

ՍՆԱԴՊՅԱՆ Գ Գ

ՊՏՈՒՂՆԵՐԻ ԵՎ
ԲԱՆՁԱՊԵՂԵՆԻ
ՄԱՌԱՐԱՆԱՅԻՆ
ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆ

ՄՆԱՊՅԱՆ Գ.Գ.

**ՊՏՈՒՂՆԵՐԻ ԵՎ ԲԱՆՋԱՐԵՂԵՆԻ
ՍԱՌՆԱՐԱՆԱՅԻՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆ**



ԱՍՈՂԻԿ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՐԵՎԱՆ- 2001

Սնապյան Գ.Գ.

Ս 640 Պատույնների և բանջարեղենի սառնարանային տեխնոլոգիան
Եր., Աստղիկ, 2001. -342 էջ, -102 նկ., 47 աղյուսակ.

Գրքում լուսաբանված են սննդամթերքների շարքում կարևոր տեղ զբաղեցնող պտուղների և բանջարեղենի քիմիական կազմը, դասակարգումը, պահպանման ընթացքում դրանցում տեղի ունեցող կենսաքանակական փոփոխությունները, պահումակության վրա ազդող գործոնները, պահպանման ավանդական և ժամանակակից եղանակները, սառնարանային տեխնիկայի հիմունքները, սովորական և կարգավորվող գազային մթնոլորտով սառնարանների կառուցողական առանձնահատկությունները, տեխնոլոգիական ռեժիմները, ինչպես նաև տեղեկություններ բերքահավաքի, սառնարանային խցերի նախապատրաստման, պահպանման ընթացքում մանրէաբանական և ֆիզիոլոգիական հիվանդությունների, դրանց կանխմանն ուղղված միջոցառումների մասին և այլ տեսական ու գործնական հարցեր:

Գիրքը նախատեսված է պտուղբանջարեղենի պահպանումն ուսումնասիրող ԲՈՒՀ ակադեմիայի ուսանողների, ճարտարագետների, գյուղատնտեսական ամենատեսակի և կոլեկտիվ տնտեսությունների, գյուղատնտեսական, առևտրատնտեսական և պարենի արդյունաբերության ուսումնական հաստատությունների ուսանողական և դասախոսական կազմի համար:

Ս 4001090000
0136(01) - 2001

ԳՄԴ 36.91

ISBN 99930-74-43-8

© Սնապյան Գ.Գ., 2001

© «ԱՍՈՂԻԿ» հրատարակչություն, 2001

Ցանկացած երկրի տնտեսական համակարգում իր ուրույն տեղն ունի նաև սառնարանային տնտեսությունը: Այն ծառայում է բազմատեսակ նպատակների, սակայն կարևորագույնը մնում է սննդամթերքների երկարատև պահպանումը թարմ կամ խորը սառեցված վիճակում՝ դրանց անմիջական օգտագործման կամ հետագա վերամշակման համար:

Սառնարանային ծավալների էքստենսիվ զարգացումը, որն իրականացվում էր նախկին ԽՍՀՄ-ի երկրներում 60-ական թվականներից, հանգեցրեց այնպիսի իրավիճակի, երբ թվում էր, թե այդ ծավալները պետք է լիովին բավարարեն Հայաստանի Հանրապետության պահանջները: Սակայն իրականությունն այլ էր՝ այդ ծավալների գերակշռող մասը մնում էր անօգտագործելի: Դա բացատրվում է ոչ միայն օբյեկտիվ պատճառներով (էլեկտրաէներգիայի հաճախակի անջատումներ, պետական տնտեսությունների կազմալուծում և այլն), այլ սառնարանների մեծ մասի ժամանակակից պահանջներին չհամապատասխանելով, նախագծային և կառուցողական ամբոյլատրելի թերություններով, սառնարանային տեխնիկայի և պտուղբանջարեղենի երկարատև պահպանման միջազգային փորձից կտրված լինելով, սառնարանային տնտեսության զարգացման մեջ կոնկրետ անձանց շահագրգռվածության բացակայությամբ, կորուստների մորմների իրականությանը չհամապատասխանելով և այլն): Այս ամենը հանգեցրին նրան, որ Հայաստանը, ինչպես նաև ԱՊՀ-ի համարյա բոլոր երկրները, զգալիորեն ետ մնացին եվրոպական և ամերիկյան, իսկ որոշ հարցերում՝ նաև աֆրիկյան երկրներից:

Մինչև այժմ մեր երկրում և նախկին խորհրդային հանրապետություններում շարունակվում են վեճերն այն մասին, թե արդյոք կարգավորվող գազային միջավայրում (ԿԳՍ) պտուղբանջարեղենի երկարատև պահպանումը արդյունավետ է, թե ոչ, այն դեպքում, երբ այդ եղանակը, որը հայտնագործվել է և կիրառվում է շուրջ 2/3 դար, այն էլ մեծ ծավալներով, բերում է հսկայական եկամուտ և անընդհատ կատարելագործվում ու համարվում է տեխնիկական և տեխնոլոգիական մորամուծություններով: Որոշ երկրներում կարգավորվող գազային միջավայրում պահպանվող մրգի և բանջարեղենի քանակը կազմում է ընդհանուր պահպանման դրվող բերքի 50-80%: Շատ դեպքերում տեխնոլոգիական մոռույթներին ձևական մոտեցում ցուցաբերելը հանգեցնում է նրան, որ նույնիսկ տեղադրելով տեխնիկայի մոռույթների մոուշները, դրանք այդպես էլ մնում են առանց շահագործման, հնանում բարոյապես և վարկաբեկում մասնագետների հայտնագործությունները: Այսպես, օրինակ, Հայաստանի սառնարաններում տեղադրված կարգավորվող գազային միջավայր ստեղծելու գազագեներատորներով և ածխաթթու գազի կլանիչներով հնարավոր է պահպանել ավելի քան 15 հազար տոննա միրգ, սակայն մինչև այսօր և ոչ մի կիլոգրամ միրգ կամ այլ

սննդամթերք այդ առաջավոր տեխնոլոգիայով համրասպետությունում չի պահպանվել:

Այս հարցում իր բացասական դերն է խաղացել նաև համապատասխան մասնագիտական գրականության բացակայությունը: Մինչև այժմ մեր երկրում հրապարակված մի շարք գիտական հոդվածները, որոնք լուսաբանում էին պահպանման կենսաբանական, ֆիզիոլոգիական և տեխնոլոգիական կողմերը, այդպես էլ մնացել են ցրված ամսագրերի և ժողովածուների էջերում, օգտագործման չենք տրվում: Հեղինակի գրքույկը, նվիրված պտուղների և խաղողի սառնարանային պահպանմանը, հրապարակվեց 1986թ. փոքր տպաքանակով և անմիջապես սպառվեց: Հետևապես մինչև օրս հայ մասնագետները, պտուղբանջարեղենի պահպանմամբ զբաղվող անհատ ձեռներեցները, ինչպես նաև մի շարք ուսումնական հաստատությունների ուսանողներն իրենց պահանջները գոհացրել են օտար լեզուներով այլ տարածաշրջանների պայմանների համար նախատեսված գրականությամբ: Ահա այս հանգամանքն էլ մեզ հուշեց ձեռնարկելու սույն աշխատությունը: Այն փաստորեն առաջին փորձն է հայ ընթերցողի տրամադրության տակ դնելու պտուղբանջարեղենի դերին և նշանակությանը, սննդաբար կազմին, պահպանման տեխնոլոգիական առանձնահատկություններին, սառնարանային տեխնիկայի և մի շարք այլ հարակից հարցերի լուսաբանմանը նվիրված գիտագործնական ձեռնարկ:

Մեր կարծիքով՝ գիրքը օգտակար կլինի գիտաշխատողների, ճարտարագիտա-տեխնիկական անձնակազմի, պահպանման հարցերով զբաղվող անհատ ձեռներեցների, ինչպես նաև գյուղատնտեսական, առևտրատնտեսական և պարենի արտադրության ուսումնական հաստատությունների ուսանողության համար:

Հեղինակը շնորհակալ կլինի ցանկացած դիտողությունների համար, որոնք խնդրվում է ուղարկել հետևյալ հասցեով՝ 375023, Երևան, Գորվետկայի փող.4, «Պարեն» գիտաարտադրական և նախագծային պետական փակ բաժնետիրական ընկերություն, հեռ. 52 65 98, կամ 45 26 23 քն.:

Գ.Գ.ՄՆԱՊՅԱՆ,

գյուղատնտեսական գիտությունների դոկտոր,
Իտալիայի խաղողագործության և գինեգործության
Ակադեմիայի քոթակից անդամ

1. ՄՆԱՊԱՏԹԵՐԵՆԵՐԻ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԻՑ

Առօրյա կյանքում մենք շատ անգամ մոռանում ենք, որ մեր գոյության համար պարտական ենք սննդին: Եթե սննդամթերքի ընդունումն ուշանում է սովորականից 1-2 ժամով, մենք սկզբում մեզ լավ չենք զգում, հետո զգում ենք քաղցածություն: Երկարատև քաղցածությունը հանգեցնում է ուժասպառության, իսկ եթե այն տևում է չափից դուրս երկար՝ ապա մահվան: Այնպես որ, մարդկային հասարակության պատմությունը դա իր հերթին պարենի հայթայթման, դրա կատարելագործման պատմություն է: Կարելի է համոզված ասել, որ Ալեքսանդր Մակեդոնացուն կամ Քրիստափոր Կոլումբոսին իրենց արշավանքների և ճանապարհորդությունների ժամանակ, բացի հեքիաթային հարստություններից՝ ոսկուց, մարգարիտներից, մետաքսից, հետաքրքրել են նաև տարաշխարհիկ պտուղները, համեմունքները, այլ սննդատեսակները: Այդ տեսակետից հետաքրքիր է կարդալ Քսենոֆոն Աթենացու «Անաբասիսը»: Մեր քվարկությունից առաջ 5-րդ և 4-րդ դարերի սահմանազվսին Հայաստանի վրայով նահանջելիս հարցերի հարցն է եղել պարենի ձեռք բերելը: Այդ պատճառով գյուղերը և տեղանքը նկարագրելիս, մյուս ռազմավարական նշանակություն ունեցող տվյալների շարքին նկարագրվում է նաև պարենի՝ մսի, գարու, ցորենի, գինու (նույն քվում գարուց պատրաստած «գինու»՝ զարեջրի), չամիչի, չորացրած մրգերի առկայությունը: Մակայն սննդամթերքով մարդկությանը ապահովելու համար պայքարը շարունակվում է մինչև մեր ժամանակները, և հավանական է, որ այդ պայքարում մարդկությունը պետք է մեծ և համատեղ ջանքեր թափի լրիվ հաղթանակ նախելու համար:

Կան տվյալներ, որ զարգացող երկրների ազգաբնակչության 1/5-ը, կամ ավելի քան 780 մլն մարդ, տառապում է թերսնմամբ, իսկ մոտ 2 մլրդ մարդ նմանապես է սննդում միկրոտարրերի անբավարարության հետևանքով առաջացող հիվանդությունների վտանգին: 10-րդ դարից մինչև Վերածնունդ ընկած ժամանակաշրջանում եվրոպական երկրներում արձանագրվել է մոտ 400 զանգվածային սովի դեպք: 18-րդ դարում Եվրոպան ապրել է 22 սովի տարի: 13-րդից մինչև 18-րդ դար Ռուսաստանում ամեն հարյուրամյակի 12-24 տարին եղել են սովի տարիներ: 1846թ. Իռլանդիայում սովից մահացավ մեկ միլիոն մարդ: Սովը եղել է նաև Ասիայի մայրցամաքի ժողովուրդների մշտական թշնամի՝ Չինաստանը 7-րդից մինչև 17-րդ դար ամեն 5 տարին մեկ անգ է կացրել ծայրաստիճան սովի վիճակում: Վերջապես մեր օրերում սովի վտանգի առաջ է կանգնած աշխարհի բնակչության մեկ երրորդ մասը: Հսմաձայն «Կամայք՝ պայքարեցեք համուն խաղաղության» ամերիկյան կազմակերպության տվյալների, այդ երկրի 25 մլն երեխա թերի է սնվում: Քերսնոմը հանգեցնում է ծանր հետևանքների: Հաստատված փաստ է, որ յուրախտի համաճարակների օջախները երկրագնդի քարտեզի վրա հավրկնում են սովի օջախների հետ:

Բայց արդյոք հնարավոր է կերակրել մարդկությանը:

Այս հարցով մտահոգված գիտնականների գերակշռող մեծամասնությունը, ինչ մասնագիտություն թեկուզ ունենան, տալիս են միանշանակ դրական պատասխան: Ի՞նչ փաստարկների վրա է հիմնված այդպիսի լավատեսությունը: Նախ և առաջ, մարդկությունը տարեկան կորցնում է մոտ 1 մլրդ տոննա սննդամթերք (Յրտի միջազգային ինստիտուտի տվյալներով): Հարկավոր է սովորել ավելի լավ պահպանել բուսական և կենդանական ծագում ունեցող պարենը: Շրջապատող միջավայրի պահպանման մասնագետներն ապացուցել են, որ մոտ ապագայում չի սպասվում մշակովի տարածությունների (ցամաքի միմիայն 10 տոկոսը) ավելացում, գուցե թե տեղի ունենա հակառակը: Այսինքն ի հաշիվ անտառների, չորացվող կամ ոռոգվող հողերի, լեռնալանջերի ներգրավումը ցամաքատարածություններում և այգիների մշակման համար կարող է հավասարակշռվել մշակումից դուրս եկող հողամասերի կողմից: Սա էլ պայմանավորված է քաղաքների մեծացմամբ, օդանավակայանների, մայրուղիների կառուցմամբ և, վերջապես, հողի էռոզիայով: Սակայն որոշակի ռեզերվ կա հողի բերքատվության բարձրացման գործում՝ զարգացած երկրներում հացահատիկային մշակաբույսերի միջին բերքատվությունը զարգացող երկրների համեմատությամբ 4-5 անգամ բարձր է: Ապացուցված փաստ է, որ տեսականորեն մեկ հեկտարից հնարավոր է ստանալ 5 հազար ցենտներ հացահատիկ, 40 հազար ցենտներ պոմիդոր կամ վարունգ, 15 հազար ցենտներ սալաթի կամ ամսական բողկի բերք: Իհարկե, այդպիսի բերք ստացվում է դեռևս բոլոր պարամետրերով կարգավորվող արհեստական պայմաններում և այն էլ մեկ կամ մի քանի քառակուսի մետր տարածքից՝ հետագայում հեկտարների վերահաշվարկով: Բերված թվերի համեմատությամբ ներկայիս 25-30 ցենտները թվում է վիրավորական աստիճանի չնչին: Այս գործում մեծ է սելեկցիայի դերը: Այսպես, 1947թ. մինչև 1977թ. ընկած ժամանակաշրջանում նոր սորտերի ներդրման շնորհիվ Անգլիայում ստացվել է 56% հավելյալ հացահատիկի բերք:

Բուսաբուծության և անասնաբուծության մեջ մեծ հեռանկար ունի գիտության համեմատաբար նոր ուղղությունը՝ գենային ճարտարագիտությունը, որը հնարավորություն է ընձեռում ստեղծելու բույսերի կամ կենդանիների նախկինում գոյություն չունեցող տեսակներ: Այսօր արդեն իրականություն է դառնում մարիկուլտուրան (կամ ակվակուլտուրան), երբ ջրային բուսականությունը կամ կենդանիները ոչ թե հավաքվում կամ որսվում են, այլ հատուկ աճեցվում:

Եվ վերջապես, արհեստական պարենի ստեղծումը ևս հույս է ներշնչում, որ մարդկության սննդի աղբյուրները մոտ ապագայում չեն սպառվի:

1918թ. Գ.Վ.Նիկոլային հաշվարկել է, որ երկրագնդի «մարդատարությունը կազմում է 3.10^{16} (երեք հեքսալիոն) մարդ, այսինքն աշխարհի ներկայիս ազգաբնակչությունից 10 մլն անգամ ավելի: Դա, իհարկե, ֆանտաստիկ թիվ է, բայց, հաշվի առնելով գիտատեխնիկական առաջընթացի

ներկայիս տեմպերը, կարող է այնքան էլ ուտափական չթվալ: Արհեստական սպիտակուցի կամ այլ սննդամթերքների ստացումը մավթից, քիմիական կամ մանրէաբանական սինթեզի եղանակով, կարելի է համարել լրիվ իրականացվելիք հեռանկար:

Մի փոքր՝ արհեստական սննդամթերքների ստեղծման պատմությունից: 1924թ. առաջին անգամ սինթեզվեց արհեստական թրթնջուկաթթուն: 1894թ. հայտնի քիմիկոս Մարսելեն Բերթլոն հայտարարել է՝ «2000 թվականին չեն լինի այլևս ո՛չ գյուղատնտեսություն, ո՛չ գյուղացիներ, քանի որ քիմիան ավելորդ կդարձնի հողագործությունը... ճարպերի սինթեզն արդեն իրականացվում է մեր աչքերի առաջ, իսկ ազոտական (սպիտակուցային) մարմինների սինթեզը չի հապաղի հանդես գալ: Այդպիսով, պարենամթերքով ապահովելու հարցը քիմիական հարց է: Ինչ արտադրվում էր բույսերի կողմից, մենք կարտադրենք ավելի հեշտ, կատարելագործված ձևով, քան բնությունը: Կգա այնպիսի ժամանակ, երբ ամեն ոք իր սննդի հետ կունենա ազոտական նյութի պաստեղ, մի կտոր օսլա կամ շաքար, կամ համեմունք... և այդ ամենը կարտադրվի գործարաններում՝ անսահմանափակ քանակությամբ»: Մեծ գիտնականի կանխագուշակումից ավելի քան 100 տարի անց այդ հարցը մնում է չլուծված: Բայց առաջխաղացումն էլ ակնառու է. սննդային գունամյութեր, բուրուժնավետ նյութեր և այլ, հարյուրավոր սննդի արդյունաբերության ասպարեզում կիրառվող նյութեր, այսօր ստացվում են արհեստական սինթեզի օգնությամբ: Հետևապես հակառակը կանխատեսելու հիմքերը ևս բավարար չեն: Դեռևս երկրորդ համաշխարհային պատերազմի տարիներին Գերմանիան արտադրել է տասնյակ հազարավոր տոննա ճարպ մավթից, որով կերակրվում էր ազգաբնակչությունը և բանակը՝ կարագի փոխարեն:

Համաձայն ամերիկյան գիտնականների կանխատեսումների, 80-ական թվականների վերջին ԱՄՆ-ում օգտագործվող մսեղենի մոտ 20 տոկոսը պետք է փոխարինվեր բուսական ծագում ունեցող սպիտակուցներով, որոնց տրվելու էր մսածև կառուցվածք: Այժմ այդ երկրում արտադրվող սերուցքի 35 տոկոսը պատրաստված է բուսական սպիտակուցից և ճարպից: Վաճառվում է նաև «ձվափոշի», որը պատրաստվում է սոյայի բակլաներից: Սոյայի ճարպազրկված ալյուրից, ուրիշ բաղադրամասերի հետ համատեղ, պատրաստվում են խոզի քարմ և ապխտած, տավարի և հավի մսին նման սննդամթերքներ, որոնք բնականից քիչ են տարբերվում: Ամերիկյան «Ջեներալ Ֆուդս» ֆիրման արտոնագրել է խոզի բեկոն արհեստականորեն պատրաստելու տեխնոլոգիան:

Արհեստական պարենի ստացման արդյունաբերական տեխնոլոգիան շատ ընդհանուր բաներ ունի պոլիմերների և կաուչուկի տեխնոլոգիայի հետ: Օրինակ, կարելի է ստանալ երկար թելեր, որոնց հյուսելու միջոցով հնարավոր է ստանալ կենդանական մկանների հյուսվածքների նմանատիպեր, կամ հատիկներ՝ խավիարատիպ և այլն: Մասաչուսեթսի տեխնոլո-

գիական ինստիտուտում տարվում են աշխատանքներ արհեստական պտուղների՝ բանանի, արքայախնձորի, բալի, խնձորի ստեղծման ուղղությամբ: Ընդ որում, արհեստական արքայախնձորով արդեն սնվել են ամերիկյան տիեզերագնացները: Արհեստական պտուղների ստացման գործում դեռևս ավելի հաջող են ընթանում անալիտիկ հետազոտությունները, քան սինթեզը, և երբեմն պատահում են անհեթեթ դեպքեր: Այսպես, ամալիզի միջոցով պարզվել է, որ սուրճի բուրմունքը կազմված է 200, իսկ ելակինը՝ 40 միացությունների խառնուրդից: Երբ փորձ է արվել այդ 40 միացությունները խառնել իրար մոյմ քանակներով, ինչպիսին կա ելակի պտուղներում, ստացվել է մի խառնուրդ, որից գալիս է ռետինի հոտ: Հիրավի ճշմարիտ է Արիստոտելի հայացքն այն մասին, որ ամբողջը դա մասերի գումարն է՝ ավելացրած նրանց միջև եղած կապը: Իսկ ելակի բուրմունքը վերարտադրելու փորձում քիմիական կապերը հաշվի չէին առնված:

2. ԻՆՉՈ՞Վ ԷԻՆ ՄԵՎՈՒՄ ՄԵՐ ՆԱԽՆԻՆԵՐԸ

Որոշ գիտնականների կարծիքով մեր նախնիները ավելի կուշտ են եղել, քան մենք: Սակայն փաստերը վկայում են այլ բաների մասին: Ավելի քան 5 հազար տարի առաջ Եգիպտոսի Ջոսեր փարավոնը զանգառվել է՝ «Ես սգում եմ, իմ իշխանության ընթացքում Նեղոսի ջրերը 7 տարի չհեղեղեցին ափերը: Հացահատիկը թեթևացավ, հաց չկա: Մարդիկ ցանկանում են արագ քայլել, բայց չեն կարողանում շարժվել ընդհանրապես: Երեխաները լաց են լինում, պատանիները հազիվ են տեղաշարժվում, ինչպես ծերունիները, նրանց հոգին ընկճված է... Բացել են շտեմարանները, բայց նրանցում ոչինչ չկա, նրանցում քամին է զբոսնում: Բոլոր պաշարները սպառված են»:

Այն մասին, թե ինչ չափով են կուշտ եղել մեր նախնիները, կարելի է կարծիք կազմել զարգացման ցածր աստիճանի վրա գտնվող ցեղերի կենցաղն ուսումնասիրելիս՝ նրանց կենսագործունեության գլխավոր նպատակը սննդի հայթայթումն էր:

Այսօր դժվար է ասել, թե ինչպիսին էր նախամարդու ճաշակը, բայց պետություններից պարզվել է, որ վաղ քարե դարում (ավելի քան 2 մլն տարի առաջ) մարդիկ արդեն օգտագործում էին ինչպես բուսական, այնպես էլ կենդանական ծագում ունեցող սնունդ՝ պտուղներ, վայրի կենդանիների միս, ձկնեղեն: Վաղ նեոլիթի (նոր քարե դար) ժամանակ մարդիկ սովորեցին պատրաստել ամանեղեն և դրանց մեջ եփել ճաշ: Ավելի ուշ, վերին նոր քարե դարում Եվրոպայում որսորդները և ձկնորսները օգտագործում էին հյուսիսային եղջերուի, վայրի ձիու, բիզոնի, նապաստակի, կաքավի միս, սաղմոն, գալյաձուկ, իշխան, բրամ ձուկ, վայրի կաղին, ջրաշուշանի սերմեր, տանձ, խնձոր, հատապտուղներ, մեղր: Նոր քարե դարում մարդիկ սովորեցին հացահատիկ մշակել և վարժեցրին վայրի կենդանիներին: Ընալ պատրաստելու համար

միսը, բույսերը լցնում էին կափե ամանների մեջ, ավելացնում ջուր և դրա մեջ ընկղմում խաբույկից հաճած շիկացած քարեր: Այսպիսով, առանձին ցեղեր որսորդությունից կամ ձկնորսությունից անցան նստակյաց կյանքի՝ հողագործության և անասնապահության՝ միաժամանակ շարունակելով անտառներից հավաքել վայրի կաղին, պտուղ և հատապտուղ, արմատիք, ճահճային բակլաներ:

Հարավի և հյուսիսի բնակիչների սնունդը իրարից շատ էր տարբերվում: Այսպես, Եգիպտոսում սննդի գերակշռող մասը կազմում էր հացահատիկը, որից պատրաստում էին ավելի քան 30 տեսակի հաց և բլիթ: Հարգի էին նաև սիսեռը, ոսպը, լոբազգիները, սեխը, սալաթը, արտիճուկը, վարունգը, բոդկը: Պտուղներից ամենատարածվածն էին արմավը, թուզը, նուռը: Հացը, որ թխում էին այն ժամանակներում, չոր, կարծր և ալանի էր: Խմորասնկերի օգտագործումը հայտնի դարձավ միմիայն մեր դարաշրջանի սկզբին: Հին Եգիպտոսում օգտագործում էին բուսական յուղ և կենդանական ճարպ, խմում այծի և կովի կաթ, պատրաստում պանիր: Հարուստ խավերն օգտագործում էին տավարի, այծի, ոչխարի միս, աղքատները՝ աղ դրած ձուկ, վայրի բադի կամ սագի միս:

Միջագետքի բնակիչները միս օգտագործում էին ավելի քիչ: Նրանց գլխավոր սնունդն էր աղ դրած կամ չորացրած ձուկը: Այս երկրամասում առատ էր միդդը՝ դեռ վաղ անցյալից բնակչությունը ծանոթ էր ծիրանին, դեղձին, բալին:

Հացահատիկից պատրաստում էին զանազան շիկաներ, ապուր, բլիթ: Հաց և հացանման բլիթներ պատրաստելու համար խմորը հունցում էին բուսական յուղով և մեղրով: Կարելի է ենթադրել, որ մինչև մեր օրերը պահպանված բոնիրո ունի այնքան հին պատմություն, ինչքան և հաց թխելը:

Բրոնզե դարում հույներից ծանոթ էին բանջարեղենի տարբեր տեսակներ: Միսը ևս հարուստ ընտանիքների համար էր: Հասարակ խավերի ամենօրյա կերակուրն էր լոբու ապուրը կամ այլ բակլաներից պատրաստած կերակուրները: Հույներն օգտագործում էին մրգեր՝ խնձոր, տանձ, սալոր, նուշ, նուռ: Նրանք սիրում էին կաթնեղեն, պատրաստում՝ պանիր: Հույների, ինչպես նաև հռոմեացիների, սիրած խմիչքը ջրով նոսրացրած խաղողի գինին էր:

Հայաստանը, իր բնակչիմայական յուրահատուկ պայմաններով հանդիսանում է բազմաթիվ մշակաբույսերի հայրենիքը: Այսպես, Ն.Ի.Վավիլովը հավաստում է, որ Հայկական բարձրավանդակը մշակովի ցորենի հայրենիքն է: Հայաստանի ներկա տարածքում մինչև այժմ էլ կարելի է գտնել վայրի տանձ, խնձոր, նուշ, ծիրան, շուր, կեռաս, սերկևիլ, ընկույզ, թուզ, խալող: Բրածո իրերը՝ սանդակոթ, քերիչ, միզակի ծայր, բրիչ, ինչպես նաև մանգաղի և դանակի կայծքարե ներդրակ և այլն, վկայում են այն մասին, որ արդեն նոր քարե դարում Հայաստանի տարածքում գոյություն է ունեցել հողագործություն և անասնապահություն: Մշակվում էին ցորեն, կորեկ, տարե-

կան, սիսեռ, քնջութ, պտղատու մշակաբույսեր, խաղող, աճեցվում՝ ոչխար, կով, գոմեշ: Ձբաղվում էին մասնավորապես և վայրի մեղր հավաքելով: Բարձր զարգացման աստիճանի էին հասել խաղողագործությունը և գինեգործությունը: Միայն Կարմիր Բուրի պեղումների ժամանակ հայտնաբերված գինու կարասների ընդհանուր տարադրությունը կազմել է մոտ 400 հազար լիտր:

Հայկական բարձրավանդակի բնակիչների սննդի առանձնահատկություններից մեկն այն էր, որ հացը պատրաստվում էր միանգամից՝ ամբողջ ծննդավա համար: Եվ քանի որ սննդի մեջ հացը կազմում էր բարձր տոկոս, մինչև այժմ էլ խոսակցության մեջ շատ անգամ «նախաճաշ», «ճաշ», «ընթրիք» ասելու փոխարեն օգտագործվում է «հաց ուտելը»: Հետաքրքիր է 5-րդ դարի պատմիչ Ղազար Փարպեցու նկարագրած ճաշատեսակների մատուցման հերթականությունը՝ ջրալի ճաշերից հետո մատուցում էին տավարի և ոչխարի միս, այնուհետև թռչնի միս, հետո՝ ձկնեղեն և ամենավերջում՝ ձու: Հացից բացի ծննդային ամիսների համար չորացնում և պահում էին մսև միս, ձկնեղեն, պանիր, միրգ, խաղող:

3. ԻՆՉ Է ՊԱՐԵՆԸ

Մի խումբ գիտաշխատողներ համաքի կարգով հաշվել են, որ եթե մարդու օրգանիզմում եղած նյութերը վերահաշվարկելու լինե՞նք տվյալ նյութերի մանրածախ գների, ապա մա կարժենա ընդամենը մեկ դոլլար: Բայց եկեք լրջորեն մոտենանք օրգանիզմի բաղադրությանը: 70 կգ կշռող մարդու օրգանիզմը պարունակում է մոտ 40 կգ ջուր, 15 կգ սպիտակուց, 7 կգ ճարպ, 3 կգ հանքային աղեր, 0,7 կգ ածխաջրատներ, 4,3 կգ այլ նյութեր: 70 տարվա ընթացքում մարդը միջին հաշվով օգտագործում է 50 տ ջուր, 2,5տ սպիտակուց, 2,3 տ ճարպ, 10 տ-ից ավելի ածխաջրատներ, 300 կգ կերակրի աղ:

Կ.Ա.Տիմիրյազևի խոսքերով՝ «սնունդը՝ դա արևի ճառագայթների պահածո է»: Սնունդն այն ամենն է, ինչը ծառայում է մարդու օրգանիզմի աճին և վերականգնմանը, հանդիսանում է ներգիայի աղբյուր, որն իր հերթին կարող է վերածվել ջերմության և աշխատանքի: Մակայն ընդհանուր առմամբ սննդամթերքները պարունակում են մասնավորապես նյութեր, համեմունքներ, որոնք որպես իսկական սնունդ չեն կարող դիտվել, բայց առանց դրանց սննդամթերքների արժեքը զգալիորեն կնվազեր: Ի.Պ.Պավլովի խոսքերով՝ կենդանի օրգանիզմի կապը տվյալ միջավայրի հետ իրականացվում է սննդի միջոցով: Այս տեսակետից սննդի աղբյուր է մսև ջուրը, առանց որի օրգանիզմում չի կարող ընթանալ ոչ մի քիմիական ռեակցիա կամ մանրէաբանական գործընթաց: (Հիշենք ալբինիզմի սիրած դարձվածքը՝ «կորպորա մոն ագուինթ սոլութա», այսինքն նյութերը չեն փոխադրում չոր վիճակում): Իզուր չէ, որ ուղեղի մոտ 85 տոկոսը կազմված է ջրից:

Սննդամթերքները բաժանվում են 6 խմբի:

1. **Կաթնամթերքներ:** Ինչպես արդեն ասվեց, կաթը եղել է սննդի կարևոր բաղադրամասը դեռևս հնագույն ժամանակներից: Բազմազան են կաթնատու անասունների տեսակները և առավել մեծաքանակ՝ կաթից ստացվող մթերքները: Բավական է ասել, որ իտալացիները պատրաստում են մոտ 200 տեսակի պանիր: Կաթից պատրաստվող ամենատարածված մթերքներն են մածուրը, կաթնասերը, սերուցքը, կաթնաշոռը, կումիսը, թթված կաթը, խտացրած կաթը, կաթնափռոշին և այլն:

2. **Միս, ձուկ, ձու:** Այս խմբի սննդամթերքների աղբյուրներն աչքի են ընկնում չափազանց մեծ բազմազանությամբ, սկսած տավարի, թռչնի մսից և վերջացրած... ճանճի թրթուրներով: Տարբեր երկրների ժողովուրդների մոտ ոչ միայն ընդունված, այլ նրբաճաշակ կերակրատեսակներ են պատրաստվում գոլտից, օձից, շան, առնետների մսից, տերմիտներից, անձրևորդերից, խխուհներից (նույնիսկ կենդանի վիճակում), ծղորդներից: Ընդ որում, քիմիական անալիզը ցույց է տալիս, որ այս արտառոց թվացող կենդանական օրգանիզմների սպիտակուցը ոչ միայն չի զիջում իր լիարժեքությամբ ամենատարածված մսատեսակներին, այլև շատ անգամ նույնիսկ գերազանցում է: Իսկ դրանց օգտագործելը կամ չօգտագործելը սննդում կապված է շատ անգամ սովորույթների, կրոնի, մախապաշարումների հետ: Նույնիսկ խոզի միսը, որը հաճույքով օգտագործում են քրիստոնյա ժողովուրդները, Դուրամով արգելված է մահմեդականների համար: Հնդիկների մեծ մասը չի ուտում տավարի միս, որովհետև կովը «սուրբ» կենդանի է: Մեր երկրի շատ շրջաններում խոստովում են ձիու միս օգտագործելուց, այն դեպքում, երբ դաշտային, թաքարների, կալիկների մոտ այն ավելի հարգի է, քան այլ մսատեսակները: Հիրավի ճշմարտություն կա Յու.Նովիկովի խոսքերի մեջ, որ եթե հավաքես սննդի վերաբերյալ գոյություն ունեցող բոլոր սահմանափակումները և արգելումները, ապա հավանաբար մոլորակի վրա չի մնա ոչ մի ուտելի բան:

3. **Այլուր, հացաբուլկեղեն, ձավար, մակարոնային ապրանքներ, շաքար, կարտոֆիլ:** Այսինքն բարձր քանակություններով ածխաջրեր պարունակող պարենամթերք:

Այս խմբի սննդամթերքի գլխավոր նշանակությունը օրգանիզմին էներգիա մատակարարելն է: Առանձնակի նշանակություն ունի հացը: Մարդու օրգանիզմին անհրաժեշտ է ներգիայի 25-50 % ստացվում է հացի միջոցով: Մեծ է մասնաւորից պատրաստված տարբեր խմորեղենների, մակարոնային ապրանքների նշանակությունը:

«Երկրորդ հաց» է շատ անգամ անվանվում կարտոֆիլը: Այսօր դժվար է պատկերացնել, որ Եվրոպան ծանոթացավ «երկրորդ հացի» հետ ընդամենը 4 դար առաջ:

Երկու իսպանացի ծովահեններ՝ Ֆրանսիսկո Պիսսարոն և Դիեգո դի Ալմարոն ճանապարհվեցին դեպի Հարավային Ամերիկա, ինչի հետքի

քային զանձները որոնելու: Գաղտնի ձևով մավերից մեկում պահվեց 13 տարեկան, արկածների սիրահար Պետրո Սիեսա դե Լեոնը: Պետրոն մրանց ամենից շատ զարմացրեց տեղացիների «պապա» կոչվող բույսը, որը մրանք պոկում էին հողից, համում ինչ-որ պալարներ, վաճում, սառեցնում գիշերվա ցրտին, կտրտում, չորացնում և օգտագործում որպես սնունդ: Իր տեսածը, հիշածը և գրանցածը դե Լեոնը հրապարակեց 20 տարի անց՝ 1553թ.՝ «Պետրոյի քրտնիկը» անվան տակ: Հեղինակը նկարագրում է, որ «Պապան հողային ընկույզի մի ձև է: Եփելուց այն փափկում է և մամուլում եփած շագանակի»: Ընդհանուր առմամբ կարտոֆիլի մասին շատ լեգենդներ են պատմում, որ իբր սկզբում իսպանացիները փորձել են այն ուտել հում վիճակում, որ կերել են ոչ թե պալարները, այլ դառնահամ պտուղները և այլն: Բայց փաստը մնում է փաստ, որ երկար ժամանակ այն չէր գտնում պատշաճ ընդունելություն: Նույնիսկ 1765թ. ֆրանսիական «Մեծ հանրագիտարանում» ժամանակի հայտնի գիտնականներ գրել են, որ կարտոֆիլը կոպիտ սնունդ է և այն օգտագործելի է միմիայն ոչ պահանջկոտ ստամոքսների համար: Սակայն նույն Ֆրանսիայում հասարակ դեղագործ Անտուան Օգյուստ Պարմանթյեն, հասկանալով և գնահատելով կարտոֆիլի նշանակությունը, գտավ այն տարածելու շատ խորամանկ եղանակ: Նա իր բանջարանոցում ցանեց կարտոֆիլը և, երբ դրանք պալար կազմեցին, նշանակեց մի ամբողջ պահակախումբ, որոնք հսկում էին ցերեկով, իսկ գիշերը հեռանում: Հետաքրքրասերները գիշերով ազատ մտնում էին բանջարանոց և գողանում պալարները: Դա էլ հենց Պարմանթյեյի նպատակն էր: Մինչև այժմ էլ Փարիզի Պեր լա Շեզ գերեզմանոցում ամեն գարուն հանրահայտ դեղագործի շիրմին ծաղկում են կարտոֆիլի թփերը:

4. Ճարպեր: Չափափա մարդու օրական պահանջը ճարպերի նկատմամբ կազմում է 80-100 գրամ, որից 30% պետք է կազմեն բուսական ծագում ունեցող ճարպերը: Ընդ որում, ճարպերը ապահովում են օրգանիզմի էներգիայի մեկ երրորդ մասը:

5 և 6. Բանջարեղեն և պտուղ: Սննդամթերքների այս խումբը էներգիայի ապահովման տեսակետից գիշում է մնացած խմբերին, բայց իր նշանակությամբ չափազանց կարևոր է: Պտուղբանջարեղենը նպաստում է մարտադական հյութերի արտադրմանը և դրանց ֆերմենտային ակտիվության բարձրացմանը: Սննդի մեջ բանջարեղենի առկայությունը նպաստում է մյուս խմբերի սննդամթերքի ավելի լավ յուրացմանը: Ցավոք, բանջարեղենի և պտուղների կորուստը ծննդային ամիսներին բավականին բարձր է և դրանց երկարատև պահպանման հարցում կան դեռևս շատ չլուծված պահեր:

Պտուղբանջարեղենի դերը առանձնապես բարձրանում է միջին և բարձր հասակի մարդկանց համար: Այսպես, ուսցիոնալ սննդի «տակն օրենքի» համաձայն, մարդու սննդի օրաբաժինը պետք է կազմված լինի այնպես, որ ստացած և ծախսած էներգիաների քանակությունները համընկնեն: Ու-

րեմն, եթե շատ օգտագործվի փոքր կալորիականություն ունեցող, լավ յուրացվող բանջարեղեն, այդ օրենքը լրիվ կպահպանվի: Դա պայմանավորված է նրանով, որ բուսական ծագում ունեցող սննդի ծավալը մեծ է, և կուշտ լինելու զգացումը շուտ է վրա հասնում, նույնիսկ զգալիորեն պակաս կալորիա ստանալու դեպքում: Դրա հետ է կապված բժշկների կողմից առաջարկվող «բանջարեղենային», «խնձորային», «վարունգային» օրերի նշանակումը:

4. ՄՆԱՍԹԵՐԵՆԵՐԻ ԲԻՄԱԿԱՆ ԿԱԶՄԸ

4.1. Ջուր

Թող զարմանալի չթվա, որ ջուրը, այն սովորական ջուրը, որին մենք երբեմն այնպես քամահրանքով ենք վերաբերվում, պատկանում է սննդամթերքներից կարևորագույնների շարքին: Ջուրը Երկրի վրա և կենդանական օրգանիզմներում ամենատարածված նյութն է: Առանձին կենդանիներ, օրինակ՝ մեղուկան, 99% կազմված են ջրից: Մարդու աչքի ցանցաձև քաղանքի 92%, թոքերի և երիկամների 80%, ջուր է: Ջրի կարևորությունը կայանում է նրանում, որ օրգանիզմում բոլոր սննդային նյութերը ֆերմենտների միջոցով արեհվում են մինչև ավելի պարզ տարրերի, որոնք լուծելի են ջրում և այնուհետև արյան (որի մեծ մասը ևս ջուր է) շրջանառության միջոցով փոխադրվում դեպի անհրաժեշտ օրգանները:

Ջրի շնորհիվ կենդանի բջիջները պահպանում են առաժիգ՝ տուրգորային վիճակ: Մարդ օրական միջին հաշվով կորցնում է 12 բաժակ ջուր: Այդ կորուստն անհրաժեշտ է օրգանիզմի կայուն ջերմաստիճանի պահպանման և ավելորդ աղերը օրգանիզմից հեռացնելու համար: Պատկերացնենք, որ շոգ եղանակներին մենք չենք քրտնում, այդ դեպքում մեր ջերմությունը կհասներ շրջապատի ջերմաստիճանին՝ այստեղից ելնող բոլոր հետևանքներով: Իսկ քրտնելիս, երբ ջուրը մարմնի վրայից գոլորշիանում է, իր հետ տանելով ջերմության մի մասը, մարմինը պահպանում է իր նորմալ ջերմությունը: Դրանով է պայմանավորված առաջին հայացքից արտառոց բվացող այն փաստը, որ շոգ ամառային օրերին հարավային երկրներում ընդունված երևույթ է տաք թեյ խմելը: Այդպիսով արհեստականորեն խթանվում է քրտնիքի արտադրությունը, ավելացվում գոլորշիացող ջրի քանակը և հետևապես՝ հեռացվող ջերմությունը:

Ջրի պակասը լրացնելու համար այն խմում կամ... ուտում են՝ ճաշերի, մրգերի, աղանդերների հետ: Նույնիսկ եթե մենք օգտագործում ենք 100 գ - չորացրած միրգ, խաղող, ապա դրանց հետ ուտում ենք առնվազն 15-20 գ - ջուր:

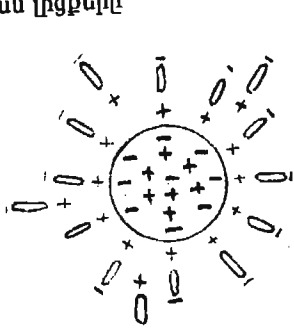
Ջրի դերը պտուղների և բանջարեղենի որակի կազմավորման և դրանց

A diagram showing a bent molecular geometry. A central black dot is connected by two lines to two other black dots. Each of these outer dots is labeled with an 'H'. An arc between the two lines, pointing towards the central dot, is labeled 105° .

Նրբով:

Նրբե պատկերացնենք բուսական հյուսվածքը միկրոսկոպիկ գնդիկի ձևով, որի մոլեկուլները դասավորված են այնպես, որ բացասական և դրական մասնիկների լիցքերի գումարը հավասար է զրոյի, ապա, այսպես թե այնպես, այդ գնդիկի մակերեսին պետք է կենտրոնանան դրական կամ բացասական լիցքերը՝

* *



A diagram of a cell. It features a central circle with a '+' sign inside, representing the nucleus. Surrounding this nucleus is a larger, irregular circular area representing the cytoplasm. Within this cytoplasmic area, there are numerous small, oval-shaped structures, each containing a '+' sign, arranged in a radial pattern around the central nucleus. These represent nucleoli or other organelles.

Այդ դեպքում ջրի մոլեկուլները բացասական լիցքերով ուղղվում են դեպի այդ մասնիկը: Իսկ եթե այն լիցքավորված է դրական կամ բացասական լիցքով, ապա ջրի երկբևեռ մոլեկուլը ձգվում է դեպի այդ մասնիկը հակառակ լիցք ունեցող բևեռով: Երկու դեպքում էլ մասնիկների շուրջը կազմվում է հիդրատային թաղանթ: Ինչքան մեծ է այդ մասնիկի լիցքավորվածությունը, այնքան կայուն է դրան շրջապատող հիդրատային թաղանթը, հետևաբար՝ ջուր պահելու ունակությունը: Եթե այդ կապն այնպիսին է, որ սահմանափակում է մասնիկի շարժունակությունը, այդպիսի հիդրատացիան համարվում է դրական: Դրական հիդրատացիա են առաջացնում շաքարների և սպիտակուցների մակրոմոլեկուլները:

ՊԱՌԵՐԻՈՆԵՐԻ դասակարգման համաձայն, ջուրը սննդամթերքներում կարող է ունենալ հետևյալ ձևերը՝ քիմիապես, ֆիզիկապես և ֆիզիկամեխանիկորեն կապված ջուր։ Պտուղների և բանջարեղենի մակերեսին կարող է լինել մաև ազատ ջուր, որը կարող է հանգեցնել ամցանկալի երևույթների։

Ֆիզիկական (կամ ֆիզիկաքիմիական) կապված ջուրը (աղստորքցիոն կապված և օսմոտիկորեն կլանված) ավելի դժվար է հեռացվում: Այն գտնվում է բջջի կոլոիդ միացություններում, միջեւների ներքին և արտաքին մակերեսներում:

Անժ Է ջրի դերը պտուղների և բանջարեղենի ապրանքային հատկությունների պահպանման գործում: Շատ տեսակի պտուղբանջարեղեններ զգալիորեն են ջրի կորստի նկատմամբ, որի հետևանքով կեղևը կնճռոտվում է, կորցնում է հյութալիությունը: Մովրդական պայմաններում թարմ պտուղբանջարեղենի մսալի մասի բջիջներն, ի շնորհիվ ջրի բավարար քանակի առկայության, գտնվում են, այսպես կոչված, տուրգորային վիճակում: Եթե ինչ-ինչ պատճառներով ջրի հեռացումը բջջից հասնում և անցնում է կրիտիկական սահմանը, ապա բջջաթաղանթը կորցնում է իր ձգված վիճակը, պրո-

տալիզան կենտրոնացում է բջջի մեջտեղում կամ մի անկյունում, իսկ բջիջը ամբողջությամբ թուլանում է՝ հանգեցնելով պտղի կամ բանջարեղենի թառամելուն: Այս երևույթը կրում է պլազմոլիզ անվանումը: Պլազմոլիզի ենթարկված պտուղբանջարեղենում կենսաբանական պրոցեսներն ավելի արագ են ընթանում՝ հանգեցնելով սննդային արժեքի նվազեցմանը և կշռի բնական կորստի բարձրացմանը:

Պահպանման տակ դրված տարբեր օբյեկտների դիմադրողականությունը թառամելուն տարբեր է: Այն պայմանավորված է բազմաթիվ գործոններով, որոնցից կարևորագույնը բջջի՝ ջուր պահելու ունակությունը և բջջաթաղանթի կառուցվածքն է: Այսպես, մեր կողմից երկարատև պահպանման դրված Սթեյման Ուայնսեի խնձորի սորտի պտուղները, որոնք 7 ամսվա ընթացքում կորցրել էին զանգվածի 6,3%-ը, չէին թառամել, իսկ Բոսկոլիյան գեղեցկուհի, Կալվիլ կարմիր, Մեքսիկոյի Պարմեն սև կյա ծննդային, Գոլդեն Դելիշես, Գոլդսպուտ սորտերի պտուղները, որոնք պահպանվել էին 3-5 ամիս և կորցրել կշռի 3,3-5,1 տոկոսը, թառամել և կնճռուտվել էին:

Սառնարանային պահպանման տեխնոլոգիայում ընդունված է համարել, որ պտուղբանջարեղենի կշռի բնական կորստի 2/3-ը տեղի է ունենում ջրի գոլորշիացման և 1/3-ը՝ օրգանական նյութերի ծախսման հետևանքով: Զանի որ ջրի գոլորշիացումը ավելի մեծ չափերի է հասնում, քան շնչառության վրա ծախսվող չոր նյութերի կորուստը, ապա չոր նյութերի քանակությունը սովորաբար բարձրանում է պահպանման վերջում: Սակայն այս «խտացումը» հարաբերական է և այն հաշվի է առնվում պահպանման վերջում քիմիական կազմի այս կամ այն բաղադրամասի իրական կորուստը որոշելիս:

Զուրն ունի բավականին բարձր ջերմունակություն, որը կարգավորիչ գործոն է հանդիսանում պտուղբանջարեղենի պահպանման ընթացքում ջերմաստիճանի փոքր սահմաններում և կարճատև տատանումների բացասական ազդեցության չեզոքացման գործում:

4.2. Սոխակուցներ

Կենդանի օրգանիզմների տարբերությունը ոչ կենդանի նյութերից պայմանավորված է առաջին հերթին սպիտակուցների առկայությամբ: Դրանք կազմում են կենդանի բջիջների և հյուսվածքների հիմքը: Առանց սպիտակուցների անհնարին կլինեին նյութափոխանակությունը, մկանների կծկվելու ընդունակությունը, նյարդային գրգռումը, աճն ու զարգացումը և այլն: Սպիտակուցային նյութ է նաև արյան գլխավոր բաղադրիչը՝ հեմոգլոբինը: Սպիտակուցները ֆերմենտների կարևոր մասն են կազմում: Բնության մեջ հաշվվում է մինչև 10^{10} - 10^{12} տարբեր տեսակի սպիտակուց, որոնցից կազմված են բոլոր կենդանի օրգանիզմները՝ սկսած անտեսանելի վիրուսներից

մինչև մարդը: Այդ քանակությունից մարդու օրգանիզմում կան մոտ 5.000.000 տարբեր սպիտակուցների միացություններ, որոնցից հայտնի են միմիայն 1 000 սպիտակուցի ճշգրիտ քիմիական կազմը և կառուցվածքը: Դրանցից «ամենաշոշափելին» է մազը, որը համարյա ամբողջովին կազմված է կերատին սպիտակուցից: Ֆիբրին սպիտակուցից է բաղկացած մետաքսի թելը, որը տալիս է շերամի որդը: Սպիտակուցների քիմիայում ամենազարմանահրաշն այն է, որ վերը նշված հարյուրավոր միլիարդների հասնող բազմազանությունը կազմված է ընդամենը բնության մեջ տարածված 20 ամինաթթուներից: Վերջիններից 8-ը՝ տրիպտոֆանը, ֆենիլալանինը, մեթիոնինը, տրեոնինը, վալինը, լեյցինը և իզոլեյցինը, իսկ փոքր երեխաների համար նաև հիստիդինը, անփոխարինելի են, այսինքն օրգանիզմում չեն կարող սինթեզվել, հետևապես պետք է ընդունվեն սննդի հետ:

Աճող կենդանիների վրա կատարված փորձերը ցույց են տալիս՝ եթե սննդի օրաբաժնում բացակայում են սպիտակուցները, ապա ինչ ձևով էլ կերակրվի կենդանին, նրա աճը շուտով կդադարի և նա կմահանա: Այդ կարևորությունը հաշվի առնելով 1838թ. հոլանդացի կենսաքիմիկոս Մուլդենը սպիտակուցներին տվեց մեկ այլ անվանում՝ պրոտեին, հունական պրո-տոս (առաջին), այսինքն «առաջնակարգ» բառից: Այժմ գիտության մեջ և ստորյա կյանքում այդ երկու տերմինները հավասարապես օգտագործվում և:

Ցանկացած սպիտակուցի ամինաթթվային կազմը գնահատելու համար այն համեմատվում է հավի ձվի սպիտակուցի հետ, որտեղ ամինաթթուները ներկայացված են որակապես և քանակապես ամենահավասարաչափված ձևով: Եթե տվյալ սպիտակուցի մեջ գրանցվում է որոշ պակաս՝ ձվում եղածի համեմատությամբ, ապա այն կարիք ունի արհեստական ավելացման: Ներկայումս, քիմիական սինթեզի միջոցով հնարավորություն կա ստանալու բոլոր ամփոխարինելի ամինաթթուները, իսկ մեթիոնինը և լիզինը ստացվում են արդյունաբերական քանակություններով:

Սակայն, ինչպես կյանքն է ցույց տալիս, ամինաթթուների արհեստական ավելացումները ևս պետք է լինեն սահմանափակ, որովհետև վտանգավոր է ինչպես դրանց պակասը սննդի մեջ, այնպես էլ ավելցուկը: Սպիտակուցների մեծ քանակությունների սխտեմատիկ օգտագործումը կարող է հանգեցնել բացասական արդյունքների: Դրանք ծանրաբեռնում են լյարդը և երիկամները, դառնում տարբեր հիվանդությունների աղբյուր: Հաշվեկշռված սնման հիմունքների համաձայն, չափահաս մարդու 1 կգ կշռի հաշվով պետք է օրական ընդունվի 1-1,5 գ սպիտակուց: Ընդ որում, սպիտակուցային սնունդը պետք է համատեղել այլ սննդատեսակների՝ ճարպերի, ածխաջրատների հետ: Այսպես, միջին հաշվով սպիտակուցները պետք է տան օրգանիզմին անհրաժեշտ էներգիայի մոտ 12%-ը: Ընդհանուր սպիտակուցային հաշվեկշռի մեջ կենդանական ծագման սպիտակուցները պետք է կազմեն 55%:

Բանջարեղենի տարբեր տեսակներում սպիտակուցների քանակը 2%-ից չի անցնում, իսկ պտուղներում դրանց քանակը տատանվում է 0,4-0,9% սահմաններում: Թարմ սունկերը պարունակում են 1,5-3,5, իսկ չորացածները՝ մինչև 28% սպիտակուց:

Չնայած սպիտակուցների քիչ քանակությանը, դրանք պտուղբանջարեղենի պահպանման ընթացքում մեծ դեր են կատարում: Այսպես, կարտոֆիլի պահպանման ընթացքում երբեմն տեղի է ունենում միջուկի գորշացում, որը դրանում պարունակվող տիրոզին ամինաթթվի վրա պոլիֆենոլօքսիդազա ֆերմենտի ազդեցության հետևանքն է:

Օքսիդացած նյութերը հետագայում կոնդենսացվում են՝ առաջացնելով սև գունավորվածություն: Բացի դրանից, բուսական ծագում ունեցող օքսիդների մոտ սպիտակուցները մեծ մասամբ մտնում են ֆերմենտների կազմի մեջ:

4.3. Լիպիդներ

Բուսական ծագում ունեցող լիպիդների ամենատարածված ներկայացուցիչները ճարպերն են, որոնք պետք է կազմեն սննդի անփոխարինելի մասը: Ինչպես և սպիտակուցները, դրանք ապահովում են կենդանական բջիջների գործունեության մի շարք կողմերը՝ մտնելով բջջաթաղանթի կազմի մեջ՝ ապահովում են նրանց ընտրովի քափանցելիությունը տարբեր միացությունների նկատմամբ: Օրինակ, միջբջջային տարածությունում մատրիքի քանակությունը ավելի է, քան բջջի ներսում, իսկ կալիումի և մագնեզիումի քանակությունը բջջում համապատասխանաբար 40 և 15 անգամ ավելի է, քան միջբջջային տարածությունում: Դա արդյունք է ճարպերի կարգավորիչ դերի:

Ճարպերը նաև էներգիայի աղբյուր են: Եթե կենդանական օրգանիզմը երկար ժամանակ սնվի ճարպ չպարունակող սննդով, ապա օրգանիզմում պարունակվող ճարպերը ծախսելուց հետո այն կթուլանա, կկորցնի տարբեր հիվանդությունների նկատմամբ իմունիտետը և կմահանա: Ճարպերը նաև լավ մեկուսիչ են: Օրգանիզմում հատուկ նշանակություն ունի ենթամաշկային շերտը, որը ապահովում է ներքին օրգանների կայուն ջերմաստիճանը: Այսպես, մարդու դեմքի ջերմաստիճանը կարող է լինել 18°C, վերջավորություններինը՝ 10°C, այն դեպքում, երբ ներքին օրգաններինը 37°C:

Չնայած պտուղբանջարեղենի քիչ քանակությամբ ճարպ է պարունակում, վերջիններս կարևոր դեր ունեն դրանց կենսագործունեության ընթացքում: Դրանք բավականին էներգահագեցած նյութեր են և մեծ մասամբ պաշարային նյութերի ձևով կուտակվում են աճման կետերում, առանձնապես՝ սերմերում:

Հյութալի պտուղբանջարեղենում ճարպերի ընդհանուր քանակությունը

չի անցնում 1%-ից: Սակայն բավական մեծ է ճարպերի քանակությունը կեղևը ծածկող շերտում՝ կուտիկուլայում: Օրինակ, խնձորի պտղամասում կա 0,2, կեղևում՝ 2, սերմերում՝ մինչև 14% ճարպ: Ջանի որ ընկուզավորների օգտագործելի մասը սերմերն են, ապա դրանք ճարպերով ամենահարուստ պահպանման օբյեկտներն են՝ դրանցում պարունակվում է մինչև 60-68% ճարպ:

Լիպիդների շարքին են պատկանում նաև մոմանյութերը, ֆոսֆատիդները, տերպենոիդները և որոշ եթերային յուղեր: Մոմանյութերը պտղի կեղևը ծածկող կուտիկուլային շերտի գլխավոր բաղադրիչ մասն են: Ջանի որ դրանք ունեն հիդրոֆոր (ջուր վանող) հատկություն, նպաստում են պտղի մակերեսի վրա ջրի չկուտակվելուն: Կուտիկուլան, գլխավոր առմամբ, բաղկացած է կուտինից, որը տրիտերպենային միացություն է:

Բերքահավաքի, փոխադրման, բեռնման-բեռնաթափման ընթացքում կուտիկուլային շերտի պահպանումը շատ կարևոր է, քանի որ, բացի ջրի կորուստը սահմանափակելուց, այդ շերտը նաև կարևոր խոչընդոտ է մանրէների՝ դեպի պտուղը քափանցելու ճանապարհին:

✓ 4.4. Ածխաջրեր

Օրգանիզմի կողմից պահանջվող էներգիայի 50-70%-ը ապահովվում է ածխաջրերի կողմից: Չնայած նրան, որ այս խմբի միացությունների քանակությունը մարդու օրաբաժնում զգալիորեն ավելի բարձր է, քան սպիտակուցներինը և ճարպերինը, օրգանիզմում դրանց պաշարը սահմանափակ է: Այդ պատճառով ածխաջրերը կանոնավոր կերպով պետք է պարունակվեն սննդում:

Սննդի մեջ օգտագործվող ածխաջրերը բազմազան են, բայց քիմիապես իրենցից ներկայացնում են այն կամ այն միաշաքարների տարբեր երկարություն ունեցող շղթա: Օրինակ, օսլան և գլիկոզենը կազմված են գլյուկոզայի (խաղողաշաքար) մնացորդների մեծ քանակությունից, սովորական շաքարավազը (եղեգնաշաքար)՝ գլյուկոզայի և ֆրուկտոզայի (պտղաշաքար) միացությունն է, լաքտոզան (կաթնաշաքար)՝ գլյուկոզայի և գալաքտոզայի միացությունը և այլն:

Ածխաջրերը իրենց անվանումը ստացել են այն բանի շնորհիվ, որ կազմված են ածխածնի, ֆոսֆորի և ջրածնի մոլեկուլներից: Ընդ որում, ֆոսֆորը և ջրածինը գտնվում են այն հարաբերությամբ, ինչ ջրում, այսինքն 2 ատոմ ջրածնին համապատասխանում է 1 ատոմ ֆոսֆորին: Օրինակ, խաղողաշաքարը, դա 6 ատոմ ածխածնի և 6 մոլեկուլ ջրի միացություն է՝ $C_6H_{12}O_6 = C_6(H_2O)_6$, եղեգնաշաքարը՝ $C_{12}(H_2O)_{11}$, օսլան՝ $[C_6(H_2O)_5]_n$ և այլն:

Բացի նշվածներից, սննդի, առանձնապես բուսական ծագում ունեցողների, մեջ պարունակվում են որոշակի քանակությամբ բազմաշաքարներ՝

թաղանթանյութ, հեմիցելյուլոզա, պեկտին:

Ածխաջրերի օրական պահանջը կազմում է 400-500գ: Այդ պահանջը գլխավորապես ապահովվում է բուսական սննդի միջոցով (հացահատիկ և այլ), որոնցում ածխաջրերի պարունակությունը կազմում է մոտ 75%:

Շաքարները տարբերվում են իրարից քաղցրությամբ: Այսպես, եթե ընդունենք, որ սովորական շաքարավազի քաղցրությունը հավասար է 100%-ի, ապա պտղաշաքարի քաղցրությունը կլինի 173, ինվերտ շաքարինը (պտղաշաքարի և խաղողաշաքարի խառնուրդ) 130, խաղողաշաքարինը՝ 74, քսիլոզայինը՝ 40, ռամնոզայինը՝ 32.5, գալաքտոզայինը՝ 32.1, ռաֆինոզայինը՝ 22.6, կաթնաշաքարինը՝ 16%:

Ածխաջրերի յուրացումը օրգանիզմի կողմից տարբեր սննդամթերքներից տարբեր է՝ բանջարեղենների ածխաջրերը յուրացվում են 85, իսկ կաթնեղենինը՝ 98 տոկոսով:

Ինչպես այլ սննդային նյութերի, այնպես էլ ածխաջրերի օգտագործումը պետք է լինի չափի սահմաններում: Հիշենք հնդկական առածը՝ քաղցրավենիքի տեսակները շատ են, առողջությունը մեկն է: Արյան մեջ շաքարի պարունակությունը պետք է լինի 80-100 միլիգրամ 100 միլիլիտրի մեջ: Եթե օգտագործվում են չափից ավելի ածխաջրեր, ապա շատ այլ սննդային նյութեր, նույն թվում և սպիտակուցները, կարող են վերածվել ճարպերի: Այս վտանգը նվազում է պտղաշաքարի օգտագործման դեպքում:

Կարևոր է սննդում թաղանթանյութի, պեկտինային նյութերի և այլ բազմաշաքարների առկայությունը: Չնայած նրան, որ մարդու մարսողական օրգանները չեն արտադրում թաղանթանյութը տրոհող ֆերմենտներ, օրական միջին հաշվով անհրաժեշտ է օգտագործել այդ նյութից մոտ 25գ: Այն գրգռում է ստամոքսաղիքային ուղու լորձաթաղանթը, որով և նպաստում է սննդի տեղաշարժմանը: Պեկտինային նյութերը, որոնցով հարուստ են պտուղբանջարեղենային մշակաբույսերի պտուղները, ունեն ծանր մետաղների հետ կոմպլեքս միացություններ կազմելու և դրանց օրգանիզմից հեռացնելու հատկություն: Այդ հատկության շնորհիվ պեկտինային նյութերն օգտագործվում են կանխարգելիչ սննդատեսակներում ռադիոակտիվիզմի, ծանր մետաղների, տարբեր բուսավոր նյութերի հեռացման համար:

Միջին ծանրության ֆիզիկական աշխատանք կատարելիս ածխաջրերի օրական պահանջը չափազանց մարդու մոտ կազմում է 400-500գ, նույն թվում՝ օւլա՝ 350-400գ, միաշաքարներ և երկշաքարներ՝ 50-100գ, պեկտին և թաղանթանյութ՝ 25գ:

Ածխաջրերի գլխավոր աղբյուրները պարունակում են այդ նյութերը հետևյալ քանակությամբ՝ տարեկանի հաց՝ 42-45, ցորենի հաց՝ 43-50, հնդկացորենի ձավար՝ 64, մանրածավար՝ 70, բրինձ՝ 72, շաքարավազ՝ 95-99, կարտոֆիլ՝ 20, սպիտակ կաղամբ՝ 5, ձմերուկ՝ 9, գազար՝ 7-8, ճակնդեղ՝ 10, խաղող՝ 17, խնձոր՝ 11%:

Պտուղբանջարեղենում պարունակվող ածխաջրերը բաժանվում են ե-

րեք հիմնական դասերի՝ միաշաքարներ (մոնոսախարիդներ կամ մոնոզներ), սակավաշաքարներ (օլիգոսախարիդներ, օլիգոզներ) և բազմաշաքարներ (պոլիսախարիդներ կամ պոլիզներ):

Պտուղներում և բանջարեղենում շաքարների պարունակությունը դարձնում է դրանք գրավիչ միջավայր մանրէների համար, և եթե ստեղծվում են պայմաններ, երբ մանրէները մուտք են գործում դեպի բջջի պարունակությունը, ապա դրանց օգտագործած գլխավոր նյութերը շաքարներն են:

Միաշաքարներից պտուղբանջարեղենում հանդիպում են պտղաշաքարը և խաղողաշաքարը: Պարունակվում է նաև գալաքտոզա, մաննոզա, սորբոզա, արաբինոզա: Բոլոր նշված միաշաքարները իրենցից ներկայացնում են հեքսոզներ՝ 6 ածխածնի ատոմ պարունակող շաքարներ: Բացի ազատ պարունակումից, այս միաշաքարներն, այս կամ այն ձևով և այլ շաքարների հետ մտնում են սակավաշաքարների կամ բազմաշաքարների կազմի մեջ:

Սակավաշաքարները իրենց մոլեկուլում պարունակում են 2-10 միաշաքարային միավորներ, որոնք իրար միացած են գլիկոզիդային կապերով: Այս դասի ամենատարածված շաքարը եղեգնաշաքարն է (սախարոզա, ճակնդեղաշաքար): Այն կենցաղում ամենաշատ օգտագործվող շաքարն է՝ շաքարավազի կամ մամուլած կտորների ձևով: Այն կազմված է երկու միաշաքարների՝ պտղաշաքարի և խաղողաշաքարի միացումից: Կենցաղի բջիջներում ֆերմենտների ազդեցության ներքո այն տրոհվում է երկու մոլեկուլ միաշաքարի: Նույն բանը տեղի է ունենում, եթե եղեգնաշաքարի ջրային լուծույթը ենթարկվում է ջերմային մշակման թթու միջավայրում: Այս դեպքում առաջացած միաշաքարների լուծույթը կրում է «ինվերտ շաքար» անվանումը: Այս պրոցեսը կիրառվում է որոշ ոչ ակտիվային խմիչքների արտադրության ժամանակ օշարակ ստանալու և հրուշակեղենի արտադրության տեխնոլոգիայում:

Երկշաքարների մյուս ներկայացուցիչները՝ մելիթոզան, լաքտոզան, մալթոզան, տրեգալոզան, գենթիոթոզան, ինչպես նաև եռաշաքարները, քառաշաքարները և մյուսները, այնքան էլ մեծ տարածում չունեն:

Բազմաշաքարները, որոնց երբեմն անվանում են ոչ շաքարանման բազմաշաքարներ, կարևոր դեր են կատարում պտուղբանջարեղենի կառուցվածքի ամրությունն ապահովելու գործում: Այդ պատճառով բազմաշաքարներից՝ թաղանթանյութը, կիսաթաղանթանյութը (հեմիցելյուլոզա), պեկտինային նյութերը այլ կերպ անվանվում են կառուցվածքային (ստրուկտուրային) բազմաշաքարներ: Այս շարքին է պատկանում նաև օսլան:

Թաղանթանյութը՝ դա խաղողաշաքարի բազմաթիվ մոլեկուլների միացությունն է մեկ շղթայի մեջ: Այդ պատճառով թունդ ծծմբական թթվի մեջ եռացնելիս թաղանթանյութը տրոհվում է խաղողաշաքարի (որն օգտագործվում է տեխնիկական սպիրտ ստանալու պրոցեսում): Մոտավոր հաշվարկներով մեկ մոլեկուլ թաղանթանյութի կազմում կա 1400-ից մինչև 10000 խաղողաշաքարային մնացորդ: Թաղանթանյութը իր անվանումը ստացել է այն

բանի համար, որ բուսական ծագում ունեցող օրգանիզմների բջջաթաղանթի մեծ մասը կազմում է այդ նյութը: Թաղանթանյութը մարդու օրգանիզմում չի մարսվում՝ համապատասխան ֆերմենտի բացակայության պատճառով, սակայն այն անպայման պետք է պարունակվի սննդի կազմում, որպես բալաստային նյութ, որն ապահովում է աղիքային տրակտի ներքին մակերեսի զրգռումը և բարձրացնում դրանց կծկվելու (պերիստալտիկա) ունակությունը և, ի վերջո, օժանդակում է սննդի տեղաշարժին օրգանիզմում:

Հյութալի բուսական ծագում ունեցող օրգանիզմներում կիսաթաղանթանյութի /հեմիցելյուլոզ/ պարունակությունը մեծ չէ: Այն գլխավոր առմամբ պարունակվում է բույսերի փայտացած մասերում՝ սերմերում, ընկույզի կծեպում, թեփի մեջ և այլն:

Կարևոր բազմաշաքարներից է օսլան: Դրա հատիկների չափերը տատանվում են տարբեր բույսերի մոտ 0.002-ից մինչև 0.15 մմ-ի սահմաններում: Առավել խոշոր են կարտոֆիլի օսլայի հատիկները: Օսլայի քիմիական կազմի 96.1-ից մինչև 97.6%-ը խաղողաշաքարից կազմված տարբեր բազմաշաքարներ են, որոնք թթվային հիդրոլիզի դեպքում տալիս են խաղողաշաքար: Բայց օսլան միատարր քիմիական միացություն չէ՝ դրա կազմում հայտնաբերվել են հանքային տարբեր, բարձր մոլեկուլյար կշիռ ունեցող թթուներ:

Օսլայի ածխաջրային մասը կազմված է երկու տիպի բազմաշաքարներից՝ ամիլոզ և ամիլոպեկտին: Ամիլոզն խաղողաշաքարի մոլեկուլների միացությունն է պարուրած փաթաթված շղթայի մեջ: Ամիլոպեկտինը տարբերվում է ամիլոզայից նրանով, որ նշված շղթան ունի բազմաթիվ ճյուղավորումներ:

Օսլայի արժեքավոր հատկություններից է յոդի լուծույթի հետ կապույտ գունավորում տալը: Ընդ որում, կապույտ գունավորում տալիս է յոդի և ամիլոզայի միացությունը, իսկ ամիլոպեկտինի հետ ստացվում է կարմրամանուշակագույն միացություն: Այս հատկությունն օգտագործվում է պտուղների հասունության աստիճանը որոշելու համար, քանի որ հասունացմանը զուգահեռ նվազում է օսլայի քանակությունը: Հետևապես, եթե պտուղը ընկղմվի յոդի լուծույթի մեջ, ապա օսլա պարունակող մասերը կստանան կապույտ գունավորում:

Բազմաշաքարների դասին են պատկանում նաև պեկտինային նյութերը: Մինչև այժմ պեկտինային նյութերի դասակարգումը, քիմիական կազմը, փոխանակությունը լրիվ ուսումնասիրված չեն: Սակայն մի բան պարզ է, որ այս նյութերը բաժանվում են երկու խմբի՝ ջրում լուծվող պեկտին և ջրում չլուծվող պեկտին: Վերջինս կրում է պրոտոպեկտին անվանումը:

Ջրում լուծվող պեկտինը իրենից ներկայացնում է բազմաշաքար, որը գալաքտուրոնաթթվի բազմաթիվ մնացորդների միացություն է: Ընդ որում, այդ շղթան տարբեր պտուղաբանջարեղենում կարող է ունենալ տարբեր երկարություն և լինել տարբեր աստիճանի մեթոքսիլացված:

Առավել քիչ է ուսումնասիրված պրոտոպեկտինը, քանի որ այդ նյութի ստացումը մաքուր բնական վիճակում դեռևս չի իրականացված:

Չնայած այն հանգամանքին, որ պեկտինային նյութերը պտուղաբանջարեղենում պարունակվում են ոչ շատ քանակությամբ՝ տոկոսի հարյուրերորդական մասից մինչև 1-2%, սակայն այդ նյութերի դերը զգալի է պտղի կառուցվածքի ապահովման գործում: Պեկտինային նյութերը, գլխավորապես պրոտոպեկտինը, մտնում են բջջաթաղանթի կազմի մեջ և կապում իրար հարևան բջիջները (այստեղից էլ ստացել է իր անվանումը՝ հունական պեկտոս՝ սոսնձել, կապել բառից): Մակերեսային շերտում և պտղամսի բջիջներում լուծված պեկտինները կարևոր դեր են խաղում բջջահյուսքի կոտիլների ջուր պահպանելու գործում: Պրոտոպեկտինը՝ զգույշ հիդրոլիզի դեպքում տալիս է ջրում լուծելի պեկտին:

Պեկտինային նյութերի կարևորագույն հատկություններից է դոնորդի առաջացումը թթու միջավայրում, որն օգտագործվում է վերամշակող արդյունաբերության մեջ: Տարբեր պտուղներից և բանջարեղենից ստացված պեկտինային մաքրված նյութերի կամ խտացրած լուծույթների դոնորդ առաջացնելու հատկությունը զգալիորեն տարբերվում է: Այն առավել չափերի է հասնում խնձորի և ցիտրուսայինների կեղևից ստացված պեկտինի մոտ: Նվազագույն դոնորդ առաջացնելու հատկություն ունի շաքարի ճակնդեղի մզվածքներից ստացված պեկտինը:

Լիտական գրականությունը հարուստ է հետազոտություններով, երբ ուղիղ կապ է դիտվում պեկտինային նյութերի քանակության և պտուղների պնդության միջև, սակայն մեր և մի շարք այլ հետազոտողների աշխատանքներով ի հայտ բերվեց, որ այդ կապը զգալիորեն բարդ է, և միանշանակ այդպիսի կապի մասին պնդումներն այնքան էլ հավաստի չեն:

4.5. Ֆենոլային նյութեր

Եթե բենզոլային օղակում մեկ ջրածնային ատոմ փոխարինվի հիդրօքսիլ խմբով, կստացվի ֆենոլ: Եթե տեղի ունենա մի քանի այդպիսի փոխանակում՝ կստացվի բազմաֆենոլ (պոլիֆենոլ): Ֆենոլային միացությունները պտուղաբանջարեղենում բազմազան են: Պոլիֆենոլների մեծ մասն ունի P վիտամինային հատկություն: Պոլիֆենոլների խմբին են պատկանում ներկանյութերը՝ անտոցիանները և լեքոանտոցիանները: Վերջիններս, ի տարբերություն անտոցիանների, գունավորված չեն, սակայն թույլ թթուներով մշակելիս գունավորվում են:

Քլորոֆիլից և կարոտինոիդներից բացի, պտուղների և բանջարեղենի գույնը պայմանավորված է անտոցիանների առկայությամբ: Դրանք տալիս են բուսական օրգանիզմներին վարդագույնից մինչև մուգ մանուշակագույն կրանգավորումներ: Անտոցիանները կազմված են ազիլկոնային մասից, որը

կրում է անտոցիանիդին անվանումը, և շաքարային մնացորդից:

Ոչ վաղ անցյալում կար այն կարծիքը, որ անտոցիանների երանգավորումը կախված է միջավայրի ակտիվ թթվությունից: Սակայն այժմ ապացուցված է, որ դա բազմազան գործոնների հետևանք է: Դրանցից գլխավորը տարբեր մետաղների հետ կոմպլեքս միացությունների առաջացման հետևանք է: Այսպես, կալիումի աղերը տալիս են ալ կարմիր գույն, կալցիումի և մանգանի աղերը՝ կապույտ:

Ֆենոլային նյութերից ֆլավոնները բնորոշում են որոշ ցիտրուսայինների հատկանշական համը: Օրինակ, գրեյպֆրուտի կեղևում պարունակվում է նարինգին, իսկ նարնջի, մանդարինի կեղևում՝ հեսպերիդին, խակ կիտրոնի պտղում՝ նեոհեսպերիդին: Նարինգինը և նեոհեսպերիդինը ունեն վառ արտահայտված դառը համ, այն դեպքում, երբ հեսպերիդինը դառը չէ:

Ֆենոլային նյութերի շաքին են պատկանում դաբաղանյութերը, որոնք իրենց անվանումը ստացել են այն պատճառով, որ կախող են դաբաղել մորթին՝ դարձնելով այն կաշի: Որոշ քանակությամբ դաբաղանյութ է պարունակվում խնձորի, տանձի պտուղներում, մի փոքր ավելի՝ սերկևիլի պտուղներում: Չհասունացած խուրմայի որոշ սորտերի պտուղներում պարունակվում է մեծ քանակությամբ դաբաղանյութ, որն աստիճանաբար պակասում է հասունացմանը զուգահեռ, և պտղի տոխյա դառը համը փոխվում է քաղցրի:

Օքսիդացած պոլիֆենոլներն ունեն կարմրավուն, գորշ կամ սև գունավորում: Առողջ պտուղաբաններին բնորոշում տեղի է ունենում պոլիֆենոլների անընդհատ օքսիդացում և վերականգնում, սակայն դրանից պտղամսի գույնը չի փոխվում, քանի որ օքսիդացած և վերականգնված նյութի քանակությունները հավասար են: Իսկ այն դեպքում, երբ խանգարվում է բջջի ամբողջականությունը, արտահոսում է բջջահյութը, որը պարունակում է դաբաղանյութ, թթվածնի ազդեցության տակ տեղի է ունենում օքսիդացում, հետագայում՝ այդ օքսիդացման հետևանք հանդիսացող նյութի կոնդենսացում, որը և ներկում է վիրավորված մասը մուգ գույնով: Դրանով է բացատրվում այն հանգամանքը, որ մեխանիկական վնասվածք ստացած պտուղները վերքի մասում ստանում են մուգ գունավորվածություն:

Որոշ հետազոտողներ ֆենոլային միացությունների առկայությամբ են բացատրում պտուղների խոնիտների դրսևորումը: Այսպես, եթե զարգացող պտուղը վնասվում է միջատների կամ մանրէների կողմից, ապա այդ մասում ֆենոլային միացությունների կենսասինթեզի գործընթացը արագանում է: Դրա վառ օրինակն են հանդիսանում ծիրանենու պտուղների վրա երբեմն կարմրավուն կետերի առաջացումը, որը կլաստերոսպորիում սնկից վնասվելուց հետո վերքի շրջանում ինտենսիվ կերպով անտոցիանների կազմավորման հետևանք է, չնայած նրան, որ ծիրանի շատ սորտերի պտուղներում անտոցիանների պարունակությունը չնչին է:

4.6. Բուրավետ նյութեր

Պտուղներն ու բանջարեղենն ունեն յուրահատուկ հոտ, որը բացատրվում է մի շարք քիմիական միացությունների առկայությամբ: Դրանցից են ֆենոլային որոշ միացությունները, տերպենները, ալդեհիդները, կետոնները, սպիրտները, եթերները և այլն: Դրանց մի մասը մտնում է եթերային յուղերի կազմի մեջ: Վերջիններս հեշտությամբ գոլորշիանում են սովորական պայմաններում, որով և պայմանավորվում է տվյալ պտղի կամ բանջարեղենի հատկանշական բուրմունքը:

Եթերային յուղերի պարունակությունը պտուղների կազմում չնչին է՝ մինչև 1 մգ 100 գ-ում: Առավել մեծ քանակությամբ եթերային յուղ է պարունակում ցիտրուսային պտուղների կեղևը՝ մինչև 1.5-2.5%: Առավել քանակությամբ եթերային յուղեր են կուտակվում պտղի մեջ լրիվ սպառողական հասունության շրջանում: Մանրէաբանական փչացման հետևանքով պտուղների բուրմունքը զգալիորեն նվազում է, բացի մոնիլիոզ հիվանդության դեպքից, երբ խնձորի պտուղները, նույնիսկ լրիվ փտած վիճակում պահպանում են պտղային բուրմունքը:

4.7. Օրգանական թթուներ

Պտուղաբաններին մերդաշնակ համը մեծ մասամբ պայմանավորված է թթուների քանակից: Ածխաջրերից հետո օրգանական թթուները ջրում լուծվող չոր նյութերի կազմում զբաղում են երկրորդ տեղը: Այսպես, բալի, հոնի, շորի պտուղներում պարունակվում է մինչև 1.5-2.5% օրգանական թթու, կիտրոնի պտուղներում՝ մինչև 7%, տոմատի և թրթնուկի մեջ՝ 1-1.5%: Հայաստանի պայմաններում ուսումնասիրված խնձորի պտուղներում պարունակվում է 0.3-1.0% օրգանական թթու: Վայրաճ խնձորի պտուղներում ազատ թթուների քանակությունը հասնում է 2.0%-ի: Հայաստանի հյուսիս-արևելյան գոտու անտառներում մեր կողմից ուսումնասիրված մամխենու պտուղներում հայտնաբերվեց 3.6, գլենենու պտուղներում՝ 1.9, փշարմավում՝ 2.4, հոնի պտուղներում՝ 3.7% ազատ օրգանական թթու:

Պտուղաբաններին առավել շատ հանդիպող թթուներն են՝ խնձորաթթուն, կիտրոնաթթուն, գինեթթուն: Հնդավոր և կորիզավոր մշակաբույսերի, ինչպես նաև տոմատի պտուղներում, գերակշռող խնձորաթթուն է, հատապտուղներում և ցիտրուսային պտուղներում՝ կիտրոնաթթուն, խաղողի հատիկներում՝ գինեթթուն: Մյուս օրգանական թթուներից՝ թրթնուկաթթուն, սաթաթթուն, սալիցիլաթթուն, բենզոաթթուն, հանդիպում են պտղահատապտղային մշակաբույսերում և բանջարեղենում զգալիորեն քիչ քանակությամբ:

Պահպանման ընթացքում օրգանական թթուների քանակը զգալիորեն

նվազում է, որովհետև դրանք ներգրավվում են շնչառական պրոցեսում՝ առաջնահերթ կարգով:

Տարբեր թթուներ ունեն տարբեր «թթվության շեմ»՝ թթվի այն նվազագույն քանակը ջրում լուծված վիճակում, երբ զգացվում է տվյալ լուծույթի թթվությունը: Այն կիտրոնաթթվի համար հավասար է 0.0154, խնձորաթթվի՝ 0.0107, գինեթթվի՝ 0.0075 մգ 100 գ-ում:

Թթու համի զգացողությունը կախված է շաքարների և ազատ թթուների հարաբերակցությունից: Օրինակ, եթե պտուղը պարունակում է 10% շաքար և 1% թթու, ապա դրա համի թթվությունը ավելի բարձր կլինի համտես անելիս, քան եթե պարունակում է 8% շաքար և 0.5% թթու: Թթվայնությունը կամ քաղցրությունը բնորոշելու համար սովորաբար օգտվում են շաքարաթթվային գործակծից (ինդեքսից), որը շաքարի տոկոսային պարունակության հարաբերությունն է թթուների քանակին: Վերը բերված օրինակներում այդ գործակիցը կլինի՝ առաջին դեպքում $10:1=10$, երկրորդ դեպքում՝ $8:0.5=16$: Ավելի ճիշտ որոշումների դեպքում հաշվի է առնվում, թե շաքարների և թթուների որ ներկայացուցիչներն են գտնվում պտղում, քանի որ, ինչպես նշվեց վերը, դրանց քաղցրությունը և թթվությունը տարբեր են:

Բացի ազատ թթուների և շաքարների պարունակությունից, թթվության վրա ազդում է նաև միջավայրի ակտիվ թթվությունը, այսինքն տվյալ թթվի դիսոցիացիայի աստիճանը pH միավորներով, որը բնորոշում է ջրածնի իոնների խտությունը տվյալ միջավայրում: Որքան մեծ է տվյալ թթվի դիսոցիացիայի աստիճանը, այնքան մեծ է pH-ը, հետևաբար թթվայնության զգացումը ևս բարձր է: Թթու համի զգացողությունը ավելանում է դաբաղանյութերի առկայության դեպքում:

Բացի ազատ թթուներից, որոնց մասին խոսվեց, պտուղաբաններին հայտնաբերվել է նաև որոշ քանակությամբ կապակցված թթուներ, որոնք հիմքով տիտրելիս չեն հայտնաբերվում: Այդ պատճառով ազատ թթուները շատ անգամ կրում են տիտրվող թթուներ անվանումը:

4.8. Վիսամիսներ

Երբ մենք խոսում էինք սպիտակուցների, ճարպերի, ածխաջրերի մասին, ապա առնչվում էինք այն բաղադրիչների հետ, որոնց քանակությունը սննդամթերքում կազմում էր մի քանի տոկոսից մինչև 90-95%: Իսկ սննդամթերքների սննդային արժեքի միկրոգործոնների պարունակությունը տասնյակ և հարյուրավոր անգամ պակաս է, այն հաշվվում է միլիգրամներով (գրամի հազարերորդական մաս) կամ միկրոգրամներով (գրամի միլիոներորդական մաս) 1գ, 100գ կամ 1կգ մթերքի մեջ:

Այդ գործոնների թվին են պատկանում վիտամինները, միկրո- և մակրո-տարրերը, բուրավետ նյութերը:

Վաղուց ի վեր նկատված փաստ է, որ շատ հիվանդությունների զանգվածային տարածումը համընկնում է ձմռան և վաղ գարնանային ամիսների հետ: Դա բացատրվում է նրանով, որ այդ ժամանակաշրջանում օրաբաժնի մեջ զգալիորեն նվազում է բուսական ծագում ունեցող սննդատեսակների քանակությունը: Երկար ժամանակ հյուսիսում աշխատող մասնագետները նկատել են, որ տմային կենդանիները զարնան ամիսներին սկսում են ուտել սենյակային բույսերի տերևները: Դա բացատրվում է նրանով, որ սննդի մեջ զգալիորեն նվազում են վիտամինները: Հիվանդությունների այն խումբը, որը հանդիսանում է վիտամինների պակասի կամ բացակայության հետևանք, կրում է հիպովիտամինոզ կամ ավիտամինոզ անվանումը:

Մասնկտ Պետերբուրգի բժշկական ինստիտուտի ռենտգենոլոգիայի ամբիոնի թանգարանում պահպանվող մարդու ոսկորների մանրազնին ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ մեր նախնիները ևս տառապել են ռախիտով, որը սննդում D վիտամինի պակասության հետևանք է: Կարելի է հավաստի համարել այն կարծիքը, որ ավիտամինոզի առաջին գոհերից են եղել նաև երկարատև ծովագնացության դուրս եկած նավաստիները: Հայտնի է, որ օտար երկրներ նվաճելու դուրս եկած հոռմեական լեզոնների մի մասը դառնում էր ոչ թե ճակատամարտերի, այլ լնդախտի զոհ, որը C վիտամինի պակասի հետևանք էր: 15-րդ դարում Վասկո դա Գամայի արշավախմբի 160 հոգուց 150 զոհ զնացին լնդախտին: Մակայն անգլիացի ծովագնաց Ջեյմս Կուկը իր երեք տարի տևած ծովային ճանապարհորդության ընթացքում չկորցրեց ոչ մի նավաստի, որովհետև նրանց օրաբաժնի մեջ պարտադիր կերպով մտնում էր զազարի կամ կիտրոնի հյութ: 1882թ. ծովային ճանապարհորդության դուրս եկած երկու ճապոնական նավ 300-ական հոգուց բաղկացած անձնակազմով: Նավերից մեկի նավաստիները, բացի սովորական սննդից, կանոնավոր կերպով օգտագործում էին թարմ բանջարեղեն: Արդյունքը եղավ այն, որ բանջարեղեն չօգտագործող նավաստիների կեսից ավելին (170 մարդ) հիվանդացավ բերի-բերի հիվանդությամբ, որից 25-ը մահացան, իսկ մյուս նավում այդ հիվանդության ամենաթեթև ձևով հիվանդացավ ընդամենը 14 նավաստի: Լնդախտի զոհ դարձան 1519-1521թթ. Ֆերնանդո Մագելանի շուրջերկրյա ճանապարհորդության մեկնած 265 նավաստուց 248-ը: 1835թ. Ժակ Կարտյեի արշավախումբը, երբ հասավ Նյուֆաունդլենդ (բառացիորեն՝ նոր հայտնաբերված երկիր) կղզի, անձնակազմի անդամներից համարյա բոլորը ծանր հիվանդ էին: Շուտով մահացան 25 հոգի՝ անձնակազմի քառորդ մասը: Այդ ժամանակ տեղական հնդկացիներից մեկը մոտեցավ հիվանդ նավաստիներից մեկին և կաշվե տոպրակից նրա բերանը լցրեց ինչ-որ մուգ հեղուկ: Շուտով հիվանդը լավ զգաց իրեն: Իմանալով, որ այդ հեղուկը սոճու խեժից պատրաստված եփուկ էր, նավաստիները սկսեցին իրենք էլ պատրաստել դրանից, և հիվանդությունը հաղթահարվեց:

Սակայն այս տիպի հիվանդություններին տրվեցին իրար հակասող և

ոչ ճիշտ բացատրություններ: Օրինակ, Պետրոս Առաջինի ծովագնաց Վիտուս Բերինգը մտածում էր, որ եթե նավերը նախապատրաստվեն պատշաճ ձևով և ընտրվի ամուր անձնակազմ, ապա ոչ մի հիվանդություն վտանգավոր չէ: Սակայն 1741թ. նրա նավաստիների մի մասը մահացավ լնդախտից, շուտով՝ դեկտեմբեր ամսին, նույն այդ հիվանդության գոհ դարձավ և ինքը՝ մեծ ծովագնացը:

Անցյալ դարի 90-ական թվականներին, այն ժամանակ հոլանդական գաղութ հանդիսացող Շավա կղզում, բժիշկ Քրիստիան Էյկմանը կատարեց մի անգնահատելի հայտնագործություն: Նա նկատեց, որ հավերք, որոնք սնվում էին բերի-բերի հիվանդությամբ տառապողների սննդի ավելցուկներով, շուտով ցուցաբերում էին նույն հիվանդության ախտանշանները: Իսկ ինչպես հիվանդները, այնպես էլ հավերք, սնվում էին գլխավորապես ողորկած բրնձով: Երբ նա հիվանդների և թռչունների սննդում սկսեց ավելացնել բրնձի թեփ, այդ հիվանդությունը բուժվեց: Ինչպես պարզվեց հետագայում, թեփը պարունակում էր B₁ վիտամինը: Այդ աշխատանքի համար Զ.Էյկմանը և Ֆ.Հոպկինսը 1929թ. արժանացան Նոբելյան մրցանակի:

1842թ. գերմանացի քիմիկոս Յուստուս Լիբիխը պարզեց մի կարևոր հանգամանք՝ մարդու կենսագործունեության համար անհրաժեշտ են սպիտակուցներ, ճարպեր, ածխաջրեր և հանքային աղեր (նկատենք, որ Յ.Լիբիխը ևս անտեսել է ջուրը): Որոշ ժամանակ անց նրա աշակերտները կարծիք հայտնեցին, որ հնարավոր է կազմել մարդու օրաքաժին մաքուր սննդային նյութերից: Դա բացում էր մեծ լավատեսական հեռանկարներ հեռավոր արշավանքների նախապատրաստվող անձնակազմերի առջև: Սակայն այդ հայտարարությունների շուրջ առաջացած աշխուժությունը կարճ տևեց: Այն կենդանիները, որոնք սնվում էին «մաքուր» սննդանյութով, մահանում էին ավելի շուտ, քան եթե ընդհանրապես չկերակրվեին: Այս փաստը հետաքրքրեց Դորպատի (Տարտու) համալսարանի պրոֆեսոր Գուստավ Բունգեին, որը ենթադրում էր, որ կենդանիների մահվան պատճառը սննդի մեջ հիմքային աղերի պակասն էր: Այդ ենթադրության ստուգումը նա հանձնարարեց երիտասարդ բժիշկ Ն.Լուինին: Նրա՝ առնետների վրա դրած փորձը ցույց տվեց, որ հիմքային աղերը ևս չեն փրկում կենդանիներին հիվանդություններից, և միմիայն կաթով սնվող կենդանիներն էին մնում առողջ և զարգանում նորմալ: Իր ատենախոսությունում Ն.Լուինը արձանագրել է՝ «Բնական սննդի մեջ, ինչպիսին կաթն է, պետք է որ քիչ քանակությամբ պարունակվեն, բացի հայտնի սննդային բաղադրիչներից կյանքի համար անհրաժեշտ անհայտ նյութեր ևս»: Այդ նյութերը ուսումնասիրության կարիք ունեն, պնդում էր գիտնականը: Բայց ոչ ինքը՝ Ն.Լուինը, և ոչ էլ նրան շրջապատող գիտնականները, այդ առեղծվածային նյութերի պակասը չառնչեցին այն ժամանակ տարածված լնդախտ, ուսիխտ, բերի-բերի, հավկուրություն հիվանդությունների հետ:

Մի շարք գիտնականներ նույնիսկ սկսեցին կասկածի տակ առնել

Ն.Լուինին փորձերի հավաստիությունը, սկսեցին բացասական արդյունքներ բացատրել նրանով, որ առնետներին տրված սնունդը գուրկ էր այստեղի գրգռող նյութերից և այլն: Հետաքրքիր է այն փաստը, որ առանց տառակոսանքի վիտամինների հայտնագործողների շարքին կարելի է դասել նաև ամերիկյան հանրաճանաչ գրող Ջեյ Լոնդոնին: Նրա «Մեղքը և Պատիկը» պատմվածքում նկարագրվում է Քլոնդայքում՝ ոսկեխույզների ճամբարում առաջացած լնդախտի համաճարակի դեպքը, երբ միմիայն մեկ ոսկեխույզ էր մնացել առողջ: Նա մյուսներից թաքուն օգտագործում էր թարմ կարտոֆիլ: Երբ այդ մասին իմացան մյուսները, կարտոֆիլի մեկ պալարին տվեցին մի ամբողջ տոպրակ ոսկու ավագ՝ 1000 դոլար արժողությամբ, որը փրկեց այդ արկածախնդիրների կյանքը: Գրողը համարյա գիտականորեն ճիշտ բացատրեց լնդախտի պատճառը՝ «Ո՛չ, բժիշկները հստակորեն գիտեն, լնդախտը մանրէներով չի փոխանցվում: Դրանով չի կարելի վարակվել: Դա ինքն է առաջանում օրգանիզմում: Հյուսիսային Կոլումբիայում, թե արյան վատ բաղադրությունից: Բանն այն չէ, որ նրանք ինչ-որ մի բանով վարակվել են, այլ այն, որ նրանց օրգանիզմում ինչ-որ մի բան պակաս է: Լնդախտով հիվանդանալու պատճառը այն է, որ արյան մեջ ինչ-որ նյութեր բացակայում են, իսկ այդ նյութերը գտնվում են ոչ թե դեղաշշերի և դեղափոշիների մեջ, այլ բանջարեղենի և կանաչեղենի մեջ... Իսկ այդ չորացված և խտացված պարենամթերքում չի հերիքում ինչ-որ կարևոր բան: Դրանցից ցնդել է կյանքը»: Ուշադրություն դարձնենք այս վերջին նախադասության վրա՝ «Դրանցից ցնդել է կյանքը»: Կանցնի ևս որոշ ժամանակ և լեհ գիտնական Կազիմեժ Ֆունկը 1911թ. այդ նյութերը կանվանի «վիտամին»՝ լատիներեն «վիտա» - կյանք և «ամին»՝ ամինալին խումբ, ազոտ պարունակող, բառարմատներից:

Ահա թե ինչպես տեղի ունեցավ այդ միլիոնավոր հիվանդների համար փրկարար հայտնագործությունը:

Անգլիացի գիտնական Ֆ.Հոպկինսը որոշեց ցրել այն կասկածը, որ լստեղծվել էր Ն. Լուինին դրած փորձերի շուրջ: Երբ նա ամենայն ջանասիրությամբ կրկնեց դրանք, եկավ նույն եզրակացության՝ ոչ մի կենդանի ի վիճակի չէ ապրելու միմիայն մաքուր սպիտակուցներ, ճարպեր և ածխաջրեր օգտագործելով, եթե թեկուզ դրանք տրվեն անհրաժեշտ քանակություններով: Պակասում են ինչ-որ նյութեր: Այդ նյութերը Հոպկինսը անվանեց «սննդի լրացուցիչ գործոններ»: Իսկ լեհ քիմիկոս Կազիմեժ Ֆունկին հանգիստ չէին տալիս հոլանդացի բժիշկ Զ.Էյկմանի փորձերը, և նա որոշեց ոչ միայն կրկնել դրանք, այլ նույնիսկ հայտնաբերել այն սննդի լրացուցիչ գործոնները, որոնք պակասում էին ողորկված բրնձում: Մի քանի տարի քրոնաջան աշխատանքից հետո վերջապես նրան հաջողվեց 50կգ բրնձի թեփից անջատել դեղնավուն բյուրեղների մի քանի պտղուց: Համարյա մահացու հիվանդ աղավաղների սննդին այդ դառնահամ բյուրեղներն ավելացնելուց հետո նրանք շատ արագ կազդուրվում էին: Ստացած փրկարար նյու-

քի կազմում Կ.Ֆունկը հայտնաբերեց ամինային խումբ, որը և հուշեց նրան այդ նյութերն անվանելու «վիտամին»։ Իսկ իր կողմից ստացած քիմիական մաքուր առաջին վիտամինը նա անվանեց B՝ բերի-բերի հիվանդության առաջին տառով։ Բայց Կ.Ֆունկի ծառայությունը գիտության նոր ճյուղին՝ վիտամինոլոգիային, դրանով չավարտվեց։ Շուտով նա պարզեց, որ իր առաջարկած տերմինը «սննդի լրացուցիչ գործոնների» անվանման համար այնքան էլ ճիշտ չէ, որովհետև դրանց մի մասը չէր պարունակում ամինային խումբ։ Չնայած դրան, այդ գրավիչ անվանումը հիմնավորվեց գիտության մեջ և այլևս ոչնչով չփոխարինվեց։ Գիտնականի մյուս մեծ ծառայությունը կայանում է նրանում, որ նա կատարեց վիտամինների առաջին դասակարգումն ըստ ջրում կամ ճարպում լուծվելու ընդունակության։ Եվ վերջապես՝ ի շնորհիվ Կ.Ֆունկի, մենք այժմ օգտվում ենք ոչ թե վիտամինների երկար և բարդ քիմիական անվանումներով, այլ դրանց մեկ տառ պարունակող անուններով՝ A, B, C, D, K և այլն։

Այս հայտնագործություններին հաջորդեց վիտամինային «բումը»։ Արդեն 1930թ. վիտամինների մասին կար ավելի քան 11 հազար հրապարակված աշխատություն։ Այժմ այդ հետազոտությունների թիվը անհնար է հաշվել։

Ընդհանուր առմամբ առանձին վիտամինների հայտնագործման, ուսումնասիրման և կիրառման պատմությունը պակաս գրավիչ և դրամատիկական չէ, քան համաշխարհային նշանակություն ունեցող այլ հայտնագործությունների պատմությունները։ Առանձին լեզուներով կան հրապարակված տասնյակ ստվարածավալ մենագրություններ։

Արդեն ասվեց, որ վիտամինները լինում են ջրում լուծելի և ջրում չլուծվող։ Երկրորդ խմբին պատկանող կարևորագույն վիտամիններն են՝ A, D, E, K։ Ջրում լուծվող վիտամիններն են՝ C, B₁, B₂, B₃, B₄, B₆, B₉, B₁₂, U, H, P, PP և մի շարք այլ վիտամիններ։ Մի քանի խոսքով անդրադառնա՞նք այս վիտամինների հատկություններին։

Վիտամին C (ասկորբինաթթու)։ Այս վիտամինը առաջինն է, որի քիմիական կազմը ենթարկվեց պարզաբանման և որը հաջողվեց սինթեզել արհեստականորեն։

Այս նյութի պակասի հետևանքով առաջացող հիվանդությունը նկարագրվել է դեռևս 13-րդ դարում ֆրանսիացի բժիշկ և բնախույզ Ժուանվիլի կողմից։ Ավելի ուշ հայտնի դարձավ այդ սարսափելի՝ սկորբութ (խոցոտ բերան) հիվանդության բուժելու միջոցը՝ քարմ միրգն ու բանջարեղենը։ Բայց միայն 1922-24թթ. Ն.Բեսսոնովին հաջողվեց կաղամբի հյութից ստանալ մի փոքր քանակությամբ վիտամինային խտանյութ։ Չորս տարի անց՝ 1928թ. հունգարացի գիտնական-կենսաքիմիկոս Սենթ-Դյերդին խոշոր եղջերավոր անասունների մակերիկամներից անջատեց բյուրեղային վիտամին C։ Եվս մի քանի տարի անց այն սինթեզվեց արհեստականորեն։ Այժմ դրա արդյունաբերական արտադրությունը կազմակերպված է ԱՊՀ-ի մի քանի երկրներում, նույն թվում Երևանի վիտամինների գործարանում։

Իր անվանումն այս վիտամինը ստացավ «սկորբութ» հիվանդությունը բուժելու հատկության պատճառով։

Վիտամին C-ի ազդեցությունը օրգանիզմի վրա բազմակողմանի է։ Այն բարձրացնում է աշխատունակությունը, վարակիչ հիվանդությունների և այլ ամբարենպաստ հիվանդությունների նրատմամբ դիմադրողականությունը, օժանդակում վերքերի և խոցերի արագ բուժմանը։ Մարդու օրգանիզմում այս վիտամինը չի սինթեզվում, հետևապես այն պետք է ընդունվի սննդի հետ։ Դրա օրական չափաքանակը 50-70 մգ է (որոշ աղբյուրներում՝ մինչև 100 մգ)։ Երկար ժամանակ թվում էր, թե վիտամին C-ն կարելի է «կլանել» ինչքան ուզես, սակայն 1973թ. ցույց տրվեց, որ այդ վիտամինի ավելորդ քանակությունը ոչ միայն օգտակար չէ, այլ նույնիսկ վնասակար՝ նվազեցնում է օրգանիզմի դիմադրողականությունը։

Ինչպես արդեն նշվեց, C վիտամինի աղբյուր են հանդիսանում՝ պտուղ-բանջարեղենը, որոնցում այդ նյութի միջին պարունակությունը հետևյալն է. մգ %.

ծիրան	10	մասուր	470
բալ	15	կարտոֆիլ	20
տանձ	5	կանաչ սոխ	30
թուզ	2	զազար	5
դեղձ	10	վարունգ	7
սալոր	10	կանաչ պղպեղ	150
կեռաս	15	կարմիր պղպեղ	250
խնձոր	10-16	մաղադանոս քարմ	150
նարինջ	60	բոդկ	15
կիտրոն	40	լոլիկ	100
մանդարին	36	սամիթ	7
խաղող	6	ծմերուկ	20
ելակ	60	կանաչ ընկույզ	3000
սև հաղարջ	200		

Վերևում բերված թվերը ընդհանրացված միջին տվյալներ են։

C վիտամինի պարունակությունը միևնույն տեսակի և սորտի պտուղներում և բանջարեղենում կարող է ենթարկվել նշանակալի տատանումների։ Այսպես, օրինակ, հյուսիսային շրջաններում աճեցրած խնձորի պտուղներն ավելի հարուստ են C վիտամինով, քան հարավային շրջաններից։ Լեռնային գոտու այգիների պտուղները ավելի շատ են պարունակում այդ վիտամինից, քան ցածրադիր շրջանների այգիներից։

Պտուղների և բանջարեղենի երկարատև պահպանման ընթացքում C վիտամինի մի մասը քայքայվում է, բայց արժանագրված են նաև հակառակ փաստեր։ Պահպանման այն եղանակները, որոնք նպաստում են կորուստների նվազեցմանը, նպաստում են նաև այս վիտամինի լավ պահպանմանը։

Վիտամին A (ռետինոլ, ակսերոֆտոլ): Հայտնաբերվել է 1913թ., երբ պարզվեց, որ կարագով կարելի է բուժել «հավկուրություն» հիվանդությունը: Նույն հատկությունը շուտով հայտնաբերվեց և ձկան յուղի մեջ: Ակտիվ նյութը, որն անջատվեց սննդամթերքից, անվանվեց «ճարպերում լուծվող A գործոն»: Այժմ հայտնի է, որ այդ վիտամինը կազմությամբ իրար մոտ միացությունների մի ամբողջ խումբ է: Այն պարունակվում է ձկան ճարպում, կարագում, լյարդում, ձվի սպիտակուցում: Բուսական օրգանիզմներում A վիտամին չի պարունակվում: Բայց բույսերում պարունակվում են մարնջագույն գունանյութեր՝ կարոտինոիդներ, որոնք հանդիսանում են A վիտամինի նախորդները, այսինքն օրգանիզմում վեր են ածվում A վիտամինի:

Այս վիտամինը իրավամբ անվանում են տեսողության հրաշագործ: Եթե այն պակասում է օրգանիզմում, ապա առաջին հերթին առաջանում է, այսպես կոչված, «հավկուրություն», այսինքն աղջամուղջի ժամանակ տեսողության վատացում, այնուհետև՝ քսերոֆտալմիա՝ աչքի եղջերաթաղանթի չորացում և կերատոմալյացիա՝ եղջերաթաղանթի փափկացում և կուրացում: A վիտամինը անվանում են նաև պտղաբերության և աճման վիտամին, քանի որ դրա պակասի դեպքում ծնվող սերունդը լինում է քույլ, երբեմն տեսողությունից զուրկ, աճում է դանդաղ և ոչ լիարժեք: Պարզված է, որ այն նպաստում է մաշկի բորբոքումների ապաքինմանը: Կարծիք է հայտնվում այն մասին, որ A վիտամինը կանխարգելում է քաղցկեղի զարգացումը: Եթե այն մտցվի օրգանիզմ վիրահատումից կես ժամ առաջ, ապա հակասթրեսային դիմադրողականությունը զգալիորեն բարձրանում է:

A վիտամինի օրական միջին պահանջարկը կազմում է 1.5-2.5 մգ: Եթե դրա աղբյուր են հանդիսանում կարոտինոիդները, որոնց ակտիվությունը երկու անգամ պակաս է, ապա՝ 3-5 մգ:

Կարոտինը, որն ինչպես ասվեց, A վիտամինի նախորդն է (պրովիտամին A), իր անվանումը ստացել է լատիներեն «կարոտա»՝ գազար բառից, քանի որ գազարում պարունակվում է մեծ քանակությամբ: Տարբեր կարոտինոիդներ ունեն տարբեր աստիճանի A վիտամինային հատկություն: Ամենաակտիվը β-կարոտինն է: Այդ նյութի միջին պարունակությունը կարևորագույն աղբյուրներում հետևյալն է (մգ %-ներով):

կանաչ սոխ	2	սպանախ	4.5
գազար	9	դդում	1.5
կանաչ պղպեղ	1	ծիրան	1.6
կարմիր պղպեղ	1	դեղձ	0.5
մաղաղանոս	1.7	չիչխան	1.5
սալաթ	1.7	մասուր քարմ	2.6
լոլիկ	1.2	խնձոր	0.03
սամիթ	1	սալոր	0.1

Կանաչեղենում կան խսկ պտուղներում կարոտինը քողարկված է քլորոֆիլով: Դրանով է պայմանավորված այն փաստը, որ քարմ կանաչեղենը

հնամալիս դեղնում է, այսինքն քլորոֆիլի քայքայման հետևանքով հայտնաբերվում են դեղին պիգմենտները՝ կարոտինոիդները: Բայց միմյալ կարոտինոիդները չեն, որ դեղին կամ մարնջագույն են ներկած: Օրինակ, ցիտրուսայինների մարնջագույն երանգը պայմանավորված է կրիպտոքսանթինով, որը չունի β- կարոտինի հատկություն:

Կարոտին պարունակող պտուղամջարեղենի երկարատև պահպանման դեպքում նույնիսկ նկատվում է β- կարոտինի որոշ ավելացում:

Վիտամին P (ցիտրին, ռուտին, կենսաֆլավոնոիդներ): Սա ոչ թե ինչ-որ կոնկրետ նյութ է, այլ դրանց մի ամբողջ խումբ: Այլ կերպ ասած, այս վիտամինի կազմը հայտնի չէ: P - վիտամինային ակտիվություն են դրսևորում բնական ֆլավոնոիդները, կատեխինը, քեյի տանինը, անտոցիանները: Այս վիտամինի կարևոր հատկությունը կայանում է նրանում, որ այն ամրացնում է մազանոթների պատերը, այստեղից էլ ստացել է իր անվանումը՝ P, լատինական «փերմեաբիլիթուս»՝ քափանցել բառից: Երկրորդ անվանումը՝ ցիտրին, վիտամինը ստացել է այն հանգամանքի շնորհիվ, որ բավական մեծ քանակությամբ գտնվում է կիտրոնի, մարնջի և այլ ցիտրուսայինների հյուսվածքում:

1936թ. հունգարացի կենսաբան Սենթ-Դյերդին նկատեց, որ C վիտամինի պակասի դեպքում առաջացող հիվանդություններն ավելի ծանր են ընթանում, եթե պակասում է նաև P վիտամինը և՛ հակառակը: Իսկ համատեղ օգտագործելիս դրանց ազդեցությունն ուժեղանում է, այսինքն, դրանք սիներգիստներ են:

Հետագայում պարզվեց, որ գլխավոր առմամբ այս վիտամիններից մեկով հարուստ աղբյուրները պարունակում է նաև մյուս վիտամինի բարձր քանակությամբ:

Բացի արյունատար անոթների փխրունությունը վերացնելու հատկությունից, P վիտամինը նվազեցնում է օրգանիզմի՝ ալերգիայի հակվածությունը:

P վիտամինի օրական պահանջը կազմում է մոտ 25 մգ: Այն պարունակվում է կարևորագույն աղբյուրներում հետևյալ քանակություններով (մգ %-ներով).

սև հաղարջ	1000-2000	խնձոր	43-45
կարմիր հաղարջ	290-430	տանձ	220-450
սալոր	100-1000	խաղող	310-400
ելակ	80-150	կիտրոնի կեղև	500
գազար	40-70		

Վերամշակման ժամանակ պտուղներում P վիտամինային ակտիվություն ունեցող նյութերի մի մասը քայքայվում է (15-20%), բայց դրանք համեմատաբար ավելի կայուն են, քան C վիտամինը, որը նույն պայմաններում քայքայվում է 55-58%-ով: Որոշ տվյալներով՝ պահածոների երկարատև

պահպանման ընթացքում այդ վիտամինի կորուստը շարունակվում է և 1,5 տարի պահպանելուց հետո հասնում 88-90%:

Վիտամին PP (նիկոտինաթթու, նիացին): Այս վիտամինն օգտագործվում է մաշկի ճաքճքվածքային՝ պելագրա բուժելու համար: 1735թ. իսպանացի բժիշկ Կասալը նկարագրել է մի հիվանդություն, որի ժամանակ մարդու ձեռքերի, վզի, մաշկի և բաց այլ մասերում առաջանում էին կարմիր բծեր, մաշկը փքվում էր, հետո կոշտանում, կորցնում ողորկությունը: Երբեմն առաջանում էին բշտիկներ, որոնք պայթում էին և դառնում խոց: Հիվանդների մոտ զգացվում էր գերհոգնածություն, անտարբերություն և նրանք մահանում էին: Հիվանդությունը համաճարակի տեսք էր ընդունում, բայց բժիշկը ճիշտ եզրակացություն կատարեց: Հանգամանորեն՝ համեմատելով ենթադրական տարբեր գործոններ, նա եկավ այն եզրակացության, որ հիվանդների սննդաբաժնում գերակշռում է եգիպտացորենը և չնչին քանակությամբ են օգտագործվում կամ բացակայում են մսեղենը, կաթնեղենը, ձու: Հիվանդությունն անվանվեց «պելագրա»՝ լատիներեն «պելլիս»՝ մաշկ և հունական «ագրա»՝ կծկվածքներ բառերից: Հիվանդությունը մեծ տարածում է ունեցել Իսպանիայում, Իտալիայում, Ռուսիայում և ԱՄՆ-ի հարավում: Ամերիկայում երկար ժամանակ հիվանդության պատճառ էին համարում մանրէներին, որոնք փչացնում էին սննդամթերքը: Սակայն բժիշկ Հոլդերգերը մեծ ճիգերի միջոցով կարողացավ ապացուցել, որ դա հավանաբար ավիտամինոզ է, քանի որ հիվանդների օրաբաժինն կաթի և ձվի որոշ քանակությամբ ավելացնելիս վերջիններս լրիվ ապաքինվում էին առանց որևէ դեղամիջոցի: Այդ մասին Հոլդերգերը և իր աշխատակիցները հայտարարեցին 1926թ. հետևյալ կերպ՝ որ նրանք ի վիճակի էին բուժել պելագրան հակապելագրիկ գործոնների միջոցով, որոնք պարունակվում են խմորասնկերի, մսի և կաթի մեջ: Այդ գործոնն անվանվեց PP՝ «պելլագրա պրենտինգ» - «պելագրան կանխող», բառերի սկզբնատառերից: Այն ժամանակ դեռևս - հայտնի չէր, որ PP գործոնը դա նույն նիկոտինաթթուն է, որը 1926թ. Վիլկենբերին հայտնաբերել էր խմորասնկերում, իսկ դրանից 15 տարի առաջ Կ.Ֆունկը՝ բրնձաթեփում: Վերջիններս այդ թթվի միջոցով աշխատում էին բուժել բերի-բերի հիվանդությունը, բայց ապարդյուն: Իսկ PP գործոնի որոնումները շարունակվում էին: Շատ հետազոտողներ սկսեցին կասկածի տակ դնել պելագրայի ավիտամինոզային ծագումը, նորից առաջ էր քաշվում դրա մանրէաբանական ծագման դրույթը: Սակայն 1937թ. Վ.Եֆրեմովը և Լ.Շերկեսը հավաստիորեն ապացուցեցին, որ դա նիկոտինաթթուն է, իսկ մեկ տարի անց դրանով բուժեցին հազարավոր հիվանդների:

Սակայն PP-ն դեռևս որոշ ժամանակ պահպանեց իր գաղտնիքները: Այսպես, հարց առաջացավ՝ ինչու են հիվանդանում պելագրայով մեծամասամբ եգիպտացորենով սնվողները: Չէ՞ որ այն պարունակում է բավարար քանակությամբ նիկոտինաթթու: Պարզվեց, որ եգիպտացորենում այդ թթուն գտնվում է կապակցված վիճակում, այն չի անցնում ազատ ձևի մույնիսկ

խաշելու, եփելու ժամանակ: Միմյայն կրաջրով մշակելիս նիկոտինաթթուն ազատվում է: Դրանով է բացատրվում այն փաստը, որ Մեքսիկայի և Կենտրոնական Ամերիկայի ազգաբնակչության շրջանում այդ հիվանդությունը քիչ էր տարածված, չնայած նրան, որ նրանց սննդում ևս գերակշռում էր եգիպտացորենը, քանի որ նրանք հնագույն ժամանակներից պատրաստում էին «տորտիլա» բլիթներ եգիպտացորենը մախօրոք կրաջրում մշակելուց հետո: Որոշ ժամանակ անց պարզվեց նաև, որ օրգանիզմում կարող է սինթեզվել PP վիտամինը տրիպտոֆան ամինաթթվից, որով հարուստ է մսեղենը, ձկնեղենը և աղքատ՝ եգիպտացորենը:

PP վիտամինի օրական պահանջարկը 15-25 մգ է: Սննդի գլխավոր տեսակներում դրա պարունակությունը հետևյալն է (մգ %-ներով)։

հաց և մակարոնային			
մթերքներ	1.2-3.2	պտուղ	0.1-0.8
մամլված խմորասնկեր	11.4	սունկ	4.6
կաթ կովի	0.1	միս	2.2-6.2
պանիր «Ռոքֆոր»	0.47	լյարդ	9.0
կարտոֆիլ	1.3	երշիկեղեն	1.3-4.1
զազար	1.0		

Ինչպես երևում է բերված տվյալներից, PP վիտամինի պարունակությունը պտուղներում բավականին ցածր է: Այդ տեսակետից դրանք կարող են դիտվել որպես սննդի միկրոգործոններ:

Վիտամին B₁ (տիամին, անեթրին): Վերն արդեն ասվեց, որ B₁ վիտամինի հայտնագործման մեծաշնորհը պատկանում է Կ.Ֆունկին: Բայց նա չկարողացավ տալ այդ նյութի քիմիական կազմը: 1933թ. միայն հաջողվեց պարզել այդ նյութի կառուցվածքը, իսկ 3 տարի անց հաջողվեց սինթեզել այն արհեստականորեն:

B₁ վիտամինը տիպիկ ջրում լուծվող վիտամին է, այն բացարձակապես չի լուծվում ճարպերում:

Կենդանի օրգանիզմում գոյություն ունի B₁ վիտամինի քանակությունը կարգավորող մանրէների համակարգ: Եթե տիամինի քանակությունը պակասում է, ապա գլխավորապես սկսում են զարգանալ այդ նյութը սինթեզող մանրէները, իսկ եթե դրա «ավելցուկ» է նկատվում՝ զարգանում են դրան քայքայող ֆերմենտ արտադրող մանրէները:

Հայտնի է, որ սննդի հետ ընդունված ածխաջրերը՝ օսլան, պտղաշաքարը, եղեգնաշաքարը և այլն, տարբեր ֆերմենտների ազդեցության ներքո տրոհվում են ջրի և ածխաթթու զազի՝ անջատելով կենսագործունեության համար անհրաժեշտ էներգիա: Այդ տրոհման շղթայում կարևորագույն դեր է կատարում պիրոլիսաղդաթթուն, որպես միջանկյալ նյութ, որն առաջանում է ինչպես ածխաջրերի, այնպես էլ սպիտակուցների և ճարպերի տրոհման ժամանակ: Կենսաքիմիական այս ռեակցիաների ընթացքի համար անհրա-

ժեշտ է կարբոքսիլազա ֆերմենտը, որի ակտիվ մասն է կազմում B₁ վիտամինը: Հետևապես, եթե այդ վիտամինի պակաս է զգացվում, ուրեմն պակասում է նաև կարբոքսիլազա ֆերմենտի ակտիվությունը: Պիրոլիսադոդաթթուն չի քայքայվում, այն կուտակվում է արյան մեջ, թունավորում արյունատար անոթները և նյարդային համակարգը: Արյունատար անոթների լայնանալու հետևանքով ընկնում է արյան ճնշումը, ավելանում են անոթների խցանման երևույթները: B₁ վիտամինի գլխավոր «սպառադը» սրտային մկանն է, բայց դրա պաշարը այնտեղ չի կուտակվում, այսինքն պետք է այդ նյութը անընդ-հատ օգտագործվի սննդի հետ, և մյուս կողմից ստամոքսաղիքային համա-կարգում պետք է պահպանվեն դրա կայուն սինթեզի և խտության ապահով-ման պայմանները:

Հետաքրքիր է այն փաստը, որ գերլարված աշխատանքի, ապրումների, վախի, աղմուկի և այլ սթրեսային պայմաններում տիամինի ծախսը օրգա-նիզմում կտրուկ ավելանում է:

B₁ վիտամինի օրական պահանջարկը կազմում է 1.5-2.0 մգ: Այս վիտա-մինի քանակությունը սննդի գլխավոր աղբյուրներում հետևյալն է (մգ%-նե-րով).

հացահատիկ	0.3-0.5	բանջարեղեն	0.02-0.1
սոյա	0.94	կարտոֆիլ	0.12
ծավար	0.1-0.5	պտուղ	0.01-0.08
սիսեռ չոր	0.9	սունկ	0.02-0.27
հաց և մակարոն	0.11-0.4	տավարի միս	0.06-0.11
կաթ	0.03-0.08	խոզի միս	0.5-0.8
սիսեռ կանաչ	0.34	ձկնեղեն	0.02-0.33

Վիտամին B₁-ը բարձր ջերմաստիճանների և հիմնային միջավայրում հեշտությամբ քայքայվում է, բայց կայուն է թթվային միջավայրում: Օրի-նակ, հրուշակաղենի արտադրության ժամանակ, երբ որպես փխրեցուցիչ օգտագործվում է սոդան, տիամինի համարյա 99%-ը քայքայվում է:

Վիտամին B₃ (պանտոտենաթթու): Այս վիտամինը հակամաշկաբորբո-քային գործոն է: Իր անվանումը ստացել է ի շնորհիվ այն բանի, որ պարու-նակվում է համարյա բոլոր բուսական ծագում ունեցող պարենամթերքնե-րում՝ հումական «պանթոս» - «ամենուրեք» բառից: Պանտոտենաթթուն հայտնաբերվել է 1933թ., բայց դրա վիտամին լինելը պարզաբանվել է 1938-39թթ., երբ դրանով հաջողվեց բուծել մաշկաբորբը (դերմատիտ): B₃ վիտա-մինը բաց դեղնավուն յուղանման, ջրում լավ լուծվող հեղուկ է: Օրգանիզմում այդ վիտամինի դերը կայանում է լիպիդների փոխանակմանը նպաստելու մեջ: Այն օժանդակում է նաև ածխաջրատների փոխանակմանը:

B₃ վիտամինն անհրաժեշտ է նյարդային համակարգի, վահանաձև գեղձի և մակերիկամների նորմալ գործունեության համար: Դրա օրական

պահանջը կազմում է 5-10 մգ:

Սննդի գլխավոր աղբյուրներում այն պարունակվում է հետևյալ քանա-կություններով (մգ%-ներով):

հացահատիկ	0.7-1.2	սիսեռ կանաչ	0.8
սոյա	1.75	բանջարեղեն	0.1-0.9
ծավար	0.35-0.90	կարտոֆիլ	0.3
սիսեռ չոր	2.3	պտուղ	0.05-0.8
հացաբուլկեղեն	0.22-0.60	սունկ թարմ	2.7
խմորասնկեր մամլված	4.2	տավարի միս	0.5-0.6
կաթնեղեն	0.25-0.41	խոզի միս	0.4-0.7
կաթնափռչի	2.7-3.3	տավարի լյարդ	6.8
կաթի շիճուկ	5.6	տավարի երիկամ	3.8
պանիր տարբեր	0.6-1.2	ձկնեղեն	0-1.0

Հետաքրքիր է այն, որ այս վիտամինի մի մասը կենդանական օրգա-նիզմում սինթեզվում է մամրեների կողմից, իսկ որոշ կենդանիներ՝ օրինակ, ձիերը և ճագարները կարող են կենսագործել նույնիսկ առանց սննդի հետ այն ստանալու, քանի որ դրանց աղիքային համակարգում գործող մամրե-ները ստեղծում են անհրաժեշտ քանակության վիտամին B₃: Սննդամթերք-ների սովորական եփման ժամանակ այս վիտամինի կորուստը կազմում է մոտ 30%:

Վիտամին B₆ (պիրիդոքսին, անտիդերմին): 30-ական թվականներին, երբ առնետների վրա փորձեր էին դրվում, հայտնաբերվեց, որ երբ դրանք սնվում են արհեստական օրաբաժիններով, հիվանդանում են վերջույթների մաշկաբորբով՝ ակրոդինիայով: Այդ հիվանդությունը ևս բուժվում էր, երբ օ-րաբաժինն ավելացնում էին բրնձի թելի կամ խմորասնկեր: Շուտով հաջող-վեց անջատել այդ բուժիչ գործոնը մաքուր վիճակում և անվանվեց այն B₆, իսկ 1939թ. պարզաբանվեց դրա քիմիական կազմը, և այդ նյութը ստացավ պիրիդոքսին անվանումը:

Սովորաբար B₆ ավիտամինոզով չեն հիվանդանում ոչ մարդիկ և ոչ էլ կենդանիները, քանի որ այդ նյութը բավարար քանակությամբ պարունակ-վում է սննդամթերքների և կերերի մեջ, սինթեզվում օրգանիզմում մամրեմե-րի կողմից: Բայց ավիտամինոզի երևույթ կարող է առաջանալ հղի կամ կե-րակրող կանանց, արհեստական սննդով սնվող երեխաների, ծերերի, թո-քախտով հիվանդների մոտ: Բժիշկները խորհուրդ են տալիս օգտագործել գերհոգնածության, աղիքային հիվանդությունների դեպքում, ինչպես նաև հակաբիոտիկների մեծ քանակության օգտագործման դեպքում, երբ խախտվում է աղիքաստամոքսային միկրոֆլորան:

B₆ վիտամինի օրական պահանջարկը կազմում է 2-3 մգ: Սննդի կա-րևոր աղբյուրներում դրա պարունակությունը հետևյալն է (մգ%-ներով).

Ներկայումս հայտնի է մոտ 20 կենսաքիմիական ռեակցիա, որոնց

մասնակցում է պիրիդոքսինը: Այն մասնակցում է ամինաթթուների, ճարպերի փոխանակման, արյունաստեղծ և մարսողական գործողություններում, որոնցում մասնակցում է վիտամին B₆-ը:

հացահատիկ	0.26-0.6	պանիր	0.02-0.25
սոյա	0.85	բանջարեղեն	0.04-0.50
ձավար	0.17-0.54	կարտոֆիլ	0.3
սխեռ չոր	0.3	պտուղ	0.03-0.5
հացաբուլկեղեն	0.13-0.3	սունկ չոր	0.41
նուշի, ընկույզի միջուկ	0.3-0.8	տավարի միս	0.37-0.42
կաթնեղեն	0.02-0.05	խոզի միս	0.3-0.5
շիճուկ չոր	0.67	ձկնեղեն	0.08-0.5

Ինոզիտ: Քիմիական կառուցվածքով ցիկլիկ սպիրտ է: Մասնակցում է ֆոսֆատիդների փոխանակման գործողություններում: Ինոզիտի պակասի դեպքում խախտվում է նյարդային համակարգի աշխատանքը: Բացի դրանից այն կանխում է լյարդի ճարպակալումը: Սինթեզվում է օրգանիզմում նույնպես մանրէների կողմից:

Ինոզիտային ավիտամինոզ (կամ հիպովիտամինոզ) կարող է առաջանալ շաքարախտի, քրոնիկ նեֆրիտի, ինչպես նաև սուլֆամիլամիդային դեղամիջոցների ընդունման ժամանակ:

Ինոզիտի նկատմամբ օրգանիզմի օրական պահանջարկը կազմում է 0.5-1.0գ: Սննդի տարբեր աղբյուրներում ինոզիտի պարունակությունը դեռևս լրիվ ուսումնասիրված չէ:

Այլ վիտամիններ: Վիտամինների մասին պատմությունը չի սահմանափակվում այսքանով, որովհետև բուսական և կենդանական ծագում ունեցող սննդամթերքներում կան ոչ պակաս կարևորություն ներկայացնող այլ վիտամիններ ևս, օրինակ՝ B խմբի վիտամիններից մենք կանգ առանք 3 ներկայացուցիչների վրա, այնինչ դրանց թիվը հասնում է մոտ 20-ի: Ընդ որում B₁, B₂, B₃, B₄, B₅, B₆, B₇ վիտամինները գտնվում են միասին և եթե դրանցից որևէ մեկի քանակությունը տվյալ պարենամթերքում անբավարար է, ապա համարյա առանց սխալվելու կարելի է ասել, որ դրա մեջ քիչ են նաև այդ խմբի մյուս վիտամինները (բացի B₁₂-ից):

B₂ (ռիբոֆլավին) վիտամինը՝ դա կաթի դեղին գունամյութն է՝ հայտնաբերված և արհեստականորեն սինթեզված 1935թ.: Այն բավարար քանակությամբ գտնվում է կաթի, բանջարեղենի և այլ սննդամթերքների մեջ: Ջերմաստիճանի նկատմամբ կայուն է: Արևի լույսի տակ քայքայվում է:

B₄ (սուլին) վիտամինը անջատվել է խոզի լյարդից 19-րդ դարի կեսերին: Կենդանական օրգանիզմն ի վիճակի է սինթեզել այդ վիտամինը, որը նպաստում է սպիտակուցների, նուկլեինաթթուների սինթեզին, ինչպես նաև որոշ թունավոր նյութերի վնասագործմանը:

B₅ (ֆոլիաթթու) վիտամինն իր անվանումը ստացել է այն պատճառով,

որ մեծ քանակությամբ պարունակվում է սպանախի և սալաթի տերևներում (լատիներեն «ֆոլիում» - «տերև»): Ֆոլիաթթվի կազմի մեջ մտնում է մեկ այլ վիտամին ևս՝ պարամինաբենզոաթթուն: Բավարար քանակությամբ այս վիտամինը պարունակվում է բուսական և կենդանական ծագում ունեցող սննդամթերքներում, այդ պատճառով էլ ավիտամինոզ չատ հազվադեպ է նկատվում: Բացի դրանից լյարդում կուտակվում է այդ վիտամինի 3-5 ամսվա պաշար: Եթե բուսական սննդամթերքների ջերմային մշակման ժամանակ ֆոլիաթթվի մեծ մասը քայքայվում է, ապա մսեղենի եփման ժամանակ դա համարյա լիովին պահպանվում է:

B₁₂ (ցիանկոբալամին) վիտամինը արյունաստեղծ գործոն է: Այդ տեսակետից նա մոտ 1000 անգամ գերազանցում է ֆոլիաթթվին: Դրամատիզմով լի է այդ վիտամինի հայտնագործումը ևս: Առաջներում, եթե որևէ մեկը հիվանդանում էր չարորակ սակավարյունությամբ, ապա նա համարվում էր դատապարտված: Սակայն 1926թ. ամերիկացի երկու բժիշկների հաջողվեց բուժել այդ հիվանդությամբ տառապողներից մեկին, որին պարտադրեցին օրական ուտել հում կամ կիսատեի վիճակում 200գ տավարի լյարդ: Դրանից 20 տարի անց ԱՄՆ-ում և Անգլիայում միաժամանակ հաջողվեց ստանալ այդ նյութի բյուրեղները, և այն անվանվեց B₁₂ վիտամին: Ընդ որում 1գ ստանալու համար ծախսվում էր 1տ լյարդ: Երկրորդ համաշխարհային պատերազմից հետո ԽՍՀՄ-ում ևս ծավալվեցին հետազոտություններն այդ ուղղությամբ, սակայն որպես հումք օգտագործվեցին մանրէները: 1952թ. ստացվեցին աշխարհում ամենաէժեքան B₁₂ վիտամինի բյուրեղները: Շուտով այդ բյուրեղներով փոխարինեցին հում լյարդը, որով բուժում էին չարորակ սակավարյունությունը, իսկ ցիանկոբալամինի (դա վիտամինի քիմիական անվանումն է) մի քանի սրկումները լիովին փոխարինում էին այդ հիվանդության բուժման բարբարոսային եղանակին, երբ հիվանդների մոտ թարմ լյարդի ամենափոքր քանակությունն իսկ առաջացնում էր սրտխառնոց: Վիտամինը բավականին դիմացկուն է ջերմության նկատմամբ՝ 100...150°C, իսկ քայքայվում է 300...320°C-ի դեպքում: Այս վիտամինի խտանյութը մեծ կիրառություն ունի անասնապահության մեջ:

Վիտամին U-ն («ՈՒ») հայտնաբերել է ամերիկացի բժիշկ Չինեյը, որը սկզբից կենդանիների, հետագայում մարդկանց մոտ, ստամոքսի խոցը բուժում էր կաղամբի հյութով: Այստեղից էլ վիտամինը ստացավ իր անվանումը լատիներական «ուկուս»՝ խոց բառից: Սա հավանական է՝ առաջին դեպքն էր, երբ վիտամինը ստացավ իր անվանումը դեռևս մինչև մաքուր վիճակում անջատելը: Բացի կաղամբից U վիտամին հայտնաբերվել է ծնեբեկի, տոմատի հյութում: Այն առաջին անգամ սինթեզվեց 60-ական թթ.: Այս վիտամինը բուժում է ոչ միայն խոցը, այլ նաև բաց վերքերը, լյարդի, ենթաստամոքսային գեղձի հիվանդությունները:

H վիտամինը՝ բիոտինը, իր անվանումը ստացել է գերմանական «հաութ»՝ մաշկ բառի առաջին տառից: Քանի որ դրա պակասի դեպքում

մաշկը դառնում է ճարպոտ, թեփոսվում, վնասվում են եղունգները: Բացի դրանից ընկնում է աշխատունակությունը, թուլանում՝ ախորժակը: Բիոտիմը պարունակվում է երկկամներում, տափարի մսում, եգիպտացորենում, սոյայում, սիսեռում, կաթում, պանրում, լոլիկում:

Վիտամինային հատկություններով են օժտված մսև մի շարք օրգանական բջույններ՝ պարասամինաբենզոաթթուն, լիպոաթթուն, պանգամաթթուն, օրոտաթթուն:

Հավանական է, որ կենսաքանական գիտության հետագա զարգացումը կհանգեցնի նոր վիտամինային նյութերի հայտնագործմանը, օրգանիզմում դրանց դերի առավել լրիվ բացահայտմանը, կենսաքանական ակտիվության բարձրացմանը, արհեստական սինթեզի ընդլայնմանը:

4.9. Տանֆային սարեր

Օրգանիզմի բնականոն գործունեության համար ոչ պակաս նշանակություն ունեն մեկ այլ կարգի միկրոգործոնները՝ հանքային տարրերը:

Ավելի քան 100 տարի առաջ ԱՄՆ-ի երկրաբանական ծառայության գլխավոր քիմիկոս և Ազգային բանգարանի հանքաբանական հավաքածուների հսկիչ Ֆրենկ Քլարկը ձեռնարկեց առաջին հայացքից անհեթեթ թվացող մի աշխատանք, որը տևեց մոտ 40 տարի: Նա ընդհանրացրեց հանքատեսակների քիմիական կազմի վերաբերյալ գոյություն ունեցող բոլոր տվյալները, անալիզի ենթարկեց 5000 մուշ, այդ ամենը ենթարկեց վիճակագրական մշակման և 1889թ. հանգեց այն եզրակացությանը, որ երկրագնդի կեղևը կազմված է հիմնականում 8 տարրից՝ թթվածնից, սիլիցիումից, ալյումինից, երկաթից, մագնիսից, կալցիումից, կալիումից և նատրիումից: Այսպիսով պարզվեց, որ անհեթեթ թվացող աշխատանքը հանճարեղ հայտնագործության գրավականն էր: 1923թ. հանքատեսակներում և ընդհանրապես բոլոր բնական գոյացություններում այս կամ այն հանքային տարրի պարունակության թվային արժեքը անվանվեց քլարկ: Այժմ, երբ ասվում է, որ երկրագնդի կեղևում երկաթի քլարկը հավասար է 4.65-ի, կապարիցը՝ 0.0016-ի, ցիրկոնիումիցը՝ 0.017-ի, դա նշանակում է, որ երկաթի տարածվածությունը կազմում է 4.65, կապարիցը՝ 0.0016, ցիրկոնիումիցը՝ 0.017%:

Մոտ 40 տարի առաջ, երբ մի շարք գիտնականների կողմից ընդհանրացվեցին մարդկային օրգանիզմի մասին գոյություն ունեցող գլխավոր տվյալները և ստեղծվեց «պայմանական մարդու»՝ Հոմո Կոնդիթոնալիսի մանրակերտը, պարզվեց, որ այն ունի 170 սմ բարձրություն և կշռում է 70 կգ: Պարզվեց մեկ, որ այդ գոյություն չունեցող էակի օրգանիզմը կազմված է երկրի վրա կամ տիեզերքում տարածված գլխավոր տարրերից՝ թթվածնից, ածխածնից, ջրածնից, ազոտից, կալցիումից, ֆոսֆորից, ծծմբից, կալիումից, նատրիումից, մագնիսից, սիլիցիումից և երկաթից: Հետաքրքիր է նշել, որ

Հոմո Կոնդիթոնալիսի օրգանիզմում թթվածնի քլարկը հավասար է 61-ի, ածխածնիցը՝ 23-ի, ջրածնիցը՝ 10-ի, երկաթիցը՝ 0.006-ի, ալյումինը՝ 0.0001-ի, մագնիսիցը՝ 0.027-ի, մոլիբդենիցը՝ 0.00001-ի, քրոմիցը՝ 0.000003-ի, կալիումիցը՝ 0.2-ի, նատրիումիցը՝ 0.14-ի, կալցիումիցը՝ 1.4-ի: Բացի նշված տարրերից մարդու օրգանիզմում հայտնաբերվել են նիկել, վանադիում, ստրոնցիում, անագ, սնդիկ, մկնդեղ, բերիլիում, ցեզիում, ռութիլիում, արծաթ, ոսկի և մոլյբդենիում: Հավանական է, որ մարդու օրգանիզմում պարունակվում են պարբերական աղյուսակի բոլոր տարրերը: Բայց ներկայումս այս կամ այն չափով ուսումնասիրված են մոտ 10 տարր, որոնք մտնում են տարբեր միացությունների՝ արյան, վիտամինների, ֆերմենտների, հորմոնների և այլ գոյացությունների կազմի մեջ՝ կատարելով կենսաքանակային անփոխարինելի բազմազան գործողություններ: Հետաքրքիր է նշել, որ քաղցկեղի առաջացման մասին գոյություն ունեցող հիպոթեզներից մեկը հիմնված է այն փաստի վրա, որ տվյալ օրգանի հատկանշական տարրը փոխարինվում է մեկ ուրիշով, որը պարբերական աղյուսակում դրա «հարևանն» է: 1969թ. կատարվեց ալյտիմի կոմպլեքսային միացությունների միջոցով քաղցկեղի որոշ տեսակների բուժման գյուտը: Հետևապես մարդու օրգանիզմում պարունակվող մետաղների և հանքային այլ տարրերի դերի հետազոտություններն ունեն ինչպես տեսական, այնպես էլ գործնական մեծ նշանակություն: Այսպես, օրինակ, պարզվել է, որ իշեմիկ հիվանդությամբ և սրտամկանի ինֆարկտ տարած մարդկանց արյան մեջ նորմայից բարձր է մանգանի և նիկելի պարունակությունը, իսկ ալոմոնից, երկաթիցը և բարիումիցը՝ ցածր: Նույն հարցն ուսումնասիրելիս հունգարացի գիտնականները պարզեցին, որ սրտամկանի ինֆարկտ տարած անձանց մազերում կալցիումի պարունակությունը առողջ անձանց համեմատ մի քանի անգամ պակաս է: Ամերիկյան մի խումբ գիտնականներ պարզել են, որ աթերոսկլերոզից մահացածների մկաններում քրոմը բացակայում է, այն դեպքում, երբ այլ հիվանդություններից մահացածների մոտ այդ տարրը կա:

Հանրահայտ է մեկ տարբեր հանքային տարրերի դերը էնդոմիկ (տեղական) հիվանդությունների առաջացման գործում: Օրինակ, եթե խմելու ջրում պակասում է յոդը, ապա վահանաձև գեղձի հիվանդության վտանգ է առաջանում: Ֆտորի պակասը հանգեցնում է ատամների էմալի վաղաժամ կետ քայքայմանը:

Մարդու օրգանիզմում, մոլյբդենի լավ ուսումնասիրված հանքային տարրերի կատարած դերի հանրամատչելի շարադրանքը կգրավեր չափից դուրս մեծ ծավալ: Առավել ևս, որ այն կշեղեր մեզ բուն նյութից:

Ինչպես և օրգանական միացությունները՝ անփոխարինելի ամինաթթուները, հանքային տարրերը չեն կարող սինթեզվել օրգանիզմում, և դրանք պետք է մուտք գործեն օրգանիզմ պարենի և խմելու ջրի հետ միասին: Հետևապես սննդի տարբեր տեսակների, մույն թվում և պտուղբանջարեղենի, որակի գնահատման ժամանակ չի կարելի անտեսել դրանցում հանքա-

յին տարրերի որակական և քանակական պարունակության հարցը: Հանքային տարրերից մի քանիսն ունեն մեծ նշանակություն պտուղամշարեղենի պահունակության ձևավորման գործում: Դա առաջին հերթին վերաբերում է կալցիումին, որի մասին կիսոսվի պահունակության վրա ազդող գործոնները քննարկելիս:

4.10. Մրգերի աշխարհում

«Բեր ինձ մոտ նյագրողիայի պտուղը»: «Ահա այն, հարգելիս»: «Կոտրիր այն»: «Այն կոտրված է, հարգելիս»: «Ի՞նչ ես դու տեսնում դրա մեջ»: «Դրանք մանր սերմեր են, հարգելիս»: «Ուրեմն, կոտրիր դրանցից մեկը»: «Կոտրված է, հարգելիս»: «Ի՞նչ ես դու տեսնում դրանում»: «Ոչինչ, հարգելիս»:

Էվ նա ասաց նրան, «Իրավամբ, թանկագինս, ահա այն նրբագին էությունը, որը դու չես ընթռնում, իրավամբ, թանկագինս, ի շնորհիվ այդ նրբագին էության, գոյություն ունի այս մեծ նյագրողիային: Հավատա դրան, թանկագինս:

Էվ այդ նրբին էությունը գոյություն ունեցող ամեն ինչի հիմքն է: Այն իրականությունն է, այն Աթման է: Դու և նա ընդհանուր եք, Շվեթաքեթա»:

Նյագրողիային թզենու տեսակ է, իսկ վերևում բերված քաղվածքը՝ հին հնդկական «Չհանդոգյա-Ուպանիշադա» փիլիսոփայական երկխոսության թարգմանությունն է (ոտսերենից), որտեղ Ուղղալաքի իմաստունը իր որդուն՝ Շվեթաքեթային, դասավանդում է այն միտքը, որ օբյեկտիվորեն գոյություն ունեցող ամեն ինչ առկա է կենդանի և անկենդան բնության բոլոր երևույթներում: Այլ կերպ ասած՝ այն աշխարհի միասնության գաղափարի բնագրական արտահայտումն է:

«...Այդ նրբին էությունը գոյություն ունեցող ամեն ինչի հիմքն է»: Եթե ներկա ժամանակի բարձրությունից մայեմք այս արտահայտությանը, անշուշտ, դժվար է համաձայնել այն մտքի հետ, որ ամեն ինչի հիմքում ընկած է թզենու կամ մեկ այլ պտղատեսակի սերմը: Բայց եթե վերցնենք կենդանի բնությունը, ապա լեզենդար Ուղղալաքին այնքան էլ չի մեղանչել իրականության դեմ: Այսպես, երկրագնդի վրա գտնվող կենդանի նյութի 99% կազմում են բույսերը, որոնք անկենդան բնության բաղադրիչներից ստեղծում են տարեկան մոտ 90 մլրդ տ օրգանական նյութ: Այդ քանակության չնչին մասն է, որ մենք օգտագործում ենք որպես սննդամթերք: Ընդ որում, տարբեր բույսերի մոտ սննդարար նյութեր պարունակում են տարբեր մոթֆոլոգիական մասեր՝ «փնչպես տերևն ու ցողունը», այնպես էլ «արմատն ու հողումը»: Այսպես, սննդի մեջ մենք օգտագործում ենք ծառային մշակաբույսերի պտուղները, հացահատիկայինների սերմերը, պալարապտուղների (կարտոֆիլ, գետնախնձոր) ստորգետնյա ընձյուղների հաստացած մասերը՝

պալարները, արմատապտուղների (գազար, ճակնդեղ, բողկ, բատատ)՝ հաստացած արմատների, տերևային բանջարեղենի (կաղամբ, կանաչ սոխ, սալաթ, սպանախ, սամիթ, թարխուն, թրթնջուկ, ռևանդենի)՝ տերևները, ինչպես նաև որոշ բույսերի ցողունը (կոլրաբի, կաղամբ, ծնեբեկ), ծաղիկները (ծաղկադամբ):

Բուսական ծագում ունեցող սննդամթերքների այս ընդարձակ ցուցակից մենք կանգ կառնենք միմիայն պտուղների և բանջարեղենի դերի վրա: Իսկ մինչ ամեն մի տեսակի մասին առանձին խոսելը, հակիրճ ձևով ամօրադառնալով դրանց գնահատման եղանակներին: Երբ մենք ասում ենք «սննդային արժեք», հասկանում ենք դրա էներգետիկ արժեքը, քիմիական կազմը, զգայաբանական հատկությունները: Վերջինս իրենից ներկայացնում է սննդի այն հատկանիշները, որոնք հնարավոր է գնահատել տեսողության, հոտառության, շոշափելու, համտեսի միջոցով:

Նախկինում գլխավոր ուշադրություն էր դարձվում սննդի միմիայն էներգետիկ նշանակության վրա: Իմանալով տվյալ սննդամթերքում գլխավոր էներգետիկ նյութերի՝ ճարպերի, սպիտակուցների և ածխաջրատների պարունակությունը և դրանց ջերմային համարժեքը, հաշվում էին, թե օրգանիզմի նորմալ գործունեության համար անհրաժեշտ էներգիայի (կալորիաներով հաշված) որ մասն է ի վիճակի ապահովել այդ սննդամթերքը: Օրինակ, փորձենք հաշվել, թե պահանջվող էներգիայի ինչ քանակությունը կապահովվի 100գ ցորենի հացի, 100գ պաստերիզացված կաթի և 100գ խաշած մսի միջոցով: Հատուկ աղյուսակներից գտնում ենք, որ 100գ ցորենի հացը պարունակում է 8.1գ սպիտակուց, 1.2գ ճարպ, 42գ ածխաջրատ: Կաթը պարունակում է 2.8գ սպիտակուց, 3.2գ ճարպ, 4.7գ ածխաջրատ: Խաշած մսի 100գ-ը պարունակում է 16.8գ սպիտակուց, 18.3գ ճարպ, ածխաջրատ համարյա չի պարունակում: Պետք է հաշվի առնել նաև, որ այս գլխավոր նյութերը օրգանիզմի կողմից յուրացվում են համապատասխանաբար՝ 84.5, 94 և 95.6%-ով: Մեկ այլ աղյուսակից գտնում ենք, որ օրգանիզմում սպիտակուցի 1 գ-ից միջին հաշվով ստացվում է 4, ճարպից՝ 9, ածխաջրերից՝ 3.75 կկալ ջերմություն: Կստանանք հետևյալը՝

$(8.1+2.8+16.8) \times 4 \times 0.845 + (1.2+3.2+18.3) \times 9 \times 0.94 + (42+4.70) \times 3.75 \times 0.956 = 453$ կկալ:

Վերհիշենք Հոմո Կոնդիթիոնալիսին, պայմանական այն մարդուն, որն ունի 1մ 70սմ բոյ, 70կգ կշիռ և կատարում է միջին ծանրության աշխատանք: Նրան օրական կապահանջվի 2850 կկալ էներգիա: Ուրեմն, վերևում նշված սննդամթերքները ապահովում են նրա օրական պահանջի միմիայն 16%-ը: Ուշադիր կարդալիս կզգացվի, որ մեր հաշվարկը բավականին մոտավոր էր, մենք հաշվի չառանք օրգանական թթուները և այլ նյութեր, որոնց ջերմային համարժեքի ազդեցությունը ստացած քվերի վրա անտեսանելիորեն փոքր է:

Սննդի հաշվեկշռված բանաձևը

Սննդային նյութեր	Օրական պահանջը	Սննդային նյութեր	Օրական պահանջը
Ջուր, գ	1750-2200	Հանքային տարրեր, մգ	
-նույն թվում՝ խմելու (ջուր, թեյ, սուրճ)	800-1000	-կալցիում	800-1000
-ջրային ճաշեր	250-500	-ֆոսֆոր	1000-1500
-այլ սննդի հետ	700	-մատրիտում	4000-6000
Մսիկտակուց, գ	80-100	-կալիում	2500-5000
-նույն թվում՝ կենդանական	50	-քլորիդներ	5000-7000
Ամինաթթուներ, գ.		-մագնիում	300-500
-ամփոխարինելի		-երկաթ	15
տրիպտոֆան	1	-ցինկ	10-15
լեյցին	4-6	-մարգամեց	5-10
իզոլեյցին	3-4	-քրոմ	0.20-0.25
վալին	3-4	-պղինձ	2
տրեոնին	2-3	-կոբալտ	0.1-0.2
իզովալին	3-5	-մոլիբդեն	0.5
մեթիոնին	2-4	-սելեն	0.5
ֆենիլալանին	2-4	-ֆտորիդներ	0.5-1.0
-փոխարինելի		-յոդիդներ	0.1-0.2
հիստիդին	1.5-2	Վիտամիններ, մգ.	
արգինին	5-6	-ասկորբինաթթու (C)	50-70
ցիստին	2-3	-քիամին (B ₁)	1.5-2.0
տիրոզին	3-4	-ռիբոֆլավին (B ₂)	2.0-2.5
ալանին	3	-նիացին (PP)	15-25
սերին	3	-պանտոթենաթթու (B ₃)	5-10
գլուտամինաթթու	16	-պիրիդոքսին (B ₆)	2-3
ասպարագինաթթու	6	-ցիանկոբալամին (B ₁₂)	0.002-0.005
պրոլին	5	-բիոտին	0.15-0.30
գլիկոկոլ	3	-քոլին	500-1000
Ածխաջրեր	400-500	-ռուտին (P)	25
-նույն թվում՝ օսլա	400-450	-ֆոլացին (B ₉)	0.2-0.4
-միա- և երկշաքարներ	50-100	-վիտամին D (տարբեր ձևեր)	0.0025-0.01
Օրգանական թթուներ (կիտրոնաթթու, խնձորաթթու, կաթնաթթու և այլն), գ.	2	-վիտամին A (տարբեր ձևեր)	1.5-2.5
Բալաստային նյութեր (թաղանթանյութ, պեկտին), գ.	25	-կարոտինոիդներ	3-5
Շաքար, գ.	80-100	-վիտամին E (տարբեր ձևեր)	10-20
-նույն թվում՝ բուսական	20-25	-վիտամին K (տարբեր ձևեր)	0.2-3.0
-անփոխարինելի բազմա-հազեցրած ճարպաթթուներ	2-6	-իպոթաթթու	0.5
-խոլեստերին	0.3-0.6	-ինոզիտ, գ.	0.5-1.0
-ֆոսֆոլիպիդներ	5	Էներգետիկ արժեքը՝	
		կկալ/կՋ	2850/11900

Որպեսզի ցույց տանք սննդամթերքի արժեքը միմյան էներգետիկ տեսակետից գնահատելու սխալ լինելը, բավական է հիշել «դատարկ» կալորիաների մասին, որոնք պարունակվում են շաքարի, հրուշակեղենի, որոշ ձավարների, կարտոֆիլի մեջ: Օրինակ, 100գ կաթնասերուցքային շոկոլադը պարունակում է մոտ 520 կկալ, բայց միմյան շոկոլադով հնարավոր չէ ապրել: Այս առումով ամենամանեթեք փաստը կարելի է արձանագրել ալկոհոլային խմիչքների կալորիականությունը որոշելիս: Այսպես, բալի լիքորի 100 գ-ը այդ տեսակետից համարյա համարժեք է վերևում նշված երեք տեսակի սննդամթերքներին, բայց իրականում այդ կալորիաները ոչ միայն «դատարկ» են, այլ նաև թունավոր: Ուրեմն, որպեսզի հնարավորին չափ լրիվ պատկերացնենք սննդամթերքների արժանիքները, պետք է հաշվի առնել նաև այլ գործոններ: Այսպես, գիտնականների կողմից մշակվել է հաշվեկշռված սնման բանաձև, որտեղ բերված են «միջին մարդու» տարբեր նյութերի վերաբերյալ ունեցած պահանջը (աղ.1) և սննդամթերքը այնքանով է լավ, որքան շատ է պարունակում այդ նյութերից:

Տարբեր տարիքի և մասնագիտության խմբերի համար հաշվարկված են պտուղբանջաբեղենի օգտագործման օրական նորմեր (աղ.2):

Աղյուսակ 2

Թարմ պտուղբանջաբեղենի օգտագործման օրական չափաքանակները, գ

Խմբեր.	Կարտոֆիլ	Բանջարեղեն	Պտուղ-հատապտուղ
Երեխաներ՝ մինչև 1 տարեկան	27	72	166
1-3 տարեկան	130	140	240
4-7 տարեկան	200	200	260
8-10 տարեկան	300	325	260
11-ից բարձր	300	325	240
Ծառայողներ	300	325	240
Ֆիզիկական աշխատանք կատարող բանվորներ. (մեխանիզմների օգնությամբ)	300	325	240
Ինտենսիվ ֆիզիկական աշխատանք կատարող բանվորներ	300	400	240
Հանքափորներ	400	400	240

Միջին հաշվով «պայմանական մարդը» պետք է օգտագործի տարեկան 106 կգ միրգ և ընկույզ, 97 կգ կարտոֆիլ, 148 կգ բանջարեղեն: Այս չափաքանակը շատ մոտավոր է և հաշվի է առնում նշված սննդամթերքները ոչ միայն թարմ վիճակում, այլ նաև վերամշակումից հետո՝ հյութերի, պյուրեների, թթուների և այլ ձևով:

5. ՊՏՈՒՂՆԵՐԻ ԵՎ ԲԱՆՋԱՐԵՂԵՆԻ ԴԱՍՏԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

5.1. ՊՏՈՒՂ

Ելնելով կառուցվածքային, կենսաքանակային առանձնահատկություններից կամ ծագման աշխարհագրական վայրից՝ պտղատու և բանջարեղենային մշակաբույսերը բաժանվում են մի քանի խմբերի: Այսպես, պտուղները դասակարգվում են հետևյալ խմբերի՝ հնդավոր, կորիզավոր, հատապտղային, ընկուզավոր: Այս դասակարգման մեջ գլխավոր հատկանիշ է հանդիսանում պտղի կառուցվածքը: Ինչպես երևում է անվանումից, հնդավոր պտուղները բաղկացած են սերմերից, հյութալի պտղամսից և կեղևից: Ընդ որում, սերմերն անջատված են պտղամսից սերմնաբնում: Այս խմբի կարևորագույն ներկայացուցիչներն են՝ խնձորը, տանձը, սերկևիլը:

Կորիզավորները բաղկացած են պտղամսից, կեղևից և կորիզից: Վերջինս կատարում է սերմնաբնի դեր՝ իր մեջ պարունակելով պտղի սերմը: Այս խմբին են պատկանում ծիրանը, դեղձը, սալորը, կեռասը, բալը, հոնը:

Հատապտղային մշակաբույսերն իրենց հերթին, հաշվի առնելով դրանց կառուցվածքային առանձնահատկությունները, բաժանվում են երեք ենթախմբի՝

1. Իսկական հատապտուղները, որոնք բաղկացած են պտղամսից, կեղևից և սերմերից: Դրանք տարբերվում են կորիզավորներից և հնդավորներից նրանով, որ սերմերը ընկղմված են պտղամսի մեջ և ոնչնչով չեն մեկուսացված պտղամսից: Իսկական հատապտուղների շարքին են պատկանում խաղողը, հաղարջը, կոկոռը, լոռամրգին, հապալասը և այլն:
2. Կեղծ հատապտուղներ, որոնք բաղկացած են հյութալի, նուրբ, լավ զարգացած ծաղկակալից և սերմերից: Ընդ որում, սերմերը տեղաբաշխված են պտղի մակերեսին: Կեղծ հատապտուղ են մորին և ելակը:
3. Բարդ հատապտուղները բաղկացած են մանր, իրար հետ սերտաճած պտղիկներից, որոնցում պարունակվում է սերմը և որոնք տեղաբաշխված են ընդհանուր պտղակալի վրա: Այս ենթախմբին են պատկանում մոշը, ազնվամորին, թուրը և այլն:

Ընկուզավորների առանձնահատկությունը կայանում է նրանում, որ դրանք չունեն հյութալի պտղամիս: Դրանց սննդի համար պիտանի մասը սերմն է, միջուկը, որը պարփակված է փայտացած կեղևի մեջ: Այս խումբը բաժանված է երկու ենթախմբի՝ իսկական և կորիզապտղային: Երկու ենթախմբերի պտուղներն էլ բաղկացած են արտաքին պինդ փայտացած կեղևից, որոնցում գտնվում է միջուկը կամ սերմը: Տարբերությունը կայանում է նրանում, որ իսկական ընկուզավորները ծառի վրա զարգանալու ընթացքում ծածկված են տերևանման ծածկոցով: Հասունանալուց հետո պտուղն անջատվում է այդ ծածկոցից և թափվում: Այս ենթախմբի կարևոր ներկայացուցիչն է պնդուկը:

Կորիզապտղային ընկուզավորները ծառի վրա զարգանալիս հիշեցնում են կորիզավոր պտուղներ, այսինքն, պատված են պտղամիս հիշեցնող շերտով, որը պտղի հասունացմանը զուգահեռ չորանում և ճաքում է՝ ազատելով ընկույզը: Այս ենթախմբին են պատկանում՝ ընկույզը, նուշը, շագանակը և այլն:

Ծագման աշխարհագրական գոտին հաշվի առնելով՝ պտուղները դասակարգվում են մերձարևադարձային և արևադարձային պտղատեսակների: Մերձարևադարձային պտուղների շարքին են դասվում ցիտրուսայինները (նարինջ, կիտրոն, մանդարին, գրեյֆրուտ), թուզը, նուռը, խուրման, ֆեյ-հուան: Արևադարձային գոտու ամենատարածված պտուղներն են բանանը, փյունիկյան արմավը, արքայախնձորը (անանասը), մանգոն, ավոկադոն, գուավան և այլն:

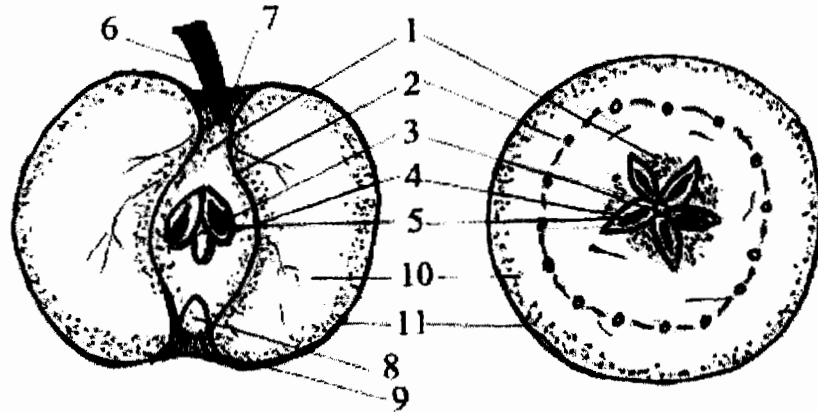
Հայաստանի Հանրապետության սահմաններում թարմ վիճակում պահպանելու, ծնունդ և զարգացման ամիսներին իրացնելու համար պիտանի են հնդավոր պտուղները՝ խնձորը, տանձը և սերկևիլը: Ելնելով պտղի տեսակից, սորտից, հասունացման աստիճանից, պահպանման նպատակից և կիրառվող տեխնոլոգիայից, հնարավոր է պահպանման տևողությունը հասցնել 6-8 ամսից մինչև մեկ տարի, այսինքն՝ մինչև նոր բերքի հասունանալը:

Կարճատև պահպանման համար, օգտագործման ժամկետի երկարացման նպատակով, հնարավոր է երկու շաբաթից մինչև մեկ ամիս թարմ վիճակում պահպանել նաև կորիզավոր պտուղներից ծիրանի, դեղձի և սալորի որոշ ուշահաս սորտերի բերքը: Սակայն այս խմբի պտուղներում տեղի ունեցող կենսաքանակային անվերականգնելի պրոցեսները հանգեցնում են սննդարար արժեքի զգալի կորուստի՝ թարմ պահպանման ընթացքում: Ուստի ամենահոսսալի եղանակը, պահպանման և սպառման ժամկետի երկարացման համար, խորը սառեցումն է: Այս եղանակը կիրառելի է նաև հատապտղային մշակաբույսերի բերքի համար: Այն թույլ է տալիս պահպանել սննդային և կենսաքանակային ակտիվ կազմով թարմին համարժեք պտուղ և հատապտուղ մի քանի շաբաթից մինչև մեկ տարի ժամկետով: Խորը սառեցման տեխնիկան և տեխնոլոգիան կընճարկվեն համապատասխան բաժիններում:

5.1.1. Հսդավոր պտուղների ապրանքային որակը

5.1.1.1. Խնձոր

Խնձորենու պտղի կառուցվածքի սխեման բերված է նկ.1-ում:



Նկ. 1. Խնձորենու պտղի կառուցվածքը

1 - սերմնաբուր, 2 - թելանոթային խորիկներ, 3 - առանցքային խողով, 4 - սերմնային խցիկներ, 5 - սերմեր, 6 - պտղակոթ, 7 - ծագարափոսիկ, 8 - ծաղկաբաժակ, 9 - ծաղկապնակ, 10 - պտղամիս, 11 - կեղև:

Խնձորենու պտղի զանգվածի 97-98%-ը կազմում է պտղամիսը, որի կենտրոնում է տեղադրված սերմնաբույնը: Այն սահմանազատված է թելանոթային խորիկներով, որոնք անցնում են պտղակեղևից դեպի ծաղկաբաժակ: Սերմնաբուրի կենտրոնում է անցնում առանցքային խողովը, որը շրջապատված է 5 սերմնախցիկներով, որոնք ունեն պինդ մագաղաթանման պատեր: Տարբեր սորտերի մոտ սերմնախցիկները լրիվ կամ մասնակիորեն բացված են առանցքային խողովի մեջ, իսկ այլ սորտերի մոտ՝ փակ են: Այս խցիկներում են գտնվում սերմերը: Պտղի հիմքում, որը կրում է ծագարափոսիկ անվանումը, ամրացած է պտղակոթը: Կան սորտեր, որոնցում ծագարափոսիկը ընդհանրապես բացակայում է:

Ծաղկաբաժակը ծաղկապնակի շարունակությունն է, որն իր հերթին ունի ենթաբաժակային խողովակ, որը որոշ սորտերի մոտ միանում է առանցքային խողովի հետ:

Կեղևը ծածկում է պտղամիսը: Այն կարևոր դեր է կատարում պտղի կենսագործունեության մեջ, մի կողմից այն պաշտպանում է պտղամիսը արտաքին անբարենպաստ գործոններից, մյուս կողմից մասնակցում է պտղի և

այն շրջապատող մթնոլորտի հետ անընդհատ նյութափոխանակության գործին: Պտղակեղևը իր հերթին ծածկված է, այսպես կոչված, կուտիկուլային շերտով (մոմաշերտով): Պտուղների կարևոր հատկանիշներից է պտղակեղևի գույնը: Այն լինում է հիմնական և ծածկութային: Հիմնական գույնը ունենում է կանաչի տարբեր երանգավորումներ, բացի դեղին, սպիտակավուն և այլն: Մի շարք սորտեր ունեն չնչին գունավորվածություն կամ համարյա չունեն այն (Գոլդսպուտ, Գոլդեն Դելիշես): Այլ սորտերը այնքան խիտ ծածկութային գունավորվածություն ունեն, որ համարյա անհնարին է որոշել դրանց հիմնական գույնը (Սթարկինսոն, Քինգ Դելիշ): Հետաքրքիր է նշել, որ սովորական պայմաններում ծածկութային գունավորություն չունեցողների շարքին դասվող մի քանի սորտերի պտուղները (Բելֆյուր դեղին, Բանան ձմեռային, Սիմիրենկոյի Ռենետ) Հայաստանի լեռնային գոտիներում (մինչև 1400 մ) լուսավորված կողմից ունենում են վառ կարմիր երանգավորում:

Սորտային հատկանիշ է նաև պտղամսի գունավորվածությունը: Այն սովորաբար լինում է սպիտակավուն, դեղնավուն կամ կանաչավուն տարբեր երանգավորումներով: Որոշ սորտերի պտուղներ, որոնք ունեն ինտենսիվ գունավորվածություն, ծածկութային գույնը, երբեմն ներթափանցում է պտղամսի վերին շերտեր կամ թելանոթային խորիկների միջոցով՝ ավելի խոր:

Համառոտակի նկարագրված խնձորենու պտղի կազմաբանական մասերը մեծապես տարբերվում են մեկը մյուսից և կարևոր դեր են խաղում դրանց պահուսնականության ձևավորման գործում: Այսպես, բազմաթիվ գիտնականների կողմից արձանագրվում է այն փաստը, որ ինչքան հաստ և կոշտ է պտղակեղևը, այնքան բարձր են պտղի մեխանիկական հատկությունները, հետևաբար այդպիսի պտուղներն ունեն ավելի բարձր պահուսնականություն և փոխադրունակություն: Որոշակի կապ գոյություն ունի նաև պտղակեղևի և պահուսնականության միջև: Օրինակ, Սիմիրենկոյի Ռենետ սորտի մոտ պտղակոթը կարճ է և ծագարիկից դուրս չի ցցված, իսկ Գոլդեն Դելիշեսի մոտ բարակ է և երկար: Տարբեր է նաև պտղակոթի ամրացվածության աստիճանը պտղի հետ: Այս հանգամանքներից ելնելով՝ պտղակեղևը բերքահավաքի ընթացքում կարող է մնալ անվնաս, կտրվել կամ պոկվել պտղից: Ամենավտանգավորը պտղակեղևի պոկվելն է, որովհետև այս դեպքում պտղամսի վրա բացված վերքից կարող են ներթափանցել մանրէները և հանգեցնել փտման: Պտղաբույծները և սառնարանային պտղապահեստների աշխատողները վաղուց են նկատել, որ որոշ սորտեր, արտաքուստ մնալով առողջ, ներսից վարակվում են բորբոսասնկերով: Դա կախված է նրանից, թե ինչ խորությամբ ունի ծաղկաբաժակը և պտղամսի ինչ մեծության շերտով է այն բաժանված առանցքային խողովից:

Պտղաբանության (պտմոլոգիա) մեջ ընդունված է խնձորի պտուղների դասակարգումն ըստ չափերի և զանգվածի (աղ.3):

Աղյուսակ 3

Խնձորենու պտուղների դասակարգումն ըստ զանգվածի և չափերի.

Հատ- կանիչը	Շառ- մանը	Մանր	Միջինից ցածր	Միջին	Միջինից բարձր	Խոշոր	Շառ խոշոր
Չանգ- վածը, գ	միմչև 25	26-50	51-75	76-100	101-125	126-175	>176
Առավելագույն լայնակի տրամագիծը, մմ.	25-30	35-40	41-50	51-55	56-60	61-75	>76

Հասկանալի է, որ աղ.3-ում բերված տվյալները կրում են ավելի շուտ գիտական բնույթ և կիրառվում են նոր սորտերի ստեղծման կամ նոր ներմուծված սորտերի պտուղների գնահատման գործում: Գործնականում կիրառվում են մանր, միջին և խոշոր հասկացությունները: Ընդ որում, պտղի խոշորությունը կախված է բազմաթիվ գործոններից և փոփոխական է: Պարզված է, որ սպառողի համար ամենաընդունելի է խնձորի պտուղների այն խումբը, որն ունի 130-150 գ զանգված և 65-70 մմ լայնակի տրամագիծ:

Սակայն միևնույն այգու տարբեր ծառերի և նույնիսկ միևնույն ծառի տարբեր մասերում աճած պտուղները զգալիորեն տարբերվում են իրարից: Հետևաբար պտղաբույծները առավելություն են տալիս այն սորտերին, որոնք այլ հավասար պայմաններում տալիս են սպառողի կողմից ընդունելի չափերի և զանգվածի բերքի առավել քանակություն:

Ըստ հասունության ժամկետի, խնձորենու պտուղները դասակարգվում են ամառային, աշնանային և ձմեռային խմբերի:

Ամառային խմբերի սորտերը հասունանում են հուլիս-օգոստոս ամիսներին: Հայաստանի պայմաններում որոշ ամառային սորտեր հասունանում են հունիսին: Դրանցից ամենատարածված սորտերն են Ամառային Շաֆրան, Մելբա, Կալվիլ սպիտակ ամառային, Անիս (վառ կարմիր, շերտավոր) և մի քանի այլ սորտեր: Մովորական պայմաններում դրանց պտուղների պահումակայությունը չի անցնում 8-10 օրից, իսկ սառնարանային պահեստներում $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ պայմաններում՝ 2-3 շաբաթից մինչև 3-4 ամիս:

Աշնանային հասունացման խմբի խնձորենու պտուղների բերքահավաքային հասունությունը վրա է հասնում օգոստոսի վերջից մինչև սեպտեմբերի կեսը ընկած ժամկետում: Այս խմբի պտուղներն ավելի պահունակ են: Մովորական պայմաններում դրանք հնարավոր է պահպանել 2-4 շաբաթ, իսկ սառնարաններում՝ մինչև 4-4.5 ամիս: Այս խմբի մեջ են մտնում՝ Բորտլանդ, Մեքինտոշ, Ռենետ Լանդսբերգի, Ռենետ Օռլենայան, Ռելսի և այլ սորտերի պտուղները: Հետաքրքիր է նշել, որ Պարմեն ոսկյա ձմեռային սոր-

տի պտուղները Հայաստանի (Արարատյան դաշտավայր և մախալեռնային գոտի) պայմաններում մտնում են աշնանային խմբի մեջ:

Ձմեռային սորտերն իրենց անվանումը ստացել են ոչ թե նրա համար, որ հասունանում են ձմռան ամիսներին, այլ այն պատճառով, որ դրանց պտուղներն ունեն բարձր պահումակայություն և օգտագործվում են ձմռան և գարնան ամիսներին: Հայաստանի տարբեր գյուղատնտեսական գոտիներում այս խմբի պտուղները բերքահավաքային հասունացման են հասնում սեպտեմբերի կեսերից մինչև հոկտեմբերի վերջը, երբեմն՝ նոյեմբերի առաջին տասնօրյակին: Պահպանման տևողությունը սովորական սառնարաններում հասնում է 6-7 ամիս, իսկ կարգավորվող զագային միջավայրում՝ մինչև 1 տարի:

Ձմեռային խմբի սորտերից Հայաստանի Հանրապետությունում մախալեռնում մեծ տարածում էին գտել Սիմիրենկոյի Ռենետ, Բելֆյոր դեղին, Բաժան ձմեռային և մի քանի սորտեր, որոնք վերջին 15 տարիների ընթացքում դուրս են մղվում ամերիկա-եվրոպական սորտերով: Դրանցից ամենատարածվածներն են Գոլդեն Դելիշես, Գոլդսպրո, Ջոնաթան, Ջոնաթեդ, Սթարկրիմսոն, Սթարքինգ, Այդառեդ, Սթայմառեդ, Մելոռոգ, Սթարք, Մալենդոր և մի շարք այլ սորտեր: Այս սորտերը գլխավորապես պատվաստված են ցածրաճ պատվաստակալների վրա, որը հեշտացնում է ագրոտեխնիկական միջոցառումների կիրառումը: Մեր դիտումները ցույց են տվել, որ տարբեր սորտերի բերքն ըստ ապրանքային որակի զգալիորեն տարբեր է: Համաձայն ԳՈՍՍ 21122-75 «Թարմ խնձոր, հասունացման ուշ ժամկետի» պահանջների ապրանքային բարձր որակի են համապատասխանում այն պտուղները, որոնք ունեն առավելագույն լայնակի տրամագիծ՝ ձվաձևները՝ 60մմ, կլորները՝ 65մմ, առաջին սորտի ձվաձևները՝ 50մմ, կլորները՝ 60մմ: Երբ տրամագիծը ավելի փոքր է, ապա պտուղները դասվում են երկրորդ կամ երրորդ ապրանքային սորտերի շարքին: Այսպես, Աշտարակի՝ Կարբի և Օհանավան գյուղերի խնձորի այգիների բերքը բերքահավաքի ընթացքում (5 տարիների միջինը) բաշխվում էր հետևյալ ձևով (աղ.4):

Աղյուսակ 4

Խնձորենու բերքում տարբեր ապրանքային որակի խմբերի պարունակությունը (միջինը 5 տարիների բերքից), %

Սորտ	Բարձր	Առաջին սորտ	Երկրորդ սորտ	Երրորդ սորտ
Գոլդսպրո	33	38	15	14
Սթարկրիմսոն	43	36	8	7
Սթարքինգ	47	40	8	5
Ջոնաթան	5	13	49	33
Ջոնաթեդ	9	18	45	28
Սթայմառեդ	31	35	31	3
Սթարք Մալենդոր	45	39	13	1

Ինչպես երևում է աղ.4-ից առավել քանակությամբ բարձր և առաջին տրտի պտուղներ է պարունակել Սթարկրիմսոն, Սթարքինգ, Գոլդսպուտ, Սթարք Սպլենդոր և Սթայմառեդ տրտերի բերքը՝ 66-87%:

Խնձորի ձմեռային խմբի որոշ տրտերի քիմիական կազմը զազնվածային բերքահավաքի շրջանում բերվում է աղ. 5-ում:

Աղյուսակ 5

Խնձորենու մի քանի ձմեռային տրտերի բերքի քիմիական որոշ ցուցանիշներ զազնվածային բերքահավաքի շրջանում, %:

Տրտ	Չոր նյութ	Շաքարներ			Թթվություն տիտրվող	Դարբաղանյութ, ներկանյութ	Պտղանի պնդ., կգ/մ ²
		ընդհա- նուր	միաշա- քար	սախա- րոզա			
Գոլդսպուտ	14.3	11.4	8.2	3.2	0.40	0.117	9.3
Սթարկրիմսոն	12.6	9.9	7.7	2.2	0.36	0.123	9.9
Սթարքինգ	14.7	11.7	9.5	2.2	0.32	0.156	9.3
Ջոնաթան	14.0	10.3	8.0	2.3	0.62	0.155	8.3
Սթայմառեդ	13.4	10.0	7.0	3.0	0.70	0.171	11.3
Սթարք Սպլենդոր	13.9	9.7	7.5	2.2	0.42	0.168	12.0

Աղյուսակ 6

Խնձորենու պտուղների քիմիական կազմի փոփոխումը՝ կախված բերքահավաքի ժամկետից (Գոլդսպուտ), %

Բերքահավաքի ժամկետը	Չոր նյութ	Շաքարներ			Թթվություն տիտրվող	Դարբաղանյութ, ներկանյութ	Պտղանի պնդ., կգ/մ ²
		ընդհանուր	միաշաքար	սախարոզա			
I	12.9	9.6	6.2	3.4	0.61	0.168	10.8
II	13.5	10.6	7.0	3.6	0.57	0.134	10.3
III	14.3	11.4	8.2	3.2	0.40	0.117	9.3
IV	14.5	12.2	9.0	3.2	0.40	0.112	9.0
V	14.7	12.4	9.2	3.2	0.34	0.113	8.6
VI	14.6	12.5	9.6	2.9	0.31	0.098	8.1

Պահույնական վրա ազդող գործոնները կքննարկվեն առանձին, իսկ այստեղ ուշադրություն դարձնենք մեկ փաստի վրա՝ տարբեր ժամկետներում հավաքված բերքն ունի տարբեր քիմիական կազմ: Այդ տիպի փոփո-

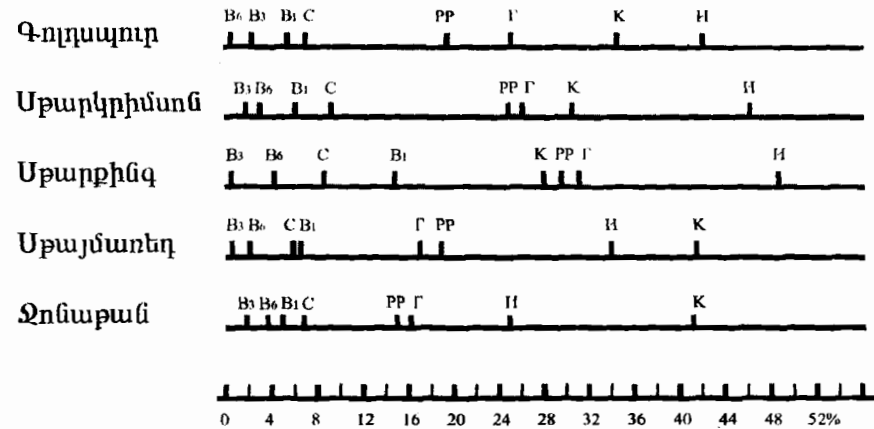
խությունների սահմանները որոշելու նպատակով մենք կազմակերպեցինք բերքահավաք 6 ժամկետներում: I-տնտեսությունում բերքահավաքի սկսման առաջին օրը, II-մեկ շաբաթ անց, III-երկու շաբաթ անց (այս օրը պայմանականորեն համարեցինք զազնվածային բերքահավաքի շրջան), IV և V զազնվածային բերքահավաքից 1 և 2 շաբաթ անց, VI-նոյեմբերի առաջին տասնօրյակին: Գոլդսպուտ տրտի օրինակով այդ տվյալները բերված են աղ.6-ում:

Ինչպես երևում է աղ.6-ից լուծվող չոր նյութերի քանակությունը բարձրանում է բերքահավաքի ուշացմանը զուգահեռ, բայց շատ ուշացնելու դեպքում նկատվում է անկման տեմդենց: Չոր, ջրում լուծվող նյութերի քանակա-
կան ավելացումը տեղի է ունենում գլխավորապես միաշաքարների՝ գլյուկո-
զայի և ֆրուկտոզայի հաշվին, այն դեպքում, երբ երկշաքար սախարոզայի քանակը որոշ ժամանակ մնում է կայուն, իսկ ամենաուշ ժամկետում նկա-
տելիորեն նվազում է: Նվազում է նաև ազատ քթուների, դարբաղանյութերի և
ներկանյութերի քանակությունը: Պտղամսի պնդությունը, որը վաղուց ի վեր
համարվում է հասունության աստիճանի որոշման ցուցանիշ և չափվում
պնդությամբ կոշվող գործիքով, ևս նվազում է: Տվյալ տրտի համար, եթե
բերքը դրվելու է երկարատև պահպանման, նպաստավոր է համարվում բեր-
քահավաքի այն ժամկետը, երբ պնդությունը կազմում է 8.6-9.0 կգ/մ²:

Խնձորի, այլ պտղատեսակների, կամ ընդհանրապես սննդամթերքների
որակի գնահատման գործում վերջին ժամանակներս առաջարկվել է մի բա-
վականին արդյունավետ եղանակ: Դրա էությունը կայանում է նրանում, որ
մթերքի քիմիական կազմը վերահաշվարկվում է ըստ «միջին մարդու» օրգա-
նիզմի պահանջի սննդամթերքի այս կամ այն բաղադրամասի նկատմամբ,
որը այլ կերպ կրում է ստանդարտ օրաբաժնի միավոր (ՍՕՄ) անվանումը:

Իմանալով տվյալ տրտի ուտելի մասի 100 գ-ի մեջ պարունակվող
տվյալ նյութի քանակությունը և «միջին մարդու» օրական պահանջը այդ
նյութի նկատմամբ, ինչպես նաև տվյալ պտղի միջին զանգվածը, կարելի է
հաշվել այդ նյութի պարունակությունը պտղի մեջ ՍՕՄ-երով: Օրինակ՝
աղ.5-ում բերված Գոլդսպուտ տրտի պտղի միջին քաշը (զանգվածը) կազ-
մում է 169.8 գ, այն 100 գ ուտելի մասում պարունակում է 11.4 գ միաշաքար-
ներ և սախարոզա: Եթե համարենք, որ «միջին մարդու» օրական պահանջը
միաշաքարների և երկշաքարների նկատմամբ 75 գ է, ապա կստացվի հե-
տևյալը: Մեկ հատ 169.8 գ միջին քաշով պտղում պարունակվում է մոտ 163
գ ուտելի մաս (պտղամաշկը, սերմնաբույյնը, սերմերը և պտղակորթը հեռաց-
նելուց հետո): Եթե 100 գ-ում պարունակվում է 11.4 գ ընդհանուր շաքար, ա-
պա 163 գ-ում կպարունակվի 18.58 գ: Եթե օրական պահանջը 100%-ով բա-
վարարելու համար պահանջվում է 75 գ շաքար, ապա 18.58 գ-ը կբավարա-
րի՝ (18.58x100): 75~24.8%: Այլ կերպ ասած, այդ տրտի մեկ խնձորը ուտե-
լիս մարդը կստանա օրական պահանջի մոտ 1/4-ը, այսինքն, այդ պտուղը
պարունակում է 24.8 ստանդարտ օրաբաժնի միավոր (ՍՕՄ): Ստորև բեր-

վում են խնձորի քիմիական բաղադրության մի քանի ցուցանիշները ՍՕՄ-երով (նկ.2):



Նկ. 2. Խնձորենու պտուղների քիմիական կազմը ստանդարտ

օրաբաժնի միավորներով (ՍՕՄ)

Γ - շաքար, K - թթու, C - ասկորբինաթթու, B₁ - թիամին, B₃ - պան-
տոտենաթթու, B₆ - պիրիդոքսին, PP - նիկոտինաթթու, H - ինոզիտ:

Աղյուսակ 7

Խնձորի պտուղների 100 գ ուտելի մասում քիմիական մի քանի
ցուցանիշների պարունակությունը ՍՕՄ-երով:

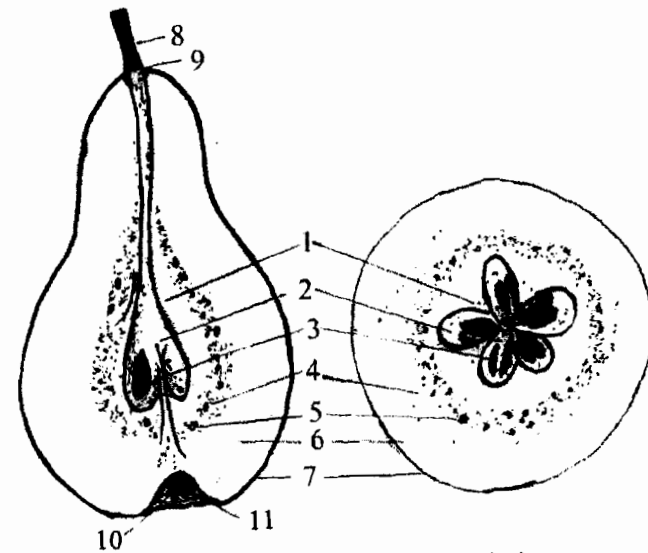
Ցուցանիշ	Գոլդս- պուր	Մթարկ- րիմսոն	Մթար- քինգ	Մթայմա- ռեղ	Ջոնաթան
Շաքար	15.1	12.9	15.3	13.1	14.4
Օրգանական թթու	20.5	15.0	14.0	32.0	37.0
Վիտամին C	4.7	4.4	4.7	4.7	5.8
Վիտամին B ₁	3.7	3.3	7.2	4.8	4.1
Վիտամին B ₆	1.8	1.6	2.2	1.6	3.2
Վիտամին B ₃	1.8	1.0	1.7	3.6	1.5
Վիտամին PP	11.6	12.5	14.7	14.7	13.0
Ինոզիտ	24.8	22.9	24.2	21.9	26.0

Նույն ցուցանիշները վերահաշվարկելով՝ պտղի 100 գ ուտելի մասի
վրա բերված են աղ. 7-ում: Այս տվյալներից երևում է, որ 100 գ պտուղն ի վի-
ճակի է ապահովել շաքարի օրական պահանջի 13 - 15%-ը: Այս ցուցանիշը
տարբեր սորտերի մոտ այնքան էլ չի տատանվում: Օրգանական թթուների

օրական պահանջը ապահովվում է 14-37%-ով: Վիտամինների քանակը
ՍՕՄ-երով տատանվում է հետևյալ սահմաններում՝ C 4-6%, B₁ 3-7%, B₆ 2-
3%, B₃ 1-4%, PP 12-15%, ինոզիտ՝ 22-26%:

5.1.1.2. Տանձ

Տանձը հանրապետությունում տարածվածությամբ հնդավորների խմբի
երկրորդ մշակաբույսն է խնձորից հետո: Տանձենու այգիները գրավում են
հնդավորների ընդհանուր տարածության մոտ 1/5 մասը: Ամառային սորտե-
րը զբաղեցնում են 22.5, աշնանային սորտերը՝ 41.8 և ձմեռային սորտերը՝
35.7%: Այս պտղատեսակի հասունացման շրջանը ձգվում է հունիսի առա-
ջին տասնօրյակից մինչև հոկտեմբերի սկիզբը: Ի տարբերություն խնձորի
պտուղների՝ տանձի պտուղների սերմնաբույներ պտղամսից բաժանված է
քարաբջջիների շերտով, որոնք իրենցից ներկայացնում են փայտացած քա-
ղանքանյութ (նկ. 3):



Նկ. 3. Տանձենու պտղի կառուցվածքը

1 - սերմնաբույներ, 2 - սերմնախցիկներ, 3 - սերմեր, 4 - թեխնոթային խորիկներ,
5 - քարաբջջային շերտ, 6 - պտղամիս, 7 - կեղև, 8 - պտղակոթ, 9 - պտղակոթի փո-
սիկ, 10 - ծաղկապնակ, 11 - ծաղկաբաժակ:

Ըստ ձևի, տանձենու տարբեր սորտերի պտուղները լինում են կլոր, տա-
փակավուն կլոր, ձվաձև, կոնաձև, տանձաձև, զանգակաձև և շշաձև:

Տանձենու պտուղների մի քանի ցուցանիշներ:

Սորտ	Հասունացման ժամկետը (տասնօրյակ, ամիս)	Միջին զանգվա- ծը, գ	Զափե- րը, մմ		Պահումնային- յունը տվյալ- կան պայմաննե- րում, օր
			բարձ.	տրամագիծ	
Ամառային					
Բերե Ժիֆար	II հուլիս	92	50	41	6-8
Լիճոնկա	II հուլիս	60	54	48	5-7
Կանաչենի	II-III հուլիս	40	41	36	5-7
Կալա տանձ	I-II օգոստոս	42	32	26	5-7
Կարմրատանձ	I օգոստոս	80	77	50	7-9
Կլապի սիրելին	I օգոստոս	190	89	72	10-14
Մալաչա	I-II օգոստոս	160	90	63	8-10
Օրոտենց տանձ	II-III օգոստոս	50	42	38	10-15
Վիլյամս ամառային	III օգոստոս	180	91	75	10-13
Աշնանային					
սառնարանում					
Սուլիսոմի Դ-լուչես	I սեպտեմբեր	125	79	60	45
Մինի	I սեպտեմբեր	197	89	81	45
Իշատանձ	I սեպտեմբեր	165	88	64	45
Բերե Բոսք	II-III սեպտեմբեր	171	92	70	75
Բերե Լիզելի	II-III սեպտեմբեր	142	73	73	90
Կիֆեր	II-III սեպտեմբեր	139	72	59	90
Զմեռային					
Կյուրե	II-III հոկտեմբեր	205	96	74	210
Զմեռնուկ	II-III հոկտեմբեր	145	78	72	180
Սեն Ժերմեն	II-III հոկտեմբեր	165	86	66	180
Բերե Հարդանյուն	II-III հոկտեմբեր	193	88	80	180
Նելիս ձմեռային	II-III հոկտեմբեր	152	69	69	110
Պաս Կոլմար	II-III հոկտեմբեր	140	83	78	110

Ամառային մի շարք պտուղները հնարավոր է պահպանել սառնարանային պայմաններում՝ $0 \pm 1^\circ\text{C}$ մինչև 10% գումարային կորուստներով 1-1.5 ամիս, իսկ Վիլյամս ամառայինը՝ մինչև 2.5 ամիս: Աշնանային և ձմեռային սորտերի պտուղներն ամառայինի համեմատությամբ ավելի պահույնային են՝ սովորական պայմաններում դրանք հնարավոր է պահպանել 10 օրից մինչև 1.5 ամսի, սառնարանային սովորական պայմաններում՝ 1.5-7.0 ամիս, իսկ կարգավորող զագային միջավայրում՝ մինչև մոտ բերք:

Տանձենու պտուղների քիմիական մի քանի ցուցանիշներ բերվում են աղ. 9-ում:

Տանձի պտղակոթը ավելի երկար և կոշտ է: Եթե խնձորի պտղակոթը կտրվելիս կարող է հանդիսանալ բորբոսասնկերի ներթափանցման ուղի, ապա տանձի կոտրված պտղակոթը կարող է վնասել մյուս պտուղներին:

Ըստ զագնվածի տանձի պտուղները դասակարգվում են հետևյալ կերպ՝ շատ մանր՝ մինչև 25գ, մանր՝ 26-50գ, միջինից ցածր՝ 51-100գ, միջին՝ 101-150գ, միջինից խոշոր՝ 151-200գ, խոշոր՝ 201-300գ, շատ խոշոր՝ 300գ-ից ավել:

Տանձենու մանրասպտուղ սորտերը լայն տարածում չեն գտել Հայաստանում: Արտադրական նշանակություն ունեցող տանձենու սորտերը սովորաբար միջինից բարձր կամ խոշորասպտուղ են, առանձնապես, եթե ծառերը պատվաստված են ցածրածառ պատվաստակալների վրա:

Տանձի պտղակեղևի կառուցվածքը որոշ չափով տարբերվում է խնձորից: Կեղևի բջիջները ավելի մանր են, ավելի հաստ թաղանթով: Սակայն կեղևաբջիջների կապը իրար հետ այնքան էլ ամուր չէ, որը հանգեցնում է դրա ցածր առածգականությանը, հետևաբար այն ավելի խոցելի է: Որոշ սորտերի պտուղների կեղևը մասնակիորեն կամ լրիվ ծածկվում է ժանգամանակ փառով (Բերե Բոսք):

Տանձի պտղամիսը ևս ունի տվյալ սորտին հատկանշական գունավորվածություն՝ սպիտակավուն, դեղնավուն կամ կանաչավուն երանգավորումներով:

Հասունացմանը գուգահեռ պտղամիսը, որը խսկ վիճակում պարունակում է ավելի շատ և կոշտ քարաբջիջներ, փափկում է, դառնում հյութալի և, ինչպես երբեմն ասում են, «յուղալի»: Բայց որոշ սորտերին հատկանշական է չոր, ալրաման պտղամիսը: Իսկ մի շարք սորտերի մոտ հասունացման շրջանում պտղամիսը գորշանում է:

Այս պրոցեսը հատկանշական է ամառային մի քանի սորտերին և չի կարելի շփոթել սառնարանային պայմաններում առաջացող ֆիզիոլոգիական խանգարվածության՝ պտղամսի ցածրջերմաստիճանային գորշացման հետ, որը անախտ շնչառության արդյունք է:

Պայմանականորեն տանձի պտուղները դասակարգվում են մասնաշաղկապային հատկանիշների՝ աղանդերային (հիամալի համային հատկություններով, բուրմունքով), սեղանի (լավ կամ բավարար համային արժանիքներով, որ պիտանի են թարմ օգտագործման համար) և խոհանոցային կամ տնտեսական (թարմ վիճակում ունեն ցածր համային արժանիքներ և ուտելի են խաշած, բոված վիճակում և թխվածքների մեջ): Կան մասնաշաղկապային կոչված, սիդրային սորտեր, որ թարմ կամ խաշած վիճակում ուտելի չեն և օգտագործվում են պտղագինի, կուպաժային հյութ և այլ արտադրանք ստանալու համար:

Հայաստանի պայմաններում աճեցվող տանձենու պտուղների մի քանի ցուցանիշներ բերված են աղ. 8-ում:

Հայաստանի տանձենու պտուղների քիմիական կազմի
մի քանի ցուցանիշներ, %:

Սորտ	Չոր (ջրում լուծ- վել) նյութեր	Շաքար			Տիտրվող քվություն	Դաբադանյութ և ներկանյութ	Ասկորբինաթթու մգ, 100գ-ի մեջ
		Ընդհանուր	Միաշաքար	Սախարոզ			
Ամառային							
Բերն Ժիֆար	16.6	12.5	9.7	2.8	0.19	0.13	6.2
Լիմոնկա	16.3	11.6	7.2	4.4	0.20	0.22	4.8
Կանաչենի	16.6	6.3	6.1	0.2	0.54	0.26	6.6
Կալա տանձ	15.9	10.2	9.4	0.8	0.40	0.26	6.4
Կարմրատանձ	13.6	8.9	7.9	1.0	0.25	0.23	4.2
Կլայի սիրելին	17.1	9.3	8.3	1.0	0.33	0.13	9.1
Մալաչա	15.4	9.3	8.4	0.9	0.23	0.10	4.2
Օրոտենց տանձ	15.9	9.8	7.8	2.0	0.40	0.26	7.4
Վիլյամս ամառային	14.8	11.9	7.3	4.6	0.25	0.14	7.3
Աշնանային							
Սուխումի Դյուշես	16.9	12.5	8.3	4.2	0.23	0.16	4.3
Սինի	14.5	11.2	7.6	3.6	0.15	0.21	4.9
Իշատանձ	16.6	11.9	10.3	1.6	0.40	0.14	5.3
Բերն Բոսք	17.2	11.9	9.3	2.6	0.25	0.11	9.9
Բերն Լիզելի	14.5	9.9	8.6	1.3	0.16	0.17	4.8
Կիֆեր	13.4	9.1	8.3	0.8	0.25	0.19	6.1
Զմեռային							
Կյուրե	13.8	9.1	7.5	1.6	0.25	0.14	4.4
Զմեռնուկ	13.4	8.8	7.2	1.6	0.31	0.18	3.6
Սեն Ժերմեն	12.9	7.7	7.1	0.6	0.30	0.11	5.7
Բերն Հարդամայոն	14.4	9.8	7.6	2.2	0.19	0.15	3.0
Նելիս ձմեռային	18.1	12.4	10.6	1.8	0.27	0.16	3.8
Պաս Կոլմար	15.5	9.5	8.0	1.5	0.24	0.20	3.8

5.1.1.3. Սերկևիլ

Սարմարամային պահպանման է դրվում ներկայումս եղած պահանջարկից զգալիորեն քիչ քանակությամբ սերկևիլ: Սակայն մեծ է այդ պտղատեսակի դերը դիետիկ և բուժական սննդի մեջ, ինչպես նաև որպես աղանդներ:

Կառուցվաքքով սերկևիլենու պտուղը նման է ինչպես տանձի, այնպես

էլ խնձորի պտուղներին, սակայն դրանցից զգալիորեն խոշոր են: Առանձին պտուղներ (Քըշ- այվա) ունենում են մինչև 2,5 կգ կշիռ:

Ըստ ձևի սերկևիլի տարբեր սորտեր լինում են խնձորաձև և տանձաձև: Կեղևը հարթ է, որոշ սորտերի մոտ՝ բարակ, այլ սորտերի մոտ՝ կոշտ, անփայլ կամ փայլող: Ոչ լրիվ հասունացած պտուղների կեղևը թավշապատ է, որը լրիվ հասունացած պտուղների մոտ սրբվում է: Կեղևը համարյա չունի ծածկույթային գունավորում: Այն կանաչադեղնավունից մինչև վառ դեղին գունավորում ունի: Պտղամիսը ունենում է դեղինի տարբեր երանգավորում: Այն պինդ է, պարունակում է տարբեր խոշորության և կարծրության քարաքիջներ: Այն սորտերը, որոնք ունեն մուրք, քիչ թավշապատ կեղև, մուրք, քիչ քարաքիջներ պարունակող և հյութալի պտղամիս, դասվում են սեղանի սորտերի խմբին: Իսկ մնացած սորտերը՝ խոհանոցային կամ տնտեսական սորտերի շարքին: Սերկևիլի պտուղները, որպես այդպիսին չունեն պտղակոթ: Դրա դերը կատարում է ընթացիկ տարվա ծայրամասային բողբոջից առաջացած շիվը: Հետևաբար պտուղը առաջանում է պտղաշվի ծայրից: Տանձի և խնձորի հասունացման ընթացքում պտղակոթի և ճյուղի միջև առաջանում է անջատիչ շերտ, որը հեշտացնում է բերքահավաքը: Սերկևիլենու մոտ այդ շերտը առաջանում է պտղի և ճյուղի միջև: Եթե պտուղները դեռևս հասունացած չեն, ապա բերքահավաք կատարելիս կարող է կոտրվել ճյուղի մի մասը և վնասել հարևան պտուղներին:

Ըստ հասունացման շրջանի բաշխվում են վաղահաս, միջահաս և ուշահաս սորտերի խմբերի: Հայաստանի պայմաններում որոշ սորտերի պտուղները հասունանում են օգոստոսի վերջին: Սովորաբար ուշահաս սորտերի պտուղները սպառողական հասունացման են հասնում բերքահավաքից հետո, սեմյակային պայմաններում մոտ 1 շաբաթ, կամ սառնարանում 1-1, 5 ամիս պահելուց հետո:

Հայաստանում աճեցնող սերկևիլենու պտուղների մի քանի ցուցանիշներ բերվում են աղ 10-ում:

Սերկևիլի պտուղների մի քանի ցուցանիշներ:

Սորտ	Միջին կշիռ, գ	Ընդհանուր շաքար, %	Դաբադանյութեր և ներկանյութեր	Տիտրվող քթվություն, %
Անի	570-900	9.80	0.08-0.1	0.7
Ս եղանի	200-320	9.47	0.1	0.8
Նաիրի	250-350	10.10	0.1	1.4
Արաքսենի	200-350	9.80	0.1	0.7
Ուրարտու	300-500	10.02	0.2	0.9
Ուշահաս	250-560	10.68	0.1	1.5

Սերկևիլենու պտուղը պարունակում է 9-17 մգ/100գ (ուտելի մասի մեջ) ասկորբինաթթու:

Սովորական սառնարանային պայմաններում սերկևիլը հնարավոր է պահպանել 3-4 ամիս: Սակայն երկարատև պահպանումը երբեմն կարող է հանգեցնել մեծ քանակությամբ ջրազրկման, որի հետևանքով պտղամիջուկը դառնում է ոչ հյութալի և սպունգանման: Այդ պատճառով սերկևիլի պահպանման համար նպատակահարմար է կարգավորվող զազային միջավայրը: Սերկևիլը, ի տարբերություն այլ հնդկավորների, ավելի շատ է վարակվում պտղակեղևով, և եթե ժամանակին չկատարվեն կանխարգելիչ սրսկումներ, ամբողջ բերքը կարող է վարակվել այդ վնասատուով, որը երբեմն արտաքուստ այնքան էլ չի փչացնում պտղի տեսքը և մակերեսը, բայց այդպիսի պտուղները պահպանման ընթացքում զգալիորեն վնասվում են սերմնաբնի կողմից:

5.1.2. Կորիզավոր պտուղների ապրանքային որակը

Ինչպես նշվեց վերևում կորիզավորների պտուղները թարմ վիճակում երկարատև պահպանման համար այնքան էլ պիտանի չեն: Սակայն դրանք նպատակահարմար է պահպանել խորը սառեցրած վիճակում: Հայաստանի պայմաններում կորիզավորներից ամենատարածվածներն են ծիրանը, դեղձը, սալորը: Որոշ տարածում են գտել կեռասը և բալը, սակայն դրանց նկատմամբ պահանջի ապահովումը շատ է հեռու բավարար լինելուց:

Կորիզավորների պտղի ընդհանուր հատկությունները հետևյալն են: Պտղի օգտագործելի մասը լավ զարգացած, համարյա բոլոր տեսակների և սորտերի մոտ, հյութալի պտղապատյանն է, որի կենտրոնում է տեղադրված կորիզը: Վերջինս կարող է լինել անջատվի կամ այս կամ այն չափով պտղամսին կպած: Հասունացած պտուղներում փայտացած կորիզակեղևի ներսում է գտնվում սերմը: Պտուղների կեղևը տարբեր խմբերի կամ սորտերի մոտ ունենում է տարբեր կառուցվածք և գունավորվածություն: Օրինակ, կեռասենու, բալի պտուղների մոտ կեղևը փայլուն է, սալորենու մոտ՝ պատած բավականին հաստ մոմաշերտով: Ծիրանենու, դեղձենու պտուղները մեծ մասամբ պատված են լինում տարբեր խտության խավով, չնայած նրան, որ կան սորտեր, որոնց մակերեսը հիշեցնում է սալորենու պտուղներ:

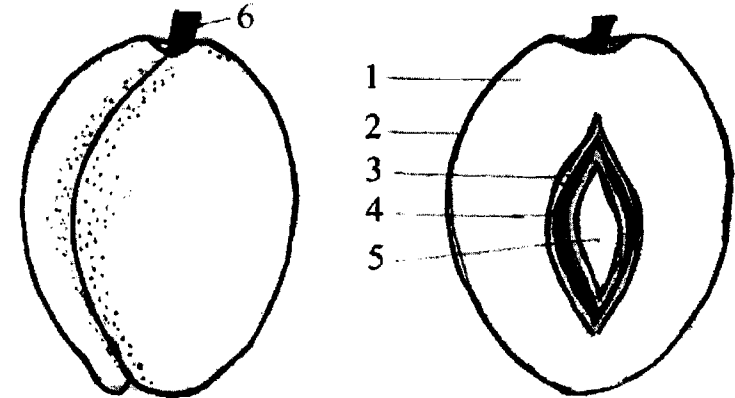
Սովորաբար կեռասի և բալի պտուղների գույնը միատարր է, իսկ դեղձի մոտ հիմնական գունավորվածությունը մեծ մասամբ պատված է լինում ծածկութային գունավորվածությամբ, որն ունենում է սորտին հատկանշական երանգավորում և տարածման ձև:

5.1.2.1 Ծիրան

Ծիրանենու մշակաբույսը հայտնի է եղել Հայաստանում վաղնջական անցյալից, այստեղից տարածվել դեպի Եվրոպա ու ավելի հեռու, և գիտա-

կան անվանումը՝ *Prunus Armeniaca* (հայկական սալոր) ստացել հայրենիքի անվանումից: Հայաստանում տարածված բոլոր սորտերը սերվում են *Armeniaca vulgaris* Lam (սովորական սալոր) ձևից:

Ծիրանենու պտղի կառուցվածքը բերված է նկ.4-ում:



Նկ. 4. Ծիրանենու պտղի կառուցվածքը

1 - պտղամիս, 2 - կեղև, 3 - կորիզաբուն, 4 - կորիզի փայտացած կենս, 5 - միջուկ, 6 - պտղակոթ:

Ծիրանենու պտուղները տարբերվում են սորտերի, ձևերի, չափերի, գունավորվածության, հասունացման ժամկետների, քիմիական կազմի, զաչաքանական հատկությունների մեծ բազմազանությամբ:

Առավել տարածված սորտերն են՝ Երևանին, Մաթենին, Համբանը, Խոսրովենին, Մասիսը, Վաղահաս վարդագույնը, Դիման, Ոսկին, Արագածին: Բազմաթիվ հետազոտություններով ցույց է տրված, որ հայկական ծիրանը միջանկյալ տեղ է զբաղում արևելյան և արևմտյան ծիրանի սորտերի միջև: Եթե միջինասիական պետություններում աճեցվող ծիրանենու պտուղները պայտմակում են բարձր քանակությամբ շաքար և քիչ քանակությամբ՝ օրգանական թթուներ, եվրոպական սորտերի պտուղները՝ ընդհակառակը, հարուստ են օրգանական թթուներով և պարունակում են ոչ այնքան շատ շաքար, ապա այդ երկու նյութերը Հայաստանի պայմաններում ծիրանենու պտուղներում պարունակվում են համամասնորեն, որը տալիս է ներդաշնակ համային հատկանիշներ: Նշված հանգամանքով է բնորոշվում այն փաստը, որ միջինասիական ծիրանը առավել չափով օգտագործվում է չորացման համար, եվրոպականը՝ աղանդեր և վերամշակման համար, իսկ հայկականը՝ ունի բարձր սպառողական հատկություններ ինչպես թարմ վիճակում օգտագործելու, այնպես էլ բարձր պահանջարկ ունեցող պահածոյատեսակների պատրաստելու համար: Կան նաև չորացման համար պիտանի սորտեր՝ Մաթենի, Արագածի և այլ:

Հայաստանի Հանրապետությունում աճեցվող ծիրանենու պտուղների մի քանի ցուցանիշներ բերված են աղ. 11-ում:

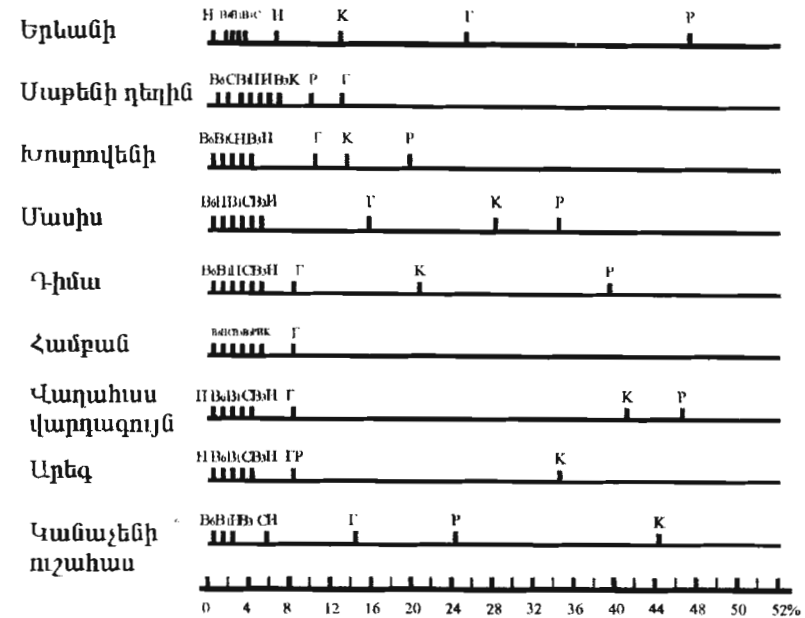
Աղյուսակ 11

Ծիրանենու պտուղների մի քանի ֆիզիկա-քիմիական ցուցանիշները:

Սորտ	Պտղի միջին քաշը, գ	Կորիզի տոկոսը պտղի զանգվածում, %	Չոր (ջրում լուծելի) նյութեր, %	Շաքար, %			Տիարվող քվադրանտ, %
				Ընդհանուր	Միաշաքար	Սախարոզ	
Երևանի	82	2.8	17.8	13.6	3.7	8.9	0.65
Սաբենի դեղին	52	5.5	21.4	17.2	3.2	14.0	0.30
Սաբենի խոշորապտուղ	64	6.2	22.8	18.7	3.5	15.2	0.35
Խոսրովենի	53	4.0	19.7	17.1	3.8	13.3	0.62
Օշականի	57	4.4	20.5	17.9	3.7	14.2	0.52
Արագածի	81	4.1	20.5	16.7	2.7	14.0	0.50
Մասիս	81	5.1	19.1	16.5	2.7	13.8	0.80
Դիմա	53	7.6	19.6	16.8	2.4	14.4	0.90
Արեշի	52	4.3	16.9	14.2	2.8	11.4	0.80
Համբան	52	4.2	17.2	14.3	3.9	10.4	0.20
Վաղահաս վարդագույն	63	3.8	18.2	15.1	2.4	12.7	1.30
Արեգ	36	5.0	17.6	13.8	3.1	10.7	1.68
Կանաչենի ուշահաս	55	3.3	22.4	18.8	3.5	15.3	1.50

Ինչպես երևում է աղ.11-ից, առավել խոշոր պտուղներ են տալիս Երևանի, Արագածի, Մասիս սորտերը:

Ծիրանենու պտուղները նաև կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի արժեքավոր աղբյուր են (նկ.5)



Նկ.5. Ծիրանենու պտուղների սննդարար արժեքի և կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի մի քանի ցուցանիշներ ՍՕՄ-երով (նշումները տես՝ նկ.2):

5.1.2.2. Պեղ

Ի տարբերություն ծիրանի պտուղների, քիչ տոկոս են կազմում կորիզը պտղամսից անջատվող դեղձի սորտերը: Արտասահմանյան մի շարք երկրներում դեղձի պտուղները բաժանվում են երկու դասի՝ թարմ վիճակում օգտագործելու և վերամշակման համար: Առաջին դասին են վերագրվում նուրբ, հյութալի պտղամսով սորտերի պտուղները, ընդ որում նախապատվությունը տրվում է ազատ կորիզով սորտերին: Երկրորդ խմբին են վերագրվում այն սորտերը, որոնք ունեն պինդ պտղամիս, որը ջերմային մշակման ընթացքում չի քայքայվում: Չնայած նրան, որ Հայաստանում այդպիսի դասակարգում չկա, քայք վաղահաս սորտերի պտուղները մեծ մասամբ օգտագործվում են թարմ վիճակում, քանի որ ունեն ցածր տեխնոլոգիական հատկություններ:

Դեղձի պտուղներն ըստ ձևի, համային արժանիքների, պտղամսի և մաշկի գունավորվածության, շատ բազմազան են: Ներկայումս առավելու-

յունը տրվում է դեղին գունավորվածություն ունեցող պտղամսով, հյութալի, խոշոր պտուղներով, վառ գունավորված գրավիչ արտաքին տեսք ունեցող պտուղներին: Դրանց շարքին են դասվում ժողովրդական սելեկցիայի Նարինջի, Ջաֆրանի, Լիմոնի սորտերի պտուղները: Սպիտակ պտղամսով պտուղներից արժեքավոր սորտ է Լոժը (շերտավոր, սպիտակ, կարմիր):

Հայաստանում աճեցվող տեղական, սելեկցիոն և ներմուծված սորտերի մի քանի ֆիզիկա-քիմիական հատկանիշներ ամփոփված են աղ.12-ում:

Աղյուսակ 12

Դեղձի որոշ ֆիզիկա-քիմիական ցուցանիշներ

Սորտ	Միջին զանգվածը, գ	Կորիզի տոկոսը պտղում, %	Չոր (ջրում լուծելի) նյութեր, %	Շաքար, %			Տիպիկ բովուրդ, %
				Ընդհանուր	Միաշաքար	Սակարուզ	
Նարինջի վաղահաս	175	6.6	11.8	10.0	2.1	7.9	0.43
Նարինջի միջահաս	290	4.5	15.1	11.3	2.5	8.8	0.43
Ջաֆրանի	168	4.9	15.2	10.9	2.7	8.2	0.40
Լիմոնի	225	3.2	14.0	10.2	2.8	7.4	0.41
Լոժ շերտավոր	135	5.0	14.2	11.7	2.8	8.9	0.40
Լոժ կարմիր	131	5.0	14.8	10.5	2.6	7.9	0.58
Շուղուրի	175	4.7	12.2	9.8	1.8	7.9	0.70
Սալամի	306	4.0	13.2	9.6	2.6	7.0	0.65
Ուսպելս	160	3.0	9.9	6.9	1.8	5.1	0.61
Լաուրեատ	162	4.5	12.7	9.6	1.8	7.8	0.45

Աղ. 12-ից երևում է, որ ներկայումս գոյություն ունեցող դասակարգմամբ Հայաստանում աճեցվող դեղձի բոլոր սորտերի պտուղները (բացառությամբ Լոժի և Շուղուրիի) կարելի է վերագրել միջինից բարձր խմբին: Մեծ մասամբ պտուղները խոշոր են, իսկ Նարինջի միջահաս և Լիմոնի սորտերի մոտ՝ չափավոր: Մեծ սահմաններում է տատանվում պտղի կորիզի հարաբերությունը պտղի ընդհանուր զանգվածին: Տեխնոլոգիական վերամշակման և թարմ օգտագործման համար դա կարևոր հատկանիշ է: Հայաստանի դեղձենու պտուղներում կորիզը կազմում է պտղի 3 (Ուսպելս) - 6.6 (Նարինջի վաղահաս) %:

Դեղձենու պտուղներում սննդարար և կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի պարունակությունը ՍՕՄ-երով բերված են նկ. 6-ում:

Նարինջի

Նարինջի վաղահաս

Նարինջի միջահաս

Ջաֆրանի

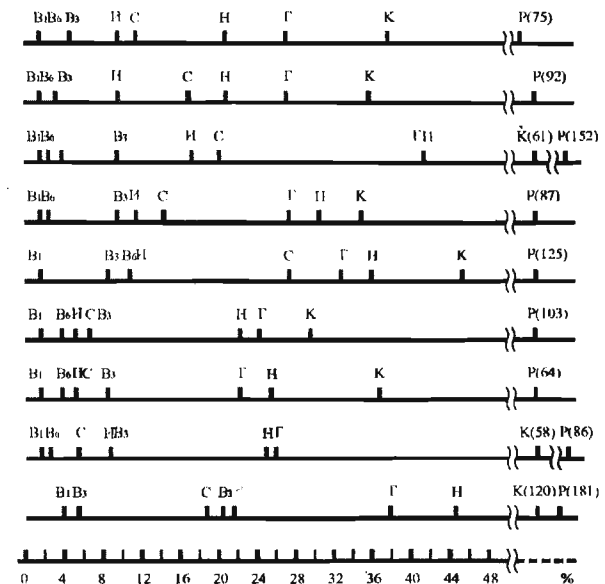
Լիմոնի

Լոժ շերտավոր

Լոժ կարմիր

Շուղուրի

Սալամի



Նկ. 6. Դեղձենու պտուղներում սննդարար և կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի պարունակությունը ՍՕՄ-երով (նշումները տես նկ.2):

5.2. Բանջարեղեն

Չափազանց բարդ գործ է բանջարեղենի դասակարգումը, քանի որ այս սննդատեսակը ընդգրկում է 73 ընտանիքի ավելի քան 1200 տեսակ: Դասակարգման և ոչ մեկ եղանակ կատարյալ չէ: Այսպես, եթե հաշվի առնվեն բուսաբանական հատկանիշները, ապա միևնույն խմբի մեջ կընկնեն մի դեպքում կաղամբը և բոլկը, մյուս դեպքում՝ ծմբեկը և սոխը, երբեքում՝ ստեպ-դինը և սամիթը: Անընդունելի է մասն դասակարգումն ըստ կենսական ցիկլի տևողության՝ միամյա, երկամյա, բազմամյա, քանի որ կարիք կլինեք միևնույն խմբի մեջ ընդգրկել, օրինակ, միամյա մշակաբույսերից սամիթը, բոլկը, սալաթը, լոլիկը, ձմերուկը: Նույնպես պիտանի չէ դասակարգումը ըստ բերքի ստացման եղանակի՝ փակ կամ բաց գրունտում, վեգետացիոն ժամանակաշրջանի տևողության և այլն:

Մինչև այժմ առաջարկված դասակարգման եղանակներից ամենաընդունելի բանջարեղենի դասակարգումն է ըստ հատկանիշների համալիրի: Այն հաշվի է առնում բուսաբանական, տնտեսական արժեք ներկայացնող հատկանիշները և օգտագործելի օրգանները: Այս եղանակով բանջարեղենը բաժանվում է երկու մեծ խմբերի՝ վեգետատիվ և զենքատիվ:

Վեգետատիվ խմբի բանջարեղենի օգտագործելի մասը վեգետատիվ օրգաններն են՝ պալարները, արմատները, կոճղարմատները, ցողունները, տերևակոթերը, տերևները:

Գեներատիվ խմբի մոտ օգտագործելի մասերն են պտուղները, ծաղկաբույլերը:

Վեգետատիվ խումբն իր հերթին բաժանվում է պալարապտուղների (կարտոֆիլ, գետնախնձոր), արմատապտուղների (գազար, ճակնդեղ, բոլկ): Մի այլ ենթախումբ են կազմում տերևային բանջարեղենները, որոնք իրենց հերթին ընդգրկում են կաղամբային բանջարեղենները (սպիտակագլուխ, կարմրագլուխ, բրյուսելյան, պեկինյան կաղամբ), կոճղեզավոր բանջարեղեն (սոխ, սխտոր) և համեմունքային կանաչեղեն:

Գեներատիվ խմբի մեջ են մտնում ծաղկակաղամբը (ծաղկաբույլ) և պտղայիններից՝ լալիկը, դդմագգիները, լոբագգիները:

5.2.1. Կարտոֆիլ

Մեծ է կարտոֆիլի դերը սննդի կազմում՝ իզուր չէ, որ այն իրավամբ անվանվում է երկրորդ հաց: Բացի նրանից, որ կարտոֆիլի պալարներից պատրաստվում է ավելի քան 140 կերակրատեսակ (ըստ Ի.Մ.Վոլպերի բաղադրատոմսերի), այն մեծ կիրառություն ունի արդյունաբերության մեջ՝ օսլա, սպիրտ, խաղողաշաքար ստանալու համար:

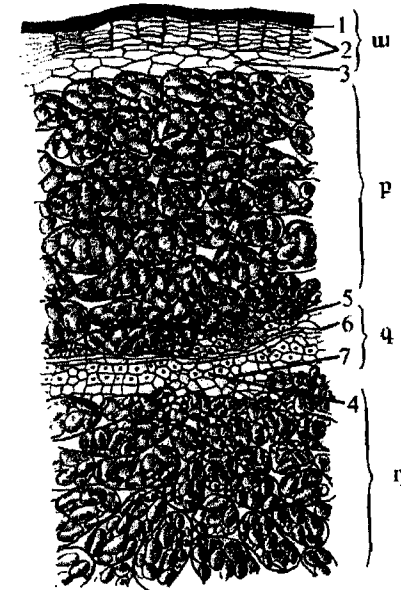
Կարտոֆիլի երիտասարդ պալարները ծածկված են հեշտությամբ անջատվող կեղևով՝ էպիդերմիսով, որը հասունացմանը զուգահեռ փոխվում է երկրորդական ծածկույթակեղևով, որն ավելի ամուր է, հաստ և սովորաբար դժվարությամբ է անջատվում (այն հեշտ է անջատվում ջերմային մշակման դեպքում): Կարտոֆիլի պալարների կազմվածքը բերված է նկ. 7-ում:

Կեղևի գլխավոր մասն են կազմում խցանացած բջիջները, որոնք կիպ կպած են իրար: Այս շերտը պաշտպանում է պալարը արտաքին ազդեցությունից և մեծ դեր է խաղում զագափոխանակման և ջրափոխանակման գործում: Այս շերտի առաջացումը սկսվում է այն բանից հետո, երբ պալարների տրամագիծը հասնում է 2 սմ-ի: Որոշ սորտերի մոտ կեղևային բջիջները պայտանակում են բաց վարդագույն պիգմենտներ:

Կարտոֆիլի մակերեսային մասում են գտնվում աճման կետերը՝ աչքերը: Ամեն մի աչքում կա 3-4 քնած բողբոջ: Ինչպես այլ բույսերի մոտ, այնպես էլ պալարների մակերեսային շերտում կան ռսպնյակներ, որոնք տեղավորված են հերձանցքների տակ և կարևոր դեր են խաղում շնչառության պրոցեսում:

Հանգստի ժամանակի վերջում աչքերը «արթնանում» են, առաջ է գալիս աճի կոն, որտեղ ուղղահայաց ուղղությամբ սկսվում է բջիջների բաժա-

նումը: Հանգստի ժամանակաշրջանի երկարացման եղանակները կքննարկվեն պահպանման տեխնոլոգիայի բաժնում: Կարտոֆիլի քիմիական կազմի առանձնահատկություններից է մեծ քանակությամբ օսլայի պարունակությունը (15-18%), որը գտնվում է օսլայի հատիկների ձևով: Վերջիններիս չափերը տատանվում են 1-ից մինչև 100 մկմ-ի սահմաններում: Կարտոֆիլի չոր նյութերի կազմում օսլան հասնում է 75-80%-ի: Օսլան ունի ($C_6H_{10}O_5$)ո էմպիրիկ բանաձևը: Այսինքն այն կազմված է խաղողաշաքարի մնացորդներից: Մակայն այն միատարր չէ՝ իր հերթին կազմված է ամիլոզայից և ամիլոպեկտինից: Վերջինիս մոլեկուլի կազմում կա ֆոսֆոր: Միջին հաշվով կարտոֆիլի օսլան պարունակում է 17-25% ամիլոզա և 75-83% ամիլոպեկտին:



Նկ. 7. Կարտոֆիլի հյուսվածքների միկրոկառուցվածքը
ա - նրբակեղև, բ - կեղև (առաջնային և երկրորդային), գ - կամբիումային շերտ, դ - միջուկ 1 - նրբամաշկի մնացորդ, 2, 3 - խցանաձև ծածկույթային հյուսվածքներ, 4 - քելավոր հյուսվածքներ, 5 - ֆլոեմ, 6 - կամբիում, 7 - քսիլեմ

Կարտոֆիլի պալարները պարունակում են նաև ազատ վիճակում գտնվող խաղողաշաքար, պտղաշաքար, սախարոզա: Մրանց գումարը երբեմն հասնում է 6-7%-ի (պահպանման վերջում), որը դիտվում է որպես ոչ ցանկալի երևույթ: Առանձնապես, եթե պահպանման ընթացքում ջերմաստիճանը ընկնում է 0°-ից ներքև, տեղի է ունենում օսլայի քայքայում, որի

հետևանքով միաշաքարների քանակն ավելանում է, իսկ պալարները ստանում են քաղցրավուն, կարտոֆիլին ոչ հատկանշական, համ:

Ըստ վեգետացիոն ժամանակաշրջանի տևողության կարտոֆիլի սորտերը բաժանվում են՝ վաղահաս (հասունանում են 80 օրում), միջին վաղահաս (80-90 օր), միջին (90-100 օր), միջին ուշահաս (մինչև 120 օր) և ուշահաս (120-140 օր) խմբերի: Առավել պահունակությամբ են օժտված ուշահաս՝ Վոլտման, Օլև, Կանդիդատ, Տեմպ, Ֆորան և Բելառուսական փխրուն սորտերի պալարները: Բարձր պահունակություն ունեն մաև Բեռլիսինգեն, Լորիս, Ֆալենյան, Լյուբիմեց, Վոլժանին, Մոնա Լիզա և մի շարք այլ սորտերի պալարները:

Բարձր են գնահատվում այն սորտերի պալարները, որոնք ունեն ոչ խորը ընկած աչքեր, կլորավուն ձև, հարթ մակերես, պալարների միջին չափ, կեղևը հեռացնելուց հետո և եփելուց հետո պահպանում են բնական գույնը, պարունակում են միջին քանակության օսլա և միաժամանակ օժտված են բարձր համային հատկանիշներով:

Կարտոֆիլի հետազոտման Եվրոպական միությունը բաժանում է այն չորս խմբի ըստ խաշելուց հետո ստացվող կառուցվածքի՝

A - մանրահատիկ, խաշելուց հետո ունի ջրալի, ոչ ալրամման կառուցվածք, չի փխրվում, օգտագործվում է վիմեգրեմների մեջ,

B - միջուկը մանրահատիկ է, քիչ ալրամման, թեթևակի փխրուն է, չափավոր պինդ, խաշելուց հետո թեթևակի կապտում է, օգտագործվում է տապակելու և տապակած շերտիկների (չիփսերի) պատրաստման համար,

C - սեղանի սորտեր, փխրուն մսով, ալրամման խոշոր հատիկներով, ընդունակ է գորշանալու, օգտագործվում է բազմաթիվ ճաշատեսակների պատրաստման համար,

D - միջուկը չոր է, շատ փխրուն, խոշորահատիկ, արագ գորշանում է, օգտագործվում է խյուս (պյուրե) պատրաստելու համար:

Կարտոֆիլի պահպանման դնելուց առաջ գլխավոր նախապայմանը պալարների առողջ, չոր, հողից մաքրված լինելն է:

5.2.2. Արմատայտուղներ

Արմատայտուղների խմբի մեջ մտնում են՝ գազարը, ճակնդեղը, բողկը, շաղգամը և մի շարք այլ բույսերի արմատներ: Արմատայտուղների կառուցվածքում առանձնացնում են 3 մաս՝ գլխիկ, վզիկ և իսկական արմատային մարմին: Գլխիկը արմատայտուղի վերին մասն է, որից աճում են տերևները, վզիկը միացնում է գլխիկը արմատային մարմնի հետ և՝ իսկական արմատային մարմին, որին կապած են արմատները: Արմատային մարմինը կազմում է արմատայտուղի գլխավոր մասը:

Արմատայտուղների շարքում ամենատարածված, արժեքավոր և

պահպանման համար հետաքրքրություն ներկայացնող օբյեկտներից են գազարը և ճակնդեղը:

Ըստ ձևի տարբերում են 3 տեսակի գազարի արմատայտուղ՝ կարճ կամ կարթթել՝ 3-6 սմ երկարությամբ, կիսաերկար՝ 8-20 սմ և երկարավուն 20-45 սմ երկարությամբ: Հայաստանում աճեցվող գազարի սորտերի գերակշռող մեծամասնությունը պատկանում է երկարավունների խմբին: Կարճ արմատայտուղ ունեցող գազարի սորտերից հայտնի է Կարթթել փարիզյան սորտը, որի ձևի գործակիցը (երկարության հարաբերությունը տրամագծին) մոտ է 1-ին: Այն ունի վառ նարնջակարմրավուն գունավորվածություն, ոչ մեծ միջուկ: Պահունակությունը ցածր է:

Կիսաերկար սորտերի ձևի գործակիցը տատանվում է 3-5-ի սահմաններում: Այդ արմատայտուղների սորտերից են Նանտյան 4, Նանտյան 14, Գերանդա 1129, Գերանդա ուկրաինյան սորտերը: Դրանց արմատայտուղները գլանաձև կամ կոնաձև են, բարձր շաքարայնությամբ, հիանալի համային արժանիքներով: Միջուկը փոքր է, իսկ պտղամիսը՝ հյութալի:

Երկարավուն արմատայտուղ ունի Վալերիա սորտը, որի ձևի գործակիցը հասնում է 8-ի: Այն օժտված է բարձր պահունակությամբ, բայց ունի միջակ համային արժանիքներ, պտղամիսը պինդ է և պակաս հյութալի:

Ըստ գունավորվածության գազարի արմատայտուղները լինում են նարնջագույն, դեղին, մանուշակագույն և կարմիր: Դեղին գույնի գազարը ավանդաբար աճեցվում և օգտագործվում է միջինասիական երկրներում: Ընդհանրապես գազարն ունի ոչ միայն սննդաբար, այլ նաև բուժիչ - կանխարգելիչ նշանակություն: Սակայն առանձնակի բուժիչ հատկություն է վերագրվում մանուշակագույն անտոցիանային գունավորվածություն ունեցող գազարին:

Ինչպես և այլ պտուղբանջարեղենների մոտ, առավել բարձր պահունակությամբ են օժտված գազարի ուշահաս սորտերը: Դրանցից կարելի է նշել Բիրյուչեկուտսկայա 415, Մոսկովսկայա զիմնյայա A-515, Շանտենն 2461, Միրզոն դեղին և մի քանի այլ սորտեր:

Պահպանման դրվող գազարի արմատայտուղներին ներկայացվող պահանջները նույնն են, ինչ կարտոֆիլինը: Այն է՝ արմատայտուղները պետք է լինեն չոր, առանց մեխանիկական վնասվածության, մակերեսին չունենան հողաշերտ:

Սեղանի ճակնդեղը ևս կարևոր սննդի աղբյուր է: Այն ունի նուրբ պտղամիս, որն ի շնորհիվ դրանում պարունակվող բետաին անտոցիանի ունենում է կարմրամանուշակագույն երանգավորում: Գույնի ինտենսիվությունը կախված է ներկանյութի քանակից և պարունակվող ազատ քթոններից՝ ինչքան բարձր է ճակնդեղի թթվությունը, այնքան դրա գույնը մոտենում է կարմրին: Մուգ գունավորվածություն ունեցող ճակնդեղն ավելի բարձր է գնահատվում:

Սեղանի ճակնդեղի սորտերը տարբերվում են ձևով, գույնով, պտղամիս

կառուցվածքով և այլն: Ընդհանուր առմամբ ճակնդեղի սորտերը վերագրվում են 5 սորտատիպերի՝ Եզիպտական տափակ, Եզիպտական կլորավուն, Բորդո, Էքլիպս և Էրֆուրտյան:

Տափակ արմատապտուղներով ճակնդեղի սորտերը սովորաբար վաղահաս են, միջակ պահունակությամբ, պտղամսի կարմրամանուշակագույն երանգավորմամբ, որոշ չափով արտահայտված սպիտակավուն օղակներով:

Կլորավուն և տափակ-կլորավուն սորտերի արմատապտուղներն ավելի ուշ են հասունանում և ավելի պահունակ են: Այս խմբի վառ ներկայացուցիչն է Բորդո-237-ը, որն ունի մուգ կարմիր, առանց երևացող սպիտակ օղակների միջուկ:

Կոնաձև արմատապտուղ ունեցող սորտերը ուշահաս են, բարձր պահունակությամբ, սակայն պարունակում են մեծ քանակությամբ թաղանթանյութ և թելավոր, պակաս հյութալի պտղամիս: Այս խմբից որոշ տարածում է գտել Էրֆուրտյան սորտը:

5.2.3. Կոճղեզավոր բանջարեղեն

Այս խմբի բանջարեղենից առավել մեծ նշանակություն ունեն գլուխ սոխը և սխտորը: Աշխարհում հայտնի է սոխի ավելի քան 400 ձև: Այն հայտնի է վաղ անցյալից: Քեոփսի բուրգի վրա փորագրված արձանագրություններից մեկում կառուցողների համար գնված սննդամթերքի ցուցակում առաջինը նշված էր սոխը: Նույն ցուցակում նշվում է նաև սխտորը: Այն լայն տարածում է ունեցել նաև Հին Հունաստանում և Չինաստանում:

Գլուխ սոխը կարող է լինել տարբեր հասակի՝ միամյա, որը ստացվում է սերմերը ցանելուց կամ սածիլները տնկելուց, երկամյա կամ եռամյա, որը ստացվում է սերմացու սոխը (մանր սոխուկները՝ մինչև 3 սմ տրամագծով) ցանելուց: Տարբեր հասակի գլուխ սոխը տարբերվում է չափերով, հատակի (այն մասի, որտեղից աճում են արմատները և հյութալի թեփուկները) կառուցվածքով, պահունակությամբ: Միևնույն տեխնոլոգիական ռեժիմներում ավելի պահունակ է երկամյա կամ եռամյա սոխը:

Գլուխ սոխը կազմված է խիստ կարճ ցողունից (հատակից), մսալի թեփուկներից, որոնք ներկայացնում են տերևների ստորին հաստացած մասը, արտաքին չոր թեփուկներից, որոնք կազմում են, այսպես կոչված, շապիկ և կոճղեզի բողբոջներից, որոնք տեղադրված են կոնի վրա: Կոճղեզաբողբոջները լինում են երկու տիպի՝ վեգետատիվ և գեներատիվ: Առաջիններից զարգանում են նոր կոճղեզներ, իսկ գեներատիվներից՝ ծաղկի ցողունը: Հանգստի շրջանում այդ բողբոջները շարունակում են զարգանալ, այդ պրոցեսը սովորաբար ավարտվում է զարմանը, երբ սկսվում է ծլարձակումը: Սակայն ցածր ջերմաստիճանային պայմաններում ($0\pm 1^{\circ}\text{C}$) այն զգալիորեն

յանդադում է, իսկ բացասական ջերմաստիճանների պայմաններում ($-1\ldots-3^{\circ}\text{C}$) դադարում: Բողբոջները ծածկված են հյութալի թեփուկներով, որոնք ծառայում են որպես սկզբնական սնունդ սոխի ծլարձակելու դեպքում:

Յուրահատուկ հոտը և կծու համը պայմանավորված են եթերային յուղերի պարունակությամբ, որոնց քանակը տատանվում է 20-100 մգ (100 գ օգտագործելի մասի մեջ) սահմաններում:

Ապացուցված է, որ կծու սորտերի մոտ եթերային յուղերի և շաքարների պարունակությունը ավելի բարձր է, քան կիսակծու կամ քաղցր սորտերի մոտ:

Սոխի եթերային յուղի գլխավոր բաղադրիչը ալլիցինն է: Եթերային յուղի մոտ 30-35%-ը ցնդում է սովորական պայմաններում կոճղեզի ամբողջությամբ վնասելիս (կտրելիս, մաքրելիս): Այն պարունակում է ալիպրոպիլ-երկսուլֆիդ, մեթիլ սալիքտ, պրոպիլմային ալդեհիդ, պրոպիլմերկապտան և այլն: Ցնդող եթերային յուղերն ունեն ֆիտոնցիդային հատկություն:

Բուսաբանական և տնտեսական հատկանիշներով սոխը բաժանվում է տարբեր խմբերի: Ըստ ձևի լինում են տափակ, տափակ-կլորավուն, կլորավուն, ձվաձև և երկարավուն կոճղեզներով սորտեր: Դասակարգվում են նաև ըստ կշռի, չոր թեփուկների գույնի, հասունացման ժամկետի: Առավել տարածված է դասակարգումն ըստ համային հատկությունների՝ կծու, կիսակծու և քաղցր: Այս դասակարգումը կրում է մասամբ ձևական բնույթ, որովհետև միևնույն սորտը տարբեր տեղերում կարող է տարբեր կծվության աստիճան ունենալ:

Կծու սորտերը ավելի պահունակ են, քան կիսակծու և քաղցր խմբերի սորտերը: Դրանցից են Արգամասյան տեղականը, Բեստոնվյան, Մստերյան, Ռոստովյան, Տիմիրյազկյան և այլն: Այս սորտերի կոճղեզների թեփուկները մսալի են՝ 2-3 մմ հաստությամբ:

Կիսակծու սորտերի կոճղեզները այնքան էլ խիտ կառուցվածք չունեն, պարունակում են կծու սորտերից պակաս եթերային ցուղեր և չոր մյուս: Չիջում են կծու սորտերին պահունակությամբ:

Սխտորն ունի երկու ենթատեսակ՝ ընձյուղվող և սովորական: Ընձյուղվող սորտերի մոտ ընձյուղի վերևի մասում կազմավորվում են մանր սոխուկներ: Վերջիններս որոշ դեպքերում օգտագործվում են որպես սերմ: Սակայն սովորաբար սխտորը բազմացնում են պճեղներով: Ընձյուղավորվող սխտորի պճեղները խոշոր են՝ մեկ գլխում պարունակվում է 5-10 պճեղ: Սովորական սխտորն ունի ավելի շատ պճեղներ, բայց խոշոր են միմիայն արտաքին շերտի պճեղները, ներսում դրանք մանր են: Սխտորը տնկում են աշնանը կամ զարմանը: Եթե աշնանացան սխտորը ցանվի զարմանը, այն սովորաբար կազմավորում է մեկ խոշոր պճեղ: Առավել պահունակ է զարմանացան սխտորի միջին չափերի, խիտ, չոր, առանց վնասվածքների կոճղեզ կազմավորող սխտորը:

Սխտորը բարդ կոճղեզ է: Այն կազմված է մի շարք պճեղներից, որոնք

նստած են տափակ, կարճ ցողունի՝ հատակի վրա: Առանձին պճեղները պատված են խիտ, չոր թեփուկանման պստյանով, իսկ կոճղեզը ընդհանրապես՝ սպիտակ չոր թեփուկներով: Ամեն մի պճեղ ունի փոքրիկ ցողուն, տերևների և արմատների սաղմեր, որոնք ծածկված են մսալի կեղևով: Մխտորը պատկանում է մեծ քանակությամբ սպիտակուց պարունակող բանջարեղենների շարքին՝ միճկն 6.5%: Այն պարունակում է մալ օսլա, քաղամբանյութ, վիտամին C (միճկն 10մգ%): Մխտորի ֆիտոնցիդային հատկությունը բացատրվում է դրանում եթերային յուղերի պարունակությամբ, որոնց գլխավոր բաղադրիչ մասը ալլիինն է: Մխտորը տրոսելիս ալլիինը քայքայվում է՝ առաջացնելով ալլիցին, ամոնիակ և պիրոլիսադոլապթու: Ալլիցինն ունի բակտերիցիդ հատկություն և դրանով է պայմանավորված սխտորի հոտը:

5.2.4. Կաղամբ

Կաղամբը մտնում է տերևային բանջարեղենի մեծ խմբի մեջ (բացի ծաղկակաղամբից): Տերևային բանջարեղենի մի խմբի մոտ տերևներն ունեն մեծ մասամբ կանաչ գունավորվածություն և դրանցում տեղի է ունենում ֆոտոսինթեզ (թթնջուլ, սամիթ, հազար (սալաթ), սպանախ և այլն, իսկ մի այլ մոտ խմբի ֆոտոսինթեզի պրոցեսին կարող են մասնակցել միմիայն մակերեսային տերևները, իսկ խորքում ընկածներն ունեն այլ կառուցվածք և բույսի կյանքում այլ դեր են խաղում: Օրինակ, սպիտակ գլուխ կաղամբի այդ տերևների դերը արտաքին անբարենպաստ պայմաններին աճման կոնդիցիոններին պաշտպանությունն է: Բացի դրանից, հյութալի տերևները պահեստային նյութերի շտեմարան են, որոնք օգտագործվում են բույսի աճը սկսվելու պահից: Տերևներն արտաքինից պատված են կուտիկուլային շերտով (մոմաշերտով), որին հետևում է բավական խիտ բջիջների շարքը՝ էպիդերմիսը, որը մի կողմից պաշտպանում է տերևի միջուկը մեխանիկական ազդեցությունից, մյուս կողմից կարևոր դեր է կատարում գազափոխանակման գործում:

Այս խմբի ամենակարևոր ներկայացուցիչներից է սպիտակագլուխ կաղամբը: Այն մեծ օգտագործում է գտնում տնտեսության մեջ թարմ վիճակում, թթու դնելու, բոմվածքի (մարինադի), չորացման, տարբեր կիսապատրաստուկների համար:

Կաղամբը իր կառուցվածքով կարող է լինել խիտ և մուս, թույլ փաթաթված: Բարձր է գնահատվում խիտ, ակոսավոր կառուցվածք ունեցող տերևներով կաղամբը, որի կաղամբակոթը քիչ տոկոս է կազմում: Կաղամբակոթի ծայրին և տերևանութերում տեղավորված են բողբոջները: Մանրաբանական փչացումից հետո, սառնարանային պահպանման տեխնոլոգիայում մեծ վտանգ է ներկայացնում այդ բողբոջների արթնացումը:

Կաղամբագլխի որակի գնահատականները բազմազան են՝ ըստ գլխի

չափերի (մանր՝ լայնակի տրամագիծը 10-18 սմ, միջին՝ 20-25 սմ, խոշոր՝ 25 սմ-ից մեծ), ըստ զանգվածի, ըստ կաղամբակոթի երկարության, ըստ գլխի ձևի, ըստ տերևակոթերի կառուցվածքի և երկարության, տերևների գույնի և այլն:

Ըստ հասունացման համար պահանջվող ժամանակաշրջանի կաղամբը բաժանվում է՝ վաղահաս, միջին վաղահաս, միջահաս, միջին ուշահաս և ուշահաս սորտերի: Առավել պահումակ են ուշահաս սորտերի կաղամբագլուխները: Դրանք ունեն խիտ կառուցվածք: Այս խմբի որոշ սորտեր սովորական բանջարապահեստներում պահպանվում են միճկն ապրիլ-մայիս ամիսները, իսկ սառնարաններում՝ միճկն հունիս-հուլիս: Ամենամեծ տարածում են գտել Զինովկա 1474 և Ամագեր 611 սորտերը: Արժեքավոր սորտեր են մալ Բիրյուչեկուտսկայա 138, Բելոսնեժկա, Յուժանկա 31 և այլ սորտերը: Միճկն այժմ սննդամթերքների սառնարանային պահպանման տեխնոլոգիայում ամենադժվարին օբյեկտներից մեկը մնում է կաղամբի պահպանման հարցը: Կիրավող սխալ ռեժիմների դեպքում կարող է տեղի ունենալ ծածկութային տերևների չորացում, բորբոսում, քայքայում, որի հետևանքով առաջանում է ծայրաստիճան տհաճ հոտ, որը մասամբ ծծումբ պարունակող միացությունների քայքայման պատճառով ծծմբաջրածնի առաջացման հետևանք է:

Կաղամբը պարունակում է մի շարք վիտամիններ, հանքային տարրեր, օրգանական թթուներ:

Կառուցվածքով սպիտակագլուխ կաղամբից չի տարբերվում կարմրագլուխ կաղամբը: Տարբերությունը կայանում է միմիայն տերևների անոթցիանային գունավորվածության մեջ, որը կարող է տատանվել բաց մանուշակագույնից միճկն մուգ կարմիր երանգները: Կարմրագլուխ կաղամբի պահումակությունը բարձր է:

Կաղամբի այլ ձևերից են՝ Սավոյան, Բրյուսելյան, ծաղկակաղամբ և կոլրաբին: Սավոյան կաղամբն ունի կնճռոտված կանաչավուն տերևներ, որոնք կազմում են փխրուն գլուխ: Բրյուսելյան կաղամբն ունի երկարավուն ցողուն, որի տերևանութերում տեղավորված են մանր՝ 2-3 սմ տրամագծով կաղամբագլխիկներ: Ընդ որում, ցողունի ներքևի մասում այդ գլխիկներն ավելի խիտ են և պինդ: Կոլրաբի կաղամբի օգտագործելի մասը հաստացած ցողունն է: Այն ձևով հիշեցնում է շաղգամ, իսկ համով՝ սպիտակ կաղամբի կաղամբակոթ:

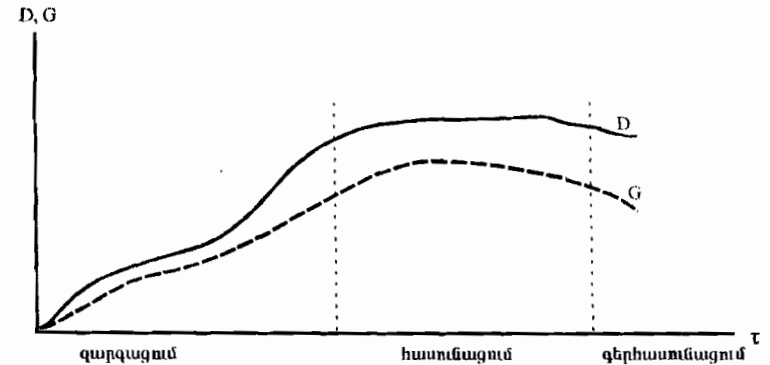
Առանձնակի տեղ է զբաղում կաղամբագլխիկների մեջ ծաղկակաղամբը, որը Հայաստանում մեծ տարածում է գտնում վերջին տասնամյակում: Այն իրենից ներկայացնում է չբացված ծաղկաբույլ: Կազմված է կարճ, մսալի ընձյուղներից, որոնք կազմում են կլորավուն գլուխ՝ շրջապատված տերևներով: Ծաղկակաղամբի մեծ տեսակարար մակերեսը պատճառ է հանդիսանում դրա անբավարար պահումակության, սակայն այն հարմար է պահպանել խորը սառեցրած վիճակում, երբ արտաքին տեսքով և քիմիական կազմով այն համարյա չի տարբերվում թարմից:

6. ՏԱՍՈՒՆԱՑՄԱՆ ԵՎ ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ԸՆԹԱՅՐՈՒՄ ՊՏՈՒՂԱՆՉԱՐԵՂԵՆՈՒՄ ՏԵՂԻ ՈՒՆԵՑՈՂ ՈՐՈՇ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Պտուղբանջարեղենի երկարատև սառնարանային պահպանման հարցերը քննարկելիս պետք է ղեկավարվել այն հիմնադրույթով, որ դրանք պահպանման են դրվում որպես իրենց կենսական պրոցեսները պահպանած օբյեկտներ և որպես այդպիսիք պետք է հանվեն սառնարանից և ներկայացվեն իրացման: Իհարկե, այս դրույթը չի վերաբերում խորը սառեցրած պտուղբանջարեղենին, որոնք արդեն կենդանի օրգանիզմ չեն, չնայած նրան, որ որոշ ֆերմենտատիվ պրոցեսներ (այն էլ խախտված վիճակում) դեռևս մնում են ակտիվ: Հիշատակած սխալ տեխնոլոգիայի կամ այլ պատճառներով, եթե խախտվում է կենսագործունեությունը, ապա պտուղբանջարեղենը մեծ մասամբ կամ լրիվ արժեքազրկվում է: Այդ պատճառով բոլոր տեխնոլոգիական ռեժիմները պետք է ունենան մեկ ուղղվածություն՝ ելնելով պահպանման նպատակներից, ընտրել այնպիսի ռեժիմ, երբ իրացման ներկայացնելիս պտուղբանջարեղենը ունենա ամենաբարձր սպառողական հատկություններ, այսինքն, արտաքին տեսքով, գույնավորվածությամբ, համային արժանիքներով, հատկանշական հոտով, քիմիական կազմով համապատասխանի սպառողի կողմից ներկայացվող պահանջներին: Այդ պահանջները մեծ մասամբ արտահայտված են լինում հատուկ մշակված ստանդարտներում՝ հետևապես իրացման ներկայացվող պտուղբանջարեղենը պետք է համապատասխանի գործող ստանդարտների պահանջներին: Քանի որ պտղի և բանջարեղենի սպառողական հատկությունները ձևավորվում են մայր բույսի վրա և այդ պրոցեսը այս կամ այն չափով շարունակվում է պահպանման ընթացքում, քննարկենք դրանք մեկ ընդհանուր պրոցեսի սահմաններում: Հարկավոր է նշել, որ պտուղբանջարեղենի երկարատև պահպանման կենսաքիմիան մույնքան բարդ է, որքան ցանկացած կենդանի օրգանիզմի կենսաքիմիան, և դրա լիակատար քննարկումը ոչ մեկը իր վրա չի վերցնի: Այդ պատճառով կքննարկենք այնքանով, որքանով դրանք առնչվում են երկարատև պահպանման տեխնոլոգիական հարցերի հետ:

6.1. Տասունացման ընթացքում Տեղի ունեցող կենսաֆիզիկական տրոցեսներ

Տարբեր բուսական օրգանիզմներում հասունացման պրոցեսներն ունեն տարբեր արագություն, սակայն ընդհանուր առմամբ դրանք ունեն շատ ընդհանուր գծեր: Եթե նայելու լինենք պտղի զարգացման, կշռի փոփոխման կորին, ապա պայմանականորեն այն կարելի է բաժանել 3 մասի՝ զարգացում մինչև հասունացումը, հասունացման շրջան և գերհասունացում, որին հետևում է մահը (նկ.8):



Նկ. 8. Պտղի չափերի և կշռի փոփոխումը պտղազոյացումից մինչև գերհասունացում և մահ

D - տրամագիծը, G - կշիռը, τ - սաղմնավորումից մինչև մահ ընկած ժամանակաշրջանը:

Հասկանալի է, որ նկ.8-ում՝ զարգացման, հասունացման և գերհասունացման միջև դրված սահմանները արհեստական են՝ գործնականում շատ դժվար է գտնել այն օրը, երբեմն նույնիսկ շաբաթը, երբ պտուղը կամ բանջարեղենը զարգացման փուլից անցնում է հասունացման փուլին, կամ հասունացումից՝ գերհասունացման: Այդ դժվարությունը առաջանում է նրանից, որ հասունացման փուլի հասկացողությունը կրում է սուբյեկտիվ բնույթ, որը կախված է գնահատող մասնագետի փորձից և տարբեր հատկությունների ընկալման առանձնահատկություններից: Համեմայն դեպս, ներկայումս գոյություն ունեն մի շարք, հասունացումը գնահատելու օբյեկտիվ սարքավորումներ, որոնք կքննարկվեն առանձին:

Կան բազմաթիվ վկայություններ այն մասին, որ ճիշտ ժամանակին բերքահավաք չկազմակերպելու պատճառով մի կողմից տեղի է ունենում քանակական կորուստ, որը կարող է հասնել մինչև 25%-ի, մյուս կողմից պտղի դիմադրողականությունը՝ ինունիտետը լրիվ չի կազմակերպվում, որի հետևանքով վաղաժամկետ հավաքված պտուղները ենթակա են տարբեր հիվանդությունների, և մանրէաբանական փչացման և, վերջապես, ցածր են մյուս սննդարար և այլ արժանիքները:

Պտուղների զարգացման սկզբնական փուլում կարևոր է սաղմն կամ սերմերի առկայությունը: Եթե ինչ-որ մի պատճառով սերմերի զարգացումը դադարում է, ապա պտղապատյանի (օգտագործելի մասի) զարգացումը ևս դադարում է, և պտուղը թափվում է ծառից: Գիտնականները այստեղից հետևություն են անում, որ սերմերը հատուկ ազդանշաններ են տալիս պտղապատյանի աճի համար: Հետագայում պարզվեց, որ այդ ազդանշանների կրողներն են աուքսինները, գիբերելինները, ցիտոկինինները: Հետաքրքիրն այն է, որ համաձայն գիտական շրջանառության մեջ եղած

կարծիքներից մեկի, այս երեք վերոհիշյալ նյութերը պատասխանատու են նաև հյուսիսի մասի աճի դադարեցման և գերհասունացման գործում: Այն պատկերվում է հետևյալ կերպ: Նշված նյութերից որևէ մեկի ազդանշանով դադարում է ինֆորմացիոն ռիբոնուկլեինաթթվի առաջացումը, որը պատասխանատու է պտղապատյանի զարգացման համար: Մեկ այլ ազդանշան հանգեցնում է այնպիսի մեխանիզմի առաջացմանը, երբ ակտիվանում են քայքայող ֆերմենտները, որոնք հանգեցնում են պտղի օգտագործելի մասի քայքայմանը: Դա, իհարկե, չի նշանակում, որ քայքայվում են նաև սերմերը՝ վերջիններիս ոչ մի բան չի պատահում, բացի նրանից, որ կորցնում են սկզբնական սննդանյութը:

Խնձորենու բերքի որակական հատկանիշները քննարկելիս մենք բերեցինք խնձորի պտղի քիմիական կազմի որոշ ցուցանիշների փոփոխությունները բերքահավաքային հասունացման ժամանակաշրջանում, որից պարզվեց, որ որոշ նյութեր քանակապես ավելանում են, մյուսները՝ նվազում: Բայց բոլոր դեպքերում պտղամսի պնդությունը նվազում է հասունացմանը զուգահեռ: Շատ գիտնականներ այս երևույթը բացատրում են պեկտինային նյութերի, առանձնապես ջրում լուծվող պեկտինային նյութերի՝ պրոտոպեկտինի, քայքայմամբ, որը կատարում է բջիջներն իրար միացնող (սոսնձող) դեր:

Վաղուց ի վեր պտղաբուծության և բանջարաբուծության ասպարեզում հայտնի փաստ է, որ պտուղբանջարեղենի որակական հատկանիշները ձևավորվում են մայրական բույսի վրա գտնվելու ընթացքում: Այդ շրջանում գլխավորապես տեղի է ունենում օրգանական նյութերի կուտակում: Ընդ որում, տարբեր նյութերի կուտակումը տեղի է ունենում անհավասարաչափ: Օրինակ, խնձորի պտուղները ծառի վրա հասունանալիս տեղի է ունենում օսլայի կուտակում: Այդ նյութի քանակությունը մեկ պտղի մեջ գրամներով արտահայտված ավելանում է, բայց եթե հաշվարկենք տոկոսներով՝ ապա կպակասի: Այդպիսի մի օրինակ է բերում Լ.Վ.Մետլիցկին (1970): Եթե առաջին քանակական որոշման ժամանակ պտղի կշիռն էր 79.4գ, երկրորդ դեպքում՝ 137.1գ, իսկ օսլայի քանակությունը գրամներով՝ 1.91 և 2.69գ, ապա տոկոսներով՝ 2.41 և 1.96%: Պարզ երևում է, որ բացարձակ քանակության ավելացումը տեղի է ունեցել պտղի խոշորացման հետևանքով, չնայած այն բանին, որ տոկոսային հարաբերությամբ այդ նյութի քանակը պակասել էր: Այդ պտուղների հետագա պահպանման ընթացքում տեղի է ունենում օսլայի ինչպես բացարձակ, այնպես էլ հարաբերական նվազում, մինչև օսլայի լրիվ շաքարի վերածվելը:

Թաղանթանյութի ընդհանուր քանակությունը պտուղների հասունացման ընթացքում ավելանում է, չնայած նրա տոկոսային նվազմանը: Հասունացմանը զուգահեռ տեղի են ունենում կուտիկուլային շերտ կազմող նյութերի քանակական ավելացում և դրա կազմի զգալի փոփոխություններ: Կանաչ գունավորում ունեցող պտուղներում տեղի է ունենում քլորոֆիլի քայքա-

յում և կարոտինի հայտնաբերում: Այսպես, մեր հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ խակ դեղձի և ծիրանի պտուղներում վաղ շրջանում պարունակվում են զգալի քանակությամբ դեղնամարմնագույն կարոտինոիդներ, որոնք սակայն քողարկված են մուգ կանաչ գունավորում ունեցող քլորոֆիլով: Հասունացման ընթացքում պտուղների գույնը ավելի է բացվում: Վրա է հասնում այնպիսի մի պահ, երբ քլորոֆիլի քանակությունը հասնում է նվազագույնի՝ այն հայտնաբերվում է հետքերի ձևով, իսկ կարոտինոիդների քանակությունը համարյա չի հայտնաբերվում: Այս շատ կարճ տևող ժամանակաշրջանին, որն անցումային է, հետևում է կարոտինոիդների կազմավորման զգալի արագացման ժամանակաշրջանը, մինչև պտուղների լրիվ հասունացումը: Հետաքրքիր է այն փաստը, որ դեղձի որոշ սորտեր, որոնք հասունացման ժամանակ համարյա չեն պարունակում կարոտինոիդներ, խակ վիճակում ավելի հարուստ են այդ նյութով: Հասունացումը ուղեկցվում է նաև թթուների քանակական նվազեցումով: Ընդ որում, թթուների քանակական նվազումը ոչ միայն դրանց՝ շնչառության ընթացքում ծախսվելու հետևանք է, այլ նաև դրանցից կարթոքսիլային խմբի ֆերմենտատիվ անջատման հետևանք: Այս դեպքում պտղամսում ավելանում է քացախային ալդեհիդի և էթիլային սպիրտի քանակությունը: Այս վերջինների չափից ավելի կուտակումը հանգեցնում է մի շարք ֆունկցիոնալ խանգարվածությունների առաջացմանը:

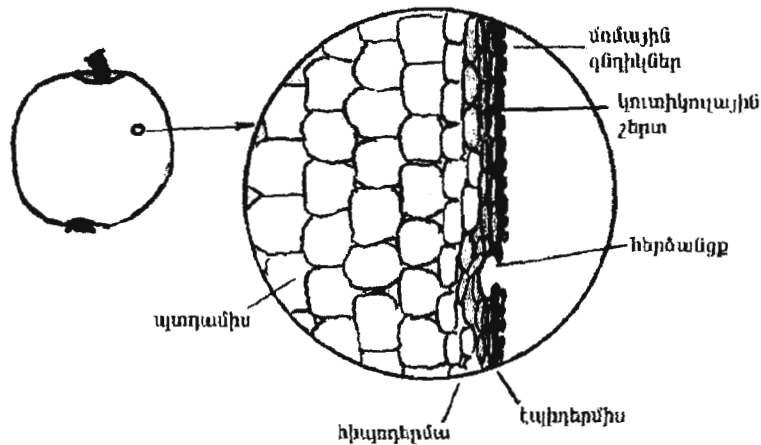
Հասունացման ընթացքում տեղի է ունենում էթիլենի քանակական ավելացում, որը համարվում է հասունացման ներքին գործոններից մեկը: Եթե այն կուտակվում է շեմային քանակությունից ավելի, ապա հասունացման պրոցեսների խթանում է տեղի ունենում:

Հայտնի է, որ պտուղբանջարեղենի զարգացման կամ կենսունակության պահպանման համար անհրաժեշտ է էներգիա: Դրա աղբյուր է հանդիսանում շնչառությունը: Այդ պրոցեսում ներգրավվում են շաքարները, թթուները, դաբաղանյութերը, ազոտային և այլ նյութեր: Շնչառությունը՝ դա վերը նշված նյութերի օքսիդացումն է թթվածնի միջոցով, երբ բարդ միացությունները քայքայվում են՝ առաջացնելով ավելի պարզ նյութեր և էներգիա: Շնչառության պարզագույն օրինակ է խաղողաշաքարի տրոհումը հետևյալ բանաձևով՝



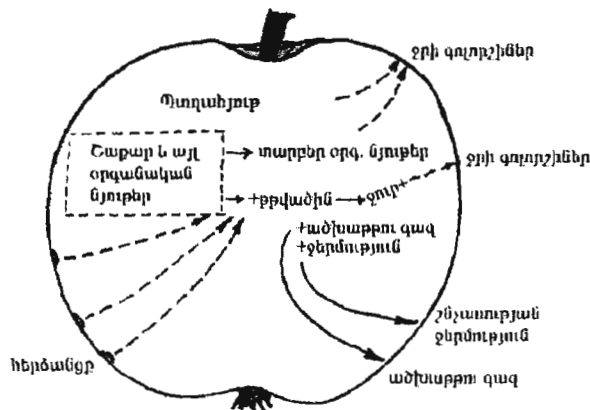
Շնչառության այս գումարային ռեակցիան, երբ միաշաքար խաղողաշաքարը օքսիդանալով տալիս է վերջնական նյութեր՝ ածխաթթու գազ, ջուր և էներգիա, բույսերի կենսաքիմիայում հայտնի է տարբեր անվանումների տակ՝ խաղողաշաքարի դիֆուզիոն քայքայում (հունական «դիֆուս»՝ երկու մաս և «տոմե»՝ հատել բառերից), գլիկոլիտիկ քայքայում, կամ Էմբդեն-Մայերհոֆ-Պատնասի ուղի: Այս ուղին, անցնելով մի շարք ֆերմենտատիվ ռեակցիաների միջանկյալ փուլեր, հանգեցնում է սկզբում պիրուլատադիաթթվի առաջացմանը: Վերջինս, լինելով տրիկարբոնաթթու (երեք ատոմ ածխա-

ծին պարունակող բոլոր) հետագայում ներգրավվում է կամ խմորման մեջ՝ եթե միջավայրում թթվածին չկա, կամ շնչառության հետագա գործողության մեջ՝ եթե թթվածինը առկա է անհրաժեշտ քանակությամբ: Այս դեպքում պիրոխաղողաթթուն շարունակում է տրոհվել Կրեբսի ցիկլ (կամ տրիկարբոնային թթուների ցիկլ) կոչվող ֆերմենտատիվ ռեակցիաների շարքում, որի արդյունք է հանդիսանում ածխաթթու գազի և ջրի ստացումը: Այս շնչառական պրոցեսի արգասիքները՝ ջուրը և ածխաթթու գազը, հեռացվում են պտղակեղևի վրա գտնվող հերձանցքերի միջոցով (նկ.9):



Նկ. 9. Պտղամսի և կեղևի կառուցվածքը

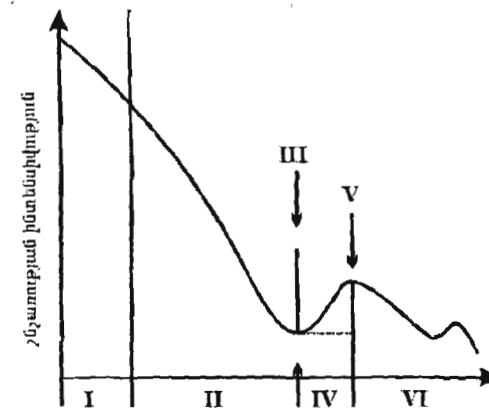
Շնչառական սխեմատիկ պրոցեսը կարելի է ներկայացնել հետևյալ ձևով (նկ.10):



Նկ. 10. Շնչառության պրոցեսի սխեմատիկ պատկերը

Նորմալ շնչառության դեպքում, եթե այն մույնիսկ ընթանում է դանդաղեցված արագությամբ, պետք է, որ շնչառական գործակիցը՝ արտադրված ածխաթթու գազի հարաբերությունը կլանված թթվածնի քանակությանը, մոտ լինի 1-ին, այսինքն ինչքան թթվածին կլանվի, այնքան էլ ածխաթթու գազ արտադրվի: Այս տեսակի շնչառությունը տեղի է ունենում թթվածնի առկայության պայմաններում: Եթե շնչառությունը ընթանում է թթվածնի բացակայության պայմաններում կամ թթվածնի այնպիսի փոքր խտության դեպքում, երբ պտղի ֆերմենտատիվ համակարգն ի վիճակի չէ այն օգտագործելու, շնչառությունը ընթանում է, այսպես կոչված, ինտրամոլեկուլյար ուղիով: Այս դեպքում արտադրված ածխաթթու գազի քանակությունը զգալիորեն գերազանցում է ծախսված թթվածնի քանակությանը: Բացի դրանից բջիջներում կարող է կուտակվել քաղախային ալդեհիդ և էթիլային սպիրտ, որոնց որոշակի քանակությունը վտանգավոր է ֆիզիոլոգիական հիվանդություններ առաջացնելու տեսակետից:

Շնչառության ընթացքը պտուղների սառնարանային պահպանման ժամանակ սխեմատիկ ձևով կարելի է ներկայացնել հետևյալ կերպ (նկ.11):



Նկ. 11. Շնչառության ինտենսիվությունը պտուղների հասունացման ընթացքում:

I - բջիջների բաժանում (20-50 օր), II - բջիջների ձգման, երկարացման շրջան (60-120 օր), III - բերքահավաքային հասունացում, IV - կլիմակտերիկա (10-200 օր՝ կախված ջերմաստիճանից), V - սպառողական հասունացում, VI - գերհասունացման շրջան:

Ինչպես երևում է նկ. 11-ից, պտուղների զարգացման և հասունացման ընթացքում շնչառության ինտենսիվության անկում է տեղի ունենում: Լրիվ հասունացած պտուղների կյանքում, լինի դա մայր բույսի վրա, քե պահեստում, վրա է հասնում այնպիսի մի պահ, երբ շնչառության ինտենսիվությունը կտրուկ բարձրանում է, հասնում առավելագույնի և կրկին նվազում՝ ար-

դեն գերհասունացած պտուղներում: Այն շրջանը, երբ շնչառությունը կտրուկ բարձրանում է, կրում է կլիմակտերիկ անվանումը: Նախկինում այն կարծիքը կար, որ կլիմակտերիկային են այն պտուղները, որոնք ընդունակ են հետքերքահավաքային հասունացման, այսինքն խնձորը, տանձը, սերկևիլը և այլն: Այժմ պարզված է, որ համարյա բոլոր պտուղներն էլ ունեն կլիմակտերիկային շրջան, որը, սակայն, պտուղների մի խմբի մոտ ի հայտ է գալիս պահպանման ընթացքում, մյուսների մոտ՝ մայր բույսի վրա, ընդ որում, որոշ պտուղների մոտ այդ շրջանի տևողությունը կադու է կազմել մի քանի շաբաթ, իսկ մյուսների մոտ՝ օրեր: Շնչառության բարձրացում է նկատվում մասնատարբեր տիպի վնասվածքներ ունեցող պտուղներում: Շնչառության ընթացքի մոյն ձևին են համապատասխանում մասնագերատիվ բանջարեղենը՝ դդումը, ձմերուկը, սեխը:

Վեգետատիվ բանջարեղենի շնչառության կտրուկ վերելք է նկատվում պահպանման վերջում, որը հանգստի շրջանից դուրս գալ է նշանակում: Սկսվում են վեգետատիվ օրգանների աճի պրոցեսները:

Ցածր դրական (նպաստավոր) ջերմաստիճանները նպաստում են շնչառության կլիմակտերիկային վերելքի ուշ վրա հասնելուն և այդ ժամանակաշրջանի երկարացմանը: Կարգավորվող գազային միջավայրի ճիշտ ընտրությամբ հնարավոր է հասնել նրան, որ սառնարանային պայմաններում կլիմակտերիկա ընդհանրապես վրա չհասնի մույնիսկ որոշ պտուղներ մեկ տարի պահպանելիս:

6.2. Բանջարեղենի հանգստի օրջանը

Հայտնի է, որ մոր հավաքված բանջարեղենի որոշ տեսակներ, մույն քվում կարտոֆիլը, մույնիսկ եթե ամենաբարենպաստ պայմաններ ստեղծվեն, չեն սկսի ծել որոշ ժամանակաշրջանում: Դա բացատրվում է նրանով, որ գենետիկական ապարատում դեռևս լրիվ չի վերաձևակերպվել աճը սկսելու մեխանիզմը: Այդ ժամանակաշրջանը կրում է հանգստի շրջան անվանումը: Այդպիսի շրջան գոյություն ունի մասն կոդեգավորների, սերմերի, բողբոջների մոտ: Ենթադրվում է, որ մոր կազմավորված պալարները, կամ այլ հանգստի շրջան ունեցող օրգանները, եթե ամփոփապես սկսեին մորից տալ վեգետացիա, ապա աճող մուրք օրգանները անբարենպաստ ցուրտ եղանակին կվնասվեին կամ լրիվ կոչնչանային, իսկ պալարները, կոդեգները և այլն ավելի դիմացկուն են անբարենպաստ պայմաններին:

Երբ հանգստի շրջանը, որը տարբեր տեսակների կամ մույն տեսակի տարբեր օրգաններում, տարբեր է, վերջանում է, այն ժամանակ շատ դժվար է կասեցնել հանգստի շրջանից դուրս եկած օրգանիզմների ծլարձակումն ու աճը: Այս ժամկետի տևողության վրա ազդում են տարբեր գործոններ: Օրինակ, ցուրտ և անձրևային ամառվա պայմաններում աճեցված կարտոֆիլն

ունի ավելի երկարատև հանգստի շրջան, քան տաք և չորային ամառվա պայմաններում աճեցրած մույն խմբաքանակի պալարներից ստացված բերքը: Կարճ օրվա պայմաններում աճեցված բերքն ունի ավելի կարճ հանգստի շրջան: Ավելի երկար հանգստի շրջան ունեն պալարները, որոնք հավաքված են լրիվ չհասունացած վիճակում: Միևնույն տարի մանր պալարները ավելի երկար հանգստի շրջան ունեն:

Բանջարեղենի երկարատև պահպանման տեխնոլոգիայում տարբերում են բնական և արհեստական հանգստի շրջաններ: Բնական շրջանն այն է, որ ընկած է բերքահավաքից մինչև ծլարձակումը սովորական չկարգավորվող ջերմաստիճանային պայմաններում պահպանելիս: Արհեստական հանգստի շրջանը՝ բնականին հետևող այն ժամանակաշրջանն է, որի ընթացքում հնարավորություն է ընձեռվում երկարացնել այն տեխնոլոգիական այս կամ այն միջոցառումը կիրառելու շնորհիվ: Արհեստական հանգստի շրջան ստեղծելու գործոններից են ցածր դրական ջերմաստիճանները, տարբեր ինհիբիտորների (արգելիչ նյութերի) կիրառումը, խոնացված ճառագայթներով մշակումը և այլն:

7. ՊՏՈՒԼԲԱՆՁԱՐԵՂԵՆԻ ՊԱՏՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎԲԱ ԱՇԳՈՂ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԸ

Վերևում արդեն ասվեց, որ պտղի կամ բանջարեղենի որակը կազմավորվում է մայր բույսի վրա զարգանալու, խոշորանալու և հասունանալու ընթացքում: Այն պահից, երբ պտուղը հեռացվում է մայր բույսից, այսինքն բերքահավաքի պահից, սկսվում է որակի անկում: Այս փաստին կարող են հակաճառումներ լինել՝ չէ որ ձմեռային որոշ սորտերի պտուղներ սպառողական հասունացման են հասնում միմիայն ինչ-որ ժամանակ պահպանելուց հետո: Եվ կլինեն իրավացի, քանի որ այս մասնավոր դեպքում բարդ կենսաբանական պրոցեսների հետևանքով պտղամիսը փափկում է, դառնում է խոտավի, ձեռք բերում դուրեկան հատկանշական բուրմունք, գույն, համային արժանիքներ և այլն: Այս բոլոր դրական փոփոխությունները բնորոշում են պտղի ապրանքային որակը: Իսկ որակ հասկացողությունն ավելի ընդհանուր է և ընդգրկում է ոչ միայն վերը նշված հատկանիշներն, այլ մասնապտղի սննդարար արժեքը և դրանում պարունակվող կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի քանակությունը: Եվ քանի որ սննդարար արժեքը պտղում կուտակված օրգանական նյութերն են, որոնք մինչ բերքահավաքային ժամանակաշրջանը մատակարարվում էին մայր բույսի կողմից, իսկ բերքահավաքից հետո միմիայն ծախսվում են, ապա միանշանակ կարելի է խոսել որակի (ոչ թե ապրանքային որակի) անկման մասին:

Որակ հասկացողության մեջ է մտնում մասնապտղեղենի պահումակությունը: Այս հասկացողությունը կոնկրետ չէ և չի կարող լինել այն-

պես՝ ինչպես պտուղբանջարեղեն պահպանողների նպատակները չեն կարող լինել միատեսակ: Օրինակ, Հայաստանում վաղուց ի վեր պահպանել են և այսօր շարունակում են պահպանել, այսպես կոչված, «կախանի» խաղող: Այն սկզբից թարմ է, հետո աստիճանաբար կորցնում է ջուրը և թառամում, կնճռոտվում և եթե չի վարակվում բորբոսասնկերով, վերջ ի վերջո դառնում է չամիչ: Այս վիճակում այն կարելի է պահպանել (հասկանալի է՝ բարենպաստ պայմաններում) մեկ-երկու տարի և ավելի: Հարց է ծագում՝ ինչքան է «կախանի» խաղողի պահումակայությունը, քանի որ գոյություն չունի անջրպետ թարմի և թառամածի, թառամածի և չորացածի միջև: Մյուս կողմից նույն սորտի խաղողը, եթե դրվի սառնարանային պահպանման, այն թառամելուց այն կողմ չի անցնի՝ ուշ թե շուտ կվարակվի մանրեաբանական հիվանդություններով և կփչանա: Մինչև թառամելը, ողկուզակոթից թափվելը, փչանալը, խաղողի հատիկները կկորցնեն ևս որոշ չափով ջուր, այսինքն կշռի մի մասը: Այսպես թե այնպես, սառնարանում խաղողը 1-2 տարի պահելը շատ դժվար հարց է: Հետևաբար, կարելի է սխալ եզրակացության գալ, որ խաղողը սառնարանում պակաս պահումակ է, քան նկուղային պայմաններում պահպանելիս:

Նկարագրված իրավիճակից դուրս գալու համար պտուղբանջարեղենի երկարատև պահպանման տեխնոլոգիայում արհեստականորեն ընդունված է պահումակայություն տերմինի տակ հասկանալ այն ժամանակահատվածը, երբ գումարային կորուստները՝ կշռի բնական կորուստը և փչացումը կհասնեն 10%-ի: Այդ ընթացքում ֆիզիոլոգիական հիվանդություններով վարակված մթերքի քանակը չպետք է անցնի 5%-ից: Խաղողի մասին վերը բերված օրինակում «կախանի» խաղողի պահումակայությունը կկազմի 1-1.5 ամիս, իսկ սառնարանային պահպանման ժամանակ՝ 3-4 ամիս և ավել:

Բերքի պահումակայության վրա ազդող գործոնները բազմազան են, սակայն դրանք կարելի է բաժանել 2 մեծ խմբերի՝ մինչքերքահավաքային և տեխնոլոգիական:

7.1. Պահումակայության վրա ազդող մինչքերքահավաքային գործոնները

7.1.1. Տողակլիմայական պայմանները

Բարձր պահումակայությամբ խնձորենու, տանձենու, խաղողի բերք կարելի է աճեցնել միջին ստորկտուրային հողերում: Հումուսով հարուստ կամ ծանր կավային, աղքատ հողերում պտուղները և խաղողը ունենում են ցածր պահումակայություն: Երկու դեպքում էլ մեծ է ստացված բերքի պահպանման ընթացքում հակվածությունը դեպի ֆիզիոլոգիական խանգարվածություն: Կան բազմաթիվ հետազոտություններ, որոնք հավաստում են, որ հողի ակ-

տիվ թթվությունն (рН) ունի կարևոր նշանակություն առողջ պահումակ բերք ստանալու գործում: Այսպիսի մի հետաքրքիր հետազոտություն է կատարվել Փ.վան Լյունի (1984) կողմից: Միատարր կազմ ունեցող հողային խառնուրդում աճեցվել է խնձորենի: Այդ խառնուրդին մա ավելացրել է որոշակի քանակությամբ կալցիումի կարբոնատ, մյուս դեպքում՝ կալցիումի կարբոնատ կալցիումի սուլֆատի հետ, երկաթ, մանգան, բոր: Արդյունքում պարզվեց, որ հողի ակտիվ թթվությունը մինչև 7.4 հասցնելը կիր ավելացնելու միջոցով չի ազդել պտուղների պահումակայության վրա: Իսկ եթե այդ միջոցառումը ուղեկցվում է երկաթի, մանգանի և բորի ավելացմամբ, պահումակայությունը զգալիորեն բարելավվում է: Հողի ակտիվ թթվության ազդեցությունը պտուղների պահումակայության վրա ընդգծել են նաև հարավաֆրիկյան գիտնականները:

Պարզվել է, որ միևնույն կլիմայական պայմաններում, եթե բերքը աճեցված է այն հողակտորի վրա, որտեղ մանրաքարերը դուրս են գալիս մակերես, բերքը 4 անգամ ավելի է վնասվում դառը փոսորակությամբ, քան այն հողակտորներից ստացված բերքը, որտեղ մանրաքարային շերտը խորն է ընկած:

Բերքի պահումակայության վրա, որոշ տվյալներով, ազդում է հողի պահպանման համակարգը: Օրինակ, Ի.Շերենտի (1973) տվյալներով, միջշարային տարածությունում խոտացանք կատարված տարբերակի խնձորի պտուղներն ավելի պահումակ են, քան սև ցելի տարբերակում: Մեր հետազոտություններն այդ ուղղությամբ Աշտարակի շրջանում Կարբի և Օհանավան գյուղերի ինտենսիվ այգիների բերքի պահումակայությունը ուսումնասիրելիս վերաբրտադրվող հավաստի տվյալներ չտվեցին:

Հայաստանի պայմաններում Ռ.Մարգարյանը (1981) ուսումնասիրել է ծովի մակերեսից տարբեր բարձրության վրա աճեցվող խնձորենու 3 սորտերի բերքի պահումակայությունը: Արդյունքում ստացվել է, որ ծովի մակերեսից ինչքան բարձր են գտնվում այգիներն, այնքան բարձր է դրանց պահումակայությունը:

Հողի նկատմամբ բանջարեղենի որոշ տեսակների ներկայացրած պահանջը ուղիղ հակառակն է: Մեխանիկական կազմվածքով թեթև ավազային կամ ավազակավային հողերում, որոնք ունեն բավարար քանակությամբ սնուցող նյութեր և ջրաապահովվածություն, ձևավորվում է կարտոֆիլի բարձր բերք, որը բացի խոհանոցային բարձր հատկություններից, օժտված է նաև բարձր պահումակայությամբ: Եթե հողը ծանր կավային է, ապա ստացվում են սորտին ոչ բնորոշ ձևի մանր պալարներ, որոնց կեղևը լրիվ չի ձևավորվել, հետևաբար հեշտությամբ վնասվում է պահպանման ընթացքում: Բացի դրանից, այդպիսի կարտոֆիլը եփելու ժամանակ փխրուն կոմսիստենցիա չի ստանում: Եթե ծանր մեխանիկական կազմ ունեցող հողերում աճեցնելիս վեգետացիայի շրջանը լինում է անձրևային, ապա թթվածնի ոչ բավարար քանակության պատճառով պալարներում սկսում են գերիշխել

անաէրոք պրոցեսները: Այդպիսի պալարների պահումակութիւնը 2-3 շաբաթից չի անցնում:

Նույնը կարելի է ասել նաև արմատապտուղների մասին:

Եթե ընդհանրացնելու լինենք վեգետացիոն ժամանակաշրջանում եղանակի ազդեցությունը պտուղանջարեղենի բերքի որակական հատկանիշների վրա, ապա կարելի է ասել, որ ցուրտ, անձրևային վեգետացիոն շրջանում կազմավորվում է քիչ քանակությամբ շաքար, գունանյութ, դաբաղանյութ, բուրավետ նյութեր պարունակող բերք, որը մյուս կողմից, կարող է պարունակել ավելի շատ օրգանական բջուներ, վիտամին C: Այդպիսի բերքն ունի համեմատաբար ցածր պահումակություն: Սակայն չափից ավելի շոգ, բարձր արևային ճառագայթման դեպքում պտղատու մշակաբույսերի և ուռնի բանջարեղենի (լոլիկ, պղպեղ, սմբուկ) բերքի արևահայաց կողմում կարող է առաջանալ արևայրուցք (որը երբեմն շփոթում են սառնարանում առաջացող «այրվածք» ֆիզիոլոգիական հիվանդության հետ), որի հետևանքով կեղևի մի քանի շերտի բջիջները մեկրոտացվում են: Այդպիսի բերքը ևս պահումակ չէ:

Բերքի պահումակության վրա, ընդհանուր առմամբ, բացասաբար են ազդում բոլոր այն գործոնները, որոնք հանգեցնում են չափից ավելի խոշոր պտուղների ստացմանը: Այսպես, եթե ծաղկման շրջանում տեղի է ունենում ջերմաստիճանի խիստ անկում, ապա այդ այգիների բերքը ցածր է լինում, իսկ պտուղները, նորմալ ագրոտեխնիկայի դեպքում՝ խոշոր, որոնք հակում ունեն դեպի դառը բծավորություն կամ ապակեմանություն հիվանդությունները: Շատ դեպքերում այդ պտուղները պատվում են ժանգատալից ցանցով, իսկ երբեմն էլ դեֆորմացվում են: Չափից ավելի շոգ և չոր վեգետացիայի շրջանը կարող է հանգեցնել պտուղների այրվածք հիվանդության առաջացմանը: Այսպես, պարզվել է, որ եթե բերքահավաքից 6-8 շաբաթ առաջ ցերեկվա և գիշերվա ջերմաստիճանը բարձր է, ապա պտուղները կարող են հակում ունենալ դեպի պտղամսի ալրացում, համի կորուստ և այրվածք: Եվ ընդհակառակը, համեմատաբար տաք ցերեկվա և հով գիշերների հաջորդվելու դեպքում լավ են ձևավորվում պտուղների գույնը, համը, պտղամսի կառուցվածքը, հետևաբար բարձր է լինում նաև պահումակությունը: Պտղաբուծական լեռնային շրջանների պտուղների բարձր պահումակությունը պայմանավորված է նաև ամտոցիանային գունանյութերի կուտակմամբ, որոնք ցուցաբերում են որոշ հակամեխիզ հատկություն:

Ծառերի սաղարթի դրսի կողմում գտնվող պտուղների պահումակությունն ավելի բարձր է, քան ստվերում գտնվողներինը, եթե հասունացմանը անմիջապես նախորդող մեկ-երկու շաբաթվա ընթացքում դրանց պտղամաշկի վրա արևայրվածք չի առաջանում: Լուսավորվածության աստիճանը առավել կարևորություն ունի սեղանի խաղողի պահումակության ապահովման համար: Ստվերում զարգացած ողկույզները նորմալ համով, կառուցվածքով, հաստ մոմաշերտով պատված պտուղներ չեն ունենում: Դրանցում

ցածր է շաքարների պարունակությունը և բարձր՝ թթվայնությունը: Այս պատճառով երկարատև պահպանման համար պետք է ընտրել լավ լուսավորված ողկույզները, կամ բերքահավաքից մեկ շաբաթ առաջ, թեթևակի կանաչ հատման միջոցով բարելավել ողկույզների լուսավորումը:

Համաձայն իտալական գիտնականների կարծիքի, երկարատև պահպանման համար պիտանի և բարձր որակի սեղանի խաղող կարելի է աճեցնել 42° զուգահեռականից ոչ հյուսիս ընկած շրջաններում: Այս փաստի գիտական հիմնավորումը, տարբեր կլիմայական գործոնների հաշվի առնելու միջոցով տվել են Գրիմի գիտնականները: Նրանք առաջարկել են ակտիվ ջերմաապահովվածության հաշվարկման բանաձև, համաձայն որի Հայաստանի խաղողագործական բոլոր շրջաններում, ագրոտեխնիկական կանոնների ճշգրիտ պահպանման դեպքում հնարավոր է ստանալ նորմալ պահումակությամբ օժտված սեղանի խաղող:

7.1.2. Համալային սարբերով սնման պայմանները

Այս գործոնը իր հերթին ընդգրկում է գործոնների մի ամբողջ շարք. քանի որ բազմազան են հանքային այն տարրերը, որոնք կարող են ազդել բերքի որակի վրա: Հանքային տարրերով կարող են սնվել բույսերը ինչպես արմատային, այնպես էլ ոչ արմատային ճանապարհով: Ագրոքիմիայի բնագավառում օգտագործվող պարարտանյութերը, լինեն դրանք պարզ (կազմված 1 հանքային տարրից), թե համակցված (կազմված երկու կամ երեք տարրից) պարունակում են ազոտ, ֆոսֆոր և կալիում:

Գ. Մեմյոնովան (1978) պարզել է, որ այս երեք տարրերի բարձր քանակության կիրառումը (180 կգ /հա) հանգեցնում է խնձորի բերքի պահումակության անկմանը, սակայն եթե հող մտցվի բարձր քանակությամբ կալիում, ապա կստացվի բավարար պահումակությամբ օժտված բերք: Ընդհանուր առմամբ ապացուցված է, որ ազոտի բարձր քանակությունը համարյա բոլոր դեպքերում հանգեցնում է պահումակության անկմանը: Հանքային տարրերի տարբեր քանակության՝ պահումակության վրա դրական կամ բացասական ազդեցության մասին գրականության մեջ համընդհանուր բազմազան իրաբանները հետևություններն ունեն մեկ բացատրություն: Այն է, որ այդ փորձերը կատարված են տարբեր հողային պայմաններում, այսինքն նշված տարրերով հողի տարբեր ապահովվածության պայմաններում:

Հայաստանի մախալեռնային պայմաններում Գոլդսպուտ սորտի պտուղների վրա մեր դրած փորձերը ապացուցեցին, որ ինչպես ցածր, այնպես էլ բարձր քանակություններով ազոտ, ֆոսֆոր, կալիում պարունակող պարարտանյութերով այգին սնուցելիս պարարտանյութի ձևը (պարզ թե համակցված) ոչ մի նշանակություն չունի, միևնույն է, կստացվի ցածր պահումակությամբ բերք: Այդ որակական հատկանիշներով օժտված, բարձր

պահումակությամբ բերք է ստացվում, երբ նշված տարրերը հող են մտցվում 60-90 կգ / հա քանակությամբ: Ընդ որում, պարզվեց, որ եթե հանքային տարրերից որևէ մեկը պարարտանյութի կազմում բացակայում է, դա բացասաբար է անդրադառնում պահումակության վրա:

Ա Սայվը (1981) պարզել է, կարևոր է ոչ միայն բույսերի պարարտացումն ընդհանրապես, այլ հանքային տարրերով դրանց սնուցման ժամանակաշրջանը: Նրա փորձերում ազոտական և կալիումական պարարտանյութերը ամռան ընթացքում հող մտցնելիս պահումակությունը զգալիորեն նվազում է՝ նույն քանակությամբ պարարտանյութերի զարմանը կամ աշնանը հողը մտցնելուց հետո ստացված բերքի համեմատությամբ: Մեկ այլ հետազոտությամբ պարզվում է, որ հանքային տարրերի համալիր պարունակող խելատների օգտագործումը հանգեցնում է պտուղների հարստացմանը Շ վիտամինով և պահումակության բարձրացմանը:

Ինչպես նշվեց, տարբեր հողակլիմայական պայմաններում միևնույն տեսակի և սորտի պահումակ պտուղների ստացման համար պահանջվում է տարբեր քանակի պարարտանյութ: Այդ պատճառով նշված հանքային պարարտանյութերի՝ պահումակության վրա ազդելու ունակության քննարկումն անհնաստ կլիներ: Հետևաբար ավելի օգտակար է պարարտանյութերի առանձին տարրերի՝ պահումակության ձևավորման մեջ ունեցած դերի մասին գիտական գրականության տվյալների ընդհանրացումը: Գլխավոր ընդհանրացումը կարող է լինել այն, որ հող մտցվող պարարտանյութերի ձևը և քանակությունը պետք է համաձայնեցվի տվյալ հողի կազմի հետ:

Հանքային տարրերի ազդեցությունը հետևյալն է:

Ազոտը անհրաժեշտ է բույսի նորմալ աճի և բարձր բերք ստանալու համար: Մակայն այս տարրի չափազանց բարձր քանակությունը հանգեցնում է մի շարք անցանկալի երևույթների՝ պտուղներում առաջանում է քլորոֆիլի ավելցուկ և անտոցիանային գունանյութերի պակաս: Այսպիսի պտուղների բուրմունքը թույլ է և դրանք ունենում են կանաչ խտտի համ: Բացի դրանցից, պտղամսի բջիջները լինում են խաշոր, թույլ բջջաթաղանթով, որի հետևանքով պտուղները հեշտությամբ վնասվում են ամենաթեթև հարվածից: Ազոտի ավելցուկը խթանում է պտուղների շնչառությունը, որի հետևանքով կենսական պրոցեսներն ավելի արագ են ընթանում և կարճ ժամկետում հանգեցնում գերհասունության:

Մի շարք ուսումնասիրություններ ցույց են տվել, որ նորմալ աճ և պահումակ պտուղներ կարելի է ստանալ այն ծառերից, որոնց տերևներում պարունակվում է 2.2-2.6% ազոտ (բացարձակ չոր նյութի հաշվով): Բոլոր դեպքերում ազոտական պարարտանյութերը պետք է հող մտցվեն կալիումական և ֆոսֆորական պարարտանյութերի հետ:

Կարևոր է ազոտի դերը նաև քանակապես և որակապես բարձր բանջարանոցային մշակաբույսերի բերք ստանալու համար: Մակայն այս դեպքում մեկ այլ վտանգ է առաջ գալիս՝ այն է բանջարեղենը ազոտային պարարտանյութերի բարձր քանակությամբ պարարտացնելիս բերքում կարող են կուտակվել մեծ քանակությամբ միտրատներ և միտրիտներ, որոնք թունավոր են և որոնց քանակությունը սանիտարական օրգանների կողմից սահմանափակված է և հսկվում է: Ազոտային պարարտանյութերի բարձր քանակություններն առանձնապես վտանգավոր են սեխ, ծնեբույ, ճակնդեղ, լոլիկ, պղպեղ, կաղամբ, սոխ աճեցնելիս: Առողջապահական օրգանների կողմից չափավորվող քանակից ավելի միտրատներ պարունակող պտուղ-բանջարեղենը երկարատև պահպանման դեպքում սննդամթերք հետագայում օգտագործելու համար, անթույլատրելի է: Այն, եթե բավարար քանակությամբ շաքար է պարունակում, թույլատրվում է սպիրտաթորման համար: Այդ մթերքը չի թույլատրվում նաև անմիջականորեն որպես անասնակեր օգտագործել: Մակայն այլ անասնակերների հետ համատեղ օգտագործելիս, եթե ստացված կերի զույգային զանգվածում միտրատների քանակությունը նորմայից չի անցնում, կարելի է կազմել համապատասխան կենսաառնություններ:

Բուսֆորի դերը պտուղների պահումակության ձևավորման մեջ դեռևս բավարար ուսումնասիրված չէ: Պարզվել է, որ եթե այգու հողը աղքատ է ֆոսֆորով, ապա ծառերի պտուղները շուտ են հասունանում և ունեն կարճ հետքեր քանակապես կյանք: Խնձորի պտուղներում ֆոսֆորի պարունակությունը բարենպաստ է համարվում, եթե այն տատանվում է 6-12մգ (100 գ պտղամսում) սահմաններում:

Կալիումը նպաստում է պտուղբանջարեղենի մեջ ածխաջրերի, սպիտակուցների և ամինաթթուների կազմավորմանը: Մակայն կալիումի ավելցուկը որոշ սննդարար նյութերի պակասի առաջացման պատճառ է հանդիսանում, իսկ քիչ քանակությունը նպաստում է ամոնիակային ազոտի կուտակմանը, որի հետևանքով պտղամիսը վնասվում է:

Դրիմում կատարված փորձերից պարզվել է, որ կալիումի պակասի դեպքում խնձորի պտուղների պահումակությունը 2.5 անգամ նվազում է: Ծառերի տերևներում կալիումի նորմալ պարունակությունը համարվում է 1.6-1.8%, չոր նյութի վերահաշվարկով: Պահումակ բերքի ստացման համար անհրաժեշտ է, որպեսզի ազոտական պարարտանյութերի հարաբերությունը կալիումականների նկատմամբ կազմի 1:4: Ուսումնասիրելով պտղի տարբեր մորֆոլոգիական մասերում կալիումի պարունակության և պահումակության կապը՝ Ա Ռինտիլովան (1974) գտել է, որ եթե կեղևում կալիումի պարունակության հարաբերությունը ենթակեղևային շերտում և պտղամսում գտնվում է 1-ի սահմաններում, ապա այդ պտուղները պահումակ են: Եթե այդ հարաբերությունը մոտենում է 1.4-ին, դա նշանակում է, որ պահումակությունը զգալիորեն ցածր կլինի:

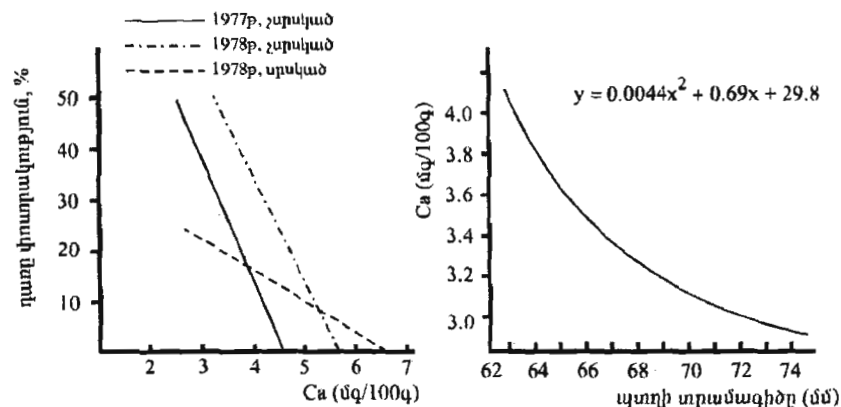
Բացի նշվածից պարզվել է, որ կալիումական պարարտանյութերի կիրառումը նպաստում է տերևներից սննդարար նյութերի հոսքին դեպի այն օրգանները, որտեղ դրանք կուտակվում են:

Պարզվել է, որ կալիումական պարարտանյութերի բարձր քանակի օգտագործումը մոլիբդենի և բորի հետ համատեղ (միկրոտարրերի ձևով) զգալիորեն նվազեցնում է սպիտակագույն կաղամբի հակվածությունը դեպի կետային նեկրոզ (սև բծեր կաղամբի տերևների վրա):

Պարզվել է նաև, որ հողի ընդհանուր կատիոնափոխանակիչ հզորության սահմաններում կալիումի դերը պետք է կազմի 3-4%, կալցիումինը՝ 70-80%, իսկ մագնիումինը՝ 10-15%:

Բացի պարարտանյութերի հիմնական տարրերից, կարևոր նշանակություն ունեն մասն ալյ հանքային տարրերը: Օրինակ, բորի բացակայության կամ պակասության դեպքում խնձորենու պտուղները կարող են նորմալ չզարգանալ, ունենալ մակերեսային ճաքճքվածություն, որը երբեմն հասնում է 4-7 մմ խորության: Այդպիսի պտուղների մակերեսը շատ անգամ ծածկվում է քսիի մեծ ժանգոտ կեղևով:

Սակայն այն հանքային տարրերի շարքում ամենանշանակալից դերը պատկանում է կալցիումին: Հարուստ հողերում աճեցրած խնձորենու պտուղների պահուստակությունը ուսումնասիրելիս Վ.Դ. Լոնգը (1937) հայտնաբերել է, որ դառը բծավորություն հիվանդության գլխավոր պատճառը պտուղներում կալցիումի պակասն է: Ընդ որում, այգու հողը կալցիումով հարստացնելը որոշ չափով նպաստում է դառը բծավորության նվազեցմանը, սակայն ավելի արդյունավետ միջոց է ծառերը կալցիումի տարբեր աղերի միջոցով մշակելը: Ֆիզիոլոգիական այս հիվանդության մասին գիտական գրականության ամփոփումը կատարել է Հարավ Աֆրիկյան Հանրապետությունում Ջ. Թերբլանդը: Նա հայտնաբերել է մի շարք մաթեմատիկական փոխադարձ կապեր (նկ.12) պտուղների ֆիզիոլոգիական հիվանդություններով վնասվելու, պտղամասում Ca պարունակության և պտուղների չափերի մեջ:



Նկ. 12. Խնձորի պտուղների դառը փտտրակությամբ վնասվելու կապը Ca պարունակության և պտղի չափերի հետ:

Նա իր ծավալուն և հետաքրքիր աշխատանքները ամփոփել է հետևյալ ձևով (աղ. 13):

Աղյուսակ 13

Առողջ և պահուստակ խնձորի բերքի աճեցման համար անհրաժեշտ գործոնները

Գործոնը	Նշանակալիության շեմը	Իրականացման հնարավորությունը
Պտղի չափերը	<61 մմ	Անհնարին է: Ցանկալի է, որպեսզի պտղի տրամագիծը լինի 65-74 մմ
Շվերի երկարությունը	<12 սմ	Անհնարին է: Նորմալ բերք ստանալու համար հարկավոր է 30 սմ-ից ոչ պակաս
Պտուղներում ազոտի պարունակությունը	<24 մգ/100գ	Անհնարին է: Կարելի է իրականացնել այն դեպքում, եթե շվերի երկարությունը սահմանափակվի
Պտուղներում կալիումի պարունակությունը	<65 մգ/100գ	Անհնարին է: Անհրաժեշտ է առնվազն 95 մգ/100գ, որպեսզի ստացվի նորմալ քանակությամբ բերք, որում պարունակվի բավարար քանակությամբ կալցիում
Պտուղներում մագնիումի պարունակությունը	<3,8 մգ/100գ	Անհնարին է: սովորաբար տեղի է ունենում մագնիումի անբավարարության դեպքում, որն ազդում է բերքի վրա
Պտուղներում կալցիումի պարունակությունը	<5,4 և <6,6 մգ/100գ (կալցիումային աղերով չմշակած և մշակած պտուղներում)	Հնարավոր է

Այս աղյուսակից երևում է, որ պտղի ընդունելի չափերը և քիմիական կազմը չխախտելու միջոցով նրա պահուստակության բարձրացման միակ գործոնը պտղամասում կալցիումի պարունակության կարգավորումն է, որը հնարավոր է իրականացնել կալցիում պարունակող վերարմատային սնուցման միջոցով:

Հայաստանի պայմաններում, մեր հետազոտություններից պարզվել է,

որ սահմանափակ աճ ունեցող պատվաստակալների վրա աճեցվող խնձորի որոշ տորտերի պտուղները բերքի շրջան մտնելու առաջին տարիներին և առանձնապես հարուստ հողերում, առատ ռոտզելու և պարարտացնելու պայմաններում, ունեն ակնհայտ հակվածություն դեպի դառը փոսորակություն ֆիզիոլոգիական խանգարվածություն: Մթարկրիմսոն և Գողդսպուտ տորտերի պտուղները նշված հիվանդությամբ կարող են վնասվել դեռևս ծառի վրա: Մեր արտադրական փորձերը ցույց տվեցին, որ արդյունավետ է ծառի վրա պտուղների մշակումը կալցիումի քլորիդի 0.6% լուծույթով 5-6 անգամ, համատեղելով այդ սրսկումները գյուղատնտեսական վնասատուների և հիվանդությունների դեմ կիրառվող այլ միջոցառումների հետ: Նույն տեխնոլոգիական արդյունքն է ստացվում, եթե հավաքված բերքը մշակվի կալցիումի քլորիդի 4%-անոց լուծույթով սառնարանում տեղադրելուց սնմիջապես առաջ: Մեր փորձերից ևս պարզվեց, որ երկու նշված եղանակներով մշակելիս պահումակության հավելյալ բարձրացում չի նկատվում: Ստորև բերում ենք Արարատյան դաշտավայրի նախալեռնային գոտում խնձորենու մի քանի տորտերի պտուղների պահումակության վրա մինչբերքահավաքային ժամանակաշրջանում կալցիումի քլորիդի 0.6% լուծույթով մշակելու ազդեցության ուսումնասիրությունների արդյունքները (աղ. 14):

Աղյուսակ 14

Կալցիումի քլորիդի 0.6%-անոց լուծույթով խնձորենու պտուղների մշակման ազդեցությունը պահումակության վրա (6 ամիս պահպանելուց հետո):

Տարբերակ	Կշռի բնական կորուստ, %	Մանրեաբանական հիվանդություններ, %	Ֆիզիոլոգիական հիվանդություններ, %	Համոտեսի գնահատականը, բալլ
Գողդսպուտ				
Ստուգիչ (չմշակված)	9.3	5.5	14.3	4.1
Մշակված	6.1	2.2	6.5	4.8
Մթարկրիմսոն				
Ստուգիչ	5.1	1.8	11.3	4.5
Մշակված	3.4	1.3	3.6	4.9
Մթարքինգ				
Ստուգիչ	5.9	3.2	10.3	4.4
Մշակված	4.8	1.1	3.3	4.7
Ջոնաթան				
Ստուգիչ	5.9	3.4	29.0	4.0
Մշակված	4.6	1.8	8.7	4.5

Ինչպես երևում է աղ.14-ից, կալցիումի քլորիդի լուծույթով պտուղների մինչբերքահավաքային մշակումը հանգեցնում է ֆիզիոլոգիական հիվանդությունների զգալի նվազեցմանը՝ ստուգիչի, այսինքն չմշակված պտուղների

րի համեմատությամբ, մոտ 2-3 անգամ: Ոչ մանրեաբանական հիվանդությունների նվազեցումը իր հերթին հանգեցնում է մանրեաբանական փչացումների նվազեցմանը, որովհետև առողջ պտուղները ավելի քիչ են ենթակա բորբոսասանկերի կողմից վնասվելուն: Մյուս կողմից, հայտնի է, որ վնասված պտուղներից ջրի գոլորշիացումը և պաշարային նյութերի ծախսը, հետևաբար բնական կորուստը, ավելի բարձր է լինում: Քանի որ կալցիումի քլորիդով մշակված պտուղներն ավելի առողջ են, այդ պատճառով էլ քիչ է դրանց բնական կորուստը: Այս եղանակով մշակված պտուղներում տեղի է ունենում պեկտինային նյութերի մի շարք հատկանիշների փոփոխում պտղի տարբեր մորֆոլոգիական մասերում՝ կեղևում, պտղամսում, հյութում, սպիրտում լուծվող մնացորդում, քիչքանակ կառուցվածքային բաղադրիչ մասերում: Ընդ որում, այս փոփոխությունները ոչ միայն քանակական են, այլ նաև որակական: Մեր հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ այս կարևոր փոփոխությունները արդյունք են պեկտոլիտիկ (պեկտին քայքայող) ֆերմենտների ազդեցության: Պահումակության վրա կալցիումի ազդեցության ամենապարզ բացատրությունը կլինի այն, որ կալցիումը կայունացնում է պեկտինային նյութերը, առանձնապես իոնային կապերով կապված պրոտոպեկտինային բաղադրիչը: Մյուս կողմից, ճնշելով պոլիզալակտոբուրմագա ֆերմենտի ակտիվությունը, ապահովում է պտուղների ավելի դանդաղ հասունացում: Եթե վերը բերված աղյուսակում համոտեսի գնահատականը տային սովորական սպառողները, ապա նրանք չմշակված պտուղներին կտային ավելի բարձր գնահատական, քան մասնագետ-տեխնոլոգները (աղ. 14-ում բերված թվերը): Պատճառը կայանում է նրանում, որ կալցիումի քլորիդով մշակված պտուղները 6 ամիս պահելուց հետո դեռևս ունենին ամուր կառուցվածք և լրիվ սպառողական հասունության էին հասնում մոտ 3-5 օր սենյակային պայմաններում պահպանելուց հետո, իսկ ստուգիչ տարբերակի պտուղները այդ ընթացքում լրիվ գերհասունանում էին:

Մեր հետազոտություններից նաև պարզվեց, որ այլ թունաքիմիկատների և բուժանյութերի հետ կալցիումի քլորիդը համատեղ օգտագործելիս դրանց ազդեցությունը չի թուլանում: Այստեղ կա ևս մեկ չպարզված հարց: Օրինակ, Կ.Ռ.Իոսկինսը (1982) պարզել է, որ եթե լուծույթը պարունակում է պղինձ և ցինկ, ապա կալցիումի ներթափանցումը նվազում է: Իսկ Ա. Թեստոնին ապացուցել էր լրիվ հակառակը՝ ցինկի քլորիդի ներկայությամբ բարձրանում է կալցիումի կլանումը պտուղների կողմից: Մակայն պետք է ի նկատի ունենալ, որ Հայաստանի պայմաններում 0.6-0.8 %-ից ավելի բարձր խտությամբ կալցիումի քլորիդի լուծույթ օգտագործելիս ծառերի երիտասարդ շիվերը և տերևները կարող են ենթարկվել քիմիական այրման:

Անգլիացի գիտնական Մ.Նին (1982) գտել է, որ կալցիումի աղերի լուծույթով մշակելիս կարևոր է նաև լուծույթի ակտիվ թթվությունը՝ չեզոք և հիմնային միջավայրում մշակման արդյունավետությունը բարձր է:

7.1.3 Ծառերի պատվաստակալի և էփ ազդեցությունը պահումնակությունն վրա

Այս երկու գործոնների ազդեցությունը պահումնակության վրա սկսել է հետազոտվել համեմատաբար վերջերս, պտղաբուծության մեջ ցածրաճ պատվաստակալների լայն ներդրման հետ կապված: Վերը նշվեց, որ խոշոր պտուղների պահումնակությունը միջիններից ցածր է լինում: Իսկ ցածրաճ պատվաստակալների վրա հիմնադրված այգիների բերքը ավելի խոշորապտուղ է լինում: Այսպիսի այգիների առավելությունները ակնհայտ են՝ վաղ բերքատվության շրջան մտնելը, այգու հարմարվածությունը միջշարային տարածությունների մշակմանը, բերքահավաքին և այլն: Այս տիպի այգիները, որոնք պտղաբուծության մեջ ստացել են ինտենսիվ այգիներ անվանումը, ունեն մեծ համեմատաբար բարձր բերքատվություն: Սակայն մեր կողմից ուսումնասիրված գրական աղբյուրների (750) 98%-ը վկայում է այն մասին, որ ցածրաճ պատվաստակալներով ինտենսիվ այգիների բերքի պահումնակությունը՝ միևնույն սորտի, միևնույն պայմաններում, սակայն նորմալ և ավելի պատվաստակալների վրա աճեցված այգիների բերքի համեմատությամբ, ցածրանում է: Պատճառը համարյա միշտ նշվում է միևնույնը՝ պտուղների խոշոր լինելը, վաղ հասունացումը, կալցիումի պակասը պտուղներում: Հետազոտողների մոտ 1.6%-ը գտնում է, որ ոչ մի կոռելյացիոն կապ գոյություն չունի պահումնակության և պատվաստակալների աճի ուժի միջև: Եվ միևնույն 3 աշխատանք գտնվեց, որտեղ պնդվում է հակառակը՝ ցածրաճ ծառերի բերքը ավելի պահումնակ է: Մեր կարծիքով, այս վերջինների հետազոտությունների արդյունքները ևս սխալ չի կարելի համարել: Մեր հետազոտություններից պարզվեց, որ իսկապես ցածրաճ ծառերի տանձի բերքը նվազ պահումնակ է նորմալ բարձրության միևնույն սորտի ծառերի բերքի համեմատությամբ: Սակայն փաստացի պահումնակության դիտումները ցույց են տալիս ուղիղ հակառակը՝ ավելի լավ է պահվում ինտենսիվ այգիների բերքը: Բացատրությունը շատ ավելի հասարակ է՝ ցածրաճ ծառերի բերքը հավաքելիս պտուղներին 3 անգամ պակաս մեխանիկական վնասվածք է հասցվում, քան բարձրաճ ծառերի բերքին: Գրականության մեջ կա մեծ մի ոչ այնքան ընդարձակ հետազոտությունների շարք, երբ առաջարկվում է այլընտրանքային տարբերակ՝ եթե բերքահավաքին նախորդող ժամանակաշրջանը խոնավ է լինում, ապա ավելի պահումնակ են ցածրաճ ծառերի պտուղները, եթե այդ ժամանակաշրջանը չորային է, ապա՝ նորմալ բարձրության ծառերի բերքը:

Բազմաթիվ հետազոտություններից պարզվել է, որ ծառերի նորմալ էտր չի աճեցնում պտուղների պահումնակության անկմանը: Սակայն ինչքան խորն է այգու էտը, այնքան ընկնում է բերքի պահումնակությունը: Իսկ եթե այգում կատարվել է երիտասարդացնող խորը էտ, այդպիսի այգու բերքը երկարատև պահպանման համար պիտանի չէ:

Մեր կողմից ուսումնասիրված՝ էտի տարբեր ձևերի ազդեցությունը ինտենսիվ խնճորենու այգու բերքի պահումնակության վրա, այդ ձևերից և ոչ մեկի առավելությունը չհայտնաբերեց: Հավանաբար դրա պատճառը միևնույն խորության էտի տարբեր ձևերն էին: Այս կարծիքին են մաս մի շարք այլ գիտնականներ:

Պարզվել է, որ ծառերի ամառային էտը դրական է ազդում պտուղների ամրության վրա և նվազեցնում է ֆիզիոլոգիական հիվանդությունները երկարատև պահպանման ժամանակ: Մեկ այլ հետազոտությամբ պարզվել է, որ պալմետային կամ իլիկաձև ձևավորված այգիների բերքը ավելի պահումնակ է ծավալային ձևավորված ծառերի բերքի համեմատությամբ:

7.1.4. Թունաֆիմիկասներով մշակելու ազդեցությունը պահումնակության վրա

Ներկայումս անհմար է պատկերացնել բուսաբուծությունը առանց պեստիցիդների (միջատների դեմ) և ֆունգիցիդների (բորբոսասնկերի դեմ) կիրառման, ինչքան էլ այս թունաֆիմիկատների օգտագործումը անցանկալի լինի բոլոր տեսակետներից: Այն է՝ թունաֆիմիկատների երկարատև և դրանց քայքայումից առաջացած նյութերի կուտակմանը այգու կամ բանջարանոցի հողում, գրունտային ջրերում, որտեղից անձրևաջրերի և ձնհալի ջրերի հետ լվացվում և թափվում է ջրավազանները՝ զգալի վնաս պատճառելով շրջակա միջավայրին: Ինչքան էլ այդ նյութերը արտադրող ձեռնարկությունները պնդեն, թե դրանք լրիվ քայքայվում և հեռացվում են, չեն կուտակվում պտուղաբանջարեղենում, միևնույն է, դժվար է համեմատել ոչ մի քիմիկատով չմշակված բերքը (կենսաբանորեն մաքուր բերքը) թունաֆիմիկատներով մշակվածի հետ: Այստեղ մեծ դեր է խաղում հոգեբանական գործոնը: Օրինակ, որոշ բանջարանոցային մշակաբույսերի բերքը (սմբուկ, կարտոֆիլ) պարունակում է կենսաբանորեն տասնյակ անգամ ավելի թունավոր նյութ՝ սոլանին, որը զգալիորեն ավելի կայուն է, քան կիրառվող սինթետիկ թունաֆիմիկատները, սակայն սպառողները բոլորովին էլ ուշադրություն չեն դարձնում սոլանինի քանակության վրա, իսկ պահանջը մնացորդային թունաֆիմիկատների սահմանափակ լինելու վերաբերյալ մեծ է: Այս հանգամանքը արևմտյան մի շարք երկրներում առաջացրեց կենսաբանորեն մաքուր բերքի ստացման հիմնահարցը, այսինքն առանց պարարտանյութերի և թունաֆիմիկատների աճեցնել բնական մաքուր բերք: Սակայն ինչքան էլ մաքուր լինի այդ բերքը, ինչքան էլ թանկ դրա գինը՝ սովորականի համեմատությամբ, այդպիսի բերքը չի կարող մրցել ժամանակակից ագրոտեխնիկական կանոններով ստացվող բերքի հետ:

Ինչպես և կալցիումի լուծույթը, քիմիական այլ նյութեր կարող են օգ-

տագործվել ինչպես մինչընթացահավաքային, շրջանում, այնպես էլ սառնարան փոխադրելուց առաջ: Քիմիական միացությունների մի մասը օգտագործվում է մանրէաբանական փչացումների, մյուսը՝ ֆիզիոլոգիական հիվանդությունների դեմ:

Հայաստանի պայմաններում 26 պտուղբանջաբույսային տեսակների վրա հայտնաբերվել են 132 տեսակի սնկեր, որտեղից ամենաշատը՝ հնդավորների (39 տեսակ) և կորիզավորների վրա (30 տեսակ):

Ա.Գրիմսի (1968) հաշվարկներով գյուղատնտեսական մշակաբույսերի բերքի պահպանման նպատակով փորձարկվել է մոտ 25 հազար քիմիական միջոց, որոնցից օգտագործման համար առաջարկվել է 0.1%-ից պակաս մասը: Այժմ կարելի է ենթադրել, որ այդ քանակը զգալիորեն ավելացել է: Պատճառը հետիմակը բացատրում է հետևյալով.

- *նյութը բուսավոր չէ մանրէների նկատմամբ,*
- *նյութը արդյունավետորեն ճնշում է հիվանդածին միկրոֆլորան, սակայն բուսավոր է սպառողի համար,*
- *հիվանդածին միկրոֆլորան արագորեն հարմարվում է բուսաքիմիկատներին,*
- *նյութը բացասաբար է անդրադառնում պահպանվող հումքի զգալաբանական հատկությունների վրա:*

Խաղողի բերքի պահպանման համար վաղուց ի վեր օգտագործվում է ծծմբի անհիդրիդը: Դրական արդյունավետություն է հայտնաբերվել ֆունգիցիդների լուծույթով խնձորի պտուղների մշակման դեպքում: Այս նյութի օգտագործման արդյունավետությունը բարձրանում է առանձնապես կալցիումի քլորիդի հետ համատեղ օգտագործելիս: Տանձի պտուղների մանրէաբանական փչացումը կանխելու համար առաջարկվել է գիքերելաթթվի լուծույթ, սակայն վախ է հայտնվում, որ այդ նյութը կարող է հարուցել այրվածք ֆիզիոլոգիական հիվանդությունը: Տարբեր բորբոսասնկերի հանդեպ դրական արդյունք են հայտնաբերվել նաև կարբենդազիմ, իպրոդիոն, տրիֆորին, A 6770, վինկլոզոլին, կապտանկարբենդազիմ, թիաբենդազոլ, դիքլորոֆեն, մեթիլթիոֆոնատ, ռոնիլան, ռովրալ և այլ նյութերի փորձարկումից: Այս և բազմաթիվ այլ նյութերի արդյունավետության մասին խոսելիս, հարկ կա ասելու, որ դրանք օգտագործման են առաջարկվում տարբեր լուծույթների ձևով, ընդ որում այդ լուծույթների խտությունը տատանվում է ջրի մեջ տոկոսի տասներորդական մասերից մինչև միլիոներորդական մասերի քանակությունը: Վերջին ժամանակներս նորից ուսումնասիրությունների օբյեկտ են դարձել բնական ֆունգիցիդները՝ այսինքն ֆիտոնցիդային նյութեր պարունակող բույսերի թուրմերը կամ թորվածքները: Մենք այստեղ չենք հիշատակում վերը նշված քիմիական միացությունների կոնկրետ քանակությունները, որովհետև դրանց չափավորումը կախված է պահպանման դրվող բերքի տեսակից և դրանց մակերեսի մանրէաբանական ծանրաբեռնվածությունից:

Վերը ասվեց, որ քիմիական նյութերի մի մասը օգտագործվում է ֆիզիոլոգիական հիվանդությունների (խանգարվածությունների դեմ): Դրանցից մեկի՝ կալցիումի քլորիդի մասին արդեն խոսվեց: Այն օգտագործվում է որպես կանխարգելիչ միջոց դառն փոստրակություն հիվանդության դեմ: Մյուս ամենատարածված հիվանդությունը սառնարանային պահպանման տեխնոլոգիայում պտուղների այրվածքն է: Այս հիվանդությունը միևնույն ժամանակ ամենատուժամասիրվածներից է: Հիվանդության պատճառը բացատրվում է հետևյալ կերպ: Տերպենային միացությունների նյութափոխանակության ընթացքում առաջանում է մեկ այլ միացություն՝ ֆառնեզեն, որը կուտակվում է պտղի կեղևային մասում և կուտակույալի շերտում: Ֆառնեզենի մի մասը գոլորշիանում և հեռանում է պտղից, իսկ մնացյալը ենթարկվում է ֆերմենտատիվ կամ ինքնաօքսիդացման և վերածվում գերաթթվածնատների կամ հիդրոգերաթթվածնատների: Վերջիններս իրենց հերթին օքսիդացնում են պոլիֆենոլային նյութերին և ասկորբինաթթվին կամ էլ ենթարկվում են պոլիմերիզացման: Առաջին դեպքում առաջանում են պոլիֆենոլների օքսիդացման մուգ գունավորվածություն ունեցող կոնդենսացված նյութեր, երկրորդում՝ պոլիմերներ, որոնք անթափանցելի են թթվածնի համար: Կեղևի այն մասերում, որոնք ծածկված են այդպիսի պոլիմերներով, առաջանում են անաէրոբ գոտիներ, որտեղ կուտակվում են ածխաջրերի ոչ լրիվ օքսիդացման արդյունք հանդիսացող նյութեր՝ էթիլային սպիրտ և քացախային ալդեհիդ, որոնք որոշակի քանակների դեպքում թունավորում են բջիջը: Պտուղներն ունեն այս հիվանդությանը դիմադրելու բնական մեխանիզմ, որը մի շարք սորտերի մոտ ուժեղ, մյուսների մոտ՝ թույլ է արտահայտված: Այն պտուղների մոտ, որոնք ունեն պակաս հակվածություն դեպի այրվածք ֆիզիոլոգիական խանգարվածությունը, բարձր է բնական հակաօքսիդացուցիչների քանակությունը:

Եթե ժամանակին արհեստականորեն կայունացվի օքսիդացման պրոցեսը, կամ ստեղծվեն ֆառնեզենի հեռացման պայմանները, ապա այդ խանգարվածության քանակը կարելի է զգալիորեն նվազեցնել կամ լիովին կանխել: Առաջին դեպքում կախահանգվի ուժեղացնել բնական հակաօքսիդացուցիչները, օգտագործելով արհեստական հակաօքսիդացուցիչներ, երկրորդում՝ պտուղների փաթեթավորումը յուրով մերժված թղթով, երբ յուրը կլանի ֆառնեզենը: Սակայն ինչպես առաջին, այնպես էլ երկրորդ դեպքում պետք է հենվել փորձի վրա, որովհետև եթե վերցվի հակաօքսիդացուցիչի բարձր քանակություն, պտղի մակերեսին կարող է առաջանալ քիմիական այրվածք, իսկ եթե վերցվի այդ լուծույթից թույլ խտությամբ, արդյունք չի ստացվի: Եթե թուղթը կամ յուղը, որով մերժված է թուղթը, չհամապատասխանի տվյալ պահպանվող օբյեկտին, կարող է առաջանալ անաէրոբ շնչառություն՝ այստեղից բխող բոլոր հետևանքներով:

Արտասահմանյան մի շարք երկրներում որպես հակաօքսիդացուցիչ օգտագործում են էթօքսիսին (էթօքսիբիլին) և դիֆենիլամին միացություններ:

որը, որոնք արտադրվում են «Մթնի սկոլդ», «Նոու սքոլդ», «Ռիսկալդ կոնտրոլ» և այլ անվանումների տակ: Ռուսաստանում այդ նպատակների համար առաջարկվել է դիտողներ:

Պատուհների կենսաքիմիան ուսումնասիրելիս պարզվել է, որ հասունացման պրոցեսի կենսախթանիչ հանդիսացող էթիլենի հեռացումը նպաստում է պտուղների թարմության պահպանմանը:

Մառնարանային խցերից էթիլենը կարելի է հեռացնել օքսիդացման կամ կլանման միջոցով: Օքսիդացումը իրականացվում է հատուկ այրիչների կամ քիմիական ռեակցիայի միջոցով: Արտասահմանյան մի շարք երկրներում (ԱՄՆ, Անգլիա, Լեհաստան, Ֆինլանդիա) ստեղծվել են էթիլենի այրիչների մի քանի տեսակներ, որոնք ունեն մեկ ընդհանուր թերություն՝ դա խցերի ջերմաստիճանի բարձրացումն է: Եթե այդ այրիչները, որոնց ծավալը այնքան էլ մեծ չէ, դրվում են խցում, ապա խցի ծավալի մի մասը մնում է անօդազործելի, որովհետև այրիչի մոտակայքում ստեղծվում է բարձր ջերմաստիճանային գոտի: Եթե դրվում է խցից դուրս, ապա հատուկ օդամղիչով խցի մթնոլորտը մղվում է դեպի այրիչ, որտեղ օքսիդացում է էթիլենը, այնտեղից էլ՝ դեպի խուց: Այս դեպքում ևս այրիչով անցած մթնոլորտի ջերմաստիճանը խուց մտնելիս հասնում է առնվազն 15...20°C-ի: Լավագույն դեպքում այրիչից անցնելուց հետո մթնոլորտը պետք է անցկացվի հատուկ սառեցուցիչի միջով, որտեղ հովացվի մինչև խցի ջերմաստիճանը և նոր միայն ուղղվի խուց, որպեսզի պահպանվող մթերքի վրա չառաջանան ջրի կոնդենսացման կետեր:

Այս տեսակետից ավելի կիրառական են քիմիական կլանիչները, որոնք և հենված են կալիումի պերմանգանատի միջոցով էթիլենի կլանման վրա: Այդ տիպի օքսիդացուցիչները լինում են 3 տեսակի՝ թաց, խոնավ և չոր: Թաց էթիլենի կլանիչներն իրենցից ներկայացնում են կալիումի պերմանգանատի լուծույթ պարունակող սինթետիկ կամ ապակյա ամաններ, որոնք դրվում են խցում և, ունենալով շփման մեծ մակերես՝ կլանում են խցի մթնոլորտի էթիլենը: Եթե շփման մակերեսը փոքր է, իսկ լուծույթի սյան բարձրությունը՝ մեծ, ապա օդամղիչ պոմպի միջոցով մթնոլորտը անցկացվում է լուծույթի միջով: Եթե լուծույթի գույնը սևանում է, այն փոխում են նոր լուծույթով: Խոնավ էթիլենի կլանիչները իրենցից ներկայացնում են ոչ օրգանական նյութերից գործվածքներ, որոնք կախվում են խցերի տարբեր կողմերում և ժամանակ առ ժամանակ թրջվում կալիումի պերմանգանատի լուծույթով: Մակայն ամենատարածվածներն են չոր կլանիչները: Գլխավորապես դրանք իրենցից ներկայացնում են ոչ օրգանական նյութերից պատրաստված գնդիկներ կամ հաբեր, որոնք ներծծվում են պերմանգանատի լուծույթով, հետագայում չորացվում և տեղադրվում խցերում կամ առանձին տոպրակներում: Արտասահմանում այդ կլանիչները արտադրվում են «Էթիսորբ», «Փյուրաֆիլ» և այլ անվանումների տակ:

Քիմիական նյութերի մի մասը օգտագործվում է նաև որպես հակագո-

լորշիացուցիչ (հակատրանսպիրանտ) կամ գեղարարության (կոսմետիկական) միջոց՝ պտուղներին արտաքին գրավիչ փայլ տալու նպատակով: Դրանք մեծ մասամբ մոմանման նյութեր են, որոնցով մշակվում է պտուղների մակերեսը ընկղման կամ ցնցուղերու միջոցով: Մակայն այդ լրացուցիչ շերտը չի կարելի դիտել միանշանակ որպես ջրի գոլորշիների պտղից հեռանալու ճանապարհին պատմեն: Այդ շերտի տակ կարող է առաջանալ փոփոխված զագային միջավայր, որը այնքան էլ նպաստավոր չէ պտղի շնչառության համար: Այդ փոփոխված մթնոլորտը մինչև ինչ որ սահման կարող է ուղղակի դանդաղեցնել շնչառությունը և նպաստել պահուսնակության բարձրացմանը, որից այն կողմ կարող է առաջացնել ֆիզիոլոգիական տարբեր խանգարվածություններ: Օրինակ, իտալացի գիտնական Ա.Մոնձինին (1979) գտնիչացնում է, որ լրացուցիչ մոմաշերտով պատված և փայլեցված մակերեսով պտուղները երկար պահելու ժամանակ կարող են ենթարկվել այրվածք խանգարվածության վտանգին: Գերմանիայում այս տիպի միացություններից արտադրվում է «պրոտեքսան» նյութը, որն իրենից ներկայացնում է պարաֆինի թեթև ֆրակցիա էմուլգատորի և հակաոքսիդիչի հետ համատեղ ջրային էմուլսիայի ձևով: Այդ միացության փորձարկումը, նույն թվում Հայաստանում, տալիս է բարձր տեխնոլոգիական արդյունավետություն՝ մոտ կրկնակի անգամ պակասեցնելով կշռի բնական կորուստը:

Պատուհների և բանջարեղենի պահպանման նախավերջին փուլը, այսպես կոչված, «դարակի վրայի կյանքն» է, այսինքն, այն մի քանի օրը, որ տևում է սառնարանային խցից հանելուց մինչև սպառողի խոհանոց հասնելը՝ սպառման ցանցում: Պահպանման տեխնոլոգիայի այս հատվածը արտասահմանյան երկրներում սկսվել է ուսումնասիրվել վերջին տասնամյակներում, իսկ Հայաստանում այն համարյա ուսումնասիրված չէ: Պատճառը շուկայի թերհագեցվածությունն է, երբ հնարավոր է իրացնել և խակ, և գերհասունացած, և ֆիզիոլոգիական խանգարվածություններով տուժած, տեսքը կորցրած պտուղբանջարեղեն: Մառնարանից հանելուց հետո, որպեսզի պահպանվի պտուղների արտաքին տեսքը «դարակային կյանքի» ժամանակահատվածում, արտասահմանում առաջարկում են օգտագործել ճարպաթթուներ և կարբօքսիմեթիլթթվանթանյութի նատրիումական աղը, որոնք արտադրվում են «Պրո-լոնգ» և «Թար պրոլոնգ» կոմերցիոն անվանումներով:

Բանջարանոցային մշակաբույսերի բերքի պահպանման տեխնոլոգիայում քիմիական նյութերի կիրառումը, բացի մանրէաբանական փչացման կանխումից ունի նաև հանգստի շրջանի երկարացման ուղղվածություն: Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ հանգստի շրջանի վերջը, այսինքն ծլման սկիզբը, պայմանավորված է մի շարք գենետիկական փոփոխություններով, փորձարկել են մի շարք գործոններ: Դրանցից գլխավորը ջերմաստիճանն է: Ինչքան ցածր է ջերմաստիճանը, այնքան ուշ են ծլում կյարտոֆիլը, կադամբը կամ արմատապտուղները: Այսպես, կարտոֆիլի ո-

յոշ սորտերի մոտ հանգստի շրջանը 10°C ջերմաստիճանում պահպանելիս 12 շաբաթ է, իսկ 4°C-ի դեպքում՝ 28 շաբաթ: Սակայն կարտոֆիլի պահպանման նպատակով ջերմաստիճանը պետք է լինի 0°-ից բարձր, հակառակ դեպքում դրանցում տեղի կունենան անցանկալի պրոցեսներ, որոնք զգալիորեն կիջեցնեն սննդամթերքի որակը: Կոճղեզավորների և արմատապտուղների մոտ հանգստի շրջանը հնարավոր է երկարացնել մինչև մոտ բերք 0±1°C-ի պայմաններում պահպանելու միջոցով:

Բանջարեղենի ծլման դանդաղեցման համար փորձարկվել և կիրառվել են բազմաթիվ միացություններ: Դրանցից են Մ-1, ԳՄԿ, ԹԲ պրեպարատները: Մ-1-ը α- նավթիլքացախաթթվի մեթիլային եթերն է փոշու խառնուրդի ձևով, որտեղ ակտիվ մյուլքը կազմում է մոտ 3.5%, իսկ մնացածը չեզոք լցոնանյութ է, փոշիացված կավ կամ կաոլին: ԳՄԿ պատրաստուկը β-մալեի-նաթթվի հիդրազիդն է՝ դիէթանոլամինային կամ մատրիումի աղի 0.25-0.3 %- անոց ջրային լուծույթի ձևով: ԹԲ պատրաստուկը իրենից ներկայացնում է 2, 3, 5, 6- թեթրաքլորինիտրոբենզոլ՝ նույնպես կաոլինի կամ կավի փոշու հետ խառնելով: Այն ունի Մ-1-ից պակաս ծլման կանխարգելման հատկություն: Մ-1 պատրաստուկը օգտագործվում է սննդի համար՝ հատկացված կարտոֆիլի պահպանման, իսկ ԹԲ պատրաստուկը՝ սերմացու կարտոֆիլի պահպանման համար:

Արտասահմանում նշված նպատակով օգտագործում են նոնանոլ կոչված պատրաստուկը, որով ցնցուղում են պահպանման դրված կարտոֆիլը 2 շաբաթը մեկ 5...6°C ջերմաստիճանի պայմաններում:

Վեգետատիվ և գեներատիվ խմբերին պատկանող բանջարեղենի պահպանման ժամանակ հանգստի շրջանի երկարացման նպատակով փորձարկում և օգտագործում են խոնացնող ճառագայթումը: Իոնացնող ճառագայթներով մշակելիս բացի գենետիկական հատկությունները բնորոշող մուլեինաթթուների բարդ փոփոխություններից, կարտոֆիլի, ճակնդեղի, սոխի և այլնի ծլման կետում տեղի է ունենում լրիվ ալյասերում, որի հետևանքով պահպանվող մթերքը կորցնում է աճելու հատկությունը: Սակայն պետք է հաշվի առնել, որ խոնացնող ճառագայթներով մշակելիս կարտոֆիլի, գազարի, ճակնդեղի դիմադրողականությունը զգալիորեն նվազում է, իսկ սոխինը, սխտորինը՝ մնում համարյա անփոփոխ: Այդ պատճառով կարտոֆիլի, գազարի ճառագայթումը խորհուրդ է տրվում իրականացնել պահպանման դնելուց 10-15 օր անց, որպեսզի ձևավորվի դրանց մակերեսին առաջացած մեխանիկական վնասվածքների սպիացումը:

Հնից ի վեր հայտնի է մահ կարտոֆիլի պալարների պահպանման դնելուց առաջ փայտի մոխրով մշակումը: Այն կատարում է երկակի դեր, առաջինը՝ չորացնում է մակերեսային խոնավությունը, երկրորդը՝ հիմնային աղերը, որոնք պարունակվում են մոխրի մեջ, լուծվելով թարմ վերքերի մակերեսային շերտում, առաջացնում են հիմնային ռեակցիա, որտեղ հիվանդածին մանրէները լավ չեն զարգանում:

Նույնպես հնագույն ժամանակներից մեզ հասած և մինչև այժմ կիրառվող եղանակներից է գազարի և ճակնդեղի՝ պահպանման դնելուց առաջ լվանալը և կրաջրով մշակելը:

7.1.5. Ոռոգման ազդեցությունը պահունակության վրա

Երևի շատերը նկատած կլինեն, որ ծիրանի Մաթենի սորտի հասունացած պտուղների վրա երբեմն լինում են խորը ճաքքվածություններ: Շատ տարիներ այդ ճեղքվածքները ընդհանրապես չեն նկատվում: Դա արդյունք է պտղի՝ ջրով անհամաչափ սնման՝ երկար չորային սեզոնից հետո անձրևների տեղալու կամ առատ ոռոգելու հետևանքով: Իսկ եթե պտուղների զարգացման, խոշորացման, հասունացման ընթացքում ջրով ապահովումը տեղի է ունենում հավասարաչափ, ապա այդպիսի վնասվածքներ պտուղները չեն ստանում: Պակաս չափերով է արտահայտվում անհավասարաչափ ոռոգումը այլ պտուղների աճման ընթացքում մակերեսային ճաքքվածությունների առաջացման գործում: Սակայն այն նույնչափ վտանգավոր է բոլոր տեսակի պտուղբանջարեղենի աճեցման գործում: Անհավասարաչափ ոռոգման հետևանքով, առանձնապես պտղի ձևավորման և հասունացման վերջին շրջանում, խափանվում է կալցիումի և բորի կուտակումը, որը կարող է հանդիսանալ դառն փոստրակության կամ ենթամշակային խցանացում՝ ֆիզիոլոգիական խանգարվածությունների պատճառ: Կեղևային շերտի միկրոճաքները հիվանդածին բորբոսասնկերի ներթափանցման հեշտ ուղիներ են հանդիսանում: Այդպիսի բերքի երկարատև պահպանումն առանց մեծ կորուստների անհնարին է: Բացի դրանցից, բերքահավաքից առաջ առատ ոռոգումը կամ անձրևները հանգեցնում են, այսպես կոչվող «խմեցրած» պտուղների և խաղողի առաջացմանը, որոնցից ջրի կորուստը պահպանման ընթացքում կարող է մեծ չափերի հասնել, որի հետևանքով պտուղները կարող են թառամել և ստանալ տարբեր հիվանդություններ:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ պահունակությանը նպաստում է գիշերվա ժամերին անձրևացման եղանակով ոռոգումը, երբ պտուղներում ավելի շատ շաքար է կուտակվում:

Առատ ոռոգումը, ինչպես պտուղների, այնպես էլ բանջարեղենի մոտ հանգեցնում է բերքի քանակական ավելացմանը ի հաշիվ որակի զգալի անկման: Այսպես, պարզվել է, որ եթե կարտոֆիլը աճեցվի դաշտային խոնավության 55%- ի և 85%-ի պայմաններում, երկրորդ դեպքում պահպանման ընթացքում կորուստներն ավելանում են մոտ երկու անգամ: Նպաստավոր է համարվում դաշտային խոնավության 75%- ի պայմաններում կարտոֆիլի աճեցումը, երբ ստացվում է բարձր և պահունակ բերք: Առատ ոռոգումը առանձնապես վտանգավոր է սոխի և սխտորի պահունակության համար: Բարձր խոնավության պայմաններում հասունացման վերջին շրջանում սո-

խի և սխտորի թեփուկները մնում են խոնավ վիճակում և հենց դաշտից են վարակվում տարբեր մանրէներով: Բարձր խոնավությունը առանձնապես վտանգավոր է միջահաս սոխի կոճղեզների համար, երբ մույնիսկ կարճատև պահպանման ընթացքում կարող է առաջանալ վզիկային փտում:

7.1.6 Տասունության աստիճանը

Ինչպես նշվեց վերևում, բերքի որակը ձևավորվում է մայր բույսի վրա, հետևաբար ճիշտ ժամանակին բերքահավաքի կազմակերպումը նպաստում է որակով բերքի ստացմանը և պահպանման ընթացքում կորուստների նվազմանը: Հանրահայտ փաստ է, որ խակ պտուղբանջարեղենն ավելի ինտենսիվ է շնչում և ծախսում պահեստային նյութերը, իսկ հասունացածները արագորեն գերհասունանում են և կորցնում իրենց ապրանքային տեսքը, ինչպես և սպառողական մյուս հատկությունները: Այդ պատճառով օբյեկտիվ տվյալների հիման վրա, հասունացման աստիճանի ճիշտ որոշումը խիստ կարևոր նշանակություն ունի:

Ընդհանուր առմամբ պտուղների և բանջարեղենի հասունության աստիճանը, երբ կատարվում է բերքահավաքը, կախված է այն նպատակներից, որոնց համար դրանք աճեցվել են.

-*քարս վիճակում անմիջապես օգտագործելու համար,*

-*պահպանման համար,*

-*վերամշակելու նպատակով,*

-*սերմերի, այլ գեներատիվ և վեգետատիվ օրգանների, որպես սերմացու, օգտագործելու համար:*

Ելնելով նշված նպատակներից՝ մասնագետները տարբերում են հասունացման հետևյալ փուլերը.

-*բերքահավաքային,*

-*սպառողական,*

-*տեխնիկական,*

-*ֆիզիոլոգիական:*

Բերքահավաքային հասունացմանը բնորոշ է այն հատկանիշների նպաստավոր համալիրը, երբ բերքը հնարավոր է պահպանել փոխադրել և սպառողին հասցնել առավել բարձր որակով:

Սպառողական հասունացումը դա որակական հատկանիշների կազմավորման այն ժամանակահատվածն է, երբ բոլոր որակական հատկանիշները հասել են իրենց առավելագույն նշանակությանը:

Տեխնիկական հասունացումը բնորոշվում է այն հատկանիշներով, որոնք ներկայացվում են տվյալ պտուղբանջարեղենին բարձր որակի սննդամթերք ստանալու համար:

Ֆիզիոլոգիական հասունացումը համարվում է ավարտված, եթե պտուղբանջարեղենի վերարտադրմանը ծառայող օրգանները լրիվ ձևավոր-

ված են, և եթե այդ պտուղբանջարեղենը հավաքվի, ապա այդ օրգաններից հնարավոր է նոր բերք աճեցնել:

Հասկանալի է, որ հասունության այս աստիճանների մեջ խստագույն սահմանագատում չկա: Դրա դասական օրինակը կարող են հանդիսանալ տոմատի պտուղները: Դրանց տեխնիկական հասունացումը մաքինադ պատրաստելու համար կաթնագույն սպիտակ գունավորումն է: Հյութ, մածուկ, բնական պահածոյացրած տոմատ պատրաստելու համար պտուղները պետք է լինեն լրիվ գունավորված: Այս վերջին դեպքում պտուղները ձեռք են բերում լիակատար սպառողական հատկություններ և պիտանի են քարս օգտագործման համար: Այս դեպքում տոմատի սերմերը ձեռք են բերում ծլելու հատկություն, այսինքն պտուղները հասել են ֆիզիոլոգիական հասունացման: Արտասահմանյան մի շարք երկրներում կիրառվում է ավելի խիստ մոտեցում հասունության աստիճանների նկատմամբ: Օրինակ, Հունգարիայում տարբերում են հասունության 9 փուլ, խակ, բերքահավաքի համար պիտանի, փոխադրման համար պիտանի, պահպանման համար պիտանի, շուկայական հասունացում, սպառողական հասունացում, գերհասունացած, քառամած, հյութը արտահոսած: Վերջին երկու փուլը առաջին հերթին խոսում են արատների, քան հասունացման մասին:

Երկարատև պահպանման համար նախատեսված բերքը, ընդունված է ասել, որ հավաքում են բերքահավաքային հասունացման փուլում: Հանրահայտ փաստ է, որ խակ պտուղներն ավելի ինտենսիվ են շնչում և ծախսում պահեստային նյութերը, իսկ լրիվ հասունացածները արագորեն գերհասունանում են և կորցնում իրենց ապրանքային տեսքը, ինչպես և սպառողական մյուս արժանիքները: Այդ պատճառով հասունության աստիճանի ճիշտ որոշումը կարևոր նշանակություն ունի որակի պահպանման գործում:

Պտղաբույծները և բանջարաբույծները, ելնելով իրենց երկար տարիների փորձից, կարողանում են որոշել պտղի և բանջարեղենի հասունության աստիճանը, ինչպես նաև պահպանման համար տվյալ բերքի պիտանիությունը՝ պահուցակությունը, հաշվի առնելով դրանց չափը, արտաքին գունավորվածությունը, սերմերի գույնը, պտղամսի համը և այլ ցուցանիշներ: Շատ դեպքում, երբ խոսք է գնում հասունության աստիճանի որոշման մասին, մույնիսկ որոշ մասնագետներ այն լուրջ չեն ընդունում: Սակայն փորձը ցույց է տալիս, որ վերոհիշյալ ցուցանիշները այնքան էլ կայուն չեն և կախված են մեծ մասամբ տվյալ մասնագետի սուբյեկտիվ ընկալումից, հետևաբար որոշակի սխալի դեպքում պահպանման արդյունքը կարող է լինել մեծ խնդրանակի բերքի կորուստը:

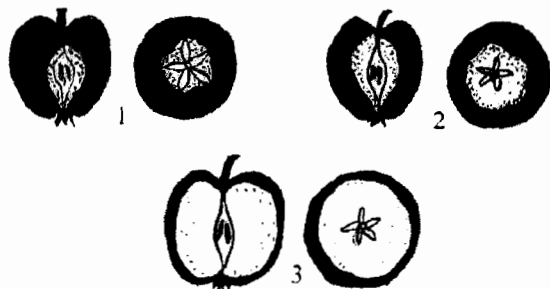
Պտուղբանջարեղենի հասունության աստիճանի վերաբերյալ առավել ճշգրիտ տեղեկություններ կարող են տալ դրանց ֆիզիկաքիմիական հատկանիշների ուսումնասիրությունները, քիմիական անալիզի կամ հատուկ գործիքների միջոցով:

Չնայած այդ եղանակների բազմազանությանը, քանի որ չկա մույնիսկ

հատկանիշների մի խումբ, որ կայուն լինի ժամանակի ընթացքում, գործնականում կիրառվող հասունության աստիճանների որոշման օբյեկտիվ եղանակները բավականին սահմանափակ են: Այդ պատճառով քննարկենք ինչպես այսօր օգտագործվող, այնպես էլ մի քանի հեռանկարային եղանակներ: Հարկ կա նշելու, որ տնտեսական իրավիճակի բարելավմանը զուգահեռ սպառողի պահանջները նույնպես աճում են և միմյանց սուբյեկտիվ ընկալմամբ դժվարանում է որակի ցուցանիշների գնահատումը: Իրենց խստությամբ սննդամթերքի որակին ներկայացվող պահանջները, աստիճանաբար վերաճելով, մոտենում են արդյունաբերական արտադրանքին ներկայացվող պահանջների խստությանը:

Հասունության աստիճանի որոշման ամենատարածված քիմիական մեթոդը յոդօսլայական ռեակցիան է: Այս դեպքում օգտագործվում է յոդի գունային ռեակցիան օսլայի հետ: Հայտնի է, որ խակ պտուղներում պարունակվում է մեծ քանակությամբ օսլա, որը յոդի լուծույթի հետ տալիս է մուգ կապույտ գունավորում: Հասունացման պրոցեսին զուգահեռ պակասում է օսլայի պարունակությունը պտղամասում, և յոդի լուծույթի մեջ ընկղմելիս պտղի կտրվածքի վրա կապույտ գունավորումը ևս նվազում է:

Որոշման տեխնիկան հետևյալն է: Պատրաստում են յոդի լուծույթ, որի համար 4գ կալիումի յոդիդը (KJ) և 1գ (J₂) լուծում են 1լ թորած ջրի մեջ: (Այս լուծույթը կոչվում է Լյուգոլի ռեակտիվ): Պտուղը հորիզոնական կամ ուղղահայաց հատվածքով սուր դանակով կիսում են երկու մասի և կտրվածքով անմիջապես ընկղմվում ափսեում, կամ Պետրիի թասիկում լցված Լյուգոլի ռեակտիվի մեջ 1-2 րոպե տևողությամբ: Օսլա պարունակող մասերն անմիջապես կապտում են, իսկ որտեղ օսլա չկա, պտղամիսը մնում է բաց դեղնավուն: Այս եղանակով հասունության աստիճանը որոշելիս պտուղները բաժանում են 3, 5 կամ 8 դասի: Ամենագործնականը և հասարակը 3 դասի բաժանելն է՝ հաշվի առնելով նաև միջանկյալ իրավիճակները (նկ. 13)



Նկ. 13. Պտուղների հասունության որոշումը յոդօսլայական ռեակցիայի (Լյուգոլի ռեակտիվի) միջոցով:

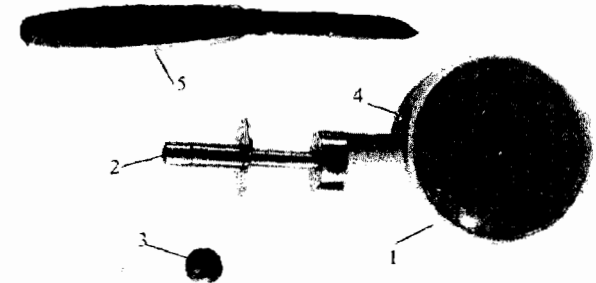
1. Օսլան հայտնաբերվում է կտրվածքի 75%-ից ավել մասում, 2. Օսլան հայտնաբերվում է կտրվածքի մակերեսի 50%-ի սահմաններում, 3. Օսլան հայտնաբերվում է ենթամաշկային գոտում և պտղամսի կտրվածքի մակերեսային 10%-ի մասում:

Ըստ այդ գնահատման 1-ին դասին են պատկանում այն պտուղները, որոնք հասունացման տվյալ փորձնական որոշման ժամանակ Լյուգոլի ռեակտիվի մեջ ընկղմելիս ստանում են մակերեսի 75%-ից ավել մասի մուգ գունավորումը: 2-րդ դասին են պատկանում այն պտուղները, որոնք գունավորվում են մակերեսի 50%-ի սահմաններում: 3-րդ դասին պատկանում են այն պտուղները, որոնք գունավորվում են ստանում ենթամաշկային գոնայում մակերեսի 10%-ից պակաս մասում:

Ռեշահաս խնձորենու և տանձենու պտուղներն ավելի պահունակ են, երբ գտնվում են 2-րդ և 3-րդ հասունացման փուլերի միջանկյալ վիճակում: Ընդ որում, այս պտուղների սպառողական արժանիքները, մյուս փուլերի պտուղների համեմատ, զգալիորեն բարձր են: Որոշ աշխատանքներով պարզվել է, որ նպաստավոր հասունացման փուլում բերքահավաք կազմակերպելիս, առանց լրացուցիչ ծախսերի, կարելի է ստանալ տանձենու 24% հավելյալ բերք:

Անշուշտ, շատ կարևոր է հասունության աստիճանը որոշելիս հաշվի առնել նաև պտղաթափի երևույթները, որը տվյալ սորտի առանձնահատկության, կամ տվյալ վայրում աշնանային քամիների հավանականության հետ է կապված: Եթե այս կամ այն պատճառով պտղաթափի վտանգ է սպասվում, ապա բերքահավաքը մի քիչ առաջ են գցում:

Մեր ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ նպաստավոր հասունության փուլում հավաքելիս Գոլդսայտ, Սթարկինսոն, Սթարքինգ, Մելոռո, Ջոնաթան, Ջոնաթեդ, Այդառեդ սորտերի խնձորենու բերքը ավելանում է մոտ 6-9%-ով, իսկ 6 ամիս սառնարանային պտղապահեստում պահպանելիս կորուստների (կշռի բնական պակասորդ և մանրէաբանական փչացում) քանակը նվազում է 8-12%-ով: Այսպիսով, միայն բերքահավաքի ճիշտ կազմակերպման միջոցով հնարավոր է ստանալ 14-21% հավելյալ պտուղ:



Նկ. 14. Պենետրոմետր («Էֆեջի» խտրական ֆիրմայի) 1-դիմամոմետր (կգ և ֆունտ ցուցակով) 2- փորք գլան 5/16 մատնաչափ (ոլյում) տրամագծով, 3-մեծ գլանակ՝ 7/16 մատնաչափ տրամագծով, 4-սլաքը ետ բերելու կոճակ, 5- կեղևը հեռացնելու դանակ:

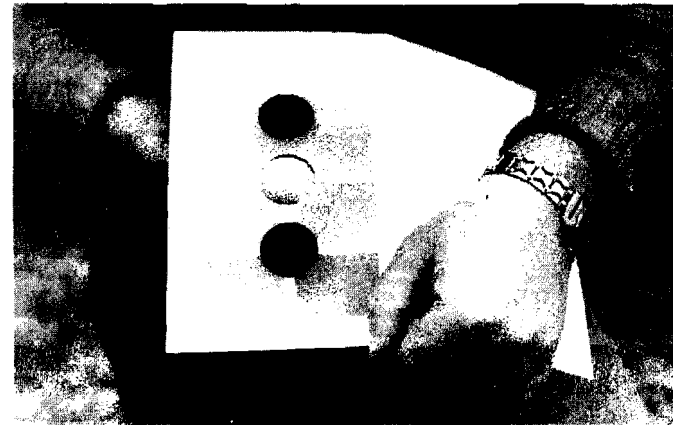
Գործնականում տարածում գտած մյուս եղանակը հենված է պտղամ-

սի պնդության վրա, որը որոշվում է պենետրամետրի միջոցով (penetrare - ներթափանցել և metron-չափ բառերից): Պենետրամետրի նմանօրինակ է ռուսական «սալգիրկա» գործիքը: Նկ. 14-ում բերված է խալական «էֆֆե-ջի» ընկերության պենետրամետրի պատկերը: Պենետրամետրի գլխավոր մասերն են՝ դիմամոմետրը իր ցուցանակով, երկու տարբեր տրամագծի գլանակները և սլաքը ետ բերելու կոճակը:

Հաստնության աստիճանի որոշման տեխնիկան հետևյալն է: Այգում վերցվում է 10 պտուղ (միջին մոտ): Սուր դանակով կեղևը հեռացվում է գլանակի մակերեսի մեծությամբ և մոտ 0.5մմ հաստությամբ: Մեկ ձեռքով բռնում են պտուղը, մյուս ձեռքով պենետրամետրի գլանակը հորիզոնական դիրքով ընկղմում են կեղևից մաքրած տեղում մինչև գլանակի վրայի խազը: Ցուցանակի վրա կայտնում են այն ուժի մեծությունը, որն անհրաժեշտ էր տվյալ տրամագծի գլանակի պտղամսի մեջ սուզելու համար: Ընդ որում, փոքր գլանակը (5/16 մատնաչափ, կամ մոտ 0.5 սմ² հատվածքով) օգտագործում են տանձի, խնձորի, սերկևիլի համար, իսկ մեծը (7/16 մատնաչափ տրամագծով, կամ մոտ 1սմ² հատվածքով)՝ դեղձի, ծիրանի, սալորի պտուղների ամրությունը որոշելու համար: Յուրաքանչյուր պտղի ամրությունը չափում են արևահայաց և սովորաբար կողմերից, պտղի հորիզոնական ամենամեծ տրամագծի վրա: Ստացված 20 թվերի գումարը բաժանում են 20-ի և ստանում միջին թվաքանականը: Քանի որ Հայաստանում ընդունված է տասնորդական համակարգը, պենետրամետրի ցուցանակի վրա կայտնում են կգ-ով արտահայտված թվերը, որոնց միջին թվաքանականը, բաժանելով օգտագործված գլանակի հատվածքի վրա, ստանում են այն ուժի մեծությունը, որն անհրաժեշտ է այդ գլանակը պտղամսի մտցնելու համար: Օրինակ, ստացվել է միջին թվաքանականը՝ 4.6 կգ, որոշումը կատարվել է փոքր գլանիկով, որի հատվածքի մակերեսը կազմում է մոտ 0.5 սմ²: Արդյունքում կստացվի $4.6:0.5 = 9.2$ կգ/սմ²: Այն երկրներում, որտեղ պենետրամետրը մեծ տարածում է գտել, շատ անգամ նույնիսկ այս գործողությունը չեն կատարում, այլ ուղղակի բերքահավաքը կազմակերպելիս կամ արտադրողի և սպառողի միջև պայմանավորվելիս ասում են, որ պտղի պնդությունն է, օրինակ, 4.5 կգ փոքր գլանիկով:

Բերքի հասունության աստիճանի որոշումը սկսում են բերքահավաքի սպասվելիք օրացույցային ժամկետից 2-3 շաբաթ առաջ և շարունակում մինչև ստացված թվերը համապատասխանեն նախօրոք մշակված աղյուսակի թվերին:

Պտղաբուծության մեջ հասունության աստիճանը որոշելու նպատակով օգտագործվում է նաև պտուղների կեղևի հիմնական և ծածկութային գունավորվածությունը: Այդ նպատակով հասունության տարբեր փուլերում ֆիքսվում է պտուղների գույնը, որի հիման վրա ստեղծվում է կոլորիմետրիկ (գունավոր) քարտ (հեղինակ՝ Չ. Պոմա-Տրեկկանի): Իտալիայի Լոմբարդիա մարզի համար ստեղծված կոլորիմետրիկ քարտի պատկերը Գուլեն Դելիչես խնձորի սորտի պտուղների համար բերում ենք նկ.15-ում:



Նկ. 15. Պտուղների հասունությունը կեղևի ծածկութային գունավորվածությամբ որոշելու կոլորիմետրիկ քարտ

Այս քարտի վրա բերված են խնձորի մակերեսի տարբեր երանգավորումները սկսած խալ վիճակից մինչև լիակատար գերհասունացումը: Նույն նպատակներին կարող է ծառայել նաև Ա. Բոնդարցկի գունային սանդղակը, որն ունի 105 գույն և երանգավորում: Այս սանդղակի առավելությունը կայանում է նրանում, որ միաժամանակ կարելի է որոշել հիմնական և ծածկութային գունավորվածությունը, սակայն օգտագործումը դժվարանում է գույների բազմազանության և սանդղակի ու որոշվող պտղի գույների անմիջական համադրելու հնարավորության բացակայության պատճառով: Հետևաբար նպատակահարմար է նշված տիպի սանդղակ կազմել ամեն մի սորտի համար առանձին:

Որոշ հետազոտողներ գտնում են կոռեյացիոն կապ պտղի հասակի և պահուսնակության միջև: Այս դեպքում հաշվի է առնվում ծաղկաթերթիկների թափվելուց մինչև բերքահավաքը անցած օրերի քանակը: Սակայն մեր պայմաններում այս եղանակը չի տալիս վերարտադրվող արդյունքներ:

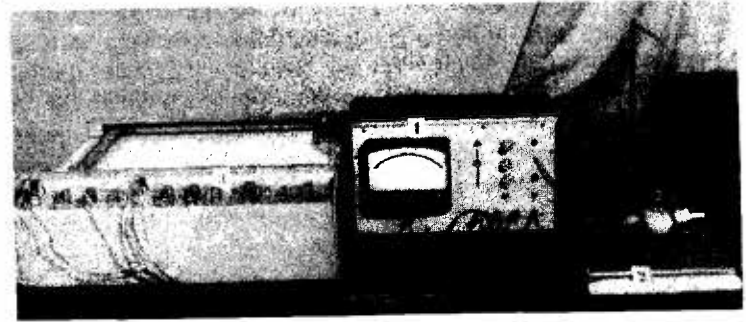
Հայաստանի պայմաններում սեղանի խաղողի բերքահավաքային հասունացման շրջան առաջարկվել է համարել միաշաբաթների խաղողաշաքարի և պտղաշաքարի հարաբերությունը, երբ այն հասնում է 1- ի, այսինքն, երբ դրանց քանակությունը հավասարվում է: Սեղանի խաղողի հասունության ցուցանիշ է առաջարկվել նաև շաքարաթփային գործակիցը, ինչպես նաև սախարոզայի որոշակի քանակության կուտակումը պտղահյութում: Այս քանակությունը սովորաբար չի անցնում 1-2% -ից:

Այժմ շատ հակիրճ քննարկենք հասունությունը որոշելու այն եղանակները, որոնք արտասահմանյան մի շարք երկրներում սկսում են օգտագործվել գիտական հետազոտություններին զուգահեռ, իսկ մեզանում դեռևս գտնվում են հետազոտությունների սկզբնական փուլում: Նշված եղանակներից

հետաքրքրության է արժանի էթիլենի քանակության որոշումը բերքահավաքից առաջ: Այս նպատակների համար օգտագործվում է քիմիական և գազային գումագրության (քրոմատոգրաֆիա) եղանակը: Ընդ որում, գումագրության եղանակը ավելի արագ և ճշգրիտ է: Արտասահմանում արդեն ստեղծվել են այդ գործիքի դյուրակիր տեսակը՝ «Մնուուփի էթիլեն դետեկտոր» անվան տակ: Այդ գործիքով հասունության աստիճանը որոշելիս Դ. Դիլերը (1981) գտել է հետևյալ կախվածությունը: Եթե խնձորենու 10 պտղից (միջին մմուշ) 10 պտուղն էլ իրենց սերմնաբնում պարունակում են մեկ միլիոնի մեջ 0.1 մասից պակաս էթիլեն, ապա բերքահավաքը վաղաժամկետ է, եթե 10 պտղից 3-ում պարունակվում է 0.1-0.5 մաս 1 միլիոնի մեջ էթիլեն, այդ պտուղները ենթակա են երկարատև պահպանման կարգավորվող գազային միջավայրում, եթե 3 պտուղն ունի 10 պտղից պարունակում են սերմնաբնում միլիոնի մեջ 10 մասից ավել էթիլեն, ապա դրանց երկարատև պահպանումը այլևս անհնարին է՝ դրանք պետք է ներկայացնել սպառման կամ վերամշակման: Մի շարք այլ հետազոտողներ հայտնաբերել են որոշակի կապ պտուղների կողմից էթիլենի արտադրման, պտուղների կառուցվածքի փափկման և պահուսնակության միջև: Ընդ որում, էթիլենի պարունակությունը չպետք է անցնի 1 մասը 1 միլիոնի մեջ քանակությունից: Գ. Բլանփայդը (1985) գտել է, որ էթիլենի արտադրման և պտուղների միջև եղած կապի հավաստիությունը զգալիորեն կբարձրանա, եթե որոշումը անցկացվի 20-30 պտղի վրա: Մեր հետազոտություններից պարզվեց, որ հավաստիության աստիճանը կբարձրանա, եթե օգտագործվի ոչ թե սերմնաբնում կուտակված էթիլենի քանակության ցուցանիշը, որի որոշումը ինքնին այնքան էլ հեշտ չէ, որովհետև առանց խախտումների անհնար է որոշել էթիլենի ճշգրիտ քանակությունը սերմնաբնում, այլ եթե որոշվի պտուղներից որոշակի ժամկետում էթիլենի արտադրման քանակությունը հերմետիկ ամանի մեջ սենյակային պայմաններում: Օրինակ, եթե Մթարկրիմսոն սորտի խնձորի պտուղը տեղադրվի 2.5 կամ 5լ տարողության չորացուցիչի (էքսիկատոր) մեջ և պահվի 8 ժամից մինչև 24 ժամ 20...23°C պայմաններում և այդ ընթացքում արտադրի պտղի 1 գրամի հաշվով 1 ժամվա ընթացքում 10-20 մանուկտր (լիտրի 10⁻⁹ մասը) էթիլեն, ապա այդ պտուղների պահուսնակությունը բավականին բարձր կլինի և կարելի է կատարել բերքահավաք:

Համեմատաբար վերջերս են սկսել ուսումնասիրել պտուղների և բանջարեղենի ծայնային արձագանքները հասունության աստիճանը որոշելիս: Այս եղանակը հնագույն ժամանակներից օգտագործվել է ձմերուկի հասունությունը որոշելիս՝ մատի ծայրով, կամ ամբողջ ամբողջ ձմերուկին խփելիս լսվում է արձագանք: Եթե այն խուլ արձագանք է տալիս, ապա հասունացած է, եթե արձագանքը բարձր է՝ ուրեմն ձմերուկը խակ է: Իհարկե, այստեղ ևս ամեն մի «փորձագետ» հենվում է իր փորձի վրա: Սակայն վերջին 3 տասնամյակներում ԱՄՆ-ում, Ճապոնիայում և այլուր փորձարկվում են պտուղների հասունության և ծայնային արձագանքներին պտուղների ար-

ձագանքների միջև եղած կապը: Հայաստանի Գիտությունների ակադեմիայի և ակադեմիկայի Ռ-ադիոֆիզիկայի և միկրոէլեկտրոնիկայի ԳՀ ինստիտուտի հետ համատեղ մենք պատրաստեցինք մի այդպիսի սարք, որը թույլ է տալիս որոշելու պտուղների հասունության աստիճանը ծայնային արձագանքների արձագանքելու միջոցով (նկ. 16)



Նկ. 16. Պտուղների հասունությունը ծայնային արձագանքների միջոցով որոշելու սարք:

Այս սարքը բաղկացած է 3 հիմնական մասերից՝

- ծայնային արձագանքների գենարատորից,
- պտուղը ֆիքսող հարմարանքից, որը, բացի մեխանիկորեն ֆիքսելուց, ունի երկու տվիչներ, որոնցից մեկը պտղին է հաղորդում ծայնային ալիքները, մյուսը ստանում է դրանք,
- պտղի միջով անցած ալիքների չափող և գրանցող երկկողմանի աստիճանային սարքից:

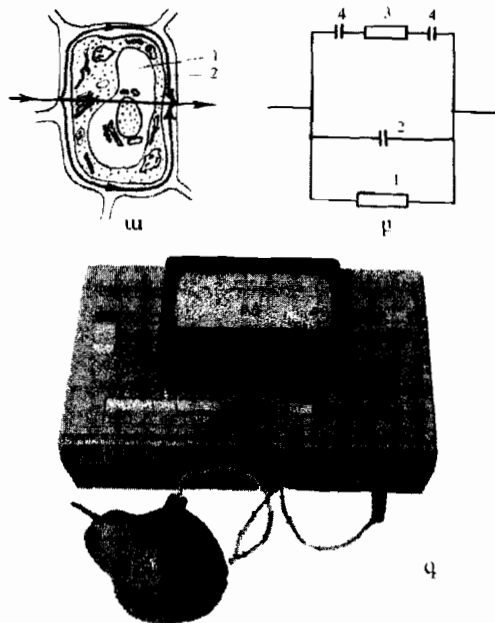
Ինչպես և ձմերուկը, որի մասին ասվեց, ծայնային արձագանքի անդրադարձնելու, կլանելու, բեկելու անցկացնելու հատկությամբ են օժտված այս կամ այն չափով բոլոր տեսակի պտուղը անջարեղենները, Ընդ որում, այս հատկանիշները, որոնք յուրահատուկ են բոլոր տեսակի և սորտի պտուղը անջարեղենի համար, դրանց զարգացման և հասունացման ընթացքում, ենթարկվում են որոշակի փոփոխությունների: Հետևաբար եթե այդ օբյեկտներին հաղորդվի որոշակի ծայնային իմպուլս և գրանցվի այդ իմպուլսի հետ կատարված փոփոխությունը պտղի միջով անցնելուց հետո, այն բնորոշ կլինի տվյալ տեսակի, սորտի, պտղի տվյալ հասունության փուլի համար:

Ճապոնական մի շարք հետազոտողների կարծիքով, այս եղանակով պտուղների հասունության աստիճանը որոշելն ավելի ճշգրիտ է, քան համտեսի գնահատականը:

Պարզվեց, որ վերոհիշյալ սարքը իսկապես կարող է օգտակար լինել պտուղների բերքահավաքային հասունացման, ինչպես նաև սառնարանից

պտուղները հանելու ժամկետի ճշգրիտ որոշման համար, սակայն ներկա պայմաններում, երբ շուկան քերհագեցած է, իսկ սարքը՝ բավական քանկարժեք, այն երաշխավորել արտադրության մեջ օգտագործելու համար դեռևս վաղաժամ է:

Հասունության աստիճանի որոշման համար կարելի է օգտագործել նաև պտուղների և բանջարեղենի էլեկտրական դիմադրությունը չափող «Տիգրան-Դ» սարքը, որը ստեղծվել է «Աճի» գիտաարտադրական միավորման «Գառնի» գործարանում: Այն կարող է տարբեր խտությունների վրա չափել պտղամսի էլեկտրական դիմադրությունը երկու ֆիքսված հաճախականությունների դեպքում: Այս սարքի աշխատանքը հիմնված է պտղի բջիջների հասունության տարբեր փուլերում ունեցած տարբեր էլեկտրադիմադրողականության վրա: Եթե պատկերենք պտղի 1 բջջի միջով էլեկտրական հոսանքի անցման սխեման և դրան համարժեք էլեկտրական սխեման, կստանանք հետևյալը (նկ. 17):



Նկ. 17. Էլեկտրական հոսանքի անցումը բույսի բջջի միջով:

ա) հոսանքի անցումը բույսական բջջի միջով՝

1-բջիջ, 2- միջբջջային տարածություն

բ) բջջի էլեկտրական համարժեք սխեման՝

1-միջբջջային տարածություն, 2- միջբջջային տարածության էլեկտրունակությունը, 3- պրոտոպլազմայի դիմադրությունը, 4- բջջաթաղանթի էլեկտրունակությունը:

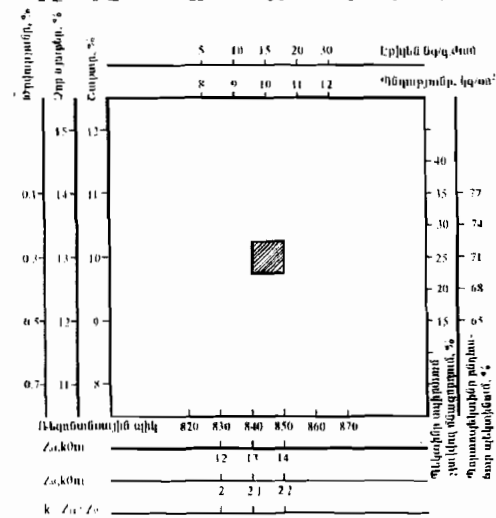
գ) «Տիգրան -Դ» սարքը

Հետազոտություններից պարզվեց, որ բարձր և ցածր հաճախականությունների պայմաններում տարբեր հասունության աստիճանում գտնվող տանձի, խնձորի, ծիրանի, դեղձի պտուղներն ունեն տարբեր էլեկտրական դիմադրություն, սակայն հասունության աստիճանը որոշելիս միմիայն այս ցուցանիշներով դեկավարվելը կախված է որոշակի ռիսկի հետ:

Հայաստանի Գյուղատնտեսության ինստիտուտը «Տիգրան-Դ» սարքի հեղինակների հետ համատեղ մշակել է մի եղանակ կարտոֆիլի պալարների որակի, այդ թվում նաև հանգստի շրջանից դուրս գալու հնարավոր ժամկետի որոշման համար:

Մեր կողմից մշակված է նաև հասունության զնահատման մի քանի այլ փորձնական եղանակ, որոնք հենվում են պտղամսի տեսակարար կշռի փոփոխման, ինֆրակարմիր ճառագայթների հանդեպ պտղամսի թափանցելիության և ջերմատվության փոփոխման վրա, որոնք տալիս են վերաբերյալ աղյուսներ, սակայն որոնք չեն անցել արդյունաբերական փորձարկման փուլ:

Արտասահմանյան մի շարք ֆիրմաներում կիրառվում է տոմատի պտուղների ավտոմատացված տեսակավորումը ըստ գույնի: Առաջարկվել են նաև մի շարք այլ առավել բարդ եղանակներ, հասունության աստիճանը որոշելու համար: Որոշ հեղինակներ այդ նպատակի համար առաջարկում են օգտագործել մի քանիսից մի քանի տասնյակի հասնող ցուցանիշների համալիր: Ստորև բերում ենք մեր կողմից մշակված խնձորենու Սթարկրիմսոն սորտի պտուղների բերքահավաքային հասունացման ժամկետին հատկանշական ցուցանիշները նոմոգրամայի ձևով (նկ. 18):



Նկ. 18. Սթարկրիմսոն սորտի խնձորենու պտուղների բերքահավաքային հասունության փուլի որոշման նոմոգրաման:

Նոմոգրամայով դեկավարելու ձևը հետևյալն է: Սկզբում սովորական բերքահավաքի օրացուցային ժամկետի մոտենալուց 1-2 շաբաթ առաջ որոշում են ամենահասարակ ցուցանիշները, օրինակ, պտղամսի պնդությունը և չոր նյութերի պարունակությունը: Եթե դրանցից որևէ մեկը մոտենում, կամ համընկնում է այն սահմաններին, որոնք համապատասխանում են նոմոգրամայի կենտրոնում տեղադրված տարածության հետ, ապա 2 օրը մեկ ուշադրություն են նաև մնացած ցուցանիշները կամ դրանցից ևս մի քանիսը: Երբ բոլոր հնարավոր որոշումների արդյունքները կհամընկնեն այդ տիրույթի հետ, ուրեմն այդ պտուղները հասել են բերքահավաքային ամենամալատավոր հասունության փուլին:

Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ պտուղբանջարեղենի հասունության աստիճանի որոշումը օբյեկտիվ տվյալների հիման վրա կապված է քիմիական անալիզների և հատուկ, երբեմն բավականին թանկարժեք, գործիքների օգտագործման հետ, արտասահմանում (Անգլիայում, Հունգարիայում) ստեղծվել են հատուկ մասնագիտացված տարածաշրջանային խորհրդատվական լաբորատորիաներ, որտեղ համապատասխան վճարումով ցանկացած մենատնտես կարող է ստանալ իր աճեցրած պտուղբանջարեղենի մասին անհրաժեշտ տեղեկություն: Այդ լաբորատորիաները տալիս են տվյալ բերքահավաքի լավագույն ժամկետի, պահպանման եղանակի և հնարավոր տևողության, բերքի քիմիական կազմի, կախված մենատնտեսի ընտրած պահպանման, պահպանումից հանելու ժամկետի եղանակից և այլնի մասին: Խորհրդատուները նաև տալիս են իրենց կարծիքը այս կամ այն հիվանդության նկատմամբ պտուղների հակվածության և դրանց դեմ պայքարելու միջոցների մասին:

7.1.7. Մեխանիկական վնասվածքներ

Պտուղբանջարեղենի երկարատև պահպանման տեխնոլոգիայում քննարկված և այլ գործոնները գլխավոր առմամբ ազդում են բերքի որակի անկման վրա: Այդ շարքում մեխանիկական վնասվածքների դերը չափազանց մեծ է, որովհետև այն կապված է ոչ թե որակի անկման, այլ որակի լրիվ կորստի հետ, քանի որ մեխանիկական վնասվածքները դուրսացնում են հիվանդածին մանրէների ներթափանցումը դեպի պտղահյուս: Ինչպես հայտնի է, մանրէների դեմ ամենակարևոր պատմեշը պտղակեղևն է, որը ծածկված է կուտիկուլային շերտով և մոմաշերտով:

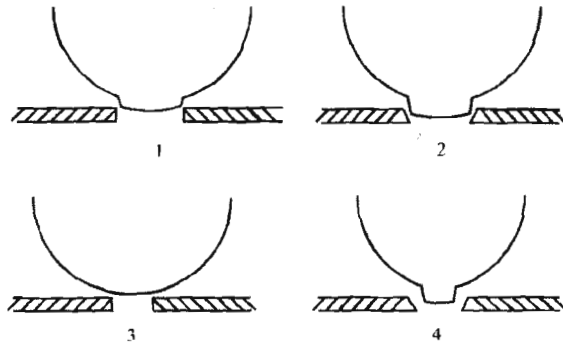
Պտուղբանջարեղենի վնասվածքները կարող են առաջանալ դրանց չարժման մեջ գտնվելիս կամ ստատիկ պայմաններում: Ստատիկ պայմաններում մեխանիկական վնասվածքներ պտուղբանջարեղենը կարող է ստանալ, եթե արկղերի կամ բեռնարկերի մեջ տեղավորվում է տվյալ օբյեկտի մեխանիկական հատկություններին չհամապատասխանող բարձր շերտ, ո-

րի հետևանքով վերին շերտերի ճնշման տակ վնասվում են ստորին շերտերը: Դեռևս մայր բույսի վրա գտնվելիս քամիների ազդեցության տակ պտուղները ճյուղերին կամ իրար բախվելիս ստանում են թեթևակի քերծվածքներ, որոնք վնասում են ծածկության շերտը և էպիդերմիսի մեկ շերտ քջիջնելը: Այդ վնասվածքները, եթե մեծ մակերես չեն կազմում, այնքան էլ վտանգավոր չեն, քանի որ դաշտային պայմաններում մանրէների քանակը այնքան էլ մեծ չէ, իսկ պտղի դիմադրողականությունը բարձր է: Վնասված քջիջնելը շուտով նեկրոտացվում են (մեռնում) և պտղի մակերեսին թողնում են սպիացած հետք:

Մինչբերքահավաքային մյուս մեխանիկական վնասվածքը կարկտահարում է: Եթե այն տեղի է ունենում պտղի լավ զարգացման շրջանում, ապա հարվածի տեղերի աճը զգալիորեն ետ է մնում առողջ մասերից, և զարգացմանը զուգահեռ պտուղը դեֆորմացվում է՝ կորցնելով ապրանքային տեսքը: Եթե ավելի ուշ է կարկտահարումը տեղի ունենում, ապա այդ հարվածների տեղը սպիանում է, սակայն դա նույնպես բացասաբար է անդրադառնում որակի վրա: Պահպանման ընթացքում խցանացած կարկտահարվածքների տեղը խոնավանում է և հիվանդածին մանրէների ներթափանցման համար հեշտ ուղի է դառնում: Սակայն ամենավտանգավոր մեխանիկական վնասվածքները անփույթ բերքահավաքի, բեռնման - բեռնաթափման, փոխադրման, տարալի անհամապատասխանության հետևանքով առաջացող վնասվածքներն են: Այդ դեպքում քերվածքների, սեղմվածության, փոսվածքին զուգահեռ կարող են առաջանալ զգալիորեն ավելի խորը թափանցող վնասվածքներ ու ջարդվածքներ, որի հետևանքով տուժում է ոչ թե կեղևի ծածկության մասը, այլ նաև պտղամսի մի մասը մինչև 0.5- 1.5 սմ - խորությամբ: Այդ դեպքում տեղի է ունենում պտղահյուսի արտահոսք, որը գերազանց միջավայր է բորբոսասնկերի զարգացման համար: Պտուղբանջարեղենի՝ հիվանդությունների նկատմամբ դիմադրողականության (իմունիտետի) ամենահայտնի ուսումնասիրողներից Բ.Ռուբինը եկել է այն համոզման, որ երկարատև պահպանման տեխնոլոգիայում կարևորն այն է, որպեսզի բորբոսասնուկը չներթափանցի դեպի պտղահյուս և չստեղծվի, այսպես կոչված, պտուղ - մակաբույծ համակարգը: Իսկ եթե այս կամ այն հանգամանքները նպաստեցին, և ստեղծվեց այդ համակարգը, այլևս անհնարին է դրա դեմ պայքարելը, որովհետև մակաբույծի (տվյալ դեպքում բորբոսասնկի) զարգացումը ծավալվում է համարյա առանց խոչընդոտների: Այս դեպքում համարյա անիմաստ է խոսել ֆիզիկական կամ քիմիական միջոցառումների կանխարգելիչ դերի մասին: Այսինքն ամենաարդյունավետ կանխարգելիչ միջոցառումը թույլ չտալն է, որպեսզի մակաբույծը մուտք գործի դեպի պտղահյուս:

Ներկայումս մեր երկրում օգտագործվող համարյա բոլոր տեսակի տարաները չեն համապատասխանում պտուղբանջարեղենի անվնաս պահպանման պահանջներին: Արկղերի համար օգտագործվող մանրատախ-

տակները չեն մաքրվում համապատասխան ձևով, դրանց վրա մնում են մա-
ցառիկներ, որոնք վնասում են պտուղներին: Տարայի դետալների միջև թող-
նում են անհամեմատ լայն արանքներ, որոնք ևս հասցնում են մեխանիկա-
կան վնասվածքներ: Հովանդացի հետազոտողները եկել են այն եզրակա-
ցության, որ հարակից տախտակների միջև բացվածքը չպետք է գերազան-
ցի 6 մմ- ին (նկ.19):



Նկ. 19. Պտուղների դեֆորմացիան և վնասվածքները արկղերի հարակից
տախտակների միջև թողնված բացվածքի հետևանքով:
1,2- հարակից տախտակների միջև արանքը 20 մմ է՝ պտուղները վնաս-
վում են մոկմիսկ եզրերը կտրացնելուց հետո, 3,4- արանքը 6 մմ է՝ դեֆոր-
մացիա տեղի չի ունենում, եթե եզրերը չեն կտրացվում:

Համարյա բոլոր արկղերի ներքին մասում երևում են ցցված մեխեր:
Մետաղյա հիմնակմախքի վրա տախտակներով հավաքված բանջարեղենի
համար նախատեսված, բայց շատ անգամ պտուղների համար օգտագործ-
վող, բեռնարկղերը խարխուլ են և փոխադրման ընթացքում ճոճվում են՝
վնասելով մեծ քանակությամբ պտուղբանջարեղեն: Համարյա ոչ մի տեղ չի
կիրառվում օգտագործման մեջ եղած տարայի լվացումը և ախտահանումը
երկաթի և հետագա օգտագործումից առաջ:

Որպեսզի պտուղբանջարեղենը պահպանման ղնելուց առաջ քիչ մե-
խանիկական վնասվածքներ ստանա, տեսակավորումը կատարում են ան-
միջապես բերքահավաքի ընթացքում, և առանց հետագա տեսակավորման
ղնում սառնարանային պահպանման: Եթե հնարավորություն կամ անհրա-
ժեշտություն է լինում սառնարանային խուց տեղափոխելուց առաջ պտուղ-
ները մշակել բուժանյութերի լուծույթով, ապա այդ գործողությունը կատա-
րելու ընթացքում հեռացվում են երևացող վնասվածքներով պտուղները:

Իրացնելուց առաջ միաժամանակ կատարվում է տեսակավորում և
ապրանքային մշակում: Նախկինում կատարվում էր ուղիղ հակառակը՝ բեր-
քը հավաքվում էր դուլիների մեջ, քափվում մի տեղ, կազմելով բլուր երբեմն
թողնվում այդ վիճակում 1-2 օր, այնուհետև ջոկվում էին առողջ պտուղները

(հիշենք Ե.Ասլամազյանի հանրահայտ նկարը): Հասկանալի է, որ այդպիսի
պտուղները պիտանի չեն կարող լինել երկարատև պահպանման համար:

Պտուղբանջարեղենի առանձին տեսակների պահպանման տեխնոլո-
գիաների առանձնահատկությունները կքննարկվեն առանձին, իսկ այստեղ
ասենք միմիայն, որ կոճղեզավոր, պալարավոր բանջարեղենը և
արմատապտուղները պահպանման ղնելուց առաջ անպայման պետք է
չորացվեն, որպեսզի մակերեսային մասում կաթիլային ջուր չպարունակեն,
ինչպես նաև մեխանիկական վնասվածքների վերքերի սպիանալու նպա-
տակով:

7.2. Պահունակության վրա ազդող հետեւհաղաքային գործոնները

Հետեւերքահավաքային գործոններ ասելով փաստորեն հասկանում ենք
տեխնոլոգիական գործոնները, որոնք բացառիկ մեծ նշանակություն ունեն
պահպանման դրական արդյունք ապահովելու գործում: Այս գործոններից
են՝ ջերմաստիճանը, խցի մթնոլորտի հարաբերական խոնավությունը, խցի
մթնոլորտի գազային կազմը և առանձին գազերի տոկոսային հարաբերու-
թյունը, պահպանման տևողությունը, ինչպես նաև օգտագործվող տարան:

7.2.1. Ջերմաստիճանային ռեժիմը

Եթե, չափազանց պարզեցնելով, պտուղների կենսագործունեությունը
պահպանման ընթացքում հանգեցնենք քիմիական ռեակցիաների մի ամ-
բողջ, դեռևս լավ չուսումնասիրված շարանի, ապա ընդունելի սխալի սահ-
մաններում կարելի է ասել, որ այդ ֆերմենտատիվ ռեակցիաները ենթարկ-
վում են ֆիզիկական քիմիայում ընդունված Արենիուսի բանաձևի և Վանթ-
Հոֆի սկզբունքին: Համաձայն Արենիուսի բանաձևի իրար հետ ժամանակի
միավորի ընթացքում միացումների փոխազդման արագությունը կախված է
այդ միացությունների խտությունից և ակտիվացման էներգիայից:

Ակտիվացման էներգիան իր հերթին կախված է ջերմությունից, որը
Վանթ- Հոֆի՝ քիմիական և ֆերմենտատիվ ռեակցիաների սկզբունքում կա-
րելի է գրանցել հետևյալ մոտավոր բանաձևով՝

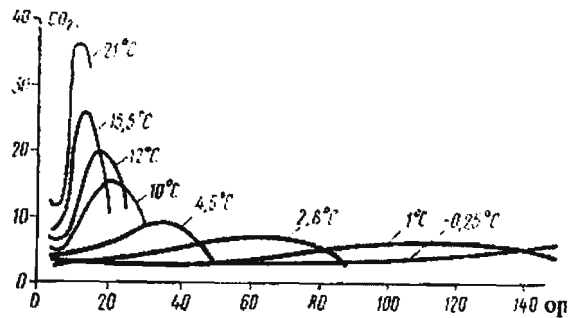
$$Q = \frac{V_{t+10}}{V_t} \approx 2...4,$$

որտեղ՝ V_t - քիմիական ռեակցիաների արագությունն է t° - ի դեպքում,

V_{t+10} - մոյն ռեակցիայի արագությունը ջերմաստիճանը 10°C բարձրաց-
նելուց հետո:

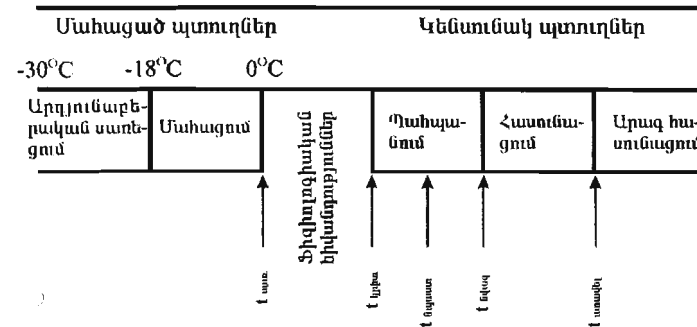
Հարկավոր է նկատել, որ Վանք-Հոֆի սկզբունքը այնքան էլ խիստ չէ. այն, բուսական ծագում ունեցող օբյեկտներում կարող է միմիայն շեշտել մեկ հանգամանք՝ որքան բարձր է ջերմաստիճանը (խոսքը չի գնում ֆերմենտատիվ համակարգը խափանող ջերմաստիճանների մասին), այնքան բարձր է տարբեր մասնիկների իրար բախվելու հավանականությունը, այդ մասնիկների ակտիվացման էներգիան և ֆերմենտների ակտիվությունը: Որոշ գրականության մեջ նշվում է, որ 10°C -ով ջերմությունը բարձրացնելիս ռեակցիայի արագությունն ավելանում է 2-3 անգամ: Փաստորեն գրանցված արագության փոփոխությունները տարբեր ռեակցիաների համար նվազագույն դեպքում կազմել են 1,3, առավելագույնի դեպքում՝ 7 անգամ:

Սառնարանային պահպանման դասական հետազոտողներ Ֆ. Քիդը և Բ. Ուեստը (1936) ջերմաստիճանի, շնչառության և պահումակության միջև կապը ցույց են տվել փորձնական եղանակով՝ տանձի աշնանային Վիլյամս սորտի պտուղները տարբեր ջերմաստիճաններում ($-0.25 \dots 21^{\circ}\text{C}$) պահպանելիս (նկ. 20):



Նկ. 20. Պահպանման ջերմաստիճանի ազդեցությունը տանձի Վիլյամս սորտի պտուղների շնչառության ինտենսիվության և պահումակության վրա:

Այս և բազմաթիվ նմանատիպ հետազոտությունների արդյունքներից պարզ է, որ որքան ջերմաստիճանը ցածր է, այնքան նվազում է շնչառության ինտենսիվությունը և երկարում՝ հնարավոր պահպանման տևողությունը: Բայց ինչ-որ մի սահմանից այն կողմ (պահպանվող ամեն մի տեսակի և սորտի համար առանձնահատուկ) պահպանման ջերմաստիճանի ցածրացումը կհանգեցնի տարբեր խանգարվածությունների առաջացմանը և մույնիսկ լրիվ արժեքազրկվելու, օրինակ՝ պտղամսի սառելուց հետո: Այս հանգամանքները հաշվի առնելով ֆրանսիացի գիտնական Ռ. Ուլրիխը (1956) մշակել է ջերմաստիճանային սանդղակ (նկ. 21):



Նկ. 21. Սառնարանային պահպանման ընթացքում ջերմաստիճանային գոտիների ազդեցությունը պտուղաբանաբանական որակի վրա
 $t_{\text{մահ}}$ - այն ջերմաստիճանն է, որից ներքև պտղամասում գոյանում են սառցաբյուրեղներ,
 $t_{\text{կրիտ}}$ - այս ջերմաստիճանից ցածր պահպանվող պտուղաբանաբանական կարող է ենթարկվել ֆիզիոլոգիական խանգարվածությունների,
 $t_{\text{մալաստ}}$ - պահպանման մալաստավոր ջերմաստիճան,
 $t_{\text{նվազ}}$ - նվազագույն և առավելագույն ջերմաստիճաններն են, որոնց միջև ընկած ջերմաստիճանային տիրույթում պտուղաբանաբանական կարող է նորմալ հասունանալ:

Բազմաթիվ հետազոտություններից պարզվել է որ պտուղաբանաբանական և խաղողի հյութը սառում են $-1 \dots -3^{\circ}\text{C}$ -ի պայմաններում: Մակայն արդյունաբերական ծավալներով մեծ տարողությամբ խցերում, խցերի տարբեր մասերում, ըստ բարձրության կամ մարտկոցներից համապատասխան հետազոտության վրա, այդպիսի միատարր ցուրտ ստեղծել և պահպանել անհնար է: Այդ վտանգից խուսափելու համար խորհուրդ է տրվում պտուղները պահպանման դնել, այսպես կոչված ցածր դրական ջերմաստիճանների պայմաններում, այսինքն՝ մինչև 0°C -ը: Տարբեր տեսակների և սորտերի պտուղաբանաբանական պահպանման մալաստավոր ջերմաստիճանները կքննարկվեն համապատասխան բաժնում: Մակայն կարևոր է նշել նաև այն հանգամանքը, որ պտուղաբանաբանական ընթացքում շարունակում է շնչել, և ինչպես արդեն նշվել է, արտադրում է ջերմություն: Ուրեմն, շատ կարևոր է բերքահավաքից անմիջապես հետո, արագորեն հեռացնել, այսպես կոչված, «դաշտային ջերմությունը», հիշելով վերոհիշյալ Վանք-Հոֆի սկզբունքի կիրառումը տեխնոլոգիայում՝ եթե «դաշտային ջերմության» հեռացումը դանդաղում է 1 օրով, ապա հնարավոր պահումակությունը կրճատվում է կես ամսով: Երկու օր շրջապատի ջերմաստիճանը պահպանելիս պահումակությունը կրճատվում է 1 ամսով, 4 օրվա ընթացքում չեղացնելիս պտուղը պահումակությունը կորցնում է 2 ամսով, իսկ ավելի եր-

կար պահպանելիս բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում պտուղները կարող են գերհասունանալ դեռևս պահպանման սկզբում:

Սառնարանը նախագծելիս պետք է հաշվի առնել ինչպես «դաշտային ջերմության» արագ հեռացումը նախնական հովացման եղանակով, այնպես էլ շնչառության ընթացքում առաջացող ջերմության արդյունավետ հեռացումը պահպանման ամբողջ ժամանակաշրջանում: Այս դեպքում խորհուրդ կտայինք օգտվել աղ. 15-ի տվյալներից:

Աղյուսակ 15

Տարբեր ջերմաստիճանների դեպքում, պտուղբանջարեղենի ջերմություն արտադրելու ունակությունը

Պտուղբանջարեղեն	Անջատվող ջերմության քանակը, Վտ/տ				
	0°	2°	5°	15°	20°
Խնձոր՝ վաղահաս ուշահաս	19	14	21	58	121
	11	14	21	58	73
Տանձ՝ վաղահաս ուշահաս	20	27	46	161	278
	11	22	41	126	218
Խաղող սեղանի	9	17	24	49	78
Կարտոֆիլ	20	22	24	36	44
Կաղամբ	33	36	51	121	195
Գազար	28	34	38	87	135
Շակնդեղ	20	28	34	116	214
Նարինջ	11	13	19	56	69
Դեղձ	19	22	41	131	181

Այս աղյուսակը մույնպես հաստատում է այն հանրահայտ դրույթը, որ ցածր ջերմաստիճանների պայմաններում պահպանվող օբյեկտներից արտադրվող ջերմությունը հեռացնելն ավելի հեշտ է, քան բարձր ջերմաստիճանների դեպքում: Ջերմության տարբեր աղբյուրներից ներհուսքն ամփոփելու դեպքում այն հանգեցնում է միմյան պահպանվող օբյեկտների արտադրած ջերմությունը կոմպենսացնելուն: Այս տեսանկյունից նայելու դեպքում ամենամպատակահարմարը սառեցրած վիճակում պահպանելն է, սակայն այս դեպքում մենք կորստներ ենք կրելու պտուղբանջարեղենի մասին խոսելուց:

7.2.2. Հարաբերական խոնավությունը

Պտուղբանջարեղենի գերակշռող մասը ջուրն է: Եթե վերն ասվեց, որ պահպանման ջերմաստիճանը անընդհատ իջեցնելով վրա կհասնի մի պահ, երբ թարմի փոխարեն կունենանք սառեցրած մթերք, ապա մեծ չափերով ջրազրկումը կարող է հանգեցնել չորացրած սննդամթերքի ստացմանը, որը ևս թարմ մթերք չէ: Հետևաբար, ջրի կորուստը, որը կարող է նշանակալի չլի-

նել, համարժեք է այլ սննդարար նյութերի կորստին: Բանն այն է, որ ջրի պարունակությամբ են մասամբ պայմանավորված պտղի համային արժանիքները, հյութալիությունը, ապրանքային տեսքը: Ջրի մեծ կորուստների դեպքում պահպանվող հյութալի պտուղբանջարեղենը թառամում և կնճռուվում է: Դա պլազմոլիզի արդյունքն է, երբ բջիջները ջրի կորստի հետևանքով կորցնում են բջջաթաղանթի «լարված» տուրգորային վիճակը: Մյուս կողմից, այս դեպքում տեղի է ունենում բջջափաթի խտացում, որտեղ կենսական պրոցեսներն ավելի արագ են ընթանում ավելի և մեծ քանակությամբ պահեստային նյութեր են ծախսվում:

Հայտնի է, որ որքան բարձր է բանջարեղենի և պտուղների շրջապատող մթնոլորտի հարաբերական խոնավությունը, այնքան դանդաղ է տեղի ունենում ջրի գոլորշիացումը նրանցից: Սակայն օդի հարաբերական խոնավության և ջերմաստիճանի միջև կա որոշակի կապ: Բարձր հարաբերական խոնավության դեպքում ջերմաստիճանի փոքր-ինչ տատանման ժամանակ կարող է տեղի ունենալ օդի գերհագեցում ջրային գոլորշիներով և ցողի ձևով նրա կոնդենսացում պահպանվող մթերքի վրա: Իսկ կաթիլային ջուրը մանրէների զարգացման սկզբնական փուլի համար ամենամպատակավոր միջավայրն է: Այդ պատճառով խորհուրդ է տրվում օդի հարաբերական խոնավությունը սառնարանային խոնավության ռեժիմին համապատասխան:

Բայց ի՞նչ է հարաբերական խոնավությունը և ինչպե՞ս են այն չափում և կարգավորում: Օդի խոնավությունը բնութագրվում է մի քանի մեծություններով, որոնցից մեկը հետաքրքրում են երկուսը՝ հարաբերական խոնավությունը և խոնավության պակասությունը:

Հարաբերական խոնավությունը որոշվում է օդում ջրային գոլորշիների մասնակային ճնշման (առանձնահատկության) և մույն ջերմաստիճանում գոլորշիների առավելագույն մասնակային ճնշման (առանձնահատկության) հարաբերությամբ՝ արտահայտված տոկոսներով: (Ի տարբերություն քացարձակ խոնավության, որ օդի միավոր ծավալում պարունակվող ջրային գոլորշիների քանակությունն է գրամներով):

Խոնավության պակասությունը բնորոշում է օդի չորության կամ խոնավության աստիճանը: Այն տվյալ ջերմաստիճանում օդի և ջրային գոլորշիների առավելագույն մասնակային ճնշման տարբերությունն է:

Օդի հարաբերական խոնավության իմաստը կայանում է նրանում, որ ինչքան ցածր է այն և բարձր՝ օդի հոսքը, այնքան արագ են հեռացվում պահպանվող օբյեկտից ջրի գոլորշիները: Հենց այս սկզբունքի վրա էլ հիմնված է ջերմաչափային խոնավաչափի աշխատանքը: Ամենահասարակ խոնավաչափը իրենից ներկայացնում է միևնույն տեսակի երկու ջերմաչափ՝ ամրացված միևնույն հիմքի վրա: Դրանցից մեկի գնդիկի վրա փաթաթված է քստիստի կամ քանգիֆի կտոր, որի ծայրը իջեցված է ջրի սրվակի մեջ, ընդ որում, ջերմաչափի գնդիկի և ջրի մակերեսի միջև պետք է թողնվի առնվազն

Խոնավաչափային աղյուսակ

Չոր ջերմա- չափի ցուց- մունքը, °C	Չոր և թաց ջերմաչափերի ցուցմունքների տարբերությունը, °C										
	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
-2,5	100	95	91	86	82	77	72	68	64	-	-
-2,0	100	95	91	87	82	78	73	69	65	60	-
-1,5	100	96	91	87	82	78	74	70	65	61	-
-1,0	100	96	91	87	83	79	74	70	66	62	-
-0,5	100	96	92	88	83	79	75	71	67	63	-
0,0	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	-
0,5	100	96	92	88	84	80	76	73	69	65	-
1,0	100	96	92	88	85	81	77	73	69	66	62
1,5	100	96	92	89	85	81	78	74	70	67	63
2,0	100	96	93	89	85	82	78	75	71	67	64
2,5	100	96	93	89	86	82	79	75	72	68	65
3,0	100	96	93	90	86	83	79	76	72	69	66
3,5	100	97	93	90	86	83	80	76	73	70	66
4,0	100	97	93	90	87	83	80	77	74	70	67
4,5	100	97	93	90	87	84	81	77	74	70	68
5,0	100	97	94	90	87	84	81	78	75	72	68
5,5	100	97	94	90	87	84	81	78	75	72	69
6,0	100	97	94	91	88	85	82	79	76	73	70
6,5	100	97	94	91	88	85	82	79	76	73	70
7,0	100	97	94	91	88	85	83	80	77	74	70

1-2 սմ տարածություն: Ջուրը կտորի միջոցով բարձրանում է և թրջում ջերմաչափի գնդիկը: Այս ջերմաչափը դրա համար էլ կրում է «թաց» անվանումը, ի տարբերություն մյուսի, որը մնում է «չոր» և ցույց է տալիս շրջապատի իրական ջերմաստիճանը: Ջրի գոլորշիացումը «թաց» ջերմաչափի գնդիկից ուղեկցվում է ջերմության կլանմամբ, որի հետևանքով դրա ջերմաստիճանը նվազում է, և եթե օդը լրիվ հագեցած չէ ջրի գոլորշիներով, «թաց» ջերմաչափը միշտ էլ ցույց կտա ցածր ջերմություն, քան «չորը»:

Ինչքան ցածր է օդի հարաբերական խոնավությունը և բարձր՝ օդի հոսքը, այնքան արագ է գոլորշիանում ջուրը «թաց» ջերմաչափի գնդիկի վրայից, այնքան ցածր է այդ ջերմաչափի ցուցմունքը, և հետևաբար բարձր՝ «չոր» և «թաց» ջերմաչափերի ցուցմունքների տարբերությունը: Այս վերջինն իրենից ներկայացնում է բացարձակ խոնավությունը՝ համաձայն հետևյալ բանաձևի՝

$$P_p = P_p - A (t_s - t_p) \cdot B, \text{ մմ սնդիկի սյան, որտեղ՝}$$

P_p - օդի բացարձակ խոնավությունն է, մմ սնդիկի սյան,

P_p - ջրի գոլորշիների մասնակային ճնշումն է «թաց» ջերմաչափի գնդիկի վրայի թանգիֆի մակերեսին, տվյալ պահին,

A - փսիխրոմետրիկ գործակիցն է, որը հաշվի է առնում օդի հոսքի առաջությունը: Այն ընդունում են հետևյալ աղյուսակից՝

Օդի հոսքը, մ/վրկ	0,4	0,8	2,0	2,3	3,0	4,0
Գործակիցը A	0,0009	0,0008	0,00074	0,0007	0,00069	0,00067

t_s, t_p - չոր և թաց ջերմաչափերի ցուցմունքը, °C

B - օդի բարոմետրիկ ճնշումը չափման պահին

Իմանալով օդի բացարձակ խոնավությունը՝ գտնում են դրա հարաբերական խոնավությունը հետևյալ բանաձևով՝

$$\phi = \frac{P_p}{P_s} 100,$$

որտեղ՝

ϕ - հարաբերական խոնավությունն է, %

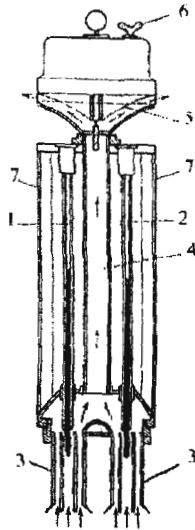
P_p - օդի բացարձակ խոնավությունն է,

P_s - չոր ջերմաչափի ցույց տված ջերմաստիճանի դեպքում հագեցման պահին օդում գտնվող ջրի գոլորշիների մասնակային ճնշումն է:

Գործնականում այս բոլոր հաշվարկները պարզեցված են և ընդհանրացված, այսպես կոչված, խոնավաչափային (փսիխրոմետրիկ) աղյուսակներում (աղ. 16.):

Աղյուսակից օգտվելու կարգը հետևյալն է: Խցի տարբեր տեղերում և ըստ բարձրության տեղադրված ջերմաչափերի ցուցմունքից գրանցում են չոր ջերմաչափերի ցուցմունքները և հանում միջին թվաբանականը: Եթե մույն տեղերում չկա թաց ջերմաչափ, ապա խոնավաչափը այդ մույն տեղերում տեղադրելիս, գրանցում են նաև թաց ջերմաչափերի ցուցմունքները, հանում միջին թվաբանականը և գտնում դրանց ցուցմունքների տարբերությունը: Ըստ չոր ջերմաչափի ցուցմունքի (ուղղահայաց սյունյակ) և ցուցմունքների տարբերության (հորիզոնական սյունյակ) գտնում են հարաբերական խոնավությունը: Օրինակ, չոր ջերմաչափը ցույց է տալիս 1°C, իսկ խոնավը՝ 0,6°C: Տարբերությունը կկազմի 0,4°C: Աղյուսակի 1°C-ի և 0,4°C-ի հատման տեղում գտնում ենք հարաբերական խոնավությունը՝ 92%:

Ջերմաչափային խոնավաչափի կատարելագործված տարբերակը Ասթմանի կամ ասպիրացիոն խոնավաչափն է, որն օգտագործվում է ավելի ճշգրիտ չափումների համար (նկ. 22):



Նկ. 22. Ասպիրացիոն խոնավաչափ

1- չոր ջերմաչափ, 2- քաց ջերմաչափ, 3- անջատվող խողովակներ, 4- ընդհանուր մղանցք, 5- օդամղիչ սկավառակ, 6- զսպանակային շարժիչի լարելու բռնակ, 7- պաշտպանիչ թերթիկներ:

Պտուղբանջարեղենի երկարատև սառնարանային պահպանման ընթացքում, առանձնապես պահպանման առաջին փուլում, դրանց կշռի բնական կորուստը տեղի է ունենում գլխավորապես ջրի գոլորշիացման հետևանքով, որը համարյա մաքուր ֆիզիկական պրոցես է: Գոլորշիացումը ուղիղ համեմատական է պահպանվող օբյեկտի մակերեսի հարաբերությանը, նրա կշռին և ջրի գոլորշիների մասնակային (պարզիալ) ճնշմանը պտղի հյուսվածքների մեջ և դրան շրջապատող մթնոլորտում: Այս վերջին մեծությունը ընդունված է անվանել գոլորշու ճնշման պակասորդ (դեֆիցիտ): Այն սերտ կապի մեջ է պահպանվող մթերքից ջրի գոլորշիացման արագության հետ և որոշվում է հետևյալ հավասարումով՝

$$D = P - \frac{100 - \varphi}{100},$$

որտեղ՝

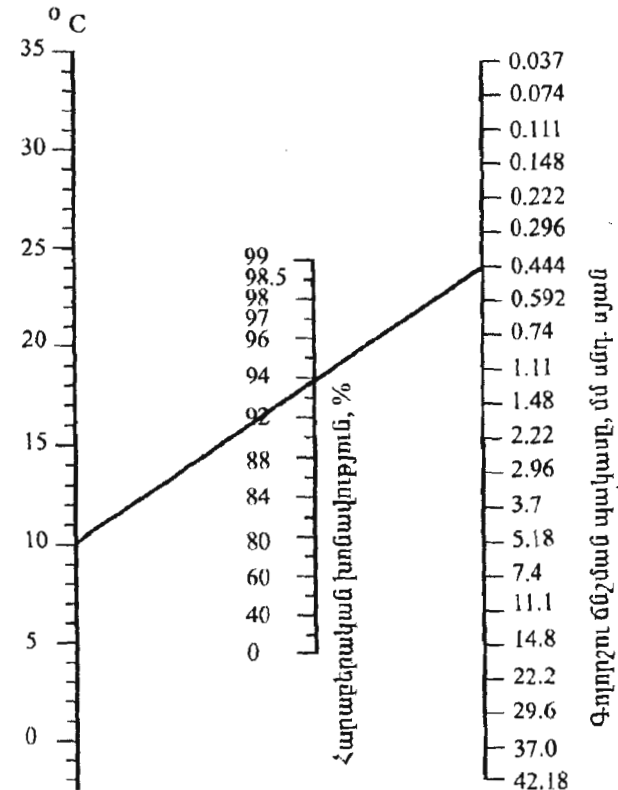
D- ջրի գոլորշիների պակասորդն է, մմ սնդ. սյան,

P- գոլորշու ճնշումը տվյալ ջերմության դեպքում, սնդ. սյուն, մմ,

φ - հարաբերական խոնավությունը, %:

Այս հավասարումից երևում է, որ D-ն ավելանում է ճնշման բարձրացման և օդի հարաբերական խոնավության իջեցման դեպքում: Այդ պատճառով, ինչքան մեծ է պահպանվող մթերքի և դրան շրջապատող մթնոլորտի

ջերմության տարբերությունը և ինչքան մեծ՝ մթերքում պարունակվող ջրի գոլորշիների մասնակային ճնշումների տարբերությունը, այնքան բարձր են ջրի գոլորշիացման հետ կապված կորուստները: Չ. Բրոչուն և Գ. Ուիլյամսը առաջարկել են ջրի գոլորշիների պակասորդը որոշելու հատուկ նոմոգրամա (նկ. 23.):



Նկ. 23 Ջրի գոլորշիների պակասորդի որոշման նոմոգրամա:

Այս նոմոգրամայից օգտվելու համար որոշում են հարաբերական խոնավությունը և ջերմությունը (չոր ջերմաչափով): Այնուհետև միացնելով այդ ցուցանիշները շարունակում են ուղիղ գիծը մինչև պակասորդի սանդղակի հետ հատվելը, որտեղ և կարդում են արդյունքը: (Մեր պայմաններում նոմոգրամից օգտվելու դյուրին դարձնելու նկատառումներով բնագրում տրված «միլիբար» միավորները վերահաշվարկել ենք մմ սնդիկի սյան միավորներով): Օրինակ, ջերմաստիճանը 10°C է, հարաբերական խոնավությունը՝ 94%: Գոլորշու պակասորդը կկազմի 0.444 մմ սնդ. սյան: Որքան մեծ է ջրի գոլորշիների պակասորդը, այնքան մեծ է ջրի կորուստը: Նքն սառնարանի

տարբեր խցերում պահպանման է տեղադրված միատեսակ մթերք, ապա այդ խցերի մթնոլորտում ջրի գոլորշիների պակասորդները իրար վրա բաժանելով կարելի է անխալտրեն ասել, թե քանի անգամ (կամ որքանով) մեկ խցի մթերքի բնական պակասորդը ավելի կլինի մյուս խցի մթերքի բնական կորստից:

Սառնարանային տեխնոլոգիայում հյութալի գյուղատնտեսական մթերքների գերակշռող մեծամասնության պահպանման համար մթնոլորտի նպաստավոր հարաբերական խոնավությունը գտնվում է 80-95%-ի սահմաններում: Գործնականում շատ դժվար է նպաստավոր հարաբերական խոնավություն ստանալ թերի ծանրաբեռնված խցերում, այն էլ եթե նպաստավոր ջերմաստիճանը 0°C է կամ դրանից ցածր: Այս դեպքում տեղի է ունենում օդում պարունակվող գոլորշիների կոնդենսացում սառեցնող հարմարանքների՝ մարտկոցների կամ օդասառեցուցիչների մակերեսին սառույցի ձևով: Բարձր հարաբերական խոնավության դեպքում խցերի ջերմաստիճանների տատանումները կարող են ջրի գոլորշիների կոնդենսացման պատճառ դառնալ ոչ միայն սառեցնող հարմարանքների, այլ նաև պահպանվող մթերքի մակերեսին, որն իր հերթին մեծացնում է մանրէաբանական փչացման վտանգը: Այսպես, եթե խցի մթնոլորտի ջերմությունը 3°C է, իսկ հարաբերական խոնավությունը՝ 90%, ապա խցի մթնոլորտում պարունակվող ջրի գոլորշիների խտացման համար պահանջվում է $2...2.5^{\circ}\text{C}$ -ի տատանում: Այս հանգամանքը առանձնապես պետք է հաշվի առնել խցերի բեռնման ժամանակ: Ներկայումս Հայաստանում ծավալվում է մասնավոր սառնարանների կառուցումը, որոնց ծավալը չի անցնում 40-60տ: Եթե այս սառնարանները չունեն նախնական հովացում, բարձելու ընթացքում, խցի ջերմաստիճանը պետք է պահպանել $7...10^{\circ}\text{C}$ -ի սահմաններում, երբ ջրի գոլորշիների կոնդենսացման վտանգը տասնապատիկ պակաս է, քան վերը նշված դեպքում:

7.2.3. Գազային ռեժիմ

Պտուղբանջարեղենի շնչառության մասին խոսելիս մենք ասացինք, որ մեկ մոլեկուլ խաղողաշաքարի (կամ այլ վեցատոմային միաշաքարի) շնչառության պրոցեսում քայքայվելիս ծախսվում է վեց ծավալ թթվածին, որի հետևանքով առաջանում է 6 ծավալ ածխաթթու գազ, 6 ծավալ ջուր և 2824 ԿՋ ջերմություն: Եթե պտուղբանջարեղենը դրված է պահպանման սառնարանային խցում և կա թթվածնի անհրաժեշտ քանակություն, այս հավասարումը մնում է ուժի մեջ: Տարբերությունը՝ մայր բույսի վրա շնչելիս կամ սառնարանում կայանում է միմիայն շնչառության ինտենսիվության մեջ, որը ինչպես ասվեց, ցածր ջերմաստիճանի դեպքում նվազում է: Մոլորական սառնարանային պահեստներում պահպանվող մթերքից արտադրվող ջեր-

մությունը կոմպենսացվում է արհեստական ցրտի միջոցով: Արտադրվող ածխաթթու գազը (ինչպես նաև էթիլենը և այլ գազային նյութեր) խառնվում է դրսից տարբեր բացվածքներով ներթափանցող օդի հետ և փաստորեն հավասարվում է՝ ածխաթթվի պարունակությանը արտաքին մթնոլորտում այդ նյութի պարունակության հետ: Բացվածքներով եկած թարմ օդը նաև լրացնում է ծախսված թթվածնի քանակությունը: Այսպիսով, սառնարանային ոչ հերմետիկ փակված խցերի և դրսի մթնոլորտի կազմը պտուղբանջարեղեն պահպանելիս շատ քիչ է տարբերվում իրարից:

Իսկ ի՞նչ տեղի կունենա այդ նույն պահպանման դրված մթերքի շնչառության հետ, եթե սառնարանային խցի դռները փակվեն, հերմետիկացվեն նաև պատերի, առաստաղի և հատակի մակերեսները: Ակնհայտ է, որ սկզբում կշարունակվի նույն ինտենսիվությամբ շնչառությունը, կավելանա ածխաթթու գազի տոկոսը: Այսպես շարունակելու դեպքում վրա կհասնի մի պահ, երբ պտղի կամ բանջարեղենի բջիջների ֆերմենտատիվ մեխանիզմների համար կոճվարանա թթվածնի օգտագործումը շաքարների օքսիդացման և էներգիայի ստացման գործում: Այստեղ պետք է նորից հիշենք, որ յուրաքանչյուր բուսական ծագում ունեցող մթերքի ցանկացած բջիջ մնում է թարմ այնքան ժամանակ, ինչքան շնչում է: Այն պահին, երբ դադարում է շնչառությունը, դադարում է էներգիայի մատակարարումը, խանգարվում են կենսական պրոցեսները, և պտուղը մահանում է՝ դադարում է թարմ լինելուց: Եթե պտուղը շարունակենք պահել արդեն թթվածնի բացահայտ պակասորդի պայմաններում, ապա ինչ որ սահմանային քանակության դեպքում պտուղն ի վիճակի չի լինում այլևս շնչելու և կենթարկվի ասֆիքսիայի՝ շնչառության: Երբ խոսքը գնում է պտուղբանջարեղենի կարգավորվող կամ ձևավորված (մոդիֆիկացված) մթնոլորտում պահպանելու մասին, այդ մթնոլորտը իրենից ներկայացնում է գազային այնպիսի միջավայր, երբ պահպանվող օբյեկտն ի շնորհիվ թթվածնի քանակության նվազեցման և ածխաթթու գազի ավելացման, կշարունակի մնալ որպես շնչող, կենդանի օրգանիզմ, բայց կշնչի զգալիորեն դանդաղ, քան նորմալ պայմաններում: Մյուս կողմից կարևոր է բացառել ֆիզիոլոգիական խանգարվածությունների առաջացումը կամ մթերքի լրիվ շնչառության լինելը: Այլ կերպ ասած, սովորական սառնարանային պահպանման համեմատ կարգավորվող գազային միջավայրում (ԿԳՄ) պտուղբանջարեղենը գտնվում է ավելի խոր անաբիոզային վիճակում: Հասկանալի է, որ այս դեպքում պաշարային նյութերը, որոնք կուտակվել էին պահպանվող մթերքում, ավելի դանդաղ են ծախսվում, և հետևաբար, ավելի բարձր է մնում սննդային և ընդհանրապես սպառողական որակը:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ տարբերվում են իրարից ոչ միայն ածխաթթու գազի և թթվածնի ազդեցությունները շնչառության ինտենսիվության վրա, այլ նույն նյութի տարբեր քանակությունները:

Թթվածնի ազդեցությունը շնչառության վրա հետևյալն է: Մաքուր թթվածնի միջավայրում, սովորական մթնոլորտային ճնշման պայմաններ-

րում, խնձորի շնչառությունը կազմում է 5մգ CO₂ 100գ պտղի կողմից մեկ ժամվա ընթացքում: Եթե թթվածնի ճնշումը հասցվի 6 մթնոլորտի, ապա շնչառությունը նվազում է՝ հասնելով 3,3մգ CO₂/100գ ժամ: Եթե այդ ճնշումը հասցվի 11 մթնոլորտի, ապա շնչառությունը լրիվ ընդհատվում է և պտուղները մահանում են: Թթվածնի բարձր քանակության ազդեցությունը այստեղ կապ չունի ճնշման բարձրացման հետ, որովհետև եթե սովորական օդային պայմաններում /21% O₂/ ճնշումը հասցվի 5 մթնոլորտի, ապա շնչառությունը հավասար կլինի մաքուր թթվածնի և 1 մթնոլորտ ճնշման դեպքում շնչառության ինտենսիվությանը:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ եթե միջավայրում թթվածնի պարունակությունը նվազեցվի 21%-ից մինչև 14%, ապա շնչառության ինտենսիվությունը չի փոփոխվի: Եթե շարունակենք պակասեցնել թթվածինը մինչև 4%, ապա շնչառությունը ևս կնվազի, բայց շնչառության գործակիցը կմնա հավասար 1-ի: Դա նշանակում է, որ արտադրվում և կլանվում է հավասար քանակությամբ ածխաթթու գազ և թթվածին: Պտուղները շրջապատող միջավայրում 1-3% թթվածնի պարունակության դեպքում շնչառության գործակիցը բարձրանում է, որովհետև արտադրված ածխաթթու գազի քանակությունը զգալիորեն սկսում է գերազանցել կլանվող թթվածնի քանակությանը: Հետևաբար պտուղների պահպանումը 3%-ից պակաս թթվածնի պարունակող միջավայրում, որ առաջարկում են որոշ սորտերի համար անգլիացի հետազոտողները (Լ. Մեթիցքի, 1972) կարիք ունի զգույշ փորձարկման մեր սորտերի վրա:

Տեսական հետազոտությունները ցույց են տվել, որ հնարավոր է կապ հաստատել շնչառության ինտենսիվության և թթվածնի պարունակության միջև հետևյալ բանաձևով՝

$$V = \frac{V_m \cdot C_0}{K_m + C_0},$$

որտեղ՝

V- շնչառության դիսոլվող արագությունն է,

V_m- շնչառության առավելագույն արագությունը,

K_m- շնչառական ֆերմենտների հաստատունը,

C₀- թթվածնի խտությունը:

Այս բանաձևի գրաֆիկական արտահայտությունը դասական հիպերբոլան է, որը ցույց է տալիս, որ ինչ որ տիրույթում թթվածնի խտության բարձրացումը հանգեցնում է շնչառության ինտենսիվության բարձրացմանը, հետագայում այն համարյա չի ազդում շնչառության վրա և նույնիսկ կարող է դանդաղեցնել այդ պրոցեսը: Փորձնական տվյալները որոշ դեպքերում չեն համընկնում տեսական հետազոտությունների արդյունքների հետ, սակայն վերը նկարագրված տեղեկները պահպանվում է:

Ածխաթթու գազի ազդեցությունը շնչառության վրա զգալիորեն բարդ է:

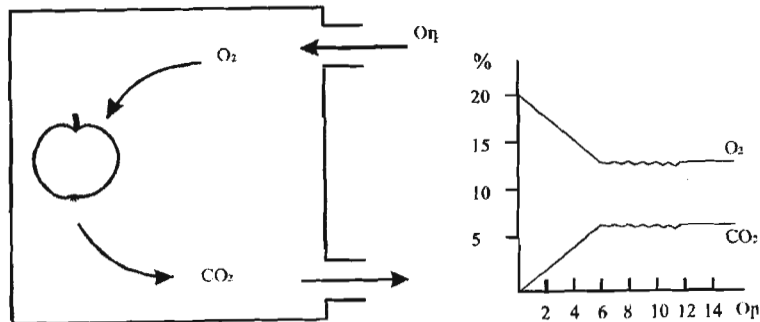
Նախ և առաջ այդ ազդեցությունը կախված է այն բանից, թե հասունացման պրոցեսի ո՞ր փուլում է գտնվում պտուղը, եթե հաշվարկային մեկնարկակետ ընդունենք շնչառության կլիմակտերիկային առավելագույն բարձրացումը՝ մինչ այն, դրա շրջանում, թե՞ կլիմակտերիկից հետո: Անգլիացի հետազոտողները հայտնաբերել են, որ մինչկլիմակտերիկային ժամանակաշրջանում CO₂-ի քանակությունը համարյա չի ազդում շնչառության վրա, իսկ կլիմակտերիկից հետո 5-10% CO₂-ը զգալիորեն նվազեցնում է շնչառական ակտիվությունը: Պտուղների շրջապատող մթնոլորտում ածխաթթու գազի քանակության ավելացման դեպքում սկզբում տեղի է ունենում շնչառության կտրուկ բարձրացում, հետագայում այդ ինտենսիվությունը աստիճանաբար ընկնում է նորմալից ցածր մակարդակի: Տարբեր տեսակի պտուղներ տարբեր ձևով են արձագանքում միևնույն քանակությամբ CO₂-ի ավելացմանը՝ որոշ պտուղների մոտ շնչառությունը ճնշվում է, մյուսների մոտ՝ մնում անփոփոխ, երրորդների մոտ՝ բարձրանում:

Թթվածնի և ածխաթթու գազի համատեղ ազդեցությունը կայանում է նրանում, որ նորմալ մթնոլորտի համեմատությամբ թթվածնի քանակությունը նվազում է, իսկ ածխաթթու գազինը՝ բարձրանում: Դա հանգեցնում է շնչառության դանդաղեցմանը և կլիմակտերիկային առավելագույնի ուշ վրա հասնելուն:

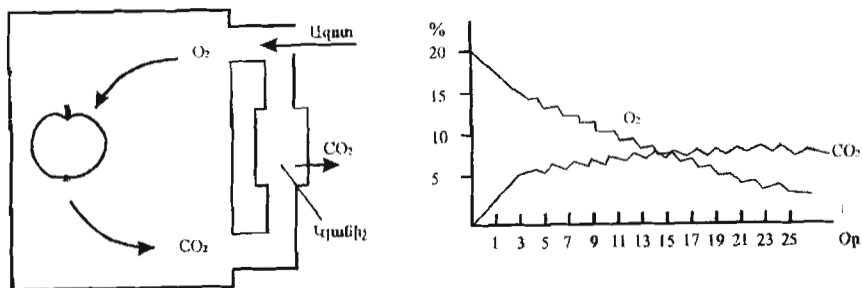
Ամեն մի տեսակ պտուղբանջարեղենի յուրաքանչյուր սորտի բերքն ունի իրեն հատկանշական պահպանման նպաստավոր գազային ռեժիմ, որը մշակվում է փորձնական եղանակով: Իհարկե, այդ ռեժիմները միևնույն սորտի համար տարբեր են տարբեր բնակլիմայական պայմաններում և եթե կան արդեն պատրաստի ռեժիմներ, դրանք տվյալ պայմաններում պետք է անպայման ճշտվեն:

Ինչպես նշվեց վերևում, հերմետիկ փակ միջավայրում շնչառության հետևանքով կծախսվի թթվածնի մեծ մասը և կավելանա ածխաթթու գազի քանակությունը այնպիսի չափերով, որ պահպանվող մթերքը կփչանա շնչահեղձությունից: Սակայն եթե ինչ-որ մի պահ, երբ թթվածնի քանակը կմոտենա վտանգի շեմին, խուց ներմղվի որոշակի քանակությամբ թթվածին (կամ մաքուր օդ) և կլանվի ածխաթթու գազի ավելորդ քանակությունը, հնարավոր կլինի հասնել միջավայրի մթնոլորտի այնպիսի կազմի, որը նպաստավոր կլինի տվյալ օբյեկտի համար: Այս եղանակը սառնարանային պահպանման տեխնոլոգիայում կրում է կենսաբանական եղանակով ստացվող ԿԳՄ կամ միակողմանիորեն կարգավորվող գազային միջավայր անվանումը, քանի որ կարգավորվում է միայն CO₂ -ի քանակությունը, վերջինիս կլանման միջոցով: Այս դեպքում ինչքան CO₂ է կուտակվում միջավայրում, այնքան էլ O₂ կլանվում է պահպանվող օբյեկտի կողմից, այսինքն CO₂ : O₂ = 1: Այս սկզբունքով էլ աշխատել է առաջին կարգավորվող գազային միջավայրով պտղապահեստը, որը հարմարեցվել էր այս նպատակներին Անգլիայի Իստ Մոլինգ գիտահետազոտական կայանի Դիտոնյան լաբորա-

տորիայում՝ այս եղանակի հեղինակների՝ Ֆ.Քիդի և Ք.Ուեստի կողմից 1917 թ.: Այդ պահեստը իրենից ներկայացնում էր փոքրիկ սենյակ, որի պատերը և առաստաղը հեղինակները պատել էին վազելինի հաստ շերտով և դարձրել հերմետիկ: Ածխաթթու գազի ավելորդ քանակը դուրս է մղվել թարմ օդի միջոցով: Այս դեպքում պահպանման առաջին շաբաթում, կուտակվում էր ածխաթթու գազի անհրաժեշտ քանակություն: Մակայն քանի որ այդ քանակությունը սովորաբար չէր գերազանցում 5-6%-ը, ուրեմն հնարավոր էր պահպանել թթվածնի քանակությունը ոչ պակաս, քան 15-16%-ի սահմաններում: Մթնոլորտում գազային բաղադրիչների ընթացքը պետք է համապատասխաներ հետևյալ գրաֆիկին (նկ 24):



Նկ. 24 Միակողմանի կարգավորվող գազային միջավայրում CO_2 և O_2 -ի ընթացքը:

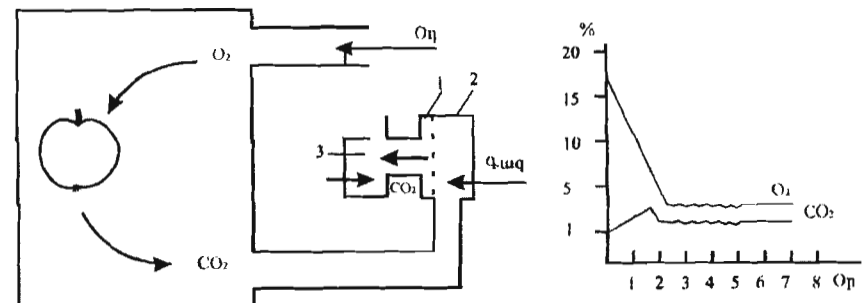


Նկ. 25. Երկկողմանի կարգավորվող խցի սխեման և գազային բաղադրիչների ընթացքը:

Միակողմանի կարգավորվող գազային միջավայրն ունի մի շարք թերություններ, որոնցից ամենակարևորն այն է, որ թթվածնի քանակությունը հնարավոր չէ իջեցնել մինչև նպաստավոր 3-5% -ի սահմանները: Եթե այս նույն եղանակն օգտագործելիս ածխաթթու գազի ավելորդ քանակությունը

դուրս մղվի ազոտի միջոցով կամ այն կլանվի հատուկ սարքով և վակուումը կոմպենսացվի ազոտի միջոցով, կստացվի երկկողմանի կարգավորում: Այս եղանակով հնարավոր է ստանալ ածխաթթու գազի և թթվածնի քանակությունների ցանկացած հարաբերություն: Նշված համագամանքներում նպաստավոր գազային միջավայր՝ ըստ թթվածնի և ածխաթթու գազի, կարելի է ստանալ 15-20 օրվա ընթացքում (սկսած խուցը հերմետիկացնելու պահից): Գազային բաղադրիչների ընթացքը կլինի հետևյալը (նկ.25.):

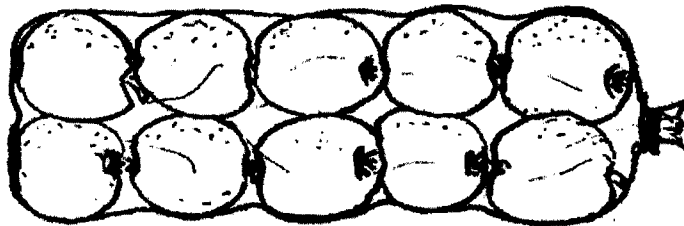
Երկարատև պահպանման տեխնոլոգիայում մեծ նշանակություն ունի բերքահավաքից անմիջապես հետո հնարավորին չափ արագ նպաստավոր գազային միջավայրի ստեղծումը: Իսկ նկարագրված երկու դեպքերում էլ նպաստավոր գազային ռեժիմ կամ չի ստացվում, կամ էլ ստացվում է 2-3 շաբաթվա ընթացքում: Այդ պատճառով առավել նպատակահարմար է բնական գազ վառելու միջոցով ստանալ CO_2 և համապատասխան մշակումից հետո այդ գազը մերմդել սառնարանային խուց: Այս դեպքում, կախված խցի մեծությունից և CO_2 արտադրվող սարքի (գազագեներատորի) հզորությունից, խցում նպաստավոր գազային միջավայր հնարավոր է ապահովել մի քանի ժամից, մինչև մի քանի օրվա ընթացքում (նկ. 26.):



Նկ. 26. Ածխաթթու գազ արտադրող գազագեներատորի միջոցով ԿԳՄ-ի ստեղծման սխեման և գազային բաղադրիչների ընթացքը:

Նկարագրված պահպանման եղանակներում գազային միջավայրի բաղադրիչների քանակությունը կարգավորվում էր արհեստականորեն: Մակայն, եթե պտուղբանջարեղենը տեղավորվի սինթետիկ որոշակի կազմի և հաստության թաղանթից պատրաստված տոպրակներում, որոնց պատերն ունեն ընտրողական թափանցելիություն CO_2 և O_2 գազերի նկատմամբ, ապա գազային՝ սովորական մթնոլորտից տարբերվող միջավայր, կստեղծվի առանց կողմնակի մասնակցության: Այս սկզբունքի վրա է հիմնված, այսպես կոչված, ձևափոխված (մոդիֆիկացված) գազային միջավայրը (ՄԳՄ): Այն ստեղծվում է 30-60 միկրոն հաստության պոլիէթիլենային թաղանթից պատրաստված տոպրակներում (ոչ մեծ տարողության) պտուղբանջարեղեն պահպանելիս: Կախված պահպանվող օբյեկտի և թաղանթի հաստութե-

յունից՝ կարելի է ստանալ նպաստավորին մոտեցնող գազային միջավայր: Գերմանացի գիտնական Յ Հենցեն (1972) հայտնում է, որ հնարավոր է քաղանքի այնպիսի ընտրություն կատարել, որպեսզի պտուղների պահպանման ընթացքում դրանցում կուտակվի 5-7% թթվածին և 3-5% ածխաթթու գազ, որ ընդհուպ մոտենում է խնձորենու պտուղների պահպանման նպաստավոր միջավայրին: Այս եղանակով պտուղաբանները պահպանելիս տուրքակների տարողությունը չպետք է անցնի 5-10 կգ-ից: Սովորաբար խորհուրդ է տրվում 2-3 կգ տարողությամբ տուրքակի մեջ պտուղները շարել մեկ-երկու շարքով (նկ. 27.):



Նկ. 27. Պլիթեթիլային թաղանթում պտուղների փաթեթավորումը:

Այս ձևով փաթեթավորված պտուղների երկարատև պահպանման հետազոտությունները մեծ մասամբ տարվել են խնձորենու և տանձի պտուղների վրա: Չնայած նրան, որ հետազոտությունների գերակշռող մեծամասնության արդյունքները եղել են դրական, սակայն այս եղանակը մեծ տարածում չի գտել: Մեր կարծիքով, պատճառը աշխատատարությունն է:

Առաջարկվել է նաև այս եղանակի մյուս տարատեսակը՝ այն է 20-25 կգ տարողությամբ արկղերի կամ 250-300 կգ տարողությամբ բեռնարկղերի ներսում 40-60 միկրոն հաստությամբ պլիթեթիլենային թաղանթից պատրաստված ներդիրների մեջ պտուղ պահպանելը: Այս երկու դեպքում էլ պլիթեթիլենի թաղանթից պատրաստվում է արկղի կամ բեռնարկղի ներքին մակերեսը կրկնող ձևով ներդիր, որը պետք է ունենա արկղի բարձրությունից երկար պատեր: Այն լցնելուց հետո վերին ծայրերը ծալում են պտուղների վրա, սեղմում, որպեսզի օդը փուչիկներ չառաջացնի և պինդ կապում, կամ ամրացնում կաշուն ժապավենի միջոցով: Ըստ դեպքերում, առանձնապես եթե փաթեթավորում են նախօրոք չիտվացված պտուղները, դրանց վրա տեղադրվում է փաթեթաթղթի շերտ, որը ծառայում է որպես կողենասցվող ջրի կաթիլների կլանիչ:

Նշված ձևով փաթեթավորումը կատարելիս, առանձնապես փոքր տարողության տուրքակներում, որոշ ժամանակ անց նկատվում է, որ տուրքակներում ստեղծվում է մթնոլորտի նոսրացում, և այն կիպ կաշում է պտուղներին: Այդ երևույթը բացատրվում է տարբեր տեսանկյուններից: Առաջին բացատրությունը տվել է ֆրանսիացի գիտնական Պ. Մարսելենը (1960): Նրա եզրակացությունը հիմնված է այն փաստի վրա, որ պլիթեթիլենի թափանցե-

լիությունը ածխաթթու գազի նկատմամբ ավելի բարձր է, քան թթվածնի նկատմամբ: Բացի դրանից շնչառության գործակիցը (արտադրված ածխաթթու գազի հարաբերությունը կլանված թթվածնի քանակությանը) մեծ չէ: Ստեղծված պայմաններում՝ երբ ծավալով ավելի շատ թթվածին է կլանվում, քան արտադրվում է ածխաթթու գազ, տուրքակի պատերը հպվում են պտուղներին: Այս դեպքում տուրքակի ներսում բարձրացնում է ազոտի մասնակային ճնշումը, այն դուրս է գալիս թաղանթի պատերի միջով և թեթևակի վակուումը պահպանվում է: Բացի նշվածից, վրաց հայտնի գիտնական տեխնոլոգ Գ. Մաղաշվիլին, որը ստեղծել է այս եղանակի 3 տարատեսակ՝ «Բիովակուում 1», «Բիովակուում 2» և «Պլիթակստեր» անվանումների տակ, ենթադրում է, որ պլիթեթիլենային տուրքակներում վակուումի առաջացումը պտուղների մակերեսին պահպանվող ազոտ ֆիքսող մանրէների գործունեության հետևանք է:

Հաշվարկները ցույց են տվել, որ որպեսզի ընտրողական թափանցելիություն ունեցող թաղանթներից պատրաստված տուրքակներում ստեղծվի ԿԳՄ-ի համար ամենատարածված միջավայրը՝ 5% CO₂ և 3% O₂ (մնացածն ազոտ), այդ թաղանթի՝ թթվածնի նկատմամբ թափանցելիության հարաբերությունը (α_{O2}) ածխաթթու գազի նկատմամբ թափանցելիությանը (α_{CO2}) պետք է կազմի 0,28.

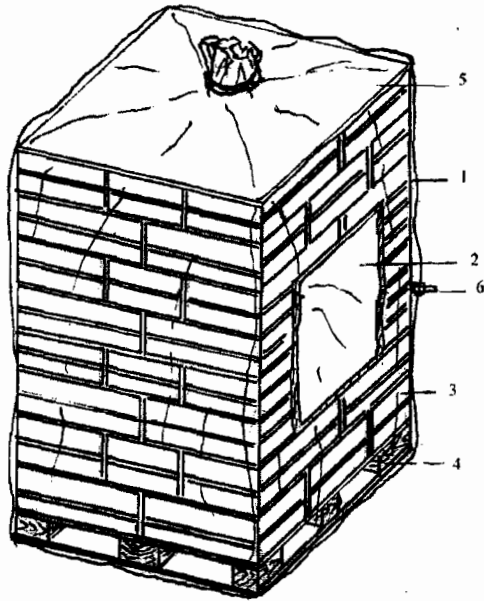
$$\frac{\alpha_{O_2}}{\alpha_{CO_2}} = 28$$

Ընդ որում, ընտրողական թափանցելիության գործակիցը ածխաթթու գազի համար 1-3 կգ տարողությամբ տուրքակների դեպքում, պետք է համապատասխանի 0,003-0,005, 20-25 կգ արկղերի ներդիրի դեպքում՝ 0,01-0,013 մ/24 ժամ.մթն: Մեկ տոննա պտուղ պահելու համար ընդհանուր մակերեսը պետք է կազմի՝ տուրքակների համար 100, իսկ արկղերի ներդիրների համար 40մ²:

Ինչպես ասվեց, նկարագրված պայմաններին համապատասխանում է 40-60 միկրոն հաստության պլիթեթիլենային թաղանթը, որն ունի թույլ մեխանիկական հատկություններ և հեշտությամբ վնասվում է արկղերի մացառների կամ թեկուգ պտուղների պտղակոթերի կողմից: Իսկ եթե վերցվի ավելի հաստ պատերով թաղանթ, ապա այն չի համապատասխանի թափանցելիությանը ներկայացվող պահանջներին, և դրանցում պտուղը կարող է շնչառելով լինել: Այս դրությունից ելք են առաջարկել ֆրանսիացի գիտնականներ Պ. Մարսելենը և Ժ. Լեքենբյուրյեն (1966): Տարբեր տարողության արկղերի կամ բեռնարկղերի համար՝ 50 կգ-ից մինչև 1 տոննաքանակությամբ պարկեր, որոնք պատրաստված են հաստ՝ մինչև 120-200 միկրոն հաստության պլիթեթիլենային կամ այլ թաղանթից, որոնց պատերը համարյա չեն «շնչում», այսինքն անթափանց են CO₂-ի և O₂-ի համար: Որպեսզի պտուղների համար ստեղծվի նպաստավոր գազային միջավայր, այդ

պարկերի պատերից մեկի կամ երկուսի վրա թողնվում է «պատուհան», որին փակցնում են, համապատասխան ընտրովի թափանցելիություն ունեցող թաղանթ՝ դիֆուզոր /պատուհան/, որտեղից և տեղի ունենում գազափոխանակությունը: Հասկանալի է, որ այդ թաղանթի թափանցելիությունը պոլիէթիլենի համեմատ պետք է զգալիորեն բարձր լինի: Որպես գազազտիչ-դիֆուզոր հեղինակներն առաջարկել են օգտագործել սիլիկոնա-կաուչուկային էլաստոմերով ներծծված կտոր: Այս թաղանթի թափանցելիությունն է մոտ 0,6-0,8 մ/24 ժամ մթն, իսկ 1 տոննա պտուղ պահպանելու համար անհրաժեշտ մակերեսը՝ 0,6 մ²:

Շատ դեպքերում այս տիպի պարկերն օգտագործում են ոչ որպես ներդիր, այլ որպես «շապիկ»: Օրինակ, մինչև 1 տոննա պտուղ պահպանելիս, այդ պարկը ծալվում է, հատակին դրվում տակդիր, այնուհետև շարվում են արկղերը: Չուգահեռաբար բարձրացվում են պարկի պատերը: Լրիվ բարձրությամբ արկղերը շարելուց հետո վերևի մասից պարկը հավաքվում է և պինդ կապվում (նկ. 28):



Նկ. 28. Պոլիէթիլենային պարկ գազազտիչ պատուհանով:
1- սինթետիկ «նշող» պարկ, 2- գազազտիչ դիֆուզոր, 3- արկղ, 4- տակդիր,
5- փաթեթաթուղթ, 6- ներքին մթնոլորտի կազմը չափելու խողովակ:

Մինչև այժմ առաջարկվել են այս եղանակի շատ տարատեսակներ, ինչպես ընտրական գազաթափանցելիություն ունեցող նյութերի, այնպես էլ

գազազտիչ «պատուհանի» պատրաստման տեսակետից: Մեր կարծիքով պահպանման այս եղանակը մեր երկրում կարող է ունենալ որոշակի հեռանկար փոքր տարողության պտղապահեստներում:

Գազային ռեժիմի գործոնը քննարկելիս մենք կանգ առանք ածխաթթու գազի և քթվածնի վրա: Էթիլենի մասին արդեն խոսվել էր: Մեղանի խաղողի պահպանման տեխնոլոգիայում կիրառվում է ծծմբային գազը, որը կքննարկվի առանձին:

7.2.4. Պահպանման սևողությունը

Թարմ վիճակում սառնարանային պահպանման դրված պտուղբանջարեղենը, դանդաղեցված ռիթմով, անցնում է այն բոլոր փուլերը, ինչ առանց ջերմաստիճանի իջեցման, այսինքն հասունացումից մինչև գերահասունացում և քայքայում: Հետևաբար պահպանման տևողության գործոնը ևս մեծ նշանակություն ունի սառնարանային պտղապահեստների արդյունավետ շահագործման տեսանկյունից: Այդ տևողության սահմանափակումը պայմանավորվում է մի քանի այլ գործոններով, որոնցից կարևորագույնները շուկայի կոնյունկտուրան և մթերքի ապրանքային որակն են: Կոնյունկտուրա ասելով հասկանում ենք շուկայում տիրող իրավիճակը, արդյոք ձեռնտու է տվյալ պահին իրացման ներկայացնել պահպանվող արտադրանքը: Ապրանքային որակ ասելով հասկացվում է այն բոլոր ցուցանիշների համալիրը, որոնցով պայմանավորված են պտուղբանջարեղենի սպառողական արժանիքները: Այս երկու հասկացությունների մեջ սերտ կապ գոյություն ունի, և պահպանողը պետք է ճիշտ ընտրություն կատարի: Օրինակ, կոնյունկտուրայի տեսակետից նպատակահարմար չէ ապրանքը շուկա հանել, իսկ միևնույն ժամանակ այն գերհասունացնում է, ենթարկվում մանրէաբանական կամ ֆիզիոլոգիական փչացման: Կամ շուկայում պահանջարկ է զգացվում պահպանվող ապրանքի նկատմամբ, սակայն պահպանվող մթերքը դեռևս ձեռք չի բերել հատկանշական սպառողական հատկությունները: Մոտեցումը երկու դեպքում էլ պետք է լինի անհատականացված, որը ձեռք է բերվում միմիայն փորձի միջոցով:

7.2.5. Օգտագործվող սարան

Պտուղբանջարեղենի բերքահավաքի, փոխադրման, պահպանման դնելու կամ իրացման ներկայացնելու համար օգտագործվող տարան պետք է համապատասխանի մթերքի կենսաբանական հատկություններին:

Պտուղբանջարեղենի համար օգտագործվող տարային ներկայացվող պահանջները բազմաթիվ են: Նշենք կարևորագույնները.

- նյութը, որից պատրաստված է տարան, պետք է թույլատրելի լինի սննդի հետ շփվելու համար,

Պտուղների համար նախատեսված փայտյա բեռնարկերի չափերը (մմ)

Պայմանական անվանումը	Գ-աբարիտային չափերը, մմ			Ներքին չափերը մմ			Տարրուսումը մ ³	Կշիռը, ոչ ավել, բան, կգ	Համաքաշը, տ
	երկարությունը,	լայնությունը,	բարձրությունը	երկարությունը,	լայնությունը,	բարձրությունը			
ՍՊ 5-0.45-1	1240	835	750	1150	740	605	0.52	95	0.45
ՍՊ 5-0.45-2	1240	835	750	1150	740	605	0.52	75	0.45
ՍՊ 5-0.60-3*	1240	835	920	1120	715	780	0.71	115	0.60

*-այս բեռնարկը նախատեսված է նույր կառուցվածք ունեցող պտուղների և հատապտուղների համար, որոնք նախօրոք փորք տարողության տարալի մեջ լցրած վիճակում տեղավորվում են բեռնարկի մեջ:

Աղյուսակ.18.

Հնդավոր պտուղների համար նախատեսված արկերի
ներքին չափերը (մմ):

Արկերի համարը	Երկարությունը	Լայնությունը	Բարձրությունը	Ծավալը, մ ³	Կառուցվածքային առանձնահատկությունները
N 2-1	570	380	152	32.9	Վանդակաձև: Ծակատամասերը հավաքված են 2 արտաքին շերտաձողերի վրա: Կափարիչով կամ առանց դրա:
N 2-2 N 2-3	570	380	152	32.5	Վանդակաձև: Ծակատամասերը հավաքվում են 2 ներքին եռանիստ շերտաձողերի վրա: Մեքենայացված հավաքման ժամանակ վերևի մասում քիթեղա ժապավենով ամրացվում է 2 շերտաձող:
N 3-1	570	380	266	57.6	Վանդակաձև: Ծակատամասերը հավաքված են 2 արտաքին շերտաձողերի վրա:
N 3-2 N 3-3	570	380	266	56.9	Վանդակաձև: Ծակատամասերը հավաքվում են 2 ներքին եռանիստ շերտաձողերի վրա: Կողային պատերի, հատակի և կափարիչի վրա մետաղյա ժապավենով ամրացվում է 2 շերտաձող:
N 3-4	570	380	266	57.6	Նույնը, ինչ-որ N 3-1 արկը՝ 2 շերտաձողերից կազմված գոտիով ամրացված: Նախատեսվում է ծայրագույն հյուսիս և այլ վայրեր առաքելու համար:
N 22	475	285	245	32.5	Բաց, վանդակաձև: Ծակատամասերը պատերը հավաքված են երկու ներքին շերտաձողերի վրա: Հատակին ճակատամասերի վերե-վում մետաղյա ժապավենով ամրացված է 2 -ական շերտաձող:

- պետք է ունենա հնարավորին չափ բարձր օգտակար ծավալ՝ ներքին ծավալի հարաբերությունը արտաքին ծավալին.
- ծավալի օգտագործման բարձր գործակից՝ գտաքաշի հարաբերությունը արտաքին ծավալին,
- բարձր զանգվածի գործակից՝ գտաքաշի հարաբերությունը համաքաշին,
- հարաբերական խոնավությունը կարգավորելու հատկություն, այսինքն կլանի ավելցուկային խոնավությունը և խոնավության պակասորդի ժամանակ այն արտադրի շրջապատող միջավայր,
- օգտագործելի լինի բազմաթիվ անգամ,
- լինի դիմացկուն փոխադրելիս, դարսակավորելիս և այլն,
- մաքրման, լվացման և ախտահանման ենթարկվելիս պահպանի իր ձևը և ամրությունը,
- չունենա կողմնակի հոտ,
- չունենա մացառներ կամ ամրացնող մետաղյա դետալների դուրս գցված մասեր,
- առանձին դետալների միջև թողնված արանքները համապատասխանեն տվյալ պտուղամջարեղենի չափերին և չպատճառեն մեխանիկական վնասվածքներ,
- իրենց արտաքին չափերով համապատասխանեն փոխադրամիջոցների թափքերի չափերին,
- նորմալ զագափոխանակման և սառը օդի ներթափանցման հնարավորություն ընձեռեն:

Այս պահանջների ցուցակը կարելի է շարունակել: Բայց, ինչպես տեսնում ենք, դրանք բոլորն էլ նպատակաուղղված են պտուղամջարեղենի որակի նորմալ պահպանմանը:

Վերոհիշյալ պահանջներին որոշ չափով համապատասխանում է փայտյա կամ ամուր դետալների վրա հավաքված սովորաբարյա տարան: Որոշ դեպքերում օգտագործելի է սինթետիկ պոլիմերներից պատրաստված տարան:

Ներկայումս Հայաստանի Հանրապետության սառնարանային տնտեսության մեջ օգտագործվող տարան նույնն է, ինչ նախկին ԽՍՀՄ մյուս հանրապետություններում:

Պտուղների և սեղանի խաղողի համար նախատեսված տարան պետք է ունենա հետևյալ ձևերը և չափերը:

Արկային տակրիներ (բեռնարկեր): Պետք է պատրաստված լինեն հավաքովի (քանդովի) մետաղյա հիմնակմախքի վրա՝ տախտակյա վանդակավոր պատերով, հատակով և կափարիչով (կամ առանց կափարիչի), ինչպես նաև ծալովի հիմնակմախք ունեցող փայտյա վանդակավոր հատակով (կափարիչով կամ առանց դրա):

Փայտյա բեռնարկերի հիմնական չափերը պետք է համապատասխանեն աղ. 17-ի տվյալներին:

Բեռնարկերի տախտակների մաքրության աստիճանը պետք է լինի՝ ներսից 5-րդ, դրսից 3-րդ դասի:

Արկղեր: Խնձորի, տանձի, սերկևիլի պտուղների երկարատև պահպանման համար նախատեսված են N 2 և N 3 արկղերը, որոնք պատրաստված են բարակ տախտակներից և ամրացված՝ մետաղալարով: N2 արկղի ներքին չափերն են՝ 340×380×266 մմ, ծավալը՝ 54,6 դմ³, առավելագույն տարողությունը 35 կգ է:

Նշված պտղատեսակների տարավորման համար օգտագործվում են նաև մի շարք այլ արկղեր, որոնց չափերը և պատրաստման առանձնահատկությունները բերված են աղ. 18-ում:

Բոլոր նշված արկղերի ներքին մակերեսի մաքրությունը (ողորկությունը) պետք է լինի ոչ պակաս, քան 4-5-րդ դասի:

Սեղանի խաղողի և կորիզապտուղների համար նախատեսված են N1 արկղերը, որոնց ներքին չափերն են 475×285×126 մմ, ծավալը՝ 17,1 դմ³, տարողությունը մինչև 10 կգ: Այս նույն նպատակին են ծառայում տեփուրանման N5 արկղերը և N1 արկղի տարատեսակները, որոնց չափերն ու առանձնահատկությունները ընդհանրացված են աղ. 19-ում:

Աղյուսակ 19

Սեղանի խաղողի և կորիզավոր պտուղների համար նախատեսված արկղերի ներքին չափերը, (մմ):

Արկղերի համարը	Երկարությունը	Լայնությունը	Բարձրությունը	Ծավալը, դմ ³	Կառուցվածքային առանձնահատկությունները
N 1-1	475	285	126	17.1	Վանդակաձև: Ճակատային պատերը հավաքված են 2 արտքին շերտաձողերի վրա:
N 1-2 N 1-3	475	285	126	16.7	Վանդակաձև: Ճակատային պատերը հավաքված են 2 ներքին եռանիստ շերտաձողերի վրա: N1-2 արկղը հավաքվում է մետաղալարով ամրակարող մեքենայի վրա: N1-3 հավաքվում է ձեռքով:
N 5-1 N 5-3	570	380	84	18.0	Հավաքվում է ներքին, դուրս ցցված, եռանիստ շերտաձողերի վրա: Հատակին դրսի կողմից ունի 2 շերտաձող:
N 5-2	570	380	84	18.0	Հավաքվում է ներքին, դուրս ցցված, եռանիստ շերտաձողերի վրա: Հատակին, դրսի կողմից ունի 4 շերտաձող, 2 եռանիստ շերտաձող վերևի կողմից:
N 24	475	285	126	16.9	Բաց արկղ, վանդակաձև, ոչ քանդովի ճակատային պատերը հավաքված են 2 ներքին եռանիստ շերտաձողերի վրա: 2-ական շերտաձող է ամրացված հատակին և ճակատային մասի վերևում: Ճակատային մասում ամրացված է մետաղյա ժապավենով:

Փայտյա արկղային տակդիրներ՝ բեռնարկը, որոնք օգտագործվում են նաև որոշ տեսակի բանջարեղենի համար: Տարբերությունը, պտուղների համար օգտագործվող բեռնարկերի համեմատ, կայանում է գլխավորապես բարձրության մեջ: Չափերը և տարողությունը բերվում է աղ. 20-ում:

Աղյուսակ 20.

Բանջարեղենի համար նախատեսված փայտյա բեռնարկերի չափերը (մմ):

Պայմանական անվանումը	Գարաբիտային չափերը			Ներքին չափերը			Տարողությունը, մ ³	Կշիռը, ոչ ավել, քան կգ	Բյուտտո կշիռը, ու
	Երկարությունը	Լայնությունը	Բարձրությունը	Երկարությունը	Լայնությունը	Բարձրությունը			
ՍՊ 5-0.70-1	1240	835	1150	1150	740	1000	0.85	120	0.7
ՍՊ 5-0.70-2	1240	835	1120	1150	740	1000	0.85	100	0.7
ՍՊ 5-0.60-1	1240	835	920	1160	780	765	0.69	80	0.6
ՍՊ 5-0.60-2	1240	835	920	1180	775	790	0.72	75	0.6
ՍՊ 5-0.60-4	1240	835	920	1145	755	800	0.69	80	0.6
ՍՊ 5-	1240	835	920	1120	715	780	0.68	80	0.6

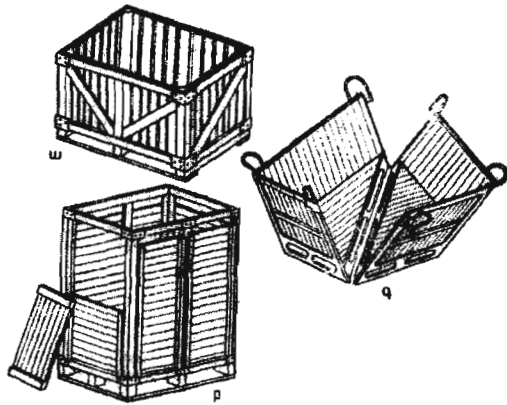
Բոլոր նկարագրված բեռնարկերը հավաքված են տակդիրի վրա, որը նախատեսված է մեքենայացված բեռնման-բեռնաթափման համար: Ընդ որում ամբարձիչի եղանակների համար նախատեսված բարձրությունը պետք է լինի 80մմ-ից ոչ պակաս: Չնայած նրան, որ այս բեռնարկերի մեծ մասը նախատեսված է պատրաստել կափարիչով, սակայն գործնականում դրանք բացակայում են, այնինչ դրանց առկայությունը զգալիորեն կկայունացնեք բեռնարկները, առանձնապես բեռնման-բեռնաթափման ժամանակ:

Բացի նկարագրված բեռնարկերից, որոնք ստանդարտիզացված են, օգտագործվում են նաև մի քանի այլ տիպի բեռնարկեր (մկ. 29):

Հնդավորների և որոշ բանջարեղենի համար օգտագործվող ԿՆ-000 բեռնարկի չափերն են 1200×816×700մմ: Այն պատրաստված է 80մմ լայնության և 6մմ հաստության տախտակներից: Տարողությունն է 250-270կգ, իսկ սեփական զանգվածը 40կգ:

ԿԱՊ-0,5 քանդովի բեռնարկը պատրաստված է տախտակյա վանդակներից, որոնք մետաղյա հիմնակմախքին միանում են երկաթակապերի

միջոցով: Բեռնարկերը բացվող է, որի շնորհիվ կարելի է դրանք դատարկ վիճակում իրար մեջ շարել: Չափերն են՝ 1200x885x880մմ, օգտակար ծավալը 0,5մ³, տարողությունը՝ 270-350կգ: Այս տեսակի բեռնարկերին շատ նման են դրիմյան բեռնարկերը, որոնց չափերն են 1200x830x720մմ, 220-250կգ - տարողությամբ:



Նկ .29. Տարբեր տիպի բեռնարկեր:
ա) ԿԼ-000, բ) մոդավակյան, գ) ԿԱՊ-0,5

Մոդավակյան բեռնարկերը հավաքվում են 1300մմ բարձրության մետաղյա ուղղահայաց 6 հեմակների վերին շրջանակի վրա: Հեմակների ակունքների մեջ տեղավորվում են 6մմ հաստությամբ տախտակյա վահանիկներ: Բեռնարկերի տարողությունը 500կգ է: Այս բեռնարկերի առավելությունն այն է, որ լցվելուց զուգահեռ կարելի է պատերը բարձրացնել, հետևապես կարիք չի լինում բերքահավաքային պայուսակները դատարկել 1,3մ - բարձրությունից: Մակայն դրանց բացասական կողմն այն է, որ 1,3մ բարձրությամբ լցվելիս ստորին շերտերի պտուղները կարող են վնասվածքներ ստանալ թեկուզ և վերին շերտերի ստատիկ ծանրությունից: Այդ վտանգն առանձնապես ավելանում է փոխադրման ժամանակ:

Հաշվվել է, որ բեռնարկերի մակերեսի մոտ 15 տոկոսը պետք է կազմեն տախտակների միջև թողնված արանքները, որպեսզի սառը օդի նորմալ ներհոսք ապահովվի:

Մեծ տարողության բեռնարկերի կիրառման շնորհիվ պահեստային խցի ծավալի օգտագործումը բարձրանում է 20-30%-ով: Այս դեպքում բացառվում է ձեռքի ուժի օգտագործումը բեռնման-բեռնաթափման, դարսակավորման աշխատանքների ժամանակ:

Դիտումներից պարզվել է, որ դաշտում պտուղբանջարեղեն ձեռքով բարձելիս, 13-ից 25 կգ տարողության արկերը բարձրները հոգնածությունից շատ անգամ ոչ թե իջեցնում են դրանք, այլ չլարտում, որի պատճառով

մթերքը ստանում է մեծ քանակությամբ հարվածներ: Իսկ մեծ տարողությամբ բեռնարկերը անպայման պետք է բարձվեն մեքենաների միջոցով, հետևաբար վնասվում են շատ անգամ քիչ:

Բեռնարկերի մյուս առավելությունն այն է, որ դրանց դարսակները խցեղում ավելի անշարժ են, քան փոքր տարողության արկերինը և դարսակները կայունացնելու համար միջանկյալ տախտակյա վանդակների օգտագործման կարիք չի զգացվում: Համեմայն դեպք, եթե բացակայում են բեռնարկերը, ապա մեխանիկական վնասվածքները նվազեցնելու համար օգտագործվում են տակդիրներ:

Եվրոպական երկրներում պտուղների, կարտոֆիլի, կոճղեգավորների և այլ բանջարեղենի համար մեծ տարածում են գտել բեռնարկերը և տակդիրները, որոնք պատկերված են նկ. 29-ում: Դրանք ներծծված են հատուկ լուծույթով, որոնք պաշտպանում են բորբոսանուց, փտելուց և այլովելուց:

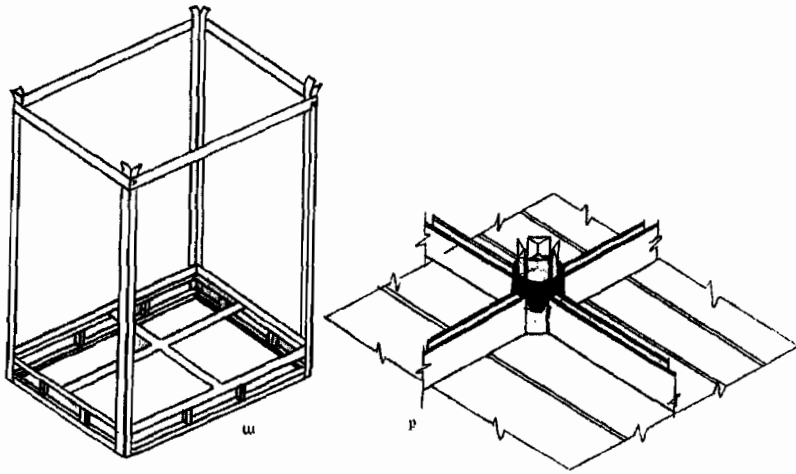
Վերը նկարագրված արկերի մի մասն օգտագործվում է նաև բանջարեղենի համար: Այսպես, N3 արկը օգտագործվում է նաև վաղահաս կաղամբի, ծաղկակաղամբի, սոխի, վաղահաս կարտոֆիլի, սխտորի համար: Գլուխ կաղամբի և մի քանի այլ տեսակի բանջարեղեն պահելու համար օգտագործվում են N4, N21 և N22 արկերը, որոնց առանձնահատկությունները բերված են աղ. 21-ում:

Աղյուսակ 21

Կաղամբի և այլ բանջարեղենի համար նախատեսված արկերի ներքին չափերը, մմ

Արկերի համարը	Երկարությունը	Լայնությունը	Բարձրությունը	Ծավալը մ ³	Կառուցվածքային առանձնահատկությունները
N4-1	570	380	380	82,3	Վանդակաձև: Ծակատային պատը հավաքված է երկու արտաքին շերտաձողերի վրա:
N4-2 N4-3	570	380	380	81,3	Վանդակաձև: Ծակատային մասը հավաքված է 2 ներքին եռանիստ շերտաձողերի վրա: Հատակը և կափարիչը ամրացվում են 2-ական շերտաձողերով և թիթեղյա ժապավենով:
N21	570	380	380	79,6	Բացվանդակաձև: Հավաքվում է 2 ներքին եռանիստ շերտաձողերի վրա: Ունի 2-ական կողային պատերին ամրացված տախտակ: Արկի անկյունները ամրացվում են մետաղյա ժապավենով:
N22	475	285	245	32,5	Բացվանդակաձև: Ծակատային մասերը հավաքված են 2 եռանիստ շերտաձողերի վրա: Անկյուններն ամրացվում են մետաղյա ժապավենով:

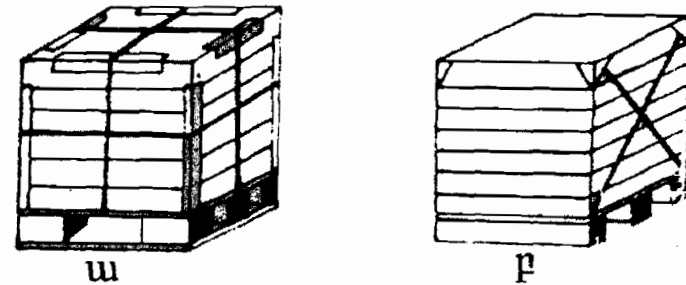
Խոսելով պտտության ցանցերի մասին, որակի վրա տարալի ազդեցության մասին չի կարելի անտեսել նաև դարսակի կայունության գործոնը: Այն ապահովելու համար անհրաժեշտ պայմաններից մեկն է. որպեսզի արկղերը լինեն միևնույն չափի և ձևի, դրանց մեջ չլինեն քուլացած, խաբխրված արկղեր: Արկղերը պատրաստելիս դրա դետալները պետք է լինեն խոնավ, որպեսզի մեխելիս չճաքեն: Մակայն ներկայումս այդ պրոցեսը կատարվում է ջրի մեջ մի քանի օր պահած փայտյա դետալներով, որը հանգեցնում է նրան, որ չորանալիս արկղերը լրիվ խաբխուր վիճակում են լինում: Այդ պատճառով բերքահավաք կատարելուց գոնե մեկ շաբաթ առաջ բոլոր արկղերը պետք է ստուգվեն և անհրաժեշտության դեպքում նորոգվեն: Արկղերը միևնույն չափի և ձևի լինելը անհրաժեշտ է տակղիքի վրա կայուն, առանց դուրս ցցված մասերի դարսակ ստանալու համար: Կորիզավորների, սեղանի խաղողի և այլ հատապտուղների համար օգտագործվում են տեփուրած և արկղեր վերևի մասերից դուրս ցցված հենաձողերով: Այս տիպի արկղերի դասավորումը տակղիքների վրա առանձնապես դժվար է, որովհետև արկղերի շփման մակերեսը շատ փոքր է: Այդ պատճառով խորհուրդ է տրվում այդպիսի արկղերի կայուն դարսակ ստեղծելու համար օգտվել հատուկ մետաղյա անկյունակներից պատրաստված տակղիքներից կամ եթե դրանք բացակայում են, ապա օգտվել չորս հարակից ձողերը իրար միացնող օղակներից (նկ.30):



Նկ. 30. Խաղողի արկղերի դարսակավորելու տակղիք (ա) և արկղերը իրար միացնող օղակ (բ):

Եթե չկա այլ հնարավորություն, ապա հարակից շերտաձողերը ուղղակի կապում են իրար հետ բարակ մետաղյա լարով:

Արտասահմանում մեծ տարածում ունի տակղիքների վրա կայուն դարսակ կազմելու նպատակով ստվարաթղթե անկյունակների օգտագործումը (նկ.31): Դրանք դրվում են դարսակի չորս անկյուններում և վերևում, այնուհետև իրար հետ ամրացվում տակղիքին իրիզոնակալ և ուղղահայաց կապերով: Որպես կապելու միջոց օգտագործվում են սինթետիկ նյութերից պատրաստված ժապավեններ:



Նկ. 31 Ստվարաթղթյա անկյունակների և ժապավենների միջոցով դարսակի կայունացումը տակղիքի վրա:

Տարբեր մասնագետների կողմից առաջարկվել են նաև այլ տիպի տարաներ՝ պտտության ցանցերի պահպանման համար, նույն թվում՝ պատրաստված սինթետիկ պոլիմերային նյութերից: Մակայն դրանք՝ ունենալով մի շարք առավելություններ փայտյա տարալի նկատմամբ, զուրկ չեն նաև բացմաթիվ բացասական հատկություններից: Առայժմ սինթետիկ նյութերից պատրաստված արկղեր օգտագործվում են գլխավորապես կարճաժամկետ փոխադրումների համար:

7.2.6. Մանրէաբանական սերմանումը

Ինչպես արդեն նշվեց, տարբեր տիպի հիվանդածին և ոչ հիվանդածին մանրէներ գտնվում են պտտության ցանցերի մակերեսին դեռևս մինչև բերքահավաքը, բայց առանձնապես ավելանում է դրանց քանակը փաթեթանյութերի և տարալի հետ շփվելիս: Օրինակ, խնձորենու պտուղների փաթեթավորման համար Ռուսաստանում օգտագործվող փայտե տաշեղների հետ շփվելուց հետո պտուղների վրա տարածված բորբոսասանկերի քանակը ավելանում է 33, խնձորասանկերինը՝ 76, բակտերիաներինը՝ 5 անգամ: Միջին հաշվով խնձորենու, տանձենու պտուղների և գազարի վրա առևտրի ցանցում հայտնաբերվել են հետևյալ քանակությամբ մանրէներ (աղ.22):

Մանրէների միջին քանակությունը պտուղների և զազարի վրա
առևտրի ցանցում, բջիջ 1գ-ի հաշվով

Տեսակը	Բակտերիաներ	Բորբոսասնկեր	Խմորասնկեր	Մեզոֆիլ բթու առաջացնող	Աղիքային ցուպիկների խմբից
Խնձոր	55	235	240	41	1,75
Տանձ	410	$4,5 \cdot 10^4$	$75 \cdot 10^4$	$3,9 \cdot 10^3$	$3,9 \cdot 10^3$
Գազար	$21 \cdot 10^5$	$13,5 \cdot 10^6$	$4,8 \cdot 10^8$	$18,5 \cdot 10^3$	$14,5 \cdot 10^3$

Բացի նրանից, որ մանրէները կարող են փչացնել մեծ քանակությամբ պտուղաբաններին, վերջիններիս մակերեսին տարբեր ուղիներով հայտնվում են նաև մի շարք մարդու առողջության համար վտանգավոր մակաբույծներ: Դրանցից ամենավտանգավորներն են դիզենտերիայի ձողիկները, որովայնային տիֆի բակտերիաները, սալմոնելները, սթաֆիլակոկները, սիփիլյան խոցի, պրկախտի, բոտուլիզմի ձողիկները, խոլերայի վիրուսները և այլ վտանգավոր մանրէներ: Այդ պատճառով թարմ վիճակում օգտագործելիս վաղուց արդեն ծեծված «ուտելուց առաջ լվանալ» արտահայտությունը չի կորցրել իր արդիականությունը, որովհետև նշված մանրէները ի վիճակի են պահպանել իրենց կենսունակությունը մի քանի օրից մի քանի ամսվա ընթացքում: Մարդու համար թունավոր են նաև բորբոսասնկերի և խմորասնկերի առաջացրած տոքսինները՝ թույներ: Այդ թույները արտադրելու ունակությամբ են օժտված մոտ 300 տեսակի բորբոսասնկեր, որոնցից ամենավտանգավորներն են պենիցիլինում, ասպերգիլուս և ֆուզարիում ցեղի սնկերը, որոնք պտուղաբաններին փչացնելու գույառն առաջացնում են մոտ 100 տարբեր աստիճանի թունավորությամբ օժտված նյութեր: Բացի ուղղակի թունավոր ազդեցություն ունենալուց՝ թոքերը, բրոնխները, լյարդը վնասելուց, այդ տոքսինները կարող են ցուցաբերել նաև քաղցկեղահարուցիչ, հրեշաճնության, մուտագեն և այլ հատկություններ:

Պտուղների մանրէաբանական փչացման գլխավոր հարուցիչները բորբոսասնկերն են: Եթե դրանց հաջողվում է ներթափանցել պտղամիս, այնուհետև նպաստավոր պայմաններ են ստեղծվում նաև խմորասնկերի և բակտերիաների գործունեության համար:

Ըստ ընդունված ախտահանման կանոնների պետք է, որ սառնարանային խցերի օդը, պատերը, հատակը լինեն մանրէներից զուրկ: Սակայն տարբեր պատճառներով մանրէազերծումը չի լինում բացարձակ և այն իրականում կարևոր էլ չէ, որովհետև մթերքը, արկղերը, տակղիները անպայման կրերեն իրենց հետ որոշ քանակությամբ մանրէներ: Սակայն ախտահանման պրոցեսի չիրականացնելու դեպքում այդ մանրէների քանակությունը կարող է լինել տասնյակ և հարյուրավոր անգամ բարձր, որ շատ վտանգավոր է: Այսպես, խնձորը պահպանման դնելուց առաջ պատերի

վրա հայտնաբերվել է 103, հատակին՝ 236000 մանրէ 1մ² մակերեսին, օդում՝ 296 մանրէ 1մ³ ծավալում, իսկ պտուղների 1գ-ի հաշվին եղել է 447-969 մանրէ:

Բորբոսասնկերը, խմորասնկերը և այլ մանրէներ գտնվում են սառնարանում ամենուր, սկսած մուտքից, վերջացրած սառնեցնող հարմարանքներով: Ընդ որում, միևնույն խցի տարբեր տեղերում՝ ըստ բարձրության և ըստ վնասված պտուղների առկայության, այդ հիվանդածին օրգանիզմների քանակը կարող է տարբերվել մի քանի տասնյակից մի քանի հազար անգամ:

Պտուղաբաններին համար վտանգավոր մանրէները պատկանում են տարբեր ցեղերի՝ *Penicillium*, *Sclerotinia*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Monilia*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Gloeosporium*, *Mucor* և այլն: Պահպանման ընթացքում պտուղաբաններին վարակվելու ձևերը բազմազան են՝ ակտիվ, պասիվ, օդային, կաթիլային, շփվելով, արհեստական, բնական, առաջնային, երկրորդային, անախտանշանային, դիֆուզային, կամրջմանային, օջախային, տեղական, վնասվածքային, սիստեմատիկ, բաց, խառը և այլն: Սակայն ամենատարածված վարակման ձևերը մնում են՝

- ակտիվ վարակումը, երբ հիվանդաբեր մանրէն ներթափանցում է դեպի պտուղ վնասվածքների (վերքերի) միջոցով կամ մայրական բույսից,
- օդային վարակը, երբ մանրէն տեղափոխվում է դեպի պահպանվող օբյեկտ օդային հոսքի և խոնավության հետ,
- շփվելով, երբ հիվանդությունը վարակված օբյեկտից առողջին է փոխանցվում շփման միջոցով,
- տեղական, երբ վարակը սահմանափակվում է օբյեկտին վնասվածքը շրջապատող մի քանի շերտ բջիջներով և չի տարածվում,
- բնական և արհեստական, ընդ որում, արհեստական վարակը կիրառվում է գիտահետազոտական աշխատանքներում և պահպանվող օբյեկտի՝ հիվանդությունների նկատմամբ դիմադրողականությունը ուսումնասիրելու համար:)

Պտուղաբաններին մանրէաբանական փչացումը պայմանականորեն կարելի է բաժանել երկու փուլի՝ սկզբնական և վերջնական: Սկզբնական փուլում տեղի է ունենում մակաբույծի շփումը օբյեկտի հետ: Այնուհետև մակաբույծը հարմարվում է նոր ստեղծված պայմաններին և սկսում զարգանալ՝ ներթափելով հյուսվածքների մեջ: Հաջորդ գործողությունը հիվանդածին մանրէի հարմարվելն է բջիջների քիմիական կազմին, և բազմացումը, որին հետևում է հյուսվածքների տեղական քայքայումը:

(Վերջնական փուլում տեղի է ունենում միջավայրի քիմիական կազմի փոփոխում, հյուսվածքների քայքայման զոնայի ընդլայնում, ամբողջ օրգանիզմի հյուսվածքների քայքայում և մահացում:)

Պտուղաբաններին երկարատև պահպանման տեխնոլոգիայում մին-

չև այժմ հայտնաբերվել է բորբոսասանկերի մոտավորապես 120 հազար ցեղ, որոնցից 10 հազարը կարող են վնասել պահպանվող մթերքին: Դրանով է բացատրվում սնկերի բարձր հարմարվողականությունը անբարենպաստ պայմաններին, որոնք ստեղծվում են սառնարաններում: Այդ սնկերը ի վիճակի են յուրացնելու համարյա բոլոր օրգանական նյութերը, որոնք պարունակվում են պտուղբանջարեղենում, բազմաճյուղ են ջերմաստիճանային մեծ սահմաններում և տարբեր ռեակցիա ունեցող՝ բթու, չեզոք և հիմնային միջավայրում: Սնկային օրգանիզմներն ունեն բավական զարգացած ֆերմենտային մեխանիզմ, որը հնարավորություն է ընձեռում հարմարվելու նույնիսկ ֆունգիցիդներով մշակված պտուղբանջարեղենին, չեզոքացնելով (կասկած կա, որ չեզոքացնելուց հետո սնկերը կարող են նույնիսկ որոշ չափով սնվել այդ ֆունգիցիդներով) դրանց: Այս տեսակետից հատկանշական է իտալական գիտնականների՝ 70-ական թվականներին կատարած մի աշխատանքը, որը կրում է «Մի՞թե Պաս Կրասսան տանձի փչացման դեմ պայքարը վերադառնում է սկզբնականին» անվանումը: Իսկ հարցը նրանում է, որ երկար տարիների հետազոտությունների արդյունքում գտնվել էր արդյունավետ ֆունգիցիդ, որը կանխում էր մանրէաբանական փչացումը: Մի քանի տարի անց այդ նույն ֆունգիցիդը դարձել էր անարդյունավետ: Հետևաբար ունիվերսալ ֆունգիցիդի ստեղծումը, հավանաբար, մոտ ապագայում սպասելի կարելի: Արդյունավետ բուժաբանական միջոցների օգտագործմանը զուգահեռ նորերի ստեղծումը պետք է լինի անընդհատ գործընթաց:

Ինչպես և քիմիական փոխազդեցությունների ժամանակ, երբ երկու քիմիական նյութերի միջև ռեակցիայի հավանականությունը այնքան մեծ է, ինչքան խիտ են դրանք տվյալ միջավայրում և մեծ է դրանց փոխադարձ բախման հավանականությունը, այնպես էլ պահպանվող պտուղբանջարեղենի վնասվելու հավանականությունը այնքան մեծ է, ինչքան շատ են տվյալ միջավայրում հիվանդածին մանրէները և շատ՝ պահպանվող օբյեկտի մակերեսին խոցելի գոտիները:

Սառնարանային պահպանման արդյունավետությունն ապահովելու նախապայմաններից մեկն այն է, որ մանրէների քանակությունը պտուղբանջարեղենը պահպանման դեղնու պահին լինի նվազագույնը: Հետևաբար կարիք կա հետազոտելու սառնարանների խցերի և օժանդակ սենյակների օդի, պատերի, հատակի և առաստաղի, սարքավորումների, տարայի, տակդիրների, աշխատողների արտահագուստի, ձեռքերի աղտոտվածության աստիճանը, որոշելով դրանց ծավալի կամ մակերեսի միավորի վրա հիվանդածին մանրէների քանակությունը:

Սառնարանային ծավալների օդի աղտոտվածությունը մանրէներով կարելի է որոշել երկու տարբեր ձևերով՝ սննդային միջավայրի միավոր մակերեսին միավոր ժամանակահատվածում նստած քանակով (սեդիմենտացիոն, նստվածքային եղանակ) և որոշակի արագությամբ և քանակությամբ այդ շերտերի օդը սննդային մակերեսի վրայով անցկացնելիս ֆիքսված օր-

գանիզմների քանակությամբ (ասպիրացիոն կամ ներծծման եղանակ):

Այս հետազոտություններն անցկացնելու համար նախօրոք պատրաստում են սննդային միջավայր: Բորբոսասանկերի և խմորասնկերի համար նպաստավոր է քաղցու-ազարային միջավայրը: Այն պատրաստելու համար վերցնում են 1լ չհարբեցրած ածիկային քաղցու, նոսրացնում մինչև 7-8° ըստ Բալինգի, ավելացնում 20-25 գ մանրացրած ազար-ազար (կամ դրա փոշին): Այնուհետև այդ խառնուրդը հալեցնում են մինչև միատարր զանգվածի ստացումը, ֆիլտրում հատուկ ձագարով հիգրոսկոպիկ բամբակի կամ ֆիլտրող բոթի միջով: Որոշում են ակտիվ թթվությունը, լցնում փորձանոթների կամ փորձասրվակի մեջ, բամբակե խցանով փակում և 115°C-ի պայմաններում մանրէազրկում 15 րոպե: Այս գործողությունը կարելի է կատարել նաև Կոխի ապարատում՝ 3 օր 30-ական րոպե 100°C-ի տակ: Մանրէազրկումից հետո ակտիվ թթվությունը պետք է կազմի ոչ ավել, քան 5,6: Ավելի ճշգրիտ արդյունքներ ստանալու համար նոսրացման համար նախատեսված ջուրը հարկավոր է փոխարինել տարբեր պարզեցրած պտղահյութերով: Այս բնույթի միջավայրը ավելի լիարժեք է: Օգտագործման համար շատ նպատակահարմար է օգտագործել փոշիացված քաղցու-ազարային միջավայր, որ արտադրվում է հատուկ նշված նպատակների համար:

Օդի վարակվածության աստիճանը որոշելու տեխնիկան հետևյալն է: Նախօրոք պատրաստված քաղցու-ազարային սննդային միջավայրից մանրէազրկված Պետրիի թասիկների մեջ լցնում են 10-15 մլ, ծածկում կափարիչով և բողմում մինչև հովանալը (ոչ պակաս քան 40°C): Այդ թասիկները տեղափոխվում են սառնարանային խուց կամ այլ տեղ, որտեղ պետք է որոշվի օդի աղտոտվածության աստիճանը: Խցի 4-5 տեղերում (հորիզոնական և ուղղահայաց) բացում են թասիկները 5, 10 կամ 15 րոպե տևողությամբ, նորից ծածկում կափարիչներով և տեղափոխում թերմոստատ: Այստեղ պահելու տևողությունը կապված է որոշվող մանրէների տեսակի հետ, սովորաբար՝ 1-2 օր: Այն մանրէները, որոնք առկա են տվյալ խցի օդում, ընկնելով սննդային միջավայրի վրա, այնուհետև թերմոստատում՝ նպաստավոր ջերմաստիճանի պայմաններում տալիս են ընդգծված սահմաններով գաղութներ, որոնց հաշվառումը տալիս է համապատասխան մանրէներով տվյալ օդի աղտոտվածության պատկերը: (Վ. Օմելյանսկին առաջարկել է մի բանաձև, որով կարելի է ստանալ 1 մ³ ծավալում մանրէների քանակը՝

$$X = \frac{5000 \cdot A}{B \cdot t},$$

որտեղ՝

A - Պետրիի թասիկի մակերեսին աճած գաղութների քանակն է,

B - Պետրիի թասիկի մակերեսը, սմ²,

t - բաց վիճակում թասիկների պահելու ժամանակահատվածը, րոպե:

Այս բանաձևը տալիս է մոտավոր պատկեր, որովհետև հեղինակը պայմանականորեն ընդունել է, որ 100 սմ² մակերես ունեցող Պետրիի թասիկի

վրա 5 թույլի ընթացքում ընկնում է այնքան մանրէ, ինչքան պարունակվում է 10 լ օդում:

Առավել ճշգրիտ պատկերացում կարելի է ստանալ ասպիրացիոն (ներծծող) գործիքի միջոցով, որը ստեղծում է օդի շիթ որոշակի արագությամբ և քանակությամբ: Այդ շիթը շփվում է հատուկ թասիկի (Հայդենոայիսի) մեջ լցված պինդ սննդային միջավայրի հետ, որը դանդաղորեն (60 պտույտ/րոպե) պտտվում է, որպեսզի «բռնված» մանրէները հավասարաչափ տեղաբաշխվեն սննդային միջավայրի մակերեսին: Այս գործիքներից ամենատարածվածը Յու. Կրոտովի գործիքն է: Այն նախօրոք լիցքավորում են սննդային միջավայրով և տեղափոխում խուց, որտեղ որոշվելու է օդի աղտոտվածությունը: Միացնում են և թողնում 10 րոպե, որից հետո հանում են թասիկը, ծածկում կափարիչով և տեղափոխում թերմոստատ: Որոշումը կրկնում են խցի տարբեր մասերում՝ ըստ հորիզոնական և ուղղահայաց հարթությունների: Յուրաքանչյուր չափման արդյունքներից հաշվարկում են միջին թվաքանականը: Օրինակ՝ եթե սննդային միջավայրի մակերեսին աճեց 60 գաղութ, գործիքն աշխատել էր 10 րոպե և ներծծել 150 լ օդ, ապա 1 մ³ ծավալում եղել է՝

$$\frac{60 \cdot 1000}{150} = 400 \text{ բջիջ /մանրէ/}:$$

Կան նաև այլ եղանակներ, երբ խցի օդը ներծծվում է մանրէազերծված ջրի կամ ֆիզիոլոգիական լուծույթի միջով, այնուհետև այդ ջրի որոշակի (երբեմն նոսրացված) քանակությամբ ցանքս է կատարվում սննդային միջավայրի վրա:

Պարզվել է, որ սառնարանային տնտեսությունում արդյունավետ ձևով պտուղբանջարեղեն պահպանելու համար պետք է ստեղծվեն հետևյալ նվազագույն պայմանները՝

- սառնարանային խցերի 1 մ³ ծավալում չպետք է պարունակվի 100 բջջից ավել մանրէ: Ցանկալի է, որ ընդհանրապես պահպանման ընթացքում բոթրոսասնկերի քանակությունը լինի հատուկ նոտ, խմորասնկերինը՝ 10-ից ոչ ավել, բակտերիաներինը՝ մի քանի տասնյակի սահմաններում,
- օժանդակ սենյակներում ոչ ավել քան 1000 բջջից 1 մ³-ում,
- ախտահանելուց հետո խցերում չպետք է հայտնաբերվեն հիվանդածին մանրէներ:

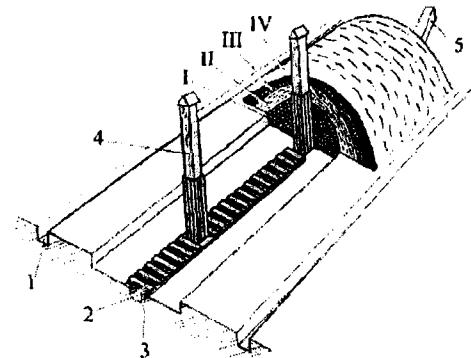
Սառնարանային խցերի ներքին մակերեսի, տարայի, փաթեթանյութերի աղտոտվածության աստիճանը որոշելու համար կատարում են դրանց մակերեսի որոշակի հատվածից (10, 25, 50, 100 սմ²) լվացում ախտահանված վիրախծով (տամպոնի) միջոցով, այնուհետև դրանց վրա անցած մանրէները անց են կացվում բորած ջրի մեջ: Մանրէների հետագա ցանքը, թերմոստատումը և հաշվարկը կատարվում են վերը նշված եղանակով:

8. ՊՏՈՒՂԲԱՆՋԱՐԵՂԵՆԻ ՊԱՏՊԱՆՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ

Պտուղբանջարեղենի պահպանման եղանակները բազմազան են: Դրանց դասակարգումը ևս հիմնվում է տարբեր հատկանիշների վրա, որոնցից են՝ մշտական կամ ժամանակավոր լինելը, ցրտի օգտագործումը և դրա աղբյուրը, ծավալը, պահեստի հատակագծային լուծումը, մթերքի տեղավորման ձևը, օդազազափոխանակման եղանակը, մթնոլորտի կազմը, պահպանվող պտուղբանջարեղենի կենսաբանական վիճակը և այլն: Եթե դասակարգման հիմքում դրվի ցրտի օգտագործումը և դրա աղբյուրը, ապա պտուղբանջարեղենի պահեստները կարելի է բաժանել 2 մեծ խմբի՝ բնական ցրտի օգտագործմամբ աշխատող (կամ առանց դրա) պահեստներ և արհեստական ցրտի միջոցով գործող պահեստներ: Այս խմբերը իրենց հերթին բաժանվում են տարբեր ենթախմբերի, որոնց մասին կխոսվի ստորև:

8.1. Բնական ցրտի օգտագործմամբ պահեստներ

Հայաստանի պայմաններում պտուղբանջարեղենի երկարատև պահպանման ամենահին և արդյունավետ եղանակներից մեկը մառաններն են եղել, որոնք մինչև օրս էլ չեն կորցրել իրենց նշանակությունը: Դրանցում բանջարեղենը զամբյուղներով կամ պարկերով շարվում է գետնին դրված փայտյա ցանցի վրա, պտուղները ևս զամբյուղներով կամ արկղերով դասավորվում են դարակների վրա, իսկ սեղանի խաղողը կախվում հատուկ այդ նպատակի համար ձգված լարերի վրա:



Նկ. 32. Լայնակույտի սխեման

- 1 - ջրատար առու, 2 - օդափոխման առվակ, 3 - տախտակյա ցանց, 4 - արտախոսքի խողովակ, 5 - ներխոսքի խողովակ, I - պահպանվող մթերք, II - չոր հարդ, III - հողի առաջին շերտ, IV - հողի արտաքին շերտ:

Կարտոֆիլի, գազարի, ճակնդեղի, կաղամբի պահպանման համար

հնագույն ժամանակներից օգտագործվել են լայնակույտեր և խրամատներ, որտեղ որպես մեկուսիչ նյութ օգտագործվել է հարդը և հողածածկույթը: Լայնակույտերի ձևերը և չափերը տարբեր են, բայց ընդհանուրն այն է, որ դրանք պետք է ունենան օդափոխման համակարգ, պատրաստված լինեն գետնի մակերեսին կամ փոքր խորությամբ, ունենան ջերմամեկուսիչ և խոնավամեկուսիչ շերտ և հալոցքային կամ անձրևային ջրերի հեռացման առվակներ (նկ. 32):

Լայնակույտերը աշխատում են պատրաստել թույլ թեքության վրա, որպեսզի հալոցքային կամ անձրևաջրերը չկուտակվեն լայնակույտի օդափոխման առվակում: Լայնակույտի կենտրոնում փորվում է առու մոտ 30 սմ լայնությամբ և այդքան էլ խորությամբ, որը ծածկվում է փայտյա ցանցով, հաշվի առնելով պահպանվող մթերքի չափերը: Այդ ցանցի երկու ծայրերին հարմարեցվում են մեկական խողովակ օդի ներհոսքի համար: Օդի արտա-հոսքն ապահովելու համար ամեն 3-4 մ-ի վրա տեղադրում են արտահոսքի խողովակ 20×20 սմ կտրվածքով: Այդ խողովակների այն մասը, որ գտնվում է պահպանվող մթերքի զանգվածում, պատրաստում են ցանցաձև: Կաղամ-բի համար օդափոխման առվակը ծածկվում է 45×45 սմ չափերով փայտյա եռանիստ ցանցով: Լայնակույտը սկսում են լցնել դրա մեկ ծայրից: Երբ այն հասցվում է համապատասխան բարձրության, որոշ դեպքերում լայնակույ-տի կատարին ևս տեղադրում են որոշակի անկյան տակ տախտակյա ցան-ցեր, որոնք ծածկվում են չոր հարդի շերտով, այնուհետև՝ հողի թեթև շերտով: Երբ լայնակույտը լրիվ բարձրում է, այն ծածկվում է հողի շերտով այն չա-փով, որպեսզի ապահովվի անձրևաջրերի հեռացումը, իսկ ուժեղ ցրտերից մի քանի օր հետո լայնակույտը վերջնականապես ծածկվում է ավելի հաստ հողաշերտով:

Խրամատային պահպանումը տարբերվում է լայնակույտայինից մի-միայն խրամատի խորությամբ:

Բանջարեղենի կույտի վրա հարդի խորձերը սկսում են դնել ներքևից վերև, այնպես, որպեսզի հաջորդ շարքի խորձերի ներքևի մասը ծածկի ստո-րին շարքի խորձերի մի մասը, և անձրևաջրերը չներթափանցեն կույտի զանգված: Ուժեղ ցրտերի ժամանակ ներհոսքի և արտահոսքի խողովակնե-րի մուտքերը փակվում են, որպեսզի մթերքը չցրտահարվի: Հարդի և հողա-շերտի հաստությունը մեծ նշանակություն ունի: Վաղ ծածկելու և հաստ շեր-տի դեպքում բանջարեղենը կարող է գերտաքանալ և ճնշահեղձ լինել, իսկ բարակ շերտով ծածկելիս՝ մթերքը կարող է ցրտահարվել:

Հայաստանի պայմաններում հարդի և հողի շերտերը պետք է լինեն՝

- **կարտոֆիլի և արմատապտուղների համար՝**

կատարային մասում՝ հարդի շերտը 20-30 սմ,

հողի շերտը 30-50 սմ,

հիմքի մասում՝ հարդի շերտը 30-40 սմ,

հողի շերտը 50-60 սմ,

- **կաղամբի համար՝**
կատարային մասում՝

հարդի շերտը 10-20 սմ,

հողի շերտը 30-40 սմ,

հիմքի մասում՝

հարդի շերտը 20-40 սմ,

հողի շերտը 50-60 սմ

Բացի նշված լայնակույտերից, որոնց տեղը սովորաբար ամեն տարի ընդունված է փոխել մանրէաբանական հիվանդություններից խուսափելու նկատառումներով, կիրառվում է նաև բացօթյա պահպանման ավելի կա-տարելագործված եղանակ՝ մշտական լայնակույտային հարթակ:

Այս հարթակների առավելությունը կայանում է նրանում, որ հնարավո-րություն է ընձեռվում ապահովել արհեստական օդափոխում: Օրինակ, եթե պահպանվում է 250 տ կաղամբ, բավական է օգտագործել 234-70 մակնիշի N8 օդափոխիչ, որն ապահովում է 100 մ³ / ժամ.տ օդի հոսք: Ընդունված է, որ եթե լայնակույտի լայնությունը 2,2-2,5 մ է, ապա օդափոխման մեկ առ-վակ է թողնվում մեջտեղում, իսկ եթե 3-3,5 մ է, ապա թողնվում է 2 առվակ: Երկու դեպքում էլ լայնակույտերի երկարությունը պետք է լինի 20 մ-ի սահ-մաններում:

Լայնակույտերում կարտոֆիլը և արմատապտուղները կարող են դա-սավորվել ոչ միայն իրար վրա լցրած, այլ նաև արկղերով: Պահպանման ըն-թացքում հետևում են լայնահարթակի ծածկույթի անվնասությանը, ինչպես նաև կույտի տարբեր մասերում ջերմաստիճանի փոփոխմանը: Այս նպա-տակով մախօրոք զանգվածի տարբեր մասերում տեղադրում են բարակ խողովակ, որի միջով իջեցնում են ջերմաչափ: Ջերմությունը որոշ չափով կարգավորում են ներհոսքի և արտահոսքի խողովակների անցքերը փակել-բացելով: Եթե արտաքին միջնային ջերմաստիճանի դեպքում նկատվում է լայնակույտի զանգվածի ջերմաստիճանի բարձրացում, դա ազդանշան է այն մասին, որ պահպանվող մթերքը սկսել է ենթարկվել մանրէաբանական փչացման:

Գարնանը մաքրում են ջրատար առվակները, բարակացնում ծածկույ-թը: Այս ժամանակաընթացքում նկատվում է նաև ջերմաստիճանի բարձրա-ցում, որը, բացի փչացումից, կարող է լինել նաև բանջարեղենի հանգստի շրջանից դուրս գալու հետևանք:

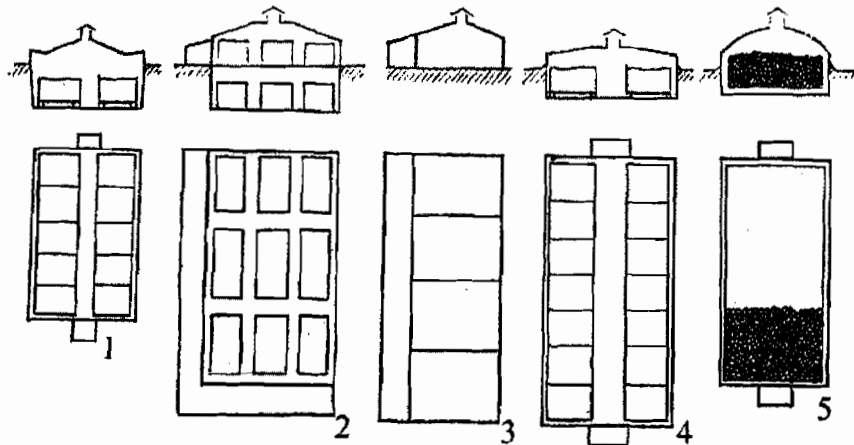
Պահպանման սեզոնն ավարտելուց և մթերքը իրացնելուց հետո հարթակը մաքրում են բոլոր թափոններից, հարթեցնում և մշակում հանգած կրով՝ 1 մ՝ վրա ծախսելով 300-500 գ կրափոշի:

Նշված պահեստներում բացակայում են շենքի կառուցվածքային բնո-րոշ դետալները՝ հիմքը, հատակը, առաստաղը, պատերը և այլն:

Հիմնական պահեստները պահպանման տեխնոլոգիայի զարգացման հաջորդ փուլն են լայնակույտերից հետո: Դրանք իրենցից ներկայացնում են գետնի վրա կամ հողի մեջ որոշ խորությամբ կառուցված շենքեր, որոնք

ունեն ջերմամեկուսացում, օդափոխման (բնական կամ արհեստական) հարմարանքներ: Այս տիպի պահեստներում ևս օգտագործվում է բնական ցուրտը: Դրանք նույնպես նախատեսված են կաղամբի, կարտոֆիլի, արմատապտտղների, կոճղեզավորների պահպանման համար: Հիմնական պահեստների տարողությունը կարող է տատանվել մի քանի տասնյակից մինչև մի քանի հազար տոննա: Որպես շինանյութ այդ շենքերի համար օգտագործվում է քարը, երկաթբետոնը, աղյուսը: Ըստ հատակագծային լուծման հիմնական պահեստները լինում են՝ վերերկրյա, կիսագետնափոր, գետնափոր և խառը:

Վերերկրյա պահեստները հարմար են տիպի և սխառքի պահպանման համար, քանի որ դրանք պահանջում են օդի ցածր հարաբերական խոնավություն: Մակայն դրանք անհրաժեշտ է վստահելիորեն ջերմամեկուսացնել: Տարբեր տիպի պահեստներում կիրառում են մթերքի տեղավորման տարբեր եղանակներ՝ տարայով, շտեմարաններում և իրար վրա լցրած համատարած զանգվածով (նկ. 33):

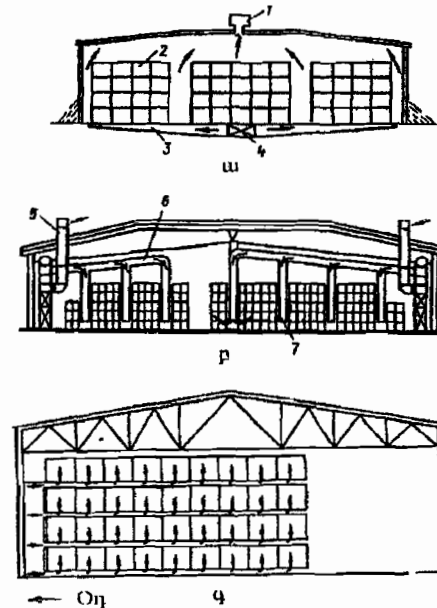


Նկ. 33. Առանց արհեստական ցուրտի մշտական պահեստների հատակագծային լուծումների տարբերակները

1-գետնափոր՝ շտեմարանային տիպի, 2- երկհարկանի՝ առաջին հարկը գետնափոր, 3 - վերերկրյա, 4- կիսագետնափոր՝ շտեմարանային տիպի, 5- նույնը՝ համատարած զանգվածով:

Բոլոր տիպի պահեստներում էլ անհրաժեշտ է կազմակերպել հուսալի օդափոխանակում, հակառակ դեպքում մթերքը կարող է փչանալ ինքնատաքացումից: Օդափոխանակումը իրականացվում է բնական կամ արհեստական եղանակով: Բնական օդափոխանակման սկզբունքները նույն են, ինչ լայնակույտերինը՝ որոշ տարբերություններով: Այս դեպքում ևս արտաքին սառը օդի ներթափանցման համար գետնի մակերեսից ոչ այնքան

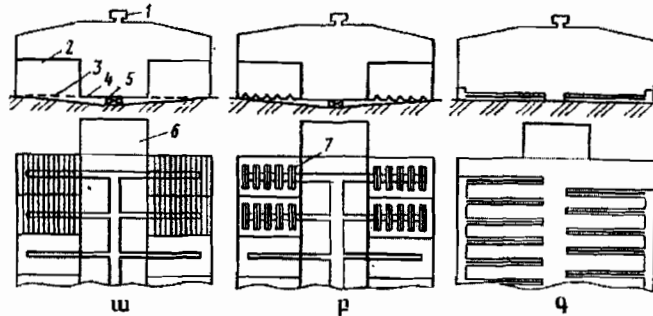
բարձր կառուցվում են ներծծող խողովակներ, որոնցով այդ օդը ներծծվում է պահեստի հատակի տակ գտնվող գլխավոր օդատարը և տարածվում տարբեր ուղղություններով: Տաք օդը դուրս բերելու համար պահեստի ծածկի վրա նախատեսված են արտամղող խողովակներ: Ներծծող և արտամղող խողովակների մուտքերում ստեղծվող մթնոլորտային ճնշման տարբերության շնորհիվ տեղի է ունենում օդափոխման պրոցեսը (նկ. 34):



Նկ. 34. Վերերկրյա պահեստի օդափոխման սխեման
1-արտամղող խողովակ, 2-դարակներ, 3-օդաբաշխիչ մղանցք, 4-գլխավոր օդաբաշխիչ խողովակ, 5-արտաքին օդի ներծծման խողովակ, 6-օդի հավասարաչափ բաշխման հավաքախողովակներ, 7-օդի մատակարարման խողովակ:

Պահեստի մեկ այլ տարբերակում սառը օդը հատուկ բերվեմտե փողրակների միջոցով մոտեցվում է դարսակներին: Կան նաև բնական օդափոխման այլ եղանակներ: Մակայն դրանց աշխատանքի հիմքում ընկած է ջերմաստիճանների տարբերությունը՝ հետևապես և մթնոլորտային ճնշումը, ներծծող և արտամղող խողովակների կտրվածքում: Աշմանը այդ տարբերությունն այնքան էլ մեծ չէ, որի պատճառով հովացումը դանդաղ է ընթանում: Այդ գործողության ինտենսիվացման համար կիրառում են ստիպողական օդափոխում օդախառնիչների միջոցով: Այստեղ դրսի օդը ներմղվում է ստորգետնյա խողովակներով և տարածվում հատուկ խողովակային ցանցով անհրաժեշտ տեղամասեր: Բանջարեղենի պահպանման այս եղանակը կրում է « ակտիվ օդափոխում» անվանումը: Այն կիրառվում է կարտոֆիլի,

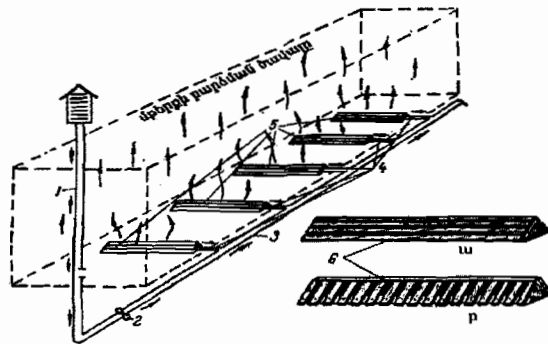
արմատապտուղների, սոխի, երբեմն՝ կաղամբի համար: Տարբեր սխեմաներով ակտիվ օդափոխմամբ պահեստների սխեման բերված է նկ. 35-ում:



Նկ.35. Ակտիվ օդափոխմամբ պահեստների սխեման

ա- շտեմարանային տիպի պահեստ ցանցաձև հատակով, բ- շտեմարանային տիպի պահեստ եռանկյունի կտրվածքով ցանցաձև խողովակներով, գ- համատարած զանգվածով պահեստ եռանկյունի կտրվածքով ցանցաձև բաշխիչ խողովակներով: 1- արտամղիչ օդանցք, 2- շտեմարան, 3- ցանցաձև հատակ, 4- օդափոխիչ մղանցք, 5- գլխավոր օդաբաշխիչ խողովակ, 6- մախամուտք, 7- եռանկյունի կտրվածքով օդաբաշխիչ խողովակներ:

Այս տիպի պահեստներում շտեմարանների պատերը համատարած են, իսկ հատակը կամ ցանցաձև է, կամ ունի եռանկյունի կտրվածքով օդաբաշխիչ խողովակներ: Վերջիններիս նիստերի չափերը 30-50 սմ են: Դրանք պահեստը բարձելուց առաջ տեղավորում են 1,2-1,5 մ հեռավորության վրա: Օդաբաշխիչ խողովակների ծայրերը շտեմարանի պատերից 50-70 սմ հեռավորության վրա են վերջանում (նկ.36):



Նկ.36. Ակտիվ օդափոխման դետալ

1 - ներծծող խողովակ, 2 - օդափոխիչ, 3 - գլխավոր օդափոխիչ խողովակ, 4 - օդափոխիչ խողովակներ, 5 - եռանիստ փայտյա ցանցեր, 6-եռանիստ ցանցի ձևերը:

Բանջարեղենը օդափոխման են ենթարկում ինչպես արտաքին, այնպես էլ ներքին օդով: Աշնանը, երբ բերքը տեղափոխվում է պահեստ, օդափոխումը կատարվում է արտաքին օդով: Եթե դրսի օդի ջերմաստիճանը 0°C -ից ցածր է, ապա այդ օդը խառնվում է ներքին օդի հետ այն հարաբերությամբ, որպեսզի խառնուրդի ջերմաստիճանը լինի $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ -ի սահմաններում, որից հետո այն մղվում է դեպի պահպանվող բանջարեղենը: Եթե դրսի օդի ջերմաստիճանը ընկնում է մինչև -10°C , ապա օդափոխումը կատարվում է պահեստի ներքին օդով:

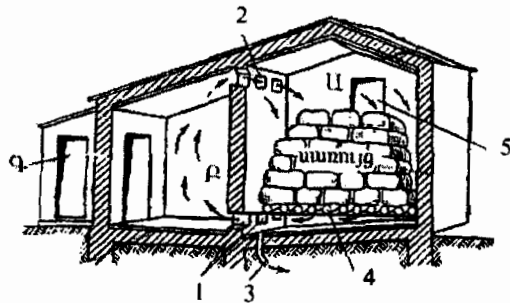
Ակտիվ օդափոխմամբ պահեստներում պահպանման պրոցեսը բաղկացած է 3 փուլից՝ չորացում և վերքերի բուծում (բացի կաղամբից), հովացում և պահպանում: Առաջին փուլում ջերմաստիճանը պահպանվում է $7...13^{\circ}\text{C}$ -ի սահմաններում: Հովացման փուլում ջերմաստիճանը 10°C -ից իջեցվում է մինչև 0°C (կաղամբի համար -1°C): Պահպանման փուլում աշխատում են պահպանել նպաստավոր ջերմաստիճան:

Չորացման փուլ ասելով հասկանում ենք այն ժամանակաշրջանը, երբ ակտիվ օդափոխման միջոցով հեռացվում է բանջարեղենի մակերեսին գտնվող կաթիլային ջուրը: Այդ փուլի տևողությունը 2-3 օր է, որի ընթացքում օդափոխումը իրականացնում են անընդհատ: Հովացման փուլի տևողությունը կախված է արտաքին օդի ջերմաստիճանից և կազմում է 3-15 օր: Այս ընթացքում օդափոխումը նպատակահարմար է կատարել գիշերային ժամերին: Երկարատև պահպանման ընթացքում օդափոխման պրոցեսը իրականացվում է օրական 4-6 անգամ՝ 20-30 րոպե տևողությամբ: Օդափոխման ամար մղվող օդի քանակությունը՝ արմատապտուղների պահպանման համար կազմում է $50-150 \text{ մ}^3/\text{ժամ.տ.}$, կաղամբի համար՝ $100-300$, սոխի համար՝ $50-200 \text{ մ}^3/\text{ժամ.տ.}$:

Օդի նորմալ հոսքը ապահովելու համար դարսակները տեղադրվում են արտաքին պատերից 60, ներքին պատերից՝ 30, իսկ առաստաղից՝ 50 սմ հեռավորության վրա:

Բնական ցրտով մթերքների պահպանման հնագույն եղանակներից է մակ ջրային սառույցի օգտագործումը, այսպես կոչվող, սառցարաններում: Այս տիպի պահեստները բաղկացած են՝ պահեստախցից, որտեղ պահվում է մթերքը, սառցապահեստից և օժանդակ սենյակներից: Սառցարանային պահեստի նկատմամբ սառույցի տեղավորումը կարող է լինել՝ հատակին, պահեստի վերևում և կողքերին: Ամենահասարակը սառույցի տեղավորումն է հատակին, սակայն այս եղանակը ունի մի շարք բերություններ և համարյա կիրառում չի գտել: Մյուս եղանակը սառույցի տեղավորումն է սառցարանի ծածկի վրա: Այս դեպքում սառը օդը վերևից իջնում է ներքև, տաք օդը՝ բարձրանում, և կատարվում է բնական օդափոխում: Հեշտ է մակ հալոցքային ջրերի հեռացումը: Սակայն այս եղանակը ևս ունի մի շարք բերություններ, որոնցից կարևորագույնը այն է, որ ծածկը պետք է ունենա բարձր ջերմահաղորդականություն, կարողանա դիմանալ սառույցի ծանրությանը, բաց

չթողնի ջուրը: Բացի նշվածից առաստաղին կոնդենստում է ջուրը և կաթում պահպանվող մթերքի վրա: Դժվարանում է նաև սառցի դասավորումը այս տիպի պահեստներում: Ավելի կատարելագործված սառցարաններում մթերքի պահպանման խուցը բաժանվում է սառցապահեստից պատով, որը վերևից և ներքևից ունի հատուկ անցքեր օդափոխանակության համար (նկ.37):



Նկ.37.Սառցարան՝ սառույցի կողմնային զետեղմամբ:

Ա-սառցապահեստ, Բ-պահպանման խուց, Գ-նախամուտք, 1-սառը օդի ներթափանցման անցք, 2-տաք օդի վերադարձման անցք, 3-հալոցքային ջրերի հեռացման խողովակ, 4- ցանցավոր հատակ, 5-սառույցը բարձրելու պատուհան:

Անհրաժեշտ սառույցի քանակությունը և սառցապահեստի ծավալը որոշելու համար կատարում են հաշվարկ՝ ելնելով սեզոնի ընթացքում ծախսվելիք սառցի քանակությունից՝

$$G = \frac{Q}{q_h \cdot 1000} \text{ տ,}$$

որտեղ՝

G- անհրաժեշտ սառույցի քանակն է ամբողջ սեզոնի ընթացքում,տ.

Q- ցրտի ծախսը ամբողջ սեզոնի ընթացքում,կՋ.

q_h- 1կգ սառույցի ցուրտ արտադրելու ունակությունը,335 կՋ/կգ:

Հուսալիության համար ստացված քանակությունը ավելացնում են 10%-ով: Այնուհետև, հաշվի առնելով, որ սառցապահեստը չի կարող 100%-ով լցվել սառույցով, քանի որ մնում են դատարկ տարածություններ մոտ 15%-ի չափով, հաշվում են դրա իրական ծավալը (այսինքն ավելացնելով այն 15%-ով)՝

$$V = \frac{1,15 \cdot G}{0,78} = 1,5G,$$

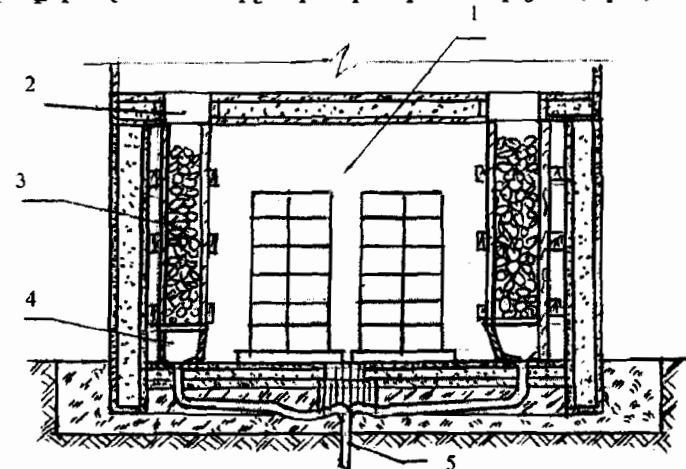
որտեղ՝ 0,78 - 1մ³ սառույցի կտորների տեսակարար կշիռն է. տ (մոնոլիտ սառույցի տեսակարար կշիռը 0,917 տ/մ³ է):

Ինչպես երևում է նկարից, սառցարանների օգտագործվող ծավալը

զգալիորեն զիջում է սառցապահեստի ծավալին՝ 2-5 անգամ: Սառցի մինչև ուսյց օգտագործելու դեպքում պահեստախցում ջերմաստիճանը չի պակասում 4°C-ից:Սակայն, եթե սառույցը փշովի մանր սառցակտորների և խառնվի աղ, ապա այն կհալվի ավելի ցածր ջերմաստիճանում: Այս դեպքում ջերմաստիճանը կախված կլինի օգտագործվող աղի տեսակից և ստացված խառնուրդում դրա տոկոսային պարունակությունից: Որոշակի սահմաններում, ավելացնելով աղի տոկոսային պարունակությունը, կարելի է իջեցնել հալման ջերմաստիճանը, սակայն դրանից այն կողմ ջերմաստիճանը նորից կսկսի բարձրանալ:

Այդ կետը կոչվում է կրիտիկոդրատային կետ, իսկ աղի խտությունը այդ կետում՝ էվտեկտիկ:

Կերակրի աղի համար կրիտիկոդրատային կետը -21,2°C է, իսկ էվտեկտիկային խտությունը 23,1%: Ուրեմն, եթե պատրաստենք սառցակտորների և կերակրի աղի խառնուրդ, որտեղ կերակրի աղը կազմում է 23,1%, ապա այդ խառնուրդը կարող է հալվել -21,2°C ջերմաստիճանի դեպքում: Կալցիումի քլորիդի համար էվտեկտիկ խտությունը 29,9% է, իսկ խառնուրդի հալման նվազագույն ջերմաստիճանը՝ -55°C: Այս եղանակով պտտորան-ջարեղենի և այլ սննդամթերքների հովացումը կրում է «սառցաաղային» անվանումը: Սառցաաղային պահեստները կարող են լինել տարբեր տիպի՝ անմիջական, աղաջրային, օդային: Սակայն առավել կիրառում ունեն սառցաաղային խառնուրդով անմիջական հովացմամբ սառցարանները, որոնցում այդ խառնուրդը տեղավորվում է հատուկ շտեմաղաններում, կամ «գրպաններում», որոնք գտնվում են անմիջապես պահպանման խցում (նկ.38):



Նկ. 38. Սառցաաղային սառցարան կողմնային «գրպանով»:

1-պահեստախուց, 2- սառույցը բարձրելու պատուհան, 3- սառույց, 4- հալած աղաջրի հավաքման փողրակ, 5- աղաջրը հեռացնելու խողովակ:

Սառցաաղային խառնուրդի շտեմարանների մակերեսը որոշում են հաճախ հետևյալ բանաձևի՝

$$F = \frac{Q}{K \cdot (t_{\text{պ}} - t_{\text{խ}})} \cdot d^2,$$

որտեղ՝

F- շտեմարանի ջերմահաղորդիչ մակերեսն է, m^2

Q- ցրտի առավելագույն ծախսը խցում գարնան ամիսներին, Վտ.

K- շտեմարանի ջերմահաղորդման գործակիցը, Վտ/ $m^2 \cdot ^\circ C$, (եթե շտեմարանի պատերի վրա բացակայում է ձյունաշերտը՝ գործակիցը ընդունում են 7-9 Վտ/ $m^2 \cdot ^\circ C$),

$t_{\text{պ}}$ - ջերմաստիճանը պահեստախցում, $^\circ C$,

$t_{\text{խ}}$ -սառցաաղային խառնուրդի ջերմաստիճանը, ընդունվում է խցի ջերմաստիճանից 6...8 $^\circ C$ ցածր:

Սովորաբար սառցաաղային շտեմարանների բարձրությունը 50 սմ պակաս է խցի պատերից, լայնությունը՝ 20-30 սմ:

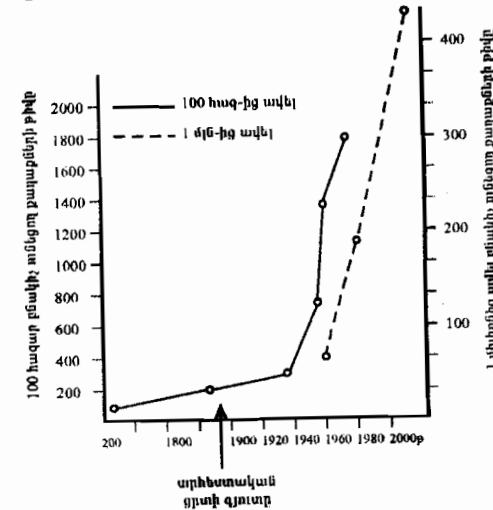
Սառցարանների համար անհրաժեշտ սառույց կարելի է ստանալ տարբեր եղանակներով՝ բնական սառույց ջրավազանների վրայից կտրել հանելով, հատուկ հրապարակներում ձմեռը շերտ առ շերտ ջուրը սառեցնելով և արհեստական սառույց՝ հատուկ հարմարանքներում ջուրը սառեցնելով:

Չնայած նրան, որ նկարագրված տիպի պահեստներում, որտեղ օգտագործվում է բնական ցուրտը, տեսականորեն հնարավոր է ստեղծել և պահպանել նպաստավոր կամ դրան մոտ ջերմաստիճան, սակայն գործնականում այն իրականացնելը կապված է մի շարք օբյեկտիվ և սուբյեկտիվ դժվարությունների հետ: Հետևաբար, ինչքան էլ հասարակ և էժան լինեն այս տիպի պահեստները, դրանցում պահպանվող բերքի որակը միշտ էլ զիջում է արհեստական ցրտի օգտագործմամբ սառնարանային պահեստներում պահպանվող մթերքի որակին: Պատճառն այն է, որ արհեստական ցրտի ստացումը և պահպանվող մթերքը հովացնելը կախման մեջ չեն արտաքին օդի ջերմաստիճանից, և նպաստավոր ջերմաստիճանային ռեժիմ հնարավոր է ստանալ համեմատաբար կարճ ժամանակահատվածում:

8.2. Արհեստական ցրտի օգտագործմամբ ոջուղբանջարեղենի պահեստներ

Այսօր արդեն համոզված կարելի է ասել, որ ժամանակակից քաղաքակրթության զարգացման գործում մեծ դեր ունի արհեստական ցրտի ստացումը: Դա ներկայիս առաջադիմության ամենկատ քվացող գործոններից մեկն է, որը դժվար է գերազնահատել: Եթե կոորդինատային համակար-

գի օրդինատի վրա տեղադրենք տարեթվերը՝ սկսած 1700 թվականից մինչև մեր օրերը, իսկ արցիսի վրա 100 հազար և 1 մլն բնակիչ ունեցող քաղաքների թիվը, ապա կստանանք հետևյալ գրաֆիկը (նկ.39):



Նկ.39. Աշխարհի 100 հազար և մեկ միլիոն բնակիչ ունեցող քաղաքների թվի դինամիկան 1700 թ. այս կողմ:

Այս գրաֆիկից երևում է, որ 1700 թ. 100 հազար բնակիչ ունեցող քաղաքների թիվը երկրագնդի վրա եղել է 40, 150 տարի անց՝ 164: Մեր դարակերպում դրանց թիվը հասավ 300 -ի: 1950 թ. արդեն կար 71 քաղաք, որոնց բնակչությունը անցնում էր մեկ միլիոնից: 1960 թ. դրանց թիվը հասավ 134-ի, 1970- ին՝ 184-ի, իսկ մեր դարավերջում կանխագուշակվում է այդպիսի 419 քաղաք: Եթե այս գրաֆիկի վրա գտնենք 1875 թվականը, ապա կհամոզվենք, որ դեմոգրաֆիկ «պայթյունը» համընկնում է արհեստական ցուրտ ստացող մեքենայի գյուտի հետ, որը կատարեց գերմանացի ճարտարագետ Կառլ Լինդեն:

Ճշմարտությունը պահանջում է նշել, որ սառնարանային առաջին տարբեր եղանակներով աշխատող մեքենաների ստեղծողներն են անգլիացիներ՝ Ջ. Լեսլին (1810թ.), Ջ. Պերկինսը (1834 թ) ֆրանսիացիներ՝ Ֆ. Կառոն (1850թ.), Ը. Թեյլեն (1871թ.) գերմանացի Ֆ. Վինդհամստեն (1878թ.): Սակայն արդյունաբերական նշանակություն ունեցող սառնարանային մեքենայի ստեղծումը կապված է անգլիացի ճարտարագետ Բոյի անվան հետ: Նրա՝ 1872թ. ստեղծած ամոնիակային մեքենան աշխատում էր նույն սկզբունքով, ինչ սկզբունքով աշխատում են նմանատիպ մեքենաներն այսօր:

Գուցե և նշված դեմոգրաֆիկ «պայթյունի» սկզբի համընկնումը սառ-

156

ված ծորակը, ապա ջուրը կհոսի դեպի ներքևի ամանը: Եթե նույն փորձը կատարենք այդ ամաններն իրար կողքի դնելով, երբ տարբեր են ջրի մակարդակները, ապա, ծորակը բացելիս, որոշ ժամանակ անց այդ մակարդակները կհավասարվեն: Այլ կերպ կարող ենք ասել, որ կհավասարվեն պոտենցիալները: Բայց կարելի է պատկերացնել և հակառակը՝ եթե ջուրը ներքևի ամանից հոսում է դեպի վերևի ամանը: Բայց այս դեպքում հնարավոր չէ, որ այս գործողությունը կատարվի առանց կողմնակի էներգիա ծախսելու՝ պոմպի կամ ջերմային էներգիայի (նկ.40):

Նորից վերադառնանք իրար հետ շփման մեջ բերվող տարբեր ջերմաստիճան ունեցող մարմիններին: Հասկանալի է, որ բարձր ջերմություն ունեցող մարմինը «կհովանա», իսկ «սառը»՝ «կտաքանա»: (Այստեղ «հովանալ», «սառը», «տաքանալ» տերմինները առնված են չափերտների մեջ, որովհետև փորձը կարող է դրվել շիկացած, կամ ընդհակառակը՝ խորը սառեցված, բայց իրարից տարբեր ջերմաստիճան ունեցող առարկաների հետ, երբ միևնույն է, կատարվի նույնը՝ ջերմաստիճանների հավասարվելու արդյունքը): Ի՞նչ տեղի ունեցավ այս դեպքում: Քանի որ վերևում բերված ջրի (կամ ցանկացած այլ հեղուկի) օրինակը ակնառու է, այն օգտագործվել է մախիկում ջերմափոխանակությունը բացատրելու համար: Ստացվել է շատ հասարակ պատկեր՝ բոլոր պինդ, թե գազային մարմիններում պարունակվում է ինչ-որ առանձնահատուկ նյութ՝ սուբստանցիա: Որոշ մարմիններում այդ նյութից պարունակվում է շատ, մյուսներում՝ քիչ քանակությամբ: Երբ այդ առարկաները բերվում են շփման մեջ, ապա որտեղ այդ սուբստանցիան շատ է՝ դրանից հոսում է դեպի քիչ սուբստանցիա պարունակող իրը: Ջերմության այս տեսությունը, որը կրում է սուբստանցիոնալ կամ ֆլոգիստոնային (այդ անհայտ սուբստանցիան անվանվել է ֆլոգիստոն՝ հունական «ֆլոգիստոս»՝ այրվող, վառվող բառից) անվանումը, երկար ժամանակ ծաղայել է գիտությանը և ջերմատեխնիկային: Սակայն շատ երևույթներ այդ տեսության միջոցով չէին գտնում իրենց պատասխանը: Օրինակ, եթե ջերմությունը նյութ է, իսկ ջերմաստիճանը՝ պոտենցիալ (այսինքն այդ անտեսանելի ցնդող նյութի քանակությունը տվյալ առարկայում), ինչպե՞ս բացատրել ջերմության վերափոխումը մեխանիկական էներգիայի: Ո՞ր ուղղությամբ է այս դեպքում հոսում ֆլոգիստոնը: Նույնիսկ մախնադարյան մարդը գիտեր, որ առարկաները իրար հետ շփվելիս առաջացնում են ջերմություն, որտեղի՞ց է այն, և այն: XVIII դարի առաջին քառորդում որոշ գիտնականներ սկսեցին կասկածել ֆլոգիստոնի գոյության վրա: Հարց դրվեց՝ եթե ֆլոգիստոնը նյութ է, ապա ինչո՞ւ այն ոչ մի կշեռքով չի հայտնաբերվում: Մետաղի կտորը, տաք է այն, թե սառը, ունի միևնույն կշիռը: Այս տեսությանը ջախջախիչ հարված հասցրեց գերմանացի բժիշկ և գիտնական Յուլիուս Ռոբերտ Մայերը, որը 1845 թ. հրապարակած «Նյութափոխանակության հետ կապված օրգանական շարժումը» հոդվածում հաշվարկել էր ջերմության մեխանիկական համարժեքը: Նրա պատկերացմամբ շարժումը, ջերմությունը, էլեկտրաէներ-

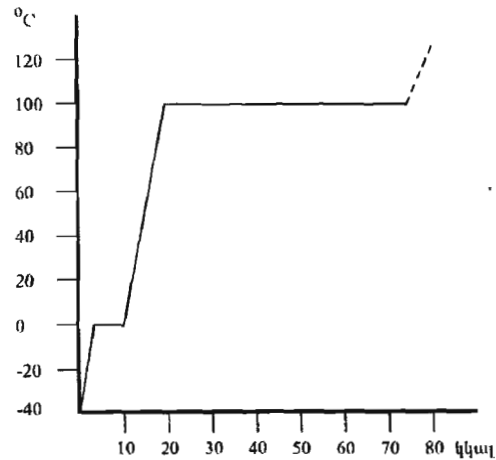
գիան և այլն, «ուժի» տարբեր որակական ձևերն են: «Ուժ»-ը հետագայում պարզվեց, որ նույն էներգիան է, իսկ դրա ձևերը համապատասխանորեն կարող են վերափոխվել մեկը մյուսին: Այս տեսությունը այնքան առաջադիմական էր, որ Մայերը հայտարարվեց հոգեկան հիվանդ: Այս հարցին վերջնական պատասխան և ժամանակակից բացատրություն տվեց ավստրիացի գիտնական Լյուդվիգ Բոլցմանը: Նրա տեսությունը համարյա անփոփոխ օգտագործվում է և այժմ: Այս տեսության էությունը կայանում է հետևյալում. նյութի ջերմությունը, դա նյութի զանգվածի կենտրոնի համեմատ բոլոր մոլեկուլների քառասյին շարժման կինետիկ էներգիան է՝ գումարած այդ մոլեկուլների գումարային պոտենցիալ էներգիան: Այս տեսությունը այնքան էլ դյուրըմբռնելի չէ: Օրինակ, ինչ է տեղի ունենում, երբ առարկան տեղափոխվում է կրակի բոցի մեջ: Ֆլոգիստոնային տեսության համաձայն, բոցում պարունակվող նյութը՝ ֆլոգիստոնը, ներհոսում էր այդ առարկայի մեջ այնքան ժամանակ, մինչև դրա քանակությունը բոցի և առարկայի մեջ հավասարվի, իսկ Բոլցմանի մոլեկուլյար կինետիկ տեսության համաձայն, կրակի բոցի կինետիկ էներգիան ավելի բարձր է, քան սկզբնական նյութերի՝ թթվածնի և վառիչ նյութի, էներգիան: Հիշենք, որ այդուհետ, դա քիմիական (օքսիդացման) ռեակցիա է: Ուրեմն, եթե այդ բոցի մեջ մտցվի սառը առարկա, բոցի կինետիկ էներգիայի մի մասը հաղորդվում է այդ առարկայի մոլեկուլներին՝ բարձրացնելով դրանց կինետիկ էներգիան: Այսինքն, տեղի է ունենում ջերմափոխանակություն, որը իսկապես շատ է նման սուբստանցիոնալ տեսությանը՝ միաժամանակ զգալիորեն տարբերվելով դրանից: Առաջինը ոչ մի փորձով հնարավոր չէր ապացուցել (հայտնաբերել, չափել), իսկ երկրորդը հիմնված է փորձերի մի երկար շարքի վրա և տալիս է էության լրիվ բացատրությունը: Այստեղ արդեն ժամանակն է կրկնելու, որ ջերմափոխանակության պրոցեսում մասնակցում են երկու իր՝ «տաք» և «սառը», որոնցից մեկը այդ պրոցեսում «տաքանում» է, մյուսը՝ «սառում»: Եթե այդ «սառող» նյութը պահեստի մթնոլորտն է, ապա մենք կունենանք «սառնարան» հասկացությունը: (Ի տարբերություն վերը նկարագրված սառցարանների, որտեղ մթերքների պահպանման նպատակով օգտագործվում է սառույցը):

Սառցարանային պահեստները քննարկելիս մենք նկատեցինք, որ եթե սառցակտորների կամ ձյան հետ խառնենք աղ, ապա հալման ջերմաստիճանը կարող է ընկնել մինչև -55°C : Դա՞ ջրի մեջ աղը լուծելու համար էներգիայի կլանման հետևանք է: (Այն օգտագործվում է քաղաքներում՝ շրջապատին մեծ վնաս պատճառելով, մայրերի սառույցը հալեցնելու և մաքրելու համար): Եթե մենք ջրում լուծելով նույն կալցիումի քլորիդը ստանանք ցածր ջերմությամբ լուծույթ, այնուհետև այն սառեցնենք հատուկ սառնարաններում մինչև դրա պինդ դառնալը, կստանանք «ցրտի» կուտակիչ, որը մինչև այժմ էլ կիրառվում է փոքր քանակություններով արագ փչացող մթերքը կարճ ժամանակ պահպանելու համար, օրինակ, թերմոս-պայուսակներում:

Մակայն, եթե պահպանման ժամկետը երկար է, ապա այդ ցրտի կուտակիչները պետք է ժամանակ առ ժամանակ փոխել, այսինքն ցուրտ ստանալ անընդհատ, այս կուտակիչը այնքան հարմար չէ: Բացի ֆիզիկական անհարմարություններից, մեծ չափերի կհասնեն կորուստները:

Ցրտի ստացման այս եղանակում, ինչպես ասվեց, օգտագործվում է սառույցի կամ սառցաաղային խառնուրդի հալման ժամանակ կլանվող ջերմությունը: Մակայն ջերմության հեռացման ամենատարածված եղանակը հիմնված է նյութի գոլորշիացման ժամանակ կլանվող էներգիայի վրա:

Կատարենք այսպիսի փորձ: Վերցնենք թորած ջրից ստացված 100 գ - զանգվածով սառցակտոր, որի ջերմաստիճանն է -40°C և տաքացնենք այն (առանց կորստի) մինչև հալվելը, եռալը և գոլորշիանալը: Կստանանք հետևյալ պատկերը (նկ.41):

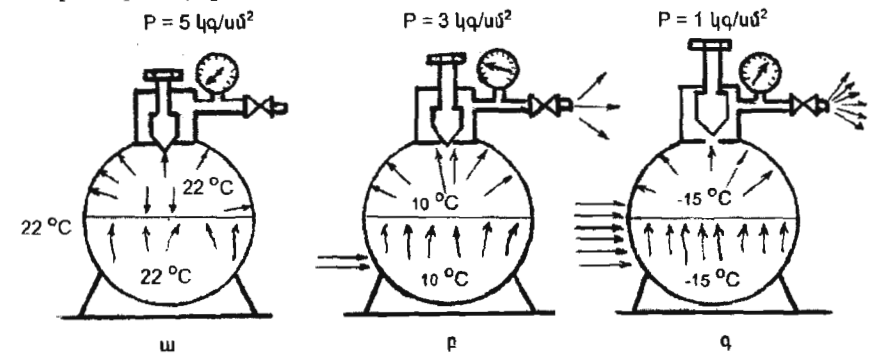


Նկ. 41. Սառույցի հալման, ստացված ջրի գոլորշիացման վրա ծախսվող ջերմության գրաֆիկը:

Ինչպես երևում է գրաֆիկից, սառույցը մինչև 0°C տաքացնելու համար ծախսվում է 1.78 կկալ ջերմություն: Այդ ջերմաստիճանի տակ սառույցը սկսում է հալվել մինչև լրիվ հեղուկ վիճակի անցնելը: Այդ ընթացքում սառցաջրային խառնուրդի ջերմաստիճանը մնում է 0°C : Նշված գործողության վրա ծախսվում է 0.97 կկալ ջերմություն: Երբ ամբողջ սառույցը վերածվում է ջրի, հետագա ջերմության հաղորդումը հանգեցնում է ջրի ջերմության բարձրացման 0°C -ից մինչև 100°C , երբ սկսվում է ջրի գոլորշիացումը: Ջրի տաքացման վրա ծախսվում է մոտ 10 կկալ ջերմություն, իսկ ամբողջ ջրի գոլորշիացման վրա, եթե ճնշումը չի բարձրացվում, ծախսվում է 53.8 կկալ ջերմություն: Երբ ամբողջ ջուրը վերածվում է գազային վիճակի, այսինքն գոլորշիանում է, այնուհետև ջերմության հաղորդումը նպաստում է գոլորշու ջերմաստիճանի բարձրացմանը: (Նկարագրված պրոցեսը կրում է «մա-

քուր» բնույթ, և այստեղ թույլ են տրված մի շարք անճշտություններ՝ գոնե այն, որ ջրի գոլորշիացումը տեղի է ունենում ինչպես սառցային վիճակում գտնվելիս, այնպես էլ հեղուկ վիճակում): Մակայն մեզ համար կարևորն այն է, որ նյութի գոլորշիացման ժամանակ գոլորշիները կլանում են ջերմային էներգիա՝ փուլային փոխակերպման թաքուն ջերմություն:

Ջրի գոլորշիացումը քննարկելով՝ մենք այնքան էլ հաջող օրինակի վրա չենք վեցինք, քանի որ սովորական պայմաններում ջրի գոլորշիացումը այնքան էլ ինտենսիվ չէ, որպեսզի օգտագործվի որպես արհեստական հովացման աղբյուր: Բայց կան շատ այլ նյութեր, որոնց գոլորշիացումը և այլ հատկությունները նպաստավոր են արհեստական հովացման համար: Քննարկենք այսպիսի իրավիճակ: Գնդամոթի (բալոնի) մեջ 5 կգ/սմ² ճնշման տակ հեղուկացված վիճակում տեղավորված է ինչ-որ մի նյութ: Շրջապատի, գնդամոթի և դրա պարունակության ջերմաստիճաններն իրար հավասար են (նկ.42.. ա):



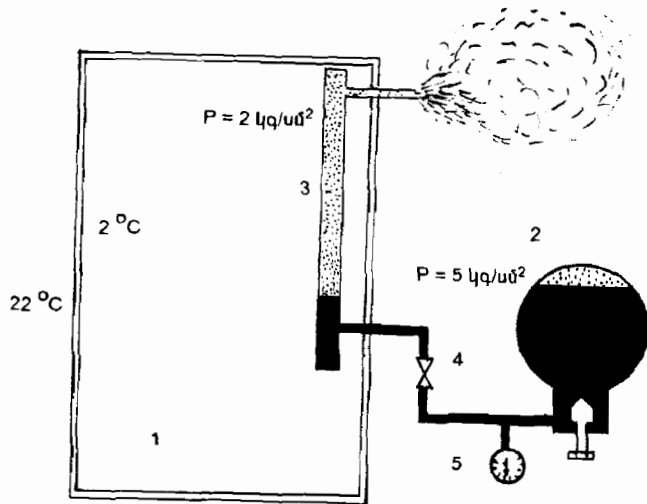
Նկ. 42. Տարրական սառնարանի սխեման

Ա- գնդամոթի և շրջապատի միջև տիրում է հավասարակշռություն,
Բ- կափույրը մասնակի բացելուց գնդամոթի ներքին ճնշումն ընկնում է,
Գ- կափույրը լրիվ բացելուց ճնշումն ընկնում է մինչև 1 կգ/սմ²:

Հեղուկից գնդամոթի ներսի ազատ տարածություն ազատվող մասնիկների քանակությունը հավասար է մույն միջավայրից հեղուկ փուլ անցնող մասնիկների քանակին: Հետևաբար ջերմաստիճանի փոփոխություն տեղի չի ունենում: Եթե մասնակիորեն բացենք կափույրը, ապա գնդամոթի մակերեսի ճնշումն անմիջապես կընկնի, հեղուկ փուլից կսկսի ազատ տարածություն դուրս գալ՝ գոլորշիանալ, մասնիկների որոշակի քանակություն, որը մթնոլորտ դուրս գալու հնարավորություն է ստանում: Մենք ջրի օրինակով պարզեցինք, որ հեղուկի գոլորշիանալիս կլանվում է որոշակի ջերմություն: Տվյալ դեպքում այդ ջերմությունը խլվում է շրջապատող միջավայրից, որի հետևանքով ջերմաստիճանը ընկնում է մինչև 10°C : Եթե կափույրը բացենք ամբողջովին, ապա գոլորշիացման պրոցեսը կդառնա ավելի ինտենսիվ, կա-

վելանա միջավայրից խլվող ջերմության քանակը, իսկ գնդանոթի պարունակության ջերմաստիճանը կընկնի մինչև -15°C :

Այժմ պատկերացնենք, որ գնդանոթը (կամ գլանանոթը) խողովակով միացված է մեկ ուրիշ անոթի հետ, որը տեղավորված է փակ միջավայրում (նկ.43.):



Նկ.43. Հեղուկ-գոլորշի՝ բաց տիպի սառնարան:

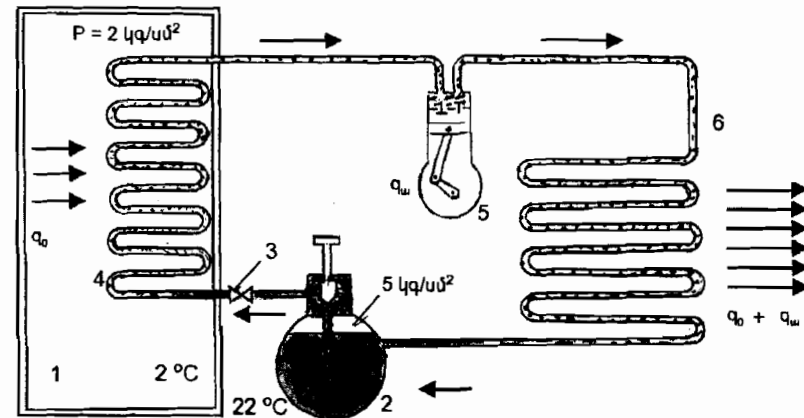
1 - սառեցվող (հովացվող) միջավայր, 2 - ճնշման տակ հեղուկ վիճակում գտնվող նյութ, 3 - գոլորշեցուցիչ, 4 - կարգավորող կափույր, 5 - մանոմետր:

Եթե 4 կափույրը պահվում է փակ վիճակում, ապա հովացվող միջավայրի, գոլորշեցուցիչի, գնդանոթի ջերմաստիճանը հավասար կլինի շրջապատող միջավայրի ջերմաստիճանին: Եթե այդ կափույրը բացենք մասնակիորեն, ապա հեղուկի մի մասը կլցվի գոլորշեցուցիչ անոթ և կսկսի գոլորշիանալ, որի համար անհրաժեշտ ջերմությունը կլիսի հովացվող 1 միջավայրից, որտեղ տեղադրված է այն օբյեկտը, որն իր պահպանման համար պահանջում է ցածր ջերմաստիճան: Վերը նկարագրվածի նման, եթե 4 կափույրը հնարավորություն չունի կարգավորել 3 գոլորշեցուցիչ մտնող հեղուկի քանակությունը, ապա հնարավորություն կընձեռվի կարգավորել մեկ 1 միջավայրից հեռացվող ջերմության քանակությունը, այսինքն պահպանվող օբյեկտի ջերմաստիճանը:

Ինչքան հասարակ թվա այս տիպի սառնարանը, այն մինչև այժմ էլ օգտագործվում է գյուղատնտեսության որոշ ճյուղերում, առողջապահության մեջ և այլուր, որտեղ կարիք կա մի քանի ժամից մինչև մի քանի օր արագ փչացող նյութեր պահպանելու համար: Այդ նպատակով, որպես հովացնող

նյութ՝ սառնագդակ օգտագործվում է հեղուկ ազոտ, որը գոլորշիանում է մոտ -195°C -ի դեպքում: Մակայն ինչպես սառցարանները քննարկելիս ասացինք, որ սառցաաղաջրային համակարգի պահեստներում կարիք կա անընդհատ լրացնել այդ խառնուրդի պաշարները, այնպես էլ այստեղ կարիք կգզացվի անընդհատ լրացնել գոլորշիացող սառնագդակի քանակությունը, քանի որ ստացված գոլորշիները գնում էին մթնոլորտ և անվերադարձ կորչում:

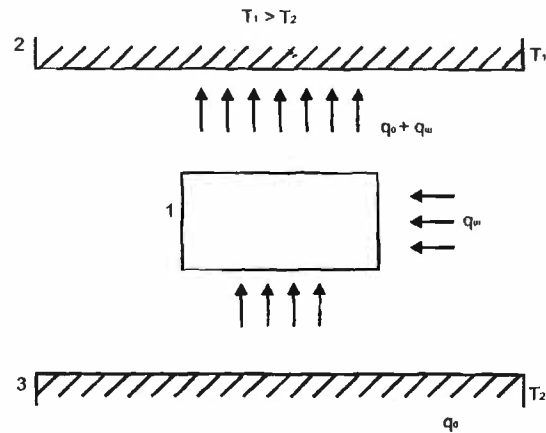
Այժմ նշված սխեմայի մեջ մտցնենք կարևոր փոփոխություն՝ սառնագդակի գոլորշիները ոչ թե արձակենք ազատ գոլորշեցուցիչից դուրս գալու, այլ նորից սեղմենք, հեղուկացնենք և վերադարձնենք գնդանոթ (նկ. 44):



Նկ. 44 Հեղուկ-գոլորշի՝ փակ բոլորաշրջանով աշխատող սառնարանային մեքենայի սխեման:

1 - հովացվող միջավայր՝ սառնարանային խուց, 2 - սառնագդակի հավաքման՝ գնդանոթ, 3-կարգավորիչ կափույր, 4 - գոլորշեցուցիչ, 5 - ճնշակ (կոմպրեսոր), 6 - խտարար (կոնդենսատոր):

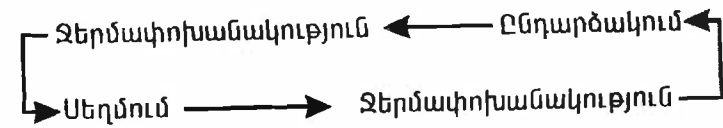
Սկզբունքորեն մենք ծանոթ ենք այս համակարգի ծախս մասին: Իսկ իմանալու համար, թե ի՞նչ է ներկայացնում աջ մասը, նորից վերադառնանք տարբեր պոտենցիալ ունեցող անոթներին և հիշենք, որ որպեսզի հեղուկը ցածր պոտենցիալ ունեցող անոթից տեղափոխվի բարձր պոտենցիալ ունեցողը, պետք է մղվի հատուկ պոմպի միջոցով: Մակայն հարցը դիտենք ջերմադինամիկայի տեսանկյունից՝ պետք է փոխանցել ջերմությունը ցածր պոտենցիալ ունեցող մարմնից (սառնարանային խցից) դեպի բարձր պոտենցիալ ունեցող մարմին՝ շրջակա միջավայր: Հասկանալի է որ դա ինքն իրեն տեղի չի ունենա: Որպեսզի այն ընթանա նշված ուղղությամբ, պետք է ծախսվի համապատասխան քանակությամբ էներգիա արտաքին աղբյուրից: Եթե այս պրոցեսը արտահայտենք սխեմայի ձևով, կստանանք հետևյալ պատկերը (նկ.45.):



Նկ. 45. Ցածր պոտենցիալից բարձրին ջերմության փոխանցելու՝ սառնարանային մեքենայի սկզբունքային սխեման:
1 - հովացվող մարմին, 2 - շրջակա միջավայր, 3 - աշխատանքային մարմին՝ սառնազդակ:

Այս սխեմայում հովացվող մարմինն ունի T_2 ջերմաստիճան, որը ցածր է, քան արտաքին միջավայրի T_1 ջերմաստիճանը ($T_1 > T_2$): Գոյություն ունի գրաֆիկը քննարկելիս մենք պարզեցինք, որ հեղուկ փուլից գազայինի անցնելու ընթացքում կլանվում է էներգիա: Էներգիայի պահպանման օրենքի համաձայն, հակառակ պրոցեսն է տեղի ունենում, այսինքն արտադրվում է ջերմություն՝ այն նույն փուլային փոխակերպման թաքուն ջերմությունը, որ կլանվել էր գոլորշիանալիս: Նորից վերադառնալով փակ բոլորաշրջանով աշխատող հեղուկ-գոլորշի տիպի սառնարանային մեքենայի սխեմային՝ կտեսնենք, որ սեղմումը տեղի է ունենում ճնշակում (կոմպրեսորում): Սեղմելու ընթացքում գոլորշիների ջերմաստիճանը բարձրանում է և, հասնելով մի ինչ-որ մակարդակի, գոլորշիներն անցնում են հեղուկ վիճակի՝ արտադրելով թաքուն էներգիան: Այս գործողությունը տեղի է ունենում խտարանում՝ կոմպրեսորում: Արդյունքում ստացվում է, որ խտացված՝ նորից հեղուկ վիճակի հասցված նյութի ջերմաստիճանը ավելի բարձր է, քան շրջապատի ջերմաստիճանը, հետևաբար մենք համոզված կարող ենք ասել, որ ջերմությունը խտարանից կփոխանցվի շրջակա միջավայրին: Այստեղ սառնմանից տաք մարմնին ջերմության փոխանցումը կատարվեց խտարանի շարժիչի ծախսած էներգիայի հաշվին:

Եթե ի մի բերենք ասվածը, ապա նկարագրված սառնարանային մեքենան կատարեց մեկ լրիվ բոլորաշրջան, որը կազմված է հետևյալ փուլերից (նկ.46):



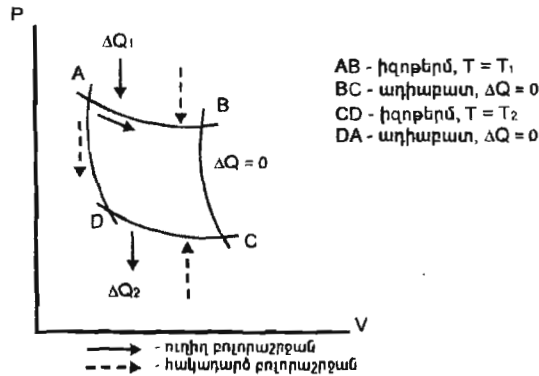
Նկ.46. Կառնոյի հակադարձ բոլորաշրջանի սխեման

Նկարագրված բոլորաշրջանը՝ ցիկլը, սառնարանային տեխնիկայում կրում է Կառնոյի հակադարձ ցիկլ անվանումը: «Հակադարձ» անվանումը ցիկլը ստացել է ի տարբերություն «ուղիղ» ցիկլի, որը տեղի է ունենում ներքին այրման շարժիչում, որտեղ ջերմային էներգիան վերածվում է մեխանիկականի, իսկ այստեղ մեխանիկական աշխատանքը վերածվում է ջերմային էներգիայի: Այս բոլորաշրջանը նկարագրել է ֆրանսիացի ֆիզիկոս Նիկոլա Լեոնար Սադի Կառնոն 1824թ. իր միակ տպագրված աշխատանքում, որը կրում էր «Խորհրդածումներ կրակի շարժիչ ուժի և այն մեքենաների մասին, որոնք ի վիճակի են զարգացնել այդ ուժը»: Մակայն այդ խորհրդածությունները գնահատվեցին ֆիզիկոսի մահվանից 2 տարի անց՝ 1834թ., երբ Բ. Կլապերոնը մտցրեց նշված պրոցեսների գրաֆիկական նկարագրությունները:



Նկ. 47 Նիկոլա Լեոնար Սադի Կառնո

Եթե Ս. Կառնոյի բոլորաշրջանը ներկայացվի P (ճնշում) - V (ծավալ) դիագրամի վրա, կստացվի հետևյալ պատկերը (նկ.48.)



Նկ. 48. P-V դիագրամում Կառնոյի բոլորաշրջանը

Ջերմային մեքենայի ռեժիմում աշխատելիս Կառնոյի բոլորաշրջանը իրականացվում է հետևյալ կերպ: Պատկերացնենք շարժիչի գլանը միացնի հետ: AB հատվածում միացնի տակ T_1 ջերմաստիճան ունեցող գազը (կամ աշխատանքային մարմինը) շփման մեջ է բերվում տաքացուցիչի հետ, որը նույնպես ունի T_1 ջերմաստիճան: Նույն այդ կայուն ջերմաստիճանի (իզոթերմ) տակ աշխատանքային մարմինը հաղորդվում է ΔQ_1 ջերմություն: Նկատենք, որ գազը կընդարձակվի և կկատարի աշխատանք: Տվյալ դեպքում կտեղաշարժի միացը: Սակայն ընդարձակվելիս, BC հատվածում այդ գազը հովանում է մինչև T_2 ջերմաստիճան առանց միջավայրի հետ ջերմափոխանակության (ադիաբատ): Այս ջերմաստիճանում սեղմվելով CD հատվածում աշխատանքային մարմինը հովացուցիչին է փոխանցում ΔQ_2 ջերմություն՝ կայուն պահպանելով T_2 ջերմաստիճանը: DA հատվածում նորից առանց միջավայրի հետ ջերմափոխանակության, աշխատանքային մարմինը վերադառնում է սկզբնական վիճակին: Եթե կայուն են T_1 և T_2 ջերմաստիճանները, ապա կայուն է նաև դրանց տարբերությունը՝

$$T_1 - T_2 = \text{const.}$$

Աշխատանքը, որը կատարում է աշխատանքային մարմինը մեկ բոլորաշրջան իրականացնելիս, հավասար է՝

$$\Delta A = \Delta Q - \Delta Q_2 = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \Delta Q:$$

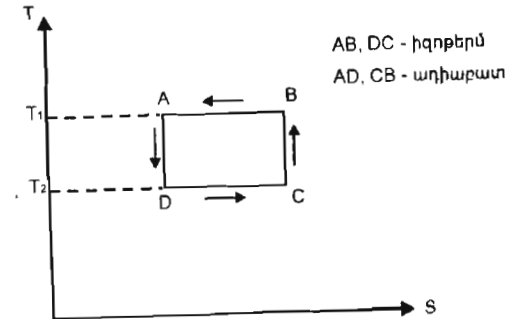
Նկարագրվածը Կառնոյի ուղիղ բոլորաշրջանն էր, որի դեպքում ջերմաստիճանների տարբերությունը աշխատանք էր կատարում: Իսկ հակադարձ բոլորաշրջանում տեղի է ունենում հակառակ երևույթ՝ աշխատանք կատարելու շնորհիվ ցածր ջերմաստիճան ունեցող մարմնից բարձր ջերմաստիճան ունեցողին փոխանցվում է ΔQ ջերմությունը: Այս դեպքում բոլորաշրջանը պետք է դիտարկել ոչ թե ABCDA ուղղությամբ, այլ ADCBA ուղղությամբ: Կատարանք հետևյալ պատկերը: Առանց միջավայրի հետ ջեր-

մափոխանակության AB հատվածում աշխատանքային մարմինը ընդարձակվում է մինչև ջերմաստիճանը հասնի T_2 -ի: DC հատվածում կայուն ջերմաստիճանի ներքո տեղի է ունենում հետագա ընդարձակում, որի դեպքում մասնաշրջանից խլվում է ΔQ_2 ջերմություն: CB հատվածում մինչև T_1 ջերմաստիճանում աշխատանքային մարմնի ադիաբատիկ սեղմում է T_1 ջերմաստիճանը, իսկ BC հատվածում նույն այդ ջերմաստիճանի պայմաններում աշխատանքային մարմինը սեղմվում է՝ միջավայրին հաղորդելով ΔQ_1 ջերմություն:

Ավելի ըմբռնելի դարձնելու տամար այս բոլորաշրջանը շատ հաճախ ներկայացվում է TS դիագրամի ձևով, որտեղ S-ը՝ աշխատանքային մարմնի էնտրոպիան է, որը հավասար է՝

$$\Delta S = \frac{\Delta Q}{T}:$$

Այս հավասարումից երևում է, որ անփոփոխ ջերմաստիճանի պայմաններում աշխատանքային մարմնի էնտրոպիան դա համակարգին հաղորդված ΔQ ջերմության քանակի հարաբերությունն է նրա բացարձակ ջերմաստիճանին: Կառնոյի հակադարձ բոլորաշրջանը TS դիագրամում կընդունի հետևյալ պատկերը (Նկ. 49):



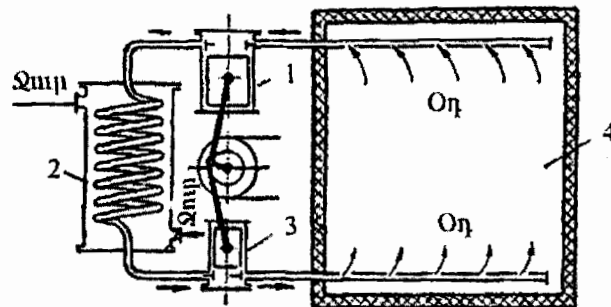
Նկ. 49. Կառնոյի հակադարձ բոլորաշրջանը TS դիագրամում:

AB հատվածում աշխատանքային մարմնի հետ տեղի է ունենում ադիաբատիկ ընդարձակում, որի հետևանքով նրա ջերմաստիճանը նվազում է $T_1 - T_2$ չափով: DC հատվածում տեղի է ունենում հովացվող օբյեկտից համապատասխան ջերմության խլում անփոփոխ ջերմաստիճանի պայմաններում: CB հատվածում, անփոփոխ էնտրոպիայի պայմաններում աշխատանքային մարմինը սեղմվում է, որի հետևանքով ջերմաստիճանը բարձրանում է T_2 - ից մինչև T_1 : Վերջապես, BA հատվածում իզոթերմիկ սղայմաններում տեղի է ունենում ջերմության հաղորդումը միջավայրին: Անփոփոխվելով ասվածը, նկատենք, որ մենք իրականացրինք մասնավորապես՝ հեղուկ-գոլորշի փակ բոլորաշրջանով աշխատող սառնարանային մեքենայի աջ մասը, այ-

սինքն ցածր պոտենցիալ ունեցող մարմնից (սառնարանային խուց) խլված q_0 էներգիային մեխանիկական էներգիա ծախսելու միջոցով ավելացրինք $q_{\text{ա}}$ էներգիա, որն ունի ավելի բարձր պոտենցիալ, քան միջավայրը, և այդ գումարային էներգիան՝ $q_0 + q_{\text{ա}}$, հաղորդեցինք արտաքին միջավայրին: Մեկ անգամ ևս նկարագրենք Կառնոյի բոլորշրջանի ընթացքը «հեղուկ-գոլորշի» սառնարանային մեքենայի սխեմայի վրա, բաղադրիչներին տալով իրենց անվանումները (նկ. 44): Հեղուկ սառնագոյակը (ֆրեոն, ամոնյակ) կարգավորիչ կափույրի միջոցով ուղղվում է հովացվող միջավայրում (սառնարանային խցում) տեղադրված գոլորշեցուցիչ, որն իրենից ներկայացնում է բարձր ջերմահաղորդականությամբ օժտված մետաղյա գալարախողովակ: Գալարախողովակում գոլորշիանալով՝ սառնագոյակը կլանում է օդից և այդտեղ պահպանվող օբյեկտից որոշակի ջերմություն և մուտք գործում ճնշակ, որտեղ սեղմվում է և ուղղորդվում խտարար՝ նույնպես բարձր ջերմահաղորդականություն ունեցող խողովակաշար կամ գալարախողովակ: Վերջինս հովացվում է ի հաշիվ շփման մեծ մակերեսի, օդի հոսանքի կամ սառը ջրի հաշվին: Բարձր ճնշման և հովացման հետևանքով սառնագոյակը նորից վերադառնում է հեղուկ վիճակի: Ինքնըստինքյան հասկանալի է, որ եթե ճշված սառնարանային մեքենան ամբողջովին տեղադրվի սառնարանային խցում, ապա, փաստորեն, ոչ մի հովացում էլ տեղի չի ունենա՝ կլանված ջերմությունը նորից կվերադարձվի խուց:

Նկարագրված տիպի սառնարանային մեքենան անվանվում է նաև գոլորշային կոմպրեսիոն մեքենա: Իրական մեքենաներում սառնագոյակի հավաքամանը բացակայում է՝ դրա դերը կատարում է ինքը ճնշակը, որի ծավալը բավարար է հեղուկ սառնագոյակը տեղավորելու համար:

Մեխանիկական էներգիայի օգնությամբ աշխատող մնացած բոլոր տիպի սառնարանային մեքենաների հիմքում ընկած է նկարագրված պրոցեսը: Մակայն որոշ մեքենաներում աշխատանքային մարմինը չի փոխում իր ագրեգատային վիճակը՝ օրինակ, օդային սառնարանային մեքենայում (նկ. 50):

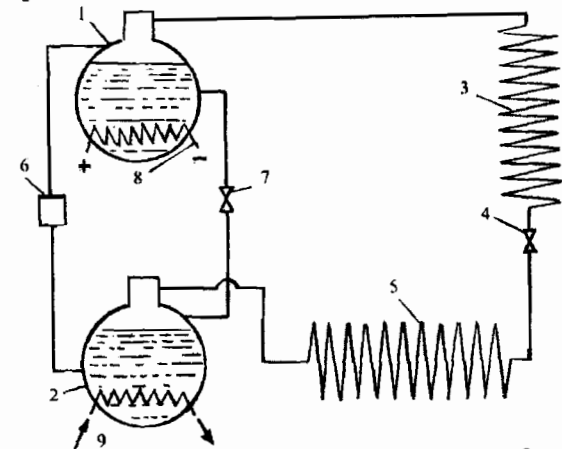


Նկ. 50. Օդային սառնարանային մեքենայի սխեման:
1- ճնշակ, 2- հովացուցիչ, 3- ընդարձակման գլանակ (դեթանդեր),
4- սառնարանային խուց:

Հայտնի է, որ ոչ միայն գոլորշիանալու ընթացքում, այլ ընդարձակվելիս ևս գազային մարմինները շրջապատից խլում են ջերմությունը: Այդ հատկությամբ է օժտված նաև սովորական օդը, որի պաշարներն անսպառ են: Այդ մեքենան աշխատում է հետևյալ կերպ: Դճշակը ներծծում է սառնարանային խցի օդը և սեղմում այն: Դճշման տակ օդի ջերմաստիճանը բարձրանում է մինչև $100...120^{\circ}\text{C}$: Տաք օդը մղվում է դեպի հովացուցիչ, որտեղ ջերմաստիճանը իջնում է մինչև 20°C : Այդ ընթացքում ճնշակն անընդհատ պահպանում է կայուն ճնշում: Նույն ճնշման տակ օդը ներմղվում է ընդարձակման գլան (դեթանդեր), որտեղ դրա ջերմաստիճանը ընկնում է մինչև $-70...-75^{\circ}\text{C}$: Ընդարձակված սառը օդը ծակոտկեն խողովակի միջոցով գալիս է սառնարանային խուց և խառնվելով խցի օդի հետ տաքանում է մինչև $-5...-10^{\circ}\text{C}$: Այնուհետև օդը նորից ներծծվում է ճնշակ, և բոլորշրջանը կրկնվում է: Կարգավորիչ կափույրի կամ ճնշակում ստեղծվող ճնշման մեծությամբ հնարավոր է կարգավորել խցի ջերմաստիճանը:

Նկարագրված գոլորշային կոմպրեսիոն և օդային սառնարանային մեքենաները հնարավորություն են ընձեռում ստանալու չափավոր ցուրտ: Ավելի խորը ցուրտ ստանալու համար օգտագործում են երկաստիճան կամ կասկադային սառնարանային մեքենաներ, որտեղ անհրաժեշտ ցուրտ ստանալու համար սառնագոյակը սեղմվում է երկու կամ ավել ճնշակներում:

Գոյություն ունեն արհեստական ցուրտ ստանալու այլ եղանակներ ևս: Դրանցից հիշատակման են արժանի աբսորբցիոն սառնարանային մեքենաները և ջերմաէլեկտրական սառնարանները: Աբսորբցիոն սառնարանային մեքենայի սխեման սխեման բերված է նկ. 51-ում:



Նկ. 51. Աբսորբցիոն սառնարանային մեքենայի սկզբունքային սխեման:
1- հոսցուցիչ, 2- կլանիչ, 3- խտարար, 4- առաջին կարգավորող կափույր, 5- գոլորշեցուցիչ, 6- պոմպ, 7- երկրորդ կարգավորող կափույր, 8- ջերմությամբ աղբյուր, 9- հովացնող ջրի գալարախողովակ:

Այս տիպի սառնարանային մեքենաներում մասնակցում են երկու իրար մեջ լուծվող նյութեր՝ գլխավորապես ամոնիակ և ջուր: Ընդ որում, ամոնիակը կատարում է սառնագոյակի դեր, իսկ ջուրը՝ կլանիչի (աբսորբերի): Հայտնի է, որ ամոնիակը հեշտությամբ լուծվում է ջրում՝ ջրի մեկ միավոր ծավալում 0°C պայմաններում լուծվում է մինչև 1148 ծավալ ամոնիակի գոլորշի:

(Օգտագործում են նաև պինդ կլանիչներ՝ ադսորբենտներ, սակայն ադսորբիցիոն մեքենաները գործնական տարածում չեն գտել: Ամոնիակի փոխարեն այլ տիպի աբսորբիցիոն մեքենաներում օգտագործվում է նաև լիթիումի բրոմիդի ջրային լուծույթ, որտեղ որպես կլանիչ հանդես է գալիս լիթիումի բրոմիդի լուծույթը, իսկ որպես սառնագոյակ՝ ջուրը):

Գոլորշային կոմպրեսիոն և օդային սառնարանային մեքենաներում սառնագոյակի պոտենցիալը բարձրացվում էր մեխանիկական էներգիայի օգնությամբ: Ադսորբիցիոն մեքենաներում այդ պրոցեսը կատարվում է անմիջականորեն՝ ջերմային էներգիայի միջոցով: Կլանիչ - եռուցիչ համակարգում շրջապտույտ է կատարում փոփոխական խտության ամոնիակի ջրային լուծույթը: Ընդ որում, կլանիչում և գոլորշեցուցիչում պահպանվում է հավասար ճնշում, իսկ եռուցիչում և խտարարում՝ մեկ այլ, բայց իրար հավասար ճնշում: Պոմպի միջոցով եռուցիչից կլանիչ ներմղվող լուծույթը աղքատ է ամոնիակով, քանի որ դրա գոլորշիները ճնշման տակ ուղղվել էին խտարար: Հետևաբար, կլանիչում տեղի է ունենում այդ լուծույթի հարստացում ի հաշիվ գոլորշեցուցիչից ներթափանցող ամոնիակի գոլորշիների: Հարստացած լուծույթը նույն փակ համակարգով մղվում է դեպի եռուցիչ, որտեղ տաքացվելու հետևանքով դրանից գոլորշիանում է ամոնիակը և ուղղվում դեպի խտարար: Կարգավորող առաջին կափույրի միջոցով խտացած ամոնիակի գոլորշիները ներթափանցում են գոլորշեցուցիչ, ընդարձակվում, խլում սառնարանային խցից որոշակի ջերմություն և վերադառնում կլանիչ: Այնուհետև բոլորաշրջանը կրկնվում է: Քանի որ ամոնիակի գոլորշիները ջրում լուծվելիս արտադրում են ջերմություն, այն հեռացնելու համար օգտագործում են հովացնող ջուր:

Աբսորբիցիոն սառնարանային մեքենաների առավելությունը կայանում է նրանում, որ նրանք ունեն հասարակ կառուցվածք, պոմպերից բացի չունեն շարժվող կամ պտտվող դետալներ, հնարավորություն են ընձեռում օգտագործել էժան ջերմության աղբյուրներ:

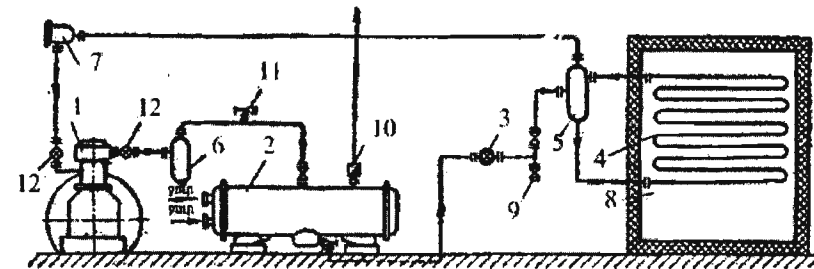
(Հայաստանի պայմաններում հեռանկարային կարող է հանդիսանալ արևային էներգիայի օգտագործումը՝ որպես ջերմության աղբյուր եռուցիչում բարձր ջերմություն ստանալու համար):

Կենցաղային և փոքր հզորության որոշ սառնարաններում օգտագործվում է նաև տարբեր կիսահաղորդիչների եռակցման մասում էլեկտրական իոսանքի բաց թողման դեպքում ջերմաստիճանի անկման կամ բարձրացման երևույթը:

8.2.2. Մառնարանների հովացման համակարգեր

Տարբեր տեսակի սառնարանային մեքենաների առանձնահատկությունները քննարկելիս մենք նշում էինք, որ գոլորշեցուցիչը, որը խլում է ջերմությունը, տեղադրված է սառնարանային խցում: Այդ եղանակով պահպանվող մթերքներից ջերմության հեռացումը կոչվում է անմիջական հովացման համակարգ: Այն բավականին տարածված է՝ առանձնապես կենցաղային, առևտրական և փոքր տարողության արտադրական սառնարաններում: Անմիջական հովացումը կիրառվում է նաև արտադրական մեծ սառնարաններում, եթե յուրաքանչյուր խուց ունի իր սեփական սառնարանային մեքենան, այսպես կոչվող, ապակենտրոնացված սառնարաններում: Մակայն մեծ ծավալ ունեցող սառնարաններում օգտագործում են, այսպես կոչված, աղաջրային կամ օդային հովացման համակարգերը: Քննարկենք դրանք առանձին:

Անմիջական հովացման սառնարաններում (նկ.52) սառնագոյակը գոլորշիանում է սառնարանային խցում տեղադրված գալարախողովակում: Նույն խցում է տեղադրվում նաև պահպանվող մթերքը: Խցի ամբողջ ծավալում հավասարաչափ ջերմաստիճանի ապահովման համար տեղադրվում են օդախառնիչներ: Եթե որպես սառնագոյակ օգտագործվում է ամոնիակը, ապա մարտկոց-գալարախողովակը պատրաստում են $57 \times 3,5$ կամ $38 \times 2,5$ մմ պողպատյա խողովակներից: Ֆրեոն օգտագործելու դեպքում կիրառվում են 18×1 մմ պղնձյա խողովակներ: Ջերմափոխանակման մակերեսը մեծացնելու համար խողովակները պատրաստում են կողավոր: Հովացնող մարտկոցները տեղավորվում են պատերին կամ առաստաղին:



Նկ. 52. Անմիջական հովացման սառնարանի սխեման
1-ճնշակ, 2- խտարար, 3- կարգավորող կափույր, 4- անմիջական հովացման մարտկոց՝ գոլորշեցուցիչ, 5- հեղուկի անջատիչ, 6- յուղի անջատիչ, 7- կեղտազտիչ, 8- սառնարանային խուց, 9-համակարգը սառնագոյակ լցնելու կափույր, 10- ապահովիչ կափույր, 11- համակարգից օդը բաց թողնելու կափույր, 12- ճնշակի անջատման կափույրներ:

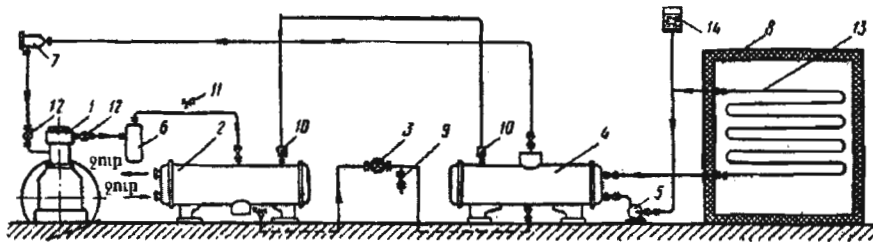
Անմիջական հովացման սառնարաններն ունեն մի շարք առավելություններ: Դրանցից են՝

- կառույցի հասարակ լինելը՝ չի պահանջում առանձին գոլորշեցուցիչ, պոմպեր և այլ սարքեր, որոնք կհանգենն ցուրտը սառնարանային խուց.
- խցի ինտենսիվ հովացում, որը սկսվում է ճնշակի միացումից անմիջապես հետո.
- հնարավորություն է ընձեռվում կիրառել եռման ավելի բարձր ջերմաստիճան.
- ցրտի նվազագույն կորուստները:

Բացասական կողմերից են.

- սառնարանային խուց սառնագդակի ներքափանցման փտանգը, որի հոտը կարող է փոխանցվել պահպանվող մթերքին.
- հրդեհի առաջացման փտանգը, եթե օգտագործվում է բոցավառվող սառնագդակ.
- ջերմաստիճանի կարգավորման դժվարությունը, այն էլ եթե պետք է սպասարկվի մի քանի խուց:

Աղաջրային հովացումը ամենատարածված հովացման եղանակներից է: Այս համակարգի առանձնահատկությունը կայանում է նրանում, որ սառնագդակի գոլորշիացումը տեղի է ունենում ոչ թե խցում, այլ դրսում, իսկ ինքը՝ գոլորշեցուցիչը, գտնվում է աղաջրի միջավայրում: Սառնագդակի գոլորշիանալու ընթացքում ջերմությունը կլանվում է աղաջրից, որը պոմպի միջոցով մղվում է սառնարանային խցում տեղադրված ջերմափոխանակիչ գալարախողովակային մարտկոց: Այս եղանակով հովացումը կրում է «անուղղակի հովացում» անվանումը (նկ.53.):



Նկ. 53. Աղաջրային հովացմամբ սառնարանի սխեման:

1-ճնշակ, 2- խտարար, 3- կարգավորիչ կափույր, 4- գոլորշեցուցիչ, 5- պոմպ, 6- յուղամջատիչ, 7- կեղտազտիչ, 8- սառնարանային խուց, 9- համակարգը սառնագդակ լցնելու կափույր, 10- ապահովիչ փական, 11- համակարգից օդ բաց թողնելու կափույր, 12- ճնշակը համակարգից անջատելու կափույր, 13- աղաջրային հովացման մարտկոց, 14- ընդարձակման անոթ:

Աղաջուրը այստեղ խաղում է միջանկյալ սառնագդակի դեր՝ այն ստանում է որոշակի ջերմություն խցից և փոխանցում հիմնական սառնագդա-

կին. վերջինիս գոլորշու վիճակի անցնելու համար: Աղաջրային մարտկոցները ևս պատրաստվում են պողպատյա 57x3.5 մմ կողավորված խողովակներից:

Աղյուսակ 23

Կալցիումի քլորիդի ջրային լուծույթի խտությունը և սառման ջերմաստիճանը

Աղաջրի խտությունը, %	Սառման ջերմաստիճանը, °C	Լուծույթի խտությունը (կգ/լ) տարբեր ջերմաստիճանների դեպքում, °C					
		-30	-20	-10	0	10	20
5	-2.8	-	-	-	1.05	1.04	1.04
6	-3.1	-	-	-	1.05	1.05	1.05
7	-3.5	-	-	-	1.06	1.06	1.06
8	-4.0	-	-	-	1.07	1.07	1.07
9	-5.0	-	-	-	1.08	1.08	1.08
10	-5.8	-	-	-	1.09	1.09	1.08
11	-6.5	-	-	-	1.10	1.10	1.09
12	-7.4	-	-	-	1.11	1.11	1.10
13	-8.2	-	-	-	1.12	1.12	1.11
14	-9.2	-	-	-	1.13	1.12	1.12
15	-10.4	-	-	1.14	1.14	1.13	1.13
16	-11.5	-	-	1.15	1.15	1.14	1.14
17	-12.8	-	-	1.16	1.16	1.15	1.15
18	-14.3	-	-	1.17	1.17	1.16	1.16
19	-16.0	-	-	1.18	1.18	1.17	1.17
20	-17.8	-	-	1.19	1.19	1.18	1.18
21	-19.5	-	1.20	1.20	1.20	1.19	1.19
22	-21.7	-	1.22	1.21	1.21	1.20	1.20
23	-24.0	-	1.23	1.22	1.22	1.21	1.21
24	-26.0	-	1.24	1.23	1.23	1.22	1.22
25	-29.3	-	1.25	1.24	1.24	1.23	1.23
26	-32.5	1.26	1.26	1.25	1.25	1.25	1.24
27	-36.3	1.27	1.27	1.27	1.27	1.26	1.25
28	-41.0	1.29	1.28	1.28	1.28	1.27	1.26
29.9	-55.0	1.30	1.29	1.29	1.29	1.29	1.28

Աղաջրային հովացումն ունի մի շարք առավելություններ՝

- բացառվում է հիմնական սառնագդակի խուց թափանցելու փտանգը.
- հեշտանում է խցերի ջերմաստիճանի կարգավորումը, որը կատարվում է աղաջրի քանակի կարգավորման միջոցով.
- նվազագույնի է հասցվում հրդեհի փտանգը:

Սակայն այս համակարգն ունի նաև մի շարք բերություններ՝

- պահանջում է լրացուցիչ աղաջրային պոմպ, ավելի մեծ մեքենայական բաժանմունքի մակերես,

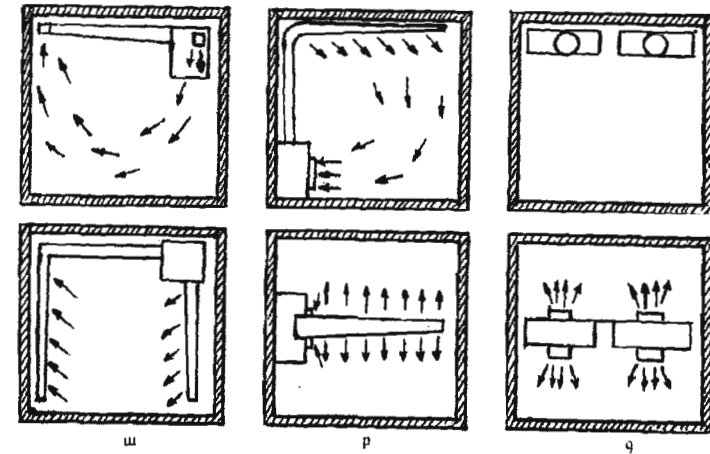
-ճնշակը պետք է ունենա ավելի բարձր ցրտաարտադրողականություն,
-էներգիայի ավելի մեծ ծախս, որպեսզի ստացվի և փոխանցվի ցուրտը:

Որպես միջանկյալ սառնագրակ, ինչպես ասվեց, օգտագործվում է աղաջուրը՝ կալցիումի քլորիդի (կամ հազվագյուտ դեպքերում կերակրի աղի) ջրային լուծույթը, որի սառման ջերմաստիճանը զգալիորեն ցածր է ջրից: Ելնելով կիրառվող հիմնական սառնագրակի եռման ջերմաստիճանից, ընտրում են համապատասխան խտության աղաջուր: Կալցիումի քլորիդի ջրային լուծույթի անհրաժեշտ խտությունը (արեոմետրով չափելիս) տարբեր ջերմաստիճանների դեպքում, բերված է աղ. 23-ում:

Ինչպես և շատ աղերի ջրային լուծույթներ, կալցիումի քլորիդը ևս ագրեսիվ է՝ այն օքսիդացնում է (ժանգոտում) աղաջրային մարտկոցները, խողովակները, պոմպերը: Վերջին ժամանակներս առաջարկվել են ոչ ագրեսիվ կամ պակաս կոռոզիոն վտանգ ներկայացնող միջանկյալ սառնագրակներ: Դրանցից է էթիլենգլիկոլը, որի 30%-ոց լուծույթը սառում է -16, իսկ 70%-ոցը՝ -67.2°C ջերմաստիճանում: Մակայն խտության բարձրացմանը զուգահեռ բարձրանում է լուծույթի մածուցիկությունը և նվազում՝ ջերմափոխանցելիությունը: Բացի նշվածից, այդ մյուսի արժեքը բարձր է:

Վերջին տարիներին առաջարկվել է կալցիումի քլորիդի պակաս կոռոզիոն վտանգ ներկայացնող լուծույթ, որի մեջ լուծվում է այսպես կոչված, պասիվատոր: Այս լուծույթը կրում է «կալտագին» անվանումը: Որպես պասիվատոր օգտագործվում է շաքարային մաք:

Անուղղակի հովացում կարելի է իրականացնել՝ որպես միջանկյալ սառնագրակ օգտագործելով օդը: Այսպիսի հովացումը կրում է օդային հովացում անվանումը: Այս դեպքում խցի ջերմաստիճանը իջեցնելու համար օգտագործվում է հատուկ հարմարանքում՝ օդասառուցիչում, ստացվող սառը օդը: Հովացնելով խցում տեղադրված մթերքը՝ օդը տաքանում և խոնավանում է: Նորից վերադառնալով օդասառուցիչ՝ օդը նորից սառում է և մասնակիորեն չորանում: Այս հարմարանքները լինում են չոր և խոնավ տիպի: Չոր օդասառուցիչներում օդի ջերմաստիճանը իջնում է գոլորշեցուցիչի կամ աղաջրային մարտկոցների չոր մակերեսի հետ շփվելիս: Խոնավ տիպի օդասառուցիչներում օդի ջերմաստիճանը իջեցվում է ցնցողով սառը աղաջրի կամ ջրի շիթերի հետ շփվելու ընթացքում: Խոնավ օդասառուցիչների օգտագործումը սահմանափակ է: Դրանք գլխավորապես օգտագործվում են խորը սառեցման, այսպես կոչվող, ֆուիդիզացիոն մեքենաներում: Օդասառուցիչը կարող է տեղադրվել ինչպես խցի ներսում, այնպես էլ դրսում: Օդախառնիչի միջոցով խցի օդը մղվում է դեպի օդասառուցիչ, այնտեղից վերադարձվում դեպի խուց: Օդի բաշխումը սառնարանային խցում կարող է լինել մեկ կամ երկու օդամուղով կամ առանց օդամուղի (նկ. 54):



Նկ. 54 Օդասառուցիչներով հովացման սխեման
ա- երկու օդամուղով, բ- մեկ օդամուղով, գ- առանց օդամուղի:

Ինչպես երևում է նկ.54 -ից, մեկ օդամուղի միջով խցի օդը ներծծվում է օդասառուցիչ, հովանում, մասնակիորեն չորանում, իսկ մյուս օդամուղով նորից արտամղվում է դեպի խուց: Մեկ օդամուղով հովացվող խցերում օդը ներծծվում է օդասառուցիչ առանց օդամուղի և արտամղվում է դեպի խուց բաշխիչ օդամուղի միջոցով: Այս դեպքում օդախառնիչը պետք է ավելի հզոր լինի, որպեսզի ստեղծի սառեցրած օդի բավարար ուժեղ շիթ խցում հավասարաչափ բաշխելու համար:

8.2.3. Սառնագրակների ժեսակները

Մենք արդեն հպանցիկ ձևով նկատեցինք, որ որպես սառնագրակ կիրառվում են ամոնիակը և ֆրոնոնը: Կամ այլ սառնագրակներ ևս, բայց դրանք գործնական նշանակություն չունեն: Ամոնիակը, ինչպես գիտենք NH_3 գազն է, որի ջրային լուծույթը կրում է ամուլաղրի սպիրտ անվանումը: Իսկ ֆրոնոն ասելով հասկանում ենք հազեցված (սահմանային) ածխաջրածինների ֆտորային կամ քլորային ածանցյալների մի մեծ խումբ: Առանձնապես մեծ տարածում ունեն մեթանի և էթանի ածանցյալները՝ CF_2Cl_2 - դիֆտորդիքլոր մեթան, CF_3Cl - տրիֆտորմեթիլ իդր մեթան, CHF_2Cl - դիֆտորմեթիլ իդր մեթան, $\text{C}_2\text{H}_5\text{F}_2\text{Cl}$ - դիֆտորմեթիլ իդր էթան: Ֆրեոնների անվանումը հակիրճ գրվում է տարբեր ձևով: Օրինակ, CF_2Cl_2 քիմիական բանաձևին համապատասխանում են ֆրեոն- 12, R12, F-12 անվանումները, CF_3Cl բանաձևին՝ ֆրեոն - 13, R13, F-13, CHF_2Cl բանաձևին՝ ֆրեոն -22, R22, F-22 անվանում:

ները և այլն: Առավել մեծ տարածում են գտել R12 և R22 ֆրեոնները, որոնց եռման ջերմաստիճանն է $-29,8^{\circ}\text{C}$ և $-40,8^{\circ}\text{C}$: Իսկ ամոնիակը եռում է $-33,4^{\circ}\text{C}$ -ի տակ:

Նշված սառնագդակներից ամենավտանգավորը ամոնիակն է: Այն ունի սուր, հեղձուցիչ հոտ: Դրա բույլատրվող խտությունը օդում չպետք է գերազանցի 0.02 մգ/լ- ից: Ֆրեոնները փոքր խտությունների դեպքում անվտանգ են, սակայն եթե դրանց խտությունը հասնում է 30%, ապա թթվածնի պակասի պատճառով կարող է խեղդոց առաջանալ: Բացի դրանից ֆրեոնները բացասական ազդեցություն կարող են ցուցաբերել բաց կրակի հետ շփվելիս, երբ առաջանում է թունավոր գազ՝ ֆոսգեն: Այդ պատճառով ֆրեոն օգտագործող մեքենայական բաժանմունքում արգելվում է ծխել կամ բաց կրակ օգտագործել:

Օդի և ամոնիակի խառնուրդը, երբ ամոնիակի խտությունը հասնում է 16.5-26.8%, բաց կրակի հետ շփվելիս պայթուցիկ է:

Չնայած նրան, որ ֆրեոնները լայնորեն օգտագործվում են սառնարանային տեխնիկայում, վերջին տարիներին մեծ աշխատանք է տարվում դրանց փոխարինիչներ հայտնաբերելու ուղղությամբ: Գործը նրանումն է, որ Յրտի միջազգային ինստիտուտը (IIR) միանշանակ կարծիք է հայտնել, որ երկրագունդը արևի ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներից պահպանող օզոնային շերտի քայքայման գլխավոր պատճառը ֆրեոններն են, ուրոնք, բացի սառնարանային տեխնիկայից, օգտագործվում են նաև բազմատեսակ ակտիվային օժանդակներ և այլ նյութեր պատրաստելիս:

8.2.4. Պտուղաբանական սառնարանային պահեստների նախագծման հիմունքներ

Չնայած նրան, որ 90-ական թվերին Հայաստանում կառուցվեցին մի քանի հզոր բազմահարկ սառնարաններ, ամեն մեկը 7.5-9 հազ. տոննա պտուղաբանական պահելու համար, սակայն դրանք իրենց չարդարացրին և ինչպես միջազգային փորձն է ցույց տալիս, առաջնությունը պետք է տալ միահարկ կառույցներին: Բազմահարկ սառնարաններն արտասահմանյան զարգացած երկրներում կառուցված են մեծ քաղաքներում՝ պտուղաբանական և այլ մթերքների մեծածախ շուկաներում կարճատև պահպանման համար:

Պտուղաբանական պահպանման համար նախատեսված միահարկ սառնարաններն իրենց կազմում պետք է ունենան հետևյալ բաժանմունքները՝

- սառնարանային խցեր,
- ապրանքային մշակման բաժանմունք,
- էքսպեդիցիա՝ ապրանքն ընդունելու և առաքելու համար:

Ոչ մեծ տարողության սառնարաններում այս վերջին երկու բաժանմունքները համատեղվում են:

Հայտնի է, որ միևնույն ծավալում տեղավորվում է տարբեր քանակությամբ պտուղաբանական խցերի ծավալները իրար հետ համեմատելու համար մտցված է «պայմանական ծավալ» հասկացությունը, որն իրենից ներկայացնում է մթերքի այն քանակությունը, որ տեղավորվում է մեկ մ³ ծավալում՝ բազմապատկած խցի ծավալի հետ, հաշվի առնելով խցի ազատ տարածությունը: Պայմանական ծավալից իրականին հասնելու համար հաշվարկված են հատուկ վերահաշվարկային գործակիցներ: Եթե հայտնի է խցի պայմանական ծավալը, իրականը ստանալու համար այն բաժանում են վերահաշվարկային գործակցի վրա: Եթե հայտնի է իրական ծավալը, ապա պայմանականը ստանալու համար այն բազմապատկում են համապատասխան գործակցի վրա: Մեկ խորանարդ մետր ծավալում տեղավորվող պտուղաբանական գործակցի քանակությունը և վերահաշվարկման գործակիցները բերված են աղ. 24- ում:

Աղյուսակ 24

Որոշ պտուղաբանական պայմանական բարձրան մեծությունը և վերահաշվարկային գործակիցը

Մթերք	Պայմանական բեռնումը, տ/մ ³	Վերահաշվարկային գործակիցը	Մթերք	Պայմանական բեռնումը, տ/մ ³	Վերահաշվարկային գործակիցը
Դարսակավորում					
Խաղող, պտմիդոր	0,36	0,97	Սոխ (գլուխ)	0,34	1,03
Ցիտրուսայիններ՝ նրբատախտակե արկղ	0,45	0,78	Գազար	0,32	1,09
ստվարաթղթե արկղ	0,32	1,09	Բեռնարկղերով		
Տակցիլների վրա			Խնձոր, տանձ	0,45	0,78
Խնձոր, տանձ	0,34	1,03	Կարտոֆիլ	0,50	0,70
Ցիտրուսայիններ՝ նրբատախտակե արկղ	0,32	1,09	Գազար	0,36	0,97
ստվարաթղթե արկղ	0,30	1,17	Սոխ	0,38	0,92
Խաղող, պտմիդոր	0,30	1,17	Շակմոդ	0,46	0,76
			Կաղամբ	0,50	0,70
			Զմերուկ, սեխ	0,40	0,87

8.2.4.1. Սառնարանային խցերի բանակի հաշվարկը

Պտուղաբանական պահպանման սառնարանային խցերի տարողությունը ընդունված է 50 տ-ից մինչև 400 տ, սակայն նպաստավոր են հա-

մարվում 50-ից մինչև 200 տ տարողությամբ խցերը: Սառնարանային խցերի քանակի հաշվարկը սերտ կապի մեջ է այն համապատասխանի հետ, թե ինչ տիպի սառնարանի է այն պատկանում: Սառնարանները, ըստ իրենց հիմնական նշանակության լինում են՝ արտադրական, մթերման, բազիսային, բաշխիչ, տրանսպորտա-էքսպեդիցիոն:

Արտադրական սառնարանները կառուցվում են վերամշակող գործարաններին կից պտուղբանջարեղենային հումքը ժամանակավորապես կամ երկարատև պահպանելու համար, որպեսզի հումքը հավասարապես բաժանվի ժամանակի ընթացքում առանց լարվածություն ստեղծելու: Այդ տիպի սառնարանները ծառայում են նաև պատրաստի արտադրանքի պահպանման, ինչպես նաև որոշ արտադրամասեր ցրտով ապահովելու համար: Հասկանալի է, որ այս դեպքում խցերի քանակը հաշվարկելիս պետք է ղեկավարվել հումքի առավելագույն քանակով, որը կարող է մուտք գործել սառնարան:

Մթերման սառնարանները ծառայում են ազգաբնակչությունից մթերվող պտուղբանջարեղենի ժամանակավոր պահպանման համար, որտեղ մթերքը հովացվում է, պահպանվում որոշ ժամանակ, ենթարկվում ապրանքային մշակման և առաքվում սպառողին: Նույն նպատակին են ծառայում նաև տրանսպորտա-էքսպեդիցիոն սառնարանները, սակայն եթե առաջինները կառուցվում են հումքի աղբյուրներին մոտ, ապա վերջիններս՝ տրանսպորտային հանգույցներին՝ օդանավակայաններին, երթուղային կայաններին կից: Սառնարանների այս թվին են պատկանում նաև մեծ քաղաքների մեծածախ շուկաների սառնարանները: Խցերի քանակը այստեղ հաշվարկվում է՝ ելնելով մթերքի այն քանակությունից, որ կմնա սառնարաններում օրական մուրք-եյք հաշվից հետո:

Բազիսային սառնարանները նախատեսվում քաղաքներում ստացված սննդամթերքը մինչև սպառողին հասցնելը ժամանակավորապես պահպանելու համար պահպանման համար: Դրանցում պտուղբանջարեղենի չափաբաժինը չի գերազանցում 20-25%-ին:

Բաշխիչ սառնարանները նախատեսված են սննդամթերքի պաշարների հնարավորին չափ երկարատև պահպանման համար:

Գործնականում բոլոր սառնարաններն էլ միաժամանակ կատարում են մի քանի դեր, այսինքն, խառը տիպի են:

Խցերի քանակը հաշվելիս ղեկավարվում են սյուների հետևյալ ցանցով՝ 6x6, 6x12, 6x18մ:

Մաքուր հատակից մինչև առաստաղը կրող կոնստրուկցիաները սովորաբար ընդունված է 4.8մ բարձրություն: Մակայն, եթե սառնարանի տարողությունը մեծ է և ալյուխի բարձրությունը կարող է հանգեցնել շենքի արտաքին անհամասնաչափության առաջացմանը, թույլատրվում է ներքին բարձրությունը մինչև 6 մ: Չմայած այն բանին, որ որոշ դեպքերում այդ բարձրությունը պայմանավորված է նաև ջերմաստիճանային գրադիենտ չթույ-

լատրելու պահանջներով, այսինքն, որպեսզի ըստ բարձրության խցերի ջերմությունը լինի համասեռ, արտասահմանյան մի շարք երկրներում թույլատրվում է մինչև 8մ ներքին բարձրություն: Այդ դեպքում, իհարկե, զգալիորեն բարձրանում են պտուղբանջարեղենի տարալի ամրությամբ ներկայացվող պահանջները:

Ընդունենք, որ ստացվել է առաջադրանք հաշվարկելու, թե ինչ ծավալով և քանի խուց կպահանջվի 300տ խնձոր արկղերով պահպանելու համար նախատեսված սառնարանում:

Առաջին հերթին հաշվում ենք խցերի բեռնային ծավալը համաձայն հետևյալ բանաձևի՝

$$V_p = \frac{E}{q_v},$$

որտեղ՝

E- սառնարանի պայմանական (առաջադրանքային) տարողությունն է, տ, q_v - բեռնման չափաքանակը, տ/մ³:

Աղյուսակ 24-ից գտնում ենք, որ $q_v = 0.36$ տ/մ³, հետևաբար՝

$$V_p = \frac{300\text{տ}}{0.36\text{տ/մ}^3} \approx 833\text{մ}^3$$

Այնուհետև հաշվարկում են խցի բեռնային մակերեսը, այսինքն այն մակերեսը, որտեղ տեղադրված են արկղերի դարսակները: Այն որոշելու համար խցի ընդունված բարձրությունից հանում են տեխնոլոգիայով նախատեսված տարածությունները, ճշտում այդ բարձրությունում լրիվ տեղավորվող արկղերի քանակը: Օրինակ, ցանկանում ենք, որպեսզի խցերի ներքին բարձրությունը լինի 4.8մ: Եթե ընդունենք, որ առաստաղի ստորին մակերեսից մինչև դարսակը ընկած տարածությունը նվազագույն դեպքում պետք է լինի 30սմ, իսկ հատակին դրված փայտյա ցանցերի բարձրությունը 5սմ, կմնա 445սմ: Արկղերի բարձրությունը մոտավորապես կարելի է ընդունել 27 սմ (կլավանը 26.6սմ, աղ.18): Դարսակի բարձրությունը կկազմի 16 արկղ կամ 432 սմ, 4.3մ: Հետևաբար խցերի բեռնային մակերեսը կկազմի՝

$$F_p = \frac{V_p}{h_p} = \frac{833\text{մ}^3}{4.3\text{մ}} \approx 194\text{մ}^2,$$

որտեղ h_p - խցի (բեռնված) բարձրությունն է:

Այնուհետև որոշում են խցերի շինարարական մակերեսը՝

$$F_2 = \frac{F_p}{\beta_F},$$

որտեղ՝

β_F - խցերի շինարարական մակերեսի օգտագործման գործակիցն է, որը հաշվի է առնում անցումները, միջանցքները, պատերի և դարսակների

միջև թողված տարածությունը, սյուների և սարքավորումների գրաված մակերեսը: Տարբեր մակերես ունեցող խցերի համար β_F -ը տարբեր մեծություն ունի՝

մինչև 100մ ²	0,70 - 0,75
100-ից մինչև 400մ ²	0,75 - 0,80
400 մ ² -ից ավել	0,80 - 0,85:

Այստեղից երևում է, որ խցերի քանակը շատ և մակերեսը փոքր մասագծելը ձեռնառու չէ: Այսպիսով՝

$$F_2 = \frac{194\text{մ}^2}{0,75} \approx 258\text{մ}^2;$$

Ելնելով ընդունված սյուների ցանցից հաշվում ենք շինարարական ուղղանկյունների քանակը՝

$$n = \frac{F_2}{f},$$

որտեղ՝

f- մեկ շինարարական ուղղանկյան մակերեսն է, մ²:

Տվյալ դեպքում ընդունենք, որ սյունային ցանցը 6x6մ է, Այսինքն 36մ²:

$$n = \frac{258}{36} \approx 7,2:$$

Ավելի հարմար է ընդունել 8 շինարարական ուղղանկյունի (տվյալ դեպքում քառակուսի), որը կարելի է քաժանել խցերի տարբեր ձևով: Որպեսզի համոզվենք, որ հաշվարկը ճիշտ է, կատարում ենք հետահաշվարկ՝ իմանալու համար խցերի փաստացի տարողությունը հետևյալ բանաձևով՝

$$E_{\Phi} = E \cdot \frac{n_{\Phi}}{n},$$

որտեղ՝ n_{Φ} - փաստացի ընդունված շինարարական ուղղանկյունների քանակն է

$$E_{\Phi} = 300\text{տ} \cdot \frac{8}{7} \approx 343\text{տ}$$

Հետևաբար հաշվարկի արդյունքը համապատասխանում է մախագծային առաջադրանքին:

Ընդհանուր առմամբ, բացի տարողությունից, մախագծային առաջադրանքը պետք է պարունակի նաև հետևյալ տվյալները՝ կառուցման շրջանի, վայրի նկարագրությունը, ամռան առավելագույն և ձմռան նվազագույն, ձմռան միջին ջերմաստիճանները, շինհրապարակի դիրքը, կառուցման ժամկետները, պահպանման ռեժիմները, դրական կամ բացասական ջերմաստիճաններով խցերի ծավալը և քանակը, տեխնոլոգիական գծերի հզորությունը (1 ժամում և սեզոնում), էներգասնուցման, ջրի, գազի, մեքենաների և արտաքին կոմունիկացիաների առկայությունը, մախագծման փուլայնությո-

յունը: Քանի որ մախագծային կազմակերպությունները սովորաբար ունենում են պատրաստի տիպային մախագծեր, հետևաբար, եթե այն բավարարում է մախագծային առաջադրանքին, ապա մնում է այդ մախագիծը կապել, հարմարեցնել տվյալ տեղանքին:

Նախագծման հաջորդ փուլը ճարտարագիտական հետազոտման աշխատանքներն են, որի ընթացքում որոշվում է տվյալ վայրում սառնարան կառուցելու հնարավորությունը:

Ուսումնասիրվում է գոտևոր, էներգիայի աղբյուրների մոտիկությունը, ջրամատակարարման և թափոնային ջրերի հեռացման հնարավորությունը և այլն: Այս աշխատանքները կատարվում են մախագծող և հետազոտող կազմակերպությունները միասին: Տեղի ճիշտ ընտրությունը զգալիորեն կարող է կրճատել շինարարության ծախսերը: Այս տեսակետից պետք է աշխատել, որպեսզի շինարարությունը մախատեսվի բնակատեղին կից, բայց միևնույն ժամանակ հումքին ևս մոտ:

Նախագծման ժամանակակից հայեցակարգի համաձայն, բնակատեղերում մախատեսվում է արդյունաբերական գոնա, որտեղ կենտրոնացվում են բոլոր արդյունաբերական ձեռնարկությունները, որոնց թվում նաև սառնարանները: Այդ արվում է այն նպատակով, որպեսզի պակասեցվեն օբյեկտների համար ընդհանուր սպասարկող ճյուղերի վրա կատարվող ծախսերը:

Սառնարանի մախագիծը կարող է լինել 2 փուլով՝ 1. տեխնիկական մախագծի կազմումը, 2. աշխատանքային գծագրերի կազմումը: Եթե օգտագործվում է տիպային կամ երկրորդաբար կիրառվող մախագիծ, այն միանգամից արվում է տեխնո-աշխատանքային: Այս դեպքում տեխնիկական մախագիծը համատեղվում է աշխատանքային գծագրերի կատարման հետ:

Տեխնիկական մախագիծը պետք է որոշի մախագծի գլխավոր խնդիրները: Այն է՝ գլխավոր պլանի և տեխնոլոգիական պրոցեսի մախագծումը, սարքավորումների հաշվարկը և ընտրությունը, հումքով, տարրեր նյութերով, էներգիայով, ջրով, գազով և այլ ռեսուրսներով մատակարարումը, ծավալա-հատակագծային հաշվարկները, գլխավոր շենքերի ճարտարապետական-շինարարական լուծումների, ավտոմատիզացիայի համակարգերի և մեխանիզմների ընտրությունը, կադրերի հաշվարկը, արտադրության կազմակերպումը և շահավետությունը, տեխնիկատնտեսական շահավետությունը և տվյալ վայրում աշխատուժի առկայությունը:

Այս մախագծի մեջ է մտնում նաև շինարարության փուլերի որոշումը, ընդհանուր մախահաշվի կազմումը:

Հաստատված տեխնիկական մախագծի հիման վրա կազմվում է աշխատանքային մախագիծ: Այդ դեպքում կատարվում է տեխնախագծով մախատեսվող շինարարական և մոնտաժային աշխատանքների մանրամասնումը: Կատարվում է շինարարական կոմստրուկցիաների, մեքենաների հիմքերի, հեղուկների կամ գազերի կոմունիկացիաների, բարձր և ցածր լար-

վածության հոսանքների համար հաղորդալարների ընտրություն, ինչպես նաև սարքավորումներ արտադրող հիմնարկների Կասիմ բերվող տեղեկություններ:

8.2.4.2. Մառնարանային խցերի օժանդակ և երկրորդական շենքերի հասակագիծը

Պտտալարանային երկարատև պահպանման համար կարող են նախատեսվել միմյալին սառնարանային շենքեր, որոնք ունեն մթերքն ընդունելու, եթե անհրաժեշտ է՝ նախնական մշակման ենթարկելու, պահպանելու և առևտրի ցանց առաքելու համար բոլոր հնարավորությունները: Այս դեպքում, պահպանման ժամանակ առաջացող ոչ ստանդարտ ֆրակցիան և թափոնները վերամշակելու համար դրանք ուղարկվում են այլ գործարաններ կամ թափվում են՝ աղտոտելով միջավայրը: Այդ պատճառով մեծ սառնարաններին կից կառուցվում են երկրորդական հումքի վերամշակման տեղամասեր: Այդպիսի օբյեկտները անվանվում են համալիրներ:

Սառնարանային համալիրներն, ինչ հզորության էլ լինեն, իրենց կազմում պետք է ունենան գլխավոր, օժանդակ և երկրորդական նշանակության շենքեր:

Գլխավոր շենքերն են՝

- պահեստները և սառնարանները,
- ապրանքային մշակման տեղամաս,
- վերամշակման տեղամաս,
- ծխահարման խուց:

Օժանդակ նշանակության շենքերն են՝

- ցրտի մատակարարման կայանը,
- տարայի վերանորոգման տեղամասը,
- տրանսֆորմատորը,
- կշռատունը,
- տարայի պահեստը կամ բեռնարկային հրապարակը,
- ամոնիակի կամ ֆրեոնի պահեստը,
- պատրաստի արտադրանքի պահեստը,
- նյութատեխնիկական պահեստը,
- պոմպերի կայանը,
- էլեկտրաբարձիչների սպասարկման կայանը:

Երկրորդական նշանակության շենքերն են՝

- վարչական և կենցաղային շենքերը:

Այս բոլոր շենքերի անհրաժեշտությունը ճշտվում է նախագծային առաջադրանքով, և եթե գոյություն ունեցող շենքերը կարող են ծառայել այդ նպատակներին, ապա նորից չեն նախագծվում: Շենքերի կազմը որոշելուց հետո դրանք տեղաբաշխվում են նախատեսվող շինարարական գծագրի վրա, և կազմվում է կառուցման գլխավոր հատակագիծը:

Այնուհետև նախագծվում է անմիջապես ինքը՝ սառնարանը (կամ պահեստը), որը պետք է ունենա նաև իր գլխավոր, օժանդակ և երկրորդական սենյակները:

Սառնարանի սենյակներն են՝

- սառնարանային խցեր,
- ընդունման տեղամաս,
- ապրանքային մշակման տեղամաս,
- քիմիական մշակման տեղամաս (սերմացուի համար):

Օժանդակ նշանակության սենյակներն են՝

- օդախառնման սենյակ (օդախառնիչների տեղադրման համար),
- մեքենայական բաժանմունք,
- գազային միջավայրերի կայան,
- էլեկտրական և ավտոմատ սարքավորումների վահանակների սենյակ,
- լիցքավորման կայան,
- բարձիչների հավաքատեղի,
- սարքավորումների վերանորոգման և տեխսպասարկման սենյակ,
- բեռնային միջանցք,
- տարայի և օժանդակ նյութերի պահասսենյակ:

Երկրորդական նշանակության սենյակներն են՝

- կենցաղային սենյակները՝ տաքացման, սննդի ընդունման, հագուստի պահարաններ, ցնցուղ, լվացարան, գուգարան, սառնարանի վարիչի, պահեստապետի, ապրանքագետի, լաբորատորիայի համար:

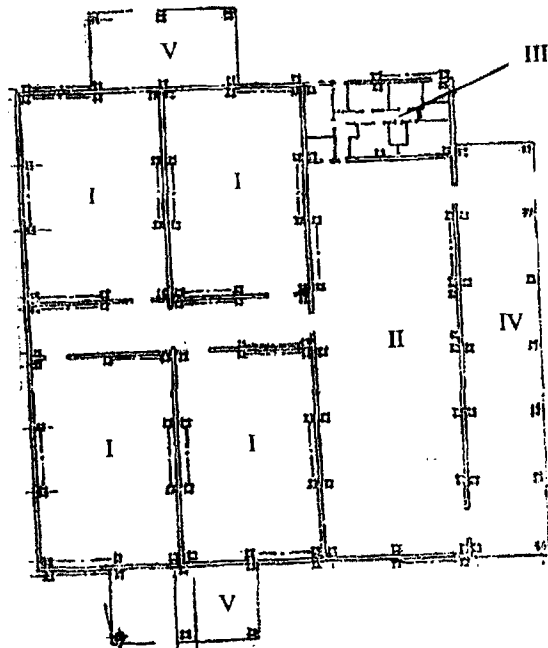
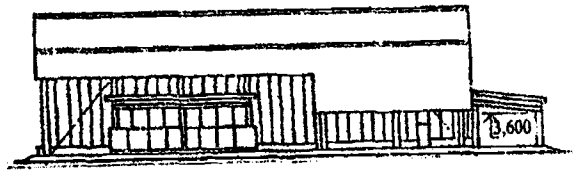
Այս սենյակների կազմը ևս ճշտվում է նախագծային առաջադրանքով և համաձայնեցվում պատվիրատուի հետ: Եթե սառնարանը նախատեսվում է դեպի հեռավոր վայրեր միջոց կամ բանջարեղեն առաքելու նպատակով, ապա երկաթգծի 3 վագոնի չափով նախատեսվում է նաև դեբարկաղեր, այսինքն ջերմամեկուսացված շենք, որտեղ կարելի է բարձել վագոնները ուղղակի խցերից, առանց ջերմաստիճանի բարձրացման:

Առանձին մեքենայական բաժանմունք չի նախատեսվում այն դեպքում, երբ սառեցման համար նախատեսվում է ապակենտրոնացված սարքավորումների օգտագործում:

Կենտրոնացված ցրտամատակարարմամբ 1000 տ տարողությամբ պտղապահեստի հատակագիծը և կտրվածքները բերված են նկ.55-ում:

Նշված սառնարանը կառուցված է ժամանակակից ջերմամեկուսացված սենդվիչ-պանելներից: Կառուցման վրա ծախսվում են հետևյալ քանակությամբ շինանյութեր՝

- ցեմենտ	136,9 տ
- պոլյաստ	120,0 տ
- բետոն և երկաթբետոն	506 մ ³
- փայտանյութ	16,6 մ ³

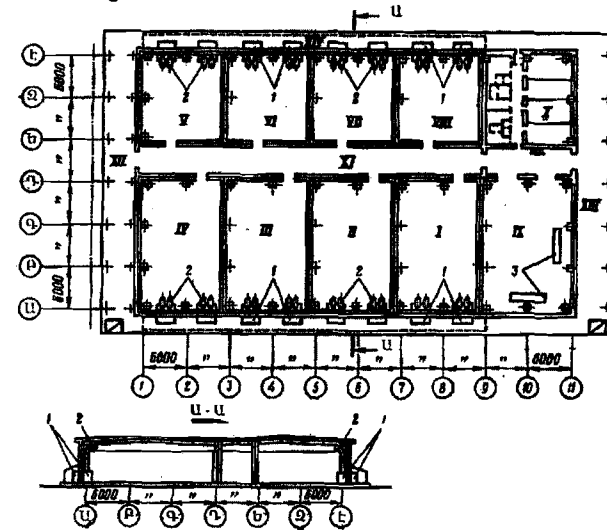


Նկ. 55. 1000 տ տարողությամբ պտղապահեստի հատակագիծը
(ք. Օրլոյ) «Գիպրոնիսելպրոմ»

I - սառնարանային խցեր, II - ապրանքային մշակման տեղամաս, III - մեքենայական բաժանմունք, IV - կառամատույց, V - օժանդակ սենյակներ:

Ջրի ծախսը կազմում է՝ $2,6 \text{ մ}^3/\text{ժամ}$, ջերմությանը՝ $109012 \text{ կկալ}/\text{ժամ}$, էլեկտրաէներգիայինը՝ $284,8 \text{ կՎտ}$:

Որոշ դեպքերում առավելությունը տրվում է ապակենտրոնացված ցրտամատակարարմամբ սառնարաններին, որտեղ ամեն մի խուց կան հարևան խցեր ունեն իրենց սեփական սառնարանային մեքենաները: Առավելությունը կայանում է նրանում, որ զգալիորեն նվազում են ցրտի կորուստները մեքենայական բաժանմունքից մինչև խցերն այն մատակարարելիս, նվազում են աղաջրային խողովակների վրա կատարվող ծախսերը և այլն (նկ. 56):



Նկ. 56. Պտուղների և սեղանի խաղողի պահպանման համար նախատեսված ապակենտրոնացված ցրտամատակարարմամբ սառնարանի սխեման

I-IV - պտուղների պահպանման խցեր, V-VIII - սեղանի խաղողի պահպանման խցեր, IX - ապրանքային մշակման և առաքման բաժանմունք, X - ծառայողական և կենցաղային սենյակներ, XI - բեռնային միջանցք, XII - երկաթուղային կառամատույց, XIII - ավտոմոբիլային կառամատույց, XIV - սառնարանային մեքենաների տեղադրման ծածկված հարթակ, 1 - սառեցմող-տաքացմող խՄՖ-16 մեքենա, 2 - օդամուղ, 3 - ստուգման-տեսակավորման ՏՄԻ փոխադրիչ

8.2.4.3. Սառնարանային խցերի ջերմամեկուսացումը

Ինչ մեկուսացում էլ ունենա սառնարանը, ներքին և արտաքին ջերմաստիճանների տարբերության դեպքում տեղի է ունենում ջերմային հոսք՝ տաք կողմից դեպի սառը կողմ: Երբ ասում ենք ցրտի կորուստ, դա ոչ թե ցուրտն է հեռանում, այլ ջերմությունն է ներթափանցում: Այդ պատճառով սառնարանային խցի հատակը, առաստաղը պատերը պետք է ունենան ջերմամեկուսիչ շերտ: Այդ շերտերը զգալիորեն բարձրացնում են սարքավորումների օգտագործման արդյունավետությունը:

Մեկուսացումը կատարվում է հատուկ նյութերով, որոնց ներկայացվող կարևոր պահանջները հետևյալն են՝ ջերմահաղորդման գործակիցը պետք է լինի հնարավորին չափ ցածր, դրանք պետք է լինեն թեթև, բայց ոչ փշրվող, ունենան նվազագույն ջրակլանման հատկություն և գոլորշաթափանցե-

լիություն, լինեն հրակայուն, ցրտակայուն, չարձակեն կամ չկլանեն և նորից չարտադրեն հոտեր, չփտեն և չվնասվեն բորբոսասնկերով, չենթարկվեն կրծողների հարձակմանը, «չնստեն» ծանրության տակ և այլն:

Մեկուսիչ նյութերը պետք է դյուրին մշակվեն, կտրվեն տեղադրելու ընթացքում: Այս պահանջներին լրիվ կերպով չի համապատասխանում և ոչ մի նյութ: Այնուամենայնիվ, օգտագործվում են մի շարք մեկուսիչ նյութեր, որոնցից գլխավորներն են՝ սինթետիկ փրփրեցրած պլաստիկ նյութեր, փրփրապոլիուրետան, հանքային խցան, տորֆային սալիկներ, փրփրաբետոն, միպորա, ալյումինային քիթեղ (ալֆոլ), կերամզիտային խճաքար, կերամզիտաբետոն, ֆոլգոիզոլ, փրփրապակի, ապակյա բամբակ, վառելիքային խարան, ծալքավորված ստվարաթուղթ: Օգտագործվում է նաև տուֆ, պենզա և այլ նյութեր:

Փրփրեցված պլաստմասսա: Թեթև նյութ է, որը ստացվում է քիմիական սինթեզի եղանակով. իրենից ներկայացնում է սառած փրփրային զանգված՝ տարբեր մեծության օդով կամ գազով լցված խոռոչներով: Կառուցվածքով շատ մոտ է բնական խցանին: Ինչպես ինքը նյութը, այնպես էլ խոռոչային կազմվածքը ստեղծում են լավ մեկուսիչ հատկություն: Այն կայուն է ցրտին, կրծողները չեն փչացնում այն, ունի բավականին բարձր մեխանիկական հատկություն, լավ է միացվում փայտի, մետաղի և այլնի հետ: Ամենահայտնի փրփրազանգվածներից է փրփրապոլիստիրոլը՝ ՊՍ-Բ կամ ՊՍ-ԲՄ: Վերջինս խորհուրդ է տրվում օգտագործել պատերի մեկուսացման համար, իսկ ՊՍ-Բ -ն՝ դռների, խողովակների, սյուների և այլն: Այս նյութը հրակայուն չէ, բայց և չի վառվում. ինքն իրեն հանգում է: Լավ սոսնձվում է բիտում-պոլիմերային սոսինձներով:

Օգտագործվում է նաև պոլիքլորմիդիլային ՊԽՎ-1 մեկուսիչը: Սա նույնպես չի վառվում, այլ բաց բոցը հեռացնելիս հանգում է: Թեթև է լավ մեխանիկական հատկություններով: Ներկայումս օգտագործումը սահմանափակ է բարձր արժեքի պատճառով:

Հանքային խցան: Պատրաստում են ապակեբամբակից սալերի և կիսախողովակների ձևով՝ խողովակների մեկուսացման համար: Իսկ սալերն ունեն $1 \times 0,5$ մ չափ և 40,50, և 60 մմ հաստություն: Բավական ամուր է:

Տորֆային սալիկներ: Դրանք պատրաստվում են, այսպես կոչված, սֆագնային տորֆից, որը դեռևս լրիվ չի քայքայված: Ունեն լավ մեկուսիչ հատկություն: Հրակայուն չեն և ամուր չեն:

Փրփրաբետոն: Ստացվում է բետոնի շաղախը փրփրեցնող նյութերի հետ խառնելով: Չափերն են $1 \times 0,5 \times 0,2$ մ: Չի վառվում, չի վարակվում մանրէներով, չեն կրծում կրծողները: Օգտագործվում է ստացիոնար սառնարանների կառուցման համար:

Միպորա: Ստացվում է հիդրոլիզային արդյունաբերության թափոններից: Գլխավոր մասերն են ֆորմալդեհիդը, միզանյութը և քացախաթթվային նատրիումը: Չափերն են $1 \times 0,5 \times 0,25$ մ: Ունի թույլ մեխանիկական կա-

ռուցվածք և բարձր խոնավակալիչ հատկություն: Որպեսզի չխոնավանա՝ ծածկվում է բիտումի շերտով: Թեթև լինելու պատճառով այն օգտագործվում է փոխադրամիջոցների (վազոն, ավտոմեքենա, մավ), ինչպես նաև պահարանների մեկուսացման համար:

Ալֆոլ: Ալյումինի բարակ շերտեր են 0,06 մմ հաստությամբ: Այն մի քանի շերտով ձգվում է փայտյա վանդակի վրա, քողմելով ազատ տարածություն, կամ թեթև ճմրթելով: Օգտագործվում է, երբ անհրաժեշտ է մեկուսացումը կատարել դրսից: Վաճառում է արևի ճառագայթները: Այն մեծ օգտագործում ունի փոխադրամիջոցների մեկուսացման համար:

Կերամզիտային խճաքար: Ստացվում է թեթև կավի քրծումից, երբ ստացվում են խոռոչավոր գնդիկներ: Օգտագործվում է հատակների, ծածկերի մեկուսացման ժամանակ:

Կերամզիտաբետոն: Ստացվում է կերամզիտային խճաքարի, ցեմենտի և ջրի խառնուրդից, որպես սալեր, որից պատրաստվում են ներքին միջնորմեր և հակահերդեհային շերտեր:

Բնական խցան: Ամենալավ մեկուսիչներից է, բայց թանկ է: Ամենատարածված ձևը էքսպանդիտն է: Այն պատրաստվում է սալերի ձևով կամ օգտագործվում մանրացված ձևով: Չափերն են $1 \times 0,5 \times 0,02 - 0,12$ մ:

Փրփրապակի: Պատրաստվում է հատուկ տեխնոլոգիայով ապակու ջարդոնից: Արտադրվում է $0,5 \times 0,05$ մ չափերով, 6-12 մմ հաստությամբ: Չի խոնավանում, չի բորբոսում, հրակայուն է և ամուր: Օգտագործվում է ստացիոնար սառնարանների համար:

Վառելիքային խարամներ: Օգտագործվում է հատակների հարթեցման, ծածկերի մեկուսացման համար:

Հայտնի է, որ չոր նյութերի ջերմափոխանակությունը զգալիորեն ցածր է, քան մույն, բայց խոնավ նյութերինը: Այդ պատճառով ջերմամեկուսիչ շերտերը պետք է պահպանել ջրի գոլորշիներից: Այդ մույն նյութերը երբեմն պիտանի են նաև կարգավորվող զազային միջավայրով սառնարանային խցերի զազամեկուսացման համար: Ամենատարածված զազա և գոլորշամեկուսիչ նյութերից են՝ բիտումը, բորուլինը, հիդրոիզոլը, տոլը, ռուբերոիդը, պերգամինը, մետալիզոլը: Ներկայումս այդ նպատակով օգտագործվում են նաև պոլիէթիլենը, պերֆոլը, պոլիամիդը և այլն:

Քիտումը ստացվում է քարածխից, մալթից, փայտից: Գոյություն ունեն նաև բնական բիտումներ: Դրանք լինում են դյուրահալ և դժվարահալ: Սառնարանների համար օգտագործվում է IV մակնիշի բիտում, այն ոչ միայն գոլորշամեկուսիչ է, այլ նաև ծառայում է որպես սոսնձող նյութ:

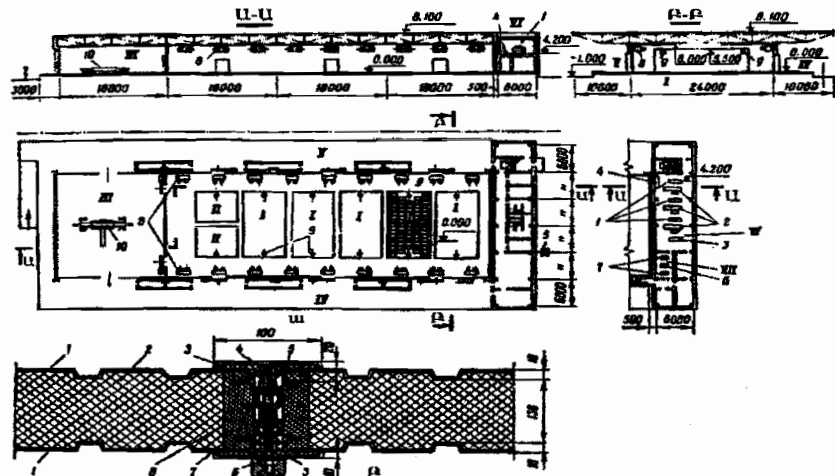
Բորուլինը ստացվում է բիտումի, ասֆետի, տալկի և հանքային յուղերի խառնուրդից, որոնք պլաստիֆիկացվում և մամլվում են բարակ շերտերով:

Տոլ, ռուբերոիդ, պերգամին: Մրանք բոլորն էլ պատրաստվում են ստվարաթղթից, որը ներծծվում է տաքացրած բիտումային կամ քարածխային խեժով: Տարբերվում են իրարից օգտագործվող թղթի տեսակով և ներծծվող

նյութով: Բացի պատերի ջրամեկուսացումից օգտագործվում են նաև տանիքների համար:

Մետալիզոր: Դա 0,2 մմ հաստությամբ ալյումինի նրբաթիթեղ է, որը 2 կողմերից պատված է ասբեստի հետ խառը բիտումի շերտով:

«Մեմբրի» պանելներ: Վերը արդեն նշվեց, որ սառնարանների կառուցման ամենաժամանակակից եղանակներից է մախօրոք ջերմա, գազա և գոլորշամեկուսացված պանելների օգտագործումը: Դրանք տարբեր լայնության և երկարության ոչ մեծ հաստության շինարարական կիսապատրաստուկներ են, որոնք ուղղակի հավաքվում են մետաղյա կառուցվածքային տանող մասերի վրա: Անվանումը ստացել են սենդվիչի մոմանվելու համար (հացի շերտ - երշիկի կամ պանրի շերտ - հացի շերտ): Պանելները՝ 0°C ջերմաստիճանային ռեժիմով սառնարանների համար երկու կողմից լինում են մետաղապատ, որոնց մեջ տեղավորվում է փրփրապոլիուրետանը (կամ այլ մեկուսիչ) իսկ խորը սառեցրած մթերքների համար մախատեսվող խցերում սովորաբար արտաքին շերտը լինում է ցինկապատ մետաղից, իսկ ներքին շերտը՝ ապակյա-պոլիմերային նյութից: Բոլոր դեպքերում, որպեսզի պոլիուրետանը լավ կաշի մետաղին կամ ապակյա-պոլիմերային շերտին և ստացված պանելն ունենա պահանջվող կոշտություն, մետաղին տրվում է հատուկ կտրվածքաձև (նկ. 57):



Նկ. 57. «Մեմբրի» պանելներով սառնարանի առանձին մասերը:

ա) սառնարանի մետաղյա հիմնակմախքը, որի վրա պետք է հավաքվեն պանելները, բ) պանելի արտաքին տեսքը, գ) երկու պանելների ծայրակցվածքը:

1 - մետաղյա հատուկ կտրվածքաձևով բիթերի շերտ, 2 - ջերմամեկուսիչ՝ փրփրապոլիուրետան, 3 - մետաղյա պրոֆիլ, 4 - բակելիտային լարով ներծծված նրբատախտակ, 5 - փրփրապոլիուրետանից պատրաստված հատուկ կտրվածքաձևով առանձին դետալ, 6 - էպոքսիդային խեժով լցված պոլիէթիլենային խութ, 7 - հերմետիկացնող մազտաք, 8 - ջերմամեկուսացման մաս՝ ներծծված սինթետիկ խեժերով:

Սառնարանային խցերի արտաքին պատերի և ծածկի ջերմամեկուսիչ շերտի հաստությունը հաշվարկելու համար անհրաժեշտ է խմանալ տվյալ տեղանքի կլիմայական պայմանները: Երևան քաղաքի համար դրանք հետևյալն են՝

- տարեկան միջին ջերմաստիճանը՝ 11,6°C,
- ամառվա միջին ջերմաստիճանը՝ 35,0°C,
- ծմեռվա միջին ջերմաստիճանը՝ -18,0°C,
- օդի հարաբերական խոնավությունը՝ ամառը 34%,
- օդի հարաբերական խոնավությունը՝ ծմեռը 68%:

Տարբեր ջերմաստիճանային ռեժիմների դեպքում ընտրվում է ջերմափոխանցման տարբեր գործակից՝ արտաքին պատերի և առանց ձեղնահարկի ծածկերի համար (աղ. 25):

Աղյուսակ 25

Ջերմահաղորդականության գործակիցները խցերի տարբեր ջերմաստիճանների դեպքում (Երևանի պայմաններում):

Մեկուսացվող պատը	Ջերմահաղորդականության գործակիցը, Վտ/մ ² °K						
	-40÷30	-25÷20	-15÷10	-4	0	4	12
Արտաքին պատ	0,19	0,21	0,23	0,28	0,30	0,35	0,52
Ծածկ (ստանդ) ձեղնահարկի	0,17	0,20	0,23	0,26	0,29	0,33	0,47
Ներքին պատեր, որոնք բաժանում են սառնարանային խցերը խառնեցվող միջանցքներից և այլ սենյակներից	0,27	0,28	0,33	0,35	0,43	0,52	0,64

Այդ նույն գործակիցը սառնարանային տարբեր ռեժիմով աշխատող հարակից խցերը իրարից բաժանող պատերի համար հետևյալն է՝ (Վտ/մ²°K)՝

սառնեցվող և հովացվող խցեր	0,23
սառնեցման և հովացման վիճակում պահպանման խցեր	0,26
սառնեցման և սառնեցված վիճակում պահպանման խցեր	0,47
հովացված վիճակում պահպանվող և սառնեցման խցեր	0,28
հովացում և սառնեցված մթերքների պահպանում	0,33
հովացման և հովացված վիճակում պահպանման խցեր	0,52
միատեսակ ջերմաստիճանների դեպքում	0,58

Պատերի ջերմամեկուսիչ շերտի հաստությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\delta_d = \lambda_d \left[\frac{1}{K_0} - \left(\frac{1}{\alpha_w} \right) + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_6} \right],$$

որտեղ՝

λ_d և λ_i -մեկուսիչ շերտի և պատի շինարարական կոնստրուկցիայի բոլոր շերտերի ջերմափոխանցման գործակիցներն են, $\text{Վտ/մ}^2\cdot^\circ\text{K}$ (համաձայն աղ.26-ի).

K_o -պատի անհրաժեշտ ջերմահաղորդականությունը, որը գտնում ենք՝ ելնելով պատի երկու կողմերում ջերմաստիճանային ռեժիմից (քերված է վերևում) $\text{Վտ/մ}^2\cdot^\circ\text{K}$,

α_w - ջերմատվության գործակիցը պատի դրսից կամ ավելի տաք կողմից, $\text{Վտ/մ}^2\cdot^\circ\text{K}$

α_e - ջերմատվության գործակիցը պատի ներսից կամ ավելի սառը կողմից, $\text{Վտ/մ}^2\cdot^\circ\text{K}$

δ_i -պատերի առանձին շերտերի հաստությունը, մ:

Տարբեր ջերմամեկուսիչների և գոլորշամեկուսիչների ջերմափոխանցման գործակիցը (λ_d և λ_i) և դրանց ծավալային կշիռը բերված է աղ.26-ում:

Աղյուսակ 26

Ջերմամեկուսիչ և գոլորշամեկուսիչ նյութերի ջերմափոխանցման գործակիցը (λ) և ծավալային կշիռը

Նյութը	Ջերմափոխանցման գործակիցը, $\text{Վտ/մ}^2\cdot^\circ\text{K}$	Գործակիցը ծավալային կշիռը, կգ/մ^3
1	2	3
Ջերմամեկուսիչ նյութեր		
Պոլիստիրոլային փրփրապլաստի սալեր ՊՍԲ-Ս	0,047	25-40
Կոշտ փրփրապլոլիտրետան ՊՈւ-101	0,041	100
Նույնը՝ ՊՊՈւ-3ս	0,047	50
Պոլիվինիլթերիդ՝ ՊԽՎ-1	0,035	70-100
ՊԽՎ-2	0,047	100-130
Ֆենոլմրջնալոհեհիդային ռեզոլային փրփրապլաստ՝ ՖՌՊ-1	0,058	70
ՖՌՊ-2	0,058	100
Հանքային բամբակ քիտումային լցոնով, կոշտ սալերի ձևով	0,08-0,093	200-250
Տորֆային ջերմամեկուսիչ սալեր	0,08-0,093	170-220
Պորտլանտո-ցեմենտով ֆիբրոլիտային սալեր	0,15-0,19	300-400
Բետոնե ծակոտկեն ջերմամեկուսիչ սալեր	0,15	400-500
Պեռլիտոգելային սալեր	0,076-0,087	200-250
Կերամզիտային մանրախիթը	0,17-0,23	300-500

1	2	3
Պեռլիտ փքացրած	0,058-0,08	100-250
Խարամ վառելիքային	0,29	700
Գոլորշամեկուսիչ նյութեր		
Ուղեծյուր (ասֆալտ) հատակի համար	0,75-0,87	1800-2000
Բիտում՝ նավթային	0,18	1050
Բորոսին	0,29-0,35	700-900
Հիդրոֆոլ	0,29-0,35	700-900
Պերգամին, ռուբերոիդ	0,14-0,18	600-800
Շինանյութեր		
Ասբոցեմենտե մեկուսիչ սալեր	0,093-0,13	300-500
Բետոն	1,0-1,4	2000-2200
Երկաթբետոն	1,4-1,6	2300-2400
Աղյուսային որմածք	0,82	1800
Տուֆ	0,46-0,58	1100-1300
Խարամաբետոն	0,46-0,7	1200-1500
Սվաղ ցեմենտային	0,88-0,93	1700-1800
Գրունտ բուսական	1,16	2000
Ավազ	0,46-0,58	1500-1600

Տարբեր մակերեսների ջերմատվության α գործակիցը կամ դրա հակառակ մեծությունը՝ $1/\alpha$ (ջերմադիմադրությունը) բերված են աղ. 27-ում:

Աղյուսակ 27

Ջերմատվության, α և ջերմադիմադրության $1/\alpha$ նշանակությունները

Մակերեսը	Ջերմատվության գործակիցը, α , $\text{Վտ/մ}^2\cdot^\circ\text{K}$	Ջերմադիմադրությանը $1/\alpha$, $\frac{\text{մ}^2\cdot^\circ\text{K}}{\text{Վտ}}$
Արտաքին պատերի և ծածկերի արտաքին մակերեսը	23,3	0,043
Շենքերի ներքին մակերեսները, առանց օդի հարկադիր խառնման՝ -պատ -առաստաղ, հատակ	8	0,125
	6-7	0,167-0,143
Շենքերի ներքին մակերեսը՝ չափավոր օդախառնման դեպքում	9	0,111
Շենքերի ներքին մակերեսը ուժեղ օդախառնման դեպքում	10,5	0,95

Երբ հաշվարկված է մեկուսիչ շերտի հաստությունը, կատարվում է ջերմահաղորդման իրական գործակցի հաշվարկ հետևյալ բանաձևով՝

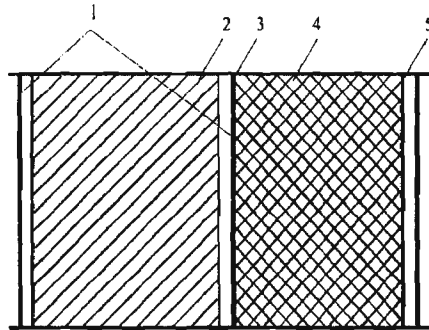
$$K_h = \frac{1}{\left(\frac{1}{\alpha_w} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_g} \right) + \frac{\delta_{\text{ս.շ.}}}{\lambda_{\text{ս.շ.}}}},$$

որտեղ՝ $\lambda_{\text{ս.շ.}}$ -մեկուսիչ շերտի ընդունված հաստությունն է, մ:

Դժվար չէ նկատել, որ հայտարարում կյոր փակագծերի մեջ բերված մեծությունը մեկուսիչ շերտերի գումարային ջերմադիմադրությունն է, որը նախորդ բանաձևով արդեն հաշվվել է:

Բերենք հաշվարկի մեկ օրինակ: Հաշվել Երևան քաղաքում կառուցվելիք թարմ պտուղամշակարանի պահպանելու համար նախատեսված սառնարանի մեկուսիչ շերտի հաստությունը:

Սառնարանի պատը կառուցվելու է 300 մմ հաստության բետոնե պանելներով, որոնք մեկ կողմից երեսապատված են 20մմ հաստությամբ տուֆե սալիկներով, զոլորշամեկուսիչ շերտը կազմված է 2 շերտ 5մմ հաստությամբ քիտումից և մեկ շերտ հիդրոիզոլից: Որպես ջերմամեկուսիչ օգտագործված է ՊՈԽ-101 մակնիշի կոշտ փրփրապոլիտրետան, որը ծածկված է մետաղյա ցանցով և սվաղված ցեմենտ-ավազային 40մմ հաստությամբ սվաղով (նկ.58.):



Նկ. 58. Սառնարանի մեկուսիչ շերտի (արտաքին պատի) կառուցվածքը
1 - տուֆե սալիկներ, 2 - բետոն, 3 - զոլորշամեկուսիչ շերտ, 4 - ջերմամեկուսիչ շերտ, 5 - ցեմենտ-ավազային սվաղ:

Գիտենք, որ ք. Երևանի տարեկան միջին ջերմաստիճանը $11,6^{\circ}\text{C}$ է: Պտուղամշակարանը պետք է պահպանվի թարմ վիճակում, այսինքն $0...+4^{\circ}\text{C}$ -ի պայմաններում: Հետևաբար խցի ջերմահաղորդականության գործակիցը (աղ.25) կատանվի $0,30 - 0,35 \text{ Վտ/մ}^2 \cdot ^{\circ}\text{K}$ սահմաններում: Կաբաղ ենք վերցնել $0,325 \text{ Վտ/մ}^2 \cdot ^{\circ}\text{K}$: Ջերմափոխանցման և ջերմադիմադրության գործակիցները արտաքին մակերեսի համար վերցնում ենք աղ. 27-ից, համապատասխանաբար՝ $23,3 \text{ Վտ/մ}^2 \cdot ^{\circ}\text{K}$ և $0,043 \text{ Վտ/մ}^2 \cdot ^{\circ}\text{K}$: Պատի ներքին

մակերեսի համար այդ ցուցանիշները կլինեն (չափավոր օդախառնման դեպքում) $9 \text{ Վտ/մ}^2 \cdot ^{\circ}\text{K}$ և $0,111 \text{ Վտ/մ}^2 \cdot ^{\circ}\text{K}$:

Առանձին շերտերի ջերմահաղորդականության գործակիցներն են (աղ.26). $\text{Վտ/մ}^2 \cdot ^{\circ}\text{K}$

տուֆե սալ (միջինը)	0,52
բետոն (միջինը)	1,2
քիտում	0,18
հիդրոիզոլ (միջինը)	0,32
փրփրապոլիտրետան	0,041
ցեմենտ-ավազային սվաղ (միջինը)	0,905

Մեկուսիչ շերտի հաստությունը որոշելու համար տվյալները տեղադրում ենք բանաձևում՝

$$\delta_s = 0,041 \left[\frac{1}{0,325} - \left(\frac{1}{23,3} + \frac{0,02}{0,52} + \frac{0,28}{1,2} + 2 \times \frac{0,005}{0,18} + \frac{0,004}{0,32} + \frac{1}{9} \right) \right] =$$

$$= 0,041(3,08 - 0,49) \approx 0,106 \text{ մ} = 106 \text{ մմ}$$

Քանի որ մեկուսիչ շերտը սովորաբար լինում է 25, 50 կամ 100մմ հաստության, ապա հարմար է շերտի հաստությունը ընդունել դեպի մեծացման կողմը՝ 125մմ, այսինքն մեկ շերտ 100 մմ և մեկ շերտ՝ 25 մմ հաստությամբ:

Այնուհետև հաշվում ենք ջերմահաղորդման իրական գործակիցը՝

$$K_h = \frac{1}{\left(\frac{1}{23,3} + \frac{0,02}{0,52} + \frac{0,28}{1,2} + 2 \times \frac{0,005}{0,18} + \frac{0,004}{0,32} + \frac{1}{9} + \frac{0,125}{0,041} \right)} = \frac{1}{0,496 + 3,658} =$$

$$= \frac{1}{4,154} = 0,28 \text{ Վտ/մ}^2 \cdot ^{\circ}\text{K}$$

Նույն սկզբունքով էլ հաշվարկվում են սառնարանի ծածկի, հատակի, խցերն իրարից բաժանվող պատերի մեկուսիչ շերտերի հաստությունը և դրանց ջերմահաղորդականության գործակիցները:

8.2.4.4. Սառնարանային խցեր ներքափանցող ջերմության հաշվարկը

Որքան էլ ճիշտ լինի սառնարանային խցերի մեկուսիչ շերտերի հաշվարկը, միևնույն է տարբեր գործոնների ազդեցությամբ տեղի է ունենում ջերմության ներհոսք: Դրա աղբյուրները հետևյալներն են՝

- պատերի, առաստաղի, հատակի միջով, Q_1 ,
- պահպանվող մթերքի ջերմաստիճանի իջեցման ընթացքում, Q_2 ,
- սառնարանային խցերի օդափոխման ժամանակ, Q_3 ,
- սառնարանային խցերում տեղադրված լուսավորիչ սարքերի, օդա-

խառնիչների շարժիչների աշխատանքի, բանվորների խցում գտնվելու և այլի հետևանքով, Q₄,

- պտուղբանջարեղենի շնչառության հետևանքով (եթե դրանք պահպանվում են թարմ վիճակում), Q₅:

Պտուղբանջարեղենի պահպանման համար նախատեսված տառնաբանների ջերմային հաշվեկշռում ամենամեծ դերը պատկանում է Q₁ և Q₂-ին: Եթե ընտրած սառնարանային սարքերը ապահովում են այս երկու ջերմախառքերի հեռացումը, ապա կարելի է համոզված ասել, որ այն ճիշտ է ընտրված: Դա բացատրվում է նրանով, որ խցերի բարձր մեծությունը է բերքահավաքի հետ, երբ պտուղբանջարեղենը իր հետ խուց է բերում բավական բարձր «դաշտային» ջերմություն և արտաքին օդի ջերմաստիճանը այդ ընթացքում ևս բավականին բարձր է:

Q₁-ի հաշվարկը կատարվում է համաձայն հետևյալ բանաձևի՝

$$Q_1 = K_f \cdot F (t_w - t_a),$$

որտեղ՝

K_f - ջերմահաղորդման իրական գործակիցն է, Վտ/մ²·°K

F - ջերմափոխանակման մակերեսը, մ²,

t_a, t_w - խցի ներքին և արտաքին ջերմաստիճանը, °C:

Պատերի և միջնորմների մակերեսի հաշվարկի համար արտաքին պատերի երկարությունն ընդունում են՝

- ոչ անկյունային խցերի դեպքում՝ ներքին պատերի առանցքների միջև եղած հեռավորությունը,

- անկյունային խցերի համար՝ արտաքին պատերի արտաքին մակերեսից մինչև ներքին պատերի առանցքը:

Ներքին պատերի երկարությունն ընդունում են արտաքին պատի ներքին մակերեսից մինչև ներքին պատերի առանցքը:

Պատերի բարձրությունն ընդունվում է մաքուր հատակից մինչև ծածկի արտաքին մակերեսը: Մոաստաղի և հատակի մակերեսը հաշվում են համաձայն պատերի ընդունված երկարությունների և լայնությունների:

Խցերի ներքին ջերմաստիճանը վերցնում են՝ ելնելով պահպանման դրվելիք պտուղբանջարեղենի պահպանման ռեժիմից, որը տատանվում է հետևյալ սահմաններում, °C՝

- խնձոր, տանձ, խաղող, գլուխ կաղամբ 0...-1

- ցիտրուսայիններ 2... 6

- արմատապտուղներ -1...1

- սոխ, սխտոր -3...-1

- կարտոֆիլ 2...4

Արտաքին ջերմաստիճանը ընդունում են տվյալ տեղանքի համար միջին ջերմաստիճանները, որոնք ք.Երևանի համար հետևյալն են, °C՝

- տարեկան միջինը 11,6

- ամառայինը 35,0

- ձմեռայինը -18,0

Եթե խուցը հարակից է մեկ այլ սենյակի հետ, որի ջերմաստիճանը հայտնի է, ապա այն ընդունվում է որպես արտաքին ջերմաստիճան: Եթե խուցը հարակից է միջանցքների, ապարանքային մշակման և այլ չհովացվող սենյակների հետ, ապա դրանց ջերմաստիճանը պայմանականորեն ընդունում են 14°C:

Արտաքին պատերը և ծածկը ենթարկվում են արևի ճառագայթների անմիջական ազդեցությանը, որի հետևանքով խուց ներքափանցող ջերմության քանակությունը հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_2 = K_f \cdot F \cdot \Delta t_w,$$

որտեղ՝

K_f - ջերմահաղորդման գործակիցն է, Վտ/մ²·°K

F - ծածկի մակերեսը, մ²,

Δt_w - ջերմաստիճանների հավելուրդային տարբերությունն է, որը բնորոշում է ամառային արևի ճառագայթումը, °C:

Եթե ծածկը տափակ է և մուգ գույնի Δt_w-ն ընդունվում է 17,7°C, եթե բաց գույնի՝ 14,9°C:

Արտաքին պատերի ջերմաստիճանների հավելուրդային տարբերությունը կախված է դրանց կողմնորոշումից և վերցվում է ստորև բերված աղյուսակից (աղ.28):

Աղյուսակ 28

Պատերի ջերմաստիճանների հավելուրդային տարբերությունը՝ կախված դրանց կողմնորոշումից (Հայաստանի պայմաններում), °C

Պատի տեսակը	Հյուսիս	Հարավ	Արևելք	Արևմուտք	Արևելք	Հարավ	Հյուսիս	Հարավ
Բետոն	5,9	8,8	10,0	9,8	11,7	5,1	5,6	0
Աղյուս	6,6	9,9	11,3	11,0	13,2	5,8	6,3	0
Սալիտակեցրած (կրով)	3,6	5,4	6,1	6,0	7,2	3,2	3,5	0
Սվաղված և ներկված մուգ գույնի	5,1	7,7	8,8	8,5	10,2	4,5	4,9	0
Երեսպատված փայլուն սալիտակ սալերով	2,3	3,5	4,0	3,9	4,7	2,0	2,2	0

Ջերմության ներհոսքը հաշվարկվում է յուրաքանչյուր խցի համար առանձին, ընդ որում՝ հաշվի առնելով ամեն մի պատի, հատակի կամ ծածկի կառուցվածքը: Ստացված ջերմային ներհոսքերը գումարելով որոշում են ընդհանուր Q₁, որը և օգտագործում են սառեցնող հարմարանքների ընտր-

ման համար:

Ջերմային ներհոսքի մյուս կարևոր բաղադրիչը՝ Q_2 -ը իրենից ներկայացնում է այն ջերմությունը, որ բերվում է պտուղբանջարեղենի հետ՝ խցերը բարձելիս կամ նախնական հովացման ժամանակ և որոշվում է հետևյալ բանաձևով, Վտ՝

$$Q_2 = M_{ju} \cdot \Delta I \cdot \frac{1000}{\tau \cdot 3600},$$

որտեղ՝

M_{ju} - օրական խուց տեղափոխվող պտուղբանջարեղենի քանակն է, տ,
 ΔI - տվյալ պտուղբանջարեղենի տեսակարար էնտալպիան է (ջերմապարունակությունը), որը համապատասխանում է սկզբնական և վերջնական ջերմաստիճանին, Ջ/կգ,

τ - մթերքի հովացման տևողությունը, ժամ,

1000 և 3600 - տոննան կգ-ի և ժամը վայրկյանների վերածող գործակիցներ:

Պայմանականորեն կարելի է ընդունել, որ օրական խուց է տեղափոխվում խցի ծավալի մոտ 10%-ի չափով բերք: Տարբեր ջերմաստիճանների դեպքում պտուղբանջարեղենի տեսակարար ջերմապարունակությունը տարբեր է (աղ.29):

Աղյուսակ 29

Որոշ պտղատեսակների տեսակարար էնտալպիան, կՋ/կգ

°C	Խաղող, կորիզավորներ	Այլ պտուղներ	°C	Խաղող, կորիզավորներ	Այլ պտուղներ
-20	0	0	2	242,9	279,0
-18	7,5	6,7	4	250,2	286,7
-15	20,6	17,2	8	264,5	302,0
-12	36,5	29,8	10	271,8	308,8
-10	49,8	38,5	12	278,6	317,0
-8	66,5	51,0	15	289,6	328,0
-5	116,0	82,9	20	307,0	346,5
-3	202,2	139,0	25	325,5	365,6
-2	229,0	211,0	30	334,4	384,8
-1	232,6	267,9	35	360,5	403,0
0	235,8	217,7	40	378,0	421,0
1	239,5	274,7			

Պետք է հաշվի առնել, որ պտուղբանջարեղենի գերակշռող մեծամասնությունը խուց է բերվում արկղերով կամ այլ տարայով, որը նույնպես ունի որոշակի ջերմություն: Այս տիպի ջերմային ներհոսքը հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_{2(u)} = M_{un} \cdot C_{un} \cdot (t_1 - t_2) \cdot \frac{1000}{\tau \cdot 3600},$$

որտեղ՝

M_{un} - օրական խուց բերվող տարայի զանգվածն է, տ,

C_{un} - տարայի տեսակարար ջերմունակությունը, Ջ/կգ · K,

t_1 և t_2 - տարայի սկզբնական և վերջնական ջերմաստիճանները, °C,

τ - սառնարանային մշակման տևողությունը, ժամ:

Տարայի զանգվածը ընդունում են բերքի մոտ 20%-ի չափով: Փայտյա արկղերի և բեռնարկղերի տեսակարար ջերմունակությունը 2500 Ջ/կգ · K է, իսկ մետաղյա տարայինը՝ 460 Ջ/կգ · K:

Ջերմային ներհոսքը օդափոխանակման ժամանակ հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով, Վտ՝

$$Q_3 = M_{on} \cdot (I_w - I_a),$$

որտեղ՝

M_{on} - այն օդի զանգվածն է, որ օգտագործվում է օդախառնման համար, կգ/վրկ,

i_w և i_a - արտաքին և ներքին օդի տեսակարար էնտալպիաներն են, Ջ/կգ:

M_{on} -ը (կգ/վրկ) որոշելու համար օգտվում են հետևյալ բանաձևից՝

$$M_{on} = \frac{V \alpha \rho_{on}}{24 \cdot 3600},$$

որտեղ՝

V - օդափոխվող խցի ծավալն է, մ³,

α - օդափոխման բազմապատիկն է, այսինքն օրական խցի ծավալին հավասար քանի ծավալ օդ է ներմղվում դեպի խուց: Այն ընդունում են 4,

ρ_{on} - խցի ջերմաստիճանի դեպքում օդի տեսակարար կշիռը, կգ/մ³:

Ջերմային զգալի ներհոսք է տեղի ունենում խցերի շահագործման ընթացքում լուսավորման, տարբեր շարժիչների աշխատանքի, դռների բացելու, բանվորների՝ խցում գտնվելու հետևանքով:

Այդ տիպի ջերմային ներհոսքերը հաշվարկվում են առանձին-առանձին: Դրանց գումարը տալիս է Q_4 ՝

$$Q_4 = q_1 + q_2 + q_3 + q_4;$$

Լուսավորման հետ կապված ջերմային ներհոսքը (Վտ) որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$q_1 = A \cdot F,$$

որտեղ՝

A - ջերմության քանակությունն է, որը ժամանակի միավորի ընթացքում արտադրում են լուսավորող հարմարանքներ հատակի 1մ^2 հաշվով: Այն ընդունում են 4.5 Վտ/մ^2 ,

F - հատակի մակերեսը, մ^2 :

Մարդկանց աշխատելու դեպքում անջատվող ջերմությունը հավասար է՝

$$q_2 = 350\text{տ},$$

որտեղ՝

350- ծանր աշխատանք կատարելիս մեկ մարդու արտադրած ջերմությունն է, Վտ,

n - աշխատող բանվորների թիվը՝ մինչև 200 մ^2 մակերես ունեցող խցերում 2-3 մարդ, 200 մ^2 ավել մակերես ունեցող խցերում՝ 3-4 մարդ:

Օդահովացուցիչների, օդախառնիչների շարժիչների աշխատանքի հետևանքով տեղի ունեցող ջերմության մեքետքը որոշում են հետևյալ բանաձևով՝

$$q_3 = 1000 N_t,$$

որտեղ՝

N_t - էլեկտրական շարժիչների հզորությունն է, կՎտ:

Նախնական հաշվարկներում շարժիչների հզորությունը ընդունում են՝

հովացված մթերքների պահպանման խցերում 1-4 կՎտ

հովացման խցերում 3-8 կՎտ

սառեցման խցերում 8-16 կՎտ

Դռները բացելու հետևանքով ջերմության մեքետքը հաշվարկում են հետևյալ բանաձևով՝

$$q_4 = B \cdot F,$$

որտեղ՝

B - դռները բացելու հետևանքով ջերմության տեսակարար մեքետքն է, Վտ/ մ^2 ,

F - խցի մակերեսը, մ^2 :

Մոտավոր հաշվարկներով 6 մ բարձրություն ունեցող խցերում դռների բացելու հետևանքով ջերմության մեքետքը կազմում է, Վտ/ մ^2 ,

մինչև 50մ^2 մակերեսով խցերում 29,

$50-150\text{մ}^2$ մակերեսով խցերում 15,

150մ^2 -ից բարձր մակերեսով խցերում 12:

Ատոմաբանջարեղենի պահպանման ժամանակ վերջիններիս շնչառության հետևանքով արտադրվող ջերմությունը հաշվարկելու համար կիրառվում է հետևյալ բանաձևը՝

$$Q_5 = E_{\text{ա}} (0.1 q_{\text{ը}} + 0.9 q_{\text{ա}}),$$

որտեղ՝

$E_{\text{ա}}$ - խցի տարողությունն է, տ,

$q_{\text{ը}}$ և $q_{\text{ա}}$ - ընդունման և պահպանման ժամանակ պտտողբանջարեղենի արտադրած ջերմությունն է, որն այդ ընթացքում կախված է դրանց ջերմաս-

տիճանից, Վտ/տ:

Թարմ պտտողբանջարեղենի՝ տարբեր ջերմաստիճաններում արտադրած ջերմության մեծությունը բերված է աղ.15-ում, երբ քննարկվում էր ջերմաստիճանային գործոնի ազդեցությունը պտտողբանջարեղենի որակի վրա:

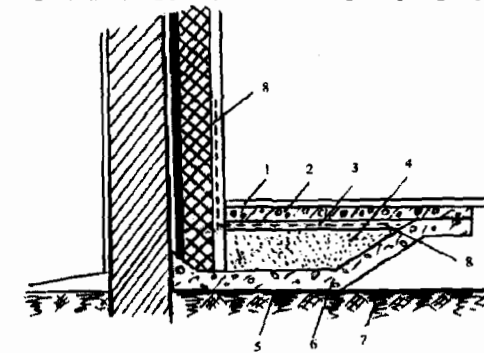
Եթե սառնարանային պահեստը նախատեսվում է մեկ պտղատեսակի կամ բանջարեղենի պահպանման համար, ապա ընդհանուր ջերմային մեքետքերի հաշվարկման համար ստացված ջերմային մեքետքերը գումարում են իրար: Եթե սառնարաններում պետք է պահպանվեն տարբեր տիպի պտտողբանջարեղեն, որոնք պահանջում են տարբեր ջերմաստիճանային ռեժիմներ, ապա այդ խցերը խմբավորում են, որպեսզի ամեն մեկ խմբի համար կատարվի համապատասխան ճնշակի (կոմպրեսոր) ընտրություն:

Ստացված գումարային ջերմային մեքետքը ծառայում է նաև որպես հիմք մնացած հարմարանքների ընտրության համար: Դրանց շարքին են պատկանում սառնագդակի ամմիջական գոլորշիացման և աղաջրային մարտկոցները, օդախառնիչները, ջրային և աղաջրային պոմպերը, ջրահովացուցիչը և մյուս հիմնական և օժանդակ հարմարանքները:

Սառնարանային հարմարանքներն ընդհանուր են. ինչպես սովորական մթնոլորտով, այնպես էլ կարգավորվող գազային միջավայրով սառնարանների համար:

8.2.4.5. Սովորական մթնոլորտով սառնարանների կառուցվածքային որոշ սարքեր

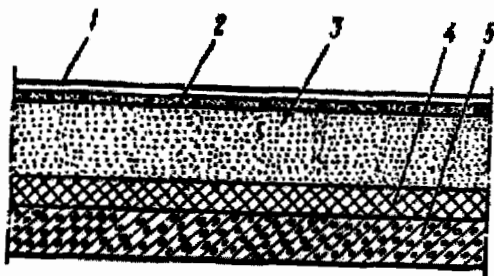
Եթե սառնարանային խցերը նախատեսված են բացասական ջերմաստիճանային ռեժիմի համար, ապա դրանց հատակը ջերմամեկուսացնում են կերամզիտային խճաքարի կամ խարամի միջոցով: Իսկ եթե ջերմաստիճանը խցերում պետք է լինի գոյին մոտ, ապա ջերմամեկուսացման նպատակով նշված մեկուսիչ նյութերի լիցք է կատարվում միմիայն խցերի պարագծի երկարությամբ 50.50 սմ կտրվածքով (նկ.59.):



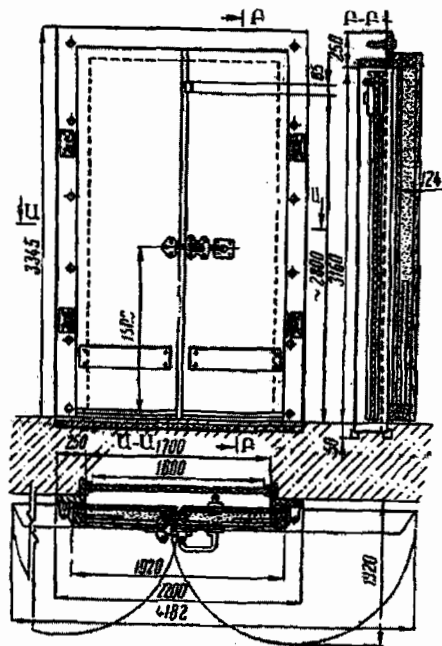
Նկ. 59. Ջրոյական ջերմաստիճանով սառնարանային խցի հատակի կառուցվածքը:

1- մարդու հատակ, 2- արմատորաշրջան թեղանի շերտ, 3- կերամզիտաթեթոնի շերտ, 4- ջերմամեկուսիչ ժապավեն պարագծի երկարությամբ, 5- հիդրոմեկուսիչ շերտ, 6- թեղանի շերտ, 7- տափոնված գրունտ, 8- ցանց կրծողների դեմ:

Սառնարանի ծածկը ևս պետք է լինի ջերմամեկուսացված և հիդրոմեկուսացված: Հաշվի առնելով, որ մեկուսիչ շերտի տեղադրումը խցի ներսի կողմից դժվար է, այն ստեղծում են կրող կոնստրուկցիաների վրայից, այսինքն՝ արտաքին կողմից (նկ.60):



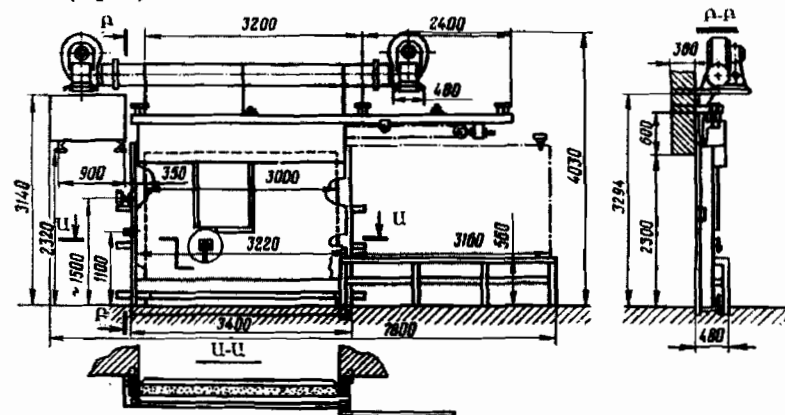
Նկ.60. Սառնարանի ծածկի կառուցվածքը
1- տանիքային հիդրոմեկուսիչ գլանափաթեթ (կատարում է նաև գորշամեկուսիչ դեր), 2-բետոնային շերտ, 3 - ջերմամեկուսիչ լցոն, 4 - ջերմամեկուսիչ սալեր, 5- երկաթբետոնե ծածկ (պանել):



Նկ. 61. Սառնարանային խցի ջերմամեկուսացված երկփեղկանի պատին հեմվող դուռ:

Սառնարանային խցերի աշխատանքի արդյունավետությունը մեծապես պայմանավորված է դռների կառուցվածքով: Դրանք պետք է լինեն ջերմամեկուսացված՝ ջերմահաղորդման գործակիցը չպետք է գերազանցի $0.4 \text{ Վտ/մ}^2\text{C-ին}$: Դռները լինում են մեկ և երկփեղկանի: Դրանք կարող են լինել պատին հեմվող կամ պատի վրայով սահող ձևերի: Երկփեղկանի պատին հեմվող դռան կառուցվածքի սխեման բերված է նկ.61-ում:

Խցերի շահագործման ընթացքում դռների բացելն անխուսափելի է: Այն կապված է մթերքի տեղադրման, դարսակավորման, պտուղբանջարեղենի որակը ստուգելու և այլ գործողությունների հետ: Ընդ որում, դռների միջոցով ջերմության ներհոսքի սահմանափակումը, այլ գոծոնների շարքին կապված է նաև սպասարկման կուլտուրայից: Սակայն բոլոր դեպքերում առավելությունը կարելի է տալ կախովի, պատի վրայով հետ ու առաջ սահող դռներին, որոնց բացվելու ընթացքում «վակուումային» էֆեկտ տեղի չի ունենում (նկ.62):



Նկ.62 Սառնարանային խցի «օդային վարագույրով» կախովի դուռ

Արտասահմանյան զարգացած երկրներում այդ տիպի դռների բացվելուն զուգահեռ անմիջապես գործարկվում է, այսպես կոչված, «օդային վարագույրը», որը ստեղծվում է հատուկ օդախառնիչի միջոցով, որը սառնարանի ավելի սառը օդի ուղղահայաց շիթ է ստեղծում դռան ամբողջ բացվածքով:

Մեծ տարողության սառնարաններում այդ տիպի դռները բացելու գործողություն կատարվում է էլեկտրական գործարկչին միացված պարանի միջոցով, որը իջեցվում է էլեկտրական ամբարձիչի ճանապարհին: Վարորդը քաշում է այն և դուռը բացվում է: Իսկ երբ ամբարձիչը մտնում է խուց, այն հատում է ֆոտոտարրի վրա ուղղված ճառագայթը, որը գործարկում է դուռը փակող շարժիչը: Խցից դուրս գալու համար ևս կատարվում են նույն գործողությունները, որի հետևանքով ցրտի կորուստները հասնում են նվազագույնի:

8.2.5. Կարգավորվող գազային միջավայրով /ԿԳՄ/ սառնարանների կառուցվածքային առանձնահատկությունները և սարքավորումները

8.2.5.1. Հսկիրճ պատմական ակնարկ

Բուսական ծագում ունեցող օբյեկտների կարգավորվող գազային միջավայրում պահպանման եղանակի հայտնագործության առաջնությունը պատկանում է ֆիզիոլոգներին և նոր՝ տեխնոլոգներին: Պայմանականորեն այս հայտնագործությունը կարելի է բաժանել երեք փուլի: Առաջին փուլը վերաբերվում է վաղ անցյալին, երբ պտուղբանջարեղենի որոշ տեսակներ պահպանվում էին ծակոտակներ կավե կամ փայտյա ամաններում, որոնց կափարիչը հերմետիկորեն չէր փակվում: Այստեղ ածխաթթու գազի կուտակումը չէր անցնում 3-4%-ից, իսկ թթվածնի քանակությունը նվազում էր նույն քանակությամբ՝ կազմելով 17-18%: Այս մասին են վկայում հնէաբանական պեղումները: Երկրորդ փուլը վերաբերում է XIX դարի առաջին կեսին, երբ կատարվեցին համակարգված փորձեր այդ ուղղությամբ: Այս շարքում կարևոր է հիշել ֆրանսիացի գիտնական Բերարին, որը 1821թ. ցույց տվեց, որ եթե պտուղները տեղադրվեն թթվածնից զուրկ միջավայրում, ապա դրանց հաստնացումը դանդաղում է: 1836թ. Մանժինը հայտնաբերեց, որ այդ դանդաղելու պատճառը շնչառության դանդաղելու հետևանքն է: XX դարի սկզբում, Ֆուլտոնը կատարեց հետազոտությունների մի շարք, որոնք կապված էին ելակը ածխաթթու գազով հարստացված միջավայրում պահպանելու հետ: 1913 թ. Հիլը ուսումնասիրեց դեղձենու պտուղների պահպանումը ազոտի, ջրածնի, ածխաթթու գազի միջավայրում եվ ապացուցեց, որ պտուղները, որոնք պահպանվում էին օդի միջավայրում բորբոսասանկերով զգալիորեն ավելի շատ էին վարակվում, քան ածխաթթու գազի միջավայրում պահվողները: Իսկ Բրուկսը, Կուլեյը և Ֆիշերը դրեցին խնձորի «այրվածք» ֆիզիոլոգիական խանգարվածությունը կանխելու մի փորձ, որն արդեն հիշեցնում է ժամանակակից հետազոտությունները՝ կարգավորվող գազային միջավայրի առանձին բաղադրիչների ընտրության ուղղությամբ:

Ստանալով տեխնոլոգիապես դրական արդյունքներ՝ նշված հետազոտողները չկարողացան տալ դրանց գիտական հիմնավորումը: Ոմանք նույնիսկ բացառեցին ածխաթթու գազի դրական դերը պտուղների լավ պահպանման գործում:

Երրորդ փուլը, ինչպես արդեն ասվել է, կապված է Ֆ.Քիլի և Բ. Ուեստի՝ Մեծ Բրիտանիայի Իստ Մոլինգ փորձարարական կայանի Դիթոնյան լաբորատորիայի աշխատակիցների անվան հետ, որոնք Առաջին համաշխարհային պատերազմի ավարտին կատարել էին մի շարք հետազոտություններ, ցույց տալով, որ օդի համեմատ ածխաթթու գազի բարձր պարունակության և թթվածնի պակաս քանակության դեպքում ավելի լավ

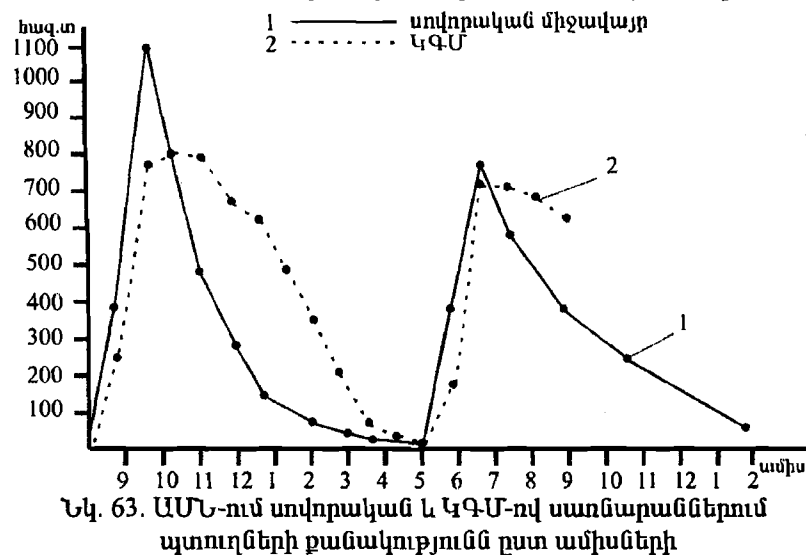
են պահպանվում բույսերի սերմերը, ինչպես նաև որոշ պտուղբանջարեղեններ: Այս տեսակի աշխատանքներին հետևեց գործնական կիրառումը՝ 1929 թ. Քենթրերիում կառուցվեց առաջին արհեստական մթնոլորտով առևտրական սառնարանը: Տասնմեկ տարի անց՝ 1940 թ. ԱՄՆ-ում կառուցվեց արդյունաբերական նշանակության սառնարան կարգավորող գազային մթնոլորտով: Առաջին այդպիսի սառնարանները Իտալիայում կառուցվեցին Երկրորդ համաշխարհային պատերազմից հետո՝ Տրենտո - Ալթո Ադիջեում, իսկ բոլոր տարածման սկիզբը համարվում է 1963 թիվը:

Բացի ստացիոնար սառնարաններից՝ երեսնական-քառասունական թվականներին ի հայտ եկան մի շարք հետազոտություններ կարգավորվող գազային միջավայրը որոշ արագ փչացող պտուղբանջարեղենի փոխադրման ժամանակ օգտագործելու հնարվորության վերաբերյալ: Այս եղանակը այժմ բավական լայն տարածում ունի Աֆրիկայից և Ավստրալիայից եվրոպական և ամերիկյան մայրցամաք որոշ արևադարձային պտուղներ նավերով փոխադրելու գործում:

Պահպանման ընթացքում պտուղբանջարեղենի որակական հատկանիշների վրա տարբեր տեխնոլոգիական գործոնների ազդեցությունը քննարկելիս մենք հակիրճ կերպով կանգ առանք մթնոլորտի բաղադրիչների՝ ածխաթթու գազի, թթվածնի, ազոտի առանձին և համատեղ ազդեցության վրա: Պարզեցինք, որ չի կարելի կամայականորեն փոփոխել այդ բաղադրիչների պարունակությունը խցում: Այդ, մախօրոք մշակված, գազային ռեժիմը ստեղծելու և պահպանելու համար կիրառվում են հատուկ սարքավորումներ: Հատուկ պահանջներ են ներկայացվում նաև սառնարանային խցերի հերմետիկությանը: Հետևաբար սովորական սառնարանային պահեստների համեմատ այս տիպի սառնարաններն ավելի թանկ են, ինչպես կառուցելու, սարքավորումներով հագեցնելու, այնպես էլ շահագործման տեսակետից: Այսպես, ԿԳՄ-ով սառնարանների առավելությունները այնքան նշանակալից են, որ զարգացման բարձր աստիճանի վրա գտնվող երկրներում ԿԳՄ-ով սառնարաններում պահպանվում է թարմ պտուղբանջարեղենի 50%-ը և ավելին: Օրինակ, Անգլիայում պահպանման դրված խնձորենու պտուղների 80%-ը տեղադրվում է այս տիպի պահեստներում, Իտալիայում, Հոլանդիայում, Գերմանիայում, Ֆրանսիայում, ԱՄՆ-ում՝ 40-50%: Պահպանման այս եղանակը լայն տարածում է գտնում արևելաեվրոպական երկրներում: Այն կիրառվում է ոչ միայն հնդավորների՝ խնձորենու, տանձենու պտուղների, այլ նաև կորիզավորների, ցիտրուսային, արևադարձային և մերձարևադարձային մշակաբույսերի պտուղների, ինչպես նաև բանջարեղենի՝ կաղամբի, սոխի, սխտորի, գազարի, կարտոֆիլի, տոմատի և նույնիսկ կանաչեղենի, ծաղիկների պահպանման համար:

Կարգավորվող գազային միջավայրով սառնարանների կառուցման և շահագործման իմաստը կայանում է նրանում, որ դրանք նպաստում են պահպանման տևողության երկարացմանը, կորուստների կրճատմանը,

թարմ պտուղբանջարեղենի կենսաբանական և սննդարար առավել լիարժեքությանը պահպանման վերջում: Վերջապես այս սառնարանները ձեռնառու են տնտեսական շահավետության տեսակետից, որովհետև հնարավորություն են ընձեռում շուկա հանելու թարմ պտուղբանջարեղեն այն ժամանակահատվածում, երբ սովորական սառնարանների մթերքը կամ սպառված է, կամ կորցրել է ապրանքային տեսքը և սպառողական արժանիքները: Եթե նայելու լինենք ԱՄՆ-ում սովորական և ԿԳՄ-ով սառնարաններում պտուղբանջարեղենի պահպանման և իրացման ընթացքին (նկ.63.), ապա կտեսնենք, որ պահպանման դնելուց 3 ամիս անց իրացվում է սովորական սառնարաններում պահպանվող մթերքի 70%-ը, իսկ ԿԳՄ-ով սառնարանների՝ միմիայն 15%-ը: Իսկ գերակշռող՝ մեծամասնությունը շուկա է հանվում կոմյունիկտորային տեսակետից ավելի բարենպաստ պայմաններում:



8.2.5.2. Գազային միջավայրի ռեսպեկտները

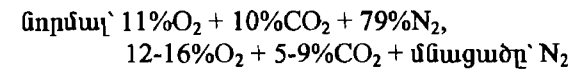
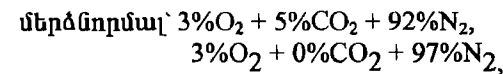
Տարբեր պտուղբանջարեղենի պահպանման համար պահանջվում են տարբեր գազային միջավայրեր, այսինքն՝ թթվածնի, ածխաթթու գազի և ազոտի տարբեր մասնաբաժիններ:

Գազային այն խառնուրդները, որտեղ թթվածնի և ածխաթթու գազի խտությունների գումարը կազմում է 21%, իսկ մնացածը ազոտն է, կոչվում են *նորմալ* գազային միջավայրեր: Այս տիպի խառնուրդներից ամենատարածվածներն են այն խառնուրդները, որտեղ ածխաթթու գազը կազմում է 5-10%, թթվածինը՝ 11-16%, իսկ ազոտը՝ 79%: Այս խառնուրդներում գլխավոր գործոնը ածխաթթու գազն է, որն ազդում է շնչառության ինտենսիվության

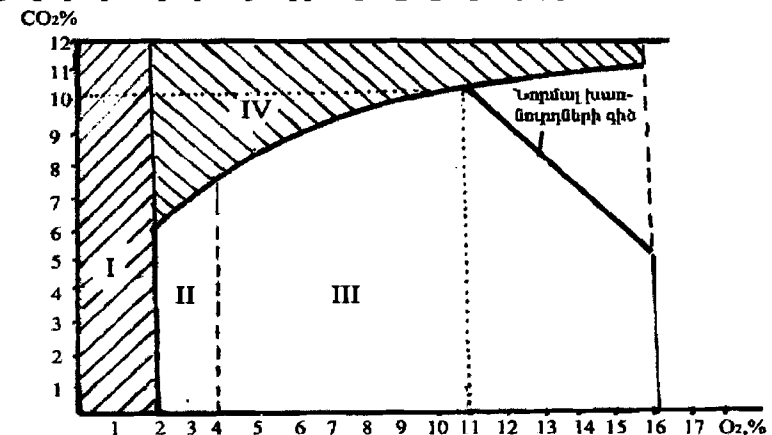
վրա, քանի որ թթվածնի նվազագույն՝ 11%-ի դեպքում էլ շնչառության նկատելի նվազում տեղի չի ունենում: Նորմալ գազային միջավայրերը այնքան էլ մեծ տարածում չեն գտել:

Առավել մեծ տարածում ունեն *մերձնորմալ* (սուբնորմալ) գազային խառնուրդները, որտեղ ածխաթթու գազի և թթվածնի գումարը 21%-ից ցածր է: Այս տիպի խառնուրդներից ամենատարածվածները պարունակում են 3-5% թթվածին, 0-5% ածխաթթու գազ, 90-97% ազոտ: Այս միջավայրում ազդող գործոն են ինչպես թթվածնի պակասը, այնպես էլ ածխաթթու գազի բարձր քանակությունը:

Ստանդարտավորման միջազգային կազմակերպության (ISO) հրահանգներում բերվում է պտուղբանջարեղենի պահպանման չորս տիպի գազային միջավայր՝



Բազմաթիվ փորձնական և գործնական աշխատանքներից պարզվել է, որ թթվածնի նվազագույն խտությունը գազային միջավայրում պետք է լինի 2%-ից ոչ պակաս, իսկ ածխաթթու գազինը՝ ոչ ավել, քան 10% (նկ.64):



Նկ. 64. Գազային միջավայրի տարատեսակները և դրանց կիրառման սահմանային գոտիները

I – շնչահեղձության վտանգի տիրույթ O_2 –պակասի պատճառով, II – առավել նպաստավոր սուբնորմալ խառնուրդների տիրույթ, III – սուբնորմալ խառնուրդների տիրույթ, IV – CO_2 -ի բարձր քանակության պատճառով վնասվելու վտանգի տիրույթ

Գրականության ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, որ ամենատարածված գազային միջավայրը, որը կիրառվում է պտուղբանջարեղենի 75%-ի երկարատև պահպանման համար, պարունակում է 3% թթվածին և 5% ածխաթթու գազ:

Ինչպես ասվեց, արտասահմանյան շատ երկրներում ԿԳՄ-ով ստանալու ենք տեխնոլոգիական արդյունավետությունը և տնտեսական շահութաբերությունը վաղուց արդեն ապացուցված փաստ է: Նորելյան մրցանակի դափնեկիր Պ.Լարսենի վկայությամբ ԿԳՄ-ի ներդրումը մեկ տասնամյակում ԱՄՆ-ին տվել է այնքան եկամուտ, ինչքան չի ծախսվել խնձորի մշակաբույսի հետազոտությունների վրա ԱՄՆ-ի պատմության ողջ ընթացքում: Չնայած մի շարք արժեքավոր գիտական աշխատանքներին, նախկին Խորհրդային Միության մի շարք համրապետություններում, նույն թվում և Հայաստանում, այս եղանակը լայն տարածում չգտավ և նույնիսկ վարկաբեկվեց: Պատճառը բացատրվում է. մի կողմից շահագրգռվածության բացակայությամբ, մեքենաների և սարքավորումների ցածր որակով, խցերի հերմետիկացման ժամանակ առաջացող դժվարություններով և մի շարք այլ սուբյեկտիվ և օբյեկտիվ դժվարություններով:

8.2.5.3. Գազային միջավայր ստեղծելու եղանակները

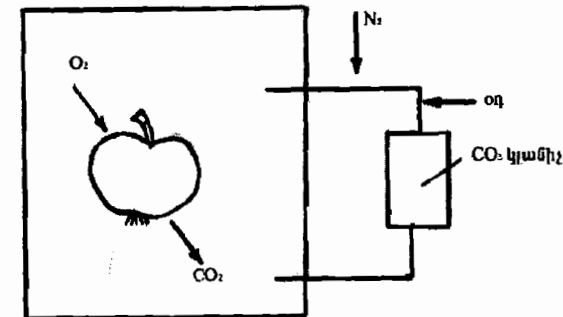
Մենք արդեն նշել ենք, որ ԿԳՄ կարելի է ևս ավելի բնական եղանակով՝ պտուղբանջարեղենի շնչառության հետևանքով թթվածնի պակասելու և ածխաթթու գազի ավելանալու, և արհեստական ճանապարհով՝ հատուկ գազագեներատորների և մաքրող սարքավորումների կիրառմամբ: Բացի դրանից, փոքր ծավալով խցերում երբեմն կիրառվում է ազոտի ներմղված միջոցով թթվածնի քանակության իջեցում: Քննարկենք այս եղանակներն առանձին-առանձին:

Ազոտի ներմղման միջոցով թթվածնի քանակության իջեցումը կատարվում է հետևյալ կերպ: Մեծ տարողությամբ հեղուկ ազոտի պահպանման անոթներից (Դյուարի անոթ), զոլորշիացող ազոտը խողովակով ներմղվում է հերմետիկորեն փակված խցի կենտրոն հորիզոնական շիթով, որպեսզի չշփվի ամմիջապես պահպանվող թաքն պտուղբանջարեղենի հետ, հակառակ դեպքում դրանք կարող են ստանալ ցածր ջերմաստիճանային վնասվածքներ: Այս դեպքում խցի առաստաղի տակ կուտակվում է ազոտի շերտ որը, խառնվելով խցի մթնոլորտի հետ, արտամղում է դրա որոշ մասը, իջեցնելով թթվածնի տոկոսային պարունակությունը խցում: Երբ թթվածնի պարունակությունը հասնում է սահմանված պարունակությունից 2-3% ավել քանակության, դադարեցնում են ազոտի ներմղումը, միաժամանակ հավաստիանալով, որ ջերմաստիճանը շատ չի նվազել: Գործնական աշխատանքները ցույց են հալիս, որ թթվածնի պարունակությունը խցում մինչև 5% ի-

ջեցնելու համար խցի 1 մ³ ծավալի վրա ծախսվում է 1,5մ³ ազոտ: Այս դեպքում անհրաժեշտ ռեժիմ կարելի է ձևավորել 4-7 ժամվա ընթացքում: Ազոտի ներմղման արագությունը չպետք է գերազանցի ժամում 70-100 մ³:

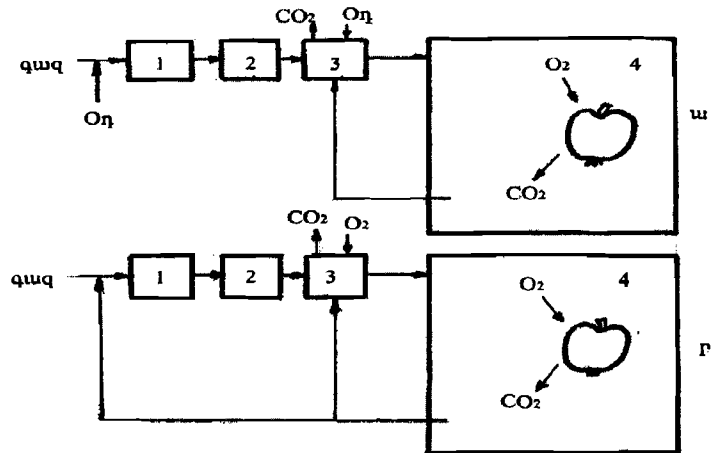
Շնչառության (կենսաբանական) միջոցով ԿԳՄ-ի ստեղծման համար պտուղբանջարեղենը խցում տեղավորելուց հետո հերմետիկորեն փակում են դռները: Որոշ ժամանակ անց մթնոլորտում ավելանում է ածխաթթու գազի քանակությունը և համապատասխանորեն նվազում՝ թթվածնի պարունակությունը: Մինչև ածխաթթու գազի քանակության անհրաժեշտ մակարդակին հասնելը կոդմակի միջամտություն չի կատարվում, բացի գազային բաղադրիչների քանակության որոշումից: Երբ ածխաթթու գազի քանակությունը գերազանցում է նպաստավոր քանակությանը, կատարում են խցի մթնոլորտի «վազում» մաքուր օդով: Ավելորդ ածխաթթու գազը վերացվում է՝ կոմպենսացնելով պակասող թթվածնի գումարային պարունակությունը: Այս եղանակով կարելի է ստանալ միմիայն նորմալ մթնոլորտ, այսինքն այնպիսին, որ ածխաթթու գազի և թթվածնի գումարային պարունակությունը լինի 21%: Սակայն հայտնի է, որ ավելի արդյունավետ են մերձնորմալ միջավայրերը, երբ նշված գազերի գումարը 21%-ից պակաս է: Այդպիսի միջավայր ստանալու համար, երբ ածխաթթու գազի քանակությունը գերազանցում է նպաստավոր պարունակությանը, ավելորդ ածխաթթու գազը խցից դուրս է մղվում ազոտի միջոցով կամ կլանվում է ածխաթթու գազի կլանիչով և ինչ քանակությամբ ածխաթթու գազ է կլանվում, նույն քանակությամբ ազոտ է ներմղվում խուց:

Նկարագրված ձևերից առաջինում ածխաթթու գազի կլանիչի անհրաժեշտությունը չկա, որովհետև այդ գազի ավելորդ քանակի հեռացման և թթվածնի քանակության փոխհատուցման համար կիրառվում է օդախառնումը: Շնչառության միջոցով կարգավորվող գազային միջավայր ստանալու համար օգտագործվում է հատուկ կլանիչ: Այս դեպքում գործում է հետևյալ սխեման (նկ.65):



Նկ. 65. Կենսաբանական եղանակով ԿԳՄ ստանալու սխեման

Չնայած այս եղանակի համեմատաբար էժան լինելուն, այն մեծ տարածում չի գտել: Առավել հուսալի են այն համակարգերը, երբ խուց է ներմդվում հատուկ սարքավորումներում ստացվող գազային միջավայր: Այս համակարգերի գլխավոր սարքը գազագեներատորն է, որը, վառելով ածխաջրածնային վառելիք, արտադրում է ածխաթթու գազ, որը և ներմդվում է խուց: Այս համակարգերը լինում են երկու տիպի՝ հոսքավոր և շրջանառական (նկ. 66):



Նկ. 66. ԿԳՄ ստեղծելու հոսքավոր «ա» և շրջանառական «բ» համակարգեր

1 - գազագեներատոր, 2 - հովացուցիչ, 3 - ածխաթթու գազի կլանիչ, 4 - խուց

Ինչպես երևում է նկ. 66.-ից, հոսքավոր համակարգում ածխաթթու գազ ստանալու համար վառվում է ածխաջրածնային վառելիք, որի համար օգտագործվում է արտաքին միջավայրի օդը: Այն, խառնելով բնական գազի հետ, մղվում է գազագեներատոր, որտեղ կատալիզատորի ներկայությամբ այդ խառնուրդը «վառվում» է, այսինքն գազն օքսիդանում է համեմատաբար ցածր ջերմաստիճանի տակ, քան սովորական այրման դեպքում: Այրման արգասիքներն անցնում են հովացուցիչի, այնուհետև ածխաթթու գազի կլանիչի միջով և մտնում խուց:

Մինչ նորմալ «այրման» պրոցեսի հաստատումն այրման գազերն արտամղվում են մթնոլորտ: Երբ այրումը կայանում է, սկզբնական շրջանում ստացված գազերը մղվում են խուց այնքան ժամանակ, մինչև CO_2 -ի քանակությունը կմոտենա անհրաժեշտ մակարդակին: Այնուհետև այդ գազերը՝ հովացնելուց հետո մտնում են CO_2 -ի կլանիչ, որտեղ, զրկվելով CO_2 -ից, ներմդվում են խուց: Փաստորեն խուց է ներմդվում ազոտը որոշ քանակությամբ թթվածնի հետ միասին: Այս համակարգի դեպքում խցերի

բացարձակ հերմետիկացման կարիք չի զգացվում:

Ստացիոնար ռեժիմի հաստատումից հետո, երբ պահպանվող մթերքի շնչառության հետևանքով ավելանում է ածխաթթու գազի քանակությունը, խցի մթնոլորտը ներծծվում է CO_2 -ի կլանիչ, մաքրվում ավելորդ CO_2 -ից, հագեցվում՝ շնչառության ընթացքում օգտագործված թթվածնի քանակությամբ արտաքին մթնոլորտից վերցված թթվածնով և վերադարձվում խուց:

Շրջանառական համակարգում ևս կիրառվում են նույն սարքավորումները, սակայն գազի այրման համար օգտագործվում է ոչ թե արտաքին օդը, այլ խցի մթնոլորտը:

Գոյություն ունի կամգավորվող գազային միջավայր ստեղծելու մեկ այլ եղանակ ևս, երբ օգտագործվում են գազագոտիչ թաղանթները, որոնք ունեն տարբեր գազերի նկատմամբ ընտրողական թափանցելիություն: Այս տիպի գազագոտիչները ևս աշխատում են խուց-գազագոտիչ-խուց համակարգով, այսինքն փակ բոլորաշրջանով: Այս եղանակով ԿԳՄ ստանալու համար այրման պրոցեսի փոխարեն վերցվում է մթնոլորտային օդը, այն անցկացվում գազագոտիչ թաղանթների միջով, որտեղ օդում պարունակվող ազոտը առանձնացվում է այլ գազերից և մղվում խուց: Այսպիսով՝ խցի մթնոլորտը աստիճանաբար աղքատացվում է թթվածնով և հարստացվում ազոտով:

8.2.5.4. Կարգավորվող գազային միջավայրով խցերի հերմետիկացումը

Ակնհայտ է, որ սովորական մթնոլորտով խցերի բարձր հերմետիկություն չի պահանջվում: Այն անհրաժեշտ է այնքանով, որքանով կարող է ապահովել խցերի պահանջվող ջերմամեկուսացումը: Իսկ ինչ վերաբերվում է խցերի մթնոլորտի կազմին, ապա այն շատ քիչ է տարբերվում արտաքին մթնոլորտի կազմից: Բոլորովին այլ է պատկերը ԿԳՄ-ով խցերում: Այստեղ խցերի մթնոլորտը պետք է անհրաժեշտ աստիճանի մեկուսացված լինի արտաքին մթնոլորտից, որպեսզի այդ մթնոլորտի կազմի հաճախակի ուղման կարիք չզգացվի: Տեսական հաշվարկները և գործնական շահագործումները ցույց են տվել, որ խցերի բավարար հերմետիկության մաստիճանը տարբեր տիպի գազային միջավայրերի դեպքում տարբեր է: Այսպես, եթե խցերում պահանջվում է ստանալ նորմալ կազմի ԿԳՄ կենսաբանական եղանակով, ապա բավարար հերմետիկության աստիճանը պետք է լինի թթվածնի նկատմամբ:

$$K_{O_2} \leq 6.88 \frac{R_1}{Z},$$

որտեղ՝

R_1 - մթերքի շնչառության պահանջվող ինտենսիվությունն է տվյալ գազային և տվյալ ջերմաստիճանային պայմաններում, մ³/տ ժամ,

Z - խցի տեսակարար տարողությունը, մ³/տ:

Նույն հերմետիկությունը ածխաթթու գազի նկատմամբ հաշվարկելիս պետք է լինի՝

$$K_{CO_2} \leq 5.72 \frac{R_t}{Z} :$$

Եթե խցում նախատեսվում է ստանալ մերձնորմալ գազային միջավայր կենսաբանական եղանակով, ապա երկու բաղադրիչների նկատմամբ էլ հերմետիկության գործակիցը պետք է լինի՝

$$K \leq 1.88 \frac{R_t}{Z} :$$

Արհեստական եղանակով մերձնորմալ գազային միջավայր պահպանելու համար պետք է ունենալ խցերի հետևյալ հերմետիկության գործակից՝

$$K \leq 7.61 \frac{R_t}{Z} :$$

Բերված բանաձևերից երևում է, որ հերմետիկությանը ներկայացվող պահանջները կենսաբանորեն ձևավորվող մերձնորմալ կազմով ԿԳՄ-ի դեպքում մոտ երեք անգամ բարձր են, քան նորմալ միջավայրի դեպքում և մոտ չորս անգամ բարձր՝ քան արհեստական եղանակով մերձնորմալ միջավայր պահպանելու դեպքում:

Պարզվել է, որ խնձորի և տանձի պտուղների պահպանման ժամանակ, երբ խցերի տեսակարար ծավալը $Z = 5 \text{ մ}^3/\text{տ}$ սահմաններում է, խցերի բավարար հերմետիկության գործակիցը հետևյալն է՝

- կենսաբանական եղանակով մերձնորմալ ԿԳՄ-ի դեպքում 0,001 ժամ⁻¹
- կենսաբանական եղանակով նորմալ ԿԳՄ-ի դեպքում 0,003 ժամ⁻¹
- արհեստական եղանակով մերձնորմալ ԿԳՄ-ի դեպքում 0,004 ժամ⁻¹

Հետևաբար այս խցերից գազային միջավայրի օրական թույլատրելի արտահոսքը չպետք է գերազանցի խցի ծավալի 0,024; 0,072 և 0,096 մասը համապատասխանաբար:

Վերոհիշյալ հաշվարկը մեծ մասամբ կրում է տեսական բնույթ: Ավելի հեշտ է, և գործնականում կիրառելի խցերի հերմետիկության գնահատումը ավելցուկային ճնշման անկման արագության չափմամբ: Այս եղանակը հիմնված է այն փաստի վրա, որ երբ խցի ներսում և արտաքինում ջերմաստիճանները մոտ են, խցերից մթնոլորտի արտահոսքը համեմատական է խցի ներսում ստեղծված ճնշմանը՝ համաձայն հետևյալ բանաձևի

$$P = P_0 \cdot e^{-\lambda t},$$

որտեղ՝

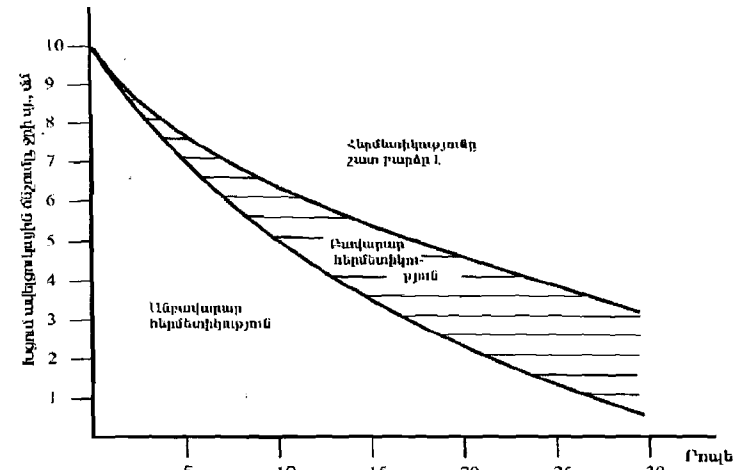
P- խցում վերջնական ճնշումն է, Պա,

P₀- խցում սկզբնական ճնշումը, Պա,

τ - սկզբնականից վերջնական ճնշման հասնելու ժամանակը, րոպե,

λ- ճնշման անկման գործակից, րոպե⁻¹:

Տարբեր հետազոտողների կողմից առաջարկվել են նաև խցերի հերմետիկության որոշման մի շարք այլ բանաձևեր և եղանակներ, սակայն արտասահմանյան մի շարք երկրներում օգտվում են պարզագույն եղանակից: Ստուգվող խուցը փակում են, այնտեղ ստեղծում արհեստականորեն մինչև ջրային սյան 10մմ ավելցուկային ճնշում և չափում այդ ճնշման անկումը կես ժամվա ընթացքում: Այնուհետև ստացված արդյունքները տեղադրում են նախօրոք կազմված դիագրամների վրա (նկ. 67): Եթե արդյունքը համընկնում է դիագրամի ստվարագծված մասի հետ կամ դրանից վերև, ուրեմն հերմետիկությունը բավարար է:



Նկ. 67. ԿԳՄ-ով խցերի հերմետիկությունը որոշելու դիագրամ

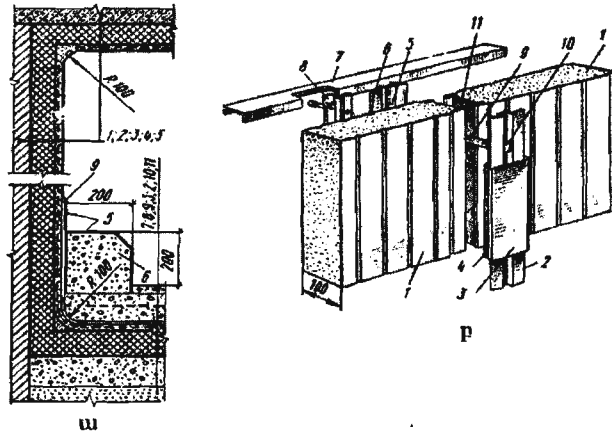
Գազամեկուսացման ենթակա են խցերի պատերը, առաստաղը, հատակը, դռները, տարբեր խողովակների և հաղորդալարերի ներանցքերը:

Գազամեկուսացումը կատարվում է հիմնական աշխատանքների ավարտից հետո կամ այն համատեղելով զուրոշամեկուսացման հետ: Այդ նպատակների համար օգտագործում են տարբեր շինանյութեր, որոնց ընտրությունը կախված է խցերի նշանակությունից և կառուցվածքային առանձնահատկություններից: Տարբեր դեպքերում Վ. Յանյուկը առաջարկում է հետևյալ նյութերի կիրառումը:

1. Կենսաբանական եղանակով մերձնորմալ գազային միջավայր ստանալու դեպքում, երբ խցերի հերմետիկության գործակիցը 0,001 ժամ⁻¹ է, կիրառվում են մեկուսացման հետևյալ եղանակները.

- պատերը սվաղվում են ցեմենտյա շաղախով (ոչ պակաս 150 մակնիշի), որի չորանայուց հետո ծածկվում են ԷԴ-20 մակնիշի էպօքսիդա-

- յին խեժի 2 շերտով, վերջինի վրա կպցնելով «Է» մակնիշի 0.1մմ հաստությամբ ապակե գործվածք (стеклоткань),
- խցերի ներքին մակերեսին ամրացվում է փայտյա հիմնակմախք, որի վրա ամրացվում է մինչև 1մմ հաստությամբ ցինկապատված քիթեղ, զոդելով ծայրակցատեղերը, կամ ծածկելով այդ մասերը և մեխերի տեղերը չպնդացող մագտաքով,
 - խցերի ներքին մակերեսի վրա ամրացվում է մետաղյա հիմնակմախք, որի վրա ամրացվում է մինչև 2մմ հաստությամբ 1x2 մ մետաղյա պանել:



Նկ. 68. ԿԳՄ-ով խցերի գազամեկուսացումը

ա) ավանդական տիպի սառնարաններում:

1 - խցի պատ, 2 - գոլորշամեկուսիչ շերտ, 3 - ջերմամեկուսիչ շերտ, 4 - սվաղ մետաղյա ցանցի վրա, 5 - ԼՍՊ-901 լաթեքսային միացության շերտ, 6 - բետոնյա պաշտպանական չորսու հատակի պարագծով, 7 - բետոնե միաձույլ ծածկույթ, 8 - արմատուրային բետոնե ծածկույթ, 9 - ֆոլգոդոլ ամրացված հալեցված բիտումային մագտաքի վրա, որը 0.5-1.0մ բարձրանում է պատերի վրա, 10 - բետոնային շերտ 11 - հատակի ծածկույթը:

բ) «Սենդվիչ» պանելներով կառուցված սառնարանային խցերում:

1 - «Սենդվիչ» պանել, 2 - ներքին սեղմակային քերթ, 3 - հերմետիկացնող մետաղյա պահպանակ, 4 - պնդացնող չորացող հերմետիկ, 5 - արտաքին սեղմակային քերթ, 6 - գոլորշամեկուսիչ հերմետիկ, 7 - շենքի մետաղյա հիմնակմախքը, 8 - սեղմող հարմարանք 9 - պլաստիկ զանգվածից տուակալ, 10 - գնդերի Մ 10, 11 - հարակից պանելների միջև ազատ տարածություն, որը լցվում է փրփրապոլիուրետանով:

2. Կենսաբանական եղանակով նորմալ կազմի ԿԳՄ-ով խցերի համար, երբ գազամեկուսացման գործակիցը 0.003 ժամ^{-1} է, կամ արհեստական եղանակով մերձնորմալ կազմի ԿԳՄ-ի դեպքում, երբ այդ նույն գործակիցը 0.004 ժամ^{-1} է, կիրառվում է գազամեկուսացման երկու եղանակ՝

- ներքին մակերեսը 150 մակնիշի ցեմենտյա շաղախով պատելուց հետո այն պատվում է ԽՊ-2 մակնիշի սառը մագտաքի երկու շերտով, կամ IV մակնիշի բիտումի 2-3 մմ հաստությամբ շերտով, որի վրա փակցվում է ֆոլգոդոլ կամ ալյումինե 50-80մկմ հաստությամբ նրբաքիթեղ,
- ներքին մակերեսը ցեմենտյա շաղախով պատելուց հետո այն ծածկում են բիտումալատեքսային 1-1.5 մմ հաստության երեք շերտով կամ ԼՍՊ-901 լաթեքսային միացությամբ՝ 0.7-0.8 մմ հաստությամբ:

3. Բոլոր տեսակի և եղանակներով ստացվող ԿԳՄ-ի համար պիտանի են «սենդվիչ» պանելներով կառուցված սառնարանային խցերը, որոնցում ամենաթույլը ծայրակցատեղերն են: Որոշ կառուցվածքներում այդ տեղերը լրացուցիչ լցվում են փրփրապոլիստիրոլով կամ ծածկվում են կաշուն օդամեկուսիչ ժապավենով:

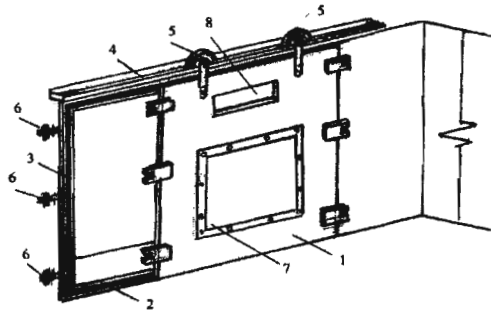
ԿԳՄ-ով սառնարանային խցի գազամեկուսացման սխեման բերվում է նկ. 68-ում:

Ավանդական սառնարանային խցերի հերմետիկության ստուգումը դժվարանում է այն պատճառով, որ հավանական արտահոսքի մասերը շատ են, այնինչ քեթևացված մետաղյա «սենդվիչ» պանելների օդադուրման դեպքում հավանական ոչ հերմետիկ գոտի են հանդիսանում ծայրակցատեղերը: Սակայն պետք է հաշվի առնել, որ արևի անմիջական ազդեցության դեպքում մետաղյա կառուցվածքների ընդարձակման-սեղմման հետևանքով կարող են առաջանալ ապահերմետիկացված տեղեր: Այդ պատճառով նախատեսվում է պատերի և առաստաղի հատուկ էկրանավորում, որպեսզի միակազույնի հասցվի արևի ազդեցությունը:

Հատուկ ուշադրություն է դարձվում դռների հերմետիկացմանը: Սովորական հակադիր բացվող կամ շարժական դռների հերմետիկացումը պահանջում է դետալների բարձր ճշտությամբ պատրաստում: Արտասահմանում այդպիսի աշխատանք իրականացնում են հատուկ մասնագիտացված ձեռնարկություններ: Այդպիսի հնարավորության բացակայության դեպքում արտաքին դռնից բացի, որը կատարում է միմիային ջերմամեկուսիչ դեր, նախատեսվում է նաև ներքին մետաղյա վահան, որի պարագծով փակցվում է փափուկ ռետինե շերտ, և որը զմեղերիցներով ձգվում և պնդացվում է դռնախորշում կառուցված մետաղյա շրջանակի վրա (նկ. 69):

Խուցը բարձելուց հետո վահանը մոտեցվում է մետաղյա շրջանակին, պնդացվում ներսից զմեղերիցները պինդ ձգելով, այնուհետև հարմարեցվում է վահանի վրայի դռնակը և հերմետիկացվում խցի դրսից: Վահանի վերևում թողնված դիտանցքը ծառայում է առանց խցի հերմետիկությունը խախտելու խցում պահպանվող մթերքի տեսքը դրսից ստուգելու մպատակին:

Հերմետիկացնող վահանի վրա թողնվող դռնակի չափերը պետք է լինեն ոչ պակաս, քան 750×750 մմ, իսկ դիտանցքը՝ ոչ պակաս, քան 250×300 մմ:



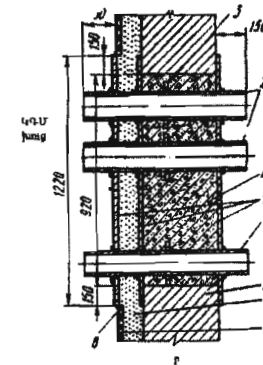
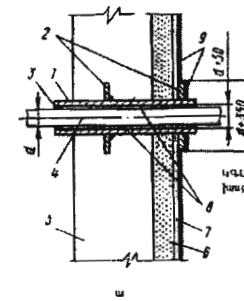
Նկ. 69. ԿԳՄ-ով խցի դռնախորշի հերմետիկացման վահան
1 - մետաղյա վահան, 2 - մետաղյա անկյունակ, 3 - ռետինե շերտ դռնա-
խորշի շրջանակի վրա, 4 - մետաղյա շերտաձող վահանի հեռացման և մո-
տեցման համար, 5 - մետաղյա հղովակ, 6 - վահանը ամրացնելու գնդե-
րիքներ, 7 - դռանկ, 8 - ապակյա դիտանցք:

Ռետինե երիզը մետաղյա մասերին ամրացնելու համար օգտագործում են Ն-88, ԿՆ-2 կամ ԿՆԲ մակնիշի տսխնձ: Ռետինե երիզի չափերը պետք է լինեն՝ վահանի համար 50x10մմ, դիտանցքի համար 30x10մմ:

Արդյունաբերական եղանակով արտադրվող ջերմամեկուսացված դռների չափերն են՝ 2.4x3.4 (հ), որոնց մեկուսացման համար օգտագործվում է 100մմ հաստությամբ ՊՄԲ մակնիշի փրփրապլաստ: Դռների շարժական մասի կշիռը 330 կգ է, իսկ լրիվ կառուցվածքի ծանրությունը՝ 680 կգ:

Պակաս կարևոր չէ մաս խցերի պատերի այն մասերի հերմետիկացու-
մը, որտեղով անցնում են տարբեր նշանակության խողովակներ և հաղոր-
դալարեր: Այդ նպատակով խցերը նախագծվում են այնպես, որ տեխնոլո-
գիական խողովակները և հաղորդալարերը հավաքվեն հնարավորին չափ ի-
րար մոտ՝ փնջերով:

Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ ջերմաստիճանային ընդարձակ-
ման և սեղման հետևանքով խցերի պատերի և խողովակների միջև կարող է
առաջանալ ապահերմետիկացում, այդ դեպքում դրանք բերվում են խուց
հատուկ պարկուճների միջով: Եթե առանձին խողովակ է բերվում խուց, ա-
պա նախատեսվում է մեկ խողովակային պարկուճ, որի միջոցով անցկաց-
նելուց հետո խցի ներսի և դրսի կողմից խողովակը հերմետիկացվում է ռե-
տինե խցանով: Նույնը կատարվում է մի քանի խողովակների կամ հաղոր-
դալարերի դեպքում: Այս դեպքում խողովակային պարկուճները նախօրոք
հավաքվում են պատի հաստության չափով իրարից հեռու գտնվող մետաղ-
յա վահանների վրա: Այս կառուցվածքը, որը կրում է «հերմետիկ ներանցք»
անվանումը, տեղադրվում է պատի միջ բողմված անցքի վրա, և վահանների
միջև եղած դատարկ տարածությունը լցվում է բետոնե շաղախով: Երբորդ
վահանը, որը տեղադրվում է պատի վրա ջերմամեկուսիչ շերտի վրայից,
ձգվում է չորս տեղից գնդերիքներով (նկ.70):



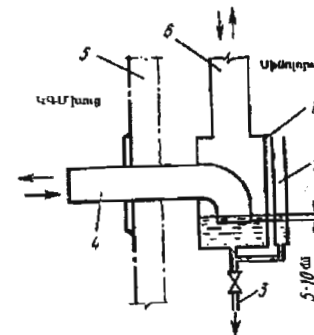
Նկ. 70. Հերմետիկ ներանցքեր ԿԳՄ-ով սառնարանային խցերում
ա) առանձին ներանցք մեկ խողովակի համար:

1 - պողպատյա պարկուճ, 2 - պողպատյա կցեք, 3 - ռետինե խցան, 4 - խողո-
վակ (կամ հաղորդալար), 5 - պատ, 6 - ջերմամեկուսիչ շերտ, 7 - սվաղ, 8 - հերմե-
տիկացնող նյութ 9 - գազամեկուսիչ շերտ:

բ) փնջային հերմետիկ ներանցք:

1 - պողպատյա վահան, 2 - խողովակ կամ հաղորդալար, 3 - պողպատյա
կցեք, 4 - երկաթբետոնե լցոն, 5 - պատ, 6 - ջերմամեկուսիչ շերտ, 7 - սվաղ, 8 - գա-
զամեկուսիչ շերտ, 9 - գնդերիք:

ԿԳՄ-ով սառնարանային խցերի հերմետիկության պատճառով ջեր-
մաստիճանի տատանումները խցերում կարող են հանգեցնել ճնշման փո-
փոխմանը, որի հետևանքով կարող է խախտվել խցերի հերմետիկությունը:
Այն կանխելու համար խցերը պետք է ունենան ապահովիչ կափույրներ, ո-
րոնք կապահովեն խցի մթնոլորտի ընդարձակման ժամանակ ավելորդ
մթնոլորտի արտամղումը և սեղման ժամանակ թույլ կտան մերժվելու դրսի
օդը: Այդպիսի կափույրի կառուցվածքը բերված է նկար 71-ում:



Նկ. 71. Հերմետիկ խցի ապահովիչ
կափույրի կառուցվածքը

1 - ջրով լցված անոթ, 2 - քա-
փանցիկ պատուհան, 3 - ջու-
րը փոխելու խողովակ, 4 -
խուցը մթնոլորտի հետ միաց-
նող խողովակ, 5 - խցի պատ,
6 - դեպի արտաքին մթնոլորտ
տանող խողովակ:

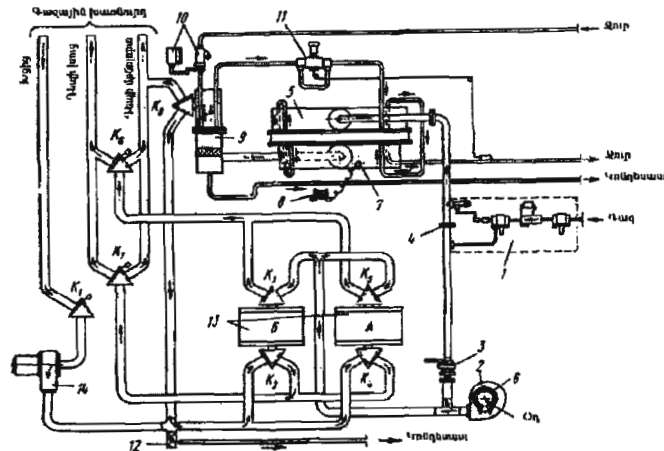
Նկարագրված տեսակի կափույրների օգտագործման դեպքում խցերի
ներքին ճնշումը պահպանվում է արտաքին մթնոլորտային ճնշման սահ-

մաններում՝ առանց խցի մթնոլորտի գազային կազմի փոփոխման: Որոշ տեղերում, կափուլրի ներսում ջրի գոլորշիացումը նվազեցնելու համար ջրի մակերեսին լցվում է չպնդացող հանքային յուղ:

8.2.5.5. Կարգավորվող գազային միջավայր ստանալու հիմնական սարքավորումները

Վերն արդեն խոսվել է գազային համապատասխան մթնոլորտ ստանալու համակարգերի մասին: Այժմ քննարկենք կիրառվող սարքավորումների կառուցվածքային առանձնահատկությունները, որոնցով ապահովվում է այդ համակարգերի իրականացումը: Հիշենք, որ համապատասխան կազմով գազային միջավայր ստանալու և այն կարգավորելու համար անհրաժեշտ են հետևյալ սարքավորումները՝

- գազային միջավայր ստանալու համար՝ բնական գազի այրիչներ, որի հետևանքով առաջացած ծխային գազերը կազմված են ազոտից և ածխաթթու գազից: Այդ սարքերը կրում են գազագեներատոր անվանումը,
- գազագոտիչ սարքեր, որոնց միջոցով խցերից հեռացվում է ածխաթթու գազի ավելորդ քանակությունը,
- ածխաթթու գազի և թթվածնի քանակությունը չափող գործիքներ:



Նկ.72. «Տեքստոլ» համակարգի G2NE-X մակնիշի գազագեներատոր :

1 - գազի մուտքը կարգավորող հարմարանք, 2 - օդի խառնիչ, 3 - կարգավորող փական, 4-տրամաչափային անցք, 5-այրիչ - ռեակտոր (կատալիզատորային այրիչ), 6 - էլեկտրատաքացուցիչ, 7 - էլեկտրական մոմ, 8 - այրման կոճի հետ միացում, 9 - հովացուցիչ կոնդենսատոր, 10 - ճնշման կարգավորիչ, 11 - ծախսի ջերմակարգավորիչ, 12 - կոնդենսատի հավաքման, 13 - ածխաթթու գազի կլանիչներ, 14 - օդախառնիչ՝ խցերի մթնոլորտը դեպի կլանիչներ մղելու համար:

Եթե ԿԳՄ ձևավորող սարքավորումների աշխատանքը հիմնված է գազագոտիչ թաղանթների վրա, ապա գազային միջավայր ստեղծելու և ավելորդ ածխաթթու գազից ազատվելու համար օգտագործում են միևնույն սկզբունքով աշխատող սարքեր:

Սառնարանային տեխնոլոգիայում արտասահմանում ամենատարածված սարքավորումներից է «Տեքստոլ» համակարգի չեզոք մթնոլորտի գեներատոր կոչվող սարքը, որը կազմված է գազի այրման ռեակտորից, գազագոտիչ երկու անոթներից, գազի այրման նախապատրաստման հանգույցից, ծխային գազերի հովացման անոթից, կափուլրների, խողովակների, ապահովիչների համակարգից (նկ. 72):

Սարքի գլխավոր մասը այրիչ-ռեակտորն է, որտեղ տեղի է ունենում օդազագային խառնուրդի այրումը, ավելի ճիշտ՝ կատալիզատորային օքսիդացումը: Այդ օքսիդացումը տեղի է ունենում առանց բոցի առաջացման, համաձայն հետևյալ բանաձևի՝

$$\text{օդ} + \text{պրոպան} \rightarrow \text{ազոտ} + \text{ածխաթթու գազ} + \text{ջուր}$$

Միավոր ժամանակաընթացքի՝ մեկ ժամվա ընթացքում, այս հավասարությունը քանակապես կարտահայտվի հետևյալ ձևով՝

$$24 \text{ մ}^3 \text{ օդ} + 2 \text{ կգ պրոպան} \rightarrow 20 \text{ մ}^3 \text{ ազոտ} + 3 \text{ մ}^3 \text{ ածխաթթու գազ} + 3 \text{ կգ ջուր}$$

Այրման արդյունքում առաջացած գազերից հեռացվում են ջուրը և ածխաթթու գազը, իսկ մնացած ազոտը մղվում է խուց: Օդապրոպանային խառնուրդի այրման ընթացքում առաջանում է 24 կկալ ջերմություն: Որպեսզի արդ գազերը խուց մղելով չխանգարվի խցի մթնոլորտի ջերմային հաշվեկշիռը, դրանք հովացվում են ջրային հովացուցիչի մեջ, անցկացվում ջրի գոլորշիների կոնդենսատորի միջով: Այնուհետև «ծխային» գազերը մղվում են ածխաթթու գազի կլանման անոթներից մեկը, որից հետո մնում է ազոտը և որոշ քանակությամբ թթվածին: Թթվածնի մնացորդային քանակության անհրաժեշտությունը բացատրվում է նրանով, որ պրոպանի այրումն, այդ դեպքում կլինի լրիվ և չի առաջանա ածխածնի օքսիդ: Միջին հաշվով խուց մղվող գազերի խառնուրդը կազմված է 98.5% ազոտից և 1.5% թթվածնից: Փականների և խողովակների համակարգի կառուցվածքն այնպիսին է, որ թույլ է տալիս կարգավորել թթվածնի քանակությունը խցում: Անհրաժեշտության դեպքում հնարավոր է խուց ներմղել մաքուր օդ: Սկզբնական շրջանում, երբ պահանջվում է խցում ածխաթթու գազի որոշ քանակություն, հնարավոր է խուց մղել այրման արդյունքում առաջացած գազերի խառնուրդը, շրջանցելով կլանիչները:

Խցերում ածխաթթու գազի ավելորդ քանակության կուտակման դեպքում անջատում են այրիչ-ռեակտորը և ակտիվացված ածխով լի ածխաթ-

թու գազի կլանիչները միացնում խցերի մթնոլորտի շրջանառության գծերի հետ: Այդպիսով կլանվում է ածխաթթու գազի ավելորդ քանակությունը, իսկ մաքրված մթնոլորտը նորից ուղղվում է խուց: Այդ նույն ժամանակ մյուս ակտիվացված ածխով լի կլանիչի միջով ներծծվում է մաքուր օդ և արտամղվում արտաքին մթնոլորտ՝ հեռացնելով կլանված ածխաթթու գազը:

Ածխաթթու գազը կլանելու դեպքում խցի մթնոլորտը մղվում է կլանիչ ներքևից վերև ուղղությամբ: Դետորքցիայի (այսինքն կլանիչը ածխաթթու գազից մաքրելու նպատակով) ընթացքում մաքուր օդը ուղղությունը հակառակն է՝ վերևից ներքև: Հետևաբար, միևնույն կլանիչ անոթը մի դեպքում աշխատում է ածխաթթու գազի ադսորբցիայի, մյուս դեպքում՝ դետորքցիայի ռեժիմով: Սարքի բոլոր փականներն ունեն էլեկտրական գործարկիչներ և դիստանցիոն դեկավարման հնարավորություն: «Տեքտրոլ» գեներատորային տեղակայանքն ունի մի շարք ապահովիչ հարմարանքներ, որոնցից են՝

- ջրային թերմոստատ, որն անջատում է էլեկտրական շղթան, երբ այրիչ-ռեակտորի հովացման ջրի ջերմությունը գերազանցում է 55°C ,
- ճնշման ռելե, որն անջատում է էլեկտրական շղթան ռեակտորում ճնշման բարձրանալու դեպքում,
- ջերմառելե, որն անջատում է տեղակայումը ռեակտորում ջերմության բարձրանալու դեպքում,
- այրման գործողության կարգավորման ռելե, որն անջատում է սարքը այրման ցանկացած խախտումների ժամանակ: Օրինակ, եթե գազաօդային խառնուրդի ճնշումը նվազում է, այն կանխում է գազատար խողովակում գազի այրումը,
- կոնդենսատորի ջերմառելե, որն անջատում է սարքը կոնդենսատորում ջերմության բարձրացման դեպքում և կանգնեցնում է օդախառնիչը:

«Տեքտրոլ» G2NE-X մակնիշի գազագեներատորային տեղակայանքի հզորությունը գազային միջավայր ստեղծելիս կազմում է $20-35\text{մ}^3$ ժամ: Ընդ որում թթվածնի խտությունը ստեղծված միջավայրում կազմում է 1-3.5%, ածխաթթու գազինը՝ 0.25 - 13.0%, ազոտինը՝ 84.0 - 98.5%: Երբ տեղակայանքն աշխատում է կլանիչի ռեժիմում, այն կարող է հեռացնել ժամում 3-8 կգ ածխաթթու գազ՝ կախված խցի մթնոլորտի կազմից:

«Տեքտրոլ» G2NE-X տեղակայանքի չափերն են՝ $1700 \times 710 \times 1800$ (հ) մմ, ընդհանուր զանգվածը՝ 550 կգ: Վառելիքի ծախսը կազմում է 2.2 կգ/ժամ պլուտայան օգտագործելիս: Այն օգտագործում է ժամում 0.65 մ³ ջուր, 0.55 ԿՎտ էլեկտրաէներգիա:

Թթվածնի խտությունը 1600մ^3 ծավալով սառնարանում 350 տ խնձոր պահպանելիս 21%-ից մինչև 3% հնարավոր է իջեցնել մոտ 100 ժամվա ընթացքում, իսկ ածխաթթու գազի խտությունը 0.33%-ից բարձրացնել մինչև 3% մոտ 7 ժամվա ընթացքում:

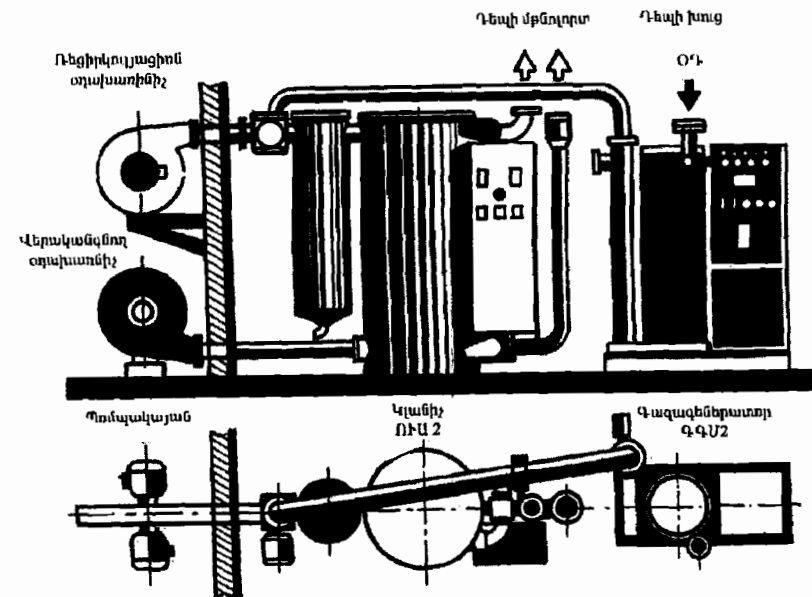
Կլանիչի ռեժիմով աշխատելու դեպքում նշված սարքն ի վիճակի է ա-

պահովել 1000 - 1200 տ տարողությամբ խնձոր պահելու սառնարանի գազային ռեժիմը:

Կառուցվածքով և աշխատանքի սկզբունքով շատ ընդհանուր գծեր ունի նկարագրվածի հետ իտալական «Իմֆ. դոկտ. Ֆ. Բոնոմի» ֆիրմայի արտադրած «ՌՌԼ - 70» տեղակայանքը, որի գազային միջավայր ստեղծելու հզորությունը կազմում է 70մ^3 / ժամ: Այս հարմարանքով 1000մ^3 ծավալի սառնարանային խցերում թթվածնի խտությունը 21%-ից մինչև 5% իջեցնելու համար պահանջվում է ընդամենը 24 ժամ:

Նույն սկզբունքով է աշխատում նաև իտալա- շվեյցարական «Բոլդել-Էուրոպա» ֆիրմայի արտադրած «Բոլդեն» գազագեներատորային տեղակայանքը:

Նկարագրված տեղակայանքների հետ շատ ընդհանուր գծեր ունի Մոսկվայի պետական գազային «Գազպրոմ» կոնցեռնի «Մոյուզպրոմգազ» ԳԱՄ - ն «ՌԻՌ-ԳՍ - 2Գ» կարգավորվող գազային միջավայր ստեղծող և պահպանող տեղակայանքը (նկ. 73.):



Նկ. 73 «ՌԻՌ-ԳՍ-2Գ» գազագեներատորային տեղակայանքի սխեման

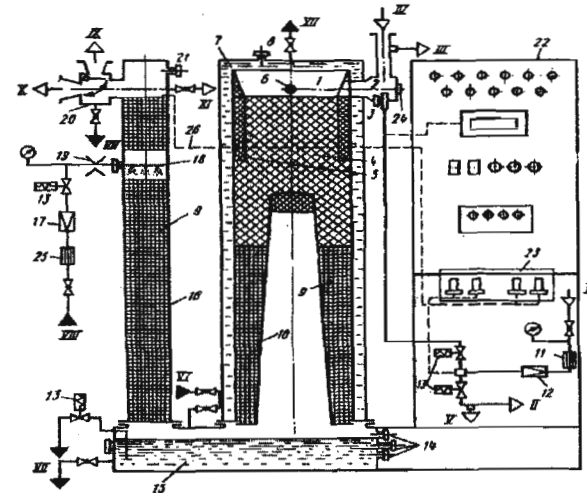
ՌԻՌ-ԳՍ-2Գ գազագեներատորային տեղակայանքն ի վիճակի է սպասարկելու 2000 տ տարողության պտղապահեստ: Այն ունի հետևյալ տեխնիկական բնութագիրը՝

-ԳԳՄ2 գեներատորի արտադրողականությունը, մ ³ /ժամ	120-135
-ՌԻԱ2 ածխաթթու գազի կլանիչի հզորությունը, կգ/ժամ.	7-30

մուտքում ածխաթթու գազի 3%-ի դեպքում	7.2 - 7.7
- ' - 6%-ի դեպքում	14.5 - 15.7
- ' - 12%-ի դեպքում	29.0 - 31.0
-գազային միջավայրի ծախսը ՈՒԱ2 կլանիչի առանձին աշխատելու դեպքում, մ ³ /ժամ	260 - 280
- գազային միջավայրում գազերի ծավալային մասի, %.	
թթվածին	0.4 - 0.8
ածխաթթու գազ	0.0 - 13.0
ազոտ	մնացածը
- գազային միջավայրի ճնշումը, ԿՊա ((կգ/սմ ²) 0.5 - 1.0 (0.005 - 0.01)	
- գազային միջավայրի ջերմաստիճանը °K (°C) 283 ... 298 (10... 25)	
-գազային միջավայրի հարաբերական խոնավությունը, %	100
գազի ծախսը մ ³ /ժամ	
բնական	13.4 - 15.1
հեղուկ	4.8 - 5.4
- տեղակայման էլեկտրական հզորությունը, ԿՎտ	4.8
գաբարիտային չափերը, մմ.	
Գ.Գ.Ս2	1320 x 775 x 1683
ՈՒԱ2	1565 x 850 x 1870
զանգվածը, կգ.	
ՈՒՌ-Գ.Ս _ 2Գ	1650
գեներատոր	550
կլանիչ	1004

ԳՆՍ2Բ գազագեներատորի սխեման բերված է նկ. 74-ում:

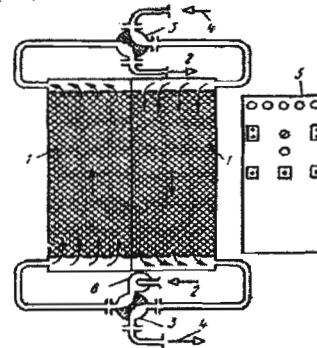
Գեներատորը աշխատում է հետևյալ կերպ: Ջրային հովացման խողովակ և կոնդենսատորի հավաքամանը լցնում են ջրով, միացնում շփման հովացուցիչի ջրի ցնցուղը: Գեներատոր է մղվում օդ: Գազը, անցնելով ճնշման կարգավորիչի միջով, ստանում է անհրաժեշտ ճնշում և մտնում այրիչ: Այրման խուց մուտք գործելիս օդագազային խառնուրդն այրվում է էլեկտրական կայծային մոմից և շարունակում օքսիդացնալ կատալիզատորի առկայության պայմաններում: Ստացվող գազերը անցնում են խեցեղեն գլխադիրի միջով և հովանում՝ մինչև 70 ... 80°C հովացուցիչի ջրային խողովակում շրջապտույտ կատարող ջրում: Այնուհետև այդ գազերը մուտք են գործում շփման հովացուցիչ և, անցնելով օդակաձև խեցեղեն գլխադիրի միջով, որը ցնցուղվում է սառը ջրով, հովանում են մինչև 10 ... 25 °C: Աշխատանքի սկզբում ստացվող գազային միջավայրը շարունակում է արտաքին մթնոլորտ: Մոտ ութ րոպե աշխատելուց հետո կափույրը ավտոմատ կերպով միացվում է խցի մթնոլորտի հետ:



Նկ. 74. ԳՆՍ2Բ տեղակայանքի գազագեներատորի սխեման

1 - այրման խուց, 2 - ալրիչ, 3 - կայծային այրիչի մոմը, 4 - հրակայուն խեցուկորներ, 5 - այրիչային քար, 6 - բոցի ստուգման տվիչ, 7 - ջրային հովացման խողովակ, 8 - ջրի ջերմաստիճանի տվիչ, 9 - օդակաձև խեցեղեն գլխադիր, 10 - ներդիր, 11 - գազադուրիչ, 12 - գազի ճնշման կարգավորիչ, 13 - էլեկտրամագնիսական կափույր, 14 - ջրի մակարդակի տվիչ, 15 - կոնդենսատորի հավաքման, 16 - շփման հովացուցիչ, 17 - ջրի ճնշման կարգավորիչ, 18 - ցնցուղ, 19 - դրոշել, 20 - եռաբայլ փական, 21 - գազային միջավայրի ջերմության տվիչ, 22 - դեկավարման և կարգավորման վահան, 23 - ճնշման ռելեի տվիչների բլոկ, 24 - դիտանցք, 25 - ջրի ֆիլտր, 26 - խնայող-սային գծեր:

Ի տարբերություն «Տեքտրոլ» համակարգի գազագեներատորի ածխաթթու գազի կլանիչի, որը բաղկացած է երկու առանձին տարրություններից, ՈՒՌ-Գ.Ս տեղակայանքում այն ներկայացնում է մեկ զվաճաձև ամրո՞ք՝ բաժանված երկու մասի՝ կլանման և մաքրման ռեժիմով աշխատելու համար: (նկ.75):



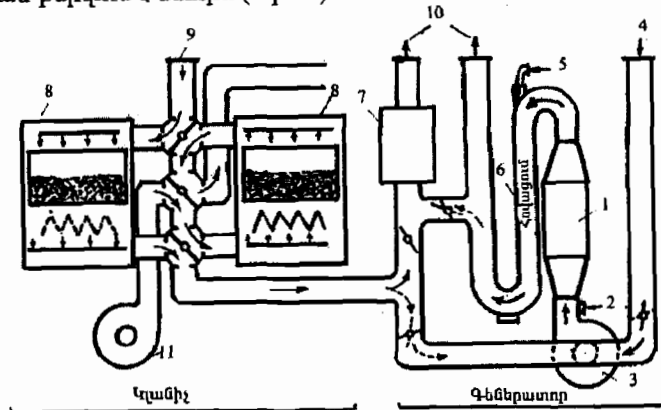
Նկ.75. Ածխաթթու գազի կլանիչ ՍՕ2Բ

1 - կլանիչ (ակտիվացված ածուխ), 2 - կլանիչի մաքրման համար տրվող մաքուր օդ, 3 - չորս-բայլանոց փականներ, 4 - գազային միջավայր, 5 - ստուգման և կարգավորման վահան, 6 - ռեգեներացիայի օդամղիչ:

Ածխաթթու գազի կլանիչն ունի ավտոմատ փոխարկող հարմարանք, որը 8 - 12 թույնն մեկ փոխում է կլանող և մաքրող օդի կամ պահպանման խցի մթնոլորտի ուղղությունները: Այս հանգամանքը թույլ է տալիս աշխատելու առանց կլանիչի լրիվ հազեցման:

Ներկայումս Մոսկվայի «Գազպրոմ» կոնցեռնն արտադրում է գազագեներատորային տեղակայման նոր տարատեսակը՝ ԳԳՄՊ - 1205 մակնիշի տակ, որն, ունենալով համարյա նույն տեխնիկական բնութագիրը, ինչ ՈՒՌԳՄ - 2Գ -ն, գիշում է վերջինիս գաբարիտային չափերով և զանգվածով:

Շրջանառական տիպի գազագեներատորներից արտասահմանում ամենատարածվածներից են ամերիկյան «Ատլանտիկ ռիզեչ քորփորեյշն» ընկերության արտադրած «Արկատ - 1» և «Արկատ - 2», ինչպես նաև իտալական «Իգուլչել-Էուրոպա» ընկերության «Գեօքստ» մակնիշի գազագեներատորային տեղակայանքները: «Արկատ - 1» տեղակայանքի սկզբունքային սխեման բերվում է ստորև (նկ. 76):



Նկ. 76. Փակ բոլորաշրջանով աշխատող շրջանառական «Արկատ - 1» գազագեներատորային տեղակայանքի սխեման:

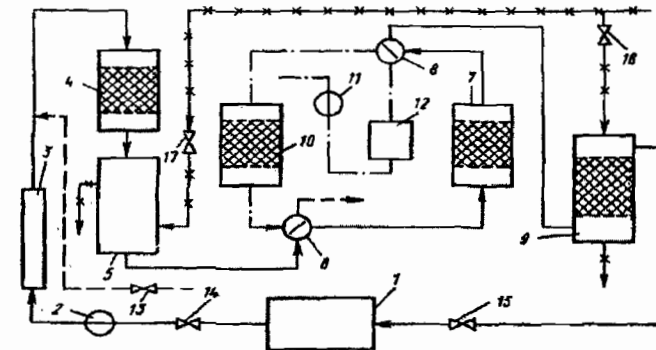
1 - այրման խուց, 2 - գազ, 3 - ներծծիչ, 4 - խցի մթնոլորտը, 5 - ջուր, 6 - հոփացուցիչ, 7 - խոնավացուցիչ, 8 - կլանիչներ, 9 - խցի մթնոլորտը, 10 - խուց վերադարձվող գազային միջավայր, 11 - կլանիչները մաքուր օդ մատակարարող օդախառնիչ:

Ինչպես երևում է, «Արկատ - 1» տեղակայանքի սխեմայից, խցի մթնոլորտը ներծծիչով ուղղվում է դեպի այրիչ, որտեղ դրանում պարունակվող թթվածինը օգտագործվում է գազի այրման պրոցեսում: Այրման արգասիքները ներծծվում են ջրային հոփացուցիչ, որտեղից՝ խոնավացուցիչի միջոցով ուղարկվում են կամ անմիջապես դեպի խուց, կամ դեպի ածխաթթու գազի կլանիչներից մեկը: Ածխաթթու գազի կլանումը այստեղ ևս տեղի է ունենում ակտիվացված ածխի միջոցով:

Հայտնի է, որ եթե վառելիքաօդային խառնուրդում թթվածնի խտությունը 11.4 % -ից ցածր է, ապա անկախ տրվող պրոպանի քանակությունից այրման պրոցես տեղի չի ունենա: Այդ պատճառով այրման համար օգտագործվում է կատալիզատոր, որը պրոցեսի սկզբում տաքացվում է մինչև 230...330°C: Պրոպանը գազային խառնուրդում պետք է կազմի 0.685%: Այն թույլատրելի է այնքան ժամանակ, մինչև թթվածնի քանակությունը խցի մթնոլորտում հասնում է 3.4%-ի, որից հետո պրոպանի քանակությունը պետք է իջեցվի 2 անգամ: Այս դեպքում թթվածնի քանակությունը խցում հնարավոր է նվազեցնել մինչև 2%:

«Արկատ» մակնիշի գազագեներատորային տեղակայանքներն արտադրվում են մի քանի հզորության՝ 15-30-ից մինչև 60-80մ³ / ժամ: Ընդ որում, պրոպանի ծախսը կազմում է 0.1-0.2 և 0.4-0.5մ³ / ժամ:

Ուկրաինայի գիտությունների ակադեմիայի գազի ինստիտուտում մշակվել է փակ բոլորաշրջանով ՌԳԳՄ - 400 գազագեներատորային տեղակայանքը: Այն կարող է օգտագործել պրոպան կամ բնական գազ: Այն ևս աշխատում է խցի մթնոլորտը խուց - գեներատոր - խուց շրջապտույտով մղելու սկզբունքով, երբ այդ մթնոլորտում պարունակվող ավելորդ Օ₂-ը օգտագործվում է վառելիքի այրման համար (նկ. 77):



Նկ. 77. Փակ բոլորաշրջանով աշխատող ՌԳԳՄ - 400 գազագեներատորային տեղակայանքի սխեման

1 - սառնարանային խուց, 2 - օդախառնիչ, 3 - տաքացուցիչ, 4 - այրիչ-ռեակտոր, 5 - ջրային հոփացուցիչ, 6,8,13,16,17 - կափույրներ, 7 - աջ կլանիչ, 9 - ջրային կլանիչ, 10 - ձախ կլանիչ, 11 - օդախառնիչ, 12 - տաքացուցիչ, 14,15 - փականներ:

ՌԳԳՄ-400 շրջանառական գազագեներատորային տեղակայանքի տեխնիկական բնութագիրը հետևյալն է՝

- արտադրողականությունը ըստ գազային միջավայրի, մ³/ժամ 400

- վառելիքի ծախսը, մ ³ /ժամ	
այրուպան	2,4
բնական գազ	6.0
-կարգավորվող գազային միջավայրի խտությունը, %	
թթվածին	2-21
ածխաթթու գազ	0-12
ազոտ	մնացածը
- գազային միջավայրի հարաբերական խտությունը, %	90-100
- գազային միջավայրի ջերմաստիճանը, °C	7...15
- հովացնող ջրի ծախսը, կգ/ժամ	800
- էլեկտրաէներգիայի ծախսը, կՎտ.ժամ	9.0
- գաբարիտային չափերը, մմ	3800 x 2600 x 1960
- զանգվածը, կգ	3700

Համեմատական ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ գազային վառելիքի ծախսը հոսքավոր համակարգի գազագեներատորներում զգալիորեն բարձր է փակ բոլորաշրջանով աշխատողների համեմատությամբ: Չնայած վերջիններում էլեկտրաէներգիայի ծախսը բարձր է, սակայն միավոր գազային միջավայրի ինքնարժեքը անհամեմատ ցածր է: Բացի դրանից փակ բոլորաշրջանով գեներատորային համակարգը ունի ևս մի շարք այլ առավելություններ:

Օրինակ, փակ բոլորաշրջանով այրիչ-ռեակտորի միջով անց է կացվում մթնոլորտը, որի հետևանքով օքսիդանում է մալ աղ մթնոլորտում կուտակված էթիլենը, որն, ինչպես վերևում ասվեց, պտտվողների հասունացման հզոր գործոն է: Այրիչ-ռեակտորում շրջապատյալ կատարող մթնոլորտը ենթարկվում է մալ մասնաբաժանման հիվանդածին բորբոսասանկերից:

Մենք արդեն թեթևակի ծանոթացանք ածխաթթու գազի կլանիչների՝ սկյուրքերների հետ, որոնք աշխատում են գազագեներատորային տեղակայանքների համակարգում: Սակայն երբեմն կլանիչներն աշխատում են գազագեներատորներից անկախ՝ առանձնապես այն սառնարանային տնտեսություններում, որոնք ի վիճակի չեն զննելու թանկարժեք գազագեներատորներ:

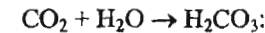
CO₂-ի կլանիչները բազմազան են և դասակարգվում են մի քանի եղանակով՝

- ըստ գործունեության սկզբունքի, օրինակ, գազային միջավայրի և կլանող նյութի շփման ձևով՝ ցնցողելով, խառնելով և այլն,
- կիրառվող կլանիչ նյութով՝ կիր, մատրիումի, կալիումի, կալցիումի հիդրատ, կալիումի կարբոնատ, էթանոլամիններ, ջուր և այլն,
- կլանման ձևով՝ ֆիզիկական, քիմիա-ֆիզիկական,
- արտադրող ձեռնարկություններով,
- կլանող նյութի վերականգնման հնարավորությունով և այլն:

Զարգացած գյուղատնտեսություն ունեցող երկրներում համարում են,

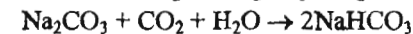
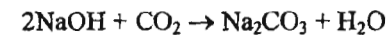
որ չվերականգնվող CO₂-ի կլանիչ օգտագործող սարքերի դարձնում վաղուց անցել է:

Սակայն, այնպիսի զարգացած երկրներում, ինչպիսին են Մեծ Բրիտանիան և Իտալիան, մինչև այժմ էլ որոշ տեղերում կարելի է հանդիպել չվերականգնվող նյութով աշխատող կլանիչների: Դրանցից ամենապարզը և է-ժամը ջրով աշխատող կլանիչն է: Այն իրենից ներկայացնում է փակ աշտարակ, որը լցված է խեցեղեն օղակներով: Աշտարակի վերևից սառը ջուրը ցնցողում է օղակները և դանդաղորեն հոսում, իսկ աշտարակի ստորին մասից ներծծվում է խցի մթնոլորտը, որը բարձրանալով ազատվում է ավելորդ ածխաթթու գազից՝ վերջինիս ջրում լուծվելու հետևանքով: Փորձը ցույց է տալիս, որ այդ տիպի կլանիչները ձեռնառու է օգտագործել այն խցերի համար, որոնցում CO₂ -ի քանակությունն անհրաժեշտ է պահպանել 4-6%-ի սահմաններում: Ածխաթթու գազի կլանումն ընթանում է հետևյալ բանա-ձևով՝



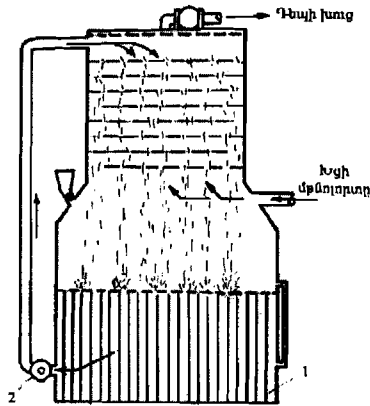
Ստացվող ածխաթթուն անկայուն միացություն է, և թեթև տաքացնելիս քայքայվում է՝ նորից տալով ջուր և ածխաթթու գազ, սակայն շատ անգամ, հաշվի առնելով ջրի էծանությունը, մասնակիորեն հազեցած ջուրը չեն վերականգնում: Իսկ այս ջրի բացթողումը կոյուղի ոչ մի վտանգ չի ներկայացնում, քանի որ ածխաթթուն շատ հեշտությամբ քայքայվում է:

Չվերականգնվող աղսորբների վրա է հիմնված մալ մատրիումի կամ կալիումի հիդրատի օգտագործումը: Կալցիումի հիդրատը (կրակաթ) օգտագործվում է հազվագյուտ դեպքերում: Հիդրատ-ալկալիական կլանիչներում մթնոլորտի մաքրումը ածխաթթու գազից տեղի է ունենում համաձայն հետևյալ քիմիական ռեակցիաների՝



Նույնը տեղի է ունենում մալ կալիումի հիդրատի օգտագործման դեպքում, բայց, քանի որ առաջացած կալիումի բիկարբոնատը մատվածք է տալիս և հանդիսանում է խցանումների պատճառ, առավելությունը տալիս են մատրիումի հիդրատին: Նատրիումի հիդրատի կլանողական հատկությունը բավականին բարձր է ինչպես մաքրվող մթնոլորտում CO₂-ի բարձր, այնպես էլ ցածր քանակության պարունակության դեպքում: Փորձը ցույց է տալիս, որ մատրիումի հիդրատի խտության 50%-ից բարձր լինելը անպատակահարմար է:

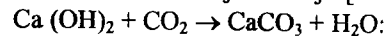
Հիդրատային CO₂-ի կլանիչի սխեման բերված է նկ. 78-ում:



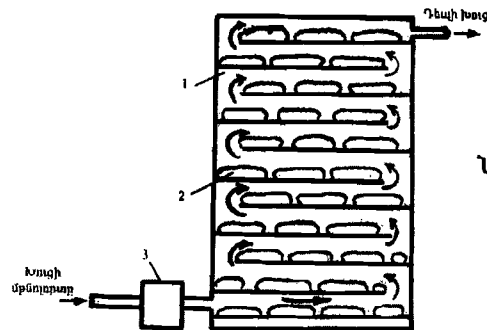
Նկ. 78. Ածխաթթու գազի հիդրատաակալիական կլանիչ
1 - լուծույթի հավաքաման, 2 - հիդրոպոմպ

Կլանիչն իրենից ներկայացնում է երկու մասից բաղկացած աշտարակ, որի ստորին մասը կլանիչ լուծույթի պահամանն է, իսկ վերին մասը՝ անձրևացման և կլանման: Լուծույթը անընդհատ հիդրոպոմպով մղում է դեպի աշտարակի վերին մասը, որտեղ անձրևացվելով թափվում է ներքև, կլանելով խցից մղվող մթնոլորտում պարունակվող CO_2 -ը: Լուծույթի հազնեմալուց հետո այն փոխարինվում է թարմ լուծույթով:

Չվերականգնվող աղսորբենտով ամենահին կլանիչներից է կալցիումի չոր հիդրատ՝ հանգած կիր կիրառող կլանիչը: CO_2 -ի կլանումն այդ տիպի կլանիչներում տեղի է ունենում համաձայն հետևյալ ռեակցիայի՝



Չմայած կառուցվածքի պարզությանը և ակտիվ նյութի չվերականգնվելուն, հանգած կրով կլանիչները մինչև այժմ էլ օգտագործվում են Անգլիայում, Հոլանդիայում: Իտալիայում դրանք կիրառվում են պտուղների հսկվող (արհեստական) հասունացման խցերում: Հանգած կիրը կիրառվում է փոշու ձևով, որը պարկերով դրվում է անմիջապես խցի ներսում հատուկ դարակների վրա կամ առանձին հերմետիկ փակվող տարրերի մեջ (Նկ. 79):



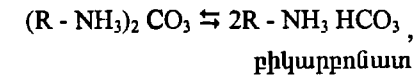
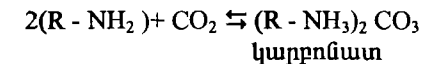
Նկ. 79. Հանգած կրի միջոցով
ածխաթթու գազի կլանիչ
1-դարակավոր հերմետիկ
արկղ, 2- հանգած կրով
լցված պարկեր, 3 - օդամ-
ղիչ պոմպ

Փորձերը ցույց են տալիս, որ խնձորի տարբեր սորտեր պահպանելիս խցի մթնոլորտում ածխաթթու գազի 2,5%-ը չզերազանցելու համար անհրաժեշտ է 1 տ մրգի հաշվին 45 - 50 կգ հանգած կիր:

Կարգավորվող գազային միջավայրում պտուղաբանության պահպանման գործում առավել մեծ տարածում են գտել վերականգնվող աղսորբենտով CO_2 -ի կլանիչները: Դրանց թվին են պատկանում էթանոլամիններով և ակտիվացված ածխով աշխատող կլանիչներն, ինչպես նաև մոլեկուլայար մաղերով գազազտիչները:

Էթանոլամինների օգտագործումը պայմանավորված է այդ նյութերի մի շարք դրական հատկություններով, որոնցից են՝ վերականգնվելու հնարավորությունը, բարձր կլանիչ հատկությունը, օրգանիզմի համար անվտանգությունը, պահպանվող մթերքի զգայաբանական հատկությունների վրա չազդելը, պայթուցիկ չլինելը և այլն: Այս խմբի նյութերը վաղուց ի վեր օգտագործվել են արդյունաբերության մեջ շենքերի օդի մաքրման համար:

Սենյակային պայմաններում և նորմալ մթնոլորտային ճնշման տակ էթանոլամիններն ածխաթթու գազի հետ սկզբում առաջացնում են կարբոնատ, այնուհետև՝ բիկարբոնատ: Այս վերջինը մինչև 100°C տաքացնելիս նորից քայքայվում է՝ առաջացնելով սկզբում կարբոնատ, այնուհետև, անջատելով ևս մեկ մոլեկուլ CO_2 , վերականգնվում է սկզբնական ամինի: Այս գործողությունը տեղի է ունենում հետևյալ բանաձևով՝



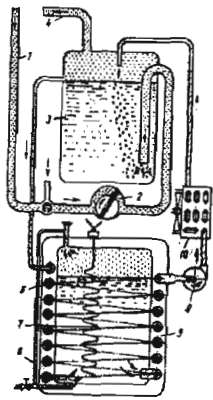
որտեղ՝

R- մոնո-, դի- կամ տրի- էթանոլամինի ռադիկալն է:

Առավել օգտագործում են գտնում դիէթանոլամինը՝ $(\text{CH}_2\text{OHCH}_2)_2\text{NH}$ և տրի- էթանոլամինը՝ $(\text{CH}_2\text{OHCH}_2)_3\text{N}$: Նշված ամինների ջրային լուծույթների նպաստավոր խտությունը պետք է լինի 30-40%-ի սահմաններում: CO_2 -ի կլանումն էթանոլամինների լուծույթով կախված է միջավայրի ակտիվ թթվությունից: Ինչքան ցածր է միջավայրի pH-ը այնքան ցածր է միավոր ժամանակահատվածում ածխաթթու գազի կլանումը: Ըստ որոշ տվյալների, CO_2 -ի կլանումը դադարում է pH-ը 9,5-ի հասնելու դեպքում: Իսկ եթե pH-ը 10,5-ից բարձր է, ապա տնտեսական նկատառումներով էթանոլամինի վերականգնումը համարվում է աննպատակահարմար:

Էթանոլամինով աշխատող կլանիչները լինում են անընդհատ և պարբերաբար վերականգնվող տիպի: Էթանոլամինով աշխատող CO_2 -ի կլանիչներից են՝ «Հոլ», «Չուլցեր», «A-40», «Բոնոմի - S», «Բոնոմի - S աուտոմատիկ», «Աթեր», «Քինգ սայգ» և մի քանի այլ տիպի սարքեր: «Հոլ» մակնիշի

CO₂-ի կլանիչի սկզբունքային սխեման բերված է նկ. 80-ում:



Նկ. 80. «Հոլ» մակնիշի CO₂-ի կլանիչի սխեման
1 - խցի գազային մթնոլորտը, 2 - ծավալային ճնշակ, 3 - CO₂-ի կլանիչ անոթ, 4 - գազային մթնոլորտի վերադարձը խուց, 5 - վերականգնման անոթ, 6 - «խողովակը խողովակի մեջ» ջերմափոխանակիչ, 7 - էլեկտրատաքացուցիչ, 8 - դիֆուզիոն մակարդակի ստուգիչ, 9 - պոմպ, 10 - կլանիչի հովացուցիչ:

Այս սարքն իրենից ներկայացնում է 2 գլանաձև անոթ, որոնցից վերինը ծառայում է կլանման համար, իսկ ներքինը՝ վերականգնման: Խցի մթնոլորտը ներծծվում է վերին գլանում տեղափոխված լուծույթի մեջ, որտեղ մաքրվում է CO₂-ից և նորից վերադարձվում խուց: Լուծույթի մի մասն անընդհատ հոսում է ներքին գլան, որտեղ տեղադրված են 3 տաքացուցիչ 2-ական կՎտ հզորությամբ, որոնք տաքացնում են լուծույթը մինչև 90°C, որի հետևանքով CO₂-ը հեռացվում է լուծույթից: Վերջինս հիդրոպոմպի միջոցով նորից մղվում է դեպի վերին անոթ՝ նախօրոք անցնելով հովացուցիչի միջով: Սարքի աշխատանքը ավտոմատացված է:

Որոշ կառուցվածքային և գործելաձևային առանձնահատկություններով վերահիշյալ բոլոր կլանիչներն էլ ունեն աշխատանքային համանման սկզբունք: Մինևույն մակնիշի տակ երբեմն արտադրվում են մի քանի տարբեր հզորության կլանիչներ: Օրինակ՝ «Աթեր» կլանիչն արտադրվում է «Միկրոն», «Մեգոն» և «Ջենեթալ» տարբերակներով, որոնք տարբերվում են կլանման ունակությամբ: «Բոնոմի» համակարգի կլանիչները նախատեսված են 600, 1200 և 2000 տ տարողությամբ սառնարանների համար: Դրանց՝ CO₂-ի կլանման ունակությունը համապատասխանաբար կազմում է 30, 60, և 120 կգ մեկ օրվա ընթացքում:

Ակտիվացված ածխով աշխատող կլանիչների մասին մենք խոսեցինք գազագնեռատորային տեղակայանքների աշխատանքը քննարկելիս: Չնայած նրան, որ պտտվող արեղենի պահպանման գործում ակտիվացված ածխով աշխատող կլանիչներն ավելի ուշ մուտք գործեցին, սակայն դրանք աստիճանաբար դուրս են մղում օգտագործումից մյուս տեսակի կլանիչներին: Կլանիչներում օգտագործվում են տարբեր տեսակի ակտիվացված ածխատեսակներ, ստացված՝ կոկոսային ընկույզից, լիգնիտից, բիտումից, տորֆից, ոսկրից և այլն: Ընդ որում, այդ ածուխները ենթարկվում են հատուկ մշակման, որպեսզի ծակոտկեններից հեռացվեն խեղճանման նյութերը,

որն ավելացնում է կլանման ունակությունը: Ածուխն օգտագործվում է փոքրիկ 1-ից մինչև 7մ տրամագիծ ունեցող գնդիկների ձևով, որոնց ծակոտկենությունը հասնում է մինչև 1700մ²/գ-ի:

Հագեցած ակտիվացված ածխի վերականգնումը իրականացվում է դրա միջով մաքուր օդ փչելով:

Եվրոպական երկրներում մեծ տարածում են գտել իտալական «Ինժ. դոկտ. Ֆ.Բոնոմի» ֆիրմայի «Ջեմ» մակնիշի ակտիվացված ածխով աշխատող կլանիչները, որոնք արտադրվում են 4 տարբերակով, ըստ սառնարանների տարողության (աղ. 30):

Աղյուսակ 30

«Ջեմ» մակնիշի CO₂-ի կլանիչների տեխնիկական բնութագիրը

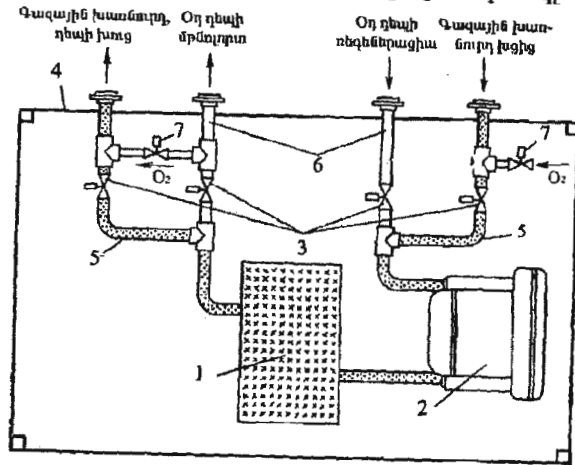
Ցուցանիշը	Ջեմ-50	Ջեմ-100	Ջեմ-200	Ջեմ-400
Սառնարանի տարողությունը, տ	300	600	1200	2400
Երկարությունը x լայնությունը x բարձրությունը,սմ	70x60x170	88x88x190	105x129x220	142x166x220
Կշիռը, կգ	300	550	700	1000
Խողովակների տրամագիծը, մմ	25	70	100	100
Էլեկտրաշարժիչների հզորությունը, կՎտ	0,4	0,4	0,5	0,8
CO ₂ -ի կլանման ունակությունը մթնոլորտում 1-4% պարունակելու դեպքում, կգ/24ժամ	5-30	10-60	20-120	40-240

Ակտիվացված ածխով աշխատող այլ կլանիչների շարքին հիշատակման է արժանի նաև «Մամիֆի-Բաբբոք» ֆիրմայի արտադրած «Մարկ-VII» սարքը:

Սառնարանային պահպանման գործում իր ուրույն տեղն ունի «Ձուլցեր բրազերս լիմիթիդ» ֆիրմայի արտադրած կլանիչների շարքը, որոնք նախատեսված են սկսած ամենափոքր խցերի՝ գիտահետազոտական աշխատանքների նպատակով, վերջացրած արդյունաբերական հզոր սառնարանային համալիրներով: Խցերի մթնոլորտում 3% CO₂ պարունակելու դեպքում այս շարքի կլանիչների հզորությունը տատանվում է 5 կգ CO₂ /24ժամ («Միմիմիկոտոր») -500 կգ CO₂/24ժամ («A-500») սահմաններում:

Նկարագրված տիպի կլանիչներից է նաև ամերիկյան «Արկաստորք» սարքը, որը մեծ մասամբ աշխատում է շրջանառական գազագնեռատորային տեղակայանքի հետ համատեղ, սակայն որոշ դեպքերում թողարկվում է նաև առանձին օգտագործելու նպատակով:

Վերահիշյալ կլանիչներում ակտիվացված ածուխը տեղավորվում է երկու առանձին բաժանմունքներում, որոնցից մեկը աշխատում է կլանման ռեժիմով, իսկ մյուսի միջով, այդ նույն ժամանակ, փչվում է մաքուր օդ՝ կլանված CO_2 -ը հեռացնելու նպատակով: Սակայն կիրառվում է նաև մեկ բաժանմունքով կլանիչ, որը պարբերաբար աշխատում է կլանման և վերականգնման ռեժիմով: Դրանցից է գերմանական «Սթալ-Աստրա» կլանիչը (նկ. 81):



Նկ. 81. «Սթալ-Աստրա» ածխաթթու գազի կլանիչի սխեման
1 - կլանիչ, 2 - օդամղիչ, 3 - փականներ, 4 - սարքի հիմնակմախքը, 5 - գազային խառնուրդի խողովակ, 6 - օդատար խողովակ, 7 - օժանդակ փականներ

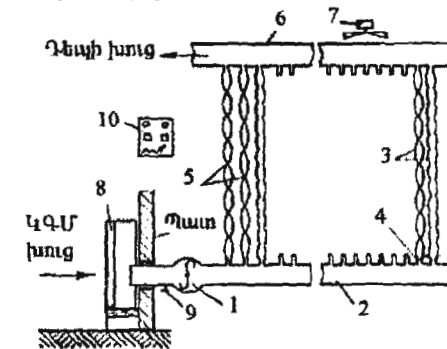
«Սթալ-Աստրա» մակնիշի կլանիչի կլանման կամ վերականգնման ռեժիմով աշխատելու տևողությունը կարգավորվում է հատուկ էլեկտրոնային ժամանակի ռելեի միջոցով: Ընդ որում կլանման տևողությունը պետք է հավասար լինի վերականգնման տևողությանը:

«Սթալ-Աստրա» համակարգի կլանիչների շարքն ընդգրկում է 6 տարբեր հզորության սարք, որոնք նախատեսված են 100, 200, 300, 400, 600 և 800 տ տարողության սառնարանների համար:

Վերջին ժամանակներս ինտենսիվ աշխատանքներ են տարվում ստեղծելու գազազտիչ սարքեր, որոնք հիմնված են «մոլեկուլային մաղերի» սկզբունքի վրա: Այդպիսի գազազտիչները կարող են կատարել ինչպես գազագեներատորի, այնպես էլ կլանիչի դեր: Սակայն տարբերությունը կայանում է նրանում, որ աշխատանքի համար այս սարքերը չեն օգտագործում վառելիք: Այս սարքերը առաջին անգամ առաջարկվել և օգտագործվել են Ֆրանսիայում՝ «Ռոն Պոլեմե» քիմիական կոնցեռնի կողմից:

Դիֆուզիոն գազազտիչներից հիշատակման են արժանի ֆրանսիական

«Սոֆիլտրա» և Մոսկվայի «Կրիոգենմաշ» միավորման «ԲԱՐՍ» մակնիշների սարքերը: Երկու դեպքում էլ օգտագործվում են CO_2 -ի նկատմամբ ավելի բարձր, O_2 նկատմամբ՝ ցածր և ազոտի համար զգալիորեն ցածր բափանցելիություն ունեցող սինթետիկ բաղաձեռն: Պ. Մարտելենի կողմից առաջարկված դիֆուզիոն գազազտիչի սխեման բերված է նկ. 82-ում:



Նկ. 82 Դիֆուզիոն գազազտիչի սխեման

1 - գազային միջավայրի մղման օդախառնիչ, 2 - բաժանիչ հավաքախողովակ, 3 - սիլիկոնակաուչուկային խողովակներ, 4 - առանձին խողովակների փականներ, 5 - միջանկյալ օդակներ, 6 - ընդունող հավաքախողովակ, 7 - արտաքին օդախառնիչ, 8 - օդային ֆիլտր, 9 - կոնդենսացված ջրի հեռացման ծորակ, 10 - ղեկավարման էլեկտրաազանցանային վահան:

Ինչպես երևում է նկ. 82-ից, դիֆուզիոն գազազտիչն իրենից ներկայացնում է երկու հավաքախողովակների վրա հավաքված սիլիկոնակաուչուկային խողովակների (պարկերի) համակարգ: Խցի մթնոլորտը հատուկ օդախառնիչի միջոցով մղվում է այդ պարկերի մեջ, որոնց վրա՝ շփման մակերեսը մեծացնելու նպատակով հազգվում են միջանկյալ օդակներ: Խցի մթնոլորտը, անցնելով այդ սինթետիկ խողովակներով, ազատվում է ավելորդ ածխաթթու գազից, էթիլենից, որոշ բուրույնալից նյութերից և մասնակիորեն՝ ազոտից: Միևնույն ժամանակ միջավայրից ներթափանցում է որոշակի քանակությամբ թթվածին: Հետևաբար, կարգավորելով մթնոլորտի հոսքը գազազտիչով, կարելի է հասնել CO_2 -ի և O_2 -ի ցանկալի հարաբերակցությանը: Ընդ որում, գազային միջավայրը կլինի սուբստրատ՝ այսինքն CO_2 -ի և O_2 -ի տոկոսային զուսմարը կլինի 21%-ից ցածր: Գազազտիչ բաղաձեռնից արտաքին միջավայր բափանցած գազերը հեռացվում են առանցքային օդախառնիչի միջոցով: Դիֆուզիոն գազազտիչները տեղավորվում են խցերից դուրս հատուկ սենյակում:

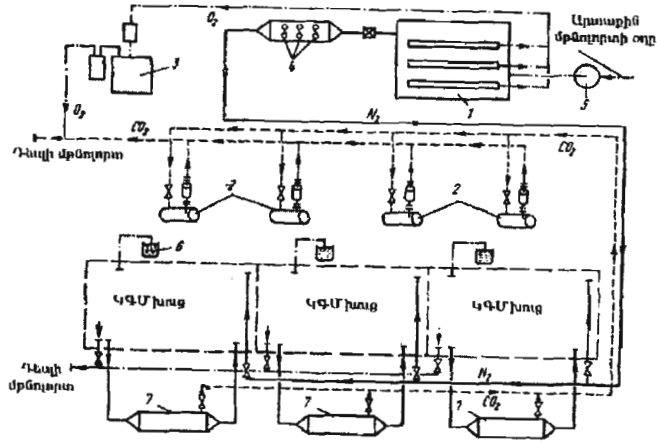
Նշված տիպի գազազտիչի ընտրովի գազաթափանցելիությամբ օժտված թաղանթը պատրաստված է սիլիկոնային էլաստոմերից, որի բափանցելիությունը O_2 -ի և CO_2 -ի նկատմամբ բնորոշվում է 1:6 հարաբերությամբ ջերմաստիճանային 0...30°C-ի սահմաններում:

«Մոֆիլտրա» մակնիշի գազագտիչները նախատեսված են 50-ից մինչև 850տ տարողությամբ պտղաստանարանների համար: Դրանք ի վիճակի են խցերում պահպանել 3-6% CO₂ և O₂:

Ինչպես ասվեց, կիրառվող գազաթափանցելի թաղանթի մակերեսը և խցի մթնոլորտի շրջանառությունը կախված են պահպանվող մթերքի տեսակից: Օրինակ, հաշվված է, որ 3°C-ի պայմաններում պահպանվող Գոլդեն Դեիլշես խնձորի պտուղների 1 տոննայի համար հարկավոր է 0,6 մ² թաղանթի մակերես և 5/րոպե արագություն:

Մյուս տիպի ածխաթթու գազի կլանիչների համեմատությամբ դիֆուզիոն գազագտիչներն ունեն մի շարք առավելություններ, որոնցից են՝ կառուցվածքային պարզությունը, էներգիայի քիչ ծախսը, էթիլենի և այլ բուրավետ նյութերի հեռացման հնարավորությունը: Սակայն, ինչպես և այլ սարքեր, դիֆուզիոն գազագտիչները ևս ունեն բացասական կողմեր՝ դրանցով անհնարին է համարվում առանձին O₂-ի և CO₂-ի պարունակության կարգավորումը և նպաստավոր գազային ռեժիմի հաստատման երկար տևողությունը: Սակայն այս թերություններն էական չեն և այժմ Ֆրանսիայի սառնարանների մոտ 1/3-ը (300-ից ավել) կահավորված են դիֆուզիոն գազագտիչներով:

«Կրիոգենմաշ» միավորման «ԲԱՐՍ» գազագտիչը հնարավորություն է ընձեռում O₂-ի և CO₂-ի պարունակությունը կարգավորել իրարից անկախ: Այդ սարքի սխեման բերված է նկ. 83-ում:



Նկ. 83. «ԲԱՐՍ» մակնիշի դիֆուզիոն գազագտիչի սխեման («Կրիոգենմաշ» ԳԱՄ)

1 - կենտրոնական թաղանթային գազագտիչ սարք, 2 - վակուումային պոմպ ՎՎՆ-3, 3 - վակուումային պոմպ - ՎՎՆ-6, 4 - առանցքային օդախառնիչ ՍՎՆ-4, 5 - կենտրոնախույս ՎԴ-2 օդախառնիչ, 6 - հիդրավիկ փակակն, 7 - գազային միջավայրի ավտոմատ կարգավորման հանգույցներ՝ գազափոխանակիչներ:

Ստորև բերում ենք «ԲԱՐՍ» մակնիշի գազագտիչների տեխնիկական բնութագիրը:

Անվանումը	ԲԱՐՍ-3	ԲԱՐՍ-4	ԲԱՐՍ-5
Սառնարանի ծավալը, տ	300	750	1000
Ազոտ արտադրելու հզորությունը, մ ³ /ժամ	17±2	22±4	30±4
Թթվածնի կարգավորման սահմանները, %	3-10	3-10	3-10
Ածխաթթու գազի կարգավորման սահմ. %	3-10	3-10	3-10
Կարգավորման ճշտությունը, %	±1	±1	±1
Աշխատելու տևողությունը, տարի	20	20	20
Տեղադրման հզորությունը, կՎտ	17,2	28,2	28,2
Էլեկտրատեղեղի օրական տեսակարար ծախսը, կՎտ. ժամ /տ/օր	0,02	0,015	0,01
Ջրի ծախսը, լ/վրկ	0,4	0,72	0,72
Չափսերը, մմ	1495x890x884	1500x712x864	1500x712x864
Թաղանթային հանգույցի կշիռը, կգ	300	315	315
Թաղանթային հանգույցների քանակը, հատ	5	6	6

Մոսկվա քաղաքի Վոլգոգրադյան պտուղբանջարեղենի բազայի սառնարանում «ԲԱՐՍ» գազագտիչի փորձարկումը բացահայտեց մի շարք բացասական կողմեր, որոնցից կարևորագույնը խցերի հերմետիկությանը ներկայացվող խիստ պահանջներն են:

8.2.5.6. ԿԳՄ-ով սառնարանային խցերի շահագործման անվտանգության կանոնները

Սովորական սառնարանային խցերում աշխատողներին կարող է սպառնալ մրսելու, մեխանիկական վնասվածք ստանալու, խցում փակված մնալու և այլ ոչ այնքան մեծ վտանգ: Սակայն կարգավորվող գազային մթնոլորտով խցերում աշխատելիս պետք է գիտակցել, որ այդ տիպի վտանգին ավելանում է նաև այն, որ խցի մթնոլորտը պիտանի չէ շնչելու համար: Այդ պատճառով սպասարկող անձնակազմը պետք է անցնի հատուկ հրահանգավորում:

Գազագենեռատորային տեղակայանքների հետ աշխատողները բացի հրահանգավորումից պետք է ունենան հատուկ թույլատվության վկայական

վառվող գազերի հետ աշխատելու համար: Ամեն տարի ստուգում են այդ սարքերի հետ աշխատողների գիտելիքները: Այդ ստուգումը կատարում է սառնարանի ղեկավարությունը գազային տնտեսության մասնագետի հետ: Թույլատվության երկարացման մասին նշում է կատարվում վկայականում կամ կազմվում է արձանագրություն: Աշխատողների գիտելիքների և ունակությունների ստուգմանը զուգահեռ նրանց հետ անց է կացվում հատուկ կազմված ծրագրով պարապմունք, որտեղ մշակվում է վթարների ընթացքում գործողությունների սխեման:

ԿԳՄ-ով խցերի հերմետիկությունը ստուգելիս, երբ խցում ստեղծվում է 250 կՊա հավելյալ ճնշում, երկու մասնագետ պետք է գտնվեն խցում, իսկ երրորդը դռան դիտանցքից պետք է անընդհատ հետևի նրանց գործողություններին: Այդ ընթացքում չեն թույլատրվում աշխատանքներ, որոնց հետևանքով կարող են առաջանալ վնասակար գազեր:

Միջանցքում, դռների վերևում, պետք է տեղադրված լինեն լուսային և ձայնային ազդանշան տվող սարքեր, որոնց կոճակները պետք է լինեն խցի ներսում:

Գազագեներատորային տեղակայանքի գործարկումը պետք է կատարվի պատասխանատու մասնագետի կողմից: Այդ ընթացքում խցում ոչ ոք չպետք է գտնվի: Տեղակայանքը շահագործող մասնագետը կես ժամը մեկ պետք է գրանցումներ կատարի մատյանում՝ օդի և գազի ճնշման, գազային միջավայրի և հովացմող ջրի ջերմաստիճանի մասին: Ժամը մեկ ստուգվում է խցի մթնոլորտում CO_2 -ի և O_2 -ի պարունակությունը:

Եթե շահագործման ընթացքում ստեղծվում է վթարային իրավիճակ կամ զգացվում է գազի հոտ, սարքն անմիջապես անջատվում է: Գազագեներատորային բաժանմունքի դռան վրա և ներսում պետք է փակցված լինեն հատուկ գրություններ՝ «Կողմնակի մարդկանց մուտքը արգելվում է», «Զծխել», «Վտանգավոր է՝ գազ է»:

ԿԳՄ-ով խցերի մթնոլորտը պիտանի չէ մարդու շնչառության համար: Ածխաթթու գազի թույլատրելի պարունակությունը սառնարանի անձնակազմի երկարատև աշխատանքի ընթացքում չպետք է գերազանցի 0,1%, պարբերական աշխատանքի ժամանակ՝ 0,125% և կարճատև աշխատանքի դեպքում՝ 0,2%: Պետք է հիշել, որ միջավայրում ածխաթթու գազի 36% - ի պարունակության դեպքում այդ մթնոլորտը շնչելիս մահը վրա է հասնում անմիջապես, 9-12%-ի դեպքում՝ 30 րոպեից 1 ժամվա ընթացքում: Եթե միջավայրում 2-3% CO_2 կա, ապա օրգանիզմի վրա թողնում է վնասակար ազդեցություն մի քանի ժամ այդ միջավայրում լինելու դեպքում: CO_2 -ի 1% և դրանից պակաս լինելու դեպքում 6 ժամ աշխատելիս առողջական վիճակի վրա բացասական հետևանքների կարող են չլինել: Մարդու օրգանիզմը առանց բացասական հետևանքների կարող է դիմանալ միջավայրում թթվածնի 17% -ից ոչ պակաս պարունակության դեպքում 6 ժամից ոչ ավելի գտնվելիս: Անձնակազմի մուտքը սառնարանային խուց և աշխատանքն

այնտեղ թույլատրվում է խցում թթվածնի 18%-ից ոչ պակաս պարունակության դեպքում: Մնացած դեպքերում, երբ խցում առկա է ԿԳՄ, այնտեղ կարելի է մուտք գործել միմիայն շնչառական սարքերի, օրինակ, ակվալանգի օգտագործման դեպքում, որոնք ապահովում են 30 րոպեի աշխատանք: Սովորական հակազգի օգտագործումն անիմաստ է, որովհետև այն չի կարող բարձրացնել O_2 -ի պարունակությունը: Բացի ակվալանգից սառնարանում պետք է լինեն սեղմված օդով լիցքավորված գլանաձևներ, պահեստային դիմակ, 50մ երկարությամբ փրկարարական պարան, էլեկտրամարտկոցային լապտեր և այլ գործիքներ:

Բոլոր խցերի դռների վրա պետք է փակցված լինի գրություն խցի մթնոլորտի կազմի մասին և «Մուտքն առանց շնչառական սարքի արգելվում է», ինչպես նաև օգնության համար անհրաժեշտ դեղերով արկղիկ: Պատուհան-ջարեղենի պահպանման ընթացքում որակի ստուգման, նմուշների վերցման և այլ նպատակներով թույլ է տրվում մուտք գործել հերմետիկ դռան ներանցքով ոչ պակաս, քան 2 հոգու, որոնք պետք է ունենան գործող ակվալանգ: Երրորդը պետք է հետևի նրանց աշխատանքին դրսից և վտանգի դեպքում անմիջապես միջոցներ ձեռնարկի նրանց փրկելու համար:

Խցերում աշխատանքն ավարտելուց հետո հերմետիկ փակվող դռան դիտանցքի դիմաց տեղադրվում են պահպանվող մթերքի նմուշներ, որպեսզի խուցը ապահիերմետիկացնելու հաճախակի անհրաժեշտություն չառաջանա: Այնուհետև դուրը նորից հերմետիկացվում է, ստուգվում է խցի մթնոլորտային կազմը և անհրաժեշտության դեպքում կարգավորվում:

8.3. Պատուհան-ջարեղենի դահդանման նոր ուղղություններ

Պատուհան-ջարեղենի երկարատև պահպանման ընթացքում որակի անկման և թափոնների նվազեցման ուղղությամբ հետազոտությունները շարունակվում են: Առաջարկվում են նոր և կատարելագործվում են ավանդական եղանակները: Դրանցից հիշատակման են արժանի, իտալացի ճարտարագետ Ֆ. Բոնոմիի համակարգի խցերը, դիմամիկ կազմով կարգավորվող գազային միջավայրը և այլ տեխնոլոգիաներ:

8.3.1. Իոնացված ճառագայթման օգսագործումը պատուհան-ջարեղենի պահպանման տեխնոլոգիայում

Չնայած նրան, որ պատուհան-ջարեղենի պահպանման գործում իոնացված ճառագայթների օգտագործման հնարավորությունը հետազոտվում է համարյա ռադիոակտիվության հայտնագործման օրվանից, մինչև այժմ

այն դասվում է քիչ տարածված տեխնոլոգիաների շարքին: Ընառագայթման տեխնոլոգիան առավել լայն օգտագործում է գտել արկղերի, փաթեթանյութերի և օժանդակ նյութերի ախտահանման, գյուղատնտեսական վնասատուների դեմ պայքարի, հովացված վիճակում և սառեցված կիսապատրաստուկների պահպանման, ինչպես նաև կարտոֆիլի, սոխի, սխտորի ծլարձակման կանխման գործում:

Ստանդարտացման միջազգային կազմակերպությունը (ISO) (որպես կլանված ճառագայթների չափանիշ է ընդունել Գրեյը (Գր), նախկինում ընդունված Ռադ-ի փոխարեն: Մեկ Գրեյը հավասար է 100 Ռադ-ի, 1 Ռադը հավասար է մշակվող օբյեկտի 1 գ-ի կողմից կլանված 100 Էրգ-ի:

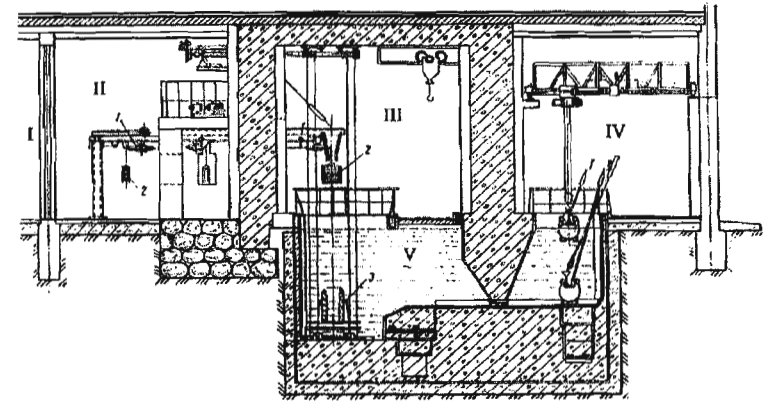
Ատոմային էներգիայի օգտագործման միջազգային կազմակերպությունը (ՄԱԳԱՏԷ) ընդունել է սննդամթերքի իոնացված ճառագայթներով մշակելու հիմնական տերմինները: Դրանք են՝ ռադիալիզացում (պահածոների մանրէազերծման ժամանակ) ռադիսիդացում (սննդամթերքի մանրէազերծումը, երբ հիվանդածին բակտերիաների քանակը հասցվում է նվազագույնի) և ռադիոլիզացում՝ պտուղբանջարեղենի մշակումը ճառագայթներով, որի հետևանքով դրանց պահուսնակությունը բարձրանում է:

Հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ ռադիոակտիվ ճառագայթները, որոնք առաջանում են ^{60}Co -ի տրոհման ժամանակ, ունեն ֆունգիտոքսիկ հատկություն: Օրինակ, եթե խմորի պտուղները արհեստականորեն վարակվեն *Monilia fructigena* սնկի սպորներով և այդ վիճակում 20°C պայմաններում պահպանվեն 24 ժամ և այնուհետև մշակվեն 1 կԳր դոզայով 0.23 և 9.4 Գր/վրկ հզորությամբ, ապա միևնույն դոզայի բարձր հզորության դեպքում հիվանդացած պտուղների քանակությունը զգալիորեն կնվազի: Իսկ եթե ճառագայթման դոզան բարձրացվի մինչև 2 կԳր, ապա մույն 9.4 Գր/վրկ հզորության դեպքում հիվանդածին սնկի սպորներն ընդհանրապես չեն զարգանա:

Ռադիոլիզացիայի միջոցով պահպանման ժամկետների երկարացման և կորուստների կրճատման դրական արդյունքներ են ստացվել ծիրանի, դեղձի, ելակի, խաղողի, արևադարձային և մերձարևադարձային պտուղների և մի շարք բանջարեղենների տեսակներ մշակելիս: Հետազոտողները խորհուրդ են տալիս կիրառել 1.5-ից մինչև 3 կԳր դոզա: Սակայն պարզվում է, որ 1.5 կԳր -ից բարձր դոզաների դեպքում որոշ տեսակների մոտ տեղի է ունենում գույնի վատացում, պտղամսի փափկում, բուրմունքի կորուստ, անհամաչափ հասունացում և այլ անցանկալի երևույթներ:

Կարտոֆիլի և սոխի ծլարձակումը կանխելու նպատակով բավական է 80-100 կԳր ճառագայթում:

Պտուղբանջարեղենի ռադիոլիզացման համար կիրառվող ստացիոնար տեղակայանքներից է Կ-300-ը, որը բաղկացած է մի քանի բաժանմունքներից: (նկ. 84):



Նկ. 84. Պտուղբանջարեղենի ռադիոլիզացման Կ-300 տեղակայանքի սխեման

I - պատրաստի արտադրանքի պահեստ, II - օպերատորային բաժանմունք, III - աշխատանքային սրահ, IV - ճառագայթման աղբյուրների ընդունման սրահ, V - ջրավազան: 1 - կախովի բեռնարկղ, 2 - ճառագայթվելիք մթերք, 3 - ճառագայթման աղբյուր:

Կ-300 տեղակայանքն ունի հետևյալ տեխնիկական բնութագիրը՝	
արտադրողականությունը	150կգ (10կԳր) ժամ
ճառագայթման աղբյուրների հզորությունը	215000 Գր.էկվ. ռադիոմի,
ճառագայթման աղբյուրը	^{60}Co
ուղղանկյուն ճառագայթիչի չափերը, մմ	850x600
ակտիվ մակերեսների քանակը	2
տարածությունը մակերեսների միջև, մմ՝	
նվազագույնը	110
առավելագույնը	750
ճառագայթման հզորությունը, կախված	
մակերեսների միջև եղած տարածությունից, Գր/վրկ՝	
նվազագույնի դեպքում	12
առավելագույնի դեպքում	2
աշխատանքային խցի մակերեսը, մ ²	30-ից ավել
կախովի բեռնարկղերի թիվը	2
բեռնարկղի չափերը, մմ	
նվազագույնը	500x500x100
առավելագույնը	500x500x500

Ռադիոակտիվ ճառագայթումը, երբեմն ուլտրամանուշակագույն ճառագայթումը ևս, կիրառվում են տարալի մանրէազերծման գործում: Այս դեպքում ճառագայթման դոզան կարող է հասնել մինչև 20 կԳր-ի:

Չմայած նրան, որ ռադիոակտիվ ճառագայթներով պտտությանը արեղենի մշակումը տալիս է դրական արդյունք, սակայն մույնիսկ զարգացած երկրներում այն լայն տարածում դեռևս չի գտել: Մեր կարծիքով, պատճառը կայանում է ինչպես սպառողների կամխակալ մոտեցման, այնպես էլ այդ մշակման քանկության մեջ:

8.3.2. Օզոնացման միջոցով պահունակության բարձրացումը

Օզոնի օգտագործումը պտտությանը արեղենի պահպանման համար առաջարկվել է դեռևս 1934 թ: Առաջարկված դոզան կազմել է $12\text{ սմ}^3/\text{մ}^3$: Օզոնի ախտահանող հատկությունը հիմնված է եղել այն փաստի վրա, որ եռատոմ քթվածինը՝ O_3 -ը, հեշտությամբ քայքայվում է՝ տալով սովորական քթվածին՝ O_2 և ատոմային քթվածին՝ O^{++} : Վերջինս ունի բարձր ռեակցիոն ակտիվություն և հեշտությամբ ռեակցիայի մեջ է մտնում տարբեր միացությունների հետ՝ մույն թվում կենդանի օրգանիզմների կազմի մեջ մտնող սպիտակուցների հետ, որի հետևանքով վերջիններս դադարում են մնալ կենդանի օրգանիզմներ: Չմայած այս ասպարեզում կատարված բազմաթիվ աշխատանքներից, օզոնով պահունակության բարձրացման արտադրական փորձերը դրական արդյունք չեն տվել: Պատճառն այն է, որ մինչև այժմ բացակայում են սառնարանային խցերում օզոնի պարունակության քիչ թե շատ ճշգրիտ որոշման կամ կարգավորման հնարավորությունները: Բացի դրանից օզոնի բարձր քանակությունը հանգեցնում է մույնիսկ բացասական հետևանքների: Միակ ասպարեզը, որտեղ օզոնացումը տեղ է գտել, դա սառնարանային խցերի և այլ շենքերի ախտահանումն է, որտեղ օզոնի քանակության որոշ չափով ավել կամ պակաս լինելը վտանգավոր չէ:

Մոտ քառորդ դար առաջ տեխնոլոգիայի շրջանում աղմուկ բարձրացվեց, այսպես կոչված, «ԷԻՏ»՝ էլեկտրոնա իոնային տեխնոլոգիայի շուրջը, որը ոչ այլ ինչ էր, քան մույն օզոնի օգտագործման տարբերակներից մեկը: Այսպես կոչված, օդային իոններ՝ աերոիոններ, ստացվում էին էլեկտրական պարպումների հետևանքով: Այդ աերոիոնները օդախառնիչների միջոցով մղվում են խցի մթնոլորտ: Բացի ախտահանիչ հատկությունից դրական և բացասական լիցքավորված աերոիոնները ցուցաբերել են մահա ֆիզիոլոգիական ազդեցություն, դանդաղեցնելով հասունացման պրոցեսը: Մակայն այս դեպքում ևս աերոիոնների քանակական որոշման և կարգավորման հարցերը մնում են չլուծված, որը և պատճառ է հանդիսանում այս տեխնոլոգիայի լաբորատոր փուլից այն կողմ չանցնելու:

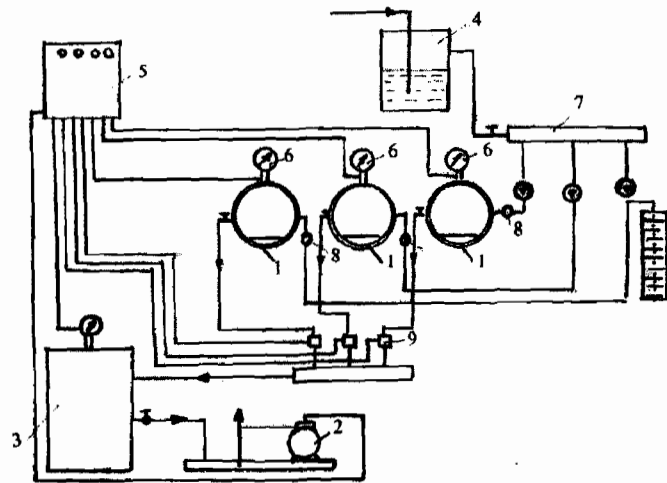
8.3.3. Պահպանում ցածր մթնոլորտային ճնշման պայմաններում

Վերջին մի քանի տասնամյակների ընթացքում պտտությանը արեղենի և ծաղիկների պահպանման կենսաքիմիական հետազոտությունները հանգեցրին մոտ տեխնոլոգիայի մշակմանը: Այն հիմնված է պահպանվող մթերքի՝ խցում մթնոլորտային ցածր ճնշում ստեղծելու վրա: Այստեղից էլ պահպանման այս եղանակը ստացել է հիպոբարիկ (ցածր ճնշում) անվանումը: Տեխնոլոգիայի գիտական հիմնավորումը կայանում է հետևյալում: Պտտությունը, բանջարեղենը, ծաղիկները բերքահավաքից հետո շարունակելով մնալ կենդանի օրգանիզմներ, այլ զազերի հետ համատեղ խցի մթնոլորտ են արտանետում էթիլեն: Այս վերջինս, կուտակվելով որոշակի քանակությամբ, կարող է հանգեցնել ինքնախթանիչ ռեակցիաների, զգալիորեն արագացնելով հասունացման պրոցեսը: Եթե այդ էթիլենը, ինչպես մահ մյուս գազերը՝ էթիլային սպիրտը, քացախային ալդեհիդը, ֆառնեզենը հեռացվում են ոչ միայն պահպանվող մթերքը շրջապատող միջավայրից, այլ միջբջջային տարածությունից, ապա հասունացման գործողության արագությունը և դրա հետ կապված բացասական երևույթները զգալիորեն նվազում են: Եթե կարգավորվող գազային միջավայրով սառնարանային խցերում էթիլենի քանակությունը մասնակիորեն հեռացվում է CO_2 -ի կլանիչներում տեղավորված ակտիվացրած ածխով, ապա մույնը չի կարելի ասել միջբջջային միջավայրում կուտակված էթիլենի մասին: Այդ դեպքում բավական ազդեցիկ գործոն է հանդիսանում պահպանման խցերում ստեղծվող մթնոլորտային մոսրացումը, երբ միջբջջային ազատ տարածությունից դուրս է բերվում էթիլենը: Այս տիպի առաջին խցի արտոնագիրը պատկանում է ամերիկացի Ս.Պ.Բուրգին (1967թ.): Այդ խուցը նախատեսված է ծաղիկների, տարբեր բանջարեղենի և այլ մթերքի պահպանման համար:

Հայաստանում այս փորձերը առաջինը կատարեց Հ.Հարությունյանը խնձորի և տանձի տարբեր սորտերի վրա: Բացի նրանից, որ նրան հաջողվեց ստանալ դրական արդյունք ցածր մթնոլորտային ճնշման տակ այդ պտուղները երկարատև պահելիս մահ կատարեց մեկ այլ նորամուծություն ևս: Հասկանալի է, որ խցերի հերմետիկությանը ներկայացվող պահանջը, երբ խոսքը գնում է վակուում ստեղծելու և պահպանելու մասին, շոշափելիորեն բարձրանում է: Իսկ փորձերը ցույց տվեցին, որ անընդհատ վակուում պահպանելու կարիքը բոլորովին էլ չկա, որովհետև էթիլենի քանակությունը վտանգավոր չեմի է հասնում պտուղները պահպանման դեպքում որոշակի ժամկետից հետո, որը հատկանշական է հասունացման տարբեր փուլերում գտնվող տարբեր սորտերի պտուղների համար: Օրինակ, խնձորի շատ սորտերի համար այդ ժամանակահատվածը տատանվում է 7-12 օրվա սահմաններում: Հետևաբար մթնոլորտի մոսրացում կարելի է ստեղծել այդ մույն պարբերականությամբ: Իսկ մնացած ժամանակահատվածում խցերում

պահպանվում է նպաստավոր (նախօրոք մշակված) ԿԳՄ:

Հիպոթարիկ եղանակով պահպանման սարքի սխեման, որը մշակել են լեհ մասնագետները, բերված է նկ. 85-ում:



Նկ. 85. Ցածր ճնշման տակ թարմ հումքի պահպանման սարքի սխեման:

1 - պահպանման հերմետիկ տարողություններ, 2 - վակուումային պոմպ, 3 - վակուումային տարողություն, 4 - ֆիլտր, 5 - բաշխիչ վահան, 6 - վակուումներ, 7 - բաշխիչ հավաքախողովակ, 8 - կարգավորող փական, 9 - էլեկտրամագնիսային փական

Ինչպես երևում է բերված սխեմայից, պահպանման համար նախատեսված հերմետիկ փակվող և վակուումին դիմացող տարողություններում հնարավոր է ստեղծել և պահպանել տարբեր խորության վակուում: Մարդը փորձարկվել է Լեհաստանում և գործնականում ապացուցվել, որ սնդիկի սյան 25-60մմ ճնշման դեպքում ծաղիկների պահպանման տևողությունը 2-3 անգամ ավելանում է:

8.3.4. Փոփոխական կազմով կարգավորվող գազային միջավայր (դինամիկ ԿԳՄ)

ԿԳՄ-ով սառնարանային խցերի տեխնիկական և կառուցվածքային առանձնահատկությունները քննարկելիս մենք խոսում էինք այն մասին, որ դրական արդյունք ստանալու համար անհրաժեշտ է հնարավորին չափ արագ ստեղծել և պահպանել տվյալ օբյեկտի համար նպաստավոր ԿԳՄ:

Խոսքը գնում էր այն մասին, որ գազային միջավայրը պետք է լիներ կայուն պահպանման բոլոր ժամանակահատվածներում: Մակայն հետազոտություններից պարզվեց, որ մանրէաբանական փչացումը, կշռի բնական կորուստը, ֆիզիոլոգիական հիվանդությունները զգալիորեն նվազում են, իսկ ապրանքային այլ արժանիքներն ավելի լավ են պահպանվում, երբ խնձորի պտուղները շրջապատող մթնոլորտը սկզբում պարունակում է 20% CO₂ (մոտ 10 օրվա ընթացքում), 5-10% O₂ (մնացածը ազոտ), այնուհետև ավելորդ CO₂-ը հեռացվում է, խցում ստեղծվում դասական մերձնորմալ գազային միջավայր և ամեն 10 օրը մեկ անգամ 2-3 օրով նորից բարձրացվում է CO₂-ի պարունակությունը մինչև 10%: Այս եղանակով պահպանելիս խնձորի փորձարկված սորտերը ցուցաբերեցին նույնանման որակ, ինչպիսին հիպոթարիկ եղանակով պահպանված պտուղները:

Ինչպես երևում է նկարագրությունից, դինամիկ գազային միջավայրը չի պահանջում լրացուցիչ սարքավորումներ, չի բարդացվում տեխնոլոգիական պրոցեսը: Որոշ չափով ավելանում են շահագործման ծախսերը, սակայն դրանք ծածկվում են լավ պահպանվող որակի հաշվին:

Դինամիկ ԿԳՄ-ում և հիպոթարիկ պահպանման տեխնոլոգիայում դեռևս գոյություն ունեն չլուծված գիտատեխնիկական և տեխնոլոգիական հիմնահարցեր:

9. ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՈՇԺԻՄՆԵՐԸ

Պտուղբանջարեղենի երկարատև պահպանումը թարմ վիճակում պահանջում է նախօրոք մշակված տեխնոլոգիական ռեժիմների խստագույն պահպանում: Մակայն դա չի նշանակում, որ այդ ռեժիմները փոփոխման ենթակա չեն ժամանակի ընթացքում, կամ ռեժիմների որոշակի սահմաններում խախտումը կարող է հանգեցնել մեծ կորուստների: Խոսքն այն մասին է, որ ինչքան ճշգրիտ է ընտրված ռեժիմը և ինչքան ճիշտ է այն պահպանվում, այնքան մեծ է պահպանման դրական արդյունքի հավանականությունը: Սովորաբար սառնարանային համալիրի արտադրական շահագործումը մեկ-երկու սեզոնի ընթացքում տեխնոլոգիաներին հնարավորություն է ընձեռում փորձ ձեռք բերելու տվյալ տեսակի կամ սորտի բերքի պահպանման առանձնահատկությունների վերաբերյալ: Ելնելով սեփական փորձից՝ տեխնոլոգը ռեժիմների մեջ կարող է մտցնել որոշակի փոփոխություններ՝ պահպանելով ընդհանուր սկզբունքային նշանակություն ունեցող պահանջները: Հետևաբար ստորև բերված տեխնոլոգիական ռեժիմները իրենցից ներկայացնում են այն նվազագույն նպաստավոր պայմանները, որոնց պահպանման դեպքում ապահովվում է բերքի պահպանման արդյունավետությունը (աղ. 31):

Պտտուղների և բանջարեղենի պահպանման նպաստավոր ջերմաստիճանը, հարաբերական խոնավությունը և պահպանման մոտավոր տևողությունը:

Անվանումը	Ջերմաստիճանը, °C	Հարաբերական խոնավությունը, %	Պահպանման տևողությունը	Մատեցման ամենաբարձր կետը, °C
Պտուղ				
Խնձոր	-1...4	90-95	1-12 ամիս	-1.5
Տանձ	-1.5...-0.5	90-95	2-7 ամիս	-1.5
Սերկևիլ	-0.5...0	90	2-3 ամիս	-2.0
Ծիրան	-0.5...0	90-95	1-3 շաբաթ	-1.0
Դեղձ	-0.5...0	90-95	2-4 շաբաթ	-0.9
Սալոր	-0.5...0	90-95	2-5 շաբաթ	-0.8
Նուռ	5	90-95	2-3 ամիս	-3.0
Մանդարին	1...2	85-90	2-3 ամիս	-1.0
Նարինջ	2...3	85-90	3-5 ամիս	-0.9
Կիտրոն	2...3	85-90	4-6 ամիս	-1.4
Խաղող սեղանի	-1...-0.5	90-95	1-6 ամիս	-2.1
Բանջարեղեն				
Կարտոֆիլ	տեքստում	90-95	5-10 ամիս	-0.6
Գազար	0	98-100	7-9 ամիս	-1.4
Ճակնդեղ	0	98-100	4-6 ամիս	-0.9
Կաղամբ (գլուխ)	0	98-100	5-6 ամիս	-0.9
Ծաղկակաղամբ	0	95-98	3-4 շաբաթ	-0.8
Սոխ (գլուխ)	0	65-70	1-8 ամիս	-0.8
Սխտոր	0	65-70	6-7 ամիս	-0.8
Սեխ	7	90-95	2 շաբաթ	-0.8
Չմերուկ	10-15	90	2-3 շաբաթ	-0.4
Պոմիդոր	8-10	90-95	1-3 շաբաթ	-0.6
Սմբուկ	8-12	90-95	1 շաբաթ	-0.8
Պղպեղ (քաղցր)	7-13	90-95	2-3 շաբաթ	-0.7

9.1. Պտուղների պահպանման ռեժիմներ

9.1.1. Խնձոր

Ջերմաստիճանը՝ -1...4°C

Հարաբերական խոնավությունը՝ 90-95%:

Պտղատեսակներից ամենաշատ պահպանվող պտուղը խնձորն է: Խնձորենու վաղահաս սորտերի պտուղները Հայաստանի պայմաններում սովորաբար պահպանման չեն դրվում՝ քանակապես շատ չլինելու, ցածր

պահույնական և պահպանման անհրաժեշտության բացակայության պատճառով: Համեմայն դեպք, եթե առաջամա ամառային սորտերի բերքի պահպանման անհրաժեշտություն, ապա հնարավոր է պահպանել 1...3°C ջերմաստիճանի դեպքում մեկ շաբաթից մինչև մեկ ամիս տևողությամբ:

Աշնանային սորտերը համեմատաբար ավելի պահույնակ են՝ կան առանձին սորտեր, որոնց պտուղները հնարավոր է պահպանել մինչև հունվար: Երկարատև պահպանման համար ամենապիտանի սորտերն ուշահասներն են, որոնք սովորաբար հավաքվում են ոչ լիվ հասունացած վիճակում, այսպես կոչված, բերքահավաքային հասունացման փուլում և սառնարանային պահպանման ընթացքում ձեռք են բերում սորտին բնորոշ բոլոր հատկությունները: Այստեղ մեծ դեր է խաղում ինչպես այգետիրոջ, այնպես էլ տեխնոլոգի փորձը, որովհետև, եթե բերքահավաքը իրականացվել է ժամանակից շուտ, ապա պտուղը չի ստանա այն ցուցանիշները, որոնցով որոշվում է որակը՝ համր, բուրմունքը, պտղամսի կառուցվածքային առանձնահատկությունները և այլն: Բացի դրանից, ժամկետից շուտ հավաքված պտուղները, ինչպես նաև ծառի վրա հասունացածները ենթակա են տարբեր տեսակի հիվանդությունների և խանգարվածությունների, որոնցից գլխավորը առաջին դեպքում թառամելն ու կնճոռոտվելն է, երկրորդ դեպքում՝ ցածր ջերմաստիճանային խանգարվածությունները և բորբոսասնկերով վարակվելը:

Չնայած նրան, որ խնձորի սորտերի մեծամասնության համար նպաստավոր ջերմաստիճանը -1...4°C է, սակայն նվազագույն ջերմաստիճան՝ -1°C կարելի է կիրառել հազվագյուտ դեպքերում, քանի որ սառնարանային խցերի տարբեր մասերում ջերմությունը չի կարող լինել կայուն և համասեռ, տարբեր պատճառներով կարող են լինել այնպիսի տեղամասեր, որտեղ ջերմաստիճանն ընկնի -1... -5°C և ավելի ցածր, որի հետևանքով միջոց կարող է սառել: Հետևաբար կիրառելի նպաստավոր ջերմաստիճանը խնձորի սորտերի մեծամասնության համար համարվում է 0°C՝ թույլ տալով 0.5°C տատանումներ:

Կան առանձին սորտեր, որոնց պտուղներն ենթակա են ցածր ջերմաստիճանային հիվանդությունների: Ջոնաթան սորտի պտուղների կեղևի վրա երկարատև պահպանման ժամանակ առաջանում է, այսպես կոչված, «ջոնաթանային բծավորություն» հիվանդությունը: Սակայն պահպանման տեխնոլոգիայում մեծագույն վնասը, մանրէաբանական փչացումից հետո, պատճառում են այրվածք և դառը բծավորություն ֆիզիոլոգիական խանգարվածությունները: Այրվածք հիվանդության ախտանշանները սովորաբար հայտնաբերվում են պահպանման 3-4-րդ ամսում: Արտասահմանյան երկրներում այն կանխելու համար կիրառվում են դիֆենիլամինի կամ էտոքսիլի միջոցները: Դառը փոստրակության կամ բծավորության դեմ ամենաարդյունավետ միջոցը 4%-ոց կալցիումի քլորիդով բերքահավաքից հետո մշակելն է կամ 0.6-0.7%-ոց նույն մյուքի լուծույթով մինչև բերքահավաքը 5-6 անգամ ծառերի սրսկելը:

Աղյուսակ 32

Խնձորի տարբեր սորտերի պտուղների պահպանման ռեժիմները (IIR, 1979):

Պտուղի անունը	Ջերմաստիճանը, °C	Հարաբերական խոնավությունը %	Պահպանման ընդհանուր տևողությունը	Երկիր	Գլխավորում
Կալվիլ սպիտակ	0	90	5 ամիս	Ռուսաստանի Գերմանիա	
Ռենետ կանադական	3...4	90	3-3.5 ամիս	Գերմանիա Ֆրանսիա Ըվեյցարիա	
Գոլդեն դեյլիշես	-1...0	95	4-6 ամիս	Ֆրանսիա	Թառամում է: Կարելի է պահել պլոստիկեմալին տոպրակներում
Ջոնաթան	0...1.5	90	4-7 ամիս	ԱՄՆ	Հնարավոր է կեղևի փափուկ ալյումաձր 2°C-ից ցածր պայմաններում
	3...4	90-95	3-5 ամիս	Ըվեյցարիա Գերմանիա	Սկզբում պահել 6°C-ի տակ, հետագայում իջեցնել մինչև 4°C 4 շաբաթվա ընթացքում
	6 և 4	90-95	5-6 ամիս	Նիդերլանդներ	
	2 և 0	90-95	4 ամիս	ԱՄՆ	2 շաբաթ 2°C-ի տակ, հետո 0°C
Ջոնադոլ	0...1	90-95	4-6 ամիս	Ըվեյցարիա Գերմանիա	
Մակ Ինտոշ	2...3	90-95	4-6 ամիս	ԱՄՆ	Առկա է ցածր ջերմաստիճանային խախտվածության վտանգը
Մթառքինգ	0.5...0	90-95	5-6 ամիս		Նախնական հովաքման կարիք կա
Ռեդ դեյլիշես	0...1	90-95	4-6 ամիս	ԱՄՆ	Ալյումաձրի վտանգ կա

Խնձորի պտուղների մանրէաբանական փչացումը տեղի է ունենում բազմաթիվ բորբոսասնկերի կողմից, որոնցից ամենավտանգավորը կապույտ բորբոսն է, որի հարուցիչն է *Penicillium expansum* բորբոսաստունկը: Այս սնկի սպորները թափանցում են պտղամիս գլխավոր առմամբ մեխանիկական վնասվածքների միջոցով: Մյուս տարածված բորբոսասնկերից է *Botrytis cinerea*-ն, որը գորշ բորբոսի հարուցիչն է: Որոշ չափով քիչ, բայց վտանգավոր բորբոսասնկերն են *Alternaria tenuis*-ը և *Monilia fructigena*-ն:

Բորբոսասնկերի դեմ աղյուսակետ են որոշ ֆունգիցիդներ, օրինակ, բենոմիլը և քիաբենդազոլը (պտուղբանջարեղենի պահպանման ընթացքում կիրառվող քիմիական միացությունների ցուցակը կրելվի գլխի վերջում):

Փորձերով ապացուցված է, որ դառը բժավորության դեմ կալցիումի քլորիդի լուծույթը և բորբոսասնկերի դեմ ֆունգիցիդների լուծույթը կարելի է օգտագործել համատեղ՝ մեկ ընդհանուր լուծույթում:

Խնձորի պտուղները չի կարելի պահել զազարի, կաղամբի, ծաղիկների, տնկիների հետ համատեղ, քանի որ պտուղներից անջատվող էթիլենը վնասակար է դրանց համար:

Ցրտի միջազգային ինստիտուտը խորհուրդ է տալիս տարբեր խնձորի սորտերը պահպանել հետևյալ տեխնոլոգիական ռեժիմներով (աղ. 32):

Մեր բազմաթիվ փորձերից պարզվել են այն մվազագույն պայմանները, որոնք պետք է պահպանել խնձորի տարբեր սորտերի պտուղների սառնալանային պահպանման ընթացքում (աղ. 33):

Աղյուսակ 33

Հայաստանում աճեցված խնձորենու պտուղների պահպանման ռեժիմները

Պտուղի անունը	Ջերմաստիճանը, °C	% մշտական խոնավություն	Պահպանման տևողությունը, ամիս	Պահպանման մեթոդ
Միմիթենկոյի ռենետ	0...1	90-95	7	ալյումաձր, գերհասունացում
Բելֆյոր դեղին	0...1	90-95	7	գերհասունացում
Բելֆյոր ռեկորդ	0...1	90-95	7	գերհասունացում
Պեպին լոնդոնյան	0	85-95	7	գերհասունացում, թառամում
Սթառքինգ	0...2	90-95	7	ալյումաձր, գերհասունացում
Սթալմառեդ	0...2	85-90	7	ալյումաձր
Սթառք սպիտակ	0...1	85-95	8	
Այդառեդ	0...2	85-95	6	ալյումաձր
Բանան ձմեռային	0...2	90-95	6	գերհասունացում ցածր ջերմաստիճանային քայքայում
Ջոնաթան	0...1	90-95	4-5	թառամում, ջոնաթանային բժավորություն
Մեյոդ	0...2	85-95	4-5	գերհասունացում
Ռենետ կանադական	0...1	90-95	4-5	թառամում
Սթառքինսոն	0...2	85-90	3-4	գերհասունացում, ալյումաձր
Պարմեն ոսկե ձմեռային	0...1	90-95	3-4	թառամում
Մակ Ինտոշ	0...1	90-95	3-4	
Գոլդեն դեյլիշես	0...1	95	3-4	թառամում, գերհասունացում
Գոլդսպուտ	0...1	95	3-4	թառամում
Պեպին շաֆրանի	0...1	85-95	3	թառամում

Հայաստանի պայմաններում խնձորի ոչ բոլոր սորտերի բերքն է փորձարկված կարգավորվող գազային միջավայրում երկարատև պահպանման ընթացքում գազային ռեժիմների նկատմամբ ներկայացվող պահանջների ուղղությամբ: Ստորև բերված տվյալները արդյունք են փոքր ծավալներով՝ 200 կգ տարողությամբ փորձարարական հերմետիկ բեռնարկներում տարված տասնամյա հետազոտությունների: Հնարավորության դեպքում աղ. 34-ում բերված տվյալները կարելի է կիրառել, սակայն պահպանման 5-րդ ամսից սկսած որակի նկատմամբ հսկողությունը պետք է ավելի խիստ լինի:

Աղյուսակ 34

Հայաստանում տարածված խնձորի սորտերի կարգավորվող գազային միջավայրում պահպանման ռեժիմները:

Սորտը	Գազային ռեժիմը %			Ջերմաստիճանը °C	Պահպանման տևողությունը, ամիս
	CO ₂	O ₂	N ₂		
Սիմիրենկայի ռենետ	3	5	92	0...1	9
Բանան ձմեռային	3	5	92	0...1	8
Բելֆյոր դեղին	5	3	92	0...1	9
Գոյրսպուռ	3-5	3-5	90-94	1...2	8
Գոյրեն դեղին	3-5	3-5	90-94	1...2	8
Սթարկինսոն	5	3	92	0...2	9
Սթարքինգ	5	3	92	0...2	10
Այդառեղ	3	3	94	0...1	8
Սթյամառեղ	3	3	94	0...2	8
Ջոնառեղ	3	5	92	0...2	7
Ջոնաթան	3	5	92	1...2	7

Պետք է հաշվի առնել, որ եթե գազային միջավայրը նպաստավոր սահմաններին է հասցվում կենսաբանական եղանակով, այսինքն 15-20 օրվա ընթացքում պտուղների շնչառության միջոցով, ապա պահումակայությունը պակասում է մոտավորապես մեկ ամսով: Եթե կիրառվում է դինամիկ կարգավորվող գազային միջավայր՝ այսինքն սկզբնական ժամանակաշրջանում ածխաթթու գազի պարունակությունը 8-10 օր պահպանվում է 15-18%-ի սահմաններում և 5-10% O₂-ի պայմաններում, այնուհետև հաստատվում և պահպանվում է աղ. 34-ում բերված միջավայրը, իսկ ածխաթթու գազի քանակությունը բարձրանում է 10 օրը մեկ 3 օր տևողությամբ մինչև 10%, ապա պահումակայությունն ավելանում է մոտ մեկ ամսով, և բարելավվում է որակը:

Խնձորենու այն սորտերի պտուղները, որոնց երկարատև պահպանման սահմանափակող գործոնը ջրազրկման հետևանքով թառամելն է, հաջողությամբ հնարավոր է պահպանել 30-50 միլիոն հաստությամբ պատերով թաղանթից պատրաստված փոքր տարողությամբ տույրակներում կամ մեծ

տարողությամբ սիլիկոնային զազագտիչ ներդիրով պարկերում: Առաջին դեպքում պտուղները մախնական հովացումից հետո լցվում են տույրակների մեջ, որից հետո տեղադրվում են արկղերում, իսկ երկրորդ դեպքում պարկը տեղադրվում է տակդիրի վրա, խնձորով լցված արկղերը շարվում են պարկի մեջ և վերջում պարկի պատերը բարձրացվում են և վերևից հերմետիկ կապվում: Այդպիսի պարկերի տարողությունը սովորաբար լինում է 250 կգ-ից մինչև 1 տոննա: Այս երկու դեպքում էլ պարտադիր է, որպեսզի պտուղները լինեն առողջ և փաթեթավորվեն դաշտային ջերմաստիճանը հեռացնելուց հետո:

9.1.2. Տանջ

Ջերմաստիճանը՝ -1.5...-0.5

Հարաբերական խոնավությունը՝ 90-95%:

Տանձի պտուղները շատ զգայուն են ջերմաստիճանային պայմանների նկատմամբ: Այսպես, տանձի աշնանային Անտառային գեղեցկուհի սորտի պտուղները չկարգավորվող ջերմաստիճանային պայմաններում հնարավոր է պահպանել 20 օր, սառնարանային խցում՝ 2°C-ի պայմաններում՝ 3.5 ամիս, 0°C-ի պայմաններում՝ 4.5 ամիս, իսկ -1°C-ի դեպքում՝ մոտ 5 ամիս: Տանձի պտուղների մեկ այլ առանձնահատկությունն այն է, որ դրանց պտղամիսը սկսում է փափկել սերմնաբնի շրջանում: Հետևաբար շատ կարևոր է դրանց ջերմաստիճանի իջեցումը հնարավորին չափ արագ: Տեխնոլոգներին խորհուրդ է տրվում տանձի միջահաս սորտերի պահպանման առաջին օրերին՝ մինչև սերմնաբնի շրջանում ջերմաստիճանը իջնի նպաստավոր սահմանների, կիրառել 1...1.5°C-ով ավելի սառը օդ, քան երկարատև պահպանման ջերմաստիճանն է: Այնուհետև խցի ջերմաստիճանն անմիջապես բարձրացնել մինչև նպաստավոր մակարդակը:

Ցրտի միջազգային ինստիտուտը խորհուրդ է տալիս տանձի տարբեր սորտերի բերքը պահպանել հետևյալ ջերմաստիճանային պայմաններում (աղ. 35):

Տանձի պտուղներից ջրի գոլշիացման ինտենսիվությունը ավելի բարձր է, քան խնձորի պտուղներից: Դա բացատրվում է պտուղների կառուցվածքով և ավելի բարձր շնչառության ինտենսիվությամբ: Ջրազրկումը և դրա հետ կապված պտղի թառամումը ավելի նկատելի է վաղահաս սորտերի մոտ և առանձնապես բերքահավաքային հասունացման չհասած պտուղների մոտ: Հետևաբար սառնարանային խցերում հարաբերական խոնավությունը պետք է աշխատել պահպանել 95%-ին մոտ: Իսկ քանի որ պահպանման նպատակով ջերմաստիճանը մոտ է 0°-ին և դրանից էլ ցածր է, ապա պտուղներից անջատված խոնավությունը անմիջապես խտանում է սառեցնող հարմարանքների վրա եղյամի ձևով: Որպեսզի խոնավությունը

Հայաստանում տանձի պտուղների պահպանման նպաստավոր ռեժիմները:

Պտղաբանական սորտ	Ջերմաստիճանը, °C	Հարաբերական խոնավությունը, %	Պահպանման տևողությունը, ամիս	Պահույնակայանները սահմանափակող գործոնները
Բերե Հարդամպոն	1...2	90-95	7	Պտղամսում խոռոչների առաջացում
Չմեռնուկ	-1...0	90-95	7	Գերհասունացում
Օլիվյե դե Սերր	0...1	90-95	6	Այրվածք
Ելենա	1...2	90-95	6	Այրվածք
Կյուրե	1...2	90-95	6	Այրվածք
Անտառային գեղեցկուհի	-1...0	95	4.5	Գերհասունացում
Լեռնային գեղեցկուհի	-1...0	95	3	Գերհասունացում
Բերե Բոսք	-1...0	95	3	Գերհասունացում
Միչուրինի հիշատակին	0...1	90-95	2	

Մեր հետազոտությունները ցույց են տվել, որ ԿԳՄ-ում զգալիորեն բարձրանում է տանձի պտուղների պահույնակայունությունը (աղ. 37):

Հայաստանում տարածված տանձի պտուղների կարգավորվող գազային միջավայրում պահպանման ռեժիմները

Սորտը	Գազային ռեժիմը, °C			Ջերմաստիճանը, %	Պահպանման տևողությունը, ամիս
	CO ₂	O ₂	N ₂		
Չմեռնուկ	7-9	2-4	87-91	1...2	9
Բերե Հարդամպոն	3-5	3	95-96	0...1	8
Բերե Դիլ	3-5	3-5	90-94	0...1	6-8

Սովորական պահպանման համեմատ նշանակալի առավելություն ունի փաթեթավորումը պոլիէթիլենային թաղանթի մեջ: Մակայն պետք է հիշել, որ տանձի պտուղները զգայուն են ածխաթթու գազի բարձր քանակությունների նկատմամբ (քացառությամբ Չմեռնուկի): Այդ պատճառով ածխաթթու գազի բարձր քանակության կուտակումներից խուսափելու համար խորհուրդ է տրվում 3-5 կգ տարադրություն ունեցող տոպրակների պատերը ծակել ասեղի ծայրով 80-100 տեղում կամ տոպրակների մեջ տեղադրել ֆիլտրաթղթից պատրաստված (կամ ոչ այնքան խիտ գործվածքով) փոքրիկ ծրարներ, որոնց մեջ լցված է չիանգած կրափոշի:

Ինչպես և խնձորի պտուղների համար, տանձի որոշ սորտերի պտուղների պահպանման համար ավելի նպաստավոր պայմաններ են ստեղծվում

բարձր պահվի, հնարավոր է ժամանակ առ ժամանակ գոնե 3-4 օրը մեկ անգամ կատարել սառեցման հարմարանքների մակերեսին կոնդենսացված ձյան շերտի հալեցում: Հալեցման տևողությունը պետք է լինի այնպիսին, որպեսզի պտուղների ջերմաստիճանը բարձրանա ոչ ավել քան 0.5°C:

Տանձի տարբեր սորտերի երկարատև պահպանման ռեժիմները (IIR, 1979)

Պտղաբանական տեսակ	Ջերմաստիճանը, °C	Հարաբերական խոնավությունը, %	Պահպանման հնարավոր տևողությունը	Երկիր	Դիտողություն
Բարուլետ, Վիլյամս ամառային	-1...-0.5	90-95	1-3 ամիս	ԱՄՆ, Անգլիա, Եվրոպա	Այրվածք
Բերե Հարդի	-1...1	90-95	2-3 ամիս	ԱՄՆ, Անգլիա, Գերմանիա, Նիդերլանդներ	
Բերե Բոսք	-1	90-9	3-3.5 ամիս	ԱՄՆ, Եվրոպա	
Կլափի սիրելի	-1...0	90-95	1-2 ամիս	Գերմանիա, Նիդերլանդներ	
Կիֆերի սերմնաբույսը	-1	90-95	2.5-3 ամիս	ԱՄՆ	
Պաս Կրասան	1...0	90-95	5-6 ամիս	Գերմանիա, Իտալիա	Պտղամսի գորշացում
	4	90-95	3-3.5 ամիս	Ֆրանսիա	Դանդաղ հասունացում

Չնայած նրան, որ տեխնոլոգիական պրակտիկայում խորհուրդ է տրվում տեսակավորման և փաթեթավորման աշխատանքները կատարել պահպանման վերջում, արտասահմանյան մի շարք արտադրողներ գերադասում են այդ գործողությունները կատարել պահպանման ղեկուց հետո 2-3 շաբաթվա ընթացքում: Դա հիմնավորվում է նրանով, որ այդ ժամանակը բավական է, որպեսզի հայտնաբերվեն մեխանիկական վնասվածք ունեցող մուշկները, որոնց խոտանվում են տեսակավորման ընթացքում: Մյուս կողմից դեռևս լրիվ չհասունացած պտուղների մակերեսը չի գորշանա, որովհետև պտուղները պահպանում են պնդություն:

Հայաստանում տարածված տանձենու սորտերի պտուղների պահպանման ռեժիմները բերում ենք ստորև (աղ. 36):

դինամիկ գազային միջավայրում, սակայն սկզբնական ժամանակահատվածում ածխաթթու գազի քանակությունը պետք է լինի 12%, իսկ այդ մշակման տևողությունը՝ մոտ 2 շաբաթ: Այս տեխնոլոգիական հարցը Հայաստանի պայմաններում դեռևս լավ ուսումնասիրված չէ և հետագա ճշգրտման կարիք ունի:

Տանձի ուշահաս սորտերի մի մասի պտուղները պահպանման ընթացքում աստիճանաբար հասունանալով ձեռք են բերում տվյալ սորտին բնորոշ գույնը, համը, բուրմունքը, «յուղալիությունը» և այլ զգայաբանական հատկություններ: Սակայն մի մասը, այն էլ եթե ռեժիմը բավականին խիստ է, չի հասցնում հասունանալ, մնում է խակ, իսկ պտղամիջուկը՝ կոշտ: Այդպիսի պտուղները առևտրի ցանց առաքելուց առաջ անհրաժեշտ է ենթարկել կարգավորվող հասունացման: Կարգավորվող հասունացման անհրաժեշտությունը ծագում է երբեմն մաշակելի և շուկայական իրադրության փոփոխման հետևանքով, երբ շուկան պահանջարկ է զգում տանձի պտուղների որոշակի խմբաքանակի:

Տանձի խակ պտուղները հնարավոր է սպառողական հասունացման հասցնել սենյակային պայմաններ հանելով, որի համար կպահանջվի 8-12 օր: Մեծ մասամբ հասունացման այդ եղանակն անընդունելի է, որովհետև մեծ են կորուստները՝ ինչպես բնական կորուստները, ֆիզիոլոգիական հիվանդությունները, այնպես էլ մանրէաբանական փչացումը:

Արտասահմանյան մի շարք երկրներում (Իտալիա, Ֆրանսիա) կան հատուկ սահմանափակումներ կարգավորվող հասունացման վերաբերյալ: Օրինակ, արգելվում է արհեստական հասունացում հասկացությունը, որը վերաբերվում է բերքահավաքային հասունացման չհասած մրգի արհեստական հասունացմանը, երբ խակ պտուղը միմիայն փափկում է՝ պահպանելով խակ պտղին բնորոշ մնացած համարյա բոլոր հատկանիշները: Այնինչ քույրատրվում է կարգավորվող կամ արագացված հասունացումը, որը վերաբերվում է պահպանման տակ գտնվող պտուղներին, որոնք հավաքված են բերքահավաքային հասունացման փուլում:

Կարգավորվող հասունացումը պետք է տեղի ունենա թթվածնի բարձր քանակի, ածխաթթու գազի ցածր քանակի կամ լրիվ բացակայության, համեմատաբար բարձր ջերմաստիճանի և էթիլենի որոշակի քանակության առկայության պայմաններում: Այս դեպքում պտղամասում տեղի են ունենում հասունացման այն կենսաբանական գործողությունները, որոնց մասին խոսվեց համապատասխան տեղում: Այսինքն, առաջին նկատելի փոփոխությունը օսլայի վերածումն է ալկիլ պարզ շաքարների, որը սկսվում է սերմնաբնից և շարունակվում դեպի պտղակեղևը: Տեղի է ունենում պտղամսի փափկում, որը մեծ մասամբ բացատրվում է ջրում անլուծելի պրոտոպեկտինի քայքայմամբ, որը վերածվում է ջրում լուծելի պեկտինային նյութերի: Հասունացման ընթացքում ընդհանուր տիտրվող թթվությունը պակասում է, և քանի որ դրա հետևանքով բարձրանում է շաքարաթթվային ցուցանիշը,

ուստի պտուղների համը քաղցրանում է, մվազում է դաբադանյութերի քանակությամբ, և պտուղները կորցնում են համի տոնալությունը: Նյութափոխանակության ակտիվության բարձրացման հետևանքով պտուղները մոտենում են կամ հասնում շնչառության կլիմատերիկային առավելագույնին, երբ պտուղներից ածխաթթու գազի արտադրումը հասնում է առավելագույն չափերի: Զլորոֆիլի քայքայման հետևանքով երևան է գալիս պտղամաշկի կարոտինային կամ անտոցիանային երանգավորումը: Տեղի են ունենում մաշակ փոփոխություններ, բայց դրանք առաջնակարգ դեր չեն կատարում: Այս տեխնոլոգիական միջոցառման մեջ կարևորն այն է, որ վերը նշված փոփոխությունները տեղի են ունենում արագ, ամենաշատը 3 օրվա ընթացքում, համեմատաբար քիչ ծախսերի միջոցով և ապահովում են իրացման ներկայացվող մրգի բարձր որակ:

Կարգավորվող հասունացման համար սառնարանային պտղապահեստում պետք է մախատեսված լինի հատուկ խուց, որը մինչև անհրաժեշտությունը կարելի է օգտագործել հասունացման ենթակա պտուղների պահպանման համար: Այդ խցի նպաստավոր ծավալը համարվում է 20-50 տ, սակայն ոչ ավել, քան 100 տ: Փոքր տարողության խցերում անհրաժեշտ ռեժիմի պահպանումը դժվարանում է:

Խցի բարձրությունը չպետք է գերազանցի 3,5-4,5 մետրին, որպեսզի ըստ բարձրության ջերմաստիճանի տատանումները մեծ չլինեն: Խուցը պետք է ունենա ջեռուցման համակարգ (ջրային կամ էլեկտրական) այն հաշվով, որպեսզի հասունացման դրված պտուղների ջերմությունը 0...2°C-ից հնարավոր լինի հասցնել 20...25°C-ի 1-1,5 օրվա ընթացքում:

Խուցը պետք է ունենա մաշակված համակարգ, որպեսզի ցանկալի հասունացման փուլին հասած մրգի ջերմաստիճանը հնարավոր լինի 25°C-ից հասցնել 3...4°C-ի 1-1,5 օրվա ընթացքում և պահպանվի այդ մակարդակի վրա մինչև մրգի իրացումը:

Պետք է մախատեսված լինի մաշակի հարաբերական խոնավության կարգավորման համակարգ, որպեսզի այն պահպանվի 95-100% -ի սահմաններում: Թթվածնի և էթիլենի ներմղման համար մախատեսված են հատուկ խողովակներ: Ընդ որում, թթվածինը ներմղվում է խցի հատակին մոտ բարձրությունից, իսկ ստացվող ճնշման հավասարակշռման համար մախատեսվում է հատուկ անցք այդ տեղից առավելագույն հեռավորության վրա, հակառակ կողմից: Խողովակի տրամագիծը պետք է լինի այնպիսին, որպեսզի թթվածնի արագությունը չգերազանցի 3-4 մ/վրկ: Մովորաբար մինչև 100 մ³ ծավալ ունեցող խցերի համար մախատեսվում է 0,5 մատնաչափ (դյույմ) տրամագիծ ունեցող խողովակ: Ազոտի մեջ լուծված էթիլենը պետք է խուց մղվի հովացուցիչ օդախառնիչի ներծծող մասում:

Բացի վերը նշվածից, խուցը պետք է ունենա ածխաթթու գազի և թթվածնի քանակությունների կարգավորման համակարգ և լինի գազամեկուսացված:

9.1.3. Մերկևիլ

Ջերմաստիճանը՝ -0,5...0°C

Հարաբերական խոնավությունը՝ 90%

Մերկևիլի սորտերը, ըստ օգտագործման ուղղությունների, պայմանականորեն դասակարգվում են սեղանի և տեխնիկական խմբերի: Առավել պահուստի են տեխնիկական սորտերը, որոնց պտղամիսը կոշտ է և պահպանման ընթացքում փափկում է դանդաղորեն: Սեղանի սորտերը ավելի մուրք պտղամիս ունեն, հարթ և բարակ պտղակեղև: Երկու խմբերի պտուղներն էլ շատ զգայուն են մեխանիկական վնասվածքների նկատմամբ:

Մրկևիլի պտուղների պահպանման տեխնոլոգիան քիչ բանով է տարբերվում խնձորի պտուղների պահպանման տեխնոլոգիայից: Սեղանի սորտերի պահպանման առավելագույն տևողությունը 2-3 ամիս է, տեխնիկական սորտի պտուղներինը՝ 4-5 ամիս: Ավելի երկար պահպանելու ընթացքում պտղամիսը ստանում է չոր սպունգանման կառուցվածք, և այդ պտուղները այնքան էլ պիտանի չեն կոմպոտ, մուրաբա պատրաստելու համար: Մերկևիլի, ինչպես սեղանի, այնպես էլ տեխնիկական սորտերի պտուղները նպատակահարմար է պահպանել կարգավորվող զազային միջավայրերում կամ ընտրովի թափանցելիությամբ օժտված սիլիկոնային ներդիրով պարկերում: Մերկևիլի այն պտուղները, որոնք պահպանման վերջում չեն ստանում անհրաժեշտ սպառողական հատկանիշներ, կարելի է ենթարկել կարգավորվող հասունացման 20°C-ի պայմաններում:

Մերկևիլի պտուղները, չնայած այն հանգամանքին, որ ծածկված են խիտ աղվամազիկներով, հեշտությամբ քերծվում են և դառնում ենթակա բորբոսասանկերի ազդեցության: Այդ պտուղները վնասվում են մույն բորբոսասանկերի խմբերով, ինչ տանձի և խնձորի պտուղները: Հետևաբար դրանց նախնական մշակումը հականեխիչ միջոցներով ունի կարևոր նշանակություն:

Մերկևիլի պտուղները պատկանում են այն պղպխման, որոնք պահպանման ժամանակ արտադրում են մեծ քանակությամբ էթիլեն: Հետևաբար դրանց պահպանումը էթիլենի նկատմամբ զգայուն մյուս պտուղների հետ համատեղ վտանգավոր է:

9.1.4. Նուռ

Ջերմաստիճանը՝ 5°C

Հարաբերական խոնավությունը՝ 90-95%

Նուռն պտուղները շատ զգայուն են ցածր ջերմաստիճանների նկատմամբ: Պտղի բարդ կառուցվածքը, ծաղկաբաժակի մեծ խորությունը, որտեղ մնում է առեջների փնջի մնացորդը, բավականին հաստ, բայց փխրուն և

Կարգավորվող հասունացման տեխնոլոգիան հետևյալն է: Խուցը ջեռուցիչների միջոցով նախօրոք տաքացվում է մինչև 5...18°C: Այնուհետև հասունացման ենթակա պտուղների հասունության աստիճանը գնահատվում է յոդ-օսլայական ռեակցիայի կամ պենետրամետրի միջոցով, կամ ուղղակի զգայաբանական ճանապարհով, որից հետո պտուղները փոխադրվում են խուց: Խուցը բեռնելուց անմիջապես հետո դռները հերմետիկորեն փակում են, միացնում ջեռուցման համակարգը, օդախառնիչները և մթնոլորտի խոնավացման համակարգը: Երբ ջերմությունը մոտենում է 18...20°C -ի օդի խտնումը և խոնավացումը ընդհատում են և սկսում թթվածնի դանդաղ ներմղումը, որպեսզի այն հավասարաչափ տարածվի պտուղները շրջապատող մթնոլորտում: Սովորաբար թթվածնի տոկոսային պարունակությունը մթնոլորտում հասցնում են մինչև 50%, բայց ոչ պակաս, քան 35-40%: Դրանից անմիջապես հետո ներմղում են էթիլենը, ցանկալի է ազոտի հետ համատեղ, 5% զազային լուծույթի ձևով: Էթիլենի պարունակությունը խցում հասցվում է մինչև 0,1-0,15%: Ազոտի մեջ էթիլենի զազային լուծույթ լինելու դեպքում խցի 1 մ³ ծավալի հաշվով բավական է 30լ խառնուրդի ներմղումը: Գործողության արդյունավետության բարձրացման նպատակով ցանկալի է էթիլենի ներմղումը կրկնել 1 օր անց: Այս միջոցառումն անհրաժեշտ է, որպեսզի ապահովվի էթիլենի ներթափանցումը դեպի պտղամիս:

Նշված միջոցառումների կիրառումից 24 ժամ անց միացնում են ածխաթթու գազի կլանման համակարգը և իջեցնում այդ գազի պարունակությունը նվազագույն մակարդակի՝ 1% կամ ավելի ցածր: Միևնույն ժամանակ թթվածնի քանակությունը պահպանում են 30-40%-ի սահմաններում:

Կարգավորվող հասունացման ընթացքում պտուղների շնչառությունը ընթանում է բարձր ինտենսիվությամբ, որի հետևանքով մթնոլորտի կազմը արագորեն փոփոխվում է՝ կուտակվում է ածխաթթու գազ և ծախսվում է թթվածին: Դրա համար ամեն 6 ժամը մեկ անգամ ստուգվում և կարգավորվում է այդ գազերի քանակությունը:

Նշված գործողությունները իրականացնելուց 3 օր անց ստուգվում է պտուղների հասունացման աստիճանը և եթե այն համարվի բավարար, կատարվում է, այսպես կոչված, «սառը հարված», այսինքն դադարեցվում է պտուղների տաքացումը, միացվում հովացման համակարգը և ջերմությունը խցում հասցվում 3...4°C-ի: Այս գործողության նպատակն է ֆիքսել պտուղները տվյալ հասունության փուլում և կանխել գերհասունացումը: «Սառը հարվածից» հետո կենսաբանական պրոցեսները շարունակում են ընթանալ և հետագա 2-3 օրվա ընթացքում (որն ընդհանուր առմամբ կայահանջվի առևտրի ցանցում իրացնելու համար) դրանք ձեռք են բերում տվյալ տեսակին և սորտին հատկանշական բոլոր ցուցանիշները:

Կարգավորվող հասունացման մույն տեխնոլոգիան, որոշ տարբերությամբ, կիրառվում է նաև մերձարևադարձային որոշ պտուղների, ինչպես նաև մարնջի, դեղձի, տոմատի պտուղների հասունացման համար:

կոշտ կառուցվածք ունեցող կեղևը համդիսանում են բորբոսասնկերի քափանցման ուղիներ: Առանձնապես հեշտ են վնասվում պտուղները տարբեր աստիճանի ճզմվածություն ունեցող տեղամասերից, որտեղ սերմնահատիկները ծածկող բարակ և նուրբ թաղանթը կորցնում է ամբողջությունը և պտղահյուսքը արտահոսում է: Նոսան սորտերը պայմանականորեն բաժանվում են երկու խմբի՝ քաղցր և թթու: Քաղցր սորտի պտուղներն ավելի շատ են ենթակա բորբոսասնկերի ազդեցությանը, քան թթու սորտերինը:

Փորձերը ցույց են տվել, որ 0°C-ում շատ սորտերի պտուղներ հնարավոր է պահպանել 1 ամիս, իսկ 5°C-ի դեպքում՝ 2 ամիս: 10°C-ի դեպքում նոսան պտուղների պահումակայությունը 1,5 ամիս է: Տարբեր կարծիքներ կան հարաբերական խոնավության վերաբերյալ, սակայն մեկ բան պարզ է՝ ինչքան ցածր է ջերմաստիճանը, այնքան բարձր պետք է պահպանել հարաբերական խոնավությունը՝ ընդհուպ մինչև 95%: Եթե պահպանման ջերմաստիճանը մոտենում է վտանգավոր շեմին՝ 5°C-ից ցածր, ապա շաքարը մեկ պետք է վերցնել միջին մոտ 12 և պահել սենյակային պայմաններում: Եթե պտղակեղևի և սերմնահատիկների զուսպափում տեղի չի ունեցել, ապա կարելի է շարունակել պահպանումը այդ ջերմաստիճանի պայմաններում:

9.1.5. Ծիրան, դեղձ, սալոր

Ջերմաստիճանը՝ -0,5...0°C

Հարաբերական խոնավությունը՝ 90-95%

Ծիրանի պտուղների երկարատև պահպանումը արտադրական ծավալներով հազվագյուտ երևույթ է: Դա արվում է վերամշակման (կամ չորացման) սեզոնը երկարաձգելու նպատակով: Սովորական սառնարանային պայմաններում -0,5...0°C-ի դեպքում հնարավոր է պահպանել ծիրանի Երևանի, Խոսրովենի, Դիմա, Մասիս, Ոսկի սորտերի պտուղները 1-2 շաբաթվա ընթացքում: Կարգավորվող գազային միջավայրում պահումակայությունը բարձրանում է մոտ 2 անգամ: Օրինակ, Երևանի սորտի պտուղները հնարավոր է պահպանել 1,5 ամիս 5% CO₂-ի և 3% O₂-ի պայմաններում (մնացածը՝ ազոտ): Այդ պտուղները պահպանման վերջում պիտանի էին ինչպես թարմ օգտագործելու, այնպես էլ վերամշակելու համար:

Ինչպես ծիրանի, այնպես էլ դեղձի և սալորի պտուղները բերքահավաքի ժամանակ պետք է ունենան այնպիսի կառուցվածք, որպեսզին պահանջվում է կոմպոտ պատրաստելու համար: Պահպանման ընթացքում պտուղները որոշ չափով փափկում են:

Պահպանման ընթացքում ամենամեծ վտանգը բորբոսասնկերն են ներկայացնում՝ գորշ փտումը և ռիզոպուս բորբոսը: Արագ հովացումը մինչև 4°C և ավելի ցածր, պակասեցնում է բորբոսներու վտանգը: Պահպանումը պետք

է կատարվի 0°C մոտ ջերմաստիճանում, որովհետև ավելի բարձր ջերմաստիճանում պահպանելիս բուրմունքը համարյա լրիվ կորչում է:

Գրականության մեջ կան տվյալներ, որ ծիրանի որոշ արևելյան սորտերի պտուղներ ցածր ջերմաստիճանային ավելի շատ վնասվածքներ են ստանում 5°C-ի դեպքում, քան 0°C-ի: Այդ ֆիզիոլոգիական խանգարվածությունը սկզբում ի հայտ է գալիս կորիզի շրջապատի պտղամսի գորշացմամբ:

Դեղձի պտուղների պահումակայությունը տատանվում է՝ կախված սորտից: Վաղահաս որոշ սորտերի բերքը ընդհանրապես պահումակայ չէ: Կան սորտեր, որոնք եթե հասունացել են մասամբ, ապա դրանց պահումակայությունը չի անցնում 24 ժամից: Իսկ ուշահաս սորտերի առանձին մուշկներ հնարավոր է պահպանել 1-1,5 ամիս: Սակայն ուշահաս որոշ սորտերի պտղամիսը պահպանման ընթացքում ոչ թե փափկում, այլ կոշտանում է և սենյակային պայմաններ դուրս բերելուց հետո էլ չի հասունանում նորմալ կերպով: Այդ պատճառով որոշ հետազոտողներ գտել են, որ պահպանման միջին շրջանում պտուղները 1-2 օրով պետք է տաքացվեն մինչև 18...20°C:

Դեղձի, ինչպես նաև ծիրանի պտուղների մակերեսն ունի շատ թույլ մոմաշերտ, իսկ կեղևը շատ բարակ է, որի հետևանքով պահպանման ընթացքում ջրի կորուստը մեծ է:

Առանձնապես, եթե պահպանման են դրվում ոչ լավ զարգացած պտուղները, ապա դրանք ոչ միայն նորմալ չեն հասունանում, այլ նաև թառամում և կմոռոտվում են: Արտասահմանյան մի շարք երկրներում դեղձի և ծիրանի պտուղների ապրանքային մշակման օդակներից մեկն է դրանց արհեստական մոմաշերտով պատելը: Շատ դեպքերում մոմի հետ ավելացվում են նաև ֆունգիցիդներ:

Դեղձի պտուղները ևս ենթակա են ռիզոպուսային և շագանակագույն բորբոսասնկերի ազդեցության: Որպես կանխարգելիչ միջոց խորհուրդ է տրվում օգտագործել բենոմիլ ֆունգիցիդի լուծույթ: Մեկ այլ միջոցառում է 52°C-ի տակ ջրում պտուղները 2,5 րոպե պահելը, որը զգալիորեն պակասեցնում է մանրէների քանակը պտղի մակերեսին: Սակայն որոշ սորտերի մոտ այս միջոցառումը հանգեցնում է կեղևի վնասվածքի: Դրա համար խորհուրդ է տրվում ջրի ջերմաստիճանը իջեցնել մինչև 46°C-ի, իսկ որպես ֆունգիցիդ ավելացնել բենոմիլ:

Սակայն ամենաարդյունավետ միջոցառումը մախնական հովացումն է՝ սառը ջրի, սառը օդի կամ դրանց համատեղելու միջոցով: Նախնական հովացման տեխնոլոգիայի մասին կխոսվի առանձին:

Դեղձի որոշ ուշահաս սորտերի պտուղներ հարմար է պահել ԿԳՄ-ի պայմաններում 6-ից մինչև 9 շաբաթ: Որոշ հետազոտողներ գտնում են, որ նպաստավոր գազային միջավայրը 5% CO₂ + 1% O₂ է, մյուսները խորհուրդ են տալիս թթվածնի քանակությունը 2,5%-ից ցածր չիջեցնել: Եթե դեղձի տվյալ սորտի համար չի մշակվել նպաստավոր գազային կազմ, մեր կարծի-

քով, պետք է կիրառել $5\% \text{ CO}_2 + 3\% \text{ O}_2 + 92\% \text{ N}_2$ կազմի ԿԳՄ: Այս դեպքում պահպանման տևողությունը առնվազն երկու անգամ ավելանում է: Մակայն միջանկյալ տաքացումը՝ երկու շաբաթը մեկ անգամ երկու օրով մինչև 18°C դառնում է անհրաժեշտություն:

Մալորի պտղի պահումակությունը $-0.5...0^\circ\text{C}$ -ի պայմաններում պահպանելիս չի գերազանցում 1-1,5 ամսին: Պահպանման ընթացքում հասունացումը շատ դանդաղ է ընթանում, և տեղի է ունենում բուրմունքի զգալի կորուստ և երբեմն՝ պտղամսի գորշացում: Հայտնի է, որ բարձր քանակությամբ չոր (ջրում լուծելի) նյութեր պարունակող սորտերի պտուղների պահումակությունն ավելի բարձր է:

Մալորի պտուղների կարգավորվող զազային միջավայրում պահպանման վերաբերյալ գիտահետազոտական աշխատանքներն այնքան էլ շատ չեն, իսկ Հայաստանում այդպիսի հետազոտություն ընդհանրապես չի իրականացվել:

Պահպանման ընթացքում պտուղները կարող են վարակվել կապույտ, շագանակագույն և գորշ բորբոսով: Ֆիզիոլոգիական խանգարվածություններից ամենատարածվածը պտղամսի քայքայումն է, դարչնագույն գունավորում ստանալը, ճաքճքվածությունների առաջացումը:

Մալորի պտուղներն, առանձնապես մուգ գունավորված կեղևով սորտերինը, շատ հարմար է պահպանել խորը սառեցրած վիճակում: Այս պտղատեսակը շատ կարևոր է օրական կերակրաբաժնում ի շնորհիվ դրանցում մեծ քանակությամբ պարունակվող պեկտինային նյութերի, որոնք օժանդակում են ծանր մետաղների՝ օրգանիզմից հեռանալուն:

9.1.6. Ցիսրուսայիններ (նարինջ, մանդարին, կիսրոն)

Ջերմաստիճանը՝ տեքստում

Հարաբերական խոնավությունը՝ տեքստում

Ցիսրուսայինների շաքին են պատկանում մարինջը, կիտրոնը, մանդարինը, գրեյֆրուտը:

Նարնջի պտուղների պահպանման նպաստավոր ջերմաստիճանը տարբեր տարածաշրջաններում տարբեր է: Օրինակ, ԱՄՆ-ում Ֆլորիդա և Տեխաս նահանգներում խորհուրդ է տրվում պահպանել $0...1^\circ\text{C}$ -ի, իսկ Կալիֆոռնիա և Արիզոնա նահանգներում՝ $3...9^\circ\text{C}$ պայմաններում: Մթնոլորտի հարաբերական նպաստավոր խոնավությունը երկու դեպքում էլ նշվում է 85-90%: Նշված ջերմաստիճանների ընտրությունը կախված է ոչ միայն մարնջի աճեցման վայրից, սորտից, այլ նաև հասունության փուլից: Ինչքան պտուղները մոտ են լրիվ մարնջագույն գույնի, այնքան կիրառվող ջերմաստիճանը կարող է ցածր լինել: Օրինակ, եթե կեղևն ունի կանաչավուն երան-

գավորում պետք է պահպանել $5...6^\circ\text{C}$ -ի, եթե այն դեղնավուն է, ապա $3...4^\circ\text{C}$ -ի, եթե մարնջագույն է, ապա՝ $1...2^\circ\text{C}$ -ի պայմաններում: Եթե միևնույն խմբաքանակի մեջ կան տարբեր հասունության փուլերում գտնվող նմուշներ, ապա կիրառվում է $2...3^\circ\text{C}$ ջերմաստիճան և 85-90% հարաբերական խոնավություն:

Նարնջի պտուղները պահպանման ընթացքում վնասվում են կապույտ կամ կանաչ բորբոսասնկերով: Դրանց դեմ պայքարելու համար խորհուրդ է տրվում օգտագործել բենզիլիդազոլ ֆունգիցիդի լուծույթ կամ դրա խառնուրդը նատրիումի օրտոֆենիլֆենատի կամ 2- ամինոբութանի հետ: Արդյունավետ է նաև իմազալիլի լուծույթը: Եթե պահպանման արկղերը եղել են օգտագործման մեջ, դրանց ախտահանումը բիֆենիլով պարտադիր է:

Երկարատև պահպանման ընթացքում փչացման ձևերից է նաև պտղակոթի շրջանի շագանակագույն երանգավորում ստանալը և կեղևի կոշտանալը, որը հետևանք է ջրի մեծ կորստի:

Այն կանխելու նպատակով պետք է պահպանել բարձր հարաբերական խոնավություն կամ կեղևը պատել մոմաշերտով:

Նարնջի պտուղների կարգավորվող հասունացումը, որպեսզի կեղևը ստանա բնորոշ մարնջագույն երանգ իրականացվում է 5 մաս միլիոնի (քրո) մեջ էթիլենի ներկայությամբ $20...25^\circ\text{C}$ -ի պայմաններում՝ 1-3 օրվա ընթացքում: Այս պրոցեսը Կալիֆոռնիայում կրում է «քաղցրացում» անվանումը:

Նարնջի պտուղների ԿԳՄ-ում պահպանման տնտեսական շահավետությունը դեռևս պարզված չէ:

Մանդարինի պտուղների պահումակությունը բարենպաստ ջերմաստիճանային պայմաններում կազմում է 2-3 ամիս: Նպաստավոր ջերմաստիճանը նորմալ դեղնած պտուղների համար $1...2^\circ\text{C}$ է, պտղակեղևի 1/4 մասից պակաս կանաչավուն երանգավորման դեպքում՝ $2...3^\circ\text{C}$, 1/4 մասից ավելի կանաչավուն երանգավորման դեպքում՝ $4...6^\circ\text{C}$: Մթնոլորտի հարաբերական խոնավությունը 85-90%:

Մանդարինի պտուղները պահպանումը մանրէաբանական փչացումից կամ կարգավորվող հասունացումը կատարվում է մարնջի պտուղների մեմբան:

Կիտրոնի պտուղները զգալիորեն ավելի պահումակ են մյուս ցիսրուսայինների համեմատությամբ: Լավ զարգացած, բայց կանաչ պտուղները հնարավոր է պահպանել 5-6 ամիս: Մուգ կանաչ պտուղների պահպանման նպաստավոր ջերմաստիճանը $6...8^\circ\text{C}$ է, բաց դեղնավուն կամ բաց կանաչավուններից՝ $4...5^\circ\text{C}$, իսկ դեղիններից՝ $2...3^\circ\text{C}$: Բոլոր դեպքերում էլ նպաստավոր հարաբերական խոնավությունը 85-90% է:

Բորբոսասնկերի և ջրի կորստից պահպանելու նպատակով օգտագործվում են տարբեր տեսակի ֆունգիցիդներ և մոմաշերտ: Այսպես, դրական արդյունք է ստացվում բենոմիլի, բորաքսի, թիաբենդազոլի և այլ ֆունգի-

ցիլիդրի՝ մոմանյութի հետ համատեղ օգտագործումից: Նատրիումի օքսոֆենիլֆենատի օգտագործումը խորհուրդ չի տրվում, քանի որ կիտրոնի պտուղները վնասող պենիցիլինոլ բորբոսասանկերը կայուն են այդ նյութի նկատմամբ: Արտասահմանյան պրակտիկայում կիրառվում է բիֆենիլոլ ներծծված թղթերով պտուղների առանձին փաթեթավորումը:

Գրեյպֆրուտի պահպանման պայմանները նույնն են ինչ նաքինջինը:

9.1.7. Սեղանի խաղող

Ջերմաստիճանը՝ $-1...-0.5^{\circ}\text{C}$

Հարաբերական խոնավությունը՝ 90-95%

Սեղանի խաղողը, ի տարբերություն այլ պտղատեսակների, պահպանման ընթացքում չի ենթարկվում նկատելի հասունացման: Հետևապես սպառողական փուլին չհասած խաղողը պահպանման ընթացքում չի ստանում սորտին բնորոշ հատկություններ: Չի կարելի նաև շատ ուշացնել բերքահավաքը, քանի որ վրա հասնող ուշ աշնանային ցրտերը կամ անձրևները կարող են հատիկների վրա մանր ճեղքվածքների առաջացման պատճառ դառնալ, որոնք բորբոսասանկերի ներթափանցման ուղիներն են:

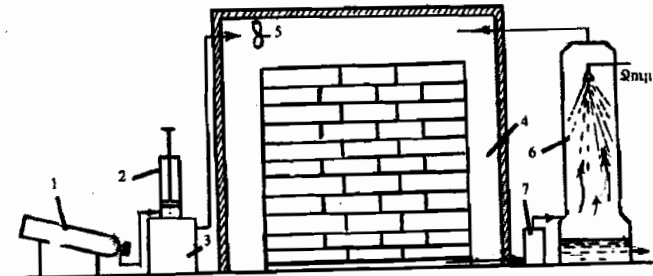
Եթե այլ պտղատեսակների համար նախնական հովացումը ցանկալի էր, ապա սեղանի խաղողի համար այն առավել քան անհրաժեշտ է: Այն իրականացվում է սառը օդի միջոցով՝ ծախսելով 1000 խաղողի արկղի հաշվով $170 \text{ մ}^3 -1^{\circ}\text{C}$ -ի օդ: Խաղողի շատ սորտեր չեն սառում նույնիսկ -2°C -ի պայմաններում, սակայն այդպիսի ցածր ջերմաստիճանի կիրառումը խորհուրդ չի տրվում, քանի որ սառում է պտղակոթը և չանչի մեծ մասը, որի հետևանքով ողկույզը կորցնում է «կենդանի» տեսքը: Բացի դրանից, ողկույզի ծայրամասերում միշտ էլ լինում են թերզարգացած հատիկներ, որոնք պարունակում են քիչ շաքար և կարող են սառել:

Խաղողի ամենամեծ կորուստները տեղի են ունենում բոտրիտիս բորբոսասանկի պատճառով: Վտանգավոր են նաև ալտերնարիա և գլադոսպորիում բորբոսասանկերը: Այս հիվանդությունների դեմ մինչև այժմ մշակված բոլոր միջոցառումներից ամենաարդյունավետը մնում է ծծմբի երկօքսիդով (ծծմբական գազ) մշակելը: Այդ մշակման տարբեր ձևեր գոյություն ունեն՝ ծծմբափոշի վառելը, գլանառոթներից, որտեղ ծծմբական գազը գտնվում է խտացրած վիճակում, խուց ներմղելը, հաբերի կամ փոշու ձևով քիմիական նյութերի (օրինակ, կալիումի մետաքսիտֆիտի) օգտագործումը, որոնք քայքայվելիս արտադրում են ծծմբային գազ և այլն: Սակայն բոլոր դեպքերում էլ գործող նյութը SO_2 գազն է:

Առաջին մշակումը ծծմբական գազով իրականացվում է նախնական հովացման դեպքում անմիջապես հետո, երբ դաշտային ջերմությունը դեռևս չի հեռացել: Այս ընթացքում ծծմբական գազի խտությունը խցում պետք է լի-

նի 0.5%, իսկ մշակման տևողությունը՝ 20 րոպե: Այնուհետև, հիմնական պահպանման խցում մշակումը կատարվում է 0.25% ծծմբային գազով 10 օրվա կամ մեկ շաբաթվա ընդմիջումներով: Այդ ընթացքում ինչքան բարձր է խցի մթնոլորտի հարաբերական խոնավությունը, այնքան բարձր է մշակման արդյունավետությունը բորբոսասանկերի դեմ: Որոշ տեխնոլոգներ ապահովության նկատառումներով վերցնում են ավելի բարձր ծծմբական գազի խտություններ, սակայն այս դեպքում առաջանում է հատիկների՝ քիմիական վնասվածքներ ստանալու վտանգը:

Իտալիայում ճարտարագետ Ֆ.Բոնոմին մշակել է սեղանի խաղողի պահպանման ընթացքում ծծմբական գազով մշակելու համակարգ, որն ապահովում է ախտահանիչի նվազագույն շփումը ողկույզի հետ: Տրված խտությամբ և ժամկետով մշակելուց անմիջապես հետո խցի մթնոլորտը ներծծվում է հատուկ աշտարակ, որտեղ SO_2 գազը, լուծվելով ջրի հետ, հեռացվում է, իսկ մաքրված մթնոլորտը նորից վերադարձվում է խուց (նկ. 86):



Նկ. 86. Սեղանի խաղողը ծծմբային գազի կարգավորվող քանակությամբ մշակելու համակարգ (ըստ Ֆ.Բոնոմինի)

1 - հեղուկ ծծմբային գազով գլանառոթ, 2 - ծավալային չափիչ սարք, 3 - գորշեցուցիչ, 4 - պահպանման խուց, 5 - օդախառնիչ, 6 - ծծմբական գազի կլանման աշտարակ, 7 - օդախառնիչ պոմպ:

Ծծմբական գազի անհրաժեշտ քանակությունը հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$B = C \cdot \frac{A \cdot 1000}{350},$$

որտեղ՝

B - ծծմբային գազի անհրաժեշտ քանակությունն է, կգ.

C - խցի ազատ ծավալը, մ^3 .

A - ծծմբային գազի խտությունը, %

350 - ծծմբային գազի 1 կգ-ի գրաված ծավալը 0°C -ի և նորմալ մթնոլորտային ճնշման դեպքում:

Վերը նշվեց, որ ծծմբական գազով մշակելիս խորհուրդ է տրվում բարձր պահել մթնոլորտի հարաբերական խոնավությունը: Սակայն պետք է պահ-

պանել զգուշություն, որպեսզի հատիկների վրա ջրային կաթիլներ չառաջանան: Հակառակ դեպքում ծծմբական գանգը, լուծվելով ջրի կաթիլներում, կարող է հանգեցնել ծծմբային քվի առաջացմանը, որը վնասում է հատիկների կեղևը՝ առաջացնելով քիմիական այրվածք:

Շատ արտասահմանյան երկրներում կիրառվում է խաղողի մինչբերքահավաքային մշակումը ֆունգիցիդների լուծույթով:

Հայաստանում աճեցվող սեղանի խաղողի տարբեր սորտերի պահպանման ռեժիմները բերված են աղ. 38-ում:

Աղյուսակ 38

Սեղանի խաղողի պահպանման ռեժիմները

Սորտը	Ջերմաստիճանը, °C	Հարմարեցված խոնավությունը, %	Պահպանման տևողությունը, ամիս	Պահումնակայանները սահմանափակող գործոնները
Արարատի	-1...0	85-90	6	Հատիկների անջատումը ողկույցից
Մսխայի	-1...0	85-90	4	Չանչի չորացում
Զվարթնոց	-1...0	80-85	6	
Գեղարդ	-1...0	80-85	5	
Բոլգար	0...1	85-90	4	
Կապուտան	0...1	85-90	4	
Տոկուն	-1...0	85-90	4	
Մսախ	0...1	85-90	3	Ողկույցների վնասում
Դեղին Երևանի	-1...0	85-90	2.5	Չանչի չորացում
Վարդագույն Երևանի	-1...0	85-90	2.5	Չանչի չորացում,
Շահումյանի	0...1	85-90	2.5	Չանչի չորացում, գերհասունացում
Սև Արեւի	0...1	85-90	2.5	Բորբոսասնկերով վարակում

Խաղողի պահպանման տեխնոլոգիայում կարևորագույն նշանակություն ունի բերքահավաքի, բարձրան-բեռնաթափման ընթացքում ողկույցների վնաս չպատճառելը, ինչպես նաև ստանդարնային խցում դարսակների կայունությունը: Վերջինս ապահովելու նպատակով խորհուրդ է տրվում օգտվել մետաղյա անկյունակներից պատրաստված հիմնականաբար տակդիրներից, որոնք հնարավորություն են ընձեռում խաղողի արկղերը անվնաս կերպով դարսակավորելու 5 մ և ավելի բարձրությամբ:

Պետք է հաշվի առնել նաև այն հանգամանքը, որ այն խցում, որտեղ պահպանվում է սեղանի խաղող, չի կարելի պահպանել այլ պտղատեսակ-

ներ կամ բանջարեղեն, քանի որ վերջիններս ծծմբական գազի ազդեցությամբ ստանում են քիմիական այրվածքներ, այլ զգայաբանական հատկությունների աղավաղումներ:

9.2. Բանջարեղենի տափառման ռեժիմները

9.2.1. Կարտոֆիլ

Ջերմաստիճանը՝ տեքստում

Հարաբերական խոնավությունը՝ 90-95%

Վաղահաս կարտոֆիլը հնարավոր է պահպանել կարճատև ժամկետի ընթացքում, քանի որ կեղևը շատ նուրբ է և հեշտությամբ վնասվում է: Բացի դրանից, վաղահաս սորտերը պարունակում են մեծ քանակությամբ ջուր, որը նուրբ կեղևի և բարակ բջջաթաղանթների առկայության դեպքում հեշտությամբ դուրս է գալիս վնասվածքների մակերես և հանդիսանում է տաքեր մանրեների զարգացման բարենպաստ միջավայր: Սակայն անհրաժեշտության դեպքում հնարավոր է վաղահաս կարտոֆիլի պալարների պահպանումը 4°C-ի պայմաններում 4-5 ամիս, եթե մախոռք անցկացվի «բուժման» փուլ 4-5 օրվա ընթացքում 15...21°C պայմաններում: Այս ընթացքում վնասված տեղամասերը ծածկվում են խցանման շերտով, որն արգելք է հանդիսանում մանրեների ներթափանցման համար: Այդ բուժման փուլը կարելի է անցկացնել դաշտային պայմաններում՝ բարակ շերտով փոխել արևի տակ: Սակայն պետք է հիշել, որ երկարաժամկետ արևի ճառագայթների ազդեցությամբ ենթարկելիս պալարների կեղևը կանաչում է, իսկ համը՝ դառնում: Բոլոր դեպքերում պահպանման դնելիս պալարների մակերեսը պետք է լինի չոր:

Ուշահաս կարտոֆիլի պալարները ևս ունեն բուժման փուլի կարիք, չնայած նրան, որ կեղևը բավականին զարգացած է և հաստ: Եթե բերքահավաքը կատարված է զգուշությամբ և նվազագույն վնասվածքներ պատճառելով, ապա բուժման փուլին լիարժեք փոխարինում է պալարների մակերեսի չորացումը: Ուշահաս պալարների բուժման փուլն առավել ինտենսիվությամբ ընթանում է 18...20°C-ի և օդահարման պայմաններում: Այս դեպքում նշված փուլի տևողությունը չպետք է գերազանցի 8-10 օրվա: Սակայն, եթե մեծ են վնասվածքները, ապա բարձր ջերմաստիճանի դեպքում մանրէաբանական փչացումը կարող է հասնել մեծ չափերի: Այդ պատճառով բուժման փուլը անց են կացնում 11...13°C-ի պայմաններում, մոտ 20 օր տևողությամբ:

Պետք է հաշվի առնել, որ բուժման փուլում ինտենսիվ օդախառնման և բարձր ջերմաստիճանային պայմաններում ընդհանուր կորուստները կարող են կազմել 15-25%, որից բնական կորուստի հաշվին՝ 5-9%:

Բացի վերը նշվածից, վնասվածքների մակերեսի խցանման նյութով՝ սուրբերինով ծածկվելուց, պալարների կեղևային մասում կուտակվում են հա-

կանելիս է բնության նյութեր, որոնք բարձրացնում են դրանց դիմադրողականությունը: Այս դեպքում պալարների արևահայաց մակերեսը ստանում է կանաչ գույն, ի հաշիվ այդտեղ կուտակվող քլորոֆիլի, որի հետ միաժամանակ կուտակվում է նաև սոլանին, և ընդհանրապես բարձրանում է գլխավոր կալիտների քանակությունը:

Գործնականում շատ դժվար է լինում բուժման փուլի անցկացումը, ստացված բերքը անմիջապես տեղադրվում է պահպանման նկարագրված եղանակներից որևէ մեկ ձևով: Այդպիսի դեպքերում խորհուրդ է տրվում անմիջապես սկսել օդահարումը թեկուզ և դրսի սառը օդով: Այն, անցնելով կարտոֆիլի շերտի միջով, տաքանում է, որի հետևանքով բարձրանում է խոնավություն կլանելու հատկությունը: Սակայն թարմ օդով պալարների կույտի օդահարումը օրական 4-6 անգամ 20-30 րոպեի ընթացքում շարունակվում է նաև բուժման փուլից հետո, որպեսզի պալարներն ապահովվեն շնչառության համար անհրաժեշտ թթվածնով: Նշված փուլում օդի արագությունը կարտոֆիլի շերտի միջով պետք է կազմի 0,12-50 մ/վրկ կամ 50-250 մ³/տ. ժամ:

Բուժման փուլն ավարտելուց անմիջապես հետո սկսվում է ջերմաստիճանի իջեցման փուլը: Այս ընթացքում ջերմաստիճանը 15...18°C-ից 2-3 շաբաթվա ընթացքում անհրաժեշտ է իջեցնել մինչև 2...5°C-ի: Եթե պալարների մեխանիկական վնասվածքները մեծաքանակ չեն, ապա միջին հաշվով պալարների զանգվածի ջերմաստիճանի իջեցումը կարող է կազմել օրական 0,5°C, իսկ եթե վնասված պալարները շատ են, ապա օրական իջեցվում է 1°C-ով: Այս փուլում պալարները գտնվում են խոր հանգստի շրջանում՝ ֆիզիոլոգիկ-կենսաբանական պրոցեսների նվազագույն ինտենսիվության պայմաններում:

Ջերմաստիճանը 2...5°C հասնելուց հետո սկսվում է պահպանման հիմնական փուլը: Այն շարունակվում է մինչև կարտոֆիլի իրացումը կամ մինչև նոր բերք: Այս փուլի սկզբում՝ ձմռան առաջին ամիսներին, պալարները մնում են խոր հանգստի շրջանում: Սակայն հետագայում սկսում են դուրս գալ այդ շրջանից, որի նշաններն են կենսաբանական պրոցեսի ակտիվության բարձրացումը: Պալարների ծլարձակման կամխման կարևոր գործոններից է ցածր և կայուն ջերմաստիճանի պահպանումը:

Ռուսաստանում աճեցված տարբեր տորտերի կարտոֆիլի համար առաջարկվել են հետևյալ ջերմաստիճանները (Վ.Դյաչենկո, 1987).

Պրիեկուլսկի վաղահաս, Ֆալենսկի	1...2°C
Բեռլիսինգեն	1,5...2°C
Տեմպ, Օգոնյոկ, Մմենա	2...3°C
Լոբի, Ստոլովի 19, Դրոժնի, Գատչինսկի	3...5°C
Լյուբիմեց, Պետրովսկի	4...5°C

Գարնանային ամիսներին, առանց պալարների արթնացման նշաններին սպասելու, խցի ջերմաստիճանը իջեցնում են մինչև 1,5...2°C: Եթե պալարների ծլարձակման առաջին նշանները, համեմայն դեպք, ի հայտ են գա-

լիս, ապա անհրաժեշտ է այն կանխելու համար կիրառել մոնիլային սպիրտի գոլորշիներով դրանց մշակումը: Մեկ շաբաթվա ընթացքում կարտոֆիլի շերտի միջով մղում են օդ 8-10 մ³/ժամ.տ հաշվով, որը պարունակում է 0,1 գ մոնիլային սպիրտ 1 մ³ օդում: Այնուհետև մշակումը կրկնում են ամեն 10 օրը մեկ: 5-6 այդ ձևի մշակումն ապահովում է կարտոֆիլի ծլարձակման կանխումը մինչև հուլիսի կեսերը:

Եթե ցածր խտությունների դեպքում էթիլենը հանդիսանում է կենսաբանական պրոցեսների խթանիչ, ապա այդ գազի բարձր խտությունների դեպքում այն կատարում է ուղիղ հակառակ ֆունկցիա՝ հանդես է գալիս որպես ռեքարդանտ, դանդաղեցուցիչ: Այսպես, եթե պալարները մշակվեն հիդրել կոչվող նյութի 0,5% ջրային լուծույթով, ապա ծլարձակումը կկանխվի մինչև հունիսի վերջը: Դա բացատրվում է նրանով, որ հիդրելը, քայքայվելով, արտադրում է էթիլեն, որը և կանխում է կամ նվազագույնի հասցնում ծլարձակումը: ԱՄՆ-ի Սմնդի և դեղամիջոցների վարչությունը թույլատրում է կարտոֆիլի պահպանման ընթացքում ծլարձակման դեմ բերքահավաքից 2-4 շաբաթ առաջ դաշտերը մշակել մալեինաթթվի հիդրազիտի լուծույթով: Մեծ չափաքանակներով օգտագործվում է նաև իզոպրոպիլ N- (3- քլորֆենիլ) կարբամատը, որը հայտնի է առևտրական CIPC անվան տակ: Այս նյութի օգտագործումը տիարենդագոլի և քլորի հետ զգալիորեն նվազեցնում է ծլարձակման վտանգը, ինչպես նաև ֆուգարիումային փչացումը:

Ծլարձակման վտանգի դեմ թույլատրվում է նաև կիրառել γ -ճառագայթներով մշակումը 0,05-0,15 կԳ-ի հզորությամբ:

Նշված դրական ջերմաստիճանների կիրառման գլխավոր անհրաժեշտությունը բխում է նրանից, որ պալարները շատ զգայուն են ցածր ջերմաստիճանային պայմանների նկատմամբ: Սակայն ամենագլխավորն այն է, որ 0°C-ից ցածր պայմաններում պալարներում պարունակվող օսլան քայքայվում է՝ վերածվելով միաշաքար գլյուկոզայի, որի հետևանքով կարտոֆիլը դառնում է անբնականորեն քաղցրահամ, երբեմն՝ առանց արտաքին որևէ փոփոխության:

Կարտոֆիլի պալարների կարգավորվող գազային միջավայրում երկարատև պահպանման արդյունավետությունը մինչև այժմ ապացուցված չէ, չնայած նրան, որ որոշ հետազոտողներ խորհուրդ են տալիս կիրառել տարբեր նպաստավոր գազային դեմիմներ:

9.2.2. Պազուր, ճակնդեղ

Ջերմաստիճանը՝ 0°C

Հարաբերական խոնավությունը՝ 90-95%

Գազաբլ և ճակնդեղը, եթե չունեն զգալի վնասվածքներ, պատկանում են բարձր պահումակությամբ օժտված բանջարեղենի շարքին՝ 0°C և բարձր հարաբերական խոնավության պայմաններում հնարավոր է դրանց պահ-

պանումը 7-9 ամիս: Սակայն գործնականում, արտադրական ծավալներով մթերելիս անհմար է լինում կազմակերպել մթերումը առանց մեխանիկական վնասվածքների: Այդ պատճառով 7 ամիս պահպանելուց հետո ընդհանուր կորուստները երբեմն հասնում են 15-20%-ի: Պահպանման դրական արդյունքի նախապայմաններից է պահպանման տեղադրելուց անմիջապես հետո ջերմության իջեցումը մինչև $1\pm 1^{\circ}\text{C}$, հակառակ դեպքում կորուստների քանակությունը կարող է չափազանց մեծ լինել:

Եթե զազարը կամ ճակնդեղը հավաքված են խոնավ եղանակին, հետևաբար մակերեսը ցեխոտ է, անհրաժեշտ է դրանք լվանալ լվացող մեքենաների մեջ, որոնցում ջրի ինտենսիվ խառնումը կատարվում է ջրի մեջ սեղմված օդ փչելով: Մեքենայից դուրս գալուց մթերքը պետք է ցնցուղվի մաքուր ջրով: Այս միջոցառումը զգալիորեն իջեցնում է մակերեսին գտնվող մանրէների քանակը: Թաց զազարով կամ ճակնդեղով լիքը արկղերը կամ բեռնարկղերը անմիջապես ենթարկվում են օդափսխման, որպեսզի հեռացվի կաթիլային ազատ ջուրը: Օդի արագությունը պետք է լինի 7-10 սմ/վրկ:

Որոշ տեղերում (Ռուսաստանի միջին գոտում) կիրառվում է լվացված արմատապտուղների մշակումը կրաջրի լուծույթով, որը կանխում է մանրէաբանական փչացումը:

ԱՄՆ-ում թույլատրվում է նախնական մշակումը մատրիումի օրտոֆենիլֆենատի 0,1%-ոց լուծույթով, եթե արմատապտուղները նախատեսված են հետագա վերամշակման համար:

Թերզարգացած կամ չհասունացած զազարն ու ճակնդեղը պահպանման ընթացքում հեշտությամբ թառամում են:

Երբեմն զազարը երկարատև պահպանումից հետո ստանում է դառը համ: Այն տեղի է ունենում առանձնապես այն պահեստներում, որտեղ հարակից խցերում պահպանվում է էթիլեն արտադրող պտուղաբանջարեղեն, օրինակ՝ խնձոր կամ սերկևիլ: Խակ զազարի պահպանման ընթացքում տեղի է ունենում մաև կեղևային շերտի գորշացում:

Գազարի և ճակնդեղի երկարատև պահպանման համար կարգավորվող զազային միջավայրի կիրառման նպատակահարմարության հարցը մնում է չլուծված:

Այս երկու արմատապտուղների պահպանման ժամանակ ամենավտանգավոր բորբոսասնկերն են բոտրիտիսը (գորշ փտում), սկլերոտիան (ջրալի փափուկ փտում), ռիզոկտոնիան, ֆուզարիումը, ռիզոկտոնը, ինչպես նաև բակտերիալ փափուկ փտումը՝ ստենֆիլիումի և թթու փտումը՝ գետորիխումի պատճառով:

9.2.3. Կաղամբ, ծաղկակաղամբ

Ջերմաստիճանը՝ 0°C

Հարաբերական խոնավությունը՝ 90-95%

Նպաստավոր պայմաններում ուշահաս կաղամբը հնարավոր է պահպանել 5-6 ամիս: Կաղամբը պահպանում են սառնարաններում, բնական ցուրտ օգտագործող պահեստներում, լայնակույտներում, խրամատներում: Բոլոր դեպքերում էլ ցանկալի է, որպեսզի պահպանման դրված գլուխ կաղամբի ծածկող կանաչ տերևների 1-2 շերտը չհեռացվի, քանի որ դրանք ավելի դիմացկուն են անբարենպաստ պայմանների և մանրէների հանդեպ:

Եթե չկա արհեստական ցրտով ապահովված պահեստ, ապա կաղամբի բերքահավաքը սկսում են աշման այն օրերին, երբ գիշերվա ջերմաստիճանը սկսում է մոտենալ 0°C : Հավաքված բերքն անմիջապես փոխադրվում է պահեստ, և զգուշորեն շարվում ցանցածև հատակին, որից հետո սկսվում է օդի մղումը այդ շերտի միջով: Օդի ծախսը պետք է կազմի մոտ $80-100 \text{ մ}^3/\text{տ.}$ - ժամ: Ցանկալի է օդի մղումն իրականացնել գիշերային ավելի սառը օդով: Չմեռվա ընթացքում ևս պետք է ժամանակ առ ժամանակ կրկնել օդի մղումը կաղամբի շերտի միջով, սակայն այս դեպքում պետք է հաշվի առնել, որ մղվող օդի ջերմաստիճանը չպետք է լինի -2°C -ից ցածր: Այդ պատճառով մղվող օդի մի մասը նորից վերադարձվում է օդախառնիչ, որտեղ տրվում է մասամբ արտաքին սառը օդ ևս: Եթե օդի ջերմաստիճանը -2°C ցածր է, ապա կարող է վնասվել կաղամբի միջուկը:

Ելնելով կաղամբի սորտից, պահեստի կառուցվածքից և օդամղիչի հզորությունից՝ կաղամբի շերտի բարձրությունը կարող է լինել մինչև 3մ: Այդ շերտի տարբեր տեղերում և տարբեր խորության վրա տեղադրում են հատուկ լայնակույտային կամ էլեկտրական ջերմաչափեր: Եթե հերթական ստուգման ժամանակ հայտնաբերվում են տեղական տաքացումներ, ապա սառը օդը մղում են այդ ուղղությամբ: Տեղական տաքացումը կարող է հետևանք լինել հովացնող օդի ոչ հավասարաչափ բաշխման կամ տվյալ մասում մանրէաբանական պրոցեսների ինտենսիվացման:

Բնական ցրտով ապահովված պահեստներում արդյունավետ է մաև լավ օդափոխվող բեռնարկղերի օգտագործումը, որոնք թույլ են տալիս ավելի ռացիոնալ օգտագործել պահեստի ծավալը: Որոշ դեպքերում խորհուրդ է տրվում այդ բեռնարկղերը ներսի կողմից ծածկել 60-70 միկրոն հաստությամբ պոլիէթիլենային թաղանթով, որը ապահովում է 90-95% հարաբերական խոնավություն: Այդ եղանակով պահպանելիս զգալիորեն նվազում է կաղամբի կշռի բնական կորուստը, ինչպես նաև կետային մեկրոզը, գոմարային կորուստները միջին հաշվով նվազում են 1,5-2 անգամ: Լավ են պահպանվում մաև շաքարները և C-վիտամինը:

Կաղամբը պահպանում են մաև առանձին լայնակույտներում կամ հա-

տուկ լայնակույտային հրապարակներում: Առավել պահունակ՝ Ամագեր, Ջիմովկա, Բելառուսական սորտերը պահպանում են մասնաձևի շերտի մեջ: Դրա համար ընտրում են թեթև թեքությամբ հրապարակ, որտեղ ձյունը հարթեցնում և տափոնում են: Կաղամբը դասավորում են իրարից 4-6սմ հեռավորության վրա, արանքները ձյուն են լցնում: Շերտերի մեջ ձյան հաստությունը պետք է լինի 6-8սմ: Շերտերի ընդհանուր քանակը պետք է կազմի 6-8: Ստացված լայնակույտը վերևից ծածկվում է 50-60սմ հաստությամբ ձյան շերտով, որն իր հերթին ծածկվում է հարդի, սղոցաթելի կամ այլ քիչ ջերմափանցելիություն ունեցող նյութի շերտով:

Ձյան ծածկույթի տակ պահպանելն ավելի արդյունավետ կարող է լինել, եթե այն կատարվի հատուկ պահեստներում: Սակայն բոլոր դեպքերում այս գործողությունը կարելի է կատարել, երբ ջերմաստիճանը -2°C -ից ցածր չէ:

Կարգավորվող գազային միջավայրը, որը պարունակում է 2,5-5% O_2 և այդքան էլ անխաթառ գազ, նպաստում է պահունակության բարձրացմանը և կորուստների նվազեցմանը:

Պահպանման կարևորագույն պայմաններից է անհրաժեշտ քանակությամբ օդախառնումը, որպեսզի կաղամբից հեռացվի շնչառության ընթացքում առաջացող ջերմությունը, և տեղի չունենա կաթիլային ջրի առաջացում մակերեսային տեղերների վրա:

Այնտեղ, որտեղ պահպանվում է կաղամբ, չի կարելի պահպանել էթիլեն արտադրող պտղատեսակներ, որովհետև մթնոլորտում 10-100 մաս միլիտնի մեջ էթիլենի կուտակման ժամանակ տեղի է ունենում կաղամբի վնասում:

Ծաղկակաղամբը չունի բարձր պահունակություն՝ այն չի անցնում մեկ ամսից 0°C -ի պայմաններում: Ծաղկակաղամբը պահպանման է դրվում առանց ծածկող տեղերների հեռացման: Եթե ծաղկակաղամբը փաթեթավորվի առանձին պոլիէթիլենային տուփակների մեջ, որոնց վրա բացվի 4-5 անցք 5 մմ տրամագծով, ապա պահպանման տևողությունը համարյա 1,5-2 անգամ ավելանում է:

Ինչպես սպիտակագլուխ կաղամբը, այնպես էլ ծաղկակաղամբը, վնասվում են մի շարք մանրէներով՝ ալտերնարիայով, սև, գորշ, ջրալի, բակտերիալ փափուկ և այլ փտմամբ:

9.2.4. Սոխ, սխսր

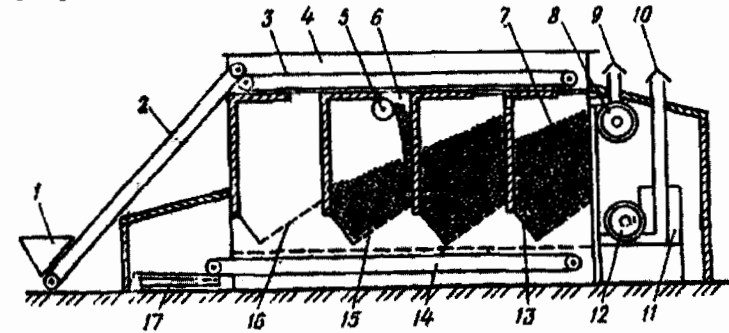
Ջերմաստիճանը՝ 0°C

Հարաբերական խոնավությունը՝ 65-70%

Չոր գլուխ սոխի և սխտորի պահպանման համար օգտագործում են սովորական բնական կամ արհեստական ցրտով պահեստները: Պահպանման ղնկույց առաջ կոճղերը պետք է համապատասխան ձևով մախապատրաստվեն: Այն իրականացվում է դաշտային պայմաններում, հատուկ հրա-

պարակներում կամ չորանոցներում: Բերքահավաքից հետո դաշտային պայմաններում սոխը թողնում են մոտ 2-3 շաբաթվա ընթացքում, որպեսզի այն չորանա: Սակայն դա կարելի է անել այն դեպքում, եթե եղանակն անձրևային չէ:

Արհեստականորեն սոխը կամ սխտորը չորացնելու համար օգտվում են հատուկ չորանոցներից, որտեղ դրանք տեղավորվում են ցանցավոր հատակ ունեցող զետեղարաններում և քամահարվում մինչև $27...35^{\circ}\text{C}$ տաքացված չոր օդով /նկ. 87/:



Նկ. 87. Սոխի չորանոցի սխեման

1-ընդունող բունկեր, 2-բարձրացնող փոխակրիչ, 3-բաշխող փոխակրիչ, 4-ձեղնահարկ, 5-բարձրող հարմարանք, 6-բարձման բացվածք, 7-չորանոցային խուց, 8-արտամղող օդախառնիչ, 9-արտամղման խողովակ, 10-ներծծող խողովակ, 11-հնոց, 12-ներծծող օդախառնիչ, 13-բեռնաթափման բացվածք, 14-բեռնաթափող փոխակրիչ, 15-բարձվող խուց, 16-խցի ցանցաձև հատակ, 17-տեսակավորող մեքենա:

Այդ գործողության համար տաք օդի ծախսը պետք է լինի մոտ $350-400\text{մ}^3/\text{տ. ժամ}$: Մշակման տևողությունը կախված է սոխի սկզբնական խոնավությունից և կազմում է 6-24 ժամ, որից հետո օդի ջերմաստիճանը բարձրացնում են մինչև $47...48^{\circ}\text{C}$ և մշակում մոտ 20 ժամ: Այս միջոցառման նպատակն է ոչ միայն ապահովել ծածկող թեփուկների լրիվ օդային-չոր վիճակ՝ 20-22%, այլ նաև ոչնչացնել վնասիչ փտում հիվանդության հարուցիչներին:

Սոխի մակերեսի չորացման ընթացքում կշռի բնական կորուստը կազմում է մոտ 4-6%:

Սոխի և սխտորի չորացման համար կարելի է օգտվել նաև արևի էներգիայով աշխատող հատուկ ջեռուցիչներից, որոնցում օդը տաքանում է արևային մարտկոցների միջոցով:

Չորացման ավարտից հետո զանգվածի ջերմաստիճանն աստիճանաբար իջեցվում է մինչև 0°C : Սակայն հովացման արագությունը պետք է մեծ չլինի, իսկ պահեստում ստեղծված ջերմաստիճանը՝ արտաքին միջին ջերմաստիճանից ոչ ցածր: Դա արվում է այն պատճառով, որ եթե պահեստում՝

գիշերվա սառը օդի միջոցով ստեղծվի ցածր ջերմաստիճան, ապա աշնանային եղանակի ժամանակավոր տաքացումից կարող է կոճղեզներին վրա տեղի ունենալ ջրի գուրքշիմների կոնդենսացում, որը մեծ կորուստների պատճառ կարող է հանդիսանալ:

Համեմայն դեպք, ամենահուսալիմ արհեստական ցրտով սոխի և սխտորի պահպանումն է 0°C -ի և 65-70% հարաբերական խոնավության պայմաններում: Սառնարաններում սոխը և սխտորը պահպանում են 25-40 կգ տարողությամբ ցանցերում կամ բեռնարկներում: Առաջին դեպքում ցանցերը տեղավորվում են հատակից 5-7սմ բարձրությամբ փայտյա վանդակների վրա, իսկ ընդհանուր բարձրությունը չպետք է գերազանցի 3-3,5մ: Բեռնարկների մեջ պահպանման դեպքում բարձրությունը կարելի է հասցնել 6մ:

Սոխի և սխտորի պահպանման ընթացքում ամենամեծ վտանգը պետք է համարել ծլարձակումը, որը բաղքը և կիսակծու սորտերի մոտ սկսվում է սովորաբար հունվարին, իսկ կծու սորտերի մոտ մարտ-ապրիլ ամիսներին: Դրա դեմ պայքարի միջոցներից է բերքահավաքից մոտ 1 ամիս առաջ դաշտում մալեխնաթքվի հիդրազիդի լուծույթով սրսկելը կամ զամնա ճառագայթներով մշակելը:

Եթե տարբեր պատճառներով սոխի կամ սխտորի պահեստում կամ պահպանման խցում ջերմաստիճանը իջնում է մինչև $-1...-3^{\circ}\text{C}$ և կոճղեզները ստանում են սառած տեսք, այսինքն վերին շերտերը դառնում են թափանցիկ, ապա դանդաղ տաքացման միջոցով հնարավոր է այդպիսի կոճղեզների համարյա անվնաս վերականգնումը:

Սոխի և սխտորի առանձին սորտեր հնարավոր է պահպանել նույնիսկ $-1...-3^{\circ}\text{C}$ -ի տակ, երբ մյուս սորտերն այդ նույն պայմաններում զգալիորեն վնասվում են: Կան տեղեկություններ, որ սխտորը պահպանմանը լավ նախապատրաստելու դեպքում 10% ընդհանուր կորուստներով հնարավոր է պահպանել երկու տարի:

Կարգավորվող զգալի միջավայրի կիրառումը սոխի և սխտորի երկարատև պահպանման գործում տալիս է միջակ արդյունք: Այնուամենայնիվ կան ցուցումներ այն մասին, որ 5% CO_2 և 3% O_2 -ի պայմաններում կոճղեզների ծլարձակումը զգալիորեն հետաձգվում է:

9.2.5. Սեխ

Ջերմաստիճանը $2...10^{\circ}\text{C}$

Հարաբերական խոնավությունը 90-98%

Սովորաբար սեխը պահպանում են կարճատև ժամկետով՝ ոչ ավելի քան 2-3 շաբաթ: Առավել պահույնային են ուշ աշնանային կասաբա տեսակի սեխի պտուղները, որոնք $2...5^{\circ}\text{C}$ -ի պայմաններում կարող են պահպանվել մի քանի ամիս: Սեխի պահպանման ժամանակ ամենավտանգավորը փափ-

կելն ու ճզմվելն է, որից խուսափելու համար սեխի բերքահավաքը կազմակերպում են ոչ լրիվ հասունացման փուլում: Սեխի պտուղը հավաքելուց հետո հողի հետ շփվող մասով շուտ են տալիս դեպի արևը և թողնում դաշտում մի քանի օր: Դրանից հետո հարդեն շերտի վրա սեխը տեղավորվում են պահեստ, որտեղ տեղադրում են դարակների վրա կամ կախում հատուկ պատրաստած ծղոտե ցանցերի մեջ առանձին-առանձին: Պահպանման առաջին մի քանի շաբաթվա ընթացքում սեխի որակը լավանում է, սակայն հետագայում այն սկսում է անկում ապրել:

Եթե պահպանման սկզբնական շրջանում պտղի կեղևի վրա առաջանում են սև փոս ընկած կետեր, դա նշանակում է, որ սկսվել է սեխի ֆիզիոլոգիական խանգարվածությունը, որը ցածր ջերմաստիճանի անհամապատասխանության հետևանք է: Ֆիզիոլոգիական հիվանդություններին անմիջապես հետևում է մանրէաբանական փչացումը: Փտումն առաջին հերթին սկսվում է պտղակոթի շրջանից: Այդ պատճառով սեխի պտղակոթը պետք է կտրված լինի ոչ պակաս, քան 3-4սմ երկարությամբ:

Որոշ հետազոտողներ խորհուրդ են տալիս մանրէաբանական փչացումը կանխելու նպատակով սեխը 30 վայրկյանով ընկղմել 55°C տաքացրած ջրի մեջ:

Եթե բերքահավաքը կատարված է ժամկետից շուտ և կարիք կա կարգավորվող հասունացման, այն իրականացնում են $20...25^{\circ}\text{C}$ և 5000 մաս միլիոնի մեջ էթիլենի առկայության պայմաններում 18-24 ժամվա ընթացքում:

9.2.6. Չմերուկ

Ջերմաստիճանը $10...15^{\circ}\text{C}$

Հարաբերական խոնավությունը՝ 90%

Չմերուկը երկարատև պահպանման համար պիտանի չէ: Ցածր ջերմաստիճանային պայմաններում միջուկը կորցնում է փխրությունը դառնում է «սապոնանման» զանգված), գույնը խամրում է, կորում է ներքաշմակ համը: Չմերուկի սորտերի մեծամասնության համար բարենպաստ ջերմաստիճան է $10-15^{\circ}\text{C}$: Այս պայմաններում ձմերուկն առանց որակի զգալի անկման հնարավոր է պահպանել մոտ մեկ ամիս: Բարեբախտաբար երկարատև պահպանման ընթացքում ձմերուկի կեղևը զգալիորեն չի փափկում, հետևաբար պահեստում հնարավոր է դարսակավորել 2-3 շաբաթով: 10°C -ից ցածր պայմաններում հնարավոր է ցածր ջերմաստիճանային ֆիզիոլոգիական խանգարվածություն:

Չմերուկը զգալուն է էթիլենի նկատմամբ, հետևաբար չի թույլատրվում դրա պահպանումը էթիլեն արտադրող պտուղների հետ համատեղ:

Չմերուկի պահպանման (ինչպես նաև փոխադրման) համար օգտագործում են մինչև 62 սմ խորություն ունեցող բեռնարկներ:

9.2.7. Պոմիդոր

*Ջերմաստիճանը 8...10°C (բաց կանաչ փուլում՝ 13...21°C)
Հարաբերական խոնավությունը 90-95%*

Պոմիդորի պտուղները զգայուն են ցածր ջերմաստիճանային ֆիզիոլոգիական խանգարվածությունների նկատմամբ: Այդ պատճառով ջերմաստիճանային պայմանները պետք է ընտրել պտուղների հասունությանը համապատասխան:

Եթե պոմիդորի պտուղները գտնվում են բաց կանաչ փուլում, ապա դրանք 13°C-ի պայմաններում 2 շաբաթ պահպանելիս զգալիորեն վնասվում են մանրէաբանական հիվանդություններով և չեն ստանում նորմալ կարմրավուն երանգ: Այդպիսի պտուղների հասունացման համար նպաստավոր ջերմաստիճանը 18...21°C-ն է: Նորմալ հասունացմանը չեն մպաստում նաև բարձր ջերմաստիճանները:

Եթե պահպանման նպատակն է հասունացման հետաձգումը, ապա հնարավոր է պահպանել 14...16°C-ի պայմաններում:

10°C-ից ցածր ջերմաստիճանների դեպքում պոմիդորի պտուղները զգայուն են դառնում ալտերնարիա բորբոսասնկերի նկատմամբ:

Հետաքրքիրն այն է, որ պոմիդորի պտուղները ցածր ջերմաստիճանների նկատմամբ ցուցաբերում են «կոմուլյատիվ» կուտակման էֆեկտ: Այսպես, եթե դաշտում, փոխադրման կամ պահպանման ընթացքում, թեկուզ և կարճ ժամկետով, տեղի է ունենում ջերմաստիճանի անկում նպաստավորից ցածր մակարդակի, ապա հետագայում այդպիսի պտուղները դառնում են չափազանց զգայուն աննպաստ ջերմաստիճանների նկատմամբ:

Բաց կանաչ պոմիդորի հասունացումը կարելի է իրականացնել սեփական արտադրած էթիլենի միջավայրում: Սակայն, եթե այդ գազը ավելացվի արհեստականորեն 100-150 մաս միլիոնի մեջ և պտուղները պահպանվեն 24-48 ժամ 20...25°C և 85-90% հարաբերական խոնավության պայմաններում, ապա հասունացումը կընթանա արագ, և պտուղները կստանան հավասարաչափ գունավորում:

Բաց կարմիր գույնի պոմիդորի պտուղները հնարավոր է պահպանել մոտ 2 շաբաթ 10°C-ի, իսկ լիովին հասունացած պոմիդորը՝ 7... 10°C-ի պայմաններում՝ մոտ 10 օր: Լրիվ հասունացած պտուղները հնարավոր է պահպանել 0...1,5°C-ի պայմաններում մոտ 3 շաբաթ և ավել. սակայն այս պարագայում լավ կպահպանվի արտաքին տեսքը, բայց ոչ որակն ընդհանրապես:

3% թթվածին և 97% ազոտ (առանց ածխաթթու գազի) պարունակող ԿԳՄ-ում 13°C-ի պայմաններում հասունացած պոմիդորի պտուղները հնարավոր է պահպանել մոտ երկու ամիս:

9.2.8. Սմբուկ (բադրիջան)

*Ջերմաստիճանը 8...12°C
Հարաբերական խոնավությունը 90-95%*

Սմբուկի պտուղները ևս զգայուն են ցածր ջերմաստիճանի նկատմամբ: Դրանք երկարատև պահպանման չեն դիմանում: 8°C-ից (երբեմն 10°C-ից) ցածր պայմաններում երկու շաբաթ պահպանելուց հետո մակերեսը ստանում է բրնձազույն երանգ, երբեմն գորշանում է, սերմերը դառնում են չոր և շագանակագույն, պտղամիսը գորշանում է: Աշնանը հավաքված սմբուկի պտուղներն ավելի պահույնային են, քան ամռանը հավաքվածները:

Սմբուկի փաթեթավորումը պոլիէթիլենային թաղանթում նվազեցնում է կշռի բնական կորուստը, բայց միաժամանակ մանրէաբանական փչացման վտանգ է ստեղծվում: Այս բանջարեղենի փչացման ամենավտանգավոր հարուցիչներն են բոտրիտիս, ֆոմոֆիսիս, ալտերնարիա բորբոսասնկերը:

Ուշահաս սմբուկի պտուղները 8...12°C և 90-95% հարաբերական խոնավության պայմաններում հնարավոր է պահպանել մոտ 1 ամիս:

9.2.9. Պղպեղ

*Ջերմաստիճանը 7...13°C
Հարաբերական խոնավությունը 90-95%*

Քաղցր կամ զանգվածման պղպեղը ամենաբարենպաստ տեխնոլոգիական ռեժիմների պայմաններում հնարավոր է պահպանել թարմ վիճակում ոչ ավելի, քան 2-3 շաբաթ: Եթե պահպանման ջերմաստիճանը 0°C-ին մոտ է, ապա պղպեղի մակերեսին առաջանում են նեկրոտիզացված փոս ընկած բծեր, որոնց վրա շատ շուտով սկսում են զարգանալ ալտերնարիա տիպի բորբոսասնկեր կամ գորշ փտման հարուցիչներ:

Երկարատև պահպանման նախապայմաններից է արագ հովացումը սառը օդի կամ ջրային հովացման միջոցով: Չնայած այն բանին, որ պղպեղի մակերեսը ծածկված է ողորկ, փայլուն և բավական խիտ բջիջներից կազմված կեղևով, սակայն ջրային հովացման հետևանքով մակերեսին մնում են ջրի կաթիլներ, որոնք բորբոսասնկերի զարգացման նպաստավոր պայմաններ են ստեղծում: Այդ պատճառով գերադասությունը տրվում է օդով հովացմանը կամ եթե կիրառվում է ջրային հովացումը, ապա ջուրը պետք է պարունակի ֆունգիցիդներ:

Ի տարբերություն սմբուկի պտուղների, պղպեղի փաթեթավորումը բարակ պոլիէթիլենային թաղանթի մեջ նպաստում է պահպանման տևողության երկարացմանը մոտ 1 շաբաթով: Որոշ արտասահմանյան երկրներում

կիրառվում են պղպեղի մակերեսի մոմապատումը բարակ շերտով, որը նպաստում է ջրի կորստի կրճատմանը և պահունակության բարձրացմանը:

Էթիլենի առկայությունը նպաստում է պղպեղի արագ գերհասունացմանը: Փորձերը ցույց են տվել, որ ԿԳՄ-ում պղպեղի պահունակությունը բարձրանում է, որն արտահայտվում է գլխավոր առմամբ գույնի ավելի լավ պահպանմամբ:

9.2.10. Պտուղբանջարեղենի պահպանման ժամանակ կիրառվող բիմիական միացությունները (Համաձայն Կալիֆոռնիայի համալսարանի «Postharvest resources directory, series N 5»)

Սառնարանային տեխնոլոգիայում կիրառվող քիմիական միացություններին ներկայացվում են մի շարք առանձնահատուկ պահանջներ: Դրանք հետևյալներն են: Նյութերը կամ դրանց քայքայման արդյունքում առաջացող նոր միացությունները չպետք է ունենան թունավոր, ալերգիկ (կամ այլ տիպի վնասակար) ազդեցություն մարդու օրգանիզմի վրա: Չպետք է բացասական ազդեցություն թողնեն պահպանվող մթերքների զգայաբանական հատկությունների վրա: Պետք է լավ լուծվեն ջրում, այդ թվում նաև պետք է հեշտությամբ լվացվեն պտուղբանջարեղենի մակերեսից և այլն: Այս և մի շարք նմանատիպ պահանջներին համապատասխանելու պատճառով ԱՄՆ-ում օգտագործման համար թույլատրվում է ստորև բերված քիմիական միացությունները (աղ. 39):

Աղյուսակ 39

Պտուղբանջարեղենի պահպանման համար օգտագործվող քիմիական միացություններ

Պտուղբանջարեղենի տեսակը	Ինչ օրգանիզմների դեմ է նախատեսվում	Օգտագործման եղանակը	Նյութի խտությունը, մաս միլիոնում (ppm)	Թույլատրվող մնացորդային քանակությունը, մաս միլիոնում
Կապտան (N1 (տրեխլորմեթիլ) տիո)-4-ցիլոլոքսիմիդ				
Սոխ (զովի) Արիդեր	Փաման հարուցիչներ	Ընկրման, սրսկել	1500	25
	Ախտահանում Rhizopus, Botrytis, Collectotrichum	Ընկրման, սրսկել	1200	
Դեկիլոքսացախաթթու, մատրիտային աղ (նատրիումի դեկիլոքսացետատ) (DHAS)				
Ելակ, գետնամորի	Բորոտասնկեր Aspergillus, Botrytis, Penicillium, Rhizorus	Սրսկել	4000	65
Դ-դնկ	փաման հարուցիչներ	Ընկրման	2000	65
2,6-Դիքլոր-4-միսոլամին (Բաթրան, DCNA)				
Ծիրան	Monilia, Rhizopus	Սրսկել	900	20
Բայ, կնաս	Rhizopus	Սրսկել	1200	20
Նմկտարին	Monilia, Rhizopus	Սրսկել և խոզանակով փայլեցնել	2556+մոմանյութ	20
Դեղձ	Botrytis, Monilia, Rhizopus	Ընկրման կամ սրսկել, փաթեթավորել	900/փաթեթաբաժնի մեծությունը 0,2% լուծույթով	20
Սալոր, շեր	Monilia, Rhizopus	Ազդող նյութը 378լ մոմային ենթակային մեծ 28 տ պտղի համար	917	15
Գազար	Sclerotinia	Ընկրման (10 փրկ)	900	10

Մշակողների համայնություն			
Մշակողների համայնություն	Բակտերիաներ, բորբոսասաններ	Բորբոս	472 մլ լուծել 57 Լ ջրում
Բակտերիաներ			
Ֆորմալիններ	Penicillium	արսվել, ընկրմել	2000 (մոմանյութի հետ)
Օ-Ֆենիլիմիդներ (Օպրոֆենիլիմիդ) (OPP)			
Խնձոր	Penicillium, Botrytis, Բորբոսասաններ	Սրսվել Սրսվել	800 (մոմանյութի հետ) 3,78 (0,5%+0,2% տիպերնդազով մոմանյութի հետ) 5տ պատրի համար
Ֆորմալիններ	Penicillium և պտղակորի բորբոսանում	Սրսվել կամ մշակվել փոփոխով	8000(մոմանյութի հետ)
Դեղ, մեկտարին	Monilia	Սրսվել	2000-18000 մոմանյութի հետ
Սալոր	Բորբոսասաններ		10000-20000
Գազար	Բորբոսասաններ		5000 մոմանյութի հետ
Պղպեղ, վարունգ	Բորբոսասաններ		10000-25000 մոմանյութի հետ
Պոմիդոր	Բորբոսասաններ		20000-25000 մոմանյութի հետ
Նատրիումի բորատ, բորաքս, մատրիումի բեքրաբորատ			
Գրեյվիթուտ, մա-րինգ	Penicillium	2-4 րոպե ընկրմել և ցնցողել մաքուր ջրով	3% (56...62°C)
Կիտրոն	Penicillium	ընկրմել կամ արսվել 2-4 րոպե: Հորազմել և պահ-	3% (56...64°C)
8 (տարրական բոր)			

Նատրիումի հիպոքլորիտ			
Թարմ բանջարեղեն	Բակտերիա, բորբոս, խմորասաններ	ընկրմել, ցնցողել մաքուր ջրով	55-70 հասանելի բոր
Արվիդ, տարա	Բորբոս	ընկրմել առանց ջրով վառարտ	1600 հասանելի բոր
Նատրիումի Օ-Ֆենիլիմիդ (բեքրաբորատ) (SOPP)			
Խնձոր, տամ	Բակտերիա, բորբոսասաններ	Ընկրմել, ցնցողել մաքուր ջրով	0,3-3,16%, 25
Բալ կեռաս	Rhizopus, Penicillium, Monila	ընկրմել կամ ցնցողել, որից հետո ցնցողել մաքուր ջրով	0,5-1,0% 5
Ֆորմալիններ	Penicillium, Trichoderma, Phitophora, պտղակորի բորբոսանում	վառարտ, արսվում	0,3-2,0% (50...64°C) 10
Կիտրոն	Բորբոսասաններ	Կարիպաֆաշիացում 2% մոմանյութի էնոլիսիայի հետ: Խոզանակով փայլեցում	3,78 և 5տ պտղի համար
Նեկտարին	Բորբոսասաններ	Ընկրմել, արսվել, ցնցողել մաքուր ջրով	2,75% մոմանյութի հետ
Դեղ	Փոտոմ	1. Լվացում, ցնցողում մաքուր ջրով	0,5-1,0% 5
		2. Ընկրմել, արսվել, ցնցողել մաքուր ջրով	3,78 0,2%-ոց էնոլիսիա 1360կգ պտղի համար
			20

		3. Ջրային հոսք- ման ժամանակ, ցնցողել մաքուր ջրով	0,05 ջրային բուծոյթ (15-48 րոպե) 0...1°C, pH 11,5	
Սալոր	Բորբոսասնկեր	1. ընկղմել, սրսկել ցնցողել մաքուր ջրով 2. ընկղմել, սրսկել: Հցնցողել	0,5-1,0%	20
Պղպեղ, վարունգ	Բակտերիաներ, բորբոսասնկեր	Ընկղմել, սրսկել	1) 0,5-1%, ցնցողել մաքուր ջրով 2) 2,5% մոմանյութով	10
Պոմիդոր	Բակտերիաներ, բորբոսասնկեր	Ընկղմել, սրսկել	1) 0,45 (2-4 րոպե) 2) 1,0% (20-30 րոպե)	10
Արկղեր, տակդիրներ	Բակտերիաներ, բորբոսասնկեր	Ընկղմել, սրսկել, խոզանակով մաք- րել	0,1-0,3%	0
Նատրիումի կամ կալիումի բոսուլֆատ				
Խաղող սեղանի	Բակտերիաներ, փտում	Խառնուրդ սղոցա- թնկի հետ	5կգ 13 արկղի համար	0
Ծծմբի երկօքսիդ (ծծմբային ամիդիդ)				
Խաղող սեղանի	Փտում, Botrytis	Ծխահարում, հե- տագալում մրնո- լորտի լվացում ջրային կամֆիլով	1% 20 րոպե, 2աբաբը մեկ 0,25%, 20 րոպե	0
2-/4-քիազոլիլ բենզիմիդազոլ (Թիարբենազոլ, Մեթեբա)				
Խնձոր	Penicillium		0,2%+0,23%Տ OPP մոմանյութի հետ	10
Տանձ	Penicillium, Botrytis, այլ փտումներ	ընկղմել, սրսկել, 3 րոպեից ոչ ավել:	680գ 60% 378 1 ջրում	10

		Մշակել եւ մեկ անգամ պահպան- ման դնելուց առաջ կամ հետո		
Ցիտրուսայիններ	Penicillium, պտղակորի բորբոսնում	Ընկղմել, սրսկել	3,2 կգ 60% նյութի կամ 37,8 1 5% բուծող ստաբիլիզան 340 1 ջրում	2
Թիոֆանալ - մեթիլ				
Կորիզավորներ (դեղձ, ծիրան, սալոր, կեռաս, բալ, մեկ- տարին)	Monilia	Ընկղմել կամ սրսկել: Մոմանյութով 332- 995գ գործող նյութ/3781 ջրում	238-317գ գործող նյութ: 378 1 ջրում	15
1.1.1.-արիբլորբեան (մեթիլ քլորաթրան)				
Ցիտրուսայիններ	Penicillium (կարգավորվող հատմանցման ժամանակ)	Գործընթացմեկ փակ խցում հա- տուկ սարքի միջո- ցով: Փակ պահել 24 ժամ	1,9լ 3մ ³ ծավալի հա- մար	0
Տրիֆորին (50W)				
Կորիզավորներ (ծի- րան, դեղձ, մեկտա- րին)	Monilia	Ընկղմել կամ ջրա- յին հոսքից ման ժամանակ: Սրսկել Մոմանյութ / ջուր	113գ գործող նյութ (3781 ջուր) 91 տ պտ- ղի համար: 226գ գործող նյութ 91 տ պտղի համար: 226գ գործող նյութ (1 մաս մոմանյութ) 7 մաս ջուր	8

Կետա, բալ		Զրային հովացում	113գ գործող նյութ 378լ ջուր 30-60 վրկ	8
Ուվյալ (Բնորոշում)				
Բալ, կնոսա, նիկտո- րին, դեղձ, սալոր	Monilia, Botrytis, Alternaria, Penicillium, Rhizopus	Ընկղմել սրսել	1200	20

Նախագծազատում քիմիական միացությունների կիրառման ժամանակ
Աղյուսակում բերված ֆունգիցիդները և պեստիցիդները բունակոր միացություններ են: Օգտագործելուց առաջ անհրաժեշտ է իմանալ արդյոք դրանք բույսատրված են Ստոգոպսիսիոսյան մախարարության առավելագույն քանակությամբ: Կիրառելիս չպետք է ինչպիսիք է կիրառման եղանակը, “սպանման” ժամկետը, բույսատրեկի առավելագույն քանակությունը: Կիրառելիս չպետք է շեղվել փաթեթավորման վրա բերված տեղեկատվությունից: չկիրառել այլ նպատակների համար, բացի նշվածից, չկանել փաթեթավորման: Եթե փաթեթը սկզբնական քաղաքից է ապա այն չկիրառել սննդամթերքի փաթեթավորման համար: Պետք է լավ ինչել: ազատակամները կամ մեկը պահպանողը պատասխանատու են բույսաբնիկական մեծա օգտագործման համար:

9.2.1. Չորացրած մրգերի, բանջարեղենի և բնկուղավորների պահպանումը

Չորացրած պտուղներում խոնավության պարունակությունը կարող է տատանվել 2%-ից մինչև 25%-ի սահմաններում՝ կախված մրգի տեսակից և ջրազրկման եղանակից: Չորացրած բանջարեղենի մնացորդային խոնավությունը տատանվում է 0,5-7,0%-ի սահմաններում: Չորացրած պտուղ-բանջարեղենը պահպանման ընթացքում կարող է ենթարկվել գույնի փոփոխման (գորշացում, մզացում), բուրմունքի կորստի, վիտամինային կազմի աղքատացման, կարող է վարակվել միջատներով և բորբոսասանկերով: Այս բոլոր ծևերի վնասվածքների վտանգը զգալիորեն նվազում է պահպանման ջերմաստիճանի նվազմանը գուցահեռ: Բացի նշվածից, չամիչը կամ որոշ չրատեսակներ կարող են ենթարկվել շաքարակալման՝ մակերեսի կամ պտղամսում շաքարաբյուրեղների առաջացման պատճառով, որը ևս բացա-սաբար է անդրադառնում դրանց ապրանքային որակի վրա:

Սովորաբար չորացրած մրգերը և բանջարեղենը, որոնք նախատեսված են երկարատև պահպանման համար, մշակվում են ծծմբային գազով (ծծմբի երկօքսիդով), որը ժամանակի ընթացքում գոլորշիանում է: Այդ հակաանեխի-չի գոլորշիացումը ևս ընթանում է այնքան ինտենսիվ, ինչքան բարձր է ջեր-մաստիճանը: Իսկ եթե ծծմբային գազի քանակությունը պակասում է, ապա փչացման վտանգն ավելի բարձր է:

Պահպանման դրվող չիլը և չորացրած բանջարեղենը անհրաժեշտ է լցնել խոնավության նկատմամբ անթափանց թաղանթներից պատրաստած պարկերի կամ արկղերի մեջ: Դա պաշտպանում է նրանց գերչորանալուց՝ եթե շրջապատի հարաբերական խոնավությունը ցածր է, և գերխոնավանա-լուց, եթե շրջապատը խոնավ է: Չորացրած բանջարեղենը հերմետիկ տա-րողությունների մեջ փաթեթավորելիս սովորաբար օգտագործում են իներտ գազ (մեծ մասամբ ազոտ) կամ ենթարկում վակուումի ազդեցության: Եր-բեմն օգտագործում են նաև հակաօքսիդացուցիչ կամ խոնավություն կլա-նող նյութեր: Ջերմաստիճանի ազդեցությունը ջրազրկված բանջարեղենի դեպքում այնքան էլ կարևոր չէ, քանի որ դրանցում խոնավության պարու-նակությունը ցածր է, քան չորացած պտղի դեպքում: Բազմաթիվ տեսակի չորացած բանջարեղեն հնարավոր է պահպանել մի քանի ամսից մինչև մեկ տարի 20°C-ի պայմաններում: Չորացրած բանջարեղենի սառնարանային պահպանումը (7°C և դրանից ցածր) անհրաժեշտ է համարվում այն դեպ-քում, երբ պահպանման տևողությունը երկար է, որպեսզի այդ ընթացքում տեղի չունենա որակի զգալի անկում՝ գորշացում, համային հատկանիշների վատացում, վիտամինային կազմի կորուստ, միջատներով վարակում և այլն:

Սառնարանային պահպանումն առավել կարևոր է չլի պահպանման ժամանակ: Չորացրած շատ մրգատեսակների պահպանման ամենանպաս-

տավոր պայմաններն են $0...4^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանը և 55-60% մթնոլորտի հարաբերական խոնավությունը: Այդ պայմաններում միջատներով վարակվելը համարյա բացառվում է և չորացրած ծիրանի, դեղձի, խնձորի, սալորի, տանձի պտուղները հնարավոր է պահպանել մեկ տարի և ավելի: Նշված պայմաններում մույնպես մկազագույնի է հասնում չամիչի և մի քանի այլ չրատեսակների շաքարակալման վտանգը:

Որոշ չորացրած մրգեր և բանջարեղեն հնարավոր է պահպանել համեմատաբար բարձր հարաբերական խոնավության պայմաններում, օրինակ՝ 70-80%-ի պայմաններում, սակայն պահպանման տևողությունը կազմում է ոչ ավելի, քան 4-6 ամիս, քանի որ չոր միջավայրից կլանում է խոնավություն և առաջանում է բորբոսնելու վտանգ:

Ընկուզավորների պտուղներն ավելի կայուն են հյութալի պտուղբանջարեղենի համեմատությամբ, սակայն որակական բարձր հատկանիշների պահպանման նպատակով այստեղ ևս կիրառվում է արհեստական ցուրտը: Ընկուզավորների պտուղները պահպանման ընթացքում ենթակա են տարբեր տիպի վնասվածքների, ինչպես օրինակ կառուցվածքի և բույրմունքի կորուստ, կարծրացում, կծվածություն, բորբոսնում, միջատներով վնասում և այլն: Մառնարանային պահպանումը կանխում է այս բոլոր վնասվածքները: Օրինակ՝ մուշը և ընկույզը 0°C -ի պայմաններում կարելի է պահպանել 15-20 ամիս, 10°C -ի դեպքում 6-12 ամիս, 21°C -ի դեպքում՝ 6 ամիս:

10. ԲԵՐՔՍԱՎԱՐ

Մինչև այժմ ստեղծված պտղահավաքի և ոչ մի մեքենա չի ապահովում հավաքած պտուղների այն որակը, որ պահանջվում է երկարատև պահպանման համար: Այդ պատճառով պտուղների բերքահավաքը կատարվում է ձեռքով և ընտրովի: Սակայն մեքենայացված ընտրովի բերքահավաքի տեսական հիմքն այժմ համարվում է դրված և մոտ ապագայում հնարավոր է այդ հարցի գործնական տեխնիկական լուծումը: Միևնույն ժամանակ հարկ կա նկատելու, որ բանջարեղենի շատ տեսակների մեքենայացված բերքահավաքի հիմնահարցերի մեծ մասը լուծված է ոչ միայն տեսականորեն, այլ նաև գործնականորեն: Դա առաջին հերթին վերաբերում է կարտոֆիլի, գազարի, ճակնդեղի, սոխի, սխտորի, կաղամբի բերքահավաքին, որի համար արդեն ստեղծվել և կիրառվում են մի շարք հզոր մեքենաներ: Օրինակ կարտոֆիլի բերքահավաքի համար օգտագործվում է ՈՒԿՎ-2 մեքենան, որը միանգամից հավաքում է երկու շարք կարտոֆիլ՝ ժամում հավաքելով այն 0,3-0,5 հա-ից: Մեծ կիրառություն ունի նաև ԿԿՈՒ-2Ա - 4 կոմբայնը: Այս մեքենան միաժամանակ կատարում է հետևյալ աշխատանքները՝ փորում է շարքերը, անջատում պալարները հողից, բուսական մնացորդներից, ցողուններից, հավաքում պալարները հատուկ գետնեղարաններում և բեռնա-

թափում այնտեղից փոխադրամիջոցների մեջ:

Գազարի բերքահավաքի համար կիրառում են ՄՄՏ-1 մեքենան, որը փորում է շարքերը, պոկում գազարը փխրեցված հողից, կտրում վերերկրյա կանաչ մասը, անջատում հողից և փոխադրամիջոցներ բարձում: Այս մեքենան կիրառվում է նաև սեղանի ճակնդեղի բերքահավաքի համար: Այն ժամում հավաքում է գազարը 0,1 հա-ից: Կաղամբի բերքահավաքի համար կիրառվում է ՄՄԿ-1 մակնիշի մեքենան: Այն կտրում է կաղամբակոթը, մաքրում ոչ խիտ կալած տերևներից, փոխադրում տեսակավորման սեղան, այնուհետև բեռնաթափման փոխադրիչով բարձում փոխադրամիջոցների թափքի մեջ:

Գլուխ սոխի բերքահավաքը կատարում են ԼԿԳ-1,4 մեքենայի միջոցով, որը խոփով հերկում է շարքերը, բարձրացնում սոխը (հողի մի մասի հետ), ցնցող ագրեգատի միջոցով անջատում է հողը սոխից և մաքրված սոխը տերևներից հետ փորում է հողի վրա՝ չորանալու համար: Երկրորդ ընթացքում մույն մեքենան հավաքում է սոխը գետնից և բարձում փոխադրամիջոցներ: Առաջին դեպքում մեքենան հանում է սոխը գետնից ժամում 0,4-0,7 հա մակերեսից, երկրորդ դեպքում՝ 0,8 - 1,6 հա-ից:

Աղյուսակ 40.

Մեխանիկական վնասվածքների ազդեցությունը Բերե Հարդանայում սոխի տանձի պտուղների պահուսնակության վրա:

Մեխանիկական վնասվածքի ձևեր	Մանրէաբանական փչացման չենթարկված պտուղների քանակը՝ պահպանման ընկելուց հետո			
	1 ամիս	2 ամիս	3 ամիս	4 ամիս
Առանց տեսանելի վնասվածքի	100	99,7	99,0	98,2
Պոկվել է պտղակոթից	96,3	90,3	88,7	85,5
Ունեն խփվածքներ, առանց կեղևի ծակման	98,8	95,8	93,0	90,7
Ծակվել է կեղևը	75,2	40,6	33,4	16,2

Սովորաբար բանջարեղենի տեսակների մեծամասնության բերքի մախնական տեսակավորումը և պահպանման տարաների մեջ լցումը կատարվում է պահեստների ապրանքային մշակման կամ տեսակավորման տեղամասում: Դրան հակառակ պտուղների և սեղանի խաղողի տեսակավորումը կատարվում է անմիջապես բերքահավաքի ընթացքում, առանց հետագա վերաբեռնման:

Դա պայմանավորված է նրանով, որ մեքենայացված բերքահավաքը մեծ չափով վնասվածքներ է հասցնում պտուղներին, որոնք այդ պատճառով դառնում են ոչ պահուսնակ: Հատուկ դիտումները ցույց են տալիս, որ տարբեր վնասվածքների դեպքում մանրէաբանական վնասվածքների քանակը պահպանման ընթացքում կարող է հասնել մինչև 80% և ավելին. (աղ. 40)

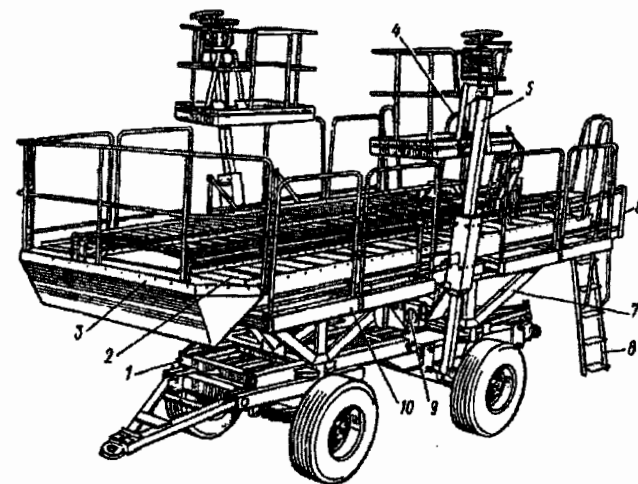
Չնայած նրան, որ ինչպես ասվեց, մեքենայացված բերքահավաքի հարցը երկարատև պահպանման համար նախատեսված պտղատեսակների համար դեռևս լուծված չէ. սակայն գոյություն ունեն մի շարք մեքենաներ և սարքավորումներ, որոնք օժանդակում են ձեռքի աշխատանքի թեթևացմանը:

Պտղատեսակների բերքահավաքը գերադասելի է իրականացնել անմիջապես այն տարայի (արկղ, բեռնարկղ) մեջ, որով և պետք է դրվի պահպանման խուց: Սակայն շատ դեպքերում կարիք է զգացվում սկզբում հավաքել հատուկ դույլերի, պայուսակների, կողովների մեջ, այնուհետև լցնել ավելի մեծ արկղերի, բեռնարկղերի մեջ: Այդ տեսակետից նպատակահարմար է օգտագործել բացվող հատակով բեռնատե տուպրակները (նկ. 88):



Նկ. 88 Բացվող հատակով պայուսակների օգտագործումը բերքահավաքի ժամանակ

Առաջին հերթին պտղատուների բերքը հավաքում են ներքևի մասերից: Եթե ծառերը բարձր են, ապա անհրաժեշտ է կիրառել հատուկ աստիճաններ կամ հարթակներ: Դրանց փոխադրումը ծառից ծառ հեշտացնելու նպատակով երբեմն ուղեղից մեկին հարմարեցնում են անիվ (ինժեմանիվ): Սակայն մեծ տարածություն ունեցող այգիներում օգտագործվում են կցովի կամ ինքնաշարժ հեմահարթակներ: Դրանցից հետաքրքրություն է ներկայացնում ՊԿՕ-0.7 կցորդ-հեմահարթակը, որը նախատեսված է խնձորի, տանձի, սերկևիլի սովորական այգիների բերքահավաքի համար (նկ. 89):



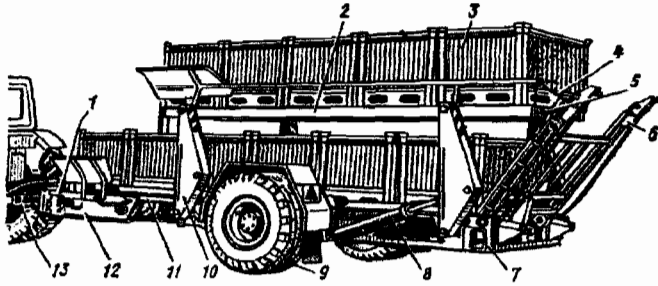
Նկ. 89 Պտուղների բերքահավաքի ՊԿՕ-0.7 մակնիշի հեմահարթակ 1-կցորդ շասի (2-ՊՏՄ-4), 2-տախտակամած, 3-անցման հարթակ, 4-աջակողմյան սանդուղք, 5-սլուներով և ուղղորդներով «զամբյուղ», 6-ապարել, 7-մեքենայականիս, 8-մախակողմյան սանդուղք, 9-սանդուղքների տեղափոխման մեխանիզմ, 10-դուրս քաշվող հարթակ:

Այս մեքենան հնարավոր է օգտագործել 2-6 մ բարձրություն և 6-8 մ - միջշարային տարածություն ունեցող այգիներում, եթե դրանց թեքությունը չի անցնում 5 աստիճանից: Մեքենայի հեմահարթակի վրա միանգամից բարձրում են 6 դատարկ բեռնարկղ և քարշիչ տրակտորով բերում միջշարային տարածություն: Սկզբում բանվորները բերքահավաքը կատարում են հարթակի վրայից, այնուհետև, անհրաժեշտության դեպքում բացում են դուրս քաշվող հարթակը և մոտեցնում այն ծառին: Սովորաբար բեռնարկղերից մեկը նախատեսված է լինում ոչ ստանդարտ պտուղների համար: Սահարթի առավել բարձր մասերից բերքահավաք կատարելու համար մեկ կամ երկու բանվոր այն իրականացնում են «զամբյուղ» միջից, որի բարձրությունը և թեքությունը կարգավորվում են տրակտորի վարորդի կողմից: Բեռնարկղերը լցվելուց հետո բանվորները լքում են հեմահարթակը, իսկ բեռնարկղերի բեռնաթափումը պտղապահեստում կատարվում է սեփական հարմարանքի միջոցով:

Արտասահմանյան մի շարք երկրներում կիրառվում են նկարագրված հեմահարթակի բազմաթիվ մոմսօրինակներ:

Եթե բերքահավաքը իրականացվում է ցածրածառերից միջշարային տարածությունում տեղավորված բեռնարկղերի մեջ, ապա օգտագործվում են կցորդ բեռնարկղատարները: Դրանցից հիշատակման է արժանի ՊԿ-4 կցասայլը (նկ. 90):

11. ՄԱՌՆԱՐԱՆԱՅԻՆ ՊԱՏԵՄՍՆԵՐԻ ՆԱԽԱՊԱՏՐԱՍՏՈՒՄԸ ՊԱՏՊԱՆՄԱՆ ՄԵԶՈՒՆ



Նկ. 90. ՊԿ-4 մակնիշի կցորդ-բեռնարկատար

1-արգելակային համակարգ, 2-վերին հարկաշարի հիմնակմախք, 3-բեռնարկ, 4-ապահովիչ շղթա, 5-ապարեղի սղմակ, 6-ապարեղ, 7-արտաքին լուսային սարքեր, 8-հիդրավիկ համակարգ, 9-կամրջակ՝ անիվների հետ, 10-հենակ, 11-շղթայական փոխադրիչ, 12-ստորին հարկաշարի հիմնակմախք, 13-կցման հանգույց:

Այս բեռնարկատարը կարող է միանգամից փոխադրել 4000 կգ բեռ կամ 11 բեռնարկ՝ 1200x800 մմ չափերի: Մեքենան ինքն է իրականացնում դատարկ բեռնարկերի վերցնումը, դրանց փոխադրումը այգի և միջշարային տարածությունում բաշխումը, ապա լիքը բեռնարկերի բարձումը և փոխադրումը պահեստ: Արտասահմանում կան մասնաշարի մի շարք կատարելագործված նմանօրինակները, նույն թվում մասնաշարժ փոխադրիչներ: Վերջիններիս, ապահովված լինելով կառավարվող կամրջակներով ինչպես առջևի, այնպես էլ հետևի անիվների համար, ունեն պտույտի շատ փոքր շառավիղ, հետևապես՝ մեծ մանրակառուցություն:

Այն դեպքում, երբ բերքի փոխադրումը պետք է կատարվի տրակտորային սովորական հենահարթակով կամ ավտոմեքենայով, դաշտում բեռնարկերի բարձման համար օգտագործում են ՊԿ-0.5 մակնիշի սայլակավոր ամբարձիչ, ՊՎՍՎ-2.5 եղանավոր ամբարձիչ կամ այլ տիպի բարձիչ մեխանիզմներ:

Մեղանի խաղողի բերքահավաք կատարելիս միակ օժանդակ միջոցը, որը կիրառվում է մեծ տնտեսություններում, տրակտորի վրա հարմարեցված կախովի հենահարթակներն են, որոնք միանգամից կարող են սպասարկել 2-4 շարք: Այդ կախովի հարթակների վրա շարվում են դատարկ արկղերը: Բերքահավաք կատարող բանվորները հեթականությամբ վերցնում են դատարկ արկղերը, լցնում դրանք և նորից շարում հարթակի վրա:

Ինչպես պտուղների, այնպես էլ բանջարեղենի բերքահավաքի դեպքում պետք է խստիվ կերպով պահպանել ագրոտեխնիկական կանոնները և դրանցից ամենագլխավորը՝ ոռոգումը դադարեցնել ճիշտ ժամկետում, որպեսզի պահպանման չգնա «խմեցրած» պտուղանջարեղենը: Վերջիններս ավելորդ ջուր պարունակելու պատճառով ենթակա են բազմաթիվ ֆիզիոլոգիական հիվանդությունների և մանրէաբանական փչացման:

Պտուղբանջարեղենի պահեստների խցերը դատարկվելուց անմիջապես հետո հարկավոր է մաքրել մնացորդներից, իսկ պահպանվող մթերքի լրիվ իրացնելուց անմիջապես հետո պետք է ձեռնարկել պահեստի նախապատրաստումը նոր սեզոնին: Այն իր մեջ ընդգրկում է ինչպես տեխնիկական, այնպես էլ սանիտարական մի շարք միջոցառումներ: Նախ և առաջ ստուգում և վերականգնում են սառնարանային ագրեգատները, հիդրոպոմպերը, չափող-գրանցող սարքերը, ներկում (համապատասխան գույնով) խողովակաշարերը, ձեռք բերում սառնագրակի (անմիջական և միջանկյալ) անհրաժեշտ քանակություններ: Կարևոր հանգամանք է ջերմատվիչների և ցույց տվող կամ գրանցող սարքերի ցուցանիշների՝ իրական ջերմաստիճանին համապատասխանելու ստուգումը, որը կատարվում է սովորական, սակայն հատուկ ստուգում անցած ջերմաչափերի միջոցով: Կարգավորվող գազային միջավայրով սառնարաններում ստուգվում է խցերի հերմետիկությունը, հիմնական և օժանդակ սարքերի աշխատանքի հուսալիությունը: Մեծ տեղ է տրվում խցերի, միջանցքների և ընդհանրապես պահեստի շրջապատի սանիտարական վիճակին: Խցերում մնացած թափոնները և կեղտը, ինչպես մասնաշարժ, վերանորոգման ոչ ենթակա, չափազանց կեղտոտված արկղերը կամ դրանց մասերը մաքրում են, հեռացնում և անմիջապես այրում կամ թաղում հողում (պահեստի տարածքից դուրս): Թափոնների թաղումից առաջ դրանք ցնցուղվում են քլորակրի 4%-անոց լուծույթով: Խցերից հանվում է այնտեղ գտնվող ողջ շարժական գույքը՝ արկղեր, բեռնարկեր, տակդիրներ, սանդուղքներ և այլն, որից հետո խցերը լավ օդափոխում են: Մաքրում և լվանում են միջանցքների, օժանդակ սենյակների հատակները, հենահարթակները, ապրանքային մշակման տեղամասը: Առանձին տեսակավորում, վերանորոգում և ախտահանում են տարան, տակդիրները:

Նախապատրաստական աշխատանքները հարկավոր է ավարտել նախատեսվող բերքահավաքից երկու-երեք շաբաթ առաջ:

Խցերի ախտահանումը կատարում են հետևյալ կերպ: Հատակը մաքուր լվանում են քլորակրի լուծույթով, որից հետո պատերը և առաստաղը ախտահանում են ֆորմալինի լուծույթով կամ ծծմբական անհիդրիդի միջոցով:

Ֆորմալինով ախտահանման համար վերցնում են 40%-անոց մրջնակ-դեհիդի լուծույթ, որից պատրաստում են 1%-անոց լուծույթ: Դրա համար 1 լիտր 40%-անոց ֆորմալինը լուծում են 40 լիտր ջրում: Սրակից գործիքի միջոցով այդ լուծույթով մշակում են խցերի ամբողջ ներքին մակերեսը (հատակը, պատերը, առաստաղը, մարտկոցները և այլն)՝ 1 մ² մակերեսին ծախսելով 0.25-0.3 լ լուծույթ: Ախտահանումը պետք է կատարել 16...18°C-ից ոչ պակաս ջերմաստիճանի և օդի 95-97% հարաբերական խոնավության դեպքում: Հարկ է նշել, որ եթե ջերմաստիճանը հասնի 20...25°C և ավելի, իսկ օդի

հարաբերական խոնավությունը՝ 100%-ի, ապա ախտահանումն ավելի արդյունավետ կլինի:

Խցերը ծծմբական անհիդրիդով ախտահանելիս հարկավոր է քիթեղյա ամանների մեջ այրել ծծմբափոշի՝ 1մ³ ծավալի վրա ծախսելով 25-30գ ծծումբ: Եթե ախտահանումը կատարվում է գլանաձև ծածկերում պահվող ծծմբական գազի միջոցով, ապա 1մ³ ծավալի համար ծախսվում է մոտ 100գ գազ: Ախտահանման բոլոր պրոցեսները կատարվում են մեկուսիչ հակա-գազով, ապագազման ծառայության հատուկ մասնագետի և հակահրդե-հային ծառայության ներկայացուցչի հսկողության ներքո: Ախտահանման ավարտից հետո դռները պինդ փակում են 2-3 օրով, որից հետո խցերը օդա-փոխում են, չորացնում մինչև ախտահանիչ նյութերի հոտի լրիվ անցնելը:

Բորքոսասնկերի դեմ պայքարելու լավ միջոց է նաև նատրիումի օքսի-դիֆենոլյատը (Ֆ-5 միացություն), որի 2%-անոց լուծույթով մշակվում է խցի ներքին մակերեսը՝ 1մ³ ծավալի հաշվով ծախսելով 300մլ լուծույթ: Խցերի բեռնելուց 15-20 օր առաջ պատերը և առաստաղը սպիտակեցնում են կրաջ-րի լուծույթով: Այդ նպատակի համար 1,5կգ թարմ հանգած կիրը և 200գ պղնձաքաղցր լուծում են 10լ ջրում: Ավելի արագ չորացման նպատակով նշված լուծույթին կարելի է ավելացնել կերակրի աղ: Մետաղյա մակերեսները ևս ախտահանում են ֆորմալինի 1%-անոց, 5%-անոց բորակի լուծույթով կամ 2-3%-անոց անտիֆորմինով (կալցինացված սոդայի, կաուստիկ սոդա-յի և քլորակրի խառնուրդ 30:30:40 հարաբերությամբ): Ախտահանման որա-կը որոշելու համար հարկավոր է մանրէաբանական անալիզի միջոցով որո-շել մեկ միավոր մակերեսին ընկնող բորքոսասնկերի քանակը:

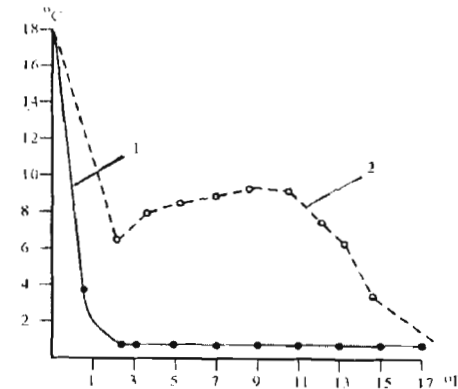
Նկատի ունենալով այն հանգամանքը, որ խցերի բեռնելուց հետո խստիվ արգելվում է կրծողների և վնասակար միջատների դեմ թունամուխե-րի օգտագործումը, ապա դրանց դեմ պայքարը համատեղում են ախտա-հանման աշխատանքների հետ: Այդ նպատակով պահեստի տարբեր մասե-րում դնում են թունավոր գրավչանյութեր, որոնք ախտահանումից հետո լրիվ հեռացնում են: Խցերը բեռնելուց հետո կրծողների դեմ պայքարելը կարելի է շարունակել մեխանիկական թակարդների միջոցով: Այդ բոլոր աշխա-տանքները կատարելուց հետո հատակը մորից լվանում են և չորացնում: Դիտման համար հարմար տեղերում տեղադրում են ցուցիչները ստուգված ջերմաչափեր, խոնավաչափեր կամ ջերմազրիչ և խոնավազրիչ սարքեր:

Սառնարանի ախտահանումից հետո սահմանափակվում է այնտեղ ե-լումուտը, դռները փակում են և սկսում են ցրտի մատակարարումը՝ խցերը երկրորդական վարակից զերծ պահելու նպատակով:

Կարգի են բերում ջերմաստիճանի, հարաբերական խոնավության, գա-զային միջավայրի գրանցման մատյանները:

12. ՊՏՈՒՂԲԱՆՋԱՐԵՎՆԻ ՆԱԽՆԱԿԱՆ ՀՈՎԱՅՈՒՄԸ

Պտուղաբանական նախնական հովացման նպատակն է հնարավո-րին չափ արագ հեռացնել «դաշտային» ջերմությունը, որով և նպաստել ար-ագ հասունացման և գեղեցիկ հասունացման դանդաղեցմանը կամ կանխմանը: Ժամանակին հովացումը դանդաղեցնում է նաև հիվանդածին մանրէների զարգացումը, հետևաբար զգալիորեն պակասեցվում է պտուղաբանական-մանրէ մանրէաբանական փչացումը: Բացի նշվածից, մեծ սառնարանային խցերի բեռնելը կարճ ժամկետում հնարավոր չէ, իսկ ցածր ջերմաստիճան ունեցող, կիսով չափ բեռնված խուցը տաք պտուղ կամ բանջարեղեն բերե-լիս կարող է առաջանալ մթնոլորտի տաքացում, որի հետևանքով արդեն հո-վացված մթերքի վրա կարող են օդից կոնդենսացվել ջրի գոլորշիները՝ ջրի ձևով, որը հետագայում մանրէաբանական փչացման պատճառ կարող է դառնալ: Սառնարանային խցի 10 օրվա ընթացքում բեռնելու դեպքում ջեր-մաստիճանի փոփոխումը տեղի է ունենում նկ. 91-ի համաձայն, որից երևում է, որ եթե մթերքը բեռնվում է առանց նախնական հովացման, ապա խցում եղած մթերքի մակերեսի խոնավանալու վտանգն առկա է: Իսկ եթե մթերքը ենթարկվում է նախնական հովացման, ապա այդ վտանգը լրիվ բացակա-յում է:



Նկ. 91. Սառնարանային խցերի բեռնման ընթացքում ջերմաստիճանի փոփոխումը

1-նախնական հովացման դեպքում, 2-առանց նախնական հովացման

(Ներկայումս Հայաստանում գործող համարյա ոչ մի սառնարան չունի նախնական հովացման խուց, այնինչ դրանց նշանակությունը շատ մեծ է: Այդ պատճառով, նախնական հովացումը երբեմն կազմակերպվում է սովո-րական պահպանման խցերից մեկում, որոնք, որպես կանոն, չունեն ոչ ցրտի մատակարարման համապատասխան ինտենսիվություն և ոչ էլ օդի

խառնման պահանջվող արագությունը:

Գոյություն ունի մախնական հովացման մի քանի ձև՝ ջրային հովացում, վակուումային հովացում, օդային հովացում և սառցային հովացում: Նշված հովացման ամեն մի եղանակ ունի իր տարբերակները, բայց բոլորն էլ հետապնդում են մեկ նպատակ՝ հնարավորին չափ արագ հեռացնել պտուղաբանջարեղենի այն ջերմությունը, որ գալիս է դաշտից՝ բերքահավաքի ընթացքում: Տարբեր տեսակի պտուղաբանջարեղենի հովացման համար պահանջվում է 20 րոպեից մինչև 24 ժամ և ավելի:

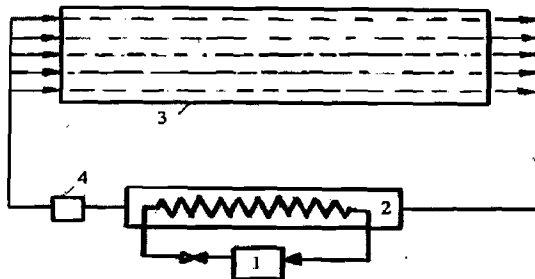
Նախնական հովացման եղանակի ընտրությունը կախված է հետևյալ գործոններից՝ մթերքի հովացման հնարավորությունը տվյալ եղանակով, հովացնող միջավայրի և մթերքի միջև ջերմաստիճանների տարբերությունը, հովացնող միջավայրի արագությունը, հովացնող միջավայրի բնույթը:

12.1. Հովացում ջրի միջոցով

Հովացումն իրականացվում է ցածր, համապատասխան ջերմություն ունեցող ջրով: Այս եղանակն առաջին անգամ կիրառվել է ԱՄՆ-ի Ֆլորիդա նահանգում 1923թ. Արդեն 1954թ. Կալիֆոռնիայի նահանգում արտադրվող դեղձի 20%-ը, որոշ բանջարեղենի մինչև 70-85%-ը, մախքան իրացումը ենթարկվում էր նախնական հովացման ջրի միջոցով:

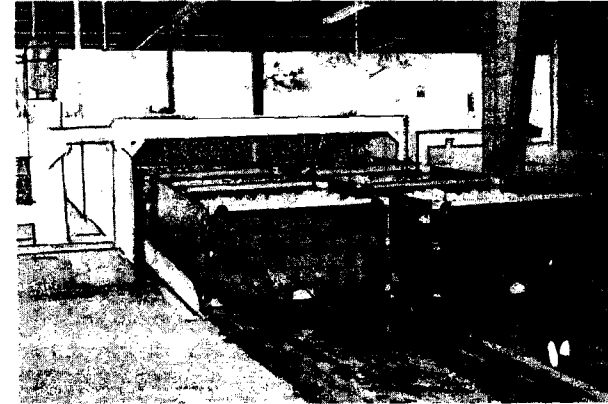
Սառը ջրում հովացումը մեծ տարածում է գտնում եվրոպական և ամերիկյան մի շարք երկրներում:

Փորձնական և գործնական աշխատանքները ցույց են տվել, որ ջրային հովացումը մոտ 30-40 անգամ ավելի արագ է տեղի ունենում, քան արագ փչվող օդի միջոցով, քանի որ ջերմաստիճանները մթերքից ջրին զգալիորեն բարձր է, քան մթերքից օդին: Նախնական հովացման ջրային համակարգի սխեման բերված է նկ.92-ում:



Նկ.92. Նախնական հովացման ջրային համակարգի սխեման
1-սառնարանային ճնշակ, 2-գոլորշեցուցիչ, 3-մախնական հովացման ջրավազան, 4-պոմպ:

Ինչպես երևում է սխեմայից, սառնարանային մեքենայի գոյացրած ցուրտը ջրի կամ միջանկյալ սառնազդակի միջոցով փոխանցվում է հովացնող ջրին: Վերջինս շփման միջոցով խլում է հովացվող մթերքի ջերմությունը: Շփումը տեղի է ունենում մթերքը ցածր ջերմություն ունեցող ջրի մեջ ուղղակի ժամանակ պահելով, այն ջրի մեջ տարալի հետ միասին ընկղմելով կամ վերևից ցնցուղելով: Վերջին եղանակով հովացման սխեման բերված է նկ.93-ում:



Նկ.93. Նախնական հովացումը սառը ջրով ցնցուղելու միջոցով

Միջին հզորության մախնական հովացման համակարգը պետք է ապահովի առնվազն $400-600 \text{ l/m}^2$ /րոպե սառը՝ $0,5...1^\circ\text{C}$ ջերմաստիճանի ջրով ցնցուղում: խառնված մթերքների համար պետք է փորձնական կամ հաշվարկային ճանապարհով մշակվի համապատասխան ռեժիմ, քանի որ հովացման տևողությունը կախված է ոչ միայն պտուղաբանջարեղենի տեսակից, այլ նաև դրա երկրաչափական չափերից: Օրինակ, եթե 7,5սմ տրամագիծ ունեցող դեղձի պտուղները $1,6^\circ\text{C}$ ջերմությամբ ջրում 32°C -ից մինչև 4°C -ի հասնում են 30 րոպեի ընթացքում, ապա 5,1սմ տրամագծով մույն դեղձի պտուղները՝ երկու անգամ արագ՝ 15րոպեի ընթացքում:

Հասկանալի է, որ շրջանառության մեջ բերվող հովացնող ջրում պտուղաբանջարեղենի յուրաքանչյուր խմբաքանակի մշակման ընթացքում կուտակվում են հիվանդածին մանրէներ: Որպեսզի դրա վտանգը նվազեցվի, անհրաժեշտ է մշակել քիմիական ախտահանիչ նյութերով, օրինակ, հիպոքլորիդով: Ամեն հեթոթափոխի վերջում հովացուցիչը պետք է մաքրվի կեղտից և լցվի թաքմ ջրով:

Նշված եղանակի տարբերակներից է ջրաօդային հովացման համակարգը, երբ արևոդերի կամ բեռնարկերի մեջ գտնվող պտուղաբանջարեղենը հովացվում է սառը օդի և սառը (0°C -ի մոտ ջերմաստիճանում) ջրի խառնուրդի միջոցով, որն ուժգնորեն մղվում է մթերքի միջով:

12.2. Հովացում վակուումի միջոցով

Հովացման այս եղանակը առաջարկվել է 1940թ., իսկ իրականացվել 1947թ. ԱՄՆ-ի Կալիֆոռնիայի նահանգում՝ այնուհետև տարածվելով Կանադայում և Եվրոպայում: Եղանակի հիմքում ընկած է գոլորշիացման ընթացքում ջերմություն կլանելու ջրի հատկությունը և վակուումի տակ ջրի գոլորշիացման ինտենսիվության բարձրացումը: Եթե նորմալ մթնոլորտային ճնշման դեպքում՝ 760մմ սնդիկի սյան, ջուրը եռում է 100°C ջերմաստիճանում, ապա 4,6մմ սնդիկի սյան դեպքում այն եռում է 0°C-ի տակ: Հետևապես, եթե մթնոլորտի նոսրացումը պահպանվի երկար, ապա մթերքը, որից գոլորշիանում է ջուրը, կհովանա: Վակուում-հովացումը կիրառվում է գլխավորապես բանջարեղենի համար՝ նույն քվում՝ պոմիդորի, կարտոֆիլի, գազարի, վարունգի, կանաչեղենի և այլն: Վակուում-հովացման համար անհրաժեշտ է ունենալ հերմետիկ փակվող շինություն, որը միացվում է վակուումային պոմպի հետ: Այդ շինության պատերը պետք է ունենան համապատասխան ամրություն, որպեսզի դիմանան մոտ 1կգ/սմ² ճնշման:)

Քանի որ վակուում-հովացման ընթացքում տեղի է ունենում ջրի գոլորշիացում, հետևապես նաև՝ կշռի կորուստ: Մոտավորապես ճշտված է, որ ջերմաստիճանի անկումը 5,6°C-ով հանգեցնում է կշռի մոտ 1% կորստի:

Վակուումային հովացուցիչների ծավալը նախատեսում են ոչ շատ մեծ՝ 1-2 տակդիրից մինչև 1-2 մեքենայի բեռան համար: Վակուում ստեղծելու համար մինչև այժմ էլ որոշ տեղերում օգտվում են շիթային պոմպերից, իսկ նորագույն հովացնող կառույցներում՝ ռոտացիոն պոմպերից:

Վակուումային հովացումը արտասահմանում կիրառվում է գլխավորապես տեղական կանաչեղենի և այն բանջարեղենի համար, որ ունեն բարձր մակերես-տեսակարար կշիռ հարաբերություն: Այս եղանակը երբեմն կիրառվում է նաև բանջարեղենի մակերեսի ազատ ջուրը կամ մակերեսային շերտերից որոշ քանակությամբ ջուր հեռացնելու միջոցով հովացման համար:

12.3. Հովացում սառը օդի միջոցով

Այս եղանակով նախնական հովացման համար օգտագործում են գոլորշիում ունեցող խցերից մեկը (սովորաբար ամենավաղը), որն ապահովում են լրացուցիչ սառեցնող հարմարանքներով և օդախառնիչներով: Օդային հովացման ընթացքում տեղի է ունենում ջրի գոլորշիացում, այսինքն կշռի բնական կորուստ: Այն նվազեցնելու նպատակով օգտվում են նաև խոնավացուցիչից: Օդային հովացումը բարձր արդյունավետություն է տալիս առանձնապես պտուղների՝ տանձի, խնձորի, ցիտրուսայինների, սեղանի խաղողի պահպանման ժամանակ: Օդի արագությունը խցում և դարսակների (կամ բեռնարկերի միջև) պետք է կազմի 60-120 մ/րոպե: Ինչպես ցույց է

տալիս արտասահմանյան փորձը, հիմնական խցերը նախնական հովացման նպատակով օգտագործելն այնքան էլ ձեռնատու չէ ջերմության մեծ կորստի պատճառով: Այդ նպատակով ցանկալի է առանձին հատուկ սարքավորված խցի օգտագործումը, որի ծավալը համապատասխանում է միջին օրական սառնարան մուտք գործող պտուղբանջարեղենի քանակին: Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ նախնական հովացման տևողությունը կազմում է մոտավորապես 18-24 ժամ, այդ նույն պարբերականությամբ էլ պետք է մուտք գործի թարմ միրգ կամ բանջարեղեն:

Օդային հովացման մյուս եղանակը դարսակի կամ բեռնարկերի միջով անմիջականորեն սառն օդի փչումն է, երբ դաշտային ջերմաստիճանի հեռացման տևողությունը կազմում է խցերում տեղադրված հովացման տևողության մեկ քառորդից մինչև մեկ տասներորդը, սակայն միևնույն է այդ տևողությունը կրկնակի անգամ մեծ է ջրային հովացման համար պահանջվող ժամանակահատվածից: Չնայած նրան, որ այս եղանակով հովացումը որոշ չափով ավելի թանկ է քան խցում հովացնելը, սակայն վերջին ժամանակներս այն լայն տարածում է գտնում պտղաբուծական և բանջարաբուծական շուգ տարածաշրջաններում՝ պտուղների, սեխի, տոմատի, վարունգի, պղպեղի, ծաղկակաղամբի և այլնի հովացման գործում:

12.4. Հովացում սառցափոշու միջոցով

Կան նախնական հովացման նաև այլ եղանակներ, որոնցից որոշակի կիրառում (արտասահմանյան երկրներում) ունի հովացումը սառցափոշու կամ արհեստական ձյան միջոցով: Այն գլխավորապես կիրառվում է բանջարեղենի այն տեսակների համար, որոնք չեն վնասվում սառցափոշու հետ շփվելիս: Որպեսզի բանջարեղենի ջերմաստիճանը 35°C-ից իջեցվի մինչև 2°C-ի, պահանջվում է հովացվող մթերքի կշռի 38%-ի չափով սառցափոշի: Այդ նպատակի համար սարքի միջոցով ջարդվում և մանրացվում է սառույցը, որը ռետինե լայն խողովակով փչվում է սովարաթղթե արկղերում փաթեթավորված բանջարեղենի մեջ: Որպես լրացուցիչ մեթոդ այս եղանակը կիրառվում է երբեմն վակուումային կամ ջրային հովացումից հետո բանջարեղենի երկաթգծով կամ ավտոմոբիլային իզոթերմիկ փոխադրամիջոցներով հեռու վայրեր առաքելիս:

Որոշ փաթեթավորման կետերում լայն օգտագործում ունեն, այսպես կոչված «ձյան քնդանոթները», որոնք ջուրը սառեցնում են մինչև 0...-1°C-ի և ձյան փաթիլների ձևով փչում արկղերի մակերեսին:

Նախնական հովացման եղանակի ընտրությունը կախված է հովացվող մթերքի տեսակից, հասունության աստիճանից, պահանջվող ծախսերից և այլ գործոններից: Բայց եթե այն սխալ է ընտրված, ապա օգուտի փոխարեն կարելի է ստանալ վնաս: Օրինակ, չի թույլատրվում խաղողի հովացու-

մը սառը ջրի միջոցով, որովհետև հատիկների միջև մնացող ջուրը կարող է մանրէաբանական փչացման պատճառ հանդիսանալ: Չի թույլատրվում սառցափոշով արևադարձային շատ պտուղների հովացումը:

Նախնական հովացման արդյունավետությունը կարող է նվազել զգալիորեն և նույնիսկ բացասական լինել այն դեպքում, երբ հովացումից հետո մինչև խուց տեղափոխվելը անցնի այնքան ժամանակ, որ մթերքը նորից տաքանա՝ թեկուզ 1,5...2,0°C-ով:

13. ԽՑԵՐԻ ԲԵՌՆՈՒՄԸ

Նախնական նախապատրաստում անցած պտուղբանջարեղենը պահպանման է դրվում սառնարանային խցերում: Եթե բանջարեղենը պահպանման է դրվում առանց տարայի, օրինակ, ակտիվ օդահարման եղանակով, ապա գլխավոր պահանջն այն է, որպեսզի բարձրությունը շտեմարանում չհանգեցնի ստորին շերտերի մեխանիկական վնասմանը, հնարավորություն ընձեռնվի ժամանակ առ ժամանակ ստուգելու մթերքի վիճակը, ինչպես նաև տարբեր տեղամասերի ջերմաստիճանը:

Մրգատեսակներն արկղերի մեջ պահեստավորելիս տակդիրների վրա կազմվում է փոխադրման և բարձման համար հարմար դարսակ (օրինակ N3 արկղերից 25, կամ N2 արկղերից 40-50 հատով): Եթե տակդիր չի օգտագործվում, ապա դարսակը կազմվում է հատակին դրած 5x5սմ հատվածք ունեցող ցանցերի վրա, որպեսզի ապահովվի անհրաժեշտ օդափոխություն: Բոլոր դեպքերում առնվազն մեկ դարսակի արկղերը պետք է ունենան միատեսակ չափեր և ձև, հանրառակ դեպքում այդ հասարակ թվացող աշխատանքը չափազանց բարդանում է, իսկ դարսակի կայունությունը՝ զգալիորեն նվազում:

Տակդիրների վրա դարսակավորված վիճակում էլեկտրական բարձիչի միջոցով կազմվում է հիմնական դարսակը, որը պետք է ապահովի ստորին շարքերի արկղերի անվնասությունը և լինի կայուն:

Բեռնարկղերը ևս դասավորվում են իրար վրա: Եթե արկղերը, բեռնարկղերը և տակդիրները համապատասխանում են գործող ստանդարտներին, և բարձման աշխատանքներն իրականացվում են զգուշությամբ, ապա հնարավոր է խցի ծավալի առավելագույն օգտագործում, որը բացառում է նախկինում կիրառվող հատուկ տախտակամածների կառուցումը, որը խուսրուստ բարձրության բաժանում էր երկու մասի: Այս տախտակամածները, որոնք մի կողմից խոչընդոտում էին բարձման-բեռնաթափման մեքենայացմանը, մյուս կողմից հանդիսանում էին աղտոտվածության աղբյուր:

Սառնարանային տեխնոլոգիայում գոյություն ունեն հատուկ նորմեր, որոնցով խորհուրդ է տրվում օգտվել խցերը բարձելու ընթացքում: Ելնելով դարսակավորման ձևից կամ պահպանման խցերի կառուցվածքային առանձնահատկություններից, բանվորական անցուղիները և այլ տիպի ազատ տարածությունները չպետք է գերազանցեն խցի ամբողջ ծավալի 10%:

Որպեսզի ապահովվի նորմալ օդափոխանակություն, այսինքն սառն օդի մուտք խցի ամբողջ ծավալով մեկ, վերոհիշյալ նորմերը հետևյալներն են՝

1. *Դարսակների հեռավորությունը պատերից պետք է լինի՝ ա/ օդային սառեցման համակարգով խցերում՝ 15-20սմ, բ/ մարտկոցային սառեցման համակարգով խցերում՝ 50-60սմ:*
2. *Դարսակի վերին շարքի և տանող կառուցվածքի ստորին մակերեսի միջև՝ ոչ պակաս, քան 30 սմ:*
3. *Դարսակների վերևի արկղերի և օդամուղերի ստորին մակերեսի միջև՝ ոչ պակաս, քան 30 սմ*
4. *Դարսակներում արկղերի միջև թողնվում է 2 սմ տարածություն:*
5. *Տակդիրների վրա կազմված դարսակների կամ բեռնարկղերի դարսակների միջև թողնվում է առնվազն 10 սմ տարածություն:*

Մինչև 100 մ² մակերես ունեցող խցերում արկղերը դարսակավորելիս դրանց շարքերի միջև անցումների համար տեղ չի թողնվում: Ավելի մեծ խցերում վերջիններիս երկարությամբ նախատեսում են 1,2մ լայնությամբ անցում, ընդ որում մինչև 12մ լայնություն ունեցող խցում անցումը թողնում են պատերից մեկի մոտ, իսկ 12-ից մինչև 24մ լայնություն ունեցող խցերում՝ կենտրոնում: Եթե բարձումը մեքենայացված է, ապա անցուղու լայնությունը պետք է լինի ոչ պակաս, քան 2,5 մ:

Եթե խուցը նախատեսված է օդային սառեցման համար, անկախ նրա չափերից, անցուղիները թողնվում են օդատարների տակ, որպեսզի դրանց վրայի կոնդենսացված ջուրը չկաթի պահպանվող մթերքի վրա:

Օդասառեցուցիչների կամ մարտկոցների դիմաց տեղադրված արկղերը պետք է ծածկել ծակտույն պոլիէթիլենային թաղանթով, որպեսզի չեզոքացվի անմիջական շփումը սառը՝ երբեմն -3...-5°C, օդի հետ կամ տեղի չունենա ռադիացիոն ջերմազրկում:

Սառնարանում պետք է ունենալ խցերի պլան-սխեմա, որտեղ նշվի, թե որ խցի որ մասում ինչ տեսակի և ինչ աղտի պտուղբանջարեղեն է տեղադրված և այդ խմբաքանակի մոտավոր պահումակությունը: Պետք է աշխատել պտուղներից նվազ պահումակ մթերքը տեղադրել այնպիսի տեղ, որտեղից պահանջարկի դեպքում հնարավոր լինի նրա առաջնահերթ իրացումը:

Պետք է աշխատել, որպեսզի միևնույն խցում պահպանման դրվի մոտավորապես միևնույն պահումակություն ունեցող միջոց կամ բանջարեղեն, որոնք համատեղելի են իրար հետ:

Ամերիկյան «Տրանսֆրեշ» կորպորացիան մշակել է համատեղելիության նոմոգրամ 152 տեսակի մրգերի և բանջարեղենի տեսակների համար, որտեղ գտնվելով տվյալ տեսակի անվանումը, հնարավոր է իմանալ այդ տեսակի համատեղ պահպանման կամ միևնույն փոխադրամիջոցով փոխադրելու հնարավորությունը, անհամատեղելիության պատճառները, հատուկ տեխնոլոգիական մշակման անհրաժեշտությունը, անհրաժեշտ ջերմաստիճանային ռեժիմը և այլ մանրամասնություններ:

14. ՊՏՈՒՂԲԱՆՁԱՐԵՂԵՆԻ ՀԻՎԱՆՊՈԻԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՊԱՏՊԱՆՄԱՆ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ

Պահպանման ընթացքում պտուղբանջարեղենը մնում է որպես կենդանի օրգանիզմ, որը սակայն շարունակում է իր կենսագործունեությունը մայր բույսի վրա կուտակած օրգանական նյութի հաշվին: Միևնույն ժամանակ այդ օրգանական նյութերը հանդիսանում են տարբեր մանրէների զարգացման բարենպաստ միջավայր: Հետևաբար, եթե դրանց հնարավորություն ընձեռնվի ներթափանցելու դեպի բջջահյուսք և մնացած գործոնները չխոչընդոտեն դրանց զարգացմանը, ապա շատ շուտով կստեղծվի «տեր-մակաբույծ» համակարգը, որտեղ «տերը»՝ պահպանման դրված օբյեկտն է (պտուղը կամ բանջարեղենը), իսկ «մակաբույծը»՝ մանրէն՝ սունկ, բակտերիա կամ վիրուս: Բացի նրանից, որ մանրէաբանական հիվանդությունները կարող են վնասել այն օբյեկտին, որի վրա զարգանում են, այլ շատ արագ դրանք տարածվում են նաև հարևան օբյեկտների վրա, մույն թվում առողջների, այսինքն վարակում են վերջիններին, այդ պատճառով էլ հիվանդությունների այս մեծ և չափազանց փոխանցվող խումբը կրում է նաև վարակիչ հիվանդություններ անվանումը:

Հիվանդությունների երկրորդ խումբը կապված չէ մանրէների զարգացման հետ, սակայն այն ևս պակաս փոխանցվող չէ: Տարբեր առիթներով մենք ասացինք, որ պահպանման ընթացքում պտուղբանջարեղենը մնում է որպես կենդանի օրգանիզմ, տեխնոլոգիայի նպատակն է պահպանել այն այդպիսին անհրաժեշտ ժամանակաընթացքում: Վերջինիս իրականացման համար մենք ստիպված ենք խախտելու տվյալ պտղի կամ բանջարեղենի կենսընթացը, որը տեղի կունենար բնության մեջ: Օրինակ, խմորի պտուղների համար պտղամիսը ծառայում է սերմերը արտաքին ամբարենպաստ պայմաններից՝ չորանալուց կամ ձմեռային ցրտից սառելուց, պաշտպանելու, ինչպես նաև զարման ամիսներին քայքայվելով սերմերի ծլելու համար սկզբնական շրջանում ջրի և սննդի աղբյուր ծառայելու համար: Սակայն մեզ հետաքրքրում են ոչ թե սերմերը, այլ պտղամիսը, որը հնարավորին չափ երկար կենսունակ վիճակում պահպանելու նպատակով մենք ստեղծում ենք համապատասխան պայմաններ, որոնք ուղղված են մի կողմից սննդարար արժեքի, մյուս կողմից ապրանքային տեսքի լիարժեք պահպանմանը: Եվ քանի որ խախտված է պտղի կամ բանջարեղենի կյանքի բնականոն ընթացքը, ուշ թե շուտ վրա է հասնում մի պահ, երբ այդ օբյեկտը և՛ սննդարարության, և՛ ապրանքային տեսանկյունից մասնակիորեն կամ լրիվ արժեքազրկվում է: Այսինքն պտուղբանջարեղենը ամբողջ պահպանել, այն էլ քարքսվիճակում, անհնարին է: Սակայն պահպանման ռեժիմների անհամապատասխանության պատճառով այդ արժեքազրկումը կարող է վրա հասնել շատ շուտ կամ որոշ ժամանակ անց: Նշված երևույթը արտահայտվում է արտաքին տեսքը կամ ներքին կառուցվածքը վատացնող մի շարք ան-

ցանկալի փոփոխություններով, որոնց սառնարանային տեխնոլոգիայում ընդունված է անվանել ֆիզիոլոգիական հիվանդություններ, ֆունկցիոնալ խանգարվածություններ կամ ոչ վարակիչ հիվանդություններ:

Հիվանդությունների երկու խումբն էլ ներկայումս բավականին ուսումնասիրված է, սակայն այսօր դժվար է հավաստել, թե վերջնականապես պարզ են դրանց դեմ պայքարելու ուղիները: Այս ասպարեզում դեռևս մեծ համատեղ ջանքեր են պահանջվում սելեկցիոներներից, տեխնոլոգներից, ինչպես նաև սառնարանային տեխնիկայի մասնագետներից և քիմիկոսներից:

14.1. Մսկային հիվանդություններ

Կախված հարուցիչների տեսակից և վարակման ձևից, այս հիվանդությունները պայմանականորեն բաժանվում են 3 խմբի:

Առաջին խմբին են պատկանում այն հիվանդությունները, որոնք առաջանում են դաշտում կամ այգում բերքահավաքից շատ առաջ: Այս խմբի հիվանդությունները սառնարանային պահպանման ընթացքում չեն զարգանում: Դրանց թվում հիշատակման են արժանի խմորենու պտուղների օղակաձև բծավորությունը, տանձի պտղամիսի քարային բջիջների առաջացումը, տոմատի խճանկարային հիվանդությունը, բրնձալոբությունը, մեկրոզը, տանձի և խմորի պտուղների քոսը, դեղձի ալերգոզը, ծիրանի կլաստերիոսպորիոզը, խաղողի սև փտումը և սև բծավորությունը, կարտոֆիլի ֆիտոֆտորոզը և այլն:

Երկրորդ խմբի հիվանդություններով պտուղբանջարեղենը վարակվում է բերքահավաքին նախորդող ժամանակաշրջանում, և հիվանդությունն էլ ավելի խորանում է պահպանման ընթացքում: Դրանց թվին են պատկանում գազարի սպիտակ, գորշ, սև փտումը, տոմատի անտրակնոզը, մակրոսպորիոզը, սոխի վզիկի և հիմքի գորշ փտումը, կարտոֆիլի ֆոմոզը և անտրակնոզը, խմորի և սերկևիլի ֆուզարիոզը, կլադիոսպորոզը և այլն:

Հիվանդությունների **երրորդ խումբն** առաջանում է պահպանման ընթացքում պտուղբանջարեղենի մեռած կամ ծայրաստիճան թուլացած հյուսվածքների վրա սապրոֆիտային (հումական՝ սափրոս-փտում և ֆիտոս-բույս բառերից) սնկերի կամ բակտերիաների զարգացման հետևանքով: Այս հիվանդությունների հարուցիչները ներթափանցում են մեխանիկական վնասվածքների՝ քերծվածքների, ճաքերի, խվածքների միջով:

Այս խմբի գլխավոր հարուցիչները բորբոսասնկերն են, որոնց միևնույն ներկայացուցիչն էլ վիճակի է զարգանալու տարբեր տեսակի բանջարեղենի և պտուղների վրա: Օրինակ՝ *Penicillium expansum* սունկը վնասում է խմորի, տանձի, սալորի, ծիրանի պտուղները, խաղողը, սոխը, սխտորը, գազարը և այլն: Ընդ որում, վարակի գլխավոր պատճառը սանիտարական նորմերը չպաշտպանելն է՝ խցերի, օժանդակ շենքերի, տարայի աղտոտվածությունը:

Ինչպես և այլ կենդանի օրգանիզմներ, պտուղբանջարեղենը ևս ունի մանրէներից պաշտպանվելու համակարգ, որը երկակի բնույթ ունի՝ մեխանիկական և քիմիական: Մեխանիկական «պատմեշը» կազմված է ծածկութային հյուսվածքներից՝ կեղևից և կուտիկուլային շերտից: Քիմիական պաշտպանվածության համակարգի մեջ մտնում են օրգանական բթուները, ֆիտոնցլիդները, ֆիտոալեքսինները, տարբեր տեսակի եթերային յուղերը, ֆենոլային միացությունները, գլիկոֆիդները և այլն: Այսպես, պտուղներում և բանջարեղենում պարունակվում են կիտրոնաթթու և խնձորաթթու, որոնց բարձր քանակությունների դեպքում ընկնում է բջջահյութի ակտիվ թթվությունը՝ pH, որի դեպքում շատ մանրէներ չեն կենսագործում: Քիչ քանակությամբ, որոշ պտուղներ պարունակում են նաև բենզոաթթու և սալիցիլաթթու, որոնք ուղղակիորեն ունեն հականեխիչ հատկություն: Պարզվել է, որ որոշ մանրէների զարգացմանը խոչընդոտում է նույնիսկ քլորոֆիլը:

Քանի որ, ինչպես ասվեց, բուսական օբյեկտների հիվանդությունները կարող են առաջանալ բերքահավաքից շատ առաջ և շարունակվել պահպանման ընթացքում, պայքարը դրանց դեմ ևս պետք է սկսվի մինչ բերքահավաքը և ավարտվի պահպանման և իրացման հետ միասին:

14.1.1. Պտուղների սնկային հիվանդությունները

Պտուղների ամենատարածված հիվանդություններն են պտղափտումը (մոնիլիոզ), սև փտումը կամ սև քաղցկեղը, դառը գլեոսպորիոզը կամ անտրակնոզը, վառյազային բորբոսափտումը կամ տրիխտեցիոզը, ֆուզարիոզը, գորշ փտումը (բոտրիտիոզ), ալտերնարիոզը, ֆիտոֆտորիոզը և այլն: Նշված հիվանդությունները տարբեր պտղատեսակների մոտ ընթանում են տարբեր ձևերով և ախտանշաններով: Ստորև բերված նկարագրությունը մեծ մասամբ վերաբերում է խնձորի և տանձի պտուղներին:

Պտղափտում կամ մոնիլիոզ հիվանդության հարուցիչը *Monilia fructigena Pers. ex Fr.* բորբոսաստունկն է: Պտղի փտումը ծառի վրա և սառնարանում ընթանում է տարբեր ձևով: Եթե մակարայծր ներթափանցում է պտղամիս միջատների կամ թռչունների վնասած տեղերով կամ քանո ազդեցության տակ առաջացած քերծվածքով, ապա այդ տեղում առաջին հերթին հայտնվում է մոխրագույն բիծ, որը շուտով մեծանում է ծածկում ամբողջ պտուղը: Պտղամիսը ստանում է գորշ դարչնագույն երանգ, դառնում է սպունգանման, ձեռք բերում քաղցրավուն գինեհամ: Պտղի ամբողջ մակերեսը ծածկվում է սպիտակ բարձիկներից կազմված կոնցենտրիկ շրջանագծերով:

Եթե վարակը տեղի է ունենում պահպանման ուշ շրջանում, ապա այն արտահայտվում է բոլորովին այլ ախտանշաններով, որը պայմանավորված է ցածր բարենպաստ ջերմաստիճաններով: Պտուղը ստանում է կապ-

տասևավուն կամ սև գունավորվածություն: Մակերեսը ողորկ է մնում և փայլում է կապտավուն երանգով:

Կանխման միջոցները ընդհանուր են համարյա բոլոր տեսակի մանրէաբանական հիվանդությունների դեպքում, սակայն կարևորագույնը մաշկի ամբողջականության պահպանումն է:

Մուգ կապտավուն փտում (բորբոս) կամ պենիցիլիոզ: Հարուցիչը *Penicillium* ընտանիքի բորբոսասնկերն են, գլխավոր առմամբ *Penicillium expansum (Lk.) Thom / syn. P. glaucum (Lk.):* Բացի պտուղներից այս բորբոսաստունկը վնասում է նաև բանջարեղենը:

Վարակի գոտում սկզբից հայտնվում է խոնավ, բաց դարչնագույն բիծ, որը շուտով փոս է ընկնում և կնճռոտվում: Այդ մասում սկզբում հայտնվում է սպիտակ բարձիկների մի խումբ, որն աստիճանաբար ստանում է կապտականաչավուն կամ կանաչ մոխրագույն երանգ: Փտած պտուղը ստանում է անդուր թթված համ և նեխած հոտ, որը փոխանցվում է նույնիսկ առողջ պտուղներին:

Բորբոսաստունկը կարող է ներթափանցել ոսպնյակների միջով, սակայն վարակի գլխավոր պատճառը մեխանիկական վնասվածքներն են: Այս սնկով վարակվելը վտանգավոր է առանձնապես այն պատճառով, որ այն զարգանում է 0°C դեպքում, իսկ հարուցիչի սպորները հեշտությամբ տարածվում են հիվանդ մուշկներից դեպի առողջները օդի հոսանքով:

Կանխարգելիչ միջոցառումների մեջ կարևոր դերը պատկանում է սանիտարական միջոցառումներին և պտղի հետ խնամքով վերաբերվելուն:

Դառը փտում (գլեոսպորիոզ կամ անտրակնոզ): Հիվանդության հարուցիչը *Gloeosporium* ընտանիքի բորբոսասնկերն են, որոնք վնասում են ինչպես հնդավորներին, այնպես էլ կորիզավորներին: Այս ընտանիքի ամենավտանգավոր նեկայացուցիչը *Gloeosporium fructigenum Berk. (syn. Colletotrichum fructigenum Wass)* ստուկն է: Վարակման տեղում սկզբում ի հայտ են գալիս կլորավուն գորշ բծեր, որոնք սահմանազատված են առողջ հյուսվածքներից: Ծառ շուտով հիվանդ մասերը փոս են ընկնում: Եթե հիվանդությունը խորն է զարգանում, ապա շուտով պտուղները ջրազրկվում և մոմխատիպ են դառնում: Որոշ տարբերություններով է զարգանում այս ընտանիքի մյուս վտանգավոր հարուցիչը՝ *Gloeosporium perennans* բորբոսաստունկը: Չնայած նրան, որ վարակը մեծ մասամբ տեղի է ունենում դաշտային պայմաններում, սակայն հիվանդությունն ի հայտ է գալիս պահպանման ուշ փուլերում, գերհասունացման շեմին գտնվող պտուղների վրա: Այս բորբոսասնկերի զարգացմանը մեծապես օժանդակում են մեխանիկական վնասվածքները և պտուղների մակերեսին կաթիլային ջրի առկայությունը:

Հիվանդ պտուղների պտղամիսը դառնում է անհամ կամ դառը:

Քանի որ այս սնկերը վնասում են նաև ծառերի բները, պայքարը պետք է տանել այգում, որպեսզի վարակվածության տուկոսը ցածր լինի: Հաշվի առնելով վարակի առաջին ախտանշանները՝ ամբողջ խմբաքանակը պետք

է ներկայացվի իրացման:

Սև կամ սև քաղցկեղային փառու: Հարուցիչը *Sphaeropsis malorum* Pk. սունկն է: Բացի պտուղներից այս սունկը վնասում է նաև ծառաբների կեղևը, որը հայտնի է նաև սև քաղցկեղ անվամբ: Պտղի վնասված մասում սկզբում առաջանում է գորշ բիծ, որը դանդաղորեն մեծանում է և կեղևի տակից ի հայտ են գալիս ուռուցքներ: Ժամանակի ընթացքում պտուղը սևանում և ջրագրկվում է: Չնայած նրան, որ սկզբնական վարակն առաջանում է ծառի վրա զարգանալիս, այն առավել վտանգավոր է հասունացած պտուղների համար, որոնց պտղահյուսում շաքարի պարունակությունը բարձր է, իսկ թթվությունը՝ ցածր: Պահպանման ընթացքում երկրորդական վարակ կարող է առաջանալ միմիայն պտուղների մակերեսին կաթիլային ջրի ի հայտ գալու դեպքում:

Վարդագույն փառու (բորբոս) կամ տրիխտեցիոզ: Հարուցիչը *Trichothecium roseum* Lk. բորբոսասունկն է: Հիվանդությունը գլխավոր առմամբ սկսվում է ծաղկաբաժակի կամ պտղակոթի կողմից գորշ փտման ձևով: Փտման տեղամասը սկզբում ծածկվում է սպիտակավուն փառով, որն աստիճանաբար վերափոխվում է վարդագույնի՝ սպորների առաջացման հետևանքով, որոնք վարդագույն երանգ ունեն: Երբեմն վարդագույն բորբոսի ոչ մի ախտանշան չի հայտնաբերվում՝ այն վնասում է սերմնաբույսը: Դա կարող է հանդիսանալ այն բանի հետևանքը, որ հարուցիչը կարող է ներթափանցել սերմնաբույս ծաղկաբաժակը սերմնաբնին կապող անցքով:

Իտալացի գիտնականները ուղիղ համեմատական կապ են հայտնաբերել այդ անցքի խորության և պտուղների վարդագույն բորբոսով վարակվելու միջև:

Մոխրագույն փառու (բոտրիտիոզ): Հարուցիչը *Botrytis cinerea* Pers ex. Fr. բորբոսասունկն է, որը վնասում է նաև խաղողի ողկույզները, կաղամբը, գազարը և այլ բանջարեղեն: Վարակը սկսվում է պտուղների փափուկ փառմից, որը շուտով ծածկվում է մոխրագույն թավշանման ծածկույթով: Այս բորբոսասնկի վտանգավորությունը կայանում է նրանում, որ վարակը կարող սկսվել ինչպես այգում, այնպես էլ ապրանքային մշակման, փոխադրման, բարձման-բեռնաթափման և պահպանման ընթացքում: Պարզվել է, որ ջերմաստիճանային ռեժիմի խախտումը կարող է հանգեցնել պտղի դիմադրողականության զգալի անկմանն այս բորբոսասնկի նկատմամբ: Միևնույն ժամանակ սանիտարական միջոցառումները՝ խցերի, օժանդակ սենյակների, սառնարանի շրջապատի, տարայի ժամանակին ախտահանումն արդյունավետ միջոցառումներ են այս սնկի դեմ պայքարելու գործում:

Չիթապտղածև բորբոսափառու: Հարուցիչները երկու տարբեր բորբոսասնկեր են՝ *Alternaria tenuis* Nees և *Cladosporium herbarum* Lk.: Այդ պատճառով էլ, կախված նրանից, թե որ սունկն է հիվանդության հարուցիչը, հիվանդությունը կրում է ավտերմարիոզ կամ կլադոսպորիոզ անվանումը:

Ավտերմարիոզը սովորաբար սկսվում է պահպանման երկրորդ կեսին

կամ վերջին, արդեն գերհասունացող պտուղների վրա: Վնասված տեղում առաջանում է ձիթապտղանման մուգ կանաչ բիծ, որի ստորին հյուսվածքները մուգ դարչնագույն են կամ սև: Փտման տեղը սովորաբար չոր և պինդ է լինում: Ծառ դեպքերում այս հիվանդությանը նախորդում են տարբեր ֆիզիոլոգիական խանգարվածություններ՝ այրվածք, ենթակեղևային բծավորություն, դառը բծավորություն, ցածր ջերմաստիճանային քայքայում և այլն:

Կլադոսպորիոզի դեպքում սկզբում առաջանում է մուգ ձվաձև բիծ, որը բավականին արագ մեծանում է և վնասում պտղի մեծ մասը: Հիվանդ մասի ստորին հյուսվածքները փափուկ են: Հետագայում բիծը դառնում է ավելի մուգ, համարյա սև: Չնայած նրան, որ վարակը գալիս է դաշտից, երբ բորբոսասունկը ներթափանցում է ոսպնյակի միջով, սակայն հիվանդությունը սովորաբար ի հայտ է գալիս պահպանման վերջում:

Ֆուզարիումային փառու (ֆուզարիոզ): Հարուցիչները *Fusarium* ընտանիքի մի քանի տեսակի բորբոսասնկերն են, որոնցից ամենատարածվածը *Fusarium avenaceum* Sacc-ն է, որն ի վիճակի է վնասելու բազմատեսակ պտուղեբանջարեղեն: Այս հիվանդությունը ևս ի հայտ է գալիս պահպանման վերջում և առանձնապես այն պտուղների մոտ, որոնցում ծաղկաբաժակը սերմնաբնին կապող անցքը խորն է և բաց: Վարակը կարող է տեղի ունենալ նաև մեխանիկական վնասվածքների, տարբեր ճաքերի միջոցով: Վարակված մասը ծածկվում է սպիտակ, բամբականման թավով: Հիվանդությունն այնքան արագ է տարածվում, որքան բարձր է ջերմաստիճանը:

Վտանգավոր մանրէաբանական հիվանդություններ են նաև սթեմֆիլիոզը (*Stemphylium botryosum* Wallr.), ֆոմոզը (*Phoma phomorum* Thuem.), ֆագիդիելյոզը (*Phaciidiopyenias nalarum* Poteb.), ֆիթոֆթորիոզը (*Phitophthora cactorum* Schroet), նեկտրիալ փառումը (*Cylindrocarpon mali* Wr.), էնթոմոսպորիոզը (*Entomosporium maculatum* Lev.), ինչպես նաև մի շարք վիրուսային հիվանդություններ, որոնց պատճառած վնասն անհամեմատ պակաս է հիմնական հիվանդածին բորբոսասնկերի պատճառած վնասի համեմատությամբ:

Մանրէաբանական հիվանդությունների շարքին են պատկանում նաև քոսը (հարուցիչը՝ *Fusicladium dendriticum* Fckl. կամ *F. pirinum* Fckl.), մուրը (հարուցիչը՝ *Gloeodes pomigena* Colby), ճանճահետքը (հարուցիչը՝ *Leptothyrium pomi* Sacc.), ցիթոսպորոզը (հարուցիչը՝ *Cytospora schulzeri* Sacc.), ալրացողը (*Podosphaera leucotricha* Salm.) և այլն, որոնք գլխավոր առմամբ վնասում են պտուղները մինչբերքահավաքային ժամանակաշրջանում, բացասաբար են անդրադառնում որակական հատկանիշների վրա, սակայն պահպանման ընթացքում կոդմակիորեն են նպաստում հիմնական նկարագրված հիվանդությունների զարգացմանը:

14.1.2. Բանջարեղենի սնկային հիվանդությունները

Պտուղներին վնասող բորբոսասնկերի մի մասը, ինչպես ասվեց, վնասում է մաս Բանջարեղենին, սակայն այս դեպքում ի հայտ են գալիս մաս մի շարք հատկանշական մանրէներ, որոնց պատճառած վնասը պտուղների պահպանման տեխնոլոգիայում կամ նվազագույն է, կամ բացակայում է:

Բանջարեղենին ամենաշատ վնաս պատճառող մանրէներից է *Botrytis cinerea Pers. Ex Fr.* բորբոսասուցը: Կաղամբի վրա զարգանալիս այս սուցը սկզբից առաջացնում է լորձուքանման տեղամասեր, որոնք շուտով ծածկվում են թավշանման ծածկույթով: Հիվանդությունը սովորաբար սկսվում է մեխանիկական վնասվածքներից կամ ֆիզիոլոգիայես թուլացած հյուսվածքներից: Այնուհետև սուցն իր տոքսիններով սպանում է մաս առողջ հյուսվածքները և եթե ջերմաստիճանային պայմանները նպաստավոր են, ապա տարածվում է շատ արագ: Այս հիվանդության տարածման համար որոշ խոչընդոտ է հանդիսանում ծածկող տերևներում պարունակվող քլորոֆիլը: Հետևապես, պահպանման դեղիս, սպիտակ տերևները մեխանիկական վնասվածքներից զերծ պահելու և մոխրագույն փտումից պաշտպանելու նպատակով թողնվում է ծածկող տերևների առնվազն մեկ շերտ:

Համալրյա մույն ախտանշաններով է ընթանում այս հիվանդությունը գազարի, ճակնդեղի, տոմատի, սմբուկի պահպանման դեպքում:

Նույն ընտանիքի *Botrytis allii Munn.* բորբոսասուցը վնասում է սոխին և սխտորին՝ պատճառելով վզիկային մոխրագույն փտում: Վարակը տեղի է ունենում բերքահավաքին նախորդող օրերին: Հարուցիչը սկզբում վնասում է ներքին չորացող թեփուկները, այնուհետև զարգանում դեպի խորքը: Այս հիվանդությանը նպաստում են ինչպես դաշտի բարձր խոնավությունը բերքահավաքից առաջ, այնպես էլ պահպանման խցի մթնոլորտի բարձր հարաբերական խոնավությունը: Եթե տվյալ խմբաքանակը պարունակում է վզիկային փտմամբ վարակված մեծ քանակությամբ կոճղեզներ, ապա այդ վարակն արագորեն տարածվում է ամբողջ խմբաքանակով մեկ: Եթե կոճղեզները լրիվ հասունացման դաշտում, և բերքահավաքին նախորդի չոր և տաք եղանակ, ապա այս հիվանդության վտանգը կլինի նվազագույն: Հիվանդության կանխմանը զգալիորեն նպաստում է պահպանման դեղուց առաջ արհեստական չորացումը:

Սպիտակ փտում (սկլերոտինիոզ): Հարուցիչը *Sclerotinia sclerotiorum (Lib) d'By* բորբոսասուցն է: Այն, սովորաբար, սկզբում վնասում է կաղամբի արտաքին տերևները, որոնք փտում են և դառնում լորձանման: Որոշ ժամանակ անց տերևների շերտերի միջև առաջանում է բորբոսասնկի բամբականման զանգված: Այս հիվանդությունը սկիզբ է առնում, եթե բերքահավաքին նախորդում է անձրևային եղանակ: Վարակված կաղամբագլուխը սառնաքանում արագորեն նեխում է՝ դառնալով ամբողջ խմբաքանակը վարակելու վտանգի աղբյուր:

Գազարի վրա այս հիվանդության ի հայտ գալը ևս դաշտում սկզբնական վարակվելու հետևանք է: Գազարի հակումը դեպի սկլերոտինիոզ այնքան մեծ է, ինչքան շատ է եղել դրա սնուցումը ազոտային և ֆոսֆորային պարարտանյութերով: Հանքային պարարտանյութերով լիարժեք սնուցումը, ինչպես մաս կախումով առատ սնուցումը զգալիորեն կանխում են այս հիվանդությունը: Նույնը կարելի է ասել մաս ճակնդեղի վերաբերյալ: Սկլերոտինիոզով վարակվում են մաս տոմատի և վարունգի պտուղները:

Ռիզոկտոնիոզ: Հարուցիչը *Rhizoctonia solani Kuehn* սուցն է: Կաղամբի վրա այս հիվանդության հատկանիշներից մեկն այն է, որ տերևները կոթունին միացած մասից փտում և անջատվում են, իսկ կենտրոնական և ջիլեքի շրջակայքում առաջանում են տափակ սև կամ գորշ կետեր: Այնուհետև, այդ կետերը ծածկվում են թույլ թավշանման փառով: Որոշ ժամանակ անց հիվանդ տերևները փտում և չորանում են՝ ստանալով մոմադեղին երանգ:

Հիվանդությունը սկսվում է դաշտում, առանձնապես այն դեպքում, եթե կաղամբն աճեցվում է անընդմեջ մի քանի տարի միևնույն դաշտում:

Չոր փտում (ֆոմոզ): Հարուցիչը *Phoma rostrupii Sacc.* բորբոսասուցն է: Վնասում է գլխավոր առմամբ գազարի և ճակնդեղի արմատապտուղներին: Հիվանդ արմատապտուղների վրա արտաքինից երևում են թեթևակի փոս ընկած մոխրագույն կետեր, որոնց ստորին հյուսվածքներն ունեն դարչնագույն նեխած տեսք: Երբեմն, երբ հիվանդությունն արագ է զարգանում, առաջանում են դատարկություններ: Որպես կանոն՝ վարակը գալիս է դաշտից՝ բերքահավաքին նախորդող օրերին: Սակայն դաշտում այն համարյա չի նկատվում, այլ ի հայտ է գալիս պահպանման առաջին շրջանում:

Եթե պահպանման ընթացքում տեղի է ունենում երկրորդային վարակում, ապա արմատապտուղների հիվանդ մասերը ծածկվում են պարզ գույնի սարդոստայն հիշեցնող փառով: Հիվանդության վտանգն ավելանում է միակողմանի ազոտային պարարտանյութերով առատ սնուցելիս: Ֆոսֆորային և կալիումային պարարտանյութերը բարձրացնում են կայունությունը ընդդեմ ֆոմոզի:

Սև փտում՝ գազարի (ալտերնարիոզ): Հարուցիչը *Alternaria radicina M., Dr. et. E.* բորբոսասուցն է: Արտաքին ախտանշանները նման են ֆոմոզին: Այն դրսևորվում է մույնպես փոս ընկած կետերի ձևով, որի ստորին մասերում հյուսվածքները փռած տեսք ունեն: Սակայն տարբերությունն այն է, որ ֆոմոզի դեպքում այդ վնասված հյուսվածքները դարչնագույն են, իսկ ալտերնարիոզի դեպքում՝ աճխանման սև: Ֆոմոզից տարբերելու համար հարկավոր է հիվանդ արմատապտուղները տեղավորել խոնավ միջավայրում: Սև փտման դեպքում փոս ընկած կետերը ծածկվում են մոխրականաչավուն բորբոսափառով: Ալտերնարիոզը ևս դաշտից՝ հողի մնացորդների հետ եկող հիվանդություն է, սակայն այն կարող է տարածվել մաս պահպանման ընթացքում՝ որպես երկրորդական վարակ:

Սև բորբոսանման փտում՝ սոխի և սխտորի (ասպերգիլեզ): Հարուցիչը

լայնորեն տարածված *Aspergillus niger* v. *Tiegh.* սունկն է, որը շատ վտանգավոր է նաև այլ պտուղբանջաբեղենի համար: Հանդիպում է սոխի և սխտորի վրա անբավարար օդափոխվող սառնարաններում և համեմատաբար բարձր ջերմաստիճանների դեպքում: Հիվանդ կոճղեզները փափկում են, թեփուկների միջև առաջանում է սև ալրափոշի: Առանձնապես վտանգավոր է ասպերգիլեզը լավ չհասունացած, չչորացած սոխի և սխտորի համար: Նույն հիվանդությունը կարող է առաջանալ մեկ այլ բորբոսասնկի՝ *Aspergillus alliaceus*-ի միջոցով, որի դեպքում նշված ալրացողն ունի ոչ թե սև, այլ դեղին երանգ, այդ պատճառով էլ հիվանդությունը կոչվում է դեղին փտում:

Բացի նշված հիվանդություններից, սխտորին զգալի վնաս են պատճառում *Penicillium* (կանաչ բորբոսափտում, պենիցիլեզ) և *Aspergillus* (սև բորբոսափտում) ընտանիքների բորբոսասնկերը:

14.1.3. Կարսոֆիլի սնկային հիվանդություններ

Ֆիտոֆտորոզ: Հարուցիչը *Phytophthora infestans* d'By բորբոսասունկն է: Հիվանդ պալարների մակերեսին երևում են արճազույն կամ մոխրագույն բծեր, որոնք թեթևակի փոս են ընկել և չունեն պարզ երևացող եզրագծեր: Կտրվածքում պալարամիսն ունի ժանգագույն երանգ: Փտումը տարածվում է դեպի խորքը լեզվակների ձևով կամ սեպանման: Ժամանակի ընթացքում ֆիտոֆտորոզը կարող է փոխարինվել չոր փտմամբ՝ ֆուզարիոզով կամ թաց բակտերիալ փտմամբ:

Պալարների վարակը տեղի է ունենում դեռևս դաշտում՝ վնասված վերգետնյա օրգաններից անցնելով զարգացող պալարներին: Հիվանդությունն առավելապես շատ է տարածվում խոնավ եղանակներին և ծանր կազմ ու վատ ջրաթափանցելիություն ունեցող հողերում:

Սառնարանային պահպանման առաջին փուլում վարակված պալարները նեխում են համարյա առանց խոչընդոտի: Երկրորդական վարակվածություն այս սնկով տեղի չի ունենում, եթե պալարների մակերեսը թաց չէ:

Չոր ֆուզարիոզային փտում (ֆուզարիոզ): Հարուցիչները *Fusarium* ընտանիքի մի քանի ձևերն են: Տիպիկ սառնարանային հիվանդություն է և առաջանում է պահպանման ընթացքում: Սկզբում վարակված պալարների վրա երևում են գորշ մոխրագույն, խամրած, երբեմն փոս ընկած բծեր: Այնուհետև հիվանդ մասերի ստորին պալարամիսը չորանում է, նեխում, իսկ կեղևը՝ կնճռոտվում: Վնասվում են գլխավոր առմամբ մեխանիկական վնասվածք ունեցող այն պալարները, որոնք բուժման փուլում չեն հասցրել վերքերի մակերեսը ծածկել օտերինային շերտով: Ըստ դեպքերում ֆուզարիոզը զարգանում է որպես երկրորդ հիվանդություն, որին նախորդում են այլ հիվանդություններ՝ ֆիտոֆտորոզ, ալտերնարիոզ, քոս կամ այլ:

Հիվանդությունն արագ տարածվում է, նույն թվում նաև հարևան պալարների վրա: Հիվանդության առավելագույն զարգացումը տեղի է ունենում պահպանման միջին կամ վերջին շրջանում:

Այս հիվանդության տարբերակներից է *F. oxysporium Schlecht.* և *F. eumartii Carp.* բորբոսասնկերի պատճառած պալարների թառամումը, որը տեղի է ունենում դաշտում: Այս հիվանդությունը հետևանք է չորային ժամանակաշրջանում պալարների աճի դադարելու, երբ օսլայի մի մասը քայքայվում է՝ դառնալով միաշաքար, որի վրա էլ հեշտությամբ զարգանում է հարուցիչը:

Կոճականման փտում («զանգրենա», ֆոմոզ): Հարուցիչը *Phoma exigua Desm* սունկն է: Հիվանդ պալարների վրա առաջանում են կլորավուն պարզ եզրագծով, փոս ընկած կետեր, որոնք հիշեցնում են կոճակ: Դրանք խոշորանալով հասնում են մինչև 2.5-5.0 սմ տրամագծի և խորանում են: Մեկ պալարի վրա կարող է լինել 2-4 խոց: Կտրվածքում վնասված մասն ունի մուգ գույն և թաղիքանման կառուցվածք:

Վարակը տեղի է ունենում դաշտում՝ պալարների ձևավորման և բերքահավաքի շրջանում: Պահպանման ընթացքում ախտանշաններն ի հայտ են գալիս կես ամսից մինչև չորս ամիս հետո: Հիվանդության առավել զարգացման շրջանը հունվար-ապրիլ ամիսներն են: Երկրորդական վարակը հազվադեպ է:

Ալտերնարիոզ (մակրոսպորիոզ): Հարուցիչը *Alternaria solani* Sor. բորբոսասունկն է, որը վնասում է ինչպես վերգետնյա մասերը, այնպես էլ պալարները: Վարակը տեղի է ունենում բերքահավաքի ընթացքում, երբ պալարները շփվում են հիվանդ ցողունների հետ: Հիվանդությունն ի հայտ է գալիս պահպանման ընթացքում՝ նոյեմբեր-դեկտեմբեր ամիսներին: Հիվանդ պալարների վրա առաջանում են գորշ, երբեմն համարյա սև չոր բծեր, որոնց հաջորդող պալարամիսը մուգ մոխրագույնից դարչնագույն երանգ ունի և չոր է:

Ալտերնարիոզով հիվանդանում են գլխավոր առմամբ երիտասարդ, լրիվ չհասունացած պալարները, որոնց կեղևը հեշտությամբ պոկվում է՝ մերկացնելով պալարամիսը: Ալտերնարիոզով հիվանդ պալարները, որպես երկրորդական վարակ, ենթարկվում են նաև ֆուզարիոզի:

Անտրակնոզ: Հարուցիչը *Colletotrichum atramentarium* Taub C. *coccodes* սունկն է: Սովորաբար փտումն սկսվում է ծայրից, որտեղ փոսիկ է առաջանում, որը հիշեցնում է ֆուզարիոզ: Ժամանակաընթացքում փտած զանգվածը ստանում է լորձանման կառուցվածք: Այս հիվանդությունը տարբեր ախտանշաններ ունի: Դրանցից մեկի ժամանակ հիվանդությունը տարածվում է անոթային խրճերի երկարությամբ: Այն արտաքինից համարյա աննշմարելի է, սակայն կտրվածքում հայտնաբերվում է մինչև մի քանի միլիմետր հաստությամբ համատարած կամ ընդհատվող շերտի ձևով:

Վարակը թափանցում է պալարների կազմավորման ընթացքում հի-

վանդ ցողուններից կամ տերևներից: Վարակի տարածմանը խոչընդոտելու լավ եղանակ է 1...3°C-ում պահպանելը, եթե այս ջերմաստիճանը չի համ-
գեցնի այլ վտանգավոր երևույթների:

Կարտոֆիլի պալարները պահպանման ընթացքում վարակվում են նաև սև թծավորությամբ (*Torula convoluta* Harz.), վարդագույն փտմամբ (*Phytophthora erytroseptica* Pethibr.), կարմիր (կամ մանուշակագույն) փտմամբ (*Rhizoctonia violacea* Tul.) և խառը ներքին փտմամբ (հարուցիչները՝ մի քանի բորբոսասնկեր):

14.2. Բակտերիալ և վիրուսային հիվանդություններ

Հնդավոր և կորիզավոր պտղատեսակները, ինչպես նաև խաղողը մայր բույսի վրա զարգանալիս կարող են վարակվել տարբեր տեսակի բակտե-
րիալ կամ վիրուսային հիվանդություններով, որոնք զգալիորեն վատացնում են որակական հատկանիշները, սակայն սառնարանային պայմաններում չեն զարգանում և կարող են դիտվել որպես մինչբերքահավաքային հիվան-
դություններ:

Զգալիորեն մեծ վնաս են պատճառում բակտերիալ հիվանդությունները բանջարեղենին:

Լործունքանման բակտերիոզ: Վնասում է կաղամբին և մի շարք այլ բանջարեղենի: Հարուցիչը *Erwinia carotovora* Holland և մի քանի այլ հիվան-
դածին բակտերիաներն են: Կաղամբի վրա հիվանդությունը կարող է սկսվել դաշտում, որտեղ կարող է փտեցնել արտաքին տերևները կամ ամբողջ գլու-
խը: Կտրվածքում կոթունի միջուկը փափուկ է, մգացած, սուր և անդուր հո-
տով: Նույն ախտանշաններն են նաև պահպանման ընթացքում հիվանդա-
նալիս: Առանձնապես մեծ է վտանգը, եթե հյուսվածքները այլևայլ պատ-
ճառներով թուլացել են կամ թեկուզ թեթևակի սառել: Հիվանդության պատ-
ճառ կարող է հանդիսանալ նաև գլխի ճաքճքվածությունը տաք և խոնավ
աշնանային եղանակներին: Նույն հարուցիչը զագարի վրա զարգանալիս
հանգեցնում է ծայրամասի լործունքային փտմանը, որի դեպքում տիպի-
կալ է առաջանում: Եթե սկզբնական շրջանում ջերմաստիճանը բարձր է,
ապա վարակի խորացման և տարածման վտանգը զգալիորեն բարձրանում է:

Այս հիվանդությունը վտանգավոր է նաև տոմատի, սեխի, սոխի և այլ
բանջարեղենի համար:

Անոթային բակտերիոզ: Կաղամբի հիվանդություններից է: Հարուցիչը
Xanthomonas campestris Dows բակտերիան է: Այս հիվանդության դեպքում
մուգ գույն են ստանում ջիլերը: Հարուցիչը թափանցում է դեռևս վեցետա-
ցիայի ընթացքում՝ տերևների կամ արմատների միջոցով: Եթե հարուցիչը
թափանցում է արմատներից, ապա սկզբում վնասվում են կոթունի ստորին
տերևները, այնուհետև այն տարածվում է ամբողջ տերևային ապարատով

մեկ՝ ստեղծելով լավ տեսանելի գորշացած ջիլերի ցանց:

Բազմաթիվ այլ բակտերիալ և վիրուսային հիվանդություններ մեծ
վնաս են պատճառում նաև պղպեղին, ճակնդեղին, տոմատին և այլ բանջա-
րեղենի, սակայն դրանք մեծ մասամբ դաշտային հիվանդություններ են, և
սառնարանային տեխնոլոգիայի խնդիրն է այդպիսի բանջարեղեն չընդու-
նել պահպանման՝ հիշելով գիտնականներից մեկի ասացվածքը՝ «Սառնա-
րանը հիվանդ պտուղբանջարեղենի հիվանդանոց չէ»:

14.3. Ֆիզիոլոգիական հիվանդություններ

Կապված պահպանման տեխնոլոգիական ռեժիմներից և տևողությու-
նից, ավելի ճիշտ՝ դրանց անհամապատասխանությունից, պտուղները և
բանջարեղենը կարող են զգալիորեն վնասվել նաև ոչ պարագիտային հի-
վանդություններով, որոնք սառնարանային տեխնոլոգիայում հայտնի են
ֆիզիոլոգիական հիվանդություններ կամ ֆունկցիոնալ խանգարվածու-
թյուններ տերմինի-ներքո: Ինչպես ասվեց, այդ հիվանդությունները կարող են
առաջանալ համարյա բոլոր թարմ պահպանվող օբյեկտների վրա, սակայն
առավել մեծ վնաս դրանք կարող են պատճառել մրգի՝ խնձորի, տանձի և
կարտոֆիլի պահպանման ընթացքում:

14.3.1. Խնչորի և սանչի ֆիզիոլոգիական հիվանդությունները

Այրվածք (scurvy, scald): Ամենատարածված ֆիզիոլոգիական հիվան-
դություններից է: Այն չպետք է շփոթել արևայրուկի հետ, որն առաջանում է
դեռևս չհավաքված պտուղների վրա արևի ուժեղ ճառագայթման ներգոր-
ծության հետևանքով: Սակայն փորձը ցույց է տալիս, որ այրվածքը սառնա-
րանային պահպանման ընթացքում որոշ սորտերի մոտ հենց արևայրուկի
տեղերից էլ սկսվում է:

Այրվածքն առաջանում է պահպանման 2-3-րդ ամսում: Վնասվում են
կեղևի 5-6 շերտ բջիջներ, որոնք գորշանում են: Հիվանդությունը մեծ մա-
սամբ սկսվում է բաց շագանակագույն բծերի ձևով, պտղի ամենաքիչ հասու-
նացած մասերում (ստվերային կողմերում), որոնք հետագայում մեծանալով
դառնում են մուգ շագանակագույն և կարող են ծածկել պտղի ամբողջ մա-
կերեսը: Այրվածքի առաջացման պատճառները մինչ այժմ լրիվ բացա-
հայտված չեն: Հայտնի է միայն, որ պտղի կեղևում սեսքվիտերպենային ա-
րոմատիկ նյութերի՝ գլիսավորապես ֆարենեզենի, օքսիդացման նյութերի կու-
տակումը նպաստում է այրվածքի առաջացմանը: Այրվածքն առանձնապես
վտանգավոր է խալ վիճակում հավաքված կամ բերքահավաքից հետո ան-
միջապես սառնարանում՝ չտեղադրված պտուղների համար: Դրան նպաս-

տում են նաև ջերմաստիճանի կամ գազային միջավայրի խիստ և հաճախակի տատանումները:

Վաղուց ի վեր հայտնի է, որ այրվածքի կանխման տեխնոլոգիական միջոցառումներից է պտուղների փաթեթավորումը յուղված թղթի մեջ: Այս դեպքում ֆարմենգենի օքսիդացման արգասիքները կլանվում են հանքային յուղով ներծծված թղթի կողմից և հիվանդության վտանգը պակասում է: Արտասահմանյան մի շարք երկրներում այրվածքի կանխման համար օգտագործում են հակաօքսիդացուցիչներ: Դրանցից ամենատարածվածներն են էտոքսիֆիլներ և դիֆենիլամինը: ԱՄՆ-ում կիրառվում է բերքահավաքից անմիջապես հետո պտուղների մախնական մշակումը հատուկ լուծույթի մեջ, որը պարունակում է 0,05% դիֆենիլամին, 0,1-0,3% դիֆենիլ-դիմեթիլ միզանյութ, 0,2% էտոքսիֆիլ: Մշակումը կատարվում է պտուղները 30 վրկ տևողությամբ այս լուծույթի մեջ ընկղմելով:

Հոլանդիայում կիրառվում է պտուղների մշակումը լեցիտինի 0,4%-անոց լուծույթում 40%-անոց սպիրտի մեջ:

Տանձի պտուղների վրա այրվածք առաջանում է բերքահավաքից հետո անմիջապես դաշտային ջերմությունը չհեռացնելու հետևանքով: Երբեմն տանձենու ուշահաս սորտերի պտուղների նորմալ հասունացումն ապահովելու համար կիրառվում է պահպանման ընթացքում ջերմաստիճանի ժամանակավոր բարձրացում, որը ևս վտանգավոր է այրվածքի առաջացման տեսակետից: Կարգավորվող գազային միջավայրը նպաստում է այրվածքի կանխմանը՝ ի շնորհիվ մթնոլորտում թթվածնի քիչ քանակության պարունակության և ընդհանրապես ֆիզիոլոգական փոփոխական պրոցեսների դանդաղ ընթացքի:

Դառը փոսորակություն (горькая ямчатость, bitter pit): Ֆիզիոլոգիական հիվանդություն է, որը հատկանշական է ինչպես կորիզավորներին, այնպես էլ հնդավորների պտուղներին: Գրականության մեջ հայտնի է նաև չոր փտում, գորշ փոսորակություն, Բուրդիի փոսորակություն, ենթակեղևային բծավորություն տերմինների տակ:

Այս հիվանդությունն արտահայտվում է փուս ընկած 2-3 մմ տրամագծով բծերի ձևով: Սովորաբար բծերն առաջանում են սկզբում պտղաբաժակի մոտերքում: Բծերի գույնը կարմիր գունավորվածություն ունեցող պտուղների վրա մուգ կարմիր է լինում, իսկ կանաչների վրա՝ մուգ կանաչ: Հետագայում, բոլոր դեպքերում, փոսիկները ստանում են գորշ գունավորվածություն: Փոսորակների հյուսվածքներն ունեն սպունգանման կառուցվածք և դառը համ: Որոշ սորտերի մոտ հիվանդությունն առաջանում է դեռևս մինչ-բերքահավաքային ժամանակաշրջանում: Դա առանձնապես նկատելի է երիտասարդ կամ խորը էտված ծառերի պտուղների վրա: Այսպես, մեր դիտումները ցույց են տվել, որ Ստարկրիմսոն սորտի խնձորենու առաջին, երկրորդ և երրորդ տարիների բերքը դառը փոսորակությամբ վնասվում է 95%, 63% և 20%, Գոլդսպուտ սորտինը՝ 55%, 38% և 15%-ի սահմաններում:

Իսկ բերքատվության 4-5-րդ տարուց մինչբերքահավաքային շրջանում այս հիվանդությունը հազվագյուտ երևույթ է:

Դառը փոսորակությանը նպաստում են վեգետացիայի ընթացքում առատ տեղումները և ռոտզումը, ազոտական պարարտանյութերով չափից ավելի սնուցումը, ծառերի թերբեռնվածությունը, այսինքն այն բոլոր գործոնները, երբ պտուղներում կայցիումի պարունակությունը պակաս է: Բազմաթիվ գիտական հետազոտություններից և մեր փորձից պարզվել է, որ այս հիվանդության դեմ պայքարելու արդյունավետ միջոց է մինչբերքահավաքային մշակումը 0,6-0,7%-անոց կայցիումի քլորիդի լուծույթով՝ համատեղելով սրսկումները վնասատուների և հիվանդությունների դեմ հիմնական միջոցառումների հետ, այսինքն՝ 5-6 անգամ: Նման արդյունավետություն է ստացվում նաև բերքահավաքից հետո կայցիումի քլորիդի 4%-անոց լուծույթի մեջ մոտ 1 թուփ ընկղմելը կամ այդ լուծույթով ցնցողելը: Այս դեպքում լուծույթի մեջ կարելի է ավելացնել նաև հակաօքսիդացուցիչ նյութեր՝ այրվածքի դեմ և ֆունգիցիդային պրեպարատներ՝ մանրէաբանական հիվանդությունների դեմ:

Ուռածություն, փրվածություն (пыхлость, mealy breakdown): Հիվանդությունը պտուղների գերհասունացման արդյունք է (ծառի վրա կամ պահպանման ընթացքում): Պտուղները կորցնում են հյութալիությունը: Պտղամիսը ստանում է ալրաման կառուցվածք: Եթե գերհասունացումը շատ է խորացել, ապա այդպիսի պտուղները կարող են ճաքել: Որոշ սորտերի մոտ պտղամսի ալրաման դառնալն ուղեկցվում է նաև գորշացման հետ: Սկզբնական շրջանում հիվանդությունը հայտնաբերվում է հատուկենտ պտուղների մոտ, իսկ հետագայում դրան կարող են ենթակա լինել ամբողջ խմբաքանակի պտուղները: Եթե հերթական ստուգման ժամանակ հայտնաբերվում են ուռած պտուղներ, ապա ամբողջ խմբաքանակը ենթակա է ալրազ իրացման: Նշված հիվանդության հակում ունեցող պտուղները հնարավոր է համեմատաբար երկար պահպանել կարգավորվող գազային միջավայրում, որտեղ թթվածնի պարունակությունը չի անցնում 3%-ից: Այս հիվանդության վտանգը մեծանում է, եթե պտուղներում կայցիումի պարունակությունը ցածր է, բերքահավաքին մախորդում են առատ անձրևները, և երբ շոգ ամառային օրերին հետևում է ցուրտ աշունը՝ ցերեկային և գիշերային ջերմաստիճանների մեծ տատանումներով:

Ապակենմանություն (стекловидность, water core): Այս հիվանդությունը հայտնի է նաև «լցվածություն», «ջրային միջուկ» և այլ անվանումներով: Դեռևս դաշտում հիվանդ պտուղների մի մասը դառնում է կիսաթափանցիկ: Այս երևույթը բացատրվում է նրանով, որ պտղամսի միջջրջային տարածությունը լցվում է բջջահյութով, որի հետևանքով այն ստանում է ապակենման կառուցվածք, իսկ հիվանդ պտուղների տեսակարար կշիռը մեծանում է:

Հիվանդությունը կարող է տեղի ունենալ բերքահավաքին մախորդող վերջին շաբաթվա կամ սառնարանային պահպանման առաջին ամսվա ըն-

քացքում: Ապակենմանությանը նպաստում են ոչ այնքան շոգ ամռանը հաջորդած աշնանային շոգ օրերը, երբ տեղի է ունենում օսլայի ինտենսիվ քայքայումը միաշաքարների, որի հետևանքով բարձրանում է բջջահյութի օսմոտիկ ճնշումը: Այս վերջինիս հետևանքով տեղի է ունենում այլ մասերից բջջահյութի ներխուժ, որը և լցնելով միջբջջային տարածությունը՝ հանգեցնում է նշված հիվանդության առաջացմանը:

Եթե տարիների փորձը ցույց է տալիս, որ տվյալ տարտը հակում ունի ապակենմանություն հիվանդության, ապա բերքահավաքը պետք է կազմակերպել մի քանի օր շուտ և բերքը անմիջապես հովացնել մինչև $0...1^{\circ}\text{C}$:

Ջոնաթանային բծավորություն (*джонатановая пятнистость, Jonathan spot*): Անվանումն ստացել է նրանից, որ առաջին անգամ հայտնաբերվել է խնձորի Ջոնաթան տորտի պտուղների վրա: Երբեմն հայտնաբերվում է նաև Գոլդեն Դելիշես, Ջոնատեյ և այլ տորտերի պտուղների վրա: Առաջին հերթին վնասվում են ռսպնյակները և դրանց շրջապատող բջիջները: Սկզբում կեղևի գունավորված մասում գոյանում են մուգ մանուշակագույն բծեր, որոնք հետագայում տարածվում են դեպի խորք, ավելի մզանում, դառնում ծակոտկեն: Դեղին ֆոնի վրա հիվանդությունն արտահայտվում է կանաչ շագանակագույն երանգավորմամբ: Մեծ մասամբ հիվանդությունը մակերեսային բնույթ ունի և վնասում է կեղևը, իսկ պտղամիսը՝ ի տարբերություն դառը բծավորության, մնում է համարյա անվնաս: Փորձերը ցույց են տվել, որ ջոնաթանային բծավորությամբ վնասվում են ծառի վրա գերհասունացմանը մոտ գտնվող պտուղները: Հետևապես, եթե բերքահավաքը կատարվի որոշ ժամկետով շուտ, ապա հիվանդության վտանգը զգալիորեն կայանալի:

Որոշ հետազոտողներ կարծիք են հայտնում այն մասին, որ հիվանդությունը ծառի վեգետացիայի վերջին շրջանում ջրով լրիվ ապահովված չլինելու արդյունք է:

Հիվանդությունը կանխելու արդյունավետ միջոց է կարգավորվող գազային միջավայրի կիրառումը: Եթե ԿԳՄ-ը նպաստավոր է, ապա ջոնաթանային բծավորությունը հնարավոր է կանխել 100%-ով: Արտասահմանյան գրակա-նությունից հայտնի է նաև, որ ջոնաթանային բծավորությունը հնարավոր է կանխել մինչբերքահավաքային շրջանում ծառերը 3 անգամ (6, 4 և 2 շաբաթ բերքահավաքից առաջ) 0,15%-անոց օրթոֆալթանով կամ 0,25%-անոց օրթոցի-դով մշակելու միջոցով: Հիվանդության վտանգը զգալիորեն նվազում է, եթե բերքը սրսկվի ծառի վրա 0,6...1,0% կալցիումի քլորիդի լուծույթով:

Թաց այրվածք (*мокрый смор, soggy break down*): Ի տարբերություն տվորական այրվածքի գորշանում են կեղևը և պտղամիսը՝ 2-3 մմ խորությամբ: Այս հիվանդությամբ հաճախ վնասվում են Գոլդեն Դելիշես, Գոլդս-պուտ և Ջոնաթան տորտերի պտուղները: Այն առաջանում է պահպանման առաջին փուլում, ժապավենաձև բծերի ձևով: Հիվանդ հյուսվածքները խիստ սահմանազատվում են առողջներից: Զանի որ հիվանդության սկզբնական շրջանում հյուսվածքները մնում են խոնավ, դրանց վրա կարող

են զարգանալ տարբեր տեսակի բորքոսասնկեր:

Այս հիվանդությունը պատկանում է ցածր ջերմաստիճանային խանգար-վածությունների շարքին և առաջանում է 0°C և ավելի ցածր ռեժիմների դեպքում:

Հիվանդությունը լիովին հնարավոր է կանխել բերքահավաքը շատ չու-շացնելու, պտուղներն անմիջապես հովացնելու և ջերմաստիճանը 2°C -ից ցածր չիջեցնելու միջոցով: Հիվանդության հակում ունեցող պտուղները խոր-հուրդ է տրվում մեկ-երկու օրով պահպանել մոտ 20% ածխաթթու զազ պա-րունակող մթնոլորտում:

Պաղամսի գորշացում (*повурение мякоти, internal break down*): Նույն-պես ցածր ջերմաստիճանային հիվանդություն է: Այն առաջին հերթին վնա-սում է ենթակեղևային շերտը և շարունակվում դեպի կենտրոն: Կեղևը մնում է լիովին առողջ: Հիվանդությունը կարելի է հայտնաբերել պտուղը կիսելու միջոցով: Եթե պտուղը կիսելիս հայտնաբերվում է կեղևից 3-5 մմ խորքում ընկած գորշավուն օղակ, որը կտրուկ չի սահմանազատվում առողջ պտղամ-սից, նշանակում է, որ հիվանդությունն արդեն առկա է: Այս հիվանդությունը տարբեր տորտերի պտուղների մոտ արտահայտվում է տարբեր ախտան-շաններով, դրա համար էլ հայտնի է նաև միջուկի գորշացում, ներքին գոր-շացում, ցածր ջերմաստիճանային քայքայում անվանումներով: Այս հիվան-դությանը առավելապես ենթակա են ագոտային պարարտանյութերով ա-ռատորեն պարարտացված այգիների պտուղները: Եթե պարարտացումը չափավոր է, ապա վտանգը զգալիորեն նվազում է: Պետք է նկատի ունենալ, որ այս հիվանդությունը կապ չունի սառեցման հետ, այն կարող է առաջա-նալ 0°C -ից բարձր ջերմաստիճանում: Հետևապես, եթե այգին պարարտաց-վել է ոչ չափակշռված ձևով, ապա բերքը պահպանելիս ջերմաստիճանը չպետք է իջնի 2°C -ից:

Ֆիզիոլոգիական խանգարվածությունների շարքին կարելի է դասել նաև կմճռոտվելը, որը մեծ քանակությամբ ջրի կորստի հետևանք է, և գեր-հասունացումը, որը ուշ քե շուտ վրա է հասնում: Ֆիզիոլոգիական հիվան-դություններ կարող են առաջանալ նաև կարգավորվող գազային միջավայ-րի ոչ ճիշտ ընտրության կամ ռեժիմի խախտման հետևանքով, երբ պտուղ-ները շնչառելով են լինում:

Ոչ պարազիտային վնասվածքների շարքին են պատկանում նաև քիմիա-կան նյութերի ազդեցությամբ առաջացող այրվածքները: Դրանցից ամենավ-տանգավորներն են ամոնիակի և ծծմբային գազի հարուցած այրվածքները:

14.3.2. Կաւրսոֆիլի ոչ պարազիտար հիվանդություններ

Պալարամսի մուգացում կամ գորշ բծավորություն (*потемнение мякоти или серая пятнистость, flesh browning*): Հիվանդության պատճառները տար-

քեր են, բայց գլխավորը մեխանիկական վնասվածքներն են: Պալարի ներսում առաջանում են մուգ գոյացումներ, որոնք առավել ցայտուն արտահայտվում են անոթային խրձերի շերտում: Վնասված պալարները սառնարանային պահպանման ընթացքում փոխում են իրենց գույնը գորշից դեպի մուգ, իսկ եփելու ընթացքում՝ համարյա մինչև սև: Օսլայով հարուստ սորտերի մոտ այս եփվանդությունը ավելի մեծ վնաս է պատճառում: Այսպիսի վնասվածք ունեցող պտուղների երկարատև պահպանումը վտանգավոր է:

Պալարների շնչահեղձություն (удушье, asphyxia): Պատճառը թթվածնի պակասությունն է հողում կամ պահպանման ընթացքում: Ծանր, գերխոնավ հողերում աճեցրած պալարների վրա երևում են խոշորացած ոսպնյակներ՝ սպիտակավուն ուռուցքների ձևով: Նորմալ պահպանման պայմաններում շուտով դրանք չորանում են, և տեղը մնում են փոքրիկ կետեր: Իսկ եթե պահպանման ընթացքում թթվածնի պակաս է զգացվում, ապա այդ պալարների միջուկը դառնում է խմորանման և արձակում տհաճ սպիրտահոտ: Նորմալ մթնոլորտ դուրս բերելուց կտրվածքը գորշանում է դանդաղորեն, որով և տաքերվում է հիվանդությունը ցրտահարվելուց: Վնասված մասերում շատ արագ սկսում են զարգանալ տարբեր մամրներ: Պահպանման ընթացքում հիվանդությունը կարող է առաջանալ ստորին շերտերում, եթե կարտոֆիլը տեղադրված է ցեխոտ, խոնավ վիճակում, և շերտի բարձրությունը թույլատրվածից անցնում է:

Ջերմային վնասվածքներ (тепловые повреждения, heat injury): Վնասվածքը կարող է տեղի ունենալ դեռևս դաշտում, երբ հավաքված բերքը մնում է կիզիչ արևի ճառագայթների տակ և տաքանում է մինչև 40°C-ի և ավելի բարձր: Նույն երևույթը կարող է առաջանալ պահպանման ընթացքում անբավարար օդափոխման ընթացքում, երբ տեղի է ունենում ինքնատաքացում: Վնասված պալարների միջուկն ստանում է կնճռոտված տեսք և մուգ գույն (վերջինս մեկանիցի առաջացման արդյունք է): Երբեմն այդ մզացումը սահմանափակվում է անոթային խրձերի շերտից ներս ընկած մասով, երբեմն էլ՝ ամբողջ միջուկն է գորշանում: Երբեմն պալարների ներսում առաջանում են ճաքեր: Եթե բարձր ջերմության ազդեցությունը տևում է երկար, ապա այն կարող է մեծ վնաս պատճառել:

Ցածր ջերմաստիճանային վնասվածքներ (низкотемпературные повреждения, low temperature injury): Կարտոֆիլի պալարները սառնում են -1,5°C-ից ցածր ջերմաստիճանում: Եթե նույնիսկ շատ կարճ ժամկետով պալարները ենթարկվեն այդպիսի ջերմաստիճանի, ապա դրանց հետագա պահպանումը դառնում է անիմաստ: Նախ օսլան, վերածվելով միաշաքարների, հանգեցնում է համի զգալի կորստի, կեղևը հեշտությամբ անջատվում է, կտրվածքում կարտոֆիլը սկզբում ստանում է վարդագույն, այնուհետև գորշ երանգ՝ սև ճյուղավորվածությամբ: Վնասված պալարների վրա հեշտությամբ զարգանում են բորբոսասնկերը: Սակայն վնասվածք կարող են ստանալ պալարները նաև ավելի բարձր ջերմաստիճաններում երկար պահ-

պանելիս, քան սառման կետն է, օրինակ՝ 0°C-ին մոտ: Արտաքին տեսքով պալարները լիովին առողջ են թվում: Սակայն կտրվածքում հայտնաբերվում են գորշավուն բծեր կամ շերտեր, երբեմն՝ ճաքեր և խոռչներ: Նշված վնասվածքներից զերծ մնալու միակ եղանակը պալարների պահպանումն է +2°C-ից ոչ ցածր պայմաններում:

15. ՊՏՈՒԿԱՆՁԱՐԵՂՆԻ ՊԱՏՊԱՆՈՒՄԸ ԽՈՐԸ ՍԱՌԵՑՐԱԾ ՎԻՃԱԿՈՒՄ

Խորը սառեցրած վիճակում պտուղբանջարեղենի պահպանումը հավասարապես կարելի է քննարկել և՛ որպես սառնարանային պահպանում և՛ որպես վերամշակման եղանակ: Մի կողմից, իսկապես, դա սառնարանային տեխնոլոգիա է, քանի որ օգտագործվում է արհեստական ցուրտ, մյուս կողմից՝ այն վերամշակման պահածոյացման եղանակ է, որովհետև սառեցրած պտուղը և բանջարեղենը կորցնում են թարմին հատկանշական շատ հատկություններ: Հետևապես սխալ է այն կարծիքը, որ սառեցրած սննդամթերքը օգտագործելիս պետք է հայտնաբերվի թարմին հատուկ զգայաբանական և այլ հատկություններ: Սակայն անհերքելի փաստ է այն, որ մինչև այժմ հայտնի պահպանման կամ պահածոյացման եղանակներից և ոչ մեկը չի ապահովում հումքի երկարաժամկետ պահպանումը սկզբնականին առավելապես մոտ հատկանիշներով այնպես, ինչպես դա հնարավոր է խորը սառեցման միջոցով:

Չնայած որոշ տեխնոլոգիական բարդությունների խորը սառեցումը՝ ջերմատեխնիկայի տեսանկյունից ևս ավելի ձեռնտու է, քան ջերմային պահածոյացումը: Այսպես, Ա. Նանեստինկովը (1984) հավաստում է, որ ջերմային մշակման ժամանակ ավելի շատ էներգիա է ծախսվում, քան խորը սառեցման ժամանակ: Օրինակ, մեկ տոննա կանաչ ոլոռի մշակման համար պահանջվում է հետևյալ քանակությամբ էլեկտրաէներգիա (կՎտ.ժամ)

1. Ջերմային պահածոյացման ժամանակ՝
մետաղյա տարայում - 7250
ապակյա տարայում - 9880
2. Խորը սառեցման ժամանակ՝
սովորաբար տարայում - 6160
սինթետիկ տարայում - 5720

Խորը սառեցման ժամանակ էներգիայի տնտեսումը, հաշվի առնելով նույնիսկ վեցամսյա պահպանման ընթացքում ծախսվող էներգիան, տեղի է ունենում գլխավորապես ի հաշիվ այն էներգիայի, որը ծախսվում է մետաղյա կամ ապակյա տուփերի պատրաստման վրա: Սակայն հարց է առաջանում, ի՞նչն է պատճառը, որ խորը սառեցումը ունենալով այդքան առավելություններ ջերմային պահածոյացման նկատմամբ, այնպիսի մեծ տարա-

ծում չի գտել, ինչպես պահածոյացման դասական եղանակները: Պատասխանը պարզ է՝ ջերմային մշակման միջոցով ստացված մթերքները կայուն են բավական երկար ժամանակ չկարգավորվող ջերմային պայմաններում, իսկ սառեցրած պտուղբանջարեղենը այդպիսի կայունություն չունի: Արտադրությունից մինչև սպառողին հասցնելը պետք է ապահովել դրանց պահպանման ցածր ջերմաստիճանային պայմանները, այսինքն բացասական ջերմաստիճան՝ մոտ $-18...-20^{\circ}\text{C}$, պետք է պահպանել ոչ միայն սառնարային խցերում, այլ նաև սպառման կետեր տեղափոխելիս, վաճառքի վայրում, տնային սառնարաններում: Արտադրություն-սպառող շղթան մեր հանրապետությունում խորը սառեցրած պտուղբանջարեղենի համար դեռևս կազմակերպման կարիք ունի:

Խորը սառեցումը հեռանկարային տեխնոլոգիաների շարքին է պատկանում ոչ միայն պահպանված մթերքն անմիջապես սպառողին իրացնելու տեսանկյունից, այլ նաև որպես հումքի միջանկյալ պահածոյացման եղանակ՝ հետագա վերամշակման համար: Այս եղանակի արդյունաբերական կիրառման սկիզբ կարելի է համարել 1904թ., երբ ամերիկացի Ս. Ֆուլտոնը սառեցրել է ելակ և մորի շաքարի հետ՝ հետագայում վերամշակելու նպատակով:

Ներկայումս արտասահմանյան զարգացած երկրներում սառեցվում է բավականին մեծ քանակությամբ պտուղբանջարեղեն և այլ սննդամթերք: ԱՄՆ-ում խորը սառեցման եղանակով պահպանվող պտուղների և հատապտուղների քանակությունը հասնում է մոտ 300 հազար տոննայի:

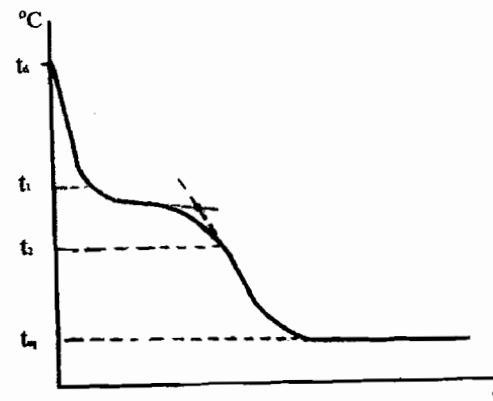
15.1. Խորը սառեցման տեսական հիմունքները

Պտուղբանջարեղենի խորը սառեցման ժամանակ տարբերում են հետևյալ հատվածները.

- 1. *Ջերմաստիճանի իջնում մինչև կրիոսկոպիկ կետը,*
- *սառեցում՝ ինտենսիվ բյուրեղագոյացման (սառցի առաջացման) շրջանում,*
- *սառեցում մինչև պահպանման համար նպաստավոր ջերմաստիճանը,*
- *պահպանում:*

Նշված պրոցեսի տեսական ընթացքը ջերմաստիճան-ժամանակ գրաֆիկում կունենա հետևյալ պատկերը (նկ. 94):

Գրաֆիկի վրա t_1 - t_2 հատվածը համապատասխանում է ջրի հեղուկ վիճակից բյուրեղային պինդ վիճակի անցնելու ընթացքում փուլային փոխակերպության թաքուն ջերմության արտադրմանը: Այդ ջերմության հետևանքով է, որ ծախսվում է էներգիա, բայց սառեցվող օբյեկտի ջերմությունը համարյա չի փոփոխվում մինչև բջջահյութի և միջբջջային հեղուկի լրիվ (կամ մեծ մասով) բյուրեղային վիճակի (սառույցի) վերածվելը:

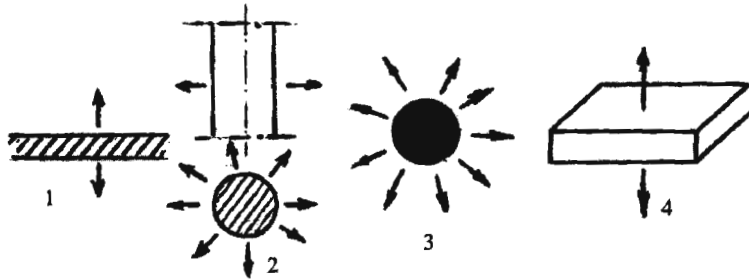


Նկ. 94. Խորը սառեցման կորը

t_0 - միջավայրի ջերմաստիճանը, t_1 ; t_2 - բյուրեղների ինտենսիվ կազմավորման շրջան, $t_2+t_{\text{պ}}$ - սառեցում մինչև պահպանման համար նպաստավոր ջերմաստիճան, $t_{\text{պ}}$ - պահպանման ջերմաստիճանը:

Իրական օբյեկտի խորը սառեցման դեպքում՝ կախված այդ օբյեկտից, սկզբնական ջերմաստիճանից, փաթեթավորումից, սառեցման եղանակից և կիրառվող մեքենայից և այլ գործոններից, նշված կորը կարող փոխել իր ձևը, սակայն t_1 - t_2 սանդղակը կմնա այս կամ այն չափով արտահայտված: Տեսականորեն այդ հատվածը պետք է ունենար հորիզոնական դիրք, սակայն իրականում բջջահյութի բյուրեղացմանը զուգահեռ ավելանում է դրա խտությունը, որի հետևանքով անընդհատ իջնում է նաև կրիոսկոպիկ ջերմաստիճանը: Սանդղակի ավարտվելուց անմիջապես հետո սկսվում է սառեցման նախավերջին փուլը՝ ջերմաստիճանի իջնումը մինչև տեխնոլոգիայով նախատեսված նպաստավոր սահման: Պտուղբանջարեղենի խորը սառեցման գրաֆիկների վրա t_1 - t_2 հատվածի անցումը հետագա սառեցման տեղի է ունենում սահուն կերպով, հետևապես դժվար է որոշել մի կոնկրետ կետ, որտեղից սկսվեց ջերմաստիճանի արագ անկումը: Ենթադրվում է, որ այն համապատասխանում է մոտ 73% ջրի սառեցմանը: Գործնականում այն գտնելու համար հորիզոնական սանդղակը և ջերմաստիճանի անկման հատվածը ուղիղ գծով շարունակում են մինչև իրար հետ հատվելը, և այդ կետն ընդունում են որպես բյուրեղացման ավարտ:

Վերը նշեցինք, որ սառեցման արագությունը կախված է տարբեր գործոններից, որոնց շարքում մեծ դեր է հատկացվում օբյեկտի ձևին: Պայմանականորեն կարելի է ընդունել, որ սառեցվող պտուղները կամ բանջարեղենը (առանց կտրտման կամ հատուկ ձևով կտրտելուց հետո) կունենան նկ. 95-ում բերված ձևերից մեկը:



Նկ. 95 Սառեցվող մարմինների ձևերը

1 - երկու կողմերից սառեցվող սալիկ, 2 - գլան, 3 - գունդ, 4 - գուգահեռանիստ:

Եթե սառեցվող մարմինը սալիկ է, որի հաստությունը չնչին է երկարության կամ լայնության համեմատությամբ (կանաչեղեն, բարակ կտրված սմբուկ, ճակնդեղ և այլն), ապա տեսականորեն կարելի է ենթադրել, որ ջերմափոխանակությունը կընթանա գլխավորապես վերին և ստորին մակերեսներից (կողմնային մակերեսներից տեղի ունեցող ջերմափոխանակությունը կարելի է անտեսել): Այս դեպքում տարրական ջերմության փոխանցումը սառեցվող մարմնին փոքրագույն ժամանակաընթացքում կորոշի Ֆուրյեի բանաձևը՝

$$dQ = K \cdot F \cdot \Delta t \cdot dt,$$

որտեղ՝

K - սառեցված շերտից սառեցնող միջավայրին ջերմափոխանցման գործակիցն է, $\text{Վտ/մ}^2 \cdot ^\circ\text{K}$, և որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha} + \frac{x}{\lambda}},$$

որտեղ՝

α - ջերմատվության գործակիցն է սառեցվող մարմնից սառեցնող միջավայրին, $\text{Վտ/մ}^2 \cdot ^\circ\text{K}$,

X - սառեցված շերտի հաստությունը, մ,

λ - սառեցվող օբյեկտի ջերմաթափանցելիության գործակիցն է սառած վիճակում,

F - սառեցնող միջավայրի հետ անմիջական շփման մեջ գտնվող ակտիվ մակերեսն է, մ^2 ,

Δt - սառեցնող միջավայրի և սառեցվող մարմնի ջերմաստիճանների տարբերությունն է, $^\circ\text{C}$,

$$\Delta t = t_{\text{մ}} - t_{\text{ս}}$$

($t_{\text{մ}}$ - մարմնի կրիտկալիկ ջերմաստիճանն է, $t_{\text{ս}}$ - սառեցնող միջավայրի ջերմաստիճանը),

dt - սառեցման շատ կարճ ժամանակաընթացք, ժամ:

dQ - ն, որը ինչպես ասվեց, ջերմության տարրական քանակությունն է, որը հեռացվում է սառեցվող մարմնից, կարելի է որոշել նաև հետևյալ բանաձևով՝

$$dQ = \rho \cdot F \cdot dx,$$

որտեղ՝

ρ - սառեցման թաքուն ջերմությունն է, kJ/մ^3 ,

F - սառեցվող ակտիվ մակերեսը, մ^2 ,

dx - սառեցված շատ բարակ շերտի հաստությունը, մ:

Սառեցման թաքուն ջերմությունը (ρ) որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\rho = q \cdot \gamma,$$

որտեղ՝

q - տվյալ մարմնի սառեցման տեսակարար ջերմությունն է, կկալ/կգ (աղ. 41)

γ - սառեցված վիճակում մարմնի տեսակարար կշիռը, կգ/մ³:

Պատուրբանջարեղենի որոշ տեսակների սառեցման թաքուն ջերմությունը և տեսակարար խտությունը բերված են աղ. 41-ում:

Աղյուսակ 41

Որոշ պատուրբանջարեղենի սառեցման թաքուն ջերմությունը (կկալ/կգ) և տեսակարար խտությունը սառեցված վիճակում (կգ/մ³)

Անվանումը	Սառեցման թաքուն ջերմությունը, ρ	Տեսակարար խտությունը, γ
Պտուղ		
Դեղձ	68	95
Կեռաս	67	990
Տանձ	65	-
Խնձոր	67	-
Ծիրան	67	940
Սալոր	68	980
Խաղող	65	-
Բանջարեղեն		
Լոբի կանաչ	71	890
Ճաղկակաղամբ	73	-
Կաղամբ	73	-
Գազար	70	-
Տոմատ	74	940
Սպանաղ	73	-
Եգիպտացորեն	59	-

Առաջին երկու հավասարումներից կառանամք՝

$$d\tau = \frac{\rho}{\Delta t} \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{x}{\lambda} \right);$$

Այս բանաձևն ինտեգրելուց կստանանք այն ժամանակահատվածը, որն անհրաժեշտ է տվյալ սալիկաման մարմնի հաստության մինչև կեսը սառեցնելու համար (քանի որ սառեցումն ընթանում է երկու հանդիպակաց մակերեսներից՝ հետևապես մարմինը կսառի ամբողջովին)՝

$$\tau = \frac{\rho}{2\Delta t} \left(\frac{\ell}{\alpha} + \frac{\ell^2}{4\lambda} \right) \text{ ժամում} :$$

Այստեղ պետք է հաշվի առնել, որ խորը սառեցնելիս մարմնի երկրաչափական չափերը թեթևակիորեն մեծանում են, հետևապես այս բանաձևում ℓ -ը սալիկի հաստությունն է սառած վիճակում: Նույն սկզբունքը կիրառելով՝ կարելի է որոշել կրիոսկոպիկ ջերմաստիճանում գտնվող այլ երկրաչափական ձևեր ունեցող մարմինների սառեցման համար անհրաժեշտ ժամանակը d տրամագծով գլանաձև մարմնի համար՝

$$\tau = \frac{\rho}{2\Delta t} \left(\frac{d}{\alpha} + \frac{d^2}{4\lambda} \right) \text{ ժամ} :$$

Որոշակի (d) տրամագծով գնդաձև մարմինների համար (պտուղների և հատապտուղների մեծ մասը պայմանականորեն կարելի է ընդունել որպես գունդ) այդ բանաձևը կստանա հետևյալ տեսքը՝

$$\tau = \frac{\rho}{6\Delta t} \left(\frac{d}{\alpha} + \frac{d^2}{4\lambda} \right) \text{ ժամ} :$$

Վերջին երեք հավասարումները համեմատելիս տեսնում ենք, որ միևնույն հավասար պայմաններում գլանաձև մարմինը սառում է 2 անգամ, գնդաձևը՝ 3 անգամ արագ, քան դրանց տրամագծերի հաստությունն ունեցող սալիկը:

Գնդին մոտ ձև ունեցող պտուղաբանջարեղենի պայմանական տրամագիծը որոշում են հետևյալ մոտավոր բանաձևով՝

$$d_{\text{պ}} = 1,24 \cdot \sqrt[3]{V},$$

որտեղ՝

V - մարմնի ծավալն է, մ^3 , որը հեշտությամբ որոշվում է ջրով լցված չափիչ բաժակի մեջ ընկղմելով:

Ջուգահեռամիստի ձև ունեցող մարմինների սառեցման ժամանակը որոշելու համար ստացվել է հետևյալ բանաձևը՝

$$\tau = \frac{\rho}{\Delta t} \left(P \frac{\ell}{\alpha} + R \frac{\ell^2}{\lambda} \right) \text{ ժամ}$$

որտեղ՝

P -ն և R -ը էմպիրիկ գործակիցներ են, որոնք կախված են զուգահեռամիստի հաստության հարաբերությունից երկարությանը և լայնությանը: Եթե $l:b$ և $a:b$ հավասար է 1-ի, այսինքն՝ մարմինը խորանարդ է, ապա $P=0,1677$, $R=0,417$: Այլ տարբերակներում P -ն տատանվում է 0,1875 - 0,3750-ի, իսկ R -ը՝ 0,0491 - 0,1020-ի սահմաններում:

Աղյուսակ 42

Որոշ պտուղաբանջարեղենի էնտալպիան տարբեր ջերմաստիճանների պայմաններում կկալ/կգ

Անվանումը	Ներքին ջերմաստիճանը, °C						
	-40	-20	-10	-5	-1	0	10
Դեղձ	0	11,0	22,3	35,0	81,5	83,0	91,5
Կեռաս	0	12,2	27,5	46,0	76,5	76,5	85,1
Տանձ	0	11,5	21,6	35,8	80,7	81,5	90,5
Խնձոր	0	12,1	22,1	34,7	82,8	81,4	-
Սալոր	0	13,0	26,2	45,0	77,6	78,5	-
Խաղող	0	13,2	23,5	-	-	87,5	-
Կանաչ դդոխ	0	11,1	23,2	36,5	76,0	77,5	86,0
Գազար	0	10,3	19,0	-	-	88,9	98,2
Սպանախ	0	9,2	16,2	14,0	60,0	88,0	97,3

Յրտի միջազգային ինստիտուտն առաջարկել է սառեցման տևողության որոշման ավելի հասարակ մոտավոր հաշվարկների բանաձև, որը հիմնված է փորձնական ճանապարհով ստացված տվյալների վրա՝

$$\tau = \frac{\Delta i}{2\Delta t} \gamma \left(P \frac{\ell}{A\alpha} + R \frac{\ell^2}{B\lambda} \right) \text{ ժամ},$$

որտեղ՝

Δi - սառեցվող մարմնի սկզբնական և վերջնական ջերմաստիճաններում էնտալպիաների տարբերությունն է (համաձայն աղ. 42-ի), կՋ/կգ·K,

Δt - սառեցվող մարմնի կրիոսկոպիկ ջերմաստիճանի և սառեցնող միջավայրի ջերմաստիճանի միջին տարբերությունն է, °C,

γ - սառեցվող մարմնի տեսակարար խտությունն է սառած վիճակում, կգ/մ³,

ℓ - սառեցվող օբյեկտի հաստությունը սառած վիճակում, մ,

α - սառեցվող մարմնի մակերեսի ջերմատվության գործակիցն է սառեցնող միջավայրին, Վտ/մ²·°K,

λ - սառած վիճակում մարմնի ջերմահաղորդման գործակիցն է, Վտ/մ·°K,

A և B - սառեցվող մարմնի ձևից կախված գործակիցներն են՝ A B

երկու կողմից սառեցվող բարակ սալիկի դեպքում՝

1	4
2	8
3	12:

զլանաձև մարմնի դեպքում՝
զնդաձև մարմնի դեպքում՝
Նույն ինստիտուտը զուգահեռանիստի ձև ունեցող մարմնի համար առաջարկել է սառեցման արագության որոշման հետևյալ բանաձևը՝

$$\omega = \frac{\Delta t}{\rho} \cdot \frac{1}{\frac{r}{r_0 \cdot \alpha} + \frac{r}{\lambda} \ln \frac{r_0}{r}};$$

Խորը սառեցման տեխնոլոգիայում կարևորագույն նշանակություն ունի սառեցման արագությունը, այսինքն «սառցային ճակատի» խորացումը դեպի սառեցվող նյութի կենտրոն:

Եթե սառեցվող մարմինը բարակ սալիկ է և հաստությամբ, ապա սառեցման արագությունը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$\omega = \frac{\Delta t}{\rho} \cdot \frac{1}{\frac{1}{\alpha} + \frac{x}{\lambda}};$$

Գլանաձև մարմնի սառեցման արագության որոշման համար օգտվում են հետևյալ բանաձևից՝

$$\omega = \frac{\Delta t}{\rho} \cdot \frac{1}{\frac{r}{r_0 \cdot \alpha} + \frac{r}{\lambda} \ln \frac{r_0}{r}};$$

որտեղ՝

r_0 - գլանի սկզբնական շառավիղն է, սառեցնելուց առաջ,

r - գլանի չառած մասի շառավիղը:

Եթե սառեցվող մարմինն ունի զնդի ձև, ապա կիրառելի է հետևյալ բանաձևը՝

$$\omega = \frac{\Delta t}{\rho} \cdot \frac{1}{\frac{r^2}{r_0^2 \cdot \alpha} + \frac{r}{\lambda} \left(1 - \frac{r_0}{r}\right)};$$

Ինչպես երևում է բերված բանաձևերից, սառեցման արագության վրա ազդող կարևորագույն գործոններն են սառեցվող մարմնի և սառեցնող միջավայրի ջերմաստիճանների տարբերությունը, տվյալ նյութի սառեցման քաբուն ջերմությունը, ջերմատվությունը, ջերմահաղորդականությունը և երկրաչափական չափերը: Կախված այս գործոններից և կիրառվող տեխնիկայից՝ խորը սառեցման տեխնոլոգիայում տարբերվում են հետևյալ արագությունները (տարբեր գծային արագությունների դեպքում)՝

5-20 սմ/ժամ՝ արագ սառեցում,

1-5 սմ/ժամ՝ չափավոր արագություն,

0,1-1 սմ/ժամ՝ դանդաղ սառեցում:

Փաստորեն, եթե մթերքի սառեցման արագությունը 0,1 սմ/ժամ-ից ցածր է, ապա խոսքը կարող է գնալ միմիայն ցրտահարման և ոչ թե սառեցման մասին:

Խորը սառեցման տեխնիկայի և տեխնոլոգիայի զարգացմանը զուգահեռ որոշ փոփոխություններ են կրել նաև պրոցեսի գիտական հիմնավորումները: Օրինակ, եթե ջուրը սառեցնելու ընթացքում վերջինիս ջերմաստիճանն իջեցվի վայրկյանում 100...200°C-ով, ապա կստացվեն ոչ թե սառցաբյուրեղներ, այլ ամորֆ սառույց: Սակայն գործնականում այդպիսի արագություն ստանալ անհնարին է: Հետևապես այն ենթադրությունը, որ արագ սառեցման ժամանակ բջջահյուրը սառում է ամորֆ վիճակում և չի վնասում բջջաբաղանջը, պետք է համարել սխալ: Սակայն փաստը մնում է փաստ, որ սառեցման արագության բարձրացմանը զուգահեռ բարձրանում է նաև ստացվող մթերքի որակը՝ բջջահյուրի արտահոսքը օգտագործելուց առաջ տաքացնելիս (դեֆրոստացիա) պակասում է: Դրան տրվող ժամանակակից բացատրությունը, որը մեր կարծիքով ավելի է համապատասխանում իրականությանը, հետևյալն է: Սառցաբյուրեղներն, իսկապես ավելի մաքուր են կազմավորվում ցածր ջերմաստիճանների դեպքում: Այսպես, -25,5°C-ի դեպքում դրանց չափերը մոտավորապես 50 անգամ (500 մմ) են, իսկ -50°C-ի դեպքում՝ 5 անգամ (50 մմ): Բացի չափսերից փոփոխվում են նաև բյուրեղների ձևերը՝ դանդաղ սառեցման դեպքում կազմավորվում են հեքսագոնալ (վեցանիստ) բյուրեղային համակարգեր, միջին արագության դեպքում՝ չկարգավորված դենդրիդներ կամ սֆերիկիտներ, իսկ արագ սառեցման դեպքում՝ այնքան մաքուր սֆերիկիտներ, որոնք տեսանելի չեն անզեն աչքի համար: Բացի դրանից, ապացուցված է, որ ինչքան ցածր է սառեցման ջերմաստիճանը, այնքան շատ բյուրեղասաղմեր են առաջանում սառեցվող մարմնում, հետևապես ավելի արագ է անցնում -1...-5°C ընկած սկստիվ բյուրեղագոյացման շրջանը: Սակայն դա տեղի է ունենում մինչև սառեցվող միջավայրի ջերմաստիճանը հասնի -40°C սահմանները, այնուհետև բյուրեղասաղմերի գոյացման ինտենսիվությունը նորից ընկնում է:

Այս ամենը համապատասխանում է մի քանի տասնամյակ առաջ տեղ գտած տեսական պատկերացումներին, սակայն դրանք ավելի շուտ վերաբերում էին հիպոթետիկ սառեցվող նյութերին: Իսկ պատկերը որոշ չափով տարբեր է, երբ խոսակցություն է գնում բջջային կազմ ունեցող նյութերի սառեցման մասին:

Եթե սառեցումը դանդաղ է ընթանում, ապա բյուրեղներն առաջին հերթին կազմավորվում են ոչ թե բջջի մեջ, այլ միջբջջային տարածությունում, և դրանց չափերը խոշոր են: Որպես կանոն՝ լուծված չոր նյութերի խտությունը միջբջջային տարածությունում ավելի ցածր է, քան բջջահյուրում: Սառեցման գործողության սկզբում, հաշվի առնելով, որ առաջին հերթին սառում է ջուրը, միջբջջային հեղուկի խտությունը բարձրանում է: Վրա է հասնում մի պահ, երբ բջջի մեջ սառնում պարունակվող ջուրը կիսաբա-

փանց թաղանթների միջով թափանցում է միջբջջային տարածություն՝ դեպի արդեն գոյացած բյուրեղները: Զանի որ միջբջջային տարածությունում առաջացած բյուրեղները խոշորանում են բջջահյուսքի հաշվին, հետևապես դանդաղ սառեցման ժամանակ բջիջները ջրագրկվում են: Դրան օժանդակում է նաև այն, որ սառելիս ջրի ծավալը մոտ 10%-ով ավելանում է, և միջբջջային տարածությունում առաջացած բյուրեղները մեխանիկական ճնշում են գործադրում բջիջների վրա:

Նույն գործողությունը տեղի է ունենում նաև արագ սառեցման դեպքում: Բայց մի կողմից բյուրեղների չափերը զգալիորեն փոքր են, և մյուս կողմից ջերմության հեռացումը տեղի է ունենում այնքան արագ, որ բջջահյուսքի դիֆուզիան դեպի միջբջջային տարածություն մեծ չափերի չի հասնում, և բջջահյուսքի մեծ մասը սառչում է հենց բջջի ներսում: Այսպիսով հավասարակշռվում է բջջաթաղանթի վրա արտաքին և ներքին մեխանիկական ճնշումը:

Փաստորեն դանդաղ սառեցման ժամանակ մեծ քանակությամբ բջջահյուսքի կորստի փաստի բացատրությունը կապված է ոչ թե բջջաթաղանթի վնասվելու, այլ մեծ քանակությամբ բջջահյուսքի միջբջջային տարածություն մուտք գործելու, այնտեղ բյուրեղանալու և դեֆրոստացիայի ընթացքում հեշտությամբ արտահոսելու հետ:

Միևնույն ժամանակ, սառեցման արագության անսահմանափակ մեծությունը ևս նպատակահարմար չէ ինչպես էներգիայի ծախսման, այնպես էլ տեխնոլոգիական տեսանկյունից: Օրինակ, մորին խորհուրդ է տրվում սառեցնել մինչև -15°C , որովհետև ավելի ցածր ջերմաստիճանի դեպքում բարձրանում է դրա փխրությունը, և փաթեթավորման ընթացքում ավելանում է թափոնների քանակը: Ավելի մեծ չափեր ունեցող պտուղբանջարեղենը, օրինակ՝ ծիրանը, խոշորապտուղ սալորը, տոմատը, եթե սառեցվեն ընկղմելով հեղուկ ազոտի մեջ, որը եռում է $-195,8^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանում, ապա մակերեսային շերտերն անմիջապես սառելով կորցնում են իրենց պլաստիկ հատկությունները, դառնում կարծր և փխրուն: Ներքին շերտերի հյուսվածքները, սառցաբյուրեղների առաջացման հետևանքով ընդարձակվում են և ճնշում արտաքին սառած կեղևի վրա: Այդ պատճառով արտաքին շերտերում առաջանում են խոր ճեղքվածքներ, որոնք բացասաբար են անդրադառնում որակական հատկանիշների վրա: Այսպիսով, չնայած նրան, որ հեղուկ ազոտի մեջ ընկղմելիս սառեցված բանջարեղենի հյուսվածքներում սառցաբյուրեղները լինում են ավելի մանր, բջջային կառուցվածքն ավելի լավ է պահպանվում, այն կիրառելի չէ խոշորապտուղ հումքի համար, որովհետև առաջ է բերում պտղամսի և կեղևի խոր վնասվածքներ: Նույնը տեղի է ունենում նաև այլ եղանակներով գերաբազ սառեցման դեպքում, եթե սառեցվող օբյեկտի չափսերը մեծ են:

Գործնականում կիրառելի սառեցման ջերմաստիճանը պտուղբանջարեղենի շատ տեսակների համար նպաստավոր է համարվում, եթե գտնվում

է $-35...-45^{\circ}\text{C}$ -ի սահմաններում:

Դեռևս XIX դարի վերջին ապացուցվել էր, որ որոշ բակտերիաների սպորներ պահպանում են կենսունակությունը սառեցված վիճակում: Պտուղբանջարեղենի մակերեսին կենսագործող բոլորոսանկներից *Alternaria*-ն կարող է զարգանալ -2°C -ի, *Aspergillus*-ը՝ $-5...-10^{\circ}\text{C}$ -ի, *Botrytis*-ը՝ -5°C -ի, *Gladosporium*-ը՝ $-5...-8^{\circ}\text{C}$ -ի, *Fusarium*-ը՝ $-2...-5^{\circ}\text{C}$ -ի պայմաններում: Հետևապես որպեսզի ապահովվի խորը սառեցրած պտուղբանջարեղենի մանրէաքանական անվտանգությունը, անհրաժեշտ պայմաններից մեկը ցածր ջերմաստիճանի ապահովումն է՝ -15°C -ից ոչ բարձր սահմաններում: Սակայն այդ բավական չէ տեխնոլոգիական տեսակետից, քանի որ այս դեպքում տեղի է ունենում բյուրեղների վերաձևավորում, որը բացասաբար է անդրադառնում դեֆրոստացիայի ընթացքում բջջահյուսքի արտահոսքի վրա: Երկարատև փորձերով ապացուցված է, որ բոլոր տեսակետներից երկարատև պահպանման համար նպաստավոր ջերմաստիճանը սառեցրած պտուղբանջարեղենի համար $-18 \pm 2^{\circ}\text{C}$ -ն է:

Փորձը նաև ցույց է տալիս, որ խորը սառեցրած պտուղբանջարեղենը զգալիորեն անվտանգ է բուտուլիզմի հարուցիչի տեսակետից: Այդ թունավորման հարուցիչի՝ *Clostridium botulinum*-ի քանակությունը սառեցման նախապատրաստելիս զգալիորեն նվազում է, իսկ մնացածները, չնայած նրան, որ պահպանում են կենսունակությունը -9°C պայմաններում, ի վիճակի չեն արտադրելու տոքսին, քանի որ դրա համար երկրորդ անհրաժեշտ պայմանը անաէրոբ միջավայրն է, որը սառեցման և պահպանման ընթացքում բացակայում է: Հետևապես ռեժիմների խախտումը բուտուլիզմի վտանգի տեսանկյունից ավելի մեծ է դասական եղանակով պահածո պատրաստելիս, քան խորը սառեցման դեպքում:⁴

15.2. Առանձին հումքաեսակների խորը սառեցումը

15.2.1. Պսուղ և հսապսուղ

Խնձոր: Արտասահմանյան մի շարք երկրներում սառեցված խնձորն օգտագործում են հրուշակեղենի արտադրության մեջ կամ որպես հումք պյուրե պատրաստելու համար: Հատուկ մեքենաներով հեռացվում է տեսակավորված պտուղների կեղևը: Կիրառվում է նաև կեղևի քիմիական մաքրում կաուստիկ սոդայի եռացող լուծույթում: Կեղևի մեխանիկական մաքրման մեկ մեքենան, որը սպասարկում է 2 մարդ, ժամում մաքրում է 350-500կգ խնձոր: Միաժամանակ մեքենան կտրում է պտուղները 8 մասի: Սառեցրած պտուղները ոչ միայն պետք է պահպանեն գույնը սառեցման և պահպանման ընթացքում, այլ նաև չգորշանան սովորական պայմաններում 4-6 ժամ պահելիս: Կիրառվում է գույնը պահպանելու մի քանի եղանակ:

Դրանցից մեկի ժամանակ սկզբում նախապատրաստված հումքը ենթարկվում է վակուումի, այնուհետև ընկղմվում է կերակրի աղի 3% լուծույթի մեջ: Մեկ այլ եղանակի դեպքում հումքը վակուումի տակ որոշ ժամանակ պահելուց հետո մշակվում է 6 րոպեի ընթացքում մի լուծույթով, որը պարունակում է 0,25% ասկորբինաթթու, 0,25% կիտրոնաթթու, 0,1% կերակրի աղ, 10% շաքար: Կան նաև այլ եղանակներ: Նախնական մշակումից հետո հումքը սառեցվում է, լցվում ստվարաթղթե արկղերի մեջ և տեղափոխվում սառնարանային խուց, որտեղ պահպանվում է -18°C -ի պայմաններում:

Բալ (կեռաս): Տեսակավորելուց, պտղակոթերը հեռացնելուց և վաճառելուց բացի՝ բալը այլ նախապատրաստական աշխատանքներ չի պահանջում: Խորը սառեցումը կատարվում է -35°C -ի պայմաններում: Արտասահմանում բալը երբեմն սառեցնում են օշարակի մեջ կամ կորիզները հեռացնելուց հետո՝ շաքարավազի հետ միասին: Շատ դեպքերում բալի կամ կեռասի կորիզները սառեցնելուց առաջ հեռացնում են հատուկ մեքենայով:

Սալոր: Սառեցման համար պիտանի են ուշահաս պղղամիս սորտերի պտուղները: Գերադասությունը հարկավոր է տալ մուգ գունավորված պտուղներին: Սառեցնում են ինչպես կորիզով, այնպես էլ կորիզը հեռացնելուց հետո:

Ծիրան: Եթե պտուղները խոշոր են, ապա անհրաժեշտ է կորիզները հեռացնել և պտուղը դանակով բաժանել 2 մասի: Ծիրանի գույնի կայունացման համար կան մի շարք եղանակներ: Դրանցից ամենատարածվածը և ամենաարդյունավետը 7%-անոց ասկորբինաթթվի լուծույթն է 0,1% կերակրի աղի ներկայությամբ: Այս եղանակը, որն առաջարկել է Բաուտոնֆիլդը 1940թ., տեխնոլոգիական արդյունավետության տեսակետից մինչև այժմ մնում է չգերազանցված:

Առաջարկել են նաև մի քանի այլընտրանքային եղանակներ: Դրանցից է նատրիումի հիպոսուլֆիտի 0,5-1,0% լուծույթը: Չնայած նրան, որ գույնի պահպանումը նատրիումի հիպոսուլֆիտի լուծույթում մշակելուց հետո համեմատական է ասկորբինաթթվի 7%-ոց լուծույթի ցուցաբերած արդյունավետության հետ, բայց այն լայն տարածում չի գտել, քանի որ բացասաբար է անդրադառնում համի ու հոտի վրա:

Մեկ այլ եղանակով պտուղները սառեցումից առաջ 30 րոպե պահպանվում են կալցիումի քլորիդի 4%-ոց լուծույթում: Մակայն այս դեպքում ևս զգացվում է համի քեթևակի աղավաղում: Համեմատաբար ավելի ընդունելի է կալցիումի քլորիդի 2%-ոց և ասկորբինաթթվի 2%-ոց լուծույթների խառնուրդը, որում պետք է մշակել սառեցվող հումքը 45 րոպեի ընթացքում:

Որոշ դրանկան արդյունք է ստացվում նաև պտուղների կեղևի ֆերմենտների ջրային կամ քիմիական ինակտիվացման դեպքում, սակայն դրանք ևս մեծ կիրառում չունեն, քանի որ մի դեպքում պտուղները ստանում են եփված «կոմպոտային» համ, իսկ քիմիական մշակման դեպքում հատուկ հակակոռոզիոն գետեղարանների կարիք կա:

Դեղձ: Դեղձն անհրաժեշտ է սառեցնել կեղևը և կորիզը հեռացնելուց հետո: Կեղևը հեռացնելու համար դեղձի պտուղները 1,5 րոպե տևողությամբ ընկղմում են 2-3%-ոց կաուստիկ սոդայի եռացող լուծույթի մեջ, որից հետո ամմիջապես լվանում են մինչև ակալու ու կեղևի մնացորդների լրիվ հեռացումը: Այնուհետև պտուղները մինչ սառեցնող մեքենաների մեջ փոխադրելը պահպանում են հատուկ ավազանում՝ գունափոխումը կանխող լուծույթի մեջ: Որպես այդպիսին կիրառվում են նույն լուծույթները ինչ ծիրանի համար: Ռուսաստանի Դաշնության ստանդարտներով նախատեսվում է դեղձի պտուղների խորը սառեցումն ամբողջական կամ կիսված վիճակում: Միջազգային որոշ ստանդարտներով (օրինակ, Կոդեքս Ալիմենտարիուս), քույլատրվում է նաև շերտիկների, անկանոն կամ խորանարդաձև կտրված ձևով սառեցումը: Այժմ մշակվել են պտուղների խորը սառեցման Հայաստանի Հանրապետության տեխնիկական պայմաններ, որոնք քույլատրում են խորը սառեցում տարբեր չափերի և ձևերի կտրված տեսքով:

Հատապտուղներ: Խորը սառեցումը առավել արդյունավետ է հատապտուղների համար: Դրանցից ամենատարածված հումքը ելակն է: Օրինակ, ԱՄՆ-ում արտադրվող ելակի բերքի մոտ կեսը ուղարկվում է խորը սառեցման: Ելակի նախապատրաստումը սառեցման բավականին աշխատատար պրոցես է: Ելակն ունի բավականին մուրր պտղամիս, ուստի բերքահավաքի, լվացման, տեսակավորման ընթացքում այն պետք է հնարավորին չափ զերծ պահել վնասվածքներից: Ելակի սառեցման նախապատրաստման ամենաաշխատատար գործողությունը բաժակատերևների հեռացումն է: Այդ գործողությունը շատ աշխատատար է, չնայած մասնակի մեքենայացման: Ելակի պտուղների կեղտոտվածությունը հասնում է 0,013-0,109%-ի: Ուստի լվացումը կատարում են օդաջրային կամ ցնցողային լվացող մեքենաների մեջ: Մեքենայից դուրս գալուց ելակը ուժեղ ցնցողվում է ջրով: Ցանցաձև փոխադրիչով սառեցնող մեքենա տեղափոխելիս ելակի վրայի ջուրը հոսում է:

Նույն ձևով են նախապատրաստում մորու և մոշի պտուղները:

Մեծ պահանջարկ ունի սառեցված սև կամ կարմիր հաղարջը: Նախապատրաստման տեխնոլոգիան որոշ չափով տարբեր է վերը նշվածներից: Տեղամաս բերված հաղարջը, առանց որևէ նախնական մշակման, ենթարկվում է խորը սառեցման: Սառեցված զանգվածը ուղղվում է մշակման տեղամաս, որտեղ հատուկ սարքի միջոցով հեռացվում են պտղակոթերը և ծաղկաթերթիկները: Դրան հաջորդող սարքում օդախառնիչի միջոցով հեռացվում են տերևները, ճյուղերի մնացորդները և այլ մասնիկներ: Վերջնական տեսակավորումից հետո պտուղները փաթեթավորվում են և ուղարկվում պահպանման խուց:

Սառեցման համար բարձորակ հումք են հանդիսանում վայրաճ հատապտուղները:

Պտղապյուրե: Սովորաբար խորը սառեցման կամ վերամշակման այլ

եղանակների դեպքում, երբ ձևը և չափերը պահպանած հումքի կարիք կա, այդ նույն հումքի տեսակավորման ժամանակ միշտ էլ պատահում են մեխանիկական վնասվածքներ ունեցող կամ գերհասունացած մնուշներ, որոնց սննդաբար արժեքը բարձր է: Այդ հումքից պատրաստվում է պյուրե՝ ջարդելուց և տրորելուց (երբեմն համոզենիզացնող մեքենայով անցկացնելուց) հետո: Ելնելով հումքի համային հատկանիշներից՝ պյուրեն արտադրվում է շաքար ավելացնելուց հետո կամ որպես բնական պյուրե՝ առանց շաքարի:

Պյուրեն լցոնվում է բարձր ջերմահաղորդականություն ունեցող 200-500 գ տարողությամբ տարայի մեջ և սառեցվում $-35...-40^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանի պայմաններում մինչև զանգվածի կենտրոնում ստացվի -18°C :

Երբեմն ձեռնատու է տարբեր պտղատեսակների խառնուրդից պատրաստված պյուրեի արտադրությունը:

15.2.2. Բանջարեղեն

Կանաչ լոբի: Խորը սառեցման միջոցով պահպանված կանաչ լոբին նույնիսկ մեկ տարի անց որակական շատ հատկանիշներով չի զիջում քարմին: Լոբին պետք է լինի հասունացման այն փուլում, երբ օգտագործվում է ջրալի կերակրատեսակների պատրաստման համար, այսինքն սերմերի պնդացումը դեռևս չպետք է տեղի ունեցած լինի:

Լոբին տեսակավորելուց և լվանալուց հետո ենթարկվում է ջրախաշման (բլանշիրովկա-սպիտակեցում) $85...93^{\circ}\text{C}$ -ի պայմաններում 2,5-3,5 րոպեի ընթացքում, որից անմիջապես հետո լոբին սառեցվում է սառը ջրով մինչև 10°C , որպեսզի ջերմային մշակման ենթարկվի միմյալն արտաքին բարակ շերտը: Այնուհետև լոբին ուղարկվում է սառեցման կամ կտրատող մեքենա, որտեղ կտրվում է 1,5-2 սմ երկարությամբ ուղիղ կամ շեղ կտորների: Սառեցված լոբին պահպանման է դրվում անթափանց թաղանթներից պատրաստված տոպրակների մեջ: Սպառման ներկայացնելուց առաջ կատարվում է լոբու փաթեթավորումը սպառողական տարայում:

Կանաչ ոլոռ: Պատկանում է ամենաշատ սառեցվող բանջարեղենի շարքին: Օրինակ, Անգլիայում այն կազմում է սառեցվող սննդատեսակների 28%, իսկ Եվրոպայում մոտ 44%-ը: Ոլոռի սառեցման համար գոյություն ունեն մի շարք տեխնոլոգիական գծեր, դրանցից հիշատակման են արժանի՝ «Հիշեղիմ-Ռիդերս», «Նայագարա Ֆոլս», «Մաթեր Պլատ» և այլ գծեր:

Այդ գծերի մեջ կարևոր մաս են կազմում նախապատրաստական գործողություն կատարող մեքենաները, որոնք հեռացնում են մեխանիկական աղտոտվածությունները, լվանում, տրամաչափում: Այս վերջին գործողության ընթացքում ոլոռը տեսակավորում են 3 տրամաչափերի՝ 7-8,5 մմ, որը և օգտագործվում է սառեցման համար, 8,5-11 մմ՝ հետագա տրամաչափման և

11 մմ-ից բարձր՝ պահածոյացման համար:

Խորը սառեցման համար նախապատրաստված ոլոռը ջրախաշվում է $3-3,5$ րոպե 98°C տակ, որից հետո անմիջապես հովացվում է մինչև 4°C և մուտք է գործում խորը սառեցման մեքենա՝ սովորաբար ֆլուիդիզացիոն տիպի (սառեցնող մեքենաները կքննարկվեն ստորև):

Գազար: Սառեցվում է ինչպես խորանարդիկների, այնպես էլ օղակների ձևով: Վերամշակման ենթակա գազարը սկզբում ենթարկվում է չոր մաքրման մակերեսին կապած հողային մասնիկներից: Այնուհետև լվացվում է պտտվող թմբուկային մեքենայի մեջ, որից հետո ուղարկվում է գոլորշահարման կաթսա՝ կեղևը հեռացնելու նպատակով: Փակ կաթսայի մեջ 1 ՄՊա ճնշման տակ մեկ րոպե պահելուց հետո կեղևային մասը փափկում է: Կեղևի մնացորդները հեռացնելու և գազարը հովացնելու համար այն ուղղում են թմբուկային լվացող մեքենա: Այնուհետև գազարը հատուկ մեքենայով կտրում են խորանարդիկների, ձողիկների կամ օղակների ձևով: Ստացված զանգվածը ուղարկվում է տրամաչափող մեքենա, որտեղ հեռացվում են մանր մասնիկները: Որպեսզի պահպանվի գազարի բնական գույնը՝ պատրաստի զանգվածը մորից ենթարկում են շոգեհարման, որից հետո այն սառեցվում է ու ուղարկվում սառեցման: Սառեցումը հնարավոր է տարբեր տիպի մեքենաների մեջ, սակայն ամենաարդյունավետը ֆլուիդիզացիոն մեքենաներն են:

Նույն եղանակով կարելի է սառեցնել մակ ալ արմատապտուղներ:

Տոմատ: Սառեցման համար պիտանի են պինդ և մսալի պտուղները՝ ամբողջովին կամ կիսված վիճակում: Երբեմն սառեցմանը նախապատրաստելիս շոգեհարման միջոցով հեռացվում է կեղևը: Սառեցումը իրականացվում է թունելային սառեցնող ապարատներում:

Կանաչ պղպեղ: Պղպեղը տեսակավորելու հետո լվանում են, ձեռքով կամ հատուկ մեքենաներով հեռացնում սերմերը, մորից լվանում ցնցող ցանցերի վրա, հեռացնում ջրի մնացորդները և սառեցնում: Պահածոների համար նախատեսված մսալի և խոշորապտուղ (գոգոշարի) սորտերը կտրատվում են: Դա նպատակահարմար է այն պատճառով, որ զգալիորեն պակասում է պահանջվող տարաների քանակությունը: Եթե կանաչ պղպեղը սառեցվում է ամբողջովին, պտղակոթը սերմերի հետ հեռացնելուց հետո, ապա այն 6-10 ամիս անց էլ լրիվ պիտանի է լցոնված ճաշատեսակներ պատրաստելու համար:

Սառեցումը կատարվում է ցանկացած տիպի սառեցնող մեքենաների մեջ:

Մրբուկ: Պետք է աշխատել սառեցման համար ընտրել դառնություն չունեցող պտուղները: Մրբուկը լվանում են, հեռացնում կեղևը և պտղակոթի մասը 1,5-2 սմ խորությամբ, կտրատում օղակների, շերտերի կամ խորանարդիկների ձևով: Սառեցնելուց առաջ ջրախաշում են կամ գոլորշահարում 2-3 րոպե տևողությամբ: Հովացնելուց և ջուրը հեռացնելուց հետո սառեց-

նում են տարբեր տիպի սառեցման մեքենաներում:

Ծաղկակաղամբ: Նախապատրաստական աշխատանքները հետևյալներն են՝ տերևների և կոթերի հեռացում, պահպանում 2-3% աղային լուծույթում 10-15 րոպե տևողությամբ: Այդ ընթացքում ծաղկաբույլերի մեջ եղած թրթուրները դուրս են գալիս: Դրանից հետո կաղամբը շոգեհարում են 3-5 րոպե կամ ջրախաշում 3-5 րոպե: Որպեսզի չգորշանա, ջրախաշումը կատարում են 0,1%-ոց կիտրոնաթթվի լուծույթում: Սառեցումը կատարվում է -35°C-ի պայմաններում:

Մսխտակազուխ կաղամբի սառեցումը այնքան էլ արդյունավետ չէ:

Եգիպտացորեն: Ինչպես սննդարարության, այնպես էլ զգայարանական հատկություններով սառեցված եգիպտացորենը տաքացնելուց հետո չի գիջում թարմ, նոր խաշած կողերին: Սառեցման համար ընտրում են մոմային հասունության կողերը, որոնք մաքրում են ծածկող տերևներից և բեղիկներից, լվանում, ջրախաշում 95...98°C ջերմաստիճանում 8-15 րոպե, հովացնում սառը ջրով: Երբեմն նախապատրաստական աշխատանքների ընթացքում կտրում և հեռացնում են ծայրամասային մանր սեյմեր պարունակող մասերը: Շատ երկար կողերը կտրում են 12-14 սմ երկարությամբ: Որոշ դեպքերում հատուկ շաղափների միջոցով կոթունի մեջ անցք է բացվում 1,5-2 սմ տրամագծով, որը զգալիորեն նվազեցնում է սառեցման վրա ծախսվող էներգիան և արագացնում սառեցման պրոցեսը:

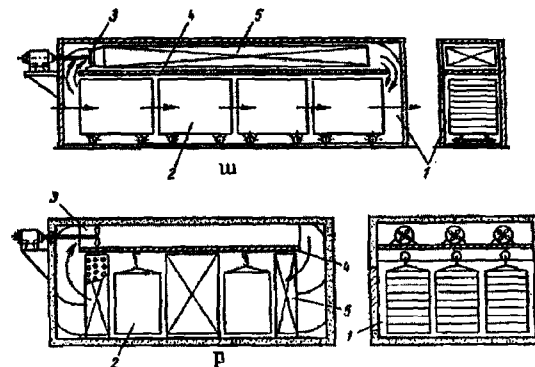
Սառեցումը կատարվում է թունելային մեքենաներում -35°C-ի պայմաններում: Պատրաստի սառած կողերը փաթեթավորում են բարակ՝ ջերմամուտեցվող, պոլիէթիլենային թաղանթի մեջ և տեղադրում ստվարաթղթե կամ այլ տարայի մեջ:

Կարտոֆիլ: Ինչպես ասվել էր համապատասխան տեղում, եթե թարմ կարտոֆիլը ենթարկվի սառեցման, ապա զգալիորեն կորցնում է իր սպառողական հատկությունները: Այդ պատճառով կարտոֆիլը սառեցվում է խահանգային մշակման ենթարկելուց հետո: Տարբեր զարգացած երկրներում կարտոֆիլը սառեցնում են այուրեի, տապակած պլթակների կամ սկավառակների (չիպս) ձևով, որոնք ստացվում են ջրախաշելուց կամ ճարպի մեջ տապակելուց հետո: Սառեցման միջոցով կարտոֆիլը պահպանվում է մեկ տարբեր կերակրատեսակների կազմում:

15.3 . Խորը սառեցման սարքավորումներ

Սառեցման պրոցեսում պտուղբանջարեղենից հեռացվում է մեծ քանակությամբ ջերմություն: Այդ նպատակով ստեղծված են մի շարք մեքենաներ և սարքավորումներ: Չնայած սառեցնող մեքենաների բազմազանությանը՝ ամենաշատ կիրառություն են գտել օդային սառեցման ոչ կոմտակտային տիպի սարքավորումները:

Օդային սառեցման մեքենաները բաժանվում են ևս մի քանի տեսակների՝ շարժական դաշտակներով, սալային, կոնվեյերային: Վերջիններս լինում են փոխադրիչի նկատմամբ անշարժ հումքով և ֆլուիդիզացիոն տիպերի: Սալակավոր սառեցման ապարատները կազմված են երկու՝ սառեցվող հումքի և օդասառեցուցիչների բաժանմունքից (նկ. 96):



Նկ. 96. Սալակային սառեցնող ապարատի սխեման
1 - հումքային բաժանմունք, 2 - սալակներ կամ կախովի շարժական դաշտակներ, 3 - օդախառնիչ, 4 - կեղծ առաստաղ, 5 - օդասառեցուցիչ: ա-օդի երկայնական հոսքով, բ-օդի լայնական հոսքով:

Այս սարքում սալակների կամ դաշտակների վրա տեղադրվում է հումքը հատուկ ցանցավոր թավաների մեջ, որոնք ձեռքի ուժի կամ մեխանիզմների միջոցով տեղափոխվում են սարքի հումքային բաժանմունքում: Կեղծ առաստաղը ծառայում է սառը օդի շարժման կարգավորման նպատակով: Եթե օդի շարժումը երկայնակի է, ապա կեղծ առաստաղը միաժամանակ ծառայում է որպես տակդիր օդասառեցուցիչի համար: Օդի շարժումն այս սարքերում կազմում է 8-10 մ/րոպե:

Առավելությունը, համեմայն դեպք, պետք է տալ օդի լայնակի շարժմամբ սարքերին, քանի որ այստեղ օդի ընթացքը կարճ է, և այն չի հասցնում շատ տաքանալ:

Նշված տիպի սառեցնող ապարատները հայտնի են «ՍԱ» մակնիշով, որոնց տեխնիկական մի քանի ցուցանիշներ բերված են աղ. 43-ում: Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ սալակների փոխադրելը ձեռքի ուժով բավականին աշխատատար է, ստեղծվել են նույն սկզբունքով գործող, բայց սալակների մեքենայացված տեղաշարժման մի քանի սարքեր:

Եթե սալակները ձեռքի ուժով են փոխադրվում սառեցման ապարատ և հանվում այնտեղից, ապա ժամանակ առ ժամանակ ստուգվում է սառեցվող պտուղբանջարեղենի ջերմաստիճանը՝ դիստանցիոն ջերմաչափերի (օրինակ՝ ՊԻՏ-2) օգնությամբ: Սալակների մեքենայացված տեղաշարժի դեպք

քում կատարվում է հատուկ հաշվարկ, որը ցույց է տալիս, թե տվյալ հզորության, հումքատեսակի, դրա քանակության և այլ գործոնների դեպքում որքան ժամանակ կպահանջվի խորը սառեցման համար:

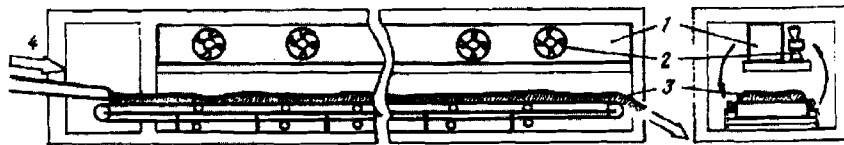
Աղյուսակ 43

Մայրակային ՍԱ մակնիշի արագ սառեցնող մեքենաների մի քանի տեխնիկական ցուցանիշներ

Մակնիշը	Արտադրողականությունը, տ/օր	Մայրակների քանակը, հատ	Օդախառնիչների թիվը, հատ	Էլ. շարժիչների գումարային հզորությունը, կՎտ
ՍԱ - 3	3,3	2	1	2,8
ՍԱ - 4	6,6	4	2	5,6
ՍԱ - 1	10,0	6	3	8,4
ՍԱ - 5	13,3	8	4	11,2
ՍԱ - 2	20,0	12	6	16,8

Դրան համապատասխան էլ կարգավորվում է սայլակների տեղաշարժման արագությունը բեռնային բաժանմունքում:

Մեկ այլ տիպի սառեցնող մեքենայում սառեցվող հումքի տեղաշարժի համար կիրառվում է ժապավենային փոխակրիչով սարք (նկ. 97):

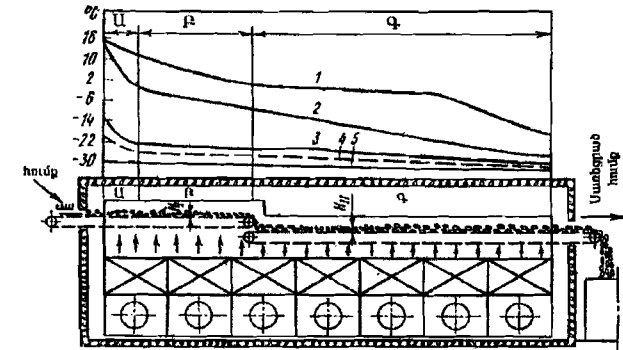


Նկ. 97. Ժապավենային փոխակրիչով խորը սառեցման մեքենա (Շվեդական «Ֆրիգոսկանդիա» ընկերության)

1 - սառնագդակի գոլորշեցուցիչ, 2 - օդախառնիչ, 3 - սառեցվող հումք, 4 - բարձրում:

Այս սարքում սառեցվող հումքը գտնվում է ժապավենաձև, երբեմն ցանցաձև փոխակրիչի վրա և սառը օդով քամահարվում է մեկ ուղղությամբ՝ որ ուղղությամբ որ շարժվում է հումքը:

Վերջին տասնամյակներում այս տիպի սառեցուցիչները կատարելագործվեցին, որը զգալիորեն բարձրացրեց դրանց արդյունավետությունը: Այս նոր տեսակի սարքերն անվանվեցին ֆյուլիդիզացիոն սարքեր (հունական ֆյուլիդ՝ հեղուկ բառից): Սառեցման այս եղանակը տարբերվում է նկարագրվածներից նրանով, որ սառեցվող հումքը սառը օդի հոսանքով բարձրացվում է փոխակրիչի վրա, և հորիզոնական տեղաշարժը կատարվում է օդի մեջ կախված վիճակում պտտվելով և բոլոր կողմերից միաժամանակ սառեցման ենթարկվելով: Այսպիսով, հումքը հիշեցնում է կեղծ հեղուկ՝ ֆյուլիդ, որտեղից և ստացել է իր անվանումը (նկ. 98):



Նկ. 98 Ֆյուլիդիզացիոն սառեցնող մեքենայի սխեման

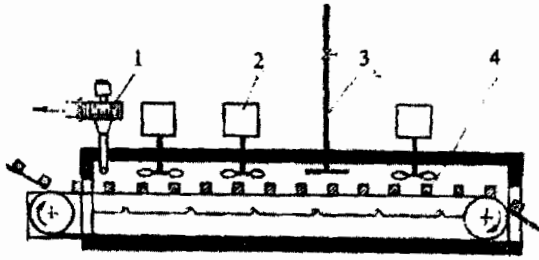
1 - ջերմաստիճանը հումքի կենտրոնում, 2 - ջերմաստիճանը հումքի մակերեսին, 3 - սառեցնող նյութի ջերմաստիճանը հումքի մակերեսի մոտ, 4 - սառեցնող նյութի միջին ջերմաստիճանը, 5 - սառեցնող նյութի ջերմաստիճանը ցանցի տակ, L - հովացում, P - սառեցում, Q - վերջնական սառեցում:

Բուլղարական «ԱՉՖ-1» ֆյուլիդիզացիոն մեքենայի հզորությունը պտուղանջարեղեն սառեցնելիս կազմում է 1 տ/ժամ:

Նշված սարքերի շարքում արժե հիշատակել նաև լեհական «ՉՖՏ-1» սարքը, որը կիսաֆյուլիդիզացիոն տիպի է. այսինքն՝ սառեցվող հումքը ենթարկվում է ուժեղ օդահարման, սակայն սառը օդի արագությունն այնքան չի բարձրացվում, որպեսզի հումքը կախվի օդում: Արտադրողականությունը 2 տ/ժամ է:

Խորը սառեցման տեխնիկայում՝ կրիոտեխնիկայում, համեմատաբար նոր ուղղություն է հեղուկ սառնագդակներով ամմիջականորեն սառեցնելը: Այդ սառնագդակներից ամենատարածվածները հեղուկ ազոտը և տարբեր տեսակի հեղուկ ֆրեոններն են:

Վերն արդեն ասվել է, որ չափազանց արագ սառեցումը, ինչպես հեղուկ ազոտի կամ ֆրեոնի մեջ ընկղմելով սառեցումն է, ոչ միայն չունի տեխնոլոգիական և տնտեսական առավելություն, այլ նաև վտանգավոր է իր մի շարք բացասական ազդեցություններով, որոնցից ամենազգալիները սառեցվող հումքի մակերեսի ճաքճվածության առաջացումն է: Այս արատից հումքը գերծ պահելու նպատակով կրիոհեղուկների մեջ սառեցումը կատարվում է 3 փուլով, որոնցից առաջինում հումքը շփվում է կրիոհեղուկի գոլորշիների հետ, 2-րդ փուլում ցնցողվում է այդ հեղուկով, 3-րդում նորից ենթարկվում է գոլորշիների ազդեցությանը, որպեսզի վերջնականապես սառի մինչև անհրաժեշտ ջերմաստիճանը (նկ. 99):



Նկ. 99 Հեղուկ ազոտով սառեցման սարքի սխեման

1 - կենտրոնախույս օդախառնիչ գոլորշիների հեռացման համար, 2 - առանցքային օդախառնիչներ, 3 - ցնցողող հարմարանք, 4 - սառեցվող հումք:

Հեղուկ ազոտով սառեցնող սարքերից հայտնի են գերմանական «ՆԳԱ - 3 կրիտատ» 250 - 300 կգ/ժամ արտադրողականության, ամերիկյան «Կրայո-քվիք» 130 - 1360 կգ/ժամ արտադրողականության ապարատները:

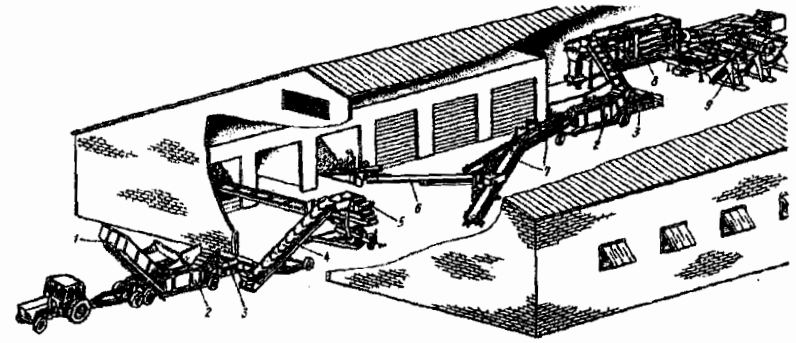
Հեղուկ ֆրեոնով աշխատող սարքերից ուշադրության է արժանի ամերիկյան «Լյուիս» ընկերության 400 - 800 կգ/ժամ հզորությամբ սարքերի շարքը: Ընդ որում, տնտեսական տեսանկյունից և միջավայրի պաշտպանության նպատակով (ֆրեոնի գոլորշիները քայքայում են մթնոլորտի օզոնային շերտը և այն դարձնում թափանցելի ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների համար) ֆրեոնի գոլորշիները նորից ուղղվում են խտարար, որտեղ վերածվելով հեղուկի՝ օգտագործվում են նոր բոլորաշրջանում:

Փորձը ցույց է տալիս, որ հեղուկ ազոտի օգտագործումը մի քանի անգամ ավելի թանկ է, քան մեքենայական ցուրտ ստանալու դեպքում: Հետևաբար այդ եղանակով սառեցումը ձեռնարկ է միմիայն այն դեպքերում, երբ հեղուկ ազոտն այլ արտադրություններում թափոն է հանդիսանում:

16. ՍԱՌԱՐԱՆԱՅԻՆ ՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՄԵՔԵՆԱՅԱՑՈՒՄԸ

Սառնարանային տեխնոլոգիայում մեքենայացման դերը կայանում է ոչ միայն նրանում, որ բեքևացվի ձեռքի աշխատանքը, բարձրացվի բեռնման-բեռնաթափման աշխատանքների արագությունը, այլ նաև գերծ պահվի թարմ պտուղբանջարեղենը մեխանիկական վնասվածքներից: Այն զգալիորեն բարձր է պտուղբանջարեղենը ձեռքով փոխադրելիս:

Կարտոֆիլի, ճակնդեղի, սոխի, զազարի մեծ քանակությունների մեքենայացված եղանակով փոխադրումներն իրականացնելու, պահպանման դնելու, ապրանքային մշակման ենթարկելու համար լավագույններից մեկը հոլանդական «Բեյլսմա-Հերկուլես» ընկերության տեխնոլոգիական հոսքային գիծն է (Նկ. 100):



Նկ. 100. Հոլանդական «Բեյլսմա-Հերկուլես» ֆիրմայի հոսքային գիծը կարտոֆիլի, ճակնդեղի, սոխի և զազարի համար:

1 - ինքնաթափ կցորդ, 2 - մեքենայացված ընդունման գետնդարան, 3 - մաքրող սարք, 4 - թեր փոխակրիչ, 5 - փոխադրիչ-բաշխիչ, 6 - ինքնագնաց հավաքիչ, 7 - շարժական փրկիչ, 8 - տեսակավորիչ, 9 - բաժնաչափիչ-փաթեթավորիչ սարք:

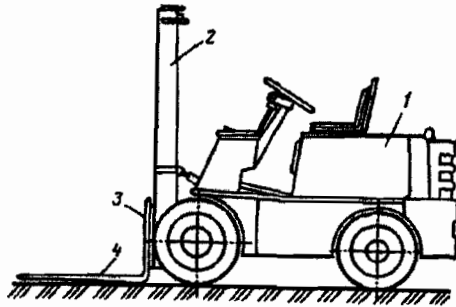
Այդ գիծն ընդգրկում է ինքնաթափ կցորդ՝ 5,5-12 տ տարողունակությամբ (6 տարբերակ), որոնցից կարելի է կազմել ավտոգնացք՝ կախված քարշիչի հզորությունից: Կցորդի ինքնաթափման մեխանիզմը թույլ է տալիս զգուշորեն դատարկել մինչև 80 տ/ժամ կարտոֆիլ:

Տեխնոլոգիական գիծը կատարում է արմատապտուղների մաքրում և առանձնացում քարերից, եղից, փոխադրում պահպանման խցեր, իսկ իրացնելու ներկայացնելուց առաջ՝ տեսակավորում և փաթեթավորում 10-15 կգ պարկերի մեջ:

Բանջարեղենի երկարատև պահպանման պահեստներում մեծ կիրառություն ունեն ավտոմոբիլային բեռնաթափիչ սարքերը, որոնք բարձրացնելով կամ թեքելով մեքենան սահունորեն դատարկում են թափքում առանց տարայի փոխադրված արմատապտուղները կամ պալարները: Դրանցից հիշատակման են արժանի «ԱՎՍ-50Մ», «ՆՊԲ-2ՍՄ1» տեղակայանքները, որոնք դատարկում են ավտոմոբիլը կողքի թեքելով, «ԳՈՒԱՐ-15», «ԳԱՓ-38», «ՈՒ15-ՈՒՌ-Բ» սարքավորումները, որոնք կարող են բեռնաթափել մեքենան թափքի հետևամասից և ունիվերսալ՝ «ՈՒ15-ՈՒՐՎՍ» և «ՈՒ15-ՈՒՐՎԳ» սարքերը: Լայն կիրառում ունեն սառնանալային տնտեսություններում տարբեր տեսակի ժապավենային փոխադրիչները:

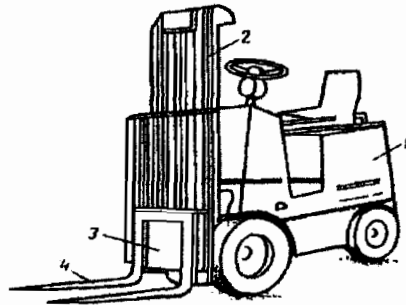
Այգում կամ դաշտում տակդիրների վրա դարսակավորված կամ բեռնարկերի մեջ հավաքված պտուղների կամ բանջարեղենի շարքերի միջից դուրս բերելու, փոխադրամիջոցների վրա դարսելու կամ պահեստում բեռնաթափելու համար օգտագործվում են եղանային ինքնաբեռնիչները՝ «4045Ն», «4017» և այլ մակնիշի, որոնց հզորությունը տատանվում է 1,5-5 տ-ի սահմաններում: Փոքրաչափ ինքնաբեռնիչներն օգտագործում են պա-

հետևանքում և դրանց տարածքում բեռներ տեղափոխելու համար: Դրանցից ամենատարածվածներն են՝ «4020», «ԴՎ-1621», «ԴՎ-1661», «ԴՎ-1784», «ԴՎ-1786» և «4023» մակնիշի բարձիչները (նկ. 101), որոնց հզորությունը կազմում է 1-3,2 տ:



Նկ. 101. Փոքրածավալ 4022 մակնիշի ինքնաբեռնիչ:
1 - շասի, 2 - բեռնաբարձիչ, 3 - սայլակ, 4 - եղանային բռնիչ:

Սառնարանային պահեստներում լայնորեն օգտագործում են եռանիվ կամ քառանիվ էլեկտրական բարձիչները (նկ. 102):



Նկ. 102. «ԷՊ-103» մակնիշի էլեկտրական քառանիվ բարձիչ:
1 - շասի, 2 - բեռնաբարձիչ, 3 - սայլակ, 4 - եղանային բռնիչ:

Ստորև բերվում են քառանիվ էլեկտրական բարձիչների հիմնական մակնիշների տեխնիկական բնութագրերը (աղ. 44): Բացի աղյուսակում բերվածից արտադրվում է նաև ԷՊ-501 էլեկտրական բարձիչը, որը կարող է բարձրացնել 5 տ բեռը 2,0-4,5 մ բարձրության վրա: Էլեկտրական բարձիչի ընտրությունը կախված է սառնարանի ծավալից և դարսակի անհրաժեշտ բարձրությունից:

Շատ դեպքերում սառնարանային խցերում նպատակահարմար է օգտագործել էլեկտրական դարսակավորիչները: Դրանց տարբերությունը էլեկտրական բարձիչներից կայանում է նրանում, որ վերջիններս ունեն ամբարձիչի երկայնակի շարժման մեխանիզմ, իսկ ԷՇՊՎ-1.0 ունի նաև բեռը աջ ու ձախ 90° քեքելու մեխանիզմ:

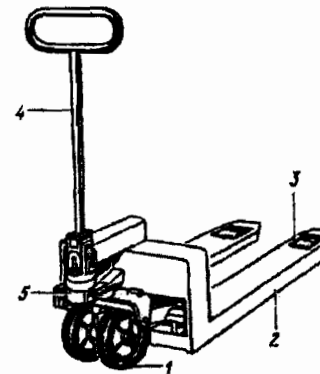
Քառանիվ էլեկտրական բարձիչների տեխնիկական բնութագրերը

Ցուցանիշը	4004 4004Ա 4004ԱՄ 4004Մ	ԷՊ-1008	ԷՊ-107	ԷՊ-103 ԷՊ-106	ԵՎ-684	ԵՎ-687	ԵՎ-695	ԷՊ-02Մ ԷՊ-04Մ	ԵՎ-698	ԷՊ-201 ԷՊ-202	ԷՊ-205 ԷՊ-206	ԵՎ-715
Հզորությունը, կգ	750	1000	1000	1000	1000	1000	1250	1600	1600	2000	2000	2000
Բեռի զանգված կենտրոնից մինչև քիկնակը ընկած տարածությունը, մ	400	500	500	500	500	500	500	500	500	600	600	600
Եղանակների հնարավոր բարձրացումը	2,8 1,6	4,5	2,8 1,8 4,5	1,8 2,8 4,5	2,5	2,2 2,5 2,8 3,3 4,5	2,8 3,3 4,5	2,8 1,2	2,8 3,3 4,5	2,8 2,8 4,5	2,0 2,8 3,2 4,5	3,3 4,0
Շարժման արագությունը կմ/ժամ բեռով	8,5	9,0	7,3	9,0	10,0	13	13	10,5	13	9,0	11,5	13
Առանց բեռի	10,0	10,0	8,0	10,0	11,5	15	15	12,5	15	12,0	13,0	15

Նշված դարսակավորիչը, ինչպես նաև «ԷՇ-181», «ԵՎ-418», «ԷՇ-283» մակնիշի մեքենաներն ի վիճակի են 1000-2000 կգ բեռը բարձրացնել 2,4-5,6 մ բարձրության:

Համեմատաբար քիչ են օգտագործվում էլեկտրական սայլակները, որոնց հզորությունը տատանվում է 1-10 տ սահմաններում:

Սառնարանային տնտեսության մեջ չափազանց անհրաժեշտ է ունենալ ձեռքի սայլակներ բարձրացվող եղանակով, որոնք թույլ են տալիս տնտեսելու մեծ քանակությամբ էլեկտրաէներգիա (նկ. 103):



Նկ. 103. «ՏԳՎ-500Մ» մակնիշի ձեռքի սայլակը բարձրացվող եղանակով:

1 - շրջապտույտի անիվներ,
2 - եղանակ, 3 - բարձրացվող
անվակ, 4 - քաշելու ձող,
5 - բարձրացնելու հիդրավլիկ
մեխանիզմ:

Ձեռքի սայլակի որոշ տեխնիկական տվյալները բերված են աղ. 45-ում:

Աղյուսակ 45

Ձեռքի սայլակների տեխնիկական տվյալներ

Ցուցանիշները	ՏԳ-Վ-500Մ	ՏԳ-Պ-500	ՏՎ-630
Հզորությունը	500	500	630
Բարձրությունը, մմ			
եղանների ստորին դիրքում	80	85	85
վերին դիրքում	120	125	210
Եղանների երկարությունը, մմ	1000	1000	1000
լայնությունը, մմ	160	160	160
Չափերը, մմ, երկարությունը	1340	1340	1370
լայնությունը	560	560	500
բարձրությունը	1365	1500	1350
Չանգվածը, կգ	73	89	80

Այս սայլակները շատ հարմար են տակդիրների վրա տեղադրված արկղերի, բեռնարկղերի և այլ միջև 500-600 կգ կշիռ ունեցող բեռները հարթ տարածությունների վրա տեղափոխելու համար:

Կիրառվում են նաև այլ կառուցվածքի քառանիվ և երկանիվ սայլակներ:

Կարտոֆիլի, գազարի, ճակնդեղի և այլ արմատաբույսերի պահեստներում պահպանված մթերքը առաքման ուղարկելուց առաջ պետք է անցնի համապատասխան տեսակավորում, լվացում, փաթեթավորում: Այդ նպատակների համար օգտագործվում են բազմատեսակ մեքենաներ և ամբողջ տեխնոլոգիական գծեր: Օրինակ, կարտոֆիլի տեսակավորման, չափածառման, փաթեթավորման համար օգտագործվում է ԼԴԿ-100Վ գիծը: Կարտոֆիլի և այլ բանջարեղենի լվացման համար կիրառվում են լվացող ԿՈՒՄ և ԿՈՒՄ - 1 մեքենաների, թրթռումային ՍՄԿՎ - 200, թմբուկային՝ Ա9 - ԿՄ - 2, թիակավոր՝ Ա9 - ԿԼԱ/1 և այլ մակնիշի մեքենաներ:

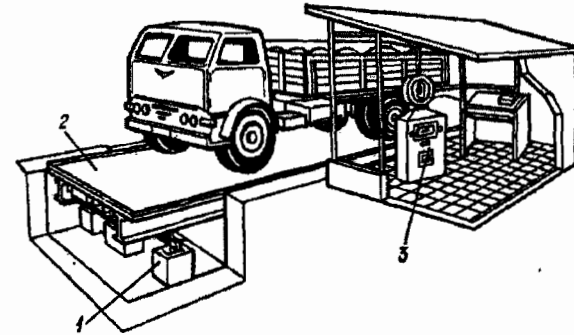
Առանձնակի պահանջ է ներկայացվում պտղի տեսակավորմանը և փաթեթավորմանը: Արտասահմանյան մի շարք երկրներում սառնարանային շենքի ընդհանուր մակերեսի ոչ պակաս քան 1/3-ը հատկացվում է ապրանքային մշակման տեղամասին: Այստեղ տեղադրված հոսքային գծերը ապահովում են պտուղների տեսակավորումը ըստ կշռի կամ չափերի: Ընդ որում բարձր տեսակի պտուղները այնուհետև փաթեթավորվում են սովորաբար զանգվածից կամ սինթետիկ նյութերից պատրաստված սկուտեղների կամ առանձին հատուկ մամլած սինթետիկ թաղանթից պատրաստված «բջիջների» մեջ (ձվերի փաթեթավորման մասն): Այնուհետև ամեն մի փաթեթավորված միավոր անցնում է ավտոմատ կշեռքի վրայով, որտեղ 5 գ ճշտությամբ որոշվում է փաթեթի զանգվածը և, ելնելով նշանակված զնից այդ փաթեթի վրա կաշուն ժապավենի ձևով փակցվում է պիտակ, որտեղ գրվում է 1 կգ-ի արժեքը, տվյալ փաթեթի քաշը և դրա ընդհանուր արժեքը:

Ռուսաստանի, Մոլդովայի և Ուկրաինայի խոշոր տնտեսություններում

օգտագործում են LSO-3 հոսքային գիծը, որը կարող է աշխատել ՄԿՆ-3Ա կամ ՄԿՑԱ-3 տեսակավորող-տրամաչափող մեքենաների հետ միասին:

Արևելյան Եվրոպայում հայտնի են հունգարական «Ռնիֆրուկտ Սուպեր-30», «Մինի-Ման» գծերը: Արևմտյան Եվրոպայում առավել հայտնի են ֆրանսիական «Մաֆ», «Բարբյե», իտալական «Ռոդա», հոլանդական «Գրեֆա» ընկերությունների, իսկ ամերիկյան մայրցամաքում և աշխարհի շատ այլ երկրներում ԱՄՆ-ի «ՖԵՄ» ֆիրմաների հոսքային բարձր արտադրողականության գծերը:

Սառնարանային տնտեսություններում անհրաժեշտ սարքերից են տարբեր տեսակի կշեռքները: Սառնարան տեղափոխված պտուղբանջարեղենի կշիռը որոշելու համար օգտվում են ավտոմոբիլային կշեռքներից (նկ. 104):



Նկ. 104. Թվահարթակային ՌԱ-30Ց13ԱԱ ավտոմոբիլային կշեռք
1 - կշռային մեխանիզմ, 2 - բեռնահարթակ, 3 - նշացուցիչ սարք:

Փոքր քանակության բեռների կշռման համար (5-3000 կգ) օգտվում են սանդղակային, հենահարթակային և այլ տիպի կշեռքներից: Սանդղակային կշեռքների տեխնիկական ցուցանիշները բերված են աղ. 46-ում:

Աղյուսակ 46

Սանդղակային ապրանքային կշեռքների տեխնիկական ցուցանիշները

Անվանումը	ԲՊ-100-Ը-13	ԲՊ-500-Ը-13Մ	ԲՊ-1Ը-13Մ	ԲՊ-2Ը-13Մ	ԲՊ-3Ը-13Մ
Կշռման սահմանները, կգ					
նվազագույնը	5	25	50	100	150
առավելագույնը	100	500	1000	2000	3000
Հիմնական սանդղակի ցուցիչի արժեքը, գ	5	20	50	100	100

Լրացուցիչ սանդղակի ցուցիչի արժեքը, գ	50	200	500	1000	1000
Կշռման թույլատրվող սխալը, գ					
նվազագույնը	25	100	250	1000	1000
առավելագույնը	50	300	500	1500	200
Չափերը, մմ					
երկարությունը	620	990	1057	1470	1883
լայնությունը	530	815	815	1250	1500
բարձրությունը	185	1075	1170	1300	1400
Կշիռը, կգ	24	108	145	500	330

Շահագործման համար ավելի հարմար են հենահարթակային թվացուցչային կշեռքները, որոնք ունեն բարձր ճշգրտություն: Այդ կշեռքներից մի քանիսի ցուցանիշները բերվում են աղ. 47-ում:

Աղյուսակ 47

Հենահարթակային թվացուցչային կշեռքների տեխնիկական ցուցանիշները			
Ցուցանիշը	ԲՊ-1Ց13Մ	ԲՊ-2Ց13Մ	ԲՊ-3Ց13
Կշռման սահմանները, կգ			
նվազագույնը	50	100	150
առավելագույնը	1000	2000	3000
Թվացույցի առավելագույն նշանակությունը, կգ	500	500	500
Թվացույցի բաժանման արժեքը, կգ	0,5	1,0	0,5
Կշռման թույլատրելի սխալը, գ			
նվազագույնը	0,25	0,5	0,5
առավելագույնը	0,5	1,0	1,5
Չափերը, մմ			
երկարությունը	1216	1710	2300
լայնությունը	1050	1325	2010
բարձրությունը	1870	1855	2190
Կշիռը, կգ	290	440	900

17. ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԱՐՏԱՐԱԿԱՆ ՍԱՆԻՏԱՐԻԱՅԻ ԿԱՆՈՆՆԵՐԸ

Սառնարանային տնտեսության բոլոր աշխատողները պարտավոր են պաշտպանել աշխատանքի անվտանգության և արտադրական սանիտարիայի կանոնները: Կարգավորվող գազային միջավայրով խցերում աշխատողները պետք է իմանան մեկուսիչ ակվալանգից օգտվելու, իսկ ամոնիակով աշխատող մեքենայական բաժանմունքի աշխատողները՝ անձնական

պաշտպանության սարքերից օգտվելու կանոնները:

Անվտանգության կանոնները պետք է առանձնակի խստությամբ պահպանվեն բարձրան-բեռնաթափման աշխատանքների կատարման ընթացքում, Նոր աշխատանքի ընդունվողներն անպայման պետք է անցնեն համապատասխան ուսուցում-հրահանգավորում իրենց կցված մեխանիզմների շահագործման և հարակից բաժանմունքներում վտանգի հնարավոր աղբյուրների վերաբերյալ:

Խցերի և միջանցքների հատակները պետք է լինեն հարթ, չունենան փոսեր, ճաքեր: Հատակը պետք է լինի մաքուր ամեն տեսակ աղտոտվածությունից: Եթե հատակին պատահաբար թափվում է մեքենայի յուղ, ապա այն անմիջապես ծածկվում է ավազով և որոշ ժամանակ անց մաքրվում-հեռացվում: Այն ուղիները, որոնցով իրականացվում է բեռների փոխադրումը պետք է ունենա 7° ոչ մեծ թեքություն:

Մեծ խցերում հատակի վրա նշվում է դարսակների տեղը և թողնվում անցումների լայնությունը:

Էլեկտրական սարքերի տեղադրումը և շահագործումը պետք է համապատասխանի տեխնիկական կանոններին:

Արգելվում է խաբիլված տակդիրների, արկղերի օգտագործումը, որը կարող է հանգեցնել դարսակների փլվելուն: Նույնը վերաբերվում է հատակին դրվող փայտյա ցանցերին, որոնց վրա կազմվում է դարսակ: Համաձայն կիրառվող կանոնների 50 կգ-ից ավելի բեռների բարձրացումը 3 մ-ից բարձր և փոխադրումը 25 մ-ից ավել տարածություն պետք է իրականացվի մեխանիզմներով: 50 կգ և ավել ծանրություն ունեցող բեռները պետք է բարձրացնեն և փոխադրեն առնվազն 2 բանվոր միասին:

Կանանց թույլատրվում է օրվա ընթացքում փոխադրել ոչ ավել քան 7 տ բեռ՝ դատարկ արկղերը և այլ թեթև իրերը: Նրանց չի թույլատրվում բարձրացնել 15 կգ-ից ծանր բեռ:

Ձեռքի կամ էլեկտրական սարքի, բեռնիչի կամ դարսակավորիչի փոխադրած բեռը պետք է համապատասխանի մեխանիզմի կամ մեքենայի հզորությանը:

Եթե խցում թողնվում է բեռնային անցում, որտեղ պետք է աշխատեն մեքենաներ, ապա անցման նվազագույն լայնությունը պետք է լինի այդ մեքենայի կամ դարսակի լայնությանը՝ գումարած 0,8 մ:

Խուցը լցնելիս դռան հարակից տարածությունում թողնվում է 3,5x3,5 մ ազատ տարածություն մեքենաների մանևրելու համար:

Եթե դարսակի կայունությունը ինչ-ինչ պատճառներով կասկած է հարուցում, ապա հարակից արկղերը կապում են իրար պինդ թելի միջոցով: Առանձնապես ուշադիր պետք է լինել դարսակների առաջին մեկ-երկու շարքերը կազմելիս:

Բարձրման, բեռնաթափման աշխատանքները կատարելիս կողմնակի անձանց ներկայությունը պետք է բացառվի:

Եթե խցեցնում օդի շարժման արագությունը անցնում է 1մ/վրկ-ից, ապա այդտեղ բարձրան-բեռնաթափման աշխատանքներ չեն կատարում:

Մարդկանց փոխադրումը էլեկտրական ամբարձիչների, դարսակավորիչների միջոցով, ինչպես նաև նրանց բարձրացումը փչացած էլեկտրական պեր փոխելու, մթերքի որակը ստուգելու և այլ նպատակներով խստիվ արգելվում է: Էլեկտրական շարժամիջոցների արագությունը չպետք է գերազանցի՝ բակում 8,5 կմ/ժամ, գլխավոր անցումներում և հեմահարթակներում՝ 5 կմ/ժամ, խցեցում՝ 3 կմ/ժամ-ից:

3°-ից ավել թեքության վրա էլեկտրական ամբարձիչը պետք է տեղափոխի բեռը ետընթացքով, որպեսզի այն չկորցնի կայունությունը: Ընթացքի ժամանակ էլեկտրամբարձիչի եղանի բարձրությունը հատակից պետք է լինի 20-25 սմ ոչ պակաս: Բեռը բարձրացնելու և իջեցնելու ժամանակ տեղից շարժվել չի թույլատրվում:

Սառնարանի աշխատողները պետք է ապահովված լինեն պաշտպանական հագուստով և կոշիկներով:

Նոր սեզոնին պտուղբանջարեղենային սառնարանային տնտեսության նախապատրաստման հարցերը քննարկվել են համապատասխան գլխում: Մակայն պահպանման ընթացքում ևս պետք է ամեն միջոց ձեռք առնել, որպեսզի խցեցը, միջանցքները, սարքավորումները պահվեն մաքուր, մանրէաբանական փչացման ենթարկված նմուշները անմիջապես առանձնացվեն և ոչնչացվեն ընդունված կարգով:

ՓՐԱՇԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- Սնապյան Գ.Գ. Պտուղների և խաղողի պահպանումը, Երևան, «Հայաստան», 1986.:
- Алмати Э., Эрдели Л., Шарой Т. Быстрое замораживание пищевых продуктов. Пер. с венгерского. М.: Легкая и пищевая промышленность. 1981.
- Арутюнян А.Ц. Разработка технологии повышания лежкости плодов яблони и груши Армении. Автореферат канд. дисс., Ереван, 1991.
- Волкинд И.Л. Комплексы для хранения картофеля, овощей и фруктов. М.: Колос, 1981.
- Гудковский В.А. Длительное хранение плодов. Алма-Ата. Кайнар, 1978.
- Данилов А.М. Холодильная технология пищевых продуктов, Высшая школа. М.: 1974.
- Дженеев С.Ю. Хранение столового винограда в хозяйствах. М.: Колос. 1978.
- Колесник А.А., Федоров М.А., Осенова Е.Х. Хранение плодов в регулируемой атмосфере. М.: Колос. 1973.
- Кретович В.Л. Биохимия растений. М.: Высшая школа, 1980.
- Макашвили Г.А. Методы биологической стабилизации плодов в процессе хранения. М.: Экономика, 1975.
- Метлицкий Л.В. Основы биохимии плодов и овощей. М.: Экономика, 1976.
- Мещеряков Ф.Е. Основы холодильной техники и холодильной технологии. М.: Пищевая промышленность, 1975.
- Мохач М., Томчани П., Переги П. Уборка, товарная обработка и хранение плодов, М.: Кплос, 1968
- Постольски Я., Груда З. Замораживание пищевых продуктов. Пер. с польского. М.: Пищевая промышленность, 1978.
- Седова З.А. Современные способы хранения плодов и ягод. М.: ВНИИТЭИСХ. 1979
- Справочник по контролю качества картофеля, плодов и овощей. М.: Колос, 1972
- Франчук Е.П. Товарное качество плодов, М.: Агропромиздат, 1986.
- Хранение плодов /пер. с немецкого., М.: Колос, 1984.
- Церевитинов Ф.В. Химия и товароведение свежих плодов и овощей. М.: Госторгиздат, 1949.
- Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации. М.: Агропромиздат, 1988.
- Hardenburg R., Watada E., Wang Yi. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. USDA. 1986
- Postharvest technology of horticultural crops. Pub. Of University of California, 1985.

ԲԱՎԱՆ-ՂԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՄԱՆՈՒՄԹԵՐԶԵՐԻ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆՑ	5
2. ԻՆՉՈ՞Վ ԷՆ ՄՆՎՈՒՄ ՄԵՐ ՆԱԽԵՆԵՐԸ	8
3. ԻՆՉ Է ՊԱՐԵՆԸ	10
4. ՄԱՆՈՒՄԹԵՐԶԵՐԻ ԶԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄԸ	13
4.1. Ձուր	13
4.2. Սոխակուցներ	16
4.3. Լիդիդներ	18
4.4. Ածխաջրեր	19
4.5. Փենոլային նյութեր	23
4.6. Բուրավեճ նյութեր	25
4.7. Օրգանական թթուներ	25
4.8. Վիսամիներ	26
4.9. Հանքային ռաբեր	40
4.10. Մրգերի աշխարհում	
5. ՊՏՈՒՐՆԵՐԻ և ԲԱՆՁԱՐԵՂԵՆԻ ՂԱՄԱԿԱՐԳՈՒՄԸ	46
5.1. Պտուղ	46
5.1.1. Հնդկավոր դոստիների աղբյուրային ուղևոր	48
5.1.1.1. Խնձոր	48
5.1.1.2. Տանձ	55
5.1.1.3. Մերկկի	58
5.1.2. Կորիզավոր դոստիների աղբյուրային ուղևոր	60
5.1.2.1. Ծիրան	60
5.1.2.2. Դեղձ	63
5.2. Բանջարեղեն	65
5.2.1. Կարճոփի	66
5.2.2. Արմատադոստիներ	68
5.2.3. Կոճղեզավոր բանջարեղեն	70
5.2.4. Կաղամբ	72
6. ՀԱՍՈՒՆԱՑՄԱՆ ԵՎ ՂԱՎՈՒՄՆԱՆ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ ՊՏՈՒՐԱՆՁԱՐԵՂԵՆՈՒՄ	74
ՏԵՂԻ ՈՒՆԵՑՈՂ ՈՐՈՇ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	74
6.1. Հասունացման ընթացքում ճեղի ունեցող կենսաֆիզիկական ժողովուրդներ	74
6.2. Բանջարեղենի հանգստի շրջանը	80
7. ՊՏՈՒՐԱՆՁԱՐԵՂԵՆԻ ՂԱՎՈՒՄԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ԱԶԴՈՂ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԸ	81
7.1. Պահույնական վրա ազդող միջնաբերանավառային գործոններ	82
7.1.1. Հողակլիմայական դասիաններ	82
7.1.2. Հանքային ռաբերով սնման դասիաններ	85
7.1.3. Օտոների դասիանային և էֆի ազդեցությունը դասիանական վրա	92
7.1.4. Թունաֆիզիկական մեկնելու ազդեցությունը դասիանական վրա	93
7.1.5. Ռոզոման ազդեցությունը դասիանական վրա	99
7.1.6. Հասունության ասիաններ	100
7.1.7. Մեխանիկական վնասվածքներ	110

7.2. Պահույնական վրա ազդող հեքերանավառային գործոններ	113
7.2.1. Ձեռնասիճանային ռեժիմը	113
7.2.2. Հարաբերական խոնավությունը	116
7.2.3. Պազային ռեժիմ	122
7.2.4. Պահպանման ժողովությունը	131
7.2.5. Օգտագործվող ռաբեր	131
7.2.6. Մանրաբանական սերմանումը	139
8. ՊՏՈՒՐԱՆՁԱՐԵՂԵՆԻ ՂԱՎՈՒՄՆԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ	145
8.1. Բնական ցրի օգտագործմանը դասիաններ	145
8.2. Արհեստական ցրի օգտագործմանը դոստիանջարեղենի դասիաններ	154
8.2.1. Արհեստական ցրի սազման հիմուններ	156
8.2.2. Մառնարանների հոլվացման համակարգեր	171
8.2.3. Մառնազղակների ճեպակներ	175
8.2.4. Պոտիանջարեղենի սառնարանային դասիանների նախագծման հիմուններ	176
8.2.4.1. Մառնարանային խցերի ֆանակի հաշվարկը	177
8.2.4.2. Մառնարանային խցերի օժանդակ և երկրորդական ճեպերի հաշվարկը	182
8.2.4.3. Մառնարանային խցերի ջերմամեկուսացումը	185
8.2.4.4. Մառնարանային խցեր ներքափանցող ջերմության հաշվարկը	193
8.2.4.5. Մոլորական մթնոլորտով սառնարանների կառուցվածքային ուղևոր	199
8.2.5. Կարգավորվող զազային միջավայրով /ԿԳՄ/ սառնարանների կառուցվածքային առանձնահատկություններ և սարքավորումներ	202
8.2.5.1. Հակիրճ դասիանական ակնարկ	202
8.2.5.2. Պազային միջավայրի ճեպակներ	204
8.2.5.3. Պազային միջավայր սեղծելու եղանակներ	206
8.2.5.4. Կարգավորվող զազային միջավայրով խցերի հեռնեֆիկացումը	209
8.2.5.5. Կարգավորվող զազային միջավայր սառնարանի հիմնական սարքավորումներ	216
8.2.5.6. ԿԳՄ-ով սառնարանային խցերի ԵՀԿԳՈՐԾՄԱՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒՅԱՆ ԿԱՆՈՆՆԵՐ	233
8.3. Պոտիանջարեղենի դասիանական նոր ուղևորություններ	235
8.3.1. Իոնացված ճառագայթման օգտագործումը դոստիանջարեղենի դասիանական ճեխնոլոգիայում	235
8.3.2. Օգոնացման միջոցով դասիանականության բարձրացումը	238
8.3.3. Պահպանում ցածր մթնոլորտային ճնշման դասիաններում	239
8.3.4. Փոփոխական կազմով կարգավորվող զազային միջավայր (դիսամիկ ԿԳՄ)	240
9. ՂԱՎՈՒՄՆԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՈՆԺԻՄՆԵՐԸ	241
9.1. Պոտիանների դասիանական ռեժիմներ	242
9.1.1. Խնձոր	242
9.1.2. Տանձ	247
9.1.3. Մերկկի	253
9.1.4. Նուռ	253
9.1.5. Ծիրան, դեղձ, սալոր	254
9.1.6. Ցիսոնայիններ (նարինջ, մանդարին, կիսոն)	256
9.1.7. Մեղանի խաղող	258

ՊՏՈՒՂՆԵՐԻ ԵՎ ԲԱՆՋԱՐԵՂՆԻ ՍԱՌՆԱՐԱՆԱՅԻՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆ

Գիրքը հրատարակվում է Հայկական Գյուղատնտեսական
Ակադեմիայի պատվերով՝ Գյուղատնտեսական
բարեփոխումների աջակցության ծրագրի միջոցներով:



«ԱՍՈՂԻԿ» հրատարակչություն

Ստորագրված է տպագրության 12.03.2002թ.
Տպագրության եղանակը՝ ռիզոգրաֆիա
Ֆորմատ 60×84/16, Թուղթ՝ օֆսեթ
Պատվեր № 169, Տպաքանակ՝ 400:

Տպագրված է «ԱՍՈՂԻԿ» ՍՊԸ-ի տպարանում
Ք. Երևան, Ավան, Չարենցի 9/22
Հեռ. 58.22.99, 40.49.82
E-mail: print@netsys.am

9.2. Բանջարեղենի դահդանման ռեժիմները.....	261
9.2.1. Կարսոֆիլ.....	261
9.2.2. Գազար, ճակնդեղ.....	263
9.2.3. Կաղամբ, ծաղկակաղամբ.....	265
9.2.4. Սոխ, սխտր.....	266
9.2.5. Սեխ.....	268
9.2.6. Չմերուկ.....	269
9.2.7. Պոմիդոր.....	270
9.2.8. Սմբուկ (քաղրիջան).....	271
9.2.9. Պղպեղ.....	271
9.2.10. Պտուղբանջարեղենի դահդանման ժամանակ կիրառվող հիմնական միացությունները.....	272
9.2.1. Չորացած մրգերի բանջարեղենի և ընկուզավորների դահդանումը.....	279
10. ԲԵՐՔԱՏԱՎԱՔ.....	280
11. ՍԱՌՆԱՐԱՆԱՅԻՆ ՊԱՏԵՍՏՆԵՐԻ ՆԱԽԱՊԱՏՐԱՍՏՈՒՄԸ ՊԱՏՊԱՆՄԱՆ ՄԵԶՈՆԻՆ.....	285
12. ՊՏՈՒՂԲԱՆՋԱՐԵՂՆԻ ՆԱԽԱԿԱՆ ՀՈՎԱՑՈՒՄԸ.....	287
12.1. Հովազում ջրի միջոցով.....	288
12.2. Հովազում վակուումի միջոցով.....	290
12.3. Հովազում սառը օդի միջոցով.....	290
12.4. Հովազում սառցափոշու միջոցով.....	291
13. ԽՅԵՐԻ ԲԵՈՆՈՒՄԸ.....	292
14. ՊՏՈՒՂԲԱՆՋԱՐԵՂՆԻ ՀԻՎԱՆՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՊԱՏՊԱՆՄԱՆ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ.....	294
14.1. Մսկային հիվանդություններ.....	295
14.1.1. Պտուղների սնկային հիվանդություններ.....	296
14.1.2. Բանջարեղենի սնկային հիվանդություններ.....	300
14.1.3. Կարսոֆիլի սնկային հիվանդություններ.....	302
14.2. Բակտերիալ և վիրուսային հիվանդություններ.....	304
14.3. Փիղիոլոգիական հիվանդություններ.....	305
14.3.1. Խնձորի և ռանձի ֆիլիոլոգիական հիվանդություններ.....	305
14.3.2. Կարսոֆիլի ոչ տարազիսառ հիվանդություններ.....	309
15. ՊՏՈՒՂԲԱՆՋԱՐԵՂՆԻ ՊԱՏՊԱՆՈՒՄԸ ԽՈՐԸ ՍԱՌԵՅՐԱԾ ՎԻՃԱԿՈՒՄ.....	311
15.1. Խորը սառեցման ռեժիմի հիմունքներ.....	312
15.2. Առանձին հումքառեւակների խորը սառեցումը.....	321
15.2.1. Պտուղ և հասաղսուղ.....	321
15.2.2. Բանջարեղեն.....	324
15.3. Խորը սառեցման սարքավորումներ.....	326
16. ՍԱՌՆԱՐԱՆԱՅԻՆ ՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՄԵՔԵՆԱՅՈՒՄԸ.....	330
17. ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԱՐՏԱԳՐԱԿԱՆ ՍԱՆԻՏԱՐԻԱՅԻ ՎԱՆՈՆՆԵՐԸ.....	336
ՎՐԱՎԱՆՈՒԹՅՈՒՆ.....	339