

**«ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ՁԱՐԳԱՅՄԱՆ ԵՎ ՆՈՐԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԱԶԳԱՅԻՆ ԿԵՆՏՐՈՆ» ՀԻՄՆԱԳՐԱՄ**

Հ. Գ. ՋԱՎԱԴՅԱՆ

ԳԱՐԵՋՐԱԳՈՐԾՈՒԹՅՈՒՆ

Ուսումնական ձեռնարկ

ԵՐԵՎԱՆ - 2021

ՀՏԴ 663.4(07)
ԳՄԴ 36.87g7
Ջ 360

Ջավադյան Հ. Գ.
Ջ 360 Գարեջրագործություն: Ուսումնական ձեռնարկ / Հ. Գ. Ջավադյան.-
Եր.: ԿԶՆԱԿ, 2021.- 128 էջ:

ՀՏԴ 663.4(07)
ԳՄԴ 36.87g7

ISBN 978-9939-875-51-4

© ԿԶՆԱԿ, 2021

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ	5
--------------------	---

ՄԱՍ I

1.1. Գարեջրի արտադրության պատմություն.....	8
1.2. Հայկական գարեջուր	13
1.3. Կրաֆտ (արհեստագործական) գարեջրագործություն.....	19

ՄԱՍ II

2. Գարեջրի արտադրության հումքը.....	22
2.1. Հատիկային մշակաբույսերի դասակարգումը	23
2.2. Հատիկային կուլտուրաների ընդհանուր բնութագիրը	24
2.3. Անոսապատ և գարնանացան հացաբույսերի հիմնական առանձնահատկությունները.....	27
2.4. Գարի.....	28
2.5. Գարեջրային գարու հայտնի տրտեր	30
2.6. Գարու հատիկի կառուցվածքը.....	34
2.7. Գարու հատիկի քիմիական կազմը.....	36
2.8. Գարեջրային գարու որակական ցուցանիշները	43
2.9. Գարու հատիկի պահպանում	44
2.10. Հմուլ (գայլուկ).....	49
2.11. Խմորասնկեր	55
2.12. Ջուր	58
2.13. Չածիկացրած հումքատեսակներ՝ եգիպտացորեն, ցորեն, բրինձ, սորգո, սոյա.....	62

ՄԱՍ III

3.1. Ածիկի արտադրություն	67
3.2. Հատիկի մաքրում, տեսակավորում, թրջում	68
3.3. Հատիկի ծլեցում.....	73
3.4. Ածիկի չորացում, չոր ածիկի մշակում և պահպանում.....	76
3.5. Գարեջրային ածիկի որակի հիմնական ցուցանիշները	80
3.6. Ածիկի հիմնական և հատուկ տեսակները	83

ՄԱՍ IV

Գործնական աշխատանքներ	90
1. Հատիկի նմուշառում.....	90
2. Հատիկի հետքալյա հասունացում	92
3. Հատիկի ծլունակությունը.....	93
4. Հատիկի լցվածությունը և լիարժեքությունը	95
5. Հազար հատիկի կշիռը	97

6. Հատիկի վնասատուներով վարակվածությունը	98
7. Հատիկների հավասարվածությունը	101
8. Գարու հատիկի գարեջրագործական հատկությունների գնահատումը	102
9. Գարեջրային գարու հատիկի որակի գնահատման եղանակները	105
10. Գարեջրային ածիկի որակի գնահատում	108
11. Ստանդարտացում, հատիկի ստանդարտները և դրանց ընդունման կարգը.....	111
12. Հատիկապահեստների տիպերը	115
13. Գարեջրի տեսակները	120
ՄԱՍ 5	
1. Տեխնիկ-տեխնոլոգի աշխատանքային պարտականությունները	122
2. Գարեջրագործության արտադրության վարակի աղբյուրները	123
ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ	128

ՆԵՐԱՇՈՒԹՅՈՒՆ

Գարեջուրը մարդկության պատմության մեջ ամենահին, ամենահայտնի ըմպելիքներից մեկն է աշխարհում և իր տարածվածությամբ երկրորդն է՝ զիջելով միայն ջրին ու թեյին: Այն հատուկ տեղ է զբաղեցնում խմիչքների օգտագործման մեջ, սիրված և տարածված է շատ ժողովուրդների շրջանում:

Գարեջրի տարեկան օգտագործմամբ աշխարհում առաջին հորիզոնականը զբաղեցնում է Չեխիան՝ տարեկան 148,6 լ կամ օրական 0,4՝ մեկ մարդու համար:

Լավագույն հնգյակում տեղ են գտել նաև Ավստրիան՝ 107,8 լ, Գերմանիան՝ 106,1 լ, Էստոնիան՝ 102,4 լ և Լեհաստանը՝ 98,5 լ:

Գարեջուր պատրաստելու մասին առաջին տեղեկությունները մեզ են հասել շումերներից: Մոտ 9000 տարի առաջ նրանք գիտեին, թե ինչպես պատրաստել զարու ածիկ, իսկ պատրաստման բաղադրատոմսերը փորագրված էին քարերի վրա:

Գարեջրի պատրաստման փուլային գործնաքննման հետազոտման արդյունքում պարզվեց, որ մոտ 5000 տարեկան էր:

Հին մարդիկ գարեջուր էին պատրաստում ցորենից, վարսակից, աշորայից, կորեկից, գարիից ստանում էին դառը և փափուկ՝ մեղրով տեսակներ: Գարեջուրը ոչ միայն ամենօրյա խմիչք էր բնակչության որոշ խավերի համար, այլև կրոնական երկրպագության առարկա:

Միջագետքում բնակվող շումերներից և այլ ժողովուրդներից գարեջուր պատրաստելու կարողությունը հետագայում տարածվեց դեպի Հին Եգիպտոս, Ուրարտական թագավորություն, Հին Հունաստան, Իսպանիա: Իսպանիայից մ.թ.ա. առաջին դարում գարեջրագործությունը եկավ Գալլիա (Արևմտյան Եվրոպա), որտեղ բնակվում էին հին գերմանական ցեղեր:

Հին գերմանական լեզվով գարեջուրը կոչվում էր Bior (ժամանակակից գերմաներենում - Bier անգլերենով՝ beer կամ, վերջինս անգլերենում պահպանվել է որպես ale էլ (эль)):

Մինչև գալյուկի օգտագործումը, գարեջրագործության մեջ օգտագործում էին տարբեր բուսական հավելումներ: Ենթադրվում է, որ գալյուկը առաջինը սկսեցին օգտագործել արևելյան ժողովուրդները և սիրիում ապրող թաթարական ցեղերը:

Սլավոնական ժողովուրդների շրջանում գարեջրի մասին առաջին հիշատակումը նշվում է 448 թ.-ից, իսկ 9-րդ դարից սկսած՝ գարեջրագործությունը լայնորեն տարածվեց Կիևի և Նովգորոդի շրջաններում:

Հին ժամանակներում գարեջրի բաղադրատոմսի համար խիստ պահանջներ չկային:

Շումերները բաղադրատոմսում օգտագործում էին մեղր, դարչին, անուշաբույր խոտաբույսեր: Եգիպտացիները օգտագործում էին չաման, անիսոն, կոճապղպեղ, գիհի, հին գերմանացիները՝ կաղնու կեղև:

Գերմանական և կելտական ցեղերը Եվրոպայում զարեջուր ստացել են դեռևս մ.թ.ա. 3000 թ., այն հիմնականում պատրաստում էին կանայք՝ ընտանեկան պայմաններում:

Բացի սոյայից, վաղ եվրոպական զարեջուրը կարող էր պարունակել մրգեր, մեղր, բազմաթիվ բույսերի տեսակներ: Սակայն դրանք չէին պարունակում գայլուկ, այն ավելացվել է հետագայում:

Վաղ միջնադարում, Եվրոպայում՝ մասնագիտացված տեխնոլոգիական մակարդակով, զարեջուր էին պատրաստում վանքերում:

Միջին դարերում զարեջրագործությունը եկեղեցական համալիրներից տեղափոխվեց արդյունաբերական մակարդակի:

Գարեջուր արտադրվել և վաճառվել է ընտանեկան մակարդակում մինչև արդյունաբերական հեղափոխությունը:

Արդյունաբերական հեղափոխության ընթացքում զարեջրի արտադրությունը արհեստավորականից փոխվեց արդյունաբերական արտադրության:

Ընտանեկան արտադրությունները 19-րդ դարի վերջին արդեն դադարել էր, եական դեր չունեին:

Չնայած այն հանգամանքին, որ զարեջրի մասին հիշատակվում է պատմական շատ աշխատությունների մեջ, մինչ այժմ չկան հստակ տվյալներ հին զարեջրի բաղադրության և պատրաստման մասին:

2011 թ. Ֆինլանդիայում գտնվեցին մի մավի մնացորդներ, որի բանտախցում հայտնաբերվեց հնագույն զարեջրի շիշ, որը լի էր խմելու համար պիտանի ըմպելիքով: Խմիչքից այրված խցանի համ էր գալիս և մի քիչ թթվություն էր զգացվում, որն էլ առաջացել էր խմորման հետևանքով: Սակայն, ինչպես նշում են այն փորձարկողները, զարեջրի համը հրաշալի էր:

Այսօր զարեջրագործության մեջ նախատեսվում է արտադրել նոր զարեջրեր՝ հին բաղադրատոմսով:

Բրիտանացի գիտնական Մայքլ Ջեքսոնը 1942-2007 թթ. ուսումնասիրել է զարեջուրը և նոր բաղադրատոմսեր հորինել: Հենց նա է փրկել զարեջրի համբավը, քանի որ 1970-ականներին այն համարվում էր ցածր խավի համար նախատեսված խմիչք:

Ջեքսոնն ապացուցեց, որ զարեջուրը համարվում է մշակութային մեծ բաղադրիչ:

Գարեջրագործությունը համաշխարհային բիզնես է, որը բաղկացած է որոշ գերիշխող դիրք ունեցող միջազգային ընկերություններից և հազարավոր փոքր արտադրողներից:

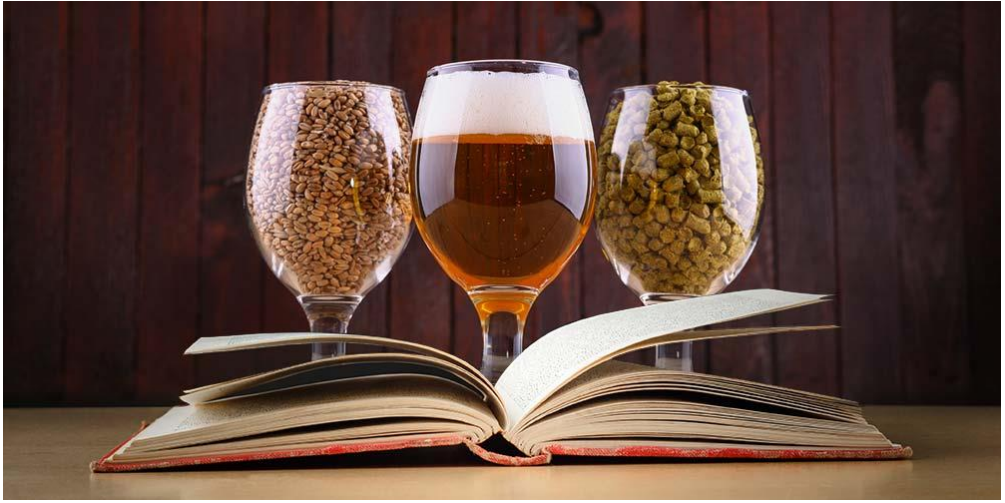
Տնտեսության զարգացման առաջընթացը, գիտատեխնիկական ժամանակակից նվաճումները, ազգաբնակչության կողմից առաջադրվող պահանջները պարտադրում են, որ նոր, ինովացիոն տեխնոլոգիաները կիրառվեն նաև պրակտիկ արտադրության մեջ:

Ներկայումս զարեջրի արտադրության խոշոր գործարաններում ներդրված է ավտոմատացված համակարգ, որը ավելի է հեշտացնում տեխնոլոգիական փուլային գործընթացը:

«Գարեջրագործություն» ուսումնական ձեռնարկում ընդգրկված է «Հատիկի մթերումը և նախնական վերամշակումը գարեջրի արտադրության մեջ» մոդուլը՝ իր ուսումնառության արդյունքներով: Քանի որ գարեջրի արտադրությունը բարդ, փուլային գործընթաց է, այն կարելի է բաժանել երկու հիմնական էտապների՝ ածիկի պատրաստում և ածիկի վերամշակում գարեջրի:

Ուսումնասիրելով այս ձեռնարկը, ուսանողները կսովորեն ճիշտ կազմակերպել գարեջրի արտադրության առաջին էտապը՝ կծանոթանան գարեջրի արտադրության պատմությանը, գարեջրի հումքատեսակներին, հատիկի մթերման պահանջներին, հատիկի վերամշակման եղանակներին և տեխնոլոգիական գործընթացին:

Գրքում ներկայացված նյութերը սովորողի մոտ ձևավորում են հումքատեսակները տեսակավորելու, առանձնացնելու, մթերելու և նախնական վերամշակման գործընթացը ճիշտ կազմակերպելու կարողություններ: Բոլոր թեմաները լուսաբանված են նկարներով, աղյուսակներով, սխեմաներով, կազմված են նաև ինքնաստուգիչ հարցեր:



ՄԱՍ I

1.1. Գարեջրի արտադրության պատմություն

Գարեջուրն աշխարհի ամենահին ալկոհոլներից մեկն է, հավանաբար ավելի հին քան նեոլիթը, երբ մարդը սկսեց մշակել հացահատիկ (մ.թ.ա. 9500 թ.): Գարու ամփիկից պատրաստված այս բույլ ալկոհոլային խմիչքը դարերի պատմություն ունի:

Գարուց պատրաստված գարեջրի առաջին քիմիական վկայությունները հայտնաբերվել են Արևմտյան Իրանի Չագրուս լեռներում գտնվող Գողին Թեփե վայրում և թվագրվում են մ.թ.ա. 3500-3100 թթ.:

Շումերական որոշ հիշատակություններ վերաբերում են գարեջրին: Նինկասի աստվածուհուն նվիրված «Նինկասիի գովերգ» աղոթքը ծառայում էր որպես գարեջրի բաղադրատոմսը հիշելու մեթոդ:

1974 թ. Սիրիայի Էբլա քաղաքում հայտնաբերված Էբլայի սալիկները, վկայում են, որ քաղաքում մ.թ.ա. 2500 թ. արտադրվում էր գարեջուր:

Թրված խմիչք պատրաստում էին Չինաստանում մոտ մ.թ.ա. 7000 թ.-ից՝ օգագործելով բրինձ և միրգ:

Հնագույն բաբելոնյան սեպագրերի հիման վրա հնէաբանները փաստում են, որ Բաբելոնում գարեջրագործությունը եղել է դեռևս մ.թ.ա. 7000 տարի առաջ: Հայտնի էր գարեջրի 16 տեսակ, որի պատրաստման համար օգտագործվում էր գարու ամփիկ և ցորեն:

Հին Բաբելոնյան արքա Համմուրաբին (1792-1750 թթ. մ.թ.ա.) ստեղծեց օրենքների մի ժողովածու (օրենսգիրք), որը բաղկացած էր 282 գլուխներից, որոնցից մի քանիսը վերաբերվում էր գարեջրին: Օրենքը մասնավորապես ասում էր.

«Եթե զարեջրագործը (Բաբելոնում զարեջուր եփում էին միայն կանայք) գարեջրի համար պահանջում էր մի գին, որը չէր համապատասխանում հացի գնին, նրան անհրաժեշտ էր տուգանել կամ գցել ջուրը»։ Այն դեպքում, եթե ինչ-որ մեկը վաճառում էր վատ որակի զարեջուր կամ կեղծված խմիչք զարեջրի անվան տակ, օրենքը նախատեսում է հետևյալը՝ նրան պետք է խեղդեին հենց նույն զարեջրի տակառի մեջ կամ խմեցնել նրան այդ խմիչքը մինչև մեռնելը։

Ավելի ուշ զարեջրագործությունը ծաղկում ու զարգանում է Հին Եգիպտոսում, որտեղ Պելուզիայում՝ Նեղոսի գետաբերանում, գտնվում էին հայտնի զարեջրատներ։

Ամարնայի՝ Եգիպտոսի հնագույն մայրաքաղաքի, պեղումների արդյունքում բրիտանական հնէաբանները գտել են զարեջրատների մնացորդներ, որոնք պատկանում էին Նեֆերտիտի կողմից (XV դ. վերջ – XIV դ. սկիզբ մ.թ.ա.) կառուցված տաճարին, իսկ մի որմնակարի վրա պատկերված էր հենց ինքը՝ թագուհին, քամիչով զարեջուր լցնելիս։ Ընդ որում, զարեջուրը հացի և սոխի հետ միասին մտնում էր հին եգիպտացիների հիմնական մթերքների մեջ։ Եգիպտական բուրգեր կառուցողների օրական ռացիոնի մեջ մտնում էր 3 հաց, 3 սափոր զարեջուր և մի քանի կապ սոխ ու սխտոր։

Եգիպտական փարավոնների դամբարաններում զարեջրի տակառներ էին դրվում, ատամնացավի համար բժիշկները զարեջուր էին նշանակում։

Հետագայում զարեջրագործության ավանդույթները ստանձնեցին հյուսիսաֆրիկյան երկրները, ինչպես նաև Եթովպացիները, որոնք մինչև այսօր զարեջուր են պատրաստում հին բաբելոնյան տեխնոլոգիայով։

Այսպիսով, զարեջրագործությունը ծնվելով Հին Բաբելոնում, տարածվել է Եգիպտոսում, Հունաստանում, Հայաստանում, Հռոմում, Իսպանիայում։ Իսպանիայից զարեջրագործությունը մ.թ.ա. առաջին դարում անցավ գերմանական ցեղերին։

Հետագայում զարեջրագործության տեխնոլոգիան ընդունվեց նաև Կովկասում բնակվող ժողովուրդների կողմից։

Հնում զարեջուրը պատրաստվում էր ածիկից, առանց գալյուկի կիրառման, որը թթվեցրած խմորված խյուս է։ Բնորոշ համ ու հոտ տալու համար հնում զարեջրի մեջ ավելացնում էին տարատեսակ խոտեր՝ եղեսպակ, ակնամոմ, գաֆրան, վայրի խունկ և այլն։

9-րդ դարից սկսած՝ զարեջրագործությունը լայնորեն տարածվեց Կիևի և Նովգորոդի շրջաններում։

Ռուսիայում զարեջուրը ուներ «օլույ» անունը, որը փոխառնվել է վարիագներից։ «Օլույը» լինում էր 3 տեսակի՝ թեթև, միջին և թունդ։ Ռուսիայում այն եփում էին դեռ Նեստոր Մատենագրի ժամանակներում, որը այդ խմիչքը հիշատակում է իր աշխատություններում։

Բացի «Օլույ»-ից Նովգորոդյան դպիրների գրքերում նկարագրվում են զարեջրի տակառներ։ Որոշ գիտնականներ հակված են այն կարծիքին, որ առաջին անգամ ոգելից խմիչքի արտադրությունը, որը ժամանակակից զարեջրի նախա-

տիպն էր, առաջացել է Սիբիրում և Ռուսաստանի հարավարևելյան շրջանում, որը համարվում է գայլուկի հայրենիքը:

Սլավոնական ժողովուրդների մոտ գարեջրի մասին առաջին հիշատակումները նշվում են 448 թ., որտեղ նկարագրվում է մի տոնակատարություն, որի ժամանակ հունգարացիները գարեջուր են հյուրասիրում են հույն դեսպանին:

Գայլուկը հայտնի էր Կիևյան Ռուսիայի մշակովի բույսերի շարքում, այն հիշատակվում էր նաև Վլադիմիր Կնյազի և բուլղարացիների միջև կնքված պայմանագրի մասին ձեռագրում՝ 985 թ.. «Երբ քարը կակսի լողալ, իսկ գայլուկը խեղդվել, այդ ժամանակ մեր միջև չի լինի խաղաղություն»:

Անգլիայում IV-րդ դարում արդեն պատրաստում էին 19 տեսակի գարեջուր, գայլուկի փոխարեն որպես համային հավելանյութ օգտագործում էին մեղր, հիլ և այլ բույսեր:

Սիջին դարերում գարեջրագործության կենտրոն էր համարվում Ֆլորիդան:

786 թ. գերմանացի անհայտ մի վաճառական առաջին անգամ, որպես հավելանյութ օգտագործեց գայլուկ, որը գարեջրին հաղորդում է բնորոշ դառնահամ:

Կելտերը գերազանց գիտեին և կիրառում էին բոլոր խոտաբույսերի համային հատկությունները, նրանք գարեջուր էին պատրաստում ոչ թե գայլուկով, այլ ավելացնում էին քիրուլական կանեփ: Կելտերը համարում էին, որ այդպիսի գարեջուրը ընդլայնում է գիտակցությունը, խթանում է երևակայությունը, մարդուն հաղորդում է «երկնային տեսանելիություն»:

Վանքերում պատրաստվող գարեջրի մեջ նույնպես քիրուլական կանեփ և այլ խոտաբույսեր էին օտագործում: Պասի ժամանակ որպես սննդի այլընտրանք մեծ քանակությամբ գարեջուր էր օգտագործվում և ընդհանրապես, գարեջրագործությունը, վաճառականների համար ծայրահեղ կենսական հարց էր լուծում, քանի որ գարեջրի շնորհիվ հնարավոր էր երկար ժամանակ պաս պահել, քանզի «հեղուկը չէր խաղտում պասը»:

Գայլուկի մշակման առաջին վկայությունները վերաբերում են Բոհեմիային (ներկայիս՝ Չեխիա), 859 թ., իսկ արդեն 903 թ. չեխերը սկսեցին գարեջուր վաճառել այլ երկրների: Չեխական գայլուկը այնքանով էր յուրօրինակ, որ Վենցեալաս քագավորը հայտարարեց, որ մահապատժի կդատապարտեն ցանկացածին, ով կգողանա բույսի սածիլներ՝ այլ երկրում մշակելու նպատակով:

Գայլուկի կիրառումը ավելացնում է գարեջրի կայունությունը և պահպանման ժամկետը: Որի շնորհիվ հնարավոր դարձավ գարեջրի տեղից տեղ տեղափոխումը և այն աստիճանաբար դարձավ առևտրի առարկա: Որոշ ժամանակ անց գարեջրագործության մեջ սկսեցին օգտագործել խմորիչներ (խմորասնկեր):

Սկզբնական շրջանում գարեջուր պատրաստում էին միայն կանայք՝ տնային օգտագործման նպատակով, սակայն ապրանքային տնտեսության զարգացման հետ այն դարձավ փոխանակման առարկա և սկսվեց պատրաստվել ավելի մեծ քանակով, քան պետք էր մի ընտանիքի համար: Հետագայում այս աշխատանքով զբաղվում էին արդեն տղամարդիկ:

Սկսվեց գարեջրագործության զարգացումը և առանձնացվեց այն որպես ինքնուրույն արհեստ:

Գարեջրագործության տեխնոլոգիայիում մեծ ներդրում ունեցան գերմանացիները, նրանք առաջինը սկսեցին այդ խմիչքի արդյունաբերական արտադրությունը:

Համարվում է, որ աշխարհի գարեջրագործական գործարաններից յուրաքանչյուր 3-րդը գտնվում է Բավարիայում, դրանցից ամենախոշորը «Վեյխենշտեֆան»-ն է, որը հիմնադրվել է 1040 թ., Մյունխենի մոտակայքում:

Հետաքրքիր է նշել, որ հնում գարեջրի բաղադրության հանդեպ ինչ-որ կոշտ պահանջներ չկային, օրինակ՝ շումերները տեխնոլոգիայում օգտագործում էին մեղր, հիլ, հոտավետ խոտաբույսեր, եգիպտացիները՝ կոճապղպեղ, գլիհի, եղեսպակ, հին գերմանացիները՝ կաղնու տերև:

1516 թ. Բավարայի հերցոգ Վիլյամ IV-ը ընդունեց սննդի որակի կարգավորումը, որը 21-րդ դարում դեռ օգտագործվում է, ըստ որի գարեջրի թույլատրելի բաղադրիչներն են՝ ջուր, գալյուկ և գարու ածիկ:

15-16-րդ դարում ամենուր արտադրվում էին բուժական հատկություններով գարեջուր՝ վարդի, եղեսպակի և այլ խոտաբույսերի:

Այսօր այս գաղափարը օգտագործվում է փոքր արտադրություններում՝ որպես նորամուծություն և քիզենսի շարժիչ ուժ:

Չնայած այն հանգամանքի, որ գարեջրի արտադրությունը իրականացվում է մեծ մասշտաբներով, սակայն դրա հաջողությունը կախված է գարեջրագործի վարպետությունից ու արվեստից, որը ունի երկար տարիների փորձ:

Խմորման պրոցեսում միկրոօրգանիզմների դերի և գարեջրի հագեցումը ածխածնի դիօքսիդով և էթիլ սպիրտով հայտնի դարձավ միայն XIX դ-ի II կեսին:

Քիմիկոս, միկրոկենսաբան Լուի Պաստերի և Էմիլ Բրիստիան Հանսենի գիտական աշխատանքները, հաստատեցին, որ այս բաղադրիչները առաջանում են շաքարներից՝ խմորիչների ազդեցությամբ: Որն էլ հեղափոխություն էր գարեջրի արտադրության համար:

1883 թ. Էմիլ Բրիստիան Հանսենը, առաջինը, ստացավ գարեջրի խմորիչի մաքուր կուլտուրա (*Saccharomyces carlsbergensis*), ինչը զգալիորեն բարելավեց գարեջրի արտադրության որակը: Հանսենի մշակած տեխնոլոգիաների համաձայն, գարեջրի խմորիչները արտադրվում են առ այսօր:

Հետագայում Ռուսաստանի և Գերմանիայի գիտնականների կողմից ապացուցվեց, որ խմորիչները ինքնին համարվում են ֆերմենտներ, որոնք խմորում են շաքարը, մինչև էթիլ սպիրտի և ածխածնի երկօքսիդի՝ նույնիսկ խմորիչների բացակայության ժամանակ:

Գարեջրի արտադրության մեջ առաջինը խմորիչ սկսեցին կիրառել ֆրանսիացի տեխնոլոգ Նարդոնը և գարեջրագործ Վելտոնը:

1842 թ. Պլզենում (քաղաք Չեխոսլովակիայի արևմտյան մասում) բյուրգերյան գարեջրատանը «Բյուրգերլիխե Բրաուխաուս» (հետագայում՝ Pilsner Urquell) ստեղծվեց պիլզենյան գարեջրի նախնական տիպը, որը լայնորեն տարածվեց Եվրոպայում: Մինչև այսօր Գերմանիայում պիլզենյան գարեջուրը՝ «Pilsner» ավելի շատ է սպառվում:

1875 թ. Ադոլֆ Բուշը ամերիկյան շուկային առաջարկեց նույն տեխնոլոգիայով ստացված, իր գործարանում (Anheuser-Busch) արտադրված Budweiser զարեջուրը, որը մինչ այսօր, ամբողջ աշխարհում, ամենահայտնի ապրանքանիշներից է: Հետագայում, արդեն աշխարհի տարբեր երկրներում, ստեղծվեցին ու զարգացան բաց գույնի՝ լազեր տիպի զարեջրի տեսակներ:

19-րդ դարի կեսին Եվրոպայում և Ամերիկայում հիմնվեցին շատ արտադրական զարեջրագործական ձեռնարկություններ: Այդ ժամանակ հին զարեջրատները նորացվեցին, ստեղծվեցին խոշոր գործարաններ, որոնք մինչև այսօր զարեջրի արտադրության գլխամտներ են համարվում:

Ռուսաստանում զարեջրի արտադրությունը սկիզբ է առել դեռևս Պետրոս I-ի օրոք, սակայն իր զարգացումը ստացավ միայն Եկատիրինա II-ի թագավորության օրոք:

1795 թ. նրա գերագույն երաշխավորմամբ Աբրահամ Ֆրիդրիխ Կրոնը Պետերբուրգում հիմնեց զարեջրի գործարան, որը կրում էր Ալեքսանդր Նևսկու անունով: Գործարանը տարեկան արտադրում էր 17,000 հլ զարեջուր (1հլ=100լ), որը հասնում էր մինչև կայսրական սեղան:

XVIII դարի վերջին Պետրոս Կազալետի կողմից զարեջրի արտադրությունը հիմնվեց Կլինկինի կամրջի մոտակայքում: Կալենկինյան զարեջրագործարանը մասնագիտացված էր լավագույն էլիտար տեսակի զարեջրի արտադրության մեջ:

1848 թ. Կրոնը և Կազալյետը միավորեցին իրենց գործարանները և հետագայում զարեջրագործությունը իրականացվում էր Կալինկինյան զարեջրագործարանում, որը 1848 թ. արտադրում էր 33,000 հլ զարեջուր:

1923 թ. Պետրո խորհուրդը այդ գործարանը անվանեց «Ստեփան Ռազին»:

1839 թ. Նոր-Կալինկինյան կամրջի մոտ, ինչպես նաև Պետերբուրգում ստեղծվեց Իվան Ռուդինի անվան զարեջրագործարան:

1863 թ. Պետրովյան կղզում հիմնվեց «Բավարիա» զարեջրագործարանը, որը ռուս-բավարիական զարեջրագործական ձեռնարկություն էր և դարձավ Կայսերական մեծության մատակարարը:

1872 թ. հիմնվեց «Վեննա» գործարանը, որը ռուս-ավստրիական բաժնետիրական ընկերություն էր:

1876 թ. Նևա գետի ափին, Սմոլնիի դիմացը բացվեց «Սլավոնական» գործարանը, որը 1886 թ. նոր սեփականատիրոջ կողմից վերանվանվեց «Նոր Բավարիա»:

XX-րդ դարի սկզբում Պետրովմայում և խմբագրական էջերում տարածվեց հակաալկոհոլային քարոզչություն, որը նախատեսված էր, զարեջրի վաճառքի չափերի մեջ ասիմանափակումներ ներմուծել, չնայած շատ մասնագետներ ընդհակառակը, ապացուցում էին նրա օգտակարությունը օդու հետ համեմատած:

Առաջին համաշխարհային պատերազմը մեծ հարված է հասցնում գործարանային զարեջրագործությանը: Փակվեցին գինու և զարեջրի խանութները: Սա իր հերթին բերում է չհաշվարկված զարեջրագործության և օդեթորման զարգացման:

Այսօր զարեջուրը իրենից ներկայացնում է փրփրուն գովացնող խմիչք՝ իրեն բնորոշ դուրեկան դառնահամությամբ և գալյուկի համով:

Հագեցած լինելով ածխաթթվի երկօքսիդով և էթիլ սպիրտով, գարեջուրը ոչ միայն հագեցնում է ծարավը այլ նաև բարձրացնում է մարդու օրգանիզմի ընդհանուր տոնուսը: Այն հանդիսանում է սննդի լավ էմուլգատոր և նպաստում է ճիշտ նյութափոխանակությանը և մարսողությանը:

Գարեջրի օգտակար նյութերը հեշտ և ամբողջովին յուրացվում են օրգանիզմի կողմից:

Գարեջուրը պարունակում է շատ վիտամիններ՝ ռիբոֆլավին, բիոտին, պերիդոքսին և այլն: Սպիրտի պարունակության շնորհիվ (1.5-7 %) գարեջուրը նպաստում է ախորժակի խթանմանը: Ածխաջրերի, սպիտակուցների և սպիրտի պարունակության հաշվին 1 լիտր գարեջրի կալորիականությունը հասնում է 1675-335 ԿՋ — սահմանում (400-800 կկալ), որը քիչ է մրգային հյութերի և կաթի կալորիականությունից: Այդ պատճառով էլ գարեջուրը էներգետիկ արժեքի տեսանկյունից չի կարող էական ազդեցություն ունենալ մարմնի զանգվածի վրա:

Ունենալով որոշակի սննդարար արժեք և դուրեկան բնորոշ համ, գարեջուրը, ինչպես խմիչք լայն տարածում է գտել ամբողջ աշխարհում և կիրառվում է բնակչության շրջանում:

1.2. Հայկական գարեջուր

Հայաստանի տարածքում գարու մշակությունն սկսվել է 5-6 հազար տարի առաջ: Պեղումների ժամանակ հայտնաբերված հատիկների մաքրությունը և միատարրությունը վկայում են, որ մ.թ.ա. 9-6-րդ դարերում մշակել են բազմաշար գարու բարձրարժեք տեսակներ, որոնցից պատրաստել են գարեջուր:

Հայկական գարեջուրը հազարամյակների պատմություն ունի:

Գարեջրի պատրաստման պատմությունը Հայաստանում տանում է դեպի հեռավոր անցյալ: Հայտնի փաստ է, որ դեռևս մ.թ.ա. 5-րդ դարի հույն պատմաբան Քսենոֆոնը իր «Անաբասիս» աշխատության մեջ հիշատակում է, թե ինչպես է ինքը Հայաստանում գարեջուր համոտեսել՝ նշելով այդ ըմպելիքի պատրաստման եղանակն ու համային գերազանց հատկությունները:

Մակեդոնացին Հնդկաստանից գալու ճանապարհին հայկական գարեջուր է համոտեսել: Հին հույն պատմաբան Քսենոփոնը գրում է, որ գորավարն ու նրա շքախումբը շատ էին հավանել ըմպելիքը, որում «գարու հատիկներ էին լողում»:

Դա խմելուց նրանց տրամադրությունը բարձրանում էր:

Ածիկից ու գարուց պատրասված այս համեղ անուշահոտ ըմպելիքը հայ լեռնային ջրի հիմքով ժամանակին գրավել էր նաև գորավար Ալեքսանդր Մակեդոնացուն:

Հազարավոր տարիներ անց՝ 1939 թ., Բորիս Պիոտրովսկին ոգեշնչվում է Քսենոփոնի գրառումներով և որոշում պեղումներ անցկացնել Կարմիր Բլուրի տարածքում:

Հայաստանը կարելի է վստահաբար համարել գարեջրի հայրենիքը, այդ մասին են վկայում մի շարք գտածոներ, որոնք հայտնաբերվել են Բորիս Պիոտրովսկու ղեկավարած հնագիտական խմբի պեղումների ժամանակ:

Պիտտրովսկին Կարմիր Բլուրի տարածքի փլատակներում կապե սափորներ է հայտնաբերում՝ զարու սևացած սերմերով. ևս մեկ վկայություն, որ Հայաստանում շատ հին ժամանակներից զարեջուր են պատրաստել:

Նրանք նաև հայտնաբերել են չաներ, որոնց մեջ զարի էին աճեցրել: Դրանք հատուկ քարաշեն առուներով միանում էին սափորներին, որոնց մեջ զարեջուր էր հավաքում:

Այս փաստերը վկայում են, որ Հայաստանը զարեջրագործության հայրենիքն է:

Ցավոք, աշխարհում քչերը դրա մասին գիտեն, այդ փաստերը քիչ հայտնի են:



«Էրեբունի» պատմահնագիտական արգելոց-թանգարանի նմուշներ

Այսօր Հայաստանում մի քանի խոշոր ու փոքր գարեջրի գործարաններ կան: Տեղացի գարեջրագործները չեն շեղվում ավանդական բաղադրատոմսերից, դրա պատրաստման համար գարի, ջուր, գալյուկ և խմորիչներ են օգտագործում:



Հայաստանում վերջին տարիների ընթացքում վերականգնվում է գարեջրագործության ավանդույթը: 2015 թ.-ից երկրում ամեն տարի Yerevan Beer Fest գարեջրի փառատոն է անցկացվում, որին մասնակցում են աշխարհի տարբեր երկրներից ժամանած հյուրեր:

Հայկական գարեջրի առաջին արտադրողները

Երբ 19-րդ դարի 1980-ական թթ. Ռուսական կայսրությունում սկսեց լայն թափով զարգանալ շշալցված գարեջրի պատրաստման արտադրությունը՝ գարեջրի գործարանային արտադրություններ սկսեցին հիմնվել նաև Կովկասում, այդ թվում՝ մեր տարածաշրջանում՝ Երևան, Ալեքսանդրապոլ (Գյումրի) և Կարս քաղաքներում: Գարեջուր պատրաստելու համար հայ արտադրողները անհրաժեշտ հումքը՝ բարձրորակ գարին ստանում էին հիմնականում Կարսի մարզից:

Նախանգալին կենտրոն Երևանում գարեջրի արտադրության առաջատարը գործարար Հարություն Ավետյանցն էր: Նրա գարեջրի գործարանը տեղակայված էր քաղաքի գեղատեսիլ վայրերից մեկում՝ Հրազդան (Ջանգու) գետի ձորում, մոտավորապես ներկայիս Հաղթանակի կամրջի մոտակայքում: Հարություն Ավետյանցը ժամանգեղ էր այստեղ գործող բամբակի գործարանը իր հորից՝ Խաչատուր Ավետյանցից, ընդլայնել այն և գործարկել բրնձի մշակման նոր արտադրամաս: Այնուհետև, 1892 թ.-ից սկսած, ներկրելով համապատասխան արտադրական սարքավորումներ, Ավետյանցը հիմնում է արդեն գարեջրի պատրաստման և շշալցման «Ջանգա» գործարանը:



Ռ. Շուխուրյանի արխիվից
Հրազդան գետի ձորը Երևանում, որտեղ գտնվում էր Հարություն Ավետյանցի
«Չանգա» գարեջրի գործարանը, 20-րդ դարի սկիզբ

Ժամանակակիցների վկայությամբ, Ավետյանցի գործարանի գարեջուրը հիանալի համային հատկանիշներ է ունեցել, որին մեծապես նպաստում էր գարեջրի պատրաստման համար օգտագործվող երևանյան աղբյուրների քաղցրահամ ջուրը: Գործարանի արտադրանքը ոչ միայն լավագույններից էր համարվում Հարավային Կովկասում, այլ նաև պահանջարկ ուներ Ռուսական կայսրության քաղաքներում և անգամ՝ Եվրոպայում, որտեղ Ավետյանցի գործարանի գարեջուրը 1910 թ. Հռոմի և Նեապոլի ցուցահանդեսներում արժանացավ բարձրագույն պարգևների: Պատկերում ներկայացվում է 20-րդ դարասկզբին Երևանի «Չանգա» գարեջրի գործարանում արտադրված «Բոկ-Բիր» տեսակի գարեջրի պիտակը:



Երևանի «Չանգա» գարեջրի գործարանում արտադրված «Բոկ-Բիր»
տեսակի գարեջրի պիտակը

Ալեքսանդրապոլում 19-րդ դարի վերջին զարեջուր արտադրողներն էին գործարարներ Եգոր Օսկանովը (Ոսկանյան), Համագասպ Ծաղիկյանը և Մ. Չիթոլ-ցյանը: Նրանց արտադրանքը ոչ միայն տեղական սպառման համար էր, այլ նաև արտահանվում էր Կովկասի տարբեր քաղաքներ: Մ. Չիթոլցյանն, օրինակ, գարեջրի մասնագիտացված խոշոր խանութ-պահեստ ուներ Թիֆլիսում, ուր հաջողությամբ վաճառվում էր միայն իր գործարանում պատրաստված և շաղցված գարեջուրը:

Պատկերում ներկայացվում է 19-րդ դարի վերջին գործարանատեր Եգոր Օսկանովի գարեջրի գործարանում արտադրված «Ալեքսանդրապոլ» գարեջրի պիտակը: Ուշագրավ է, որ պիտակի վրա արտադրողի անունն ու ազգանունը նշված է նաև հայերեն՝ «Եգոր Օսկանով», ինչպես նաև պատկերված է Ռուսական կայսրության ձեռնարկատերերին խրախուսելու նպատակով սահմանված և Եգոր Օսկանովին շնորհված «Չանքի համար» («За усердие») պատվո նշանը:



Եգոր Օսկանովի՝ Ալեքսանդրապոլի գործարանում արտադրված գարեջրի պիտակը

Գարեջրի գործարաններ էին գործում նաև համանուն մարզային կենտրոն Կարս քաղաքում, որը 19-րդ դարի վերջին արագորեն զարգանում էր: Այստեղ բնագավառի առաջատարներն էին Մելիքով (Մելիքյան) եղբայրների և Ա. Բաուերի գարեջրի գործարանները: Կարսի այդ երկու գարեջրի գործարանների արտադրանքը նույնպես պահանջված էր և արտահանվում էր՝ ստանալով պարգևներ տարբեր ցուցահանդեսներում: Պատկերում ներկայացված են Կարսի «Մելիքով եղբայրներ» ընկերության և Ա. Բաուերի գործարանների պիտակները:



Կարսի «Մելիքով եղբայրներ» ընկերության գործարանի զարեջրի պիտակը

Նշենք նաև, որ Կովկասում գործող խոշորագույն զարեջրի գործարաններից մեկը 1882 թ. հիմնադրված հայ ձեռնարկատեր Ի. Տերտերովի (Տերտերյան) «Նադեժդա» գործարանն էր Վլադիկավկազ քաղաքում: Գործարանը հայտնի էր նրանով, որ ամբողջությամբ աշխատում էր զարեջրի պատրաստման գերմանական բարձրակարգ սարքավորումներով և տեխնոլոգիայով:

Պատկերում ներկայացվում են Ի. Տերտերովի զարեջրի գործարանի արտադրանքի պիտակները:



Վլադիկավկազի Ի. Տերտերովի գործարանի գարեջրի պիտակները

1.3. Կրաֆտ (արհեստագործական) գարեջրագործություն

Արհեստագործական գարեջրագործություն (անգլ.՝ craft breweri, крафтовое пивоварение)՝ սա գարեջրագործության մի ուղղություն է, որի դեպքում փոքր, անկախ ձեռնարկություններ արտադրում են գարեջուր՝ պահպանելով առանձին, ոչ արդյունաբերական բաղադրատոմսեր:

Որպես անկախ ուղղություն արտադրության մեջ հայտվել են 20-րդ դարի վերջին քառամյակում: Ի տարբերություն տնային գարեջրագործության, այս ուղղությունը ներառում է արտադրանքի ստացում՝ շուկայավարման նպատակով:

20-րդ դարի կեսերին արևմտյան երկրներում գարեջրի սպառողները բախվեցին ստանդարտ լագերային գարեջրի գերակշռությանը, որն առավել շահութաբեր էր խոշոր արտադրողների, գարեջրի կորպորացիաների համար՝ արտադրության արդյունաբերական մեթոդի և տնտեսական ստանդարտացման շնորհիվ:

1970-ականների երկրորդ կեսից, գարեջրի սիրահարներին հետաքրքրեց տնային գարեջրագործությունը և սկսեցին ուսումնասիրել այն:

Այս միտումը հանգեցրեց արհեստների հեղափոխությանը, որի շնորհիվ իսկական գարեջրի սիրահարները բացեցին փոքր գարեջրի գործարաններ: Քանի որ նրանք լավ տիրապետում էին այս ըմպելիքի տեսակներին և պատրաստման եղանակներին:

ԱՄՆ-ում այսպիսի գարեջրագործները ոգեշնչված էին Հին աշխարհի գարեջրի ավանդույթներից:

«Միկրոգարեջրատուն» հասկացությունը առաջին անգամ առաջացավ Մեծ Բրիտանիայում 1970-ական թթ. երկրորդ կեսին: Նոր սերնդի գարեջրագործները մասնագիտացան ավանդական էլ գարեջրի ավանդույթներից:

Հաջողակ միկրոգարեջրատան առաջին օրինակը համարվում է մի ձեռնարկություն, որը հիմնադրվել է 1975 թ. Բիլ Ուրքվարտի (անգլ.՝ Bill Urquhart) կողմից Ուիլինգբորո քաղամասում:

Փոքր գարեջրատները ցույց տվեցին մեծ ճկունություն, ներկայացնելով իրենց արտադրանքի տեսականին, սպառողի փոփոխվող պահանջները և նորարարության փորձեր:

1980-ական թթ. այս գաղափարը տեղափոխվեց ԱՄՆ, որտեղ անգլ.՝ microbrewery տերմինը դարձավ գարեջրատուն, որտեղ տարեկան արտադրվում էր 15000 ամերիկյան բարել գարեջուր:

Միտոլական գարեջրագործությունը Միացյալ նահանգների արևմտյան ափին դարձավ հնդկական պեյլ-էլ (IPA), որը եփվում էր գալյուկի նորարարական՝ ինտենսիվ բույրով տրտերի հիման վրա:

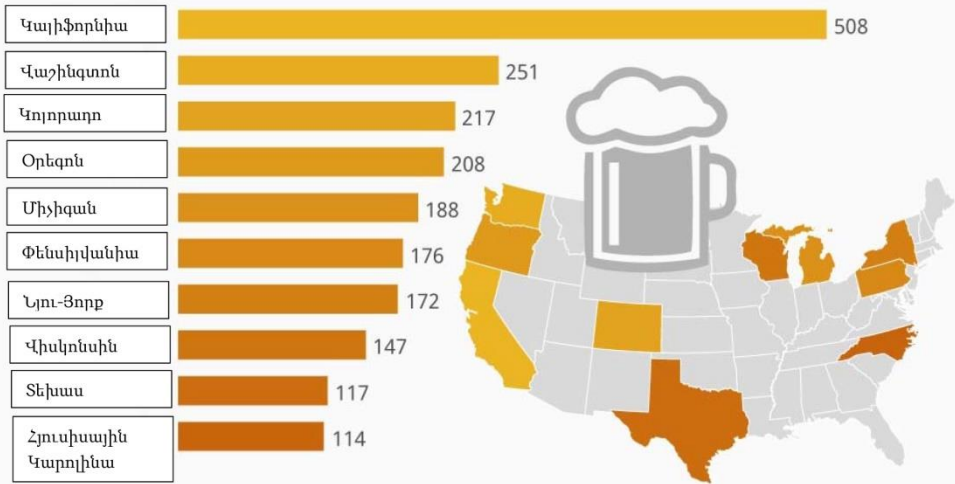
«Կրաֆտ գարեջրագործություն» տերմինը առաջարկվել է 21-րդ դարում ամերիկյան գարեջրագործների ասոցիացիայի կողմից (անգլ.՝ Brewers Association): Արդյունքում ոլորշվեց՝ արհեստագործական գարեջրագործությունը համարել որպես «փոքր անկախ հաստատություն, որն արտադրում է գարեջուր ըստ ավանդական բաղադրատոմսերի»:

Աստիճանաբար արհեստագործական գարեջրագործությունը լայն տարածում ստացավ աշխարհի շատ երկրներում, բայց դրա ներթափանցման աստիճանը տարբեր է: Օրինակ՝ 2010-2011 թթ. Գերմանիայում և Ռուսաստանում փոքր ձեռնարկությունների մասնաբաժինը վաճառքում կազմում էր ընդամենը 1 %, մինչդեռ ԱՄՆ-ում 2018 թ. նման ձեռնարկությունները զբաղեցնում էին գարեջրի շուկայի 18%:

Ինքնաստուգիչ հարցեր

1. Ներկայացնել գարեջուրը՝ որպես հնագույն ըմպելիք:
2. Գարեջրագործության զարգացումը Հին Եգիպտոսում:
3. Գարեջրագործության զարգացման պատմությունը Բաբելոնում:
4. Ի՞նչ հումքատեսակներ էին օգտագործվում հին գարեջրի պատրաստման տեխնոլոգիայում:
5. Գարեջրագործության զարգացումը Ռուսաստանում:
6. Ներկայացնել գարեջրագործության զարգացումը Հայաստանում:
7. Կրաֆտ (արհեստագործական) գարեջրագործությունը՝ որպես գարեջրագործական ուղղություն:

Կալիֆորնիան Ամերիկայում կրաֆտ գարեջրի արտադրության կենտրոնն է



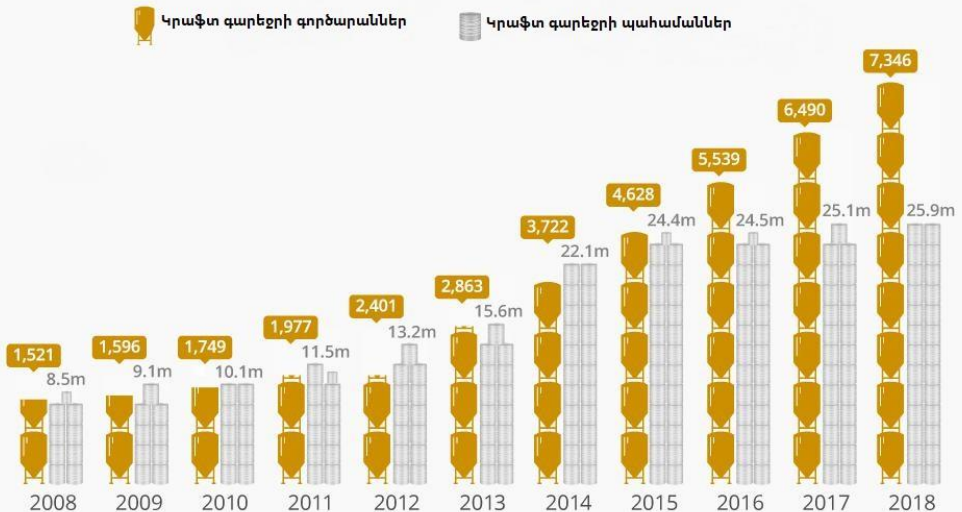
@StatistaCharts

*Permitted breweries have obtained the necessary permits to operate, though they may not be fully operational yet

Sources: Bloomberg, Beer Institute, Alcohol and Tobacco Tax and Trade Bureau

statista

Ամերիկայում կրաֆտ գարեջրի արտադրության հեղափոխությունը շարունակվում է



@StatistaCharts

Source: Brewer's Association

Forbes statista

ՄԱՍ II

2. Գարեջրի արտադրության հումքը

Գարեջրի պատրաստման համար օգտագործվում է 4 հումքատեսակներ՝ գարի, ջուր, գալյուկ և խմորասնկեր: Այս հումքատեսակների որակական հատկություններից է կախված լավորակ արտադրանքի ստացումը: Գարեջրի ստացման հիմնական հումքը գարին է: Գալյուկ ստանում են ածիկ, իսկ հետո ածիկից պատրաստվում է գարեջուր: Ածիկը հատուկ պայմաններում ծլեցրած հատիկ է:

Ամբողջ աշխարհում, գարեջրագործության մեջ օգտագործվում է մաս միջինում 15-20 % չաժիկացրած հումքատեսակներ, որոնք ածիկի համեմատ ավելի էժան են գնահատվում:

Ըստ տվյալ տարածաշրջանում մշակվող հատիկային կուլտուրաների՝ օգտագործում են տարբեր հումքատեսակներ՝ գարու ալյուր, եգիպտացորենի և բրնձի ձավար, սոյայի ճարպագուրկ ալյուր, աղացած ցորեն, Աֆրիկայում՝ սորգո և այլն:

Ցորենի ածիկը ևս օգտագործվում է վերին խմորման գարեջրի ստացման համար:

Աֆրիկայում օգտագործում են մաս սորգոյից ստացված ածիկ:

Ուստի ուսումնասիրելով հումքատեսակները և ճիշտ կազմակերպելով հումքի մթերումը, տեսակավորումը, նախնական վերամշակումը և տեխնոլոգիական պրոցեսները, կարելի է ստանալ բարձրորակ արտադրանք:

Հիմնական հումքատեսակներ	Չաժիկացրած հումքատեսակներ (առանց ծլեցման)
Գարի	Եգիպտացորենի ձավար
Գալյուկ (հմուլ)	Բրնձի ձավար
Ջուր	Աղացած ցորեն
Խմորասնկեր	Սոյայի ճարպագուրկ ալյուր
—	Սորգո



Հիմնական հումքատեսակներ

2.1. Հատիկային մշակաբույսերի դասակարգումը

Մինչև մարդու երևան գալը բուսական աշխարհը զարգացել է տարերայնորեն, բնական գործոնների փոփոխության ազդեցության տակ: Երկրագործության ծագման ժամանակներից սկսած բազմաթիվ գյուղատնտեսական բույսեր մարդու կողմից վերափոխվել են այնքան, որ նրանց մեջ երբեմն շատ դժվար է գտնել մնացորդային գծեր իրենց վայրի նախորդների հետ:

Երկրագնդում գոյություն ունեցող 300 հազար բույսերի տեսակներից, որոնք տարբերվում են բացառիկ բազմազանությամբ, մորֆոլոգիական և կենսաբանական առանձնահատկություններով, դրանց կողմից ստեղծված արտադրանքի քանակով և որակով, մարդը ներկայումս օգտագործում է շուրջ 23000 տեսակ, այդ թվում՝ շուրջ 1500 կուլտուրական տեսակի մշակովի բույսեր:

Դաշտային մշակության բույսերի խմբում մտնում են շուրջ 90 կարևորագույն տեսակներ, որոնք մարդկությանը տալիս են ամհրաժեշտ, առաջին ոչնչով չփոխարինվող սննդամթերքներ, անասուններին՝ կեր և հումք՝ տեխնիկական վերամշակման համար:

Հատիկային կուլտուրաները մշակվում են համարյա ամենուրեք, որը բացատրվում է նրանց բացառիկ մեծ արժեքով և օգտագործման բազմազանությամբ: Հացահատիկը երկրագնդի բնակչության հիմնական սննդային ֆոնդն է: Այն պարունակում է մարդուն անհրաժեշտ սննդանյութեր՝ սպիտակուցներ, ածխաջրեր, ճարպեր: Հատիկը հումք է գարեջրի, օսլայի, ածիկի, սպիրտային, դեքստրինային արտադրության համար:

Գյուղատնտեսական բույսերի ընդհանուր ագրոնոմիական դասակարգումները կառուցվել են տարբեր սկզբունքների վրա: Դասակարգման հիմքում դրված էր դաշտային մշակության բույսերի միավորման սկզբունքը՝ ըստ նրանց առավել էական հատկանիշի, որն ուղղակի կապ ունի արտադրության հետ, այսինքն ըստ նրանց մշակությունից ստացվող արտադրանքի բնույթի:

Ըստ Վ. Ն. Ստեպանովի դասակարգման աղյուսակի՝ հատիկային մշակաբույսերը բաժանվում են հետևյալ ենթախմբերի.

- 1. I խմբի հացաբույսեր կամ սովորական հացաբույսեր - աշնանացաններ՝ ցորեն, աշորա, ցորենաշորա, գարի, վաղ գարնանացաններ՝ ցորեն, աշորա, գարի, վարսակ**
- 2. II խմբի հացաբույսեր կամ կորեկանման հացաբույսեր - կորեկ, սորգո, եգիպտացորեն, բրնձ, չումիզա և այլ ընտանիքի բույսեր՝ ձավարայիններ (հնդկացորեն):**
- 3. Հատիկաընդեղեններ – ոլոռ, սիսեռ, ոսպ, տափուլոռ, բակլա, լոբի, սոյա, գետնանուշ, լյուպին և այլն:**



Հացահատիկային կուլտուրաներ

2.2. Հատիկային կուլտուրաների ընդհանուր բնութագիրը

Հատիկային մշակաբույսեր - պտուղը օւլալով հարուստ հատիկ է: Այս խմբի մեջ են մտնում հացաբույսերը՝ ցորենը, աշորան, ցորենաշորան, գարին, վարսակը, կորեկը, սորգոն, եգիպտացորենը, բրինձը, չումիզան և հնդկացորենը հնդկացորենագգիների ընտանիքից:

Հատիկաընդեղեն մշակաբույսեր - այս խմբի բույսերի սերմերը հարուստ են սպիտակուցներով և բազմակողմանի օգտագործում ունեն: Դրանցից են ոլոռը, սիսեռը, ոսպը, բակլան, սոյան, լոբին, տավոլոռը և այլն:

Հացաբույսերը կարևոր նշանակություն ունեն մարդու համար: Հատիկը օգտագործվում է հացաթխման, սպիրտաթորման, գարեջրի արտադրության և այլ ճյուղերում:

Սովորական և կորեկանման հացաբույսերը միմյանցից տարբերվում են ձևավարանական և կենսաբանական հատկանիշներով:

Սովորական հացաբույսերի հատիկը փորի կողմում ունի երկայնակի ակոսիկ, հատիկը ծլելիս տալիս է մի քանի սաղմնային արմատիկներ, հասկում լավ զարգացած են ներքևի ծաղիկները, պահանջը ջերմության նկատմամբ մեծ չէ, իսկ

խոնավության նկատմամբ մեծ է, աշնանացան և գարնանացան են, երկար օրվա բույսեր են, սկզբնական փուլում արագ են զարգանում:

Կորեկանման հացաբույսերի հատիկը ակոսիկ չունի, հատիկը ծլելիս տալիս է մեկ սաղմնային արմատիկ, հասկիկում (հուրաններում) լավ զարգացած են վերևի ծաղիկները, ջերմության նկատմամբ պահանջկոտ են, խոնավության նկատմամբ պահանջը մեծ չէ (բացի բրնձից), միայն գարնանացան են, կարճ օրվա բույսեր են, սկզբնական փուլում դանդաղ են զարգանում (աճում):

Հատիկաընդեղենների սերմերը անհամեմատ ավելի շատ սպիտակուցներ են պարունակում, քան հացաբույսերի հատիկները: Դրանք բուսական սպիտակուցների աղբյուր են, օգտագործվում են մարդու սննդի մեջ, ալյուրի, ձավարի արտադրությունում, ունեն բարձր կերային արժեք:

Բույսերն իրենց անհատական զարգացման ընթացքում, սերմերի ծլումից մինչև նոր սերմերի առաջացումը, անցնում են որոշակի ստադիաներ և զարգացման փուլեր:

Հացաբույսերի աճը սկսվում է ծլումով, իսկ զարգացումը ավարտվում է պտղի առաջացմամբ: Աճը և զարգացումը տեղի է ունենում միջավայրի հիմնական գործոնների՝ լույսի, ջերմության, խոնավության, հանքային սննդառության, թթվածնի և ածխաթթու գազի մասնակցությամբ:

Հացահատիկային մշակաբույսերը աճի և զարգացման ընթացքում անցնում են հետևյալ փուլերը՝ ծլում, թփակալում, խողովակակալում, հասկակալում կամ հուրանակալում, ծաղկում և հասունացում (կաթնային, մոմային, լրիվ):

Ծլումը բարդ կենսաքիմիական և ֆիզիոլոգիական պրոցես է, պահանջում է ջուր, ջերմություն և օդ (թթվածին): Հատիկը հողում ջուր կլանելով ուռչում է, որից հետո ծլելով հողի մակերեսին սկսում են երևալ մատղաշ ծիլերը:

Թփակալումը հացաբույսերի ստորգետնյա ցողունային հանգույցներից ընձյուղների առաջացումն է: Հավելյալ արմատներ և կողային ընձյուղներ առաջացնող հանգույցը կոչվում է թփակալման հանգույց: Կողային ընձյուղները աճում են գլխավոր ցողունի մման և նրան զուգահեռ: Թփակալման փուլը նշվում է, երբ առաջին տերևի տերևածոցում երևում է առաջին կողային ընձյուղը: Թփակալումը լինում է ընդհանուր և արդյունավետ: Ընդհանուրը ցույց է տալիս մեկ բույսի ընձյուղների միջին թիվը, իսկ արդյունավետը՝ հասկ կամ հուրան տվող ընձյուղների միջին թիվը:

Խողովակակալումը գրանցվում է այն պահից, երբ ցողունների հանգույցները սկսում են իրարից հեռանալ և ցողունի հիմքի առաջին հանգույցը երևում կամ ձեռքով շոշափվում է:

Հասկակալումը հանգույցների մոտ գրանցվում է, երբ վերջին տերևի տերևապատյանից երևում է հասկի մի մասը:

Ծաղկումը սկսվում է, երբ տերևաբնից հասկը կամ հուրանը դուրս է գալիս և հասկիկների դրսի մասից երևում են փոշանոթները: Եթե փոշոտումը և բեղմնավորումը լավ չի կատարվում, ապա առաջանում է հասկի հատիկամեջընդմեջություն:

Հասունացումը սկսվում է ծաղկի բեղմնավորումից հետո, սերմնաբանը զարգանում է, ձևավորվում են հատիկի կառուցվածքային տարրերը՝ սաղմը և էնդոս-

պերմը: Հատիկի հասունացումը բաժանվում է երկու շրջանի՝ հատիկալիցքի և բուն հասունացման:

Հատիկալիցքի շրջանը կազմված է 4 փուլերից.

1. Ջրալի վիճակի փուլ, որը հատիկի էնդոսպերմի բջիջների ձևավորման սկիզբն է: Տևում է շուրջ 6 օր, չոր նյութերը կազմում են 2-3 %:

2. Նախակաթնային փուլ, հատիկի կառուցվածքը ջրային է, կաթնագույն նրբերանգով: Փուլի տևողությունը 6-7 օր, չոր նյութերը՝ 10 %:

3. Կաթնային վիճակի փուլ, հատիկը պարունակում է կաթնանման հեղուկ, փուլի տևողությունը 7-15 օր է, չոր նյութերը՝ 50 %:

4. Խմորման փուլ, հատիկի էնդոսպերմը խմորանման է, փուլի տևողությունը 4-5 օր է, չոր նյութերը՝ 85-90 %:

Հատիկի բուն հասունացումը կախված է երկու փուլից.

1. Մոմային հասունացման փուլ - հատիկի էնդոսպերմը մոմանման և առանձգական է (դառնում է մոմի նման փափուկ և հեշտությամբ կտրվում է եղունգով), թաղանթները դեղին: Խոնավությունը իջնում է մինչև 30 %: Փուլի տևողությունը 3-6 օր:

2. Ամուր-կարծր հասունացման փուլ - հատիկի էնդոսպերմը պնդացած է, կտրելիս ալրանման կամ ապակենման է:

Պտղաթաղանթը սորտային գունավորում է ստանում, հատիկի խոնավությունը իջնում է մինչև 8-22 %: Փուլը տևում է 3-5 օր: Այդ փուլում հատիկի մեջ տեղի են ունենում բարդ կենսաքիմիական պրոցեսներ, որի արդյունքում բարձրանում է հատիկի ծլունակությունը: Հատիկին բնորոշ է հետբերքահավաքային հասունացումը և լրիվ հասունացումը: Վերջինի դեպքում հատիկի ծլունակությունը առավելագույն չափերի է հասնում:



2.3. Աշնանացան և գարնանացան հացաբույսերի հիմնական առանձնահատկությունները

Հացաբույսերի վեգետացիոն ժամանակաշրջանը միատեսակ չէ:

Հացահատիկային բույսերը կազմված են երկու կենսաբանական խմբերից՝ աշնանացաններից և գարնանացաններից:

Աշնանացան կուլտուրաներինը ավելի երկարատև է, քան գարնանացաններինը: Առանց ձմեռային հանգստի, աշնանացան կուլտուրաների վեգետացիոն ժամանակաշրջանը, նրանց ցանքի լավագույն ժամկետների դեպքում, կազմում է 140-165 օր, գարնանացաններինը՝ 80-115 օր: Այդ տարբերությունը գալիս է նրանից, որ աշնանացան հացաբույսերը 3-4 ամիս զարգանում են աշնանը՝ ցածր ջերմաստիճանի պայմաններում, որի հետևանքով դրանց թփակալման փուլի տևողությունը ավելի երկար է, քան գարնանացան հացաբույսերինը:

Աշնանացան հացաբույսերը (աշնանացան ցորեն, աշնանացան աշորա, աշնանացան գարի) ցանում են աշնանը և բերք կարող են տալ միայն ձմեռելուց հետո: Եթե աշնանացանները ցանենք գարնանը, ապա նրանք միայն թփակալում են, ծղոտ ու հասկ չեն կազմակերպում:

Գարնանացան հացաբույսերը (գարնանացան ցորեն, գարնանացան գարի, գարնանացան աշորա, վարսակ, կորեկ բրինձ, եգիպտացորեն, սորգո) ցանում են գարնանը և բերք են տալիս մույն տարում:

Դաշտային պայմաններում աշնանացան հացաբույսերը յարովիզացիայի ստադիան անցնում են աշնանը՝ երկարատև ժամանակաշրջանում և համեմատաբար ցածր՝ 0-ից մինչև $+3^{\circ}$ ջերմության պայմաններում:

Գարնանացան հացաբույսերը յարովիզացիայի ստադիան անցնում են գարնանը՝ կարճ ժամանակաշրջանում և համեմատաբար բարձր՝ $5-10^{\circ}$ և բարձր ջերմության պայմաններում: Աշնան ընթացքում աշնանացանները ձեռք են բերում կոփվածություն (դիմացկունություն ձմեռային պայմանների նկատմամբ): Կոփվածությունը և յարովիզացիան երկու փոխադարձաբար կապված պրոցեսներ են: Հատկապես աշնանային պայմաններում կատարվող ասիմիլյացիան հանդիսանում է բույսերի աշնանային և ձմեռային անբարենպաստ պայմանների նկատմամբ կոփվածության հատկությունների ձևավորման հիմնական գործոնը:

Աշնանացան պետք է համարել այն բույսերը, որոնք ունեն համեմատաբար երկար յարովիզացիայի ստադիա՝ 30-65 օր, որը անցնում է ցածր ջերմաստիճանի տակ: Այն բույսերը, որոնք ունեն յարովիզացիայի համեմատաբար կարճ ստադիա՝ 7-12 օր, որն անցնում է ավելի բարձր ջերմաստիճանի տակ, գարնանացան են:

Այսպիսով, բույսերի աշնանացան և գարնանացան ձևերի հիմնական տարբերությունը կայանում է նրանում, որ դրանք յարովիզացիայի ստադիան անցնելու համար տարբեր պահանջ ունեն արտաքին միջավայրի պայմանների հանդեպ:

Հացաբույսերի կորեկանման ենթախմբի ներկայացուցիչները (կորեկ, բրինձ, սորգո, եգիպտացորեն) հանդիսանում են գարնանացաններ, որոնք յարովիզա-

ցիայի ստադիան նորմալ ձևով են անցնում, երբ ջերմությունը 18-20⁰-ից ցածր չէ: Այս ենթախումբը աշնանացան ձևեր չունի:

Հայտնի է, որ սովորական հացաբույսերի աշնանացան և գարնանացան ձևերի միջև խիստ սահման դնել չի կարելի: Որոշ խումբ սորտեր այս կամ այն կլիմայական պայմաններում կարող են լինել աշնանացան կամ գարնանացան:

Միևնույն սորտը մի պայմանում աշնանացան է, մյուս պայմանում՝ գարնանացան:

Առաջադրանք.

1. Լաբորատոր աշխատանքներին ունենալ հացաբույսերի մոուլներ, ուսումնասիրել դրանց կառուցվածքային առանձնահատկությունները, խմբավորել ըստ ենթախմբերի:

Ինքնաստուգիչ հարցեր

1. Ներկայացնել հատիկային մշակաբույսերի դասակարգումը:
2. Հատիկային կուլտուրաների ընդհանուր բնութագիրը:
3. Նշեք աշնանացան և գարնանացան հացաբույսերի հիմնական առանձնահատկությունները:

2.4. Գարի

Գարին դասվում է գյուղատնտեսական ամենահինագույն բույսերի թվին: Պեղումները ցույց են տալիս, որ ցորենի հետ միասին, գարին հայտնի է եղել դեռևս քարե դարում: Եգիպտոսում գարին մշակվել է մ.թ.ա. 5000 տարի առաջ: Նախապատմական ժամանակներից սկսած այն մշակվել է Հին Բաբելոնում՝ 3000-3100 տարի առաջ, Ասորեստանում՝ 2200 տարի առաջ. Հնդկաստանում և Չինաստանում՝ 2000 տարի առաջ:

Շենգավիթի պեղումների ժամանակ հայտնաբերվել են բազմաշաք ձևի գարու հատիկներ, որոնք ունեն մ.թ.ա. 3000 տարվա վաղեմություն:

Գարին, ձևերի մեծ բազմազանությամբ, առավել վաղահաս և պլաստիկ բույս է:

Գարին հաջողությամբ մշակվում է բարձր լեռնային՝ մինչև 3000 մ բարձրության, պայմաններում: Գարու հիմնական ցանքատարածությունները կենտրոնացված են Ուկրաինայում, Բելոռուսիայում, Հյուսիսային Կովկասում, Միջին Ասիայում, Լատվիայում, Լիտվայում և այլ երկրներում:

Գարին իր զբաղեցրած ցանքատարածություններով և հատիկի բերքով աշխարհում զբաղեցնում է չորրորդ տեղը՝ ցորենից, եգիպտացորենից և աշորայից հետո:

Գարին մշակվում է տարբեր նպատակներով՝ կերային, ձավարային, հացաթխման, զարեջրագործական, սպիրտաթորման և այլն:

Եվրոպական երկրներում գարին մշակվում է հիմնականում զարեջուր պատրաստելու նպատակով:

Շատ երկրներում գարին, որպես հացաբույս, օգտագործում են ձավար ստանալու համար: Այս նպատակով օգտագործվում են մերկ գարիները: Տիրեթում գարին հանդիսանում է հիմնական հացաբույս: Չինաստանում, Հնդկաստանում, Ճապոնիայում օգտագործվում է որպես պարեն: Սակայն գարուց պատրաստված հացը սոսնձանյութի ոչ բարձր որակի պատճառով լիում է կոշտ և բույլ ծակոտ-կենոթյամբ: Շատ վայրերում այդ բացը վերացնելու համար գարու ալյուրին խառնում են 20-30 ցորենի կամ աշորայի ալյուր:

Գարին շատ արժեքավոր կերային մշակաբույս է և համակցված կերերի կարևոր բաղադրիչը:



Գարու բուսաբանական և կենսաբանական առանձնահատկությունները:

Գարու ցեղը (*Hordeum* L.) հարուստ է տեսակներով: Հայտնի են ավելի քան 30 տեսակներ, սակայն մշակության մեջ տարածված է միայն մեկը՝ ցանովի տեսակը (*Hordeum sativum* L.), մյուսները համարվում են վայրի տեսակներ, որոնցից 8-ը հայտնաբերվել են Հայաստանի Հանրապետության տարածքում:

Գարին ունի տեսակային և տարատեսակային մեծ բազմազանություն: Մշակովի գարու տարատեսակների թիվը, որոնք իրարից տարբերվում են մի շարք մորֆոլոգիական առանձնահատկություններով (հասկի ու հատիկի գույնը, քիստերի երկարությունն ու բնույթը, հատիկի թաղանթավորությունը և այլն), հասնում է 130-ի:

Ցեղի կուլտուրական մշակովի ձևերը բաժանվում են 3 տեսակի՝

1. Բազմաշար գարի (*Hordeum Vulgare* L.) - Հասկի առանցքի երկու կողմերում առկա փոսիկներում նստած են երեք հասկիկներ մեկական ծաղիկներով և ստացվում է վեցշարքանի հասկ: Կախված միջին հասկիկի զարգացման աստիճանից տարբերվում են վեցշարքանի գարու երկու ձևեր.

- Կանոնավոր վեցշարքանի գարիներ, որի մոտ բոլոր 6 հասկիկներն էլ զարգացած են հավասարաչափ,

- Չորսկողանի կամ անկանոն վեցշարքանի գարիներ (*H. Intermedium* Qarleton), այս դեպքում բոլոր 3 հասկիկները հավասարաչափ զարգացած չեն և հասկի կտրվածքը ունենում է քառանկյան ձև:

2. Երկշարք գարի (*Hordeum distychon* L.) - Հասկի առանցքի յուրաքանչյուր ելուստում նստած երթական հասկիկներից նորմալ զարգանում և պտղաբերում է միայն մեկ՝ կենտրոնականը, իսկ երկու կողայինները՝ ետ են զարգանում ենթարկվել են ատրոֆիայի՝ վերածվելով թեփուկների: Հասկն ունի երկու շարք, որում հատիկները խոշոր են ու հավասարամեծ, հիմնականում օգտագործվում են զարեջրի արտադրության համար:

3. Միջանկյալ գարի (*Hordeum intermedium* Qarleton) - Այս դեպքում հասկի առանցքի մի փոսիկում ձևավորվում է երկու հատիկ, մյուսում երեք, մեկ այլ փոսիկում մեկ հատիկ:

Տարբեր ձևի գարիների հատիկների վերը նկարագրած հատկանիշների միջոցով կարելի է պահեստում տարբերել բազմաշար և երկշար գարիների հատիկները: Եթե մնուշի մեջ բոլոր հատիկները ըստ մեծության և ձևի հավասար են և սիմետրիկ, նշանակում է երկշար գարի է:

Եթե մնուշի մեջ սիմետրիկ հատիկները կազմում են միջև 40 %, նշանակում է բազմաշար գարի է, իսկ եթե սիմետրիկ հատիկները 40 %-ից ավելի են, նշանակում է այլ խմբաբանակը բազմաշար և երկշար գարիների խառնուրդ է:

2.5. Գարեջրային գարու հայտնի տորտեր

Գարեջրի պատրաստման համար ընտրվում են լավագույն ու բարձրորակ գարեջրային գարու տորտեր: Արտադրության մեջ օգտագործելիս, մեծ նշանակություն ունի գարու ջրում լուծելի միացությունները, էքստրակտիվությունը: Որքան բարձր է գարու էքստրակտիվությունը, այնքան մեծ է ածխիկ էքստրակտիվությունը, հետևաբար մեծ է գարեջրի էլքը: Որքան բարձր է գարու հատիկում օսլայի պարունակությունը, այնքան ցածր է սպիտակուցների քանակը:

Գարեջրի արտադրության մեջ օգտագործվում են սպիտակուցների ցածր պարունակությամբ, օսլայի բարձր պարունակությամբ գարիներ: Գարեջրային գարին պետք է ունենա 78 %-ից ոչ ցածր էքստրակտիվություն (ըստ բացարձակ չոր նյութերի), իսկ բարձր որակի գարեջրային գարին՝ 79-82 %:

Կարևոր նշանակություն ունի գարու թեփուկավորությունը: Բարձր թեփուկավորությունը ցածրացնում է գարու էքստրակտիվությունը, թեփուկների դառը նյութերը վատացնում են գարեջրի համը: Գարեջրային գարին պետք է ունենա 9 %-ից ոչ բարձր (ըստ բացարձակ չոր նյութերի) թեփուկավորություն:

Գարեջրի արտադրության համար օգտագործում են գարու երկշար և վեցշար տեսակները:

Ածխիկ ստացման և գարեջրի պատրաստման համար ավելի նպատակահարմար է օգտագործել երկշար զարնանացան գարու տորտեր, որովհետև ավելի քան 100 տարի այդ ուղղությամբ կատարվել են աշխատանքներ, գարու գարեջրային հատկությունները լավացնելու համար: Այդպիսի տորտերը ունեն բարձր տեխնոլոգիական հատկություններ:

Երկշար գարիները ունեն մի շարք առավելություններ վեցշար գարիներից: Դրանք ունեն հավասարաչափ միատարր հատիկներ, բարակ թաղանթ, էքստրակտիվ նյութերի մեծ ելք, քիչ սպիտակուցներ:

Գարեջրի համար նախատեսված նոր սորտերի ստացման համար անհրաժեշտ է միջինը 10 տարի, այն ինչ սովորական սորտերը ստանում են 5-7 տարվա հետազոտական աշխատանքների ընթացքում:

Նոր սորտերի ստացման հիմքում մեծ ուշադրություն են դարձնում գարեջրային գարու որակական ցուցանիշներին:

Աշնանացան գարու բերքատվությունը բարձր է, կազմում է միջինում 60-70g/-հա-ից: Գարնանացան գարու բերքատվությունը՝ միջինում 40 g/հա-ից: Շատ երկրներում քանի որ աշնանացան գարու բերքատվությունը բարձր է, մշակում են աշնանացան սորտեր:

Այսօր արդեն աշնանացանների մեջ կան շատ երկշար սորտեր, որոնք իրենց որակական հատկություններով մոտենում են երկշար գարնանացան սորտերին: Լիարժեք հատկություններով գարեջրագործական աշնանացան սորտերը իրենց բարձր բերքատվության շնորհիվ ունեն տնտեսական արդյունավետություն:

Գարեջրագործության մեջ օգտագործում են գարեջրային գարու հետևյալ տեսակները.

- ✓ **գարնանացան երկշար,**
- ✓ **աշնանացան երկշար,**
- ✓ **աշնանացան վեցշար,**
- ✓ **գարնանացան վեցշար:**

Այն երկրները, որոնք ստորագրել են Եվրոպական գարեջրագործական կոնվենցիան, թույլատրվում է օգտագործել մոտ 300 գարնանացան, 100 - երկշար և 100 - վեցշար աշնանացան գարու սորտեր:

Խոշոր ածիկաճեցման և գարեջրագործական ընկերությունները մեծ ներդրումներ են կատարում հատիկային կուլտուրաների սելեկցիայի բնագավառում, որպեսզի ստանան լիարժեք հումք:

Գոյություն ունեն հարյուրավոր գարու սորտեր: Բարեխառն կլիմայական գոտիներում աճում են լավագույն գարեջրային գարու սորտեր: Օրինակ՝ Բելոռուսիայի հարավարևմտյան շրջաններից ստացված գարին որակով չի զիջում աշխարհի լավագույն սորտերին: Լավ սորտեր են աճեցվում Ուկրաինայում, Մերձբալթյան երկրներում, Կովկասում, Կիրկիզիայում, Ղազախստանում:

Բելոռուսիայում շրջանացված են հետևյալ գարու սորտերը. Նադյա, Մամի, Էլգինա, Ֆուֆորիտ, Մոսկովսկի 121, Վիներ, Ամետիստ, Բարոնեսսա, Գանա, Ատլաս, Տրիումֆ, Սպարտան:

Արտերկրում աճեցվող առաջատար սորտերից են Չեխոսլովակիա՝ 8-10 սորտ, որոնք «Դիամանտ» սորտի հիբրիդներն են:

Գերիմանիայում հայտնի են հետևյալ սորտերը՝ «Ալեքսիս», «Դիամանտ», «Էլգինա», «Նադյա», «Տրիումֆ», «Կարիանա», «Հիլդա»:

Անգլիայում՝ «Պրոկտոր»:

Լեհաստանում՝ «Բոմի», «Էլգինա», «Վիզա» և այլն:



Գարեջրային գարի



Բազմաշար գարի

Գարնանացան գարու սորտեր

Կան գարնանացան գարու ավելի քան 70 սորտեր, որոնք անցվում են տարբեր կլիմայական գոտիներում: Գարնանացան ձևերը դիմացկուն են երաշտին:

Գարեջրի արտադրության համար օգտագործվող ամենատարածված սորտերից են՝ «Գլադիս», «Ավարոն», «Կոնսիտա», «Ֆիլադելֆիա», «Ռոննի», «Սկադլետ», Alexis (Գերմանիա), Prisma (Նիդերլանդներ), Krona (Գերմանիա), Rubin. Orbit, Kristal (Չեխիա), Robust, Morex, Azura (ԱՄՆ):

«**Գլադիս**» - այս նոր սորտը գրանցվել է 2010 թ.: Գարեջրագործության համար այն որակյալ հումք է համարվում:

«**Սկադլետ**» - ունի կարճ վեգետացիոն շրջան՝ 70-90 օր: 1 հա-ից ամենաշատը ստանում են 6.5 տ, միջինը՝ 5 տ բերք, 1000 հատիկի կշիռը 40 գ է:

«**Աննաբել**» - ստացվել է գերմանացի սելեկցիոներների կողմից: Վեգետացիոն շրջանը 3 ամիս է, 1 հա-ից ստացվում է 4-5 տ բերք: Դիմացկուն սորտ է հիվանդությունների և վնասատուների նկատմամբ:

Գարեջրի համար նախատեսված գարու ցանքատարածություններով Եվրոպայում առաջատար է համարվում Ֆրանսիան՝ 3.6 մլն.տ տարին, Անգլիան՝ 3 մլն. տ, Գերմանիան՝ 1.8 մլն. տ, օրինակ՝ 2004 թ. Գերմանիան առաջատար էր՝ 5.5 տ.:

Եվրոպայում աճեցվում են հետևյալ տրոտերը՝ «Բարկե, Պասադենա, Բրենար, Սկառլետ, Ամնաբել» և այլն:

Ռուսաստանում գարու ցանքատարածությունները տարեց տարի ընդլայնվում են, մշակվում են գրեթե բոլոր մարզերում՝ հարավայինից մինչև հյուսիսային սահմաններ՝ Ամուրում, Կալինինգրադում, Սարատովում, Կուրսկում և այլն:

Ստանդարտով սահմանված ГОСТ 5060-86 «գարեջրի գարի»-ն է համարվում:

Ռուսումնասիրությունները ցույց են տվել որ Սկառլետ տրոտը լավ է հարմարվում Ռուսաստանում՝ 35-37 ժամ քրջելուց և 17-18⁰ C ջերմաստիճանում, 5 օրյա պայմաններում ստանում ենք բարձրորակ ածիկ: Այս տրոտից ստացվող ածիկը իր բոլոր ցուցանիշներով համապատասխանում է եվրոպական ստանդարտներին:

Գարեջրի համար նախատեսված գարու հատիկները պետք է լինեն խոշոր (1000 հատիկի կշիռը՝ 40-45 գ.), հավասար մեծությամբ, բարակ թաղանթով (8-10 %), բաց գույնի:

Երկշար գարիները ունեն խոշոր հատիկներ, միատարր են, պարունակում են մեծ քանակությամբ ածխաջրեր և դրանց ծլման էներգիան բավականին բարձր է: Երկշար գարիները օգտագործում են գարեջրի, իսկ մերկ գարիները՝ ձավար ստանալու համար:

Կանոնավոր վեցշարքանի գարիների հատիկները համեմատաբար ծանր են, անհավասար մեծությամբ, պարունակում են մեծ քանակությամբ սպիտակուցներ, զանազան ֆերմենտներ: Մանր լինելու պատճառով հատիկի մեկ միավոր կշռից ավելի շատ ծիլեր են ստացվում, դրա համար գարու այս տեսակը օգտագործվում է սպիրտաթորման և ածիկ ստանալու համար:

Չորսկողանի գարիները չորադիմացկուն են, վաղահաս, սպիտակուցներով հարուստ, բայց հատիկի մեծությամբ՝ խիստ խայտաբղետ: Այդ գարիները տիպիկ կերային են:



Երկշար գարի

2.6. Գարու հատիկի կառուցվածքը

Հացաբույսերի հատիկը կազմված է երեք մասից՝ թաղանթից, էնդոսպերմից և սաղմից:

Գարու հատիկի կառուցվածքը զգալիորեն տարբերվում է ցորենի և տարեկանի հատիկի կառուցվածքից (չնայած չափերով, ձևով, ակոսի և մորուքի առկայությամբ, գարին նման է ցորենին և տարեկանին):

Գարու հատիկը բաղկացած է հետևյալ հիմնական մասերից.

1. թաղանթներ (ծաղկաթաղանթ, պտղաթաղանթ, սերմնաթաղանթ),

2. էնդոսպերմ,

3. սաղմ:

Թաղանթավոր կուլտուրաների հատիկները՝ վարսակ, բրինձ, կորեկ, գարի, արտաքինից ծածկված են ծաղկաթաղանթով, աղալիս չեն անջատվում հացահատիկից:

Ծաղկաթաղանթ - Գարու հատիկը՝ բացառությամբ մերկահատիկ տեսակների, ծածկված է ծաղկաթաղանթով, որը միջինում կշռում է հացահատիկի քաշի 12 %-ը: Ածիկ աճեցման ժամանակ այն չի փոփոխվում: Կազմված է հիմնականում ցելյուլոզից և փոքր քանակությամբ լիպիդներից (ճարպերից), սիլիկաթթվից և պոլիֆենոլներից, որոնք կարևոր դեր են կատարում շաղախի ֆիլտրացիայի և հատիկի ծլեցման ընթացքում: Միևնույն ժամանակ բացասաբար են ազդում գարեջրի կոլոիդային կայունության վրա:

Պտղաթաղանթ - Ծաղկաթաղանթի տակ գտնվում է պտղաթաղանթը, որը կազմում է հացահատիկի քաշի 3,5-4 %-ը: Պտղաթաղանթի հաստությունը կախված է տորտից և մշակման վայրից: Պտղաթաղանթը իր կառուցվածքով շատ բարակ է և հատուկ ազդեցություն չունի գարեջրի որակական հատկությունների վրա:

Սերմնաթաղանթ - Պտղաթաղանթի տակ սերմնաթաղանթն է, որը կազմում է 2-2,5 %: Սերմնաթաղանթը պարունակում է գունանյութեր՝ ներկանյութեր, բաց դեղին կամ կապտականաչ գույնով: Սերմնաթաղանթը պարունակում է մեծ քանակությամբ ֆենոլային միացություններ, որոնք նվազեցնում են գարեջրի կոլոիդային կայունությունը:

Էնդոսպերմը հատիկի հիմնական մասն է և կազմված է երկու շերտ հյուսվածքներից՝ ալեյրոնային և ալբային (օսլայանման): Կազմված է համեմատաբար բարակ պատերով բջիջներից, որոնք լցված են օսլայով և սպիտակուցներով: Կախված բջիջները լրացնելու խտությունից գարու էնդոսպերմը կարող է լինել ալբային և ապակենման:

Բջջային պատերը հիմնականում կազմված են 70 % պոլիսախարիդներից (ճ-գլյուկան): Մնացած 30 %-ը կազմում են պենտոզներ, սպիտակուցներ, ցելյուլոզ, ֆենոլային, ուրոնային թթուներ:

Ալեյրոնային շերտ – գարու հատիկի կառուցվածքում բաղկացած է 2 կամ 3 շերտով դասավորված հաստ պատերով բջիջներից (ցորենի և տարեկանի հատիկների մոտ 1 շաբլից է բաղկացած):

Այս շերտի բջիջների մեջ գտնվում են սպիտակուցային նյութ հանդիսացող ալեյրոնի հատիկներ, աննշան քանակությամբ ճարպ, օսլա բոլորովին չի պարունակում: Բջջապատերը ներառում են կառուցվածքային ածխաջրեր՝ պեկտոզներ (70 %) և ճ-գլյուկաններ (30 %): Ալեյրոնային շերտին կապած են թաղանթները:

Ալեյրոնային շերտի քաշը կազմում է հատիկի քաշի 12-13 %-ը:

Ածիկի աճեցման ընթացքում հենց ալեյրոնային շերտում են առաջանում ֆերմենտները:

Ալբային (օսլայանման) - Էնդոսպերմի երկրորդ շերտն է, որը տարածված է ալեյրոնային շերտին կից, կազմված է խոշոր, բարակ պատեր ունեցող բջիջներից, որոնք լցված են առավելապես օսլայի հատիկներով: Օսլայի հատիկների միջև ընկած տարածությունը, ինչպես նաև միջբջջային տարածությունները պարունակում են որոշ քանակությամբ սպիտակուցային նյութեր: Այն դեպքում, երբ բոլոր միջբջջային, ինչպես նաև օսլայի միջհատիկային տարածությունները լցված են սպիտակուցային նյութերով, հատիկի կտրվածքը լինում է ապակենման:

Հացահատիկային մշակաբույսերի հատիկի էնդոսպերմի կազմությունը կա-
րող է լինել ալբանման, ապակենման, կամ մասնակի ապակենման:

Օսլայանման շերտը կազմում է հատիկի քաշի շուրջ 80 %-ը:

Սաղմ-կենդանի բջիջներից կազմված հյուսվածք է, բաղկացած է սաղմնային տերևիկից, սաղմնային ցողունիկից, սաղմնային արմատիկից և վահանիկից:

Սաղմը տեղակայված է հացահատիկի հիմքում՝ քաշը կազմում է հացահատիկի քաշի 2,5-3 %-ը:

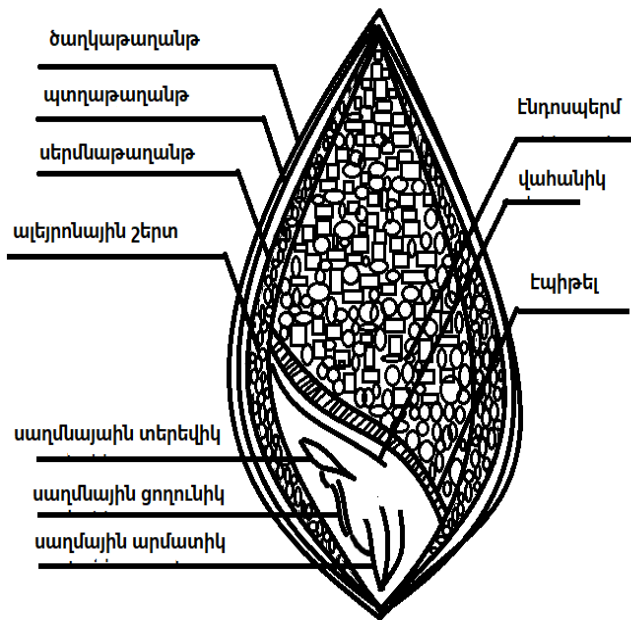
Վահանիկը էնդոսպերմը անջատում է սաղմից: Այն կազմված է պարենքի-
միային բջիջներից: Հատիկի ծլման ժամանակ այդ բջիջները արտադրում են դիաստոազ ֆերմենտը: Վահանիկը էնդոսպերմից սննդանյութերը փոխանցում է սաղմին:

Էնդոսպերմից սաղմը առանձնանում է վահանիկով և էպիբեռլային շերտով, որը կազմված է շատ բարակ պատեր ունեցող ուղղանկյուն բջիջներից:

Հատիկի մյուս մասերի համեմատ, սաղմը պարունակում է ավելի շատ ճարպ, հանքային նյութեր, սպիտակուցներ, շաքարներ, վիտամիններ (A, B₁, B₆, E) ֆեր-
մենտներ:

Պարու հատիկի կառուցվածքը.

- **թաղանթներ (ծաղկաթաղանթ, պտղաթաղանթ, սերմնաթաղանթ),**
- **էնդոսպերմ (ալեյրոնային շերտ, ալբային կամ օսլային շերտ),**
- **սաղմ (վահանիկ, էպիբեռլային շերտ, սաղմնային տերևիկ, սաղմնային ցողունիկ, սաղմնային արմատիկ):**



Գարու հատիկի երկայնակի կտրվածքը

2.7. Գարու հատիկի քիմիական կազմը

Գարու հատիկի քիմիական կազմը կախված է հացահատիկի կառուցվածքից, աճեցման պայմաններից, աշխարհագրական դիրքից և տրոսային առանձնահատկություններից:

Գարու հատիկը պարունակում է սպիտակուցային նյութեր՝ 12 %, ածխաջրեր, որոնք ներկայացված են հիմնականում օալայով՝ 50-64 %, բջջանյութ՝ 5-6 %, շաքարներ և դեքստրիններ՝ մինչև 6 % (ներառյալ մինչև 2 % սախարոզա և 0,4 % ուղղակիորեն նվազեցնող շաքարներ, ճարպեր՝ 2,1-2,6 %, անագոտ էքստրակտային նյութեր՝ 64.6 %, հանքանյութեր 2,5-3 %, ջուր՝ 13 %, ֆերմենտներ (ամիլազ, պրոտեազ և պերօքսիդազ), որոնք ունեն բարձր ակտիվություն և լավ նյութ են ածիկի ստացման համար:

Խոնավ շրջաններում հատիկի մեջ կուտակվում է ավելի շատ օսլա, հարավային շրջաններում՝ շատ սպիտակուցներ: Օրգանական նյութերով հարուստ հողերում աճեցրած գարու հատիկի մեջ շատ սպիտակուցներ են կուտակվում: Բարձր ջերմաստիճանում բարձրանում է սպիտակուցների տոկոսը: Աշնանացան գարին և ջրովի պայմաններում մշակվող գարին ավելի քիչ սպիտակուց է պարունակում: Գարու հատիկը բերքահավքից հետո ունենում է ցածր ծլունակություն: Հետագայում, պահպանման ընթացքում, ծլունակությունը արագ բարձրանում է: Այդ պատճառով գարեջրի արտադրության համար քարմ հատիկները չեն օգտագործվում:

Գարու հատիկի խոնավությունը միջինում կազմում է 14-15 %, կարող են լինել տատանումներ. չոր բերքահավաքի դեպքում՝ 12 %, իսկ քաց բերքահավաքի դեպքում՝ 20 %: Թաց հատիկը վատ է պահպանվում, ունի ցածր ծլունակություն, ուստի այն պետք է չորացնել: Որպեսզի գարին լավ պահպանվի, խոնավությունը պետք է լինի 15 %-ից ցածր:

Հատիկի մնացած մասը կազմում են չոր նյութերը, որոնք ունեն հետևյալ քիմիական կազմը.

Ընդհանուր ածխաջրեր՝	70,0 – 85,0 %
Սպիտակուցներ՝	10,5 – 11,5 %
Հանքային նյութեր՝	2,0 -4,0 %
Ճարպեր՝	1,2 -2,0 %
Այլ նյութեր՝	1,0 2,0 %

Հացահատիկային բույսերի հատիկների քիմիական կազմը %-ներով բնութագրվում է հետևյալ մոտավոր թվերով (ըստ Ի. Վ. Յակուշկինի)

Կուլտուրա	Հում պրոտեին	Թաղանթանյութ	Անագազուտ էքստրակտային նյութեր	Հում ճարպ	Մոխիր	Ջուր
Յորեն	16,8	2,0	63,8	2,0	1,8	13,6
Աշորա	12,2	2,0	69,1	1,6	1,6	13,5
Գարի	12,0	5,5	64,6	2,1	2,8	13,0
Վարսակ	11,4	11,4	55,7	4,5	3,5	14,0
Եգիպտացորեն	10,6	2,0	69,2	4,3	1,4	12,5
Կորեկ	11,3	8,9	59,0	3,8	3,6	13,0
Բրինձ	7,9	9,9	62,4	2,2	5,7	11,9
Սորգո	12,7	1,5	71,7	3,2	1,6	9,3
Հնդկացորեն	8,9	1,8	71,2	1,6	1,9	14,6

Հատիկների կազմի մեջ մտնող նյութերը, դրանց անատոմիական կառուցվածքում, տեղաբաշխվում են շատ անհավասարաչափ: Դա շատ կարևոր է ինչպես ապրանքային խմբաքանակների որակի գնահատման, այնպես էլ արդյունաբերության տարբեր բնագավառներում տեխնոլոգիական պրոցեսների կազմակերպման ժամանակ:

Առավել քանակությամբ թաղանթանյութ, հեմիցելյուլոզա, պեկտին և հանքային նյութեր հանդիպում են ծաղկաթաղանթում: Հատիկների էնդոսպերմը գործնականորեն պարունակում է, գրեթե ամբողջ օսլայի, սպիտակուցների հիմնական մասը:

Հատիկի կառուցվածքի մեջ մտնող նյութերը բաժանվում են 2 խմբի՝

1. օրգանական,

2. անօրգանական:

Օրգանական նյութերը հատիկում հանդիպում են շատ բազմազան միացությունների ձևով:

Օրգանական նյութեր են համարվում սպիտակուցները, նուկլեյնաթթուները, ածխաջրերը, ճարպերը (լիպիդները), ֆերմենտները, վիտամինները, պիգմենտները և այլն:

Անօրգանական նյութեր են համարվում ջուրը և հանքային նյութերը:

Սպիտակուցներ

Հատիկը համարվում է մարդու օրգանիզմը սպիտակուցներով բավարարելու հիմնական աղբյուրներից մեկը:

Սպիտակուցները շատ կարևոր դեր են կատարում կենսաբանական պրոցեսներում, այն փոխանակման բարդ պրոցեսների հիմնական միջավայրն է, սպիտակուցը կազմում է բջջի ցիտոպլազմայի հիմնական մասը: Սպիտակուցը մտնում է բոլոր ֆերմենտների բաղադրության մեջ: Սպիտակուցները կազմված են ամինաթթուներից: Տարբերում ենք լիարժեք և ոչ լիարժեք ամինաթթուներ, սպիտակուցները, որոնք պարունակում են բոլոր անփոխարինելի ամինաթթուները, կոչվում են լիարժեք, մնացած սպիտակուցները համարվում են ոչ լիարժեք:

Ամփոխարինելի ամինաթթուները ձևավորվում են միայն բույսերի մեջ, դրանք չեն կարող սինթեզվել մարդու և կենդանիների օրգանիզմներում, այն պատրաստի պետք է ընդունել սննդի հետ:

Հացաբույսերի սպիտակուցները պարունակում են անփոխարինելի ամինաթթուներ, հատիկի բաղադրության մեջ մտնում են մի քանի տեսակի սպիտակուցներ: Ուստի կենսաբանական և պարենային լիարժեքության մասին խոսելիս պետք է ելնել ոչ թե սպիտակուցի պարունակությունից, այլ դրանց կոմպլեքսից:

Գարեջրային գարու սպիտակուցները պետք է լինեն 9-12,5 %՝ ըստ բացարձակ չոր նյութերի: Սպիտակուցների բարձր պարունակությամբ գարին ունի ցածր էքստրակտիվություն, պարունակում է քիչ օսլա, այն արդյունավետ չէ օգտագործել գարեջրի արտադրության մեջ:

Սպիտակուցները կարող են լուծվել ջրում և այլ լուծիչներում: Ըստ այդ հատկանիշի սպիտակուցները բաժանվում են հետևյալ խմբերի՝

Ալբումիններ - ջրում լուծվող լիարժեք սպիտակուցներ են, 70⁰ C-ից բարձր ջերմաստիճանում մակարդվում են: Ալբումիններ պարունակում են հացաբույսերի հատիկները, հնդկացորենի և հատիկաընդեղենների սերմերը: Գարու ալբումինը կոչվում է լեկոցլինոմ, կազմում է գարու սպիտակուցների 11 %-ը, լուծվում է մաքուր ջրում: Եռացնելիս՝ այն ամբողջությամբ անցնում է նստվածքի մեջ:

Գլոբուլիններ - լիարժեք, 5-15 %-ոց, աղերի (NaCl, K₂SO₄) լուծույթում լուծվող սպիտակուցներ են: Գարու գլոբուլինը կոչվում է էդեստին, կազմում է գարու սպիտակուցների 15 %, լուծվում է թույլ աղային լուծույթում և շաղախում: Էդեստինը կազմված է չորս բաղադրիչից (α , β , γ , δ), որոնցից ծծումբ պարունակող β -գլոբուլինը անգամ երկար եռալուց հետո ամբողջովին չի անցնում նստվածքի մեջ, կարող է գարեջրի մեջ առաջացնել պոտորություն:

Պրոլամիններ - բուսական ծագման սպիտակուցներն են, լուծվում են 65-80 %-անոց էթիլ սպիրտում: Պրոլամինները շատ են հացաբույսերի ալրային սպիտակուցներում: Գարու պրոլամինը կոչվում է գորդեին, կազմում է 37 %, մասնակի

անցնում է գարեջրի կոտորիկի մեջ: Յորենինը և աշորայինը կոչվում է գլիադին, վարսակը՝ ավենին, եգիպտացորենը՝ գեին:

Գլյուտելիններ - բուսաբանական ծագում ունեն, լուծվում են թույլ՝ 0,2 %-ոց հիմնային լուծույթներում: Գլյուտելիններ պարունակում են հացաբույսերի հատիկները: Գարու հատիկը պարունակում է մոտ 30 % գլյուտելին, այն գտնվում է ալեյրոնային շերտում, հետագայում չի քայքայվում, անփոփոխ անցնում է գարեջրի կոտորիկի մեջ:

Ազոտային նյութեր: Ազոտային նյութերի հիմնական զանգվածը կազմում են սպիտակուցները: Ոչ սպիտակուցային ազոտային նյութերի պարունակությունը նորմալ հասունացած հատիկում չի գերազանցում 2-3 %, ազոտային նյութերի ընդհանուր քանակից: Դրանք գլխավորապես ազատ ամինաթթուները և ամիոներն են:

Ոչ սպիտակուցային ազոտային նյութերի պարունակությունը բարձրանում է հասունացման պրոցեսը չավարտված, ծլած կամ ինքնատաքացման ենթարկված հատիկներում: Միկրոօրգանիզմների ակտիվ զարգացման պատճառով, փչացած հատիկներում կուտակում է ամիակ:

Ոչ սպիտակուցային ծագում ունեցող ազոտային այլ նյութերից հանդիպում են ալկալոիդներ:

Ածխաջրեր

Հատիկում ածխաջրերը կարևոր դեր են կատարում, մասնակցում են շնչառությանը և խմորմանը, էներգիայի աղբյուր են հանդիսանում: Հատիկում ածխաջրերը ամենամեծ տոկոսն են կազմում և հանդես են գալիս բազմազան ձևերով: Հիմնական ածխաջրերից են՝ օսլան, շաքարները, ցելյուլոզան, հեմիցելյուլոզան:

Պարզ ածխաջրերից հատիկը պարունակում է պենտոզներ և հեքսոզներ:

Պենտոզները 5 ածխածին պարունակող նյութեր են ($C_5H_{10}O_5$), շատ են հատիկների թաղանթում:

Հեքսոզները հանդես են գալիս գլյուկոզայի և ֆրուկտոզայի ձևով, 6 ածխածին պարունակող ածխաջրեր են ($C_6H_{12}O_6$), շատ են կանաչ (չհասունացած հատիկներում): Դրանք քանակը մեծանում է սերմերի ծլման ժամանակ:

Կրկնաշաքարները հանդիպում են սախարոզի և մալտոզի ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ձևով: Սախարոզի և մալտոզի քանակը սաղմում մեծանում է հատիկի ծլման շրջանում: Դրանք օսլայի ճեղքման արդյունք են և որպես սնունդ օգտագործվում են սաղմի զարգացման ընթացքում:

Բարդ ածխաջրերը կամ պոլիսախարիդները հանդես են գալիս բազմաքանակ ձևով: Նրանցից կարևորագույնները համարվում են առաջին կարգի պոլիսախարիդներ կամ բարդ շաքարներ՝ սախարոզան, ռաֆինոզան և մալթոզան:

Երկրորդ կարգի պոլիսախարիդները բարձրամոլեկուլյար ածխաջրեր են՝ օսլան, գլիկոգենը, թաղանթանյութը և հեմիցելյուլոզան:

Սախարոզա կամ եղեգնաշաքար՝ $C_6H_{12}O_{11}$: Հատիկի մեջ բոլոր շաքարներից ամենից շատ պարունակում է սախարոզա, այդ թվում, ցորենում՝ 1,93-3,67 %, սո-

յայի մեջ՝ 3,3-13,5 %, վարսակում՝ 0,33 %: Սախարոզայի առավել մեծ պարունակությամբ աչքի է ընկնում սաղմը և էնդոսպերմի պերիֆերիկ շերտը: Այսպես՝ ցորենի սաղմում հայտնաբերվել է 16,2 % սախարոզա, աշորայի սաղմում՝ 22,9 %, եգիպտացորենի սաղմում՝ 11,4 %: Սախարոզան անհրաժեշտ է սաղմին նրա ածման ժամանակ:

Մալթոզա կամ ածիկաշաքար: Նորմալ և առողջ հատիկի մեջ ազատ վիճակում մալթոզա չկա, այն ի հայտ է գալիս հատիկի ծլման պրոցեսում: Այն մեծ քանակությամբ առաջանում է օսլայի հիդրոլիզի ժամանակ դիաստազա (ամիլազա) ֆերմենտի ազդեցությունից: Մալթոզան ունի մեծ նշանակություն հացաթխման ժամանակ:

Բազմաշաքարներից հատիկը ամենաշատը օսլա է պարունակում: Օսլան ($C_5H_{10}O_5$)_n գարու հատիկում կազմում է 50 – 63 – 65 %:

Օսլան հատիկում տարբեր մեծության և չափերի հատիկների ձևով կուտակվում է էնդոսպերմի ալյուրին բջիջներում: Օսլայի հատիկները (ամիլոպլաստներ) պարունակում են մինչև 5 % լիպիդներ և 0,5 % սպիտակուցներ, կազմված են ամիլոզայից և ամիլոպեկտինից: Ամիլոզան մոտ 20-25 % է, ջրի բարձր ջերմաստիճանում լուծվում է, չի շրջանում: Ամիլոպեկտինը մոտ 75-85 % է, ջրում չի լուծվում, բարձր ջերմաստիճանում շրջանում է:

Բազմաշաքարները հանդես են գալիս նաև թաղանթանյութերի հեմիցելյուլոզի միացություններով, որոնց քանակը տատանվում է լայն սահմաններում: Դրանց պարունակությունը որոշող գործոններից են հատիկի լցվածությունը և անատոմիական կառուցվածքի առանձնահատկությունները: Հատիկների էնդոսպերմի բջիջների պատերի հիմնական մասը կազմված է հեմիցելյուլոզից:

Հեմիցելյուլոզը կազմված է 80-90 % β -գլյուկանից, 10-20 % պենտոզներից, որոնք ամուր պատնեշ են ալյուրին շերտի պատերի բջիջների համար: β -գլյուկանը և պենտոզները ունեն տարբեր կառուցվածք, կարող են ազդել գարեջրի տեխնոլոգիական հատկությունների վրա: β -գլյուկանը տարբեր գործոնների ազդեցությամբ կարող է դոնդողանալ, որն էլ բացասաբար է անդրադառնում գարեջրի ֆիլտրացիային:

Պենտոզները կազմված են քսիլոզից և արբինոզից: Ածիկի աճեցման, տրոման ընթացքում դրանք մասնակի քայքայվում են, գարեջրի որակի վրա էական ազդեցություն չունեն:

Թաղանթավոր հատիկները և սերմերը բոլոր դեպքերում հարուստ են թաղանթանյութերով, հեմիցելյուլոզով և դրանց խմբի մեջ մտնող պենտոզներով: Ամբողջությամբ չլցված հատիկներում թաղանթների տոկոսը աճում է նրա ընդհանուր զանգվածի նկատմամբ: Տարբեր հացաբույսերի հատիկները միջին հաշվով պարունակում են հետևյալ թաղանթանյութեր՝ ցորենը և աշորա՝ 1,9 %, եգիպտացորենը 2,2 %, վարսակը՝ 10,3 և կորեկը՝ 8,1 %:

Ճարպեր

Ճարպերը եռատոմ սպիրտ գլիցերինի և ճարպաթթուների բարդ եթերներ են: Ճարպերը կարող են պարունակել հազեցած և ոչ հազեցած ճարպաթթուներ: Բու-

սական ծագման ճարպերի ճարպաթթուները հագեցած չեն, այդ պատճառով հեղուկ են, կոշվում են ձեթեր:

Ճարպերը պաշարային նյութեր են, օգտագործվում են հատիկի շնչառության ժամանակ՝ պահպանման շրջանում, սաղմի ծլման ընթացքում:

Հացաբույսերի հատիկները քիչ ճարպեր են պարունակում, դրանք գտնվում են հիմնականում սաղմում: Գարու հատիկը պարունակում է մոտ 3 % ճարպ, որը հիմնականում կուտակվում է ալեյրոնային շերտում և սաղմում: Յորենի հատիկի ճարպերը միջին հաշվով կազմում են 1,7 %, աշորայինը՝ 1,6 %, եգիպտացորենինը՝ 4,9 %:

Այլ նյութեր – Գարու հատիկը պարունակում է մաս մի շարք աննշան քանակությամբ այլ նյութեր, որոնք ազդում են զարեջրի որակական հատկությունների վրա:

Տանիներ – Բուսական ծագման մի խումբ ֆենոլային միացություններ են, ունեն բնորոշ տոնիկ համ: Կուտակվում են գարու հատիկի թաղանթներում և ալեյրոնային շերտում: Ինչքան հաստ է հատիկի թաղանթը, այնքան տանիները շատ են: Դրա համար ածիկաճեցման արտադրամասերում աշխատում են հեռացնել հաստ թաղանթները:

Պիզմենտները գունավոր նյութեր են: Դրանք հատիկներում հանդիպում են 4 խմբերի՝ քլորոֆիլ, կարոտինոիդների, անտոցիանների և մելանոիդների ձևով:

Քլորոֆիլն կանաչ պիզմենտ է և բնորոշ է աշորայի հատիկներին:

Կարոտինոիդները տարածված են հատիկների և սերմերի ծածկող հյուսվածքներում, ինչպես մասնաճիւղների էնդոսպերմում:

Անտոցիաններ, անտոցիանիդներ – ունեն տարբեր գունավորումներ՝ մոխրագույն, մանուշակագույն, կարող են լինել հատիկաընդեղենների, եգիպտացորենի, աշորայի և հատիկների թաղանթներում: Բոլոր անտոցիանիդները դառը, ներկող, արոմատիկ նյութեր են: Գարեջրի մեջ այս նյութերը կապված են բարձրամոլեկուլյար սպիտակուցային նյութերի հետ և կարող են առաջացնել պոտորություն: Դրա համար պետք է հետևել տեխնոլոգիական գործընթացին և մինչև շշալիցը վերացնել պոլիֆենոլային նյութերը: Կարելի է խուսափել պոտորումներից՝ որպես հումք օգտագործելով անտոցիանիդներից զուրկ գարու սորտ (ստացված՝ սելեկցիայի մեթոդով): Օրինակ՝ այդպես է ստացվել Caminat[162] գարու սորտը:

Մելանոիդները դարչնագույն են, գոյանում են հատիկի և սերմերի ինքնալույսի հետևանքով, դրանց տալով մուգ գույն, որը իջեցնում է դրանց որակը:

Վիտամինները հատիկներում և սերմերում գտնվում են սահմանափակ ձևով: Հատիկում վիտամին C-ն բացակայում է, առաջանում է միայն ծլելու ժամանակ:

Վիտամին E-ն շատ է հատիկների և սերմերի սաղմում (30 մգ/100 գ ցորենի սաղմում), ջրում լուծվող B խմբի վիտամինները (B₁B₂) և սահմանափակ քանակով B₆-ը հիմնականում գտնվում են հատիկների և սերմերի թաղանթներում ու վերամշակման ժամանակ հաճախ հեռացվում են դրանց հետ:

Գարու հատիկը պարունակում է հետևյալ վիտամինները.

- B₁ (թիամին) - գերակշռում է հատիկի արտաքին մասում

- B₂ (ռիբոֆլավին)
- C (ասկորբինաթթու) - քիչ քանակությամբ
- E (տոկոֆերոլ) - սաղմի ճարպի մեջ:

Վիտամինները ունեն բարդ կառուցվածք: Հատիկի վերամշակման ու պահպանման ընթացքում բավականին շատ քայքայվում են:

Ֆերմենտները զարու հատիկում, խմորասնկերում շատ մեծ և բազմազանությամբ են կազմում: Լավ հայտնի են հիդրոլիտիկ ֆերմենտները, ինչպիսիք են պրոտեազը, L և β-ամիլազները, լիպազը, որոնք ճեղքման ու օքսիդացման – վերականգնման բնույթ ունեն: Ածիկի և զարեջրի ստացումը հիմնականում պայմանավորված է ֆերմենտների գործունեությամբ:

Հատիկի մեջ ֆերմենտներ կարող են փոխանցվել նաև որոշ վնասատուների միջոցով: Օրինակ՝ տզերի գործունեությամբ օսլան քայքայող ֆերմենտները, որոնք փչացնում են հատիկը:

Հատիկի մեջ մտնող անօրգանական նյութերից են ջուրը և հանքային աղերը:

Ջուր: Հատիկները միշտ պարունակում են ջրի որևէ քանակ, որը կախված է մշակաբույսի տեսակից և անատոմիական առանձնահատկություններից, հիդրոլիտիկ կոլոիդներից, հատիկի հասունացման աստիճանից, բերքահավաքի, բերքի պահպանման և փոխադրման պայմաններից:

Հատիկում և սերմերում ջուրը կարող է գտնվել հետևյալ ձևով՝

1. Քիմիապես կապված ջուր - մտնում է հատիկի կառուցվածքային նյութերի մոլեկուլների մեջ, որի հեռացումը խիստ դժվար է և հնարավոր է միայն հատիկի կառուցվածքը խախտելու միջոցով:

2. Ֆիզիկաքիմիապես կապված ջուր - հիմնականում ադսորբցիոն, օսմոտիկ կլանված և կառուցվածքային կապված ջուր է, որի հեռացումը նույնպես դժվար է: Այդպիսի ջրի առկայությունը հատիկում ընթացող ֆիզիոլոգիական պրոցեսների արագությունը հասցնում է նվազագույնի:

3. Ազատ ջուր - կապված չէ, հատիկը չորացնելով կարելի է հեռացնել ամբողջությամբ: Հիգրոսկոպիկ ջուրը ներառում է ազատ ջրի և ֆիզիկաքիմիապես կապված ջրի գրեթե ամբողջ քանակը: Այն կարելի է հեռացնել չորացնող պահարանում 105-130⁰ C պայմաններում, համաձայն ընդունված մեթոդիկայի: Բերքահավաքից հետո հատիկը և սերմերը չորացնելով՝ բերվում է օդաչոր վիճակի, խոնավությունը հասցնելով 14-15 %-ի:

Հանքային նյութեր: Հատիկները պարունակում են տարբեր հանքային նյութեր, օրգանական և հանքային թթուների աղերի ձևով: Դրանք մտնում են նաև բարձրմոլեկուլային օրգանական միացությունների կազմի մեջ: Հատիկի այրման արդյունքում հանքային նյութերը մնում են մոխրի բաղադրության մեջ: Հատիկը պարունակում է ֆոսֆոր, կալիում, մագնեզիում, կալցիում, մատրիում, երկաթ, քլոր, ծծումբ, մակրոտարրեր, որոնց քանակությունը համեմատաբար մեծ է և արտահայտվում է տոկոսի տասնորդական մասով: Հատիկում աննշան քանակ են կազմում մանգանը, ցինկը, նիկելը, կոբալտը և այլ միկրոտարրեր: Հատիկի ընդհանուր ֆոսֆորի շուրջ 85 %-ը մտնում է օրգանական նյութերի՝ սպիտակուցների, ճարպանման միացությունների մեջ: Մնացած մասը հանդիպում է ֆոսֆորաթթվի

աղերի (K_2 , HPO_4 , KH_2 , PO_4 , $CaHPO_4$ և այլն) ձևով: Այդ պատճառով «հանքային նյութեր» հասկացությունը ինչ-որ չափով պայմանական է և դրա փոխարեն հատիկի ընդունման, առաքման, վերամշակման ճյուղերում կիրառվում է մոխրայնություն հասկացությունը:

Մոխրայնությունը հատիկի չոր նյութերի մեջ մոխիրի քանակն է տոկոսներով:

Գարու հատիկի մեջ հանքային նյութերը տատանվում են 2-3 %-ի սահմաններում, հանդես են գալիս հետևյալ նյութերով.

- ֆոսֆատներ – մոտ 35 % (P_2O_5 -ի հաշվարկով),
- սիլիկատներ – մոտ 25 % (SiO_2 -ի հաշվարկով),
- կալիումի աղեր – մոտ 20 % (K_2O -ի հաշվարկով):

Գարեջրի պատրաստման տեխնոլոգիայում կարևոր նշանակություն ունեն մաս միկրոտարրերը, օրինակ՝ ցինկի աղերը մասնակցում են խմորմանը:

Շատ աղեր անցնում են գարեջրի մեջ զարուց: Միջին գարեջուրը (12 %-ոց) պարունակում է մոտ 1600 մգ. հանքային նյութեր 1 լ-ում: Որոնցից 400 մգ. անցնում է ջրից, մոտ 1200 մգ-ը՝ ածխից (բոլոր կարբոնատները անցնում են ջրից):

2.8. Գարեջրային զարու որակական ցուցանիշները

Ըստ որակի զարին բնութագրելիս պետք է հաշվի առնել հատիկի գարեջրագործական հատկությունները և տեխնոլոգիական ցուցանիշները:

Գարեջրային զարին գնահատվում է հետևյալ որակի ցուցանիշներով

- **Օրգանոլեպտիկ (զգայական)** - գույն, ձև, հոտ, չափ:

Գույնը՝ պետք է լինի դեղին կամ բաց դեղին գույնի բարձրորակ հատիկ՝ միատար գույնով:

Ձևը՝ օվալ կամ էլիպսաձև, կողային եզրերը կլորացված:

Հոտը՝ թարմ առանց բորբոսի և կողմնակի հոտերի:

- **Ֆիզիոլոգիական** - խոնավության պարունակությունն է, գարեջրագործական զարին պետք է ունենա 10-ից մինչև 14,0 % խոնավություն:

- **Քիմիական** - էքստրակտիվություն, օսլայի, սպիտակուցների պարունակություն: Գարեջրագործության համար նախատեսված զարին պետք է պարունակի 9-ից մինչև 11,5 % սպիտակուցներ:

Էքստրակտիվությունը այն չոր նյութերի քանակն է, որը աղացած հատիկի ֆերմենտացիայից հետո անցնում է լուծույթ: Լավորակ հումքի էքստրակտիվությունը կազմում է 78-82 %:

- **Մեխանիկական** - այս չափանիշը օգտագործվում է հազար հատիկի բացարձակ կշիռը գնահատելու համար, որը պետք է լինի 40-50 գրամ:

Գարեջրային զարու տեխնոլոգիական ցուցանիշները.

- հատիկի տեսակ – 750 գ/դմ³,
- ծլունակություն – 5 օրվա ծլած հատիկների քանակով,
- ջրազգայունություն,

- ավրային էնդոսպերմ,
- սպիտակուցների պարունակություն (11,5-12,5 %),
- քեփուկավորություն (ոչ ավելի, քան 9 %),
- էքստրակտիվություն (ըստ չոր նյութերի՝ 76-82 %):

1. Առաջադրանք. Կազմել աղյուսակ, նշելով հատիկի մեջ գտնվող օրգանական և անօրգանական նյութերը, նշել յուրաքանչյուր նյութի ազդեցությունը գարեջրային գարու որակական հատկությունների վրա:

Ինքնաստուգիչ հարցեր

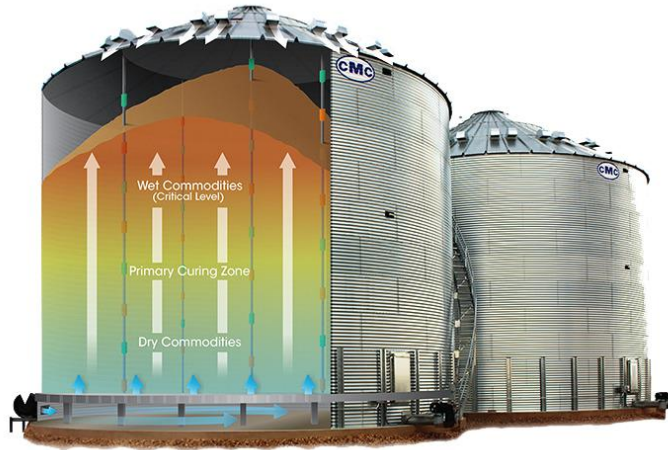
1. Գարու ի՞նչ տարատեսակներ են օգտագործում գարեջրի արտադրության համար:
2. Նկարագրել գարու հատիկի կառուցվածքը և բաղադրությունը:
3. Ներկայացնել գարու հատիկի քիմիական կազմը:
4. Ներկայացնել տարբեր նյութերի տեղաբաշխումը հատիկի մեջ:
5. Նշեք գարեջրային գարու որակական ցուցանիշները:
6. Թվարկեք գարեջրային գարու տեխնոլոգիական ցուցանիշները:

2.9. Գարու հատիկի պահպանում

Գարեջրային գարին բերքահավաքից հետո պետք է անցնի հետքաղյա հասունացում:

Այնուհետև հատիկի լիարժեք պահպանման համար պետք է կատարել հետևյալ միջոցառումները.

- ✓ **հատիկի նախնական մաքրում** (սեպարատորներ, ասպիրատորներ)՝ կողմնակի խառնուրդներից, փոշուց,
- ✓ **տեսակավորում՝ ըստ հավասարվածության 2,2-2,5 մմ մաղերով,**
- ✓ **չորացում՝ մինչև 13-15 % խոնավությամբ,**
- ✓ **հովացում՝ 8-10⁰ C,** կատարվում է մաս սիլոսներում պահպանման ժամանակ՝ սառը օդ մղելով ներքևի շերտից մինչև վերև,
- ✓ **պահպանում՝ 15⁰ C** պահեստներում, էլևատորներում (սիլոսներում):



Մառը օդահահարում հատիկապահեստում՝ ներքևից վերև



Հատիկապահեստ

Գարու հատիկի պահպանման ժամկետի կախումը խոնավությունից

Խոնավություն, %	Պահպանման ջերմաստիճան, °C	Պահպանման ժամկետ առանց փշանալու
15,0-16,5	8-10	1-1,5 տարի
16,6 -18,0	5-7	4-6 ամիս
18,0-20,0	5	3-4 ամիս
20,0-22,0	5	2-3 ամիս
22,0-25,0	5	1-2 շաբաթ
25,0-30,0	4-5	2-3 օր

Հատիկային խմբաքանակին անվանում են հատիկային զանգված:

«Հատիկային զանգված» տերմինը հասկացությունը ցանկացած մշակաբույսերի հատիկների և սերմերի համար տեխնիկապես ընդունելի ձևակերպում է՝ այն տարբեր նպատակների համար օգտագործելիս:

Ցանկացած հատիկային զանգված կազմված է հիմնական մշակաբույսի հատիկներից, խառնուրդներից և միկրոօրգանիզմներից:

Հատիկների և խառնուրդների փոխդասավորումը, դրանց ոչ միատեսակ չափսերը բերում են նրան, որ ցանկացած շենքում կամ շտեմարանում տեղավորելիս, առաջանում են օդով լցված դատարկ տարածություններ (ծակոտիներ): Այն էականորեն ազդում է հատիկային զանգվածի բոլոր բաղադրատարրերի վրա, ձևավորվում է ինքը և կարող է իր կազմով, ջերմաստիճանով և ճնշմամբ էականորեն տարբերվել երկրային օդից: Այդ տեսակետից էլ միջհատիկային տարածություններում գտնվող օդը նույնպես պատկանում է հատիկային զանգվածը կազմող բաղադրատարրերին: Նշված հիմնական բաղադրատարրերից բացի, հատիկային տարբեր խմբաքանակներում կարող են գտնվել միջատներ, տզեր և քանի որ հատիկային զանգվածը դրանց համար ծառայում է որպես սնուցման միջավայր, դրանք համարվում են հիմնգետրոֆ լրացուցիչ և անցանկալի բաղադրատարրերը:

Տվյալ մանրէների յուրաքանչյուր խումբ և դրանց առանձին ներկայացուցիչներ, հայտնի պայմանների դեպքում, կարող են այս կամ այն աստիճանով ազդել պահպանվող հատիկազանգվածի վիճակի և որակի վրա:

Մանրէները հատիկային զանգվածի մշտական և էական բաղադրատարրերն են, որոնք անցնում են հողից, մոլախոտերից, բերքահավաքից:

Հատիկային զանգվածի միկրոֆլորան ավելանում է հատիկի պահպանման և փոխադրման ժամանակ:

Վազոններով, ավտոմեքենաներով և այլ փոխադրամիջոցներով հատիկային զանգվածի փոխադրման ժամանակ, սանիտարահիգիենիկ նորմերի խախտման դեպքում, զգալիորեն մեծանում է միկրոֆլորայի կուտակման հնարավորությունը:

Եթե հատիկային զանգվածի խոնավությունը գտնվում է կրիտիկական մակարդակին, ապա նրանում մանրէները չեն զարգանում: Կրիտիկականից բարձր խոնավության դեպքում մանրէները զարգանում են ուժգնորեն, որն ուղեկցվում է հատիկի որակի նկատելի փոփոխությամբ: Շատ վտանգավոր է կոնդենսցիոն ջրի առկայությունը, որը տեղի է ունենում միկրոֆլորայի ֆիզիոլոգիական գործընթացների բարձր ակտիվության հետևանքով: Մանրէների ինտենսիվ շնչառությունը բերում է նրան, որ միջհատիկային տարածություններում գտնվող օդը խոնավանում և հետագայում, ձևավորվում է կոնդենսցիոն ջրի գոլորշիների, իսկ դա բացասաբար է ազդում հատիկի սաղմի վրա, որը ավելի մատչելի է մանրէների ներգործության համար:

Կարևոր գործոն է հատիկազանգվածի ջերմաստիճանը: Միկրոբների տարբեր տարատեսակներ առավել ինտենսիվությամբ զարգանում են ջերմային որոշակի սահմաններում, որի շեղման դեպքում մանրէների կենսագործունեությունը նվազում կամ դրանք ամբողջությամբ ոչնչանում են:

Հատիկի պահպանումը ճիշտ կազմակերպելու համար շատ կարևոր է հատիկային զանգվածում մանրէների կենսագործունեությունը սահմանափակող ջերմաստիճանի ընտրությունը:

Բազմաթիվ ուսումնասիրություններով պարզվել է, որ այն գտնվում է 8-10 աստիճանի սահմաններում, այդ պարամետրերում կասեցվում է բակտերիաների և բորբոսասանկների զարգացումը:

Խառնուրդների քանակը և կազմը էական ազդեցություն է թողնում միկրոֆլորայի վրա: Խառնուրդներից հատիկային խմբաքանակի ժամանակին մաքրումն անհրաժեշտ տեխնոլոգիական միջոցառում է, որը պետք է իրականացնել ժամանակին, հատիկազանգվածը պահեստավորելուց առաջ:

Հատիկային զանգվածի հատկությունները բաժանվում են երկու խմբի՝ ֆիզիկական և ֆիզիոլոգիական: Յուրաքանչյուր խմբի հատկություններից շատերը փոխկապակցված են, և միայն այդ կապերը հաշվի առնելով կարելի է առավել ռացիոնալ կազմակերպել պահպանումը:

Ֆիզիկական հատկությունները հաշվի առնելով, հատիկի շրջանառության բոլոր էտապներում, կարելի է կրճատել կորուստները և նպաստել որակի լավացմանը:

Հատիկի մշակման գործնքացների մեքենայացումը և ավտոմատացումը, չորացման նորագույն մեթոդների ներդրումը ժամանակակից էլևատորներում, խոշոր խմբաքանակներով պահպանման ժամանակ պնմատիկ փոխադրամիջոցների կիրառումը հիմնվում է ֆիզիկական այնպիսի հատկությունների վրա, ինչպիսին են սորունությունը, ինքնատեսակավորումը, ծակոտկենությունը, սորբցիոն և դետորբցիոն ընդունակությունը, ջերմահաղորդականությունը, հավասարակշիռ խոնավությունը և այլն:

Ֆիզիոլոգիական հատկություններից է շնչառությունը, որը կարող է կատարվել 2 ձևով՝ արեոբ և անաերոբ: Հատիկային զանգվածը ուսումնասիրելիս այն չպետք է դիտել որպես իներտ, սորուն նյութ, այլ կենդանի զանգված, ինչպես մնացած օրգանիզմները, որոնք սերտորեն կապված են շրջակա միջավայրի գործոնների ու պայմանների հետ: Ջերմությունը և խոնավությունը ամենաէական ազդեցությունն են թողնում հատիկային զանգվածում տեղի ունեցող ֆիզիոլոգիական պրոցեսների վրա:

Ֆիզիոլոգիական պրոցեսները կարող են առաջացնել հատիկի արտաքին հատկանիշների և կենսաքիմիական կառուցվածքի փոփոխություններ:

Ֆիզիոլոգիական հատկություններից են հատիկի հետքաղյա հասունացումը, ծլունակությունը, միջատների և տզերի կենսագործունեությունը, հատիկային զանգվածի ինքնատաքացումը:

Հատիկային զանգվածի պահպանման ռեժիմները

Հատիկային զանգվածի պահպանման ռեժիմները և եղանակները հիմնվում են իր իսկ հատկությունների վրա: Սակայն, պահպանումը ճիշտ կազմակերպելու համար պետք է ուսումնասիրել հատիկային զանգվածի հատկությունները: Միայն ճիշտ օգտագործելով այդ հատկությունների փոխկապակցվածությունը և հատիկային զանգվածի ու շրջակա միջավայրի միջև եղած փոխներգործությունը կա-

րող ենք ապահովել առավել տեխնոլոգիական և տնտեսական արդյունավետությամբ:

Հատիկի վիճակի և պահուսնության վրա ազդող կարևորագույն գործոնները համարվում են հատիկային զանգվածի և նրա շրջակա միջավայրի խոնավությունը, ջերմաստիճանը, օդի մուտքը և սերացիայի աստիճանը:

Կիրառում են հատիկային զանգվածի պահպանման հետևյալ ռեժիմները՝

- ✓ **չոր վիճակում** - այսինքն, երբ խոնավությունը լինում է մինչև կրիտիկական մակարդակի՝ 14,5-15,5 %,
- ✓ **հովացված վիճակում՝ 10⁰** - երբ ջերմությունը՝ արհեստական ցրտի օգտագործմամբ, իջեցվում է այն աստիճանի, որը զգալիորեն արգելակում է հատիկային զանգվածի կենսական ֆունկցիաները,
- ✓ **առանց օդի մուտքի (հերմետիկ վիճակում) - պահածոյացված է համարվում, եթե հատիկային զանգվածի ջերմաստիճանը 0⁰ է:**

Դրանից բացի, պարտադիր կերպով օգտագործում են օժանդակ միջոցառումներ ուղղված պահպանման ժամանակ հատիկային զանգվածի կայունությանը: Այդպիսի միջոցառումներից է և մաքրումը խառնուրդներից, ակտիվ օդափոխությունը, վնասատուների դեմ պայքարը, կոմպլեքս օպերատիվ միջոցառումների կիրառումը և այլն:

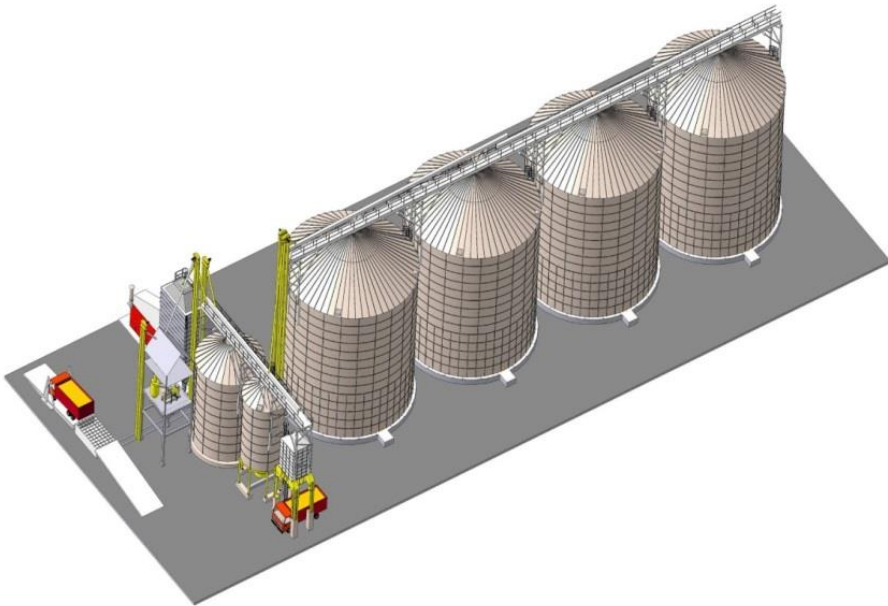
Պահպանման ռեժիմի ընտրությունը որոշվում մի շարք գործոններով, որոնց բնույթը հաշվի են առնվում տեղանքի կլիմայական պայմանները, ուր գտնվում է տնտեսությունը, հատիկապահեստների տիպերը և դրանց տարրողունակությունը, հատիկային զանգվածը կայուն վիճակի հասցնելու համար տեխնիկական հնարավորությունները, տվյալ խմբաքանակի նպատակային նշանակությունը, հատիկի որակը, կիրառվող միջոցառումները, տնտեսական նպատակահարմարությունը:



Կոնաձև և հարթ հատակով հատիկապահեստներ (սիլոսներ)

Ինքնաստուգիչ հարցեր

1. Նշեք գարու հատիկի պահպանման համար կիրառվող միջոցառումները:
2. Որո՞նք են հատիկային զանգվածի պահպանման ռեժիմները:
3. Նշեք գարու հատիկի պահպանման ժամանակ շնչառության ինտենսիվության վրա ազդող գործոնները:
4. Նշեք պահպանման ժամանակ հատիկների ծլունակությունը կորցնելու պատճառները:
5. Ներկայացրեք հատիկային զանգվածի հատկությունները:



Հատիկի մաքրում, տեսակավորում, պահեստավորում

2.10. Հմուլ (գայլուկ)

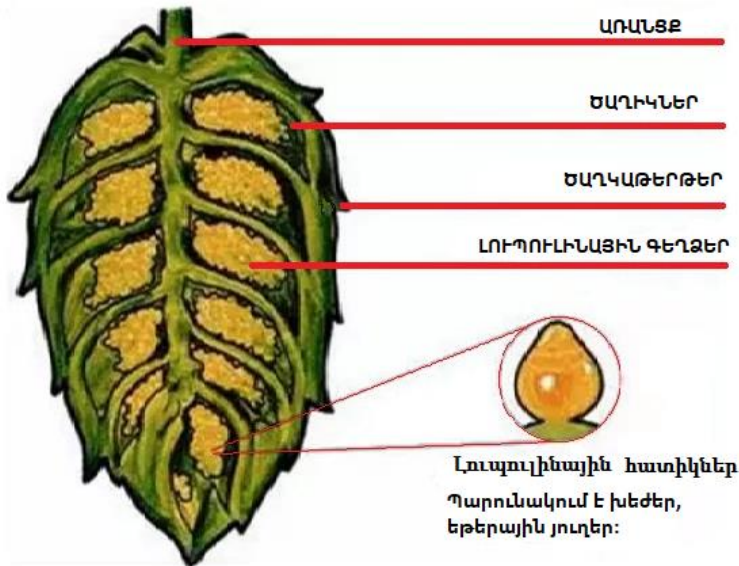
Humulus lupulus L. - գայլուկ սովորական, հմուլ, հումուլ: Humulus անվանումն առաջացել է «հող» բառից, քանի որ գայլուկի ցողունը հենարան չլինելու դեպքում տարածվում է հողի վրայով, իսկ լատիներեն երկրորդ բառն առաջացել է lupus-գայլ բառից, քանի որ գայլուկի բույսը փաթաթվելով՝ խեղդում է այլ բույսերին: Ահա թե ինչու Պլինիոսը գայլուկին անվանել է մաս «արոտավայրի գայլ»:

Այն կանեփագգիների ընտանիքին պատկանող՝ 3-7 մ երկարությամբ միամյա կամ բազմամյա, երկտուն խոտաբույս է: Տարածված է մոլորակի Հյուսիսային կիսագնդում: Բույսը հնագույն ժամանակներից մշակվել է որպես սննդամթերք: Գայլուկի պտուղներն օգտագործվել են հացի և գարեջրի արտադրության մեջ: Հմուլի մշակությամբ հիմնականում զբաղվում են Գերմանիան, ԱՄՆ-ն, Չեխիան, իսկ վերջին տարիներին՝ մաս Զինաստանը: Բույսը խոնավասեր է, աճում է

անտառներում, թփուտներում, ծովի մակերևույթից ոչ ավելի, քան 1000 մ քարձրության վրա:

Հնույի արական և իգական ծաղիկները գտնվում են տարբեր բույսերի վրա: Հնուլը մշակվում և օգտագործվում է միայն չրեղմնավորված իգական ծաղկաբույլերի ստացման համար, որոնք օգտագործում են գարեջրի արտադրության մեջ:

Իգական ծաղկաբույլերը կոչվում են հնուլային կոններ կամ հնուլ: Կոներն ունեն մեծ թվով թեփուկներ (ծաղկաթերթեր), որոնք ներսի կողմից ունեն լուսուլիմ արտադրող դեղին գեղձեր:



Հնուլային կոնի կառուցվածքը

Հասունացման ժամանակ հնուլի կոներում առաջանում են դեղնականաչավուն, ուժեղ փայլով, կաշուն գնդիկներ, որոնց անվանում են լուսուլիմի հատիկներ: Լուսուլիմը հնուլի ամենաարժեքավոր մասն է: Այն պարունակում է բուրավետ և սպեցիֆիկ դառը նյութեր, որոնց շնորհիվ հնուլն օգտագործվում է գարեջրի արտադրությունում: Գարեջրի ստացման պրոցեսում հնուլի դաբաղանյութերը կարգավորում են հումքի խմորումը և կանխում գարեջրի թթվեցումը:

Հնուլի կազմում տարբերում են բաղադրիչ մասեր, որոնք հատուկ են յուրաքանչյուր բույսին: Ընդհանուր բաղադրիչ մասերին են պատկանում պրոտեինները, ճարպը, մոմը, ոչ ազոտային էքստրակտիվ նյութերը, թաղանթանյութը և հանքային նյութերը: Գարեջրի արտադրության համար հետաքրքրություն են ներկայացնում հնուլի սպեցիֆիկ բաղադրիչ մասերը՝ դառը նյութերը, հնուլային յուղը և դաբաղանյութերը:

Հնուլային խեժերը հիմնականում ամորֆ նյութեր են, երբեմն բյուրեղանման:

Հնուլի դառը նյութերը օժտված են ուժեղ հականեխիչ ազդեցությամբ:

Պահպանման ընթացքում հնուլի դառը թթուները օքսիդանում են և ենթարկ-

վում պոլիմերացման: Առաջանում են պինդ խեժեր, որոնք ոչ մի արժեք չեն ներկայացնում գարեջրի արտադրության համար:

Հմուլային յուղը պատկանում է եթերային յուղերին, կենտրոնացված է լուպուլինային հատիկներում, պարունակում է 200-250 եթերային յուղեր: Ըստ քիմիական կազմի՝ այն ածխաջրածնային և թթվածին պարունակող միացությունների խառնուրդ է: Ածխաջրածնի (տերպենի) ֆրակցիան կազմում է 40-80 %: Միայն գազային քրոմատոգրաֆիայով կարելի է որոշել մեկ բաղադրիչի պարունակությունը:

Հմուլի որակական ցուցանիշները գնահատելիս հաշվի են առնում հետևյալ տերպենների քանակը.

- Հումուլեն,
- β -կարիոֆիլլեն,
- β -ֆառնեզին,
- Միրցեն:

Առաջին երեք բաղադրիչները դրական են ազդում գարեջրի բուրմունքի վրա: Միրցենը հաղորդում է կտրուկ հոտ և կոշտ համ:

Եթերային բաղադրիչների պարունակությունը կախված է հմուլի սորտից, հետքերքահավաքային չորացումից, պահպանման պայմաններից: Երկարատև և ոչ ճիշտ պահպանման պայմաններից, եթերայուղերը օքսիդանում են՝ առաջացնելով օտար հոտեր (վալերիան, սխտոր, հին պանիր, մաղձ):

Եթերայուղը, խեժը և լուպուլինը գարեջրին տալիս են յուրահատուկ համ ու բուրմունք, փրփրություն, ուստի գարեջրի որակը հիմնականում պայմանավորված է հմուլի մեջ մտնող դառը նյութերի և եթերայուղի քանակներով: Պահպանման ընթացքում հմուլը կորցնում է իր հատուկ բուրմունքը, եթերային յուղը փոխարկվում է խեժի: Հմուլային կոնների բերքահավաքը կատարում են տեխնիկական հասունացման շրջանում: Այս շրջանում կոները խիտ փակված են, ունեն դեղնականաչավուն գույն և կաշուն են: Ֆիզիոլոգիական հասունացման դեպքում հմուլի կոները բացվում են, լուպուլինը թափվում է և հմուլը կորցնում է իր արժեքավոր հատկությունները:

Չհասունացած հմուլի կոներն ունեն լուպուլինի փոքր պարունակություն: Թարմ հավաքված հմուլը պարունակում է 70-75 % խոնավություն և այդ վիճակում չի կարող երկար պահպանվել: Դրա համար այն չորացնում են հատուկ չորանոցներում:

Հմուլը հավաքում են տեխնիկական հասունության շրջանում, երբ կոները ձեռք են բերում դեղնականաչավուն գույն և դառը նյութերի առավելագույն քանակ: Հաջորդ ֆիզիոլոգիական հասունության փուլում կոները դառնում են գորշագույն, և հմուլը կորցնում է իր գարեջրային հատկությունները:

100-ից ավելին են հմուլի մշակովի սորտերը: Հաշվի առնելով գարեջրային որակը՝ հմուլը բաժանվում է 2 խմբի. նուրբ սորտեր՝ 15 % դառը նյութերի և 3-5 % α -թթուների պարունակությամբ, և կոպիտ սորտեր՝ 20 %-ից ավելի դառը նյութերի պարունակությամբ: Նուրբ սորտերն օգտագործում են ամմիջապես գարեջրագործության մեջ քաղցուի հմուլացման համար, իսկ կոպիտը՝ էքստրակտների խտա-

նյութերի, լուպոլիմային փոշիների պատրաստման համար:

Հմուլի որոշ տեսակներ կուտակում են առավելապես դառը, մյուս տեսակները՝ բուրավետ նյութեր: Հմուլի զարեջրային որակը գնահատում են ըստ α -թթուների պարունակության՝ սովորաբար 4-7 %, բայց կարող է լինել 10 % և ավելին: Բուրավետ տեսակներում α -թթուների պարունակությունը ցածր է, բայց այդպիսի սորտերը արժեքավոր են բուրավետությամբ:

Արոմատիկ սորտերից առաջնային տեղում է Willamette-ն, հետո՝ Teinang-ը: Դառը և բարձր քանակությամբ α -թթուներ պարունակող սորտեր են Gaiena, Nigget, Cluster

Քիմիական կազմը: Հմուլային կոների կազմը տարբեր է և կախված է հմուլի սորտից, աճեցման, հողակլիմայական պայմաններից և հետհավաքման մշակումից:

Չոր հմուլային կոների միջին քիմիական կազմը հետևյալն է (%). ջուր՝ 10-14 %, ցելյուլոզ՝ 12-16 %, ազոտային միացություններ՝ 15-24 %, ոչ ազոտային էքստրակտիվ նյութեր՝ 25-30 %, մոխիր՝ 6-9 %, հմուլային խեժեր՝ 10-20 %, պոլիֆենոլային նյութեր՝ 2-5 %, եթերայուղեր՝ 0,2-1,7 %: Հմուլի մեջ փոքր քանակությամբ պարունակվում է ճարպ, ներկող նյութեր, շաքար (գլյուկոզ և ֆրուկտոզ) և օրգանական թթուներ (խնձորաթթու, կիտրոնաթթու, սաթաթթու) և մոմ:

Գարեջրագործության համար բացառիկ արժեք են ներկայացնում դառը նյութերը, հմուլային յուղը և պոլիֆենոլային նյութերը:

Ըստ դասակարգման դառը նյութերը բաժանվում են.

- **Փափուկ խեժեր - α -դառը թթուներ-հումուլոններ, β -դառը թթուներ-լուպոլոններ՝ 9 անգամ պակաս դառնություն ունի, քան α -թթուն:**

- **Ոչ սպեցիֆիկ փափուկ խեժեր – ռեզուպոն:**

- **Պինդ խեժեր – գարեջրի համար արժեքավոր չեն:**

Նրանք միավորում են հմուլային խեժերը և դառը հմուլային թթուները: Դառնության մոտ 90 %-ը գարեջրին հաղորդում են α -թթուները, որոնք դառը համով բյուրեղանման նյութեր են՝ 65°C հալման ջերմաստիճանով և ջրում ցածր լուծելիությամբ (420 մգ/դմ^3), որը կախված է pH-ից:

α -թթուների պարունակությանը բուրավետ սորտերում կազմում է 3-4 %, դառը սորտերում՝ մինչև 13-14 %: Քաղցուն հմուլի հետ եռացնելիս α -թթուները իզոմերացվում են՝ իզո- α - թթուների, որոնք էլ տալիս են դառնությունը: Այդ նյութերը անցնում են քաղցուի, ապա՝ գարեջրի մեջ:

Հմուլի դառը նյութերը գարեջրին հաղորդում են դառնություն, օժտված են հականեխիչ հատկություններով, մասնակցում են փրփրագոյացմանը: Հմուլի դառը նյութերը ճնշում են գրամ դրական, իսկ բարձր կոնցենտրացիաների դեպքում նաև գրամ բացասական բակտերիաների վրա: Բայց նրանք հականեխիչ ազդեցություն չեն գործում խմորասնկերի վրա: Դառը նյութերի հիմնական մասը գտնվում է լուպոլիմի հատիկներում:

Հմուլի պոլիֆենոլային (դաբաղային) նյութերը ունեն, ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական ազդեցություն գարեջրի պատրաստման գործընթացում:

Պոլիֆենոլները լավ լուծվում են ջրում, ավելի հեշտ են մտնում ռեակցիայի

մեջ, քան ածիկի պոլիֆենոլները: Հմուլի պոլիֆենոլային նյութերը օժտված են հակամեխիչ հատկություններով, ունեն տոտիպ համ:

Սպիտակուցների և պոլիֆենոլային նյութերի միացությունները պոտորումներ են առաջացնում զարեջրի մեջ: Օքսիդանալով պոլիֆենոլային նյութերը պաշտպանում են դառն և մյուս նյութերը օքսիդացումից, այսինքն հանդես են գալիս որպես հակաօքսիդանտներ:

Պոլիֆենոլները օքսիդացման և կոնդենսացման ժամանակ սպիտակուցների հետ առաջացնում են անլուծելի կարմրաշագանակագույն միացություններ, որոնք պոտորում են քաղցուն, իսկ երկաթի աղերի հետ՝ մուգ մոխրագույն նյութեր:

Քաղցուն հմուլի հետ եռացնելիս պոլիֆենոլային նյութերը բացասաբար լիցքավորված կոլոիդ մասնիկների ձևով ակտիվորեն ռեակցիայի մեջ են մտնում դրական լիցք ունեցող ազոտային միացությունների հետ: Արդյունքում առաջանում են սպիտակուցային, պոլիֆենոլային կոմպլեքսներ, որոնք մատում են՝ պարզեցնելով քաղցուն:

Հմուլի ամբողջ սպիտակուցները (30-50 %) անցնում են զարեջրի մեջ: Իրենց ցածր պարունակությամբ սպիտակուցները գործնականում չեն ազդում փրփրագոյացման և համային հատկություններին:

Հմուլը չորացնում են համեմատաբար ցածր ջերմաստիճանի պայմաններում, որը սկզբնական շրջանում չի գերազանցում 45°C -ը: Երբ խոնավությունը հմուլահատիկի մեջ բավականին պակասում է, կիրառում են ավելի բարձր ջերմաստիճաններ (60 - 65°C -ից ոչ ավելի): Չորացված հմուլը պետք է պարունակի 10 - 13 % խոնավություն, 13 %-ից բարձր խոնավության դեպքում հմուլի կոները արագ են փչանում: 9 %-ից պակաս խոնավություն պարունակող չոր կոները թափվում են և կորցնում են լուպոլինի մի մասը: Մանրէների գործունեությունը ճնշելու համար հմուլային կոները ենթարկում են սուլֆիտացման: Դրանից հետո մամլում են և փաթեթավորում պարկերի մեջ: Չոր հմուլը պահում են 1 - 3°C ջերմաստիճանի պայմաններում:

Հմուլի արժեքավոր բաղադրիչ մասերը պահպանելու և զարեջրագործության մեջ դրանք ավելի արդյունավետ օգտագործելու համար արտադրում են հմուլային փոշիներ և էքստրակտներ: Փաթեթավորում և օգտագործում են մամլված գլանիկների, բրիկետների, մաս էքստրակտների ձևով:

Ամենատարածված հմուլային մթերքները բաժանվում են երկու խմբի.

1. Գրանուլացված հմուլ - տարբերում են 3 տեսակի գրանուլներ.

- Գրանուլներ՝ 90 տիպի
- Գրանուլ-կոնցենտրատ՝ տիպ 45
- Իզոմերիզացված գրանուլներ

2. Հմուլի էքստրակտ – փոշենման հմուլի էքստրակտ, իզոմերիզացված հմուլի էքստրակտ, տետրահիդրոիզոէքստրակտ:



Հմուլային կոնի կտրվածքը



Հմուլային կոներ

Ինքնաստուգիչ հարցեր

1. Ի՞նչ նպատակով է օգտագործվում հմուլը գարեջրագործության մեջ:
2. Նկարագրեք հմուլային կոնի կառուցվածքը:
3. Ներկայացրեք հմուլի քիմիական կազմը և բաղադրիչ նյութերը:
4. Նշեք հմուլի արժեքավոր նյութերը:
5. Հմուլի որակական ցուցանիշների գնահատումը:



Հմուլային կոներ գրանուլացված, հմուլ

2.11. Խմորասնկեր

Գարեջրագործության մեջ օգտագործվող խմորասնկերը պատկանում են սախարոմիցետես ընտանիքի, սախարոմիցետների (*Saccharomyces*) սեռին: Օգտագործվում են խմորասնկերի երկու տեսակ՝ վերին և ստորին տեսակի: Արտադրության մեջ օգտագործվող ստորին խմորման խմորասնկերը միավորվում են սախարոմիցետ կառլսբերգի (*Saccharomyces Carlsbergensis*) տեսակով: Վերին խմորման սախարոմիցետ ցերեվիզիե (*Saccharomyces cerevisiae*) խմորասնկերը են գարեջրի հատուկ տեսակների ստացման համար:

Գարեջրագործության մեջ օգտագործվող խմորասնկերի մորֆոլոգիական, ֆիզիոլոգիական և կենսաքիմիական հատկությունները: Գարեջրագործության

համար խմորասնկերի ունեցած բազմաթիվ հատկություններից և հատկանիշներից առավել կարևոր նշանակություն ունեն նրանց. խմորման էներգիան, բազմացման և նստվածք տալու ունակությունը, ավտոլիզի նկատմամբ ունեցած կայունությունը, զարեջրին համ ու հոտ (բուրմունք) տալը և այլն: Կախված միջավայրի ջերմաստիճանից և օգտագործվող խմորասնկերի տեսակներից խմորումը լինում է վերին և ստորին: Ստորին խմորումը սովորաբար ընթանում է 6-10, իսկ վերինը՝ 14-25 ջերմաստիճանի պայմաններում:

Վերին և ստորին խմորասնկերի միջև եղած տեխնոլոգիական տարբերությունը համարվում է ջերմաստիճանը և խմորման տարողություններում խմորասնկերի «վարքը»:

Ստորին խմորասնկերը ավելի լավ են խմորում առավել ցածր՝ մինչև 0°C ջերմաստիճանի պայմաններում և խմորման վերջում նստում են տարողության հատակին:

Վերին խմորասնկերը 10°C ցածր ջերմաստիճանում խմորում չեն առաջացնում և հավաքվելով տարողության վերին մասում՝ զարեջրի մակերեսին կազմում են այսպես կոչված «գլխարկ» կամ «կափարիչ»: Վերին սնկերի բազմացումը խմորվող քաղցուի մակերեսին պայմանավորված է նրանով, որ բողբոջման ժամանակ դուստրային բջիջները անմիջապես չեն անջատվում իրենց մայրական բջիջներից և սերտաճվածքներ կամ կուտակումներ են գոյացնում: Այդ կուտակումներն էլ հենց խմորման ժամանակ գոյացած ածխաթթու գազի (CO_2) հետ միասին բարձրանում են զարեջրի մակերեսին:

Վերին և ստորին խմորասնկերը իրարից տարբերվում են նաև կենսաբանական հատկանիշներով (տեսակային տարբերություն):

Ստորին խմորորասնկերի արագ բազմացումը պայմանավորված է հենց այդ հատկությամբ, որ նրանք բազմացման ժամանակ օգտագործում են գլյուկոզը: Այլ հատկություններից կարելի է նշել նաև այն, որ արդյունաբերական նպատակներով օգտագործելու դեպքում հաճախ հարկ չի լինում այս խմորասնկերը փոխարինել ուրիշ խմորասնկերով:

Արդյունաբերության մեջ օգտագործվող խմորասնկերը

Խմորասնկերի մաքուր կուլտուրաներով զարեջուր ստանալու փորձը առաջին անգամ կիրառել է գերմանացի գիտնական Հանսենը: Մաքուր կուլտուրաների օգտագործումը այդ նպատակով ունի մի շարք առավելություններ. դրանք են՝ զարեջրի որակի լավացումը և խմորման հավասարաչափ ընթացքը, որի շնորհիվ ստացվում է միանման կազմով և համով մթերք: Բացի դրանից, զգալիորեն քչանում է զարեջրի վարակվածությունը կոդմնակի միկրոօրգանիզմներով, որը տեղի է ունենում արտադրական խմորասնկերի աղտոտվածության հետևանքով:

Ներկայումս զարեջրի արտադրության մեջ բավական մեծ թվով խմորասնկերի ցեղեր են օգտագործվում: Նրանք բոլորն էլ հիմնականում առանձնացվել են մաքուր կուլտուրաներից Հանսենի կողմից, և պատկանում են սախարոմիցես կարյսբերգենզիս տեսակին (*Saccharomyces carlsbergensis*): Այս խմորասնկերը բացի ստորին խմորման պայմաններից, այլ սուբստրակտներում (նյութերում) չեն հանդիպում:

Վերին և ստորին խմորասնկերի մեջ հանդիպում են բազմաթիվ ցեղեր և շտամներ, որոնք իրենց ֆիզիոլոգիական հատկանիշներով մեկը մյուսից զգալիորեն տարբերվում են: Քանի որ, այդ խմորասնկերը գարեջրագործության մեջ կարևոր դեր են կատարում, ուստի շատ երկրներում հետազոտություններ են տարվում, ինչպես ունեցած կուլտուրաների ուսումնասիրման, այնպես էլ նոր՝ շտամների ստացման ուղղությամբ: Խմորասնկերի առանձին շտամների բնութագրման համար կարևոր նշանակություն ունի նրանց խմորման, բազմացման ու նստվածք տալու արագությունը, pH-ի իջեցման հատկությունը և այլն:

Գարեջրագործության խմորասնկերը պահվում են մաքուր կուլտուրաների հատուկ հավաքածուներում, և այնտեղից ուղարկվում են գործարաններ: Մաքուր կուլտուրաների թանգարաններում խմորասնկերը ոչ միայն պահվում են, այլև հետազոտություններ են տարվում նրանց արտադրական օգտակար հատկությունների վերահսկման մեթոդների բարելավման և ճշտման, ինչպես նաև պահման առավել լավ ձևերի և նոր շտամների ստեղծման ուղղությամբ: Բացի արտադրական ցուցանիշներից՝ խմորման էներգիայից, խմորման արագությունից, բազմացման և նստվածք տալու հատկությունից խմորասնկերի կարևոր հատկանիշը այն է, որ նրանք գարեջրին տալիս են որոշակի համ և բուրմունք: Այդ իսկ պատճառով խմորասնկերի ցեղի ընտրության ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել տվյալ կուլտուրայի բոլոր հատկությունները:

Գարեջրագործության մեջ օգտագործվող խմորասնկերի հիմնական ցեղերը:

Գարեջրի արտադրության մեջ օգտագործում են տարբեր հատկություններով օժտված մի քանի տասնյակ խմորասնկեր: Մինչև վերջին տարիները գարեջրագործության արդյունաբերությունում օգտագործվում էր 776 ցեղը: Այս ցեղի խմորասնկերը 11 % չոր նյութեր պարունակող քաղցուի գլխավոր խմորման ժամանակ ցուցաբերում են խմորման միջին ունակություն, որի դեպքում ստեղծում են 2,67 % ածխաթթու գազ: Գարեջրագործության մի քանի գործարաններում այս խմորասնկերը, պայմաններից կախված, հաջողությամբ պարզեցնում են գարեջուրը և ստեղծում են պինդ նստվածք: Հումքի նկատմամբ պահանջկոտ չեն, ընդունակ են չափկացրած (չծլած) նյութերի օգտագործմամբ գարեջուր արտադրելուն: Նստման (պարզեցում) հատկությունը բավարար է, ստացված գարեջրի օրգանոլեպտիկ գնահատականն է՝ համը բավարար, սուր դառնություն:



Խմորասնկերը փոշի վիճակում



Խմորասնկերի գործունեությունը

2.12. Ջուր

Գարեջրի արտադրության մեջ, ջուրը, որպես հիմնական հումք ամենաշատն է օգտագործվում: Այն օգտագործվում է մի շարք տեխնոլոգիական պրոցեսներում՝ ածխիկ, քաղցուի արտադրության, հումքի եփման համար: Ջուրն օգտագործվում է սարքավորման, շշերի և տակաոցների լվացման, ինչպես նաև հովացման համար:

Գարեջրի արտադրության համար ջրի քանակը տատանվում է 3-10 հեկտոլիտր (1 հեկտոլիտր -100 լ հունարեն Ekata -1 հլ - 100 լ) 1հլ. ապրանքային գարեջրի համար՝ միջինում 5-6 հլ. ջուր – 1 հլ գարեջրին: Ժամանակակից տեխնիկական սարքավորումներով զինված գարեջրի գործարաններում օպտիմալ օգտագործումը համարվում է 3,4-3,8 հլ.- 1 հլ գարեջրի ստացման համար:

Արտադրական ջուրը պետք է բավարարի այն պահանջներին, որը ներկայացվում է խմելու ջրին: Այսինքն՝ ըստ օրգանոլեպտիկ, ֆիզիկաքիմիական, միկրոկենսաբանական և քիմիական ցուցանիշների:

Այն պետք է լինի անգույն, չունենա օտար համ և հոտ, մեխանիկական խառնուրդներ և չլինի վարակված մանրէներով: Մեծ նշանակություն ունի ջրի քիմիական կազմը, հատկապես գարեջրի և մյուս ըմպելիքների արտադրությունում: Ջրի մեջ լուծված աղերն ազդում են ջրի համի, հետևաբար և ըմպելիքների համային հատկությունների վրա:

Ըմպելիքների որակը կախված է ոչ միայն ջրի քիմիական կազմից, այլ նաև նրա բակտերիալ մաքրությունից:

Ջրի բակտերիալ մաքրության ցուցանիշ է (*B. Escherichia coli*) կոլի-տիտրը կամ կոլի-ինդեքսը: Կոլի-տիտրը քանակապես հավասար է ջրի միլիլիտրերի այն միևիմալ քանակությանը, որում հայտնաբերված է մեկ աղիքային ցուպիկ: Կոլի-ինդեքսը՝ աղիքային ցուպիկների քանակն է, որը հայտնաբերված է 1 լ ջրում:

Ըստ մանրէակենսաբանական ցուցանիշների՝ խմելու ջուրը պետք է համապատասխանի հետևյալ պահանջներին. միկրոօրգանիզմների քանակը ջրի 1 սմ³-ում պետք է լինի 100-ից ոչ ավելի, աղիքային ցուպիկ խմբի բակտերիաների քանակը 1 դմ³-ում (կոլի-ինդեքս) պետք է լինի 3-ից ոչ ավելի: Աղիքային ցուպիկների ավելի շատ պարունակության դեպքում ջուրն անհրաժեշտ է նախապես վարակազերծել:

Ջրի վարակազերծումը կատարվում է հետևյալ մեթոդներով.

- ստերիլ ֆիլտրերի միջոցով,
- ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներով,
- քլորի օգտագործմամբ, քլորի երկօքսիդի՝ ClO_2 կամ արծաթի իոններով:

Գործարաններում բարձր բակտերիալ կեղտոտվածության դեպքում ջուրը վարակազերծում են քլորակրով:

Տարբեր նյութերով ջուրը ախտահանելուց հետո, դրանց մնացորդային թույլատրելի ցուցանիշներն են.

Նյութեր	Նշանակություն	Մաքսիմում ավելացում, մգ/լ	Մնացորդ մգ/լ
Քլոր	ախտահանում	1,2	0,3 Cl_2
CO_2	-----	0,4	0,2 Cl_2O_2
Օզոն	-----	10	0,05 O_3
Արծաթ	-----	----	0,03 Ag
H_2O_2	օքսիդացում	17	0,1 H_2O_2
KMnO_4	-----	----	0,05 Mn
Թթվածին և ալլն	-----		
Սուլֆատներ	վերականգնում	5	2 S O_3
Նատրիումի թիոսուլֆատ ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)	վերականգնում մինչև Cl_2	6.7	2.8 S_2O_3

Բացի դրանից, յուրաքանչյուր խմորման արտադրությունում հատուկ պահանջներ են ներկայացնում կոշտության, հիմնայնության, օքսիդանալիության և չոր մնացորդի պարունակության նկատմամբ:

Տարբերում են ընդհանուր, կարբոնատային և ոչ կարբոնատային կոշտություն:

Ջրի **ընդհանուր կոշտությունը** որոշվում է նրա մեջ կալցիումի և մագնեզիումի իոնների ընդհանուր քանակի պարունակությամբ:

Ջրի **կարբոնատային կոշտությունը** բնութագրվում է ջրի մեջ կալցիումի և մագնեզիումի հիդրոկարբոնատների առկայությամբ: Եռացնելիս դրանք փոխարկվում են կարբոնատների և նստվածք են տալիս:

Ոչ կարբոնատային կոշտությունը բացատրվում է քլորիդների, սուլֆատների, կալցիումի և մագնեզիումի մյուս աղերի առկայությամբ, որոնք եռացնելիս նստվածք չեն տալիս:

Ջրի ընդհանուր կոշտությունը հավասար է կարբոնատային և ոչ կարբոնատային կոշտության գումարին: Կոշտությունն արտահայտվում է միլիգրամ • էկվիվալենտներով: Կոշտության 1 միլիգրամ - էկվիվալենտը (1 մգ • էկվ) համապատասխանում է 1 դմ³ ջրում կալցիումի իոնի 20,04 մգ կամ մագնեզիումի իոնի 12,16 մգ պարունակությանը:

Ջուրը, որի կոշտության ցուցանիշը 1-ից մինչև 1,5 մգ • էկվ/դմ³ է, շատ փափուկ է համարվում, 1,5-3 փափուկ, 3-6 միջին կոշտության, 6-10 կոշտ, 10 մգ • էկվ/դմ³-ից ավելին՝ շատ կոշտ:

Ջրի օքսիդանալիություն են անվանում ջրում պարունակվող նյութերի օքսիդիչների հետ ռեակցիայի մեջ մտնելու ունակությունը: Օքսիդանալիության մեծությունը արտահայտում են թթվածնի միլիգրամների քանակությամբ, որը անհրաժեշտ է 1 դմ³ ջրում պարունակվող նյութերի օքսիդացման համար: Օքսիդանալիությունը բնութագրում է ջրի օրգանական նյութերով կեղտոտվածության աստիճանը: Խմելու ջրի օքսիդանալիության ցուցանիշը պետք է լինի 3 մգ O₂/դմ³-ից ոչ ավելի:

Սպիրտային արտադրության համար անցանկալի է բարձր կարբոնատային կոշտության և հիմնայնության ջուրը:

Ջրաջերմային մշակման, շաքարացման և սպիրտային խմորման պրոցեսներն ավելի արագ և ամբողջությամբ ընթանում են թթու միջավայրում 5,0-5,5 pH-ի դեպքում: Այս արժեքների դեպքում դիտվում է ածիկի ֆերմենտների ամենաարդյունավետ աշխատանքը և հմուլային դառը նյութերի անցումը լուծույթ: Չեզոք և թույլ հիմնային ռեակցիաները նպաստում են թթու գոյացնող բակտերիաների զարգացմանը:

pH ջրածնային ցուցիչը (լատ.՝ pondus Hydrogenii «ջրածնի քաշ» ջրածնի ակտիվ իոնների քանակն է միջավայրում, որը բնութագրում է լուծույթի թթվայնությունը: Այն փոփոխվում է 1-ից մինչև 14 միավոր.

pH – 1 - շատ թթվային միջավայր,

pH – 7 - չեզոք միջավայր,

pH – 14 - ալկալիական միջավայր:

Խմելու ջուրն ունի ալկալիական ռեակցիա, արժեքը 7-8 միավորի սահմաններում է:

Գարեջուր պատրաստելիս պետք է հետևել շաղախի ջրի pH-ին: Տրորման ընթացքում ջրի քիմիապես ակտիվ իոնները և լուծվող նյութերը առաջացնում են տարբեր միացություններ: Շաղախի և քաղցուի pH-ը որոշվում է ջրից լուծույթ անցած լուծված աղերի, օրգանական միացությունների, ածիկի և չաժիկացրած հումքի, հմուլային նյութերի ընդհանուր ցուցանիշներով: Եթե pH-ը ցածր է 5,2 միավորից, ապա խմորումից հետո պատրաստի արտադրանքի pH-ը կարող է իջնել 3,7 միավորից, այս դեպքում գարեջրի համը թթու կլինի:

Ածիկի արտադրության ժամանակ հատիկի թրջման համար օգտագործվող ջրի բարձր կարբոնատային կոշտությունն արգելակում է հատիկի ծլեցումը: Իսկ այդպիսի ջրի կիրառումը ածիկային կաթի պատրաստման ժամանակ նվազեցնում է ամիլոլիտիկ ֆերմենտների ակտիվությունը:

Ալկոհոլային ըմպելիքների արտադրության համար լավագույնը փափուկ ջուրն է, որի ընդհանուր կոշտությունը չպետք է գերազանցի 1,5 մգ էկվ/դմ³:

Գարեջրագործության մեջ օգտագործվող ջրի pH-ը պետք է լինի 6,8-7,3-ի սահմաններում, ընդհանուր կոշտությունը՝ 5-6 մգ -էկվ/դմ³-ից ոչ ավելի, օքսիդանալիությունը՝ 2 մգ/դմ³-ից ոչ բարձր և չոր մնացորդը՝ 600 մգ/դմ³-ից ոչ ավելի: Գարեջրի բաց տեսակների համար պահանջվում է ավելի փափուկ ջուր՝ մինչև 1-1,5 մգ • էկվ /դմ³ ընդհանուր կոշտությամբ:

Ջրի փափկեցման համար օգտագործում են խոնափոխանակային ֆիլտրեր

կամ հակադարձ օսմոս:

Ջրի իոնային կազմը չպետք է գերազանցի այն արտադրական միջավայրի pH-ը, որտեղ ընթանում են կենսաբանական պրոցեսները: Ջրի այդ հատկության հուսալի չափորոշիչ է կալցիումի իոնների և ջրի ընդհանուր հիմնայնության հաբաբերությունը, որը չպետք է լինի 1-ից պակաս:

Ջրի քիմիական տարրեր

Կալցիում՝ Ca – ազդում է շաղախի pH-ի իջեցմանը, տրորման ընթացքում լավացնում է ֆերմենտների աշխատանքը, դրական է ազդում սպիտակուցների կոագուլյացիային և շաղախի ֆիլտրացիային: Ca-ի իոնների թույլատրելի չափաքանակը կազմում է 50-200 մգ/լ: Եթե 200մգ/լ-ից ավելի է, ազդում է զարեջրի համային հատկություններին: Անհրաժեշտ քանակությամբ Ca կարող են տալ CaCl_2 , CaSO_4 ավելացնելով:

Մագնեզիում՝ Mg – դրական ազդեցություն ունի զարեջրի բույրի վրա: Խմորասնկերի համար լրացուցիչ սնունդ է համարվում, կարևոր է խմորիչի մի քանի գեներացիա օգտագործելիս:

Օպտիմալ չափաքանակը՝ 5-30 մգ/լ: 30մգ/լ-ից բարձր կոնցենտրացիայի դեպքում, այն խիստ փչացնում է զարեջրի որակը և բացասաբար է անդադառնում մարդու առողջության վրա:

Ավելացվում է քաղցուի MgSO_4 ձևով:

Սուլֆատներ՝ SO_4 – ազդում է հմուլային դառը նյութերի անցմանը զարեջրին՝ այն ավելի արտահայտիչ դարձնելով, դրական ազդեցություն ունի հմուլի բույրի վրա:

Օպտիմալ չափը՝ 50-400մգ/լ, 400մգ-ից բարձրի դեպքում զարեջրի մեջ հայտնվում է տհաճ դառնություն:

Այն ավելացվում է քաղցուի MgSO_4 -ի և CaSO_4 -ի ձևով:

Քլոր՝ Cl – ընդգծում է զարեջրի ածիկային համը, ավելացնում է զարեջրի համի քաղցրությունը և դարձնում այն մարմնեղ, բարձր չափաքանակի դեպքում կարող է առաջացնել պոտորություն:

Օպտիմալ չափը՝ 0-200 մգ/լ, ավելին կարող է նվազեցնել խմորման ակտիվությունը:

Ավելացնում են քաղցուի մեջ CaCl_2 -ի ձևով:

Հիդրոկարբոնատ՝ HCO_3 – հիդրոկարբոնատները ազդում են քաղցուի ալկալիության վրա և նպաստում են ֆերմենտների ակտիվության նվազմանը: Գարեջրի համար նախատեսված ջուրը չափիտի պարունակի հիդրոկարբոնատներ, բացառությամբ այն տեսակների, որտեղ օգտագործվում է այրած ածիկ: Հիդրոկարբոնատները առաջացնում են թթվայնություն, որը այրած ածիկի հետ բալանսավորում է զարեջրի համը: Մուգ զարեջրի համար առաջարկվող չափաքանակն է 100-120 մգ/լ:

Ստանդարտով թույլատրելի է 300 մգ/լ: Բարձր չափաքանակի դեպքում զարեջրին տալիս է անդուր հմուլային դառնություն:

Երկաթ՝ Fe – զարեջրի համար նախատեսված ջրում անթույլատրելի է երկաթ-

քի պարունակությունը: Երկաթը կատալիտիկ ազդեցություն ունի ալդեհիդների միացությունների և տարբեր պրոցեսների վրա, որոնք կորցնում են զարեջրի թարմությունը և փոխում գույնը: Երկաթը նպաստում է օքսիդացման պրոցեսներին և կարճ ժամանակահատվածում փոխվում է զարեջրի բույրը:

Երկաթի բարձր կոնցենտրացիայի դեպքում, ջրի մեջ օգտագործում են հատուկ կոագուլյանտներ, որոնք կապում են երկաթի իոնները: Հետո ջուրը ֆիլտրում են նստվածքից:

Երկաթի ցածր կոնցենտրացիայի դեպքում, ջրին ավելացնում են հատուկ ֆերմենտներ (տրոբման ընթացքում), որոնք կապում են ջրի մեջ լուծված երկաթը:

Բարձրորակ զարեջուր ստանալու համար պետք է հետևել կարևոր կետերին.

1. ուշադրություն դարձնել օգտագործվող ջրի բաղադրությանը,
2. հետևել շաղախի ջրի pH-ին,
3. հնարավորինս ջրից հեռացնել հիդրոկարբոնատները, երկաթը, որոնք բացասական են ազդում զարեջրի որակի և հետագա պահպանման վրա,
4. կարգավորել ջրի կազմը տարբեր աղերի միջոցով:

Ինքնաստուգիչ հարցեր

1. Ներկայացրեք զարեջրագործության մեջ օգտագործվող խմորասնկերի տեսակները:
2. Նշեք վերին և ստորին խմորասնկերի առանձնահատկությունները:
3. Ներկայացրեք ջուրը՝ որպես հիմնական հումք զարեջրի արտադրության մեջ և ջրին ներկայացվող պահանջները:
4. Ինչպե՞ս է իրականացվում ջրի ախտահանումը:
5. Նշեք ջրի կոշտության տեսակները, ազդեցությունը արտադրական գործընթացներին:

2.13. Չածիկացրած հումքատեսակներ՝ եգիպտացորեն, ցորեն, բրինձ, սորգո, սոյա

Գարեջրի պատրաստման համար օգտագործվում են մաս որոշ չածիկացրած մթերքներ՝ զարու ալյուր, եգիպտացորենի և բրնձի ձավար, սոյայի ճարպագուրկ ալյուր, մաս աղացած ցորեն: Օգտագործվող չածիկացրած մթերքների քանակը, առանց ֆերմենտային պատրաստուկների, սահմանվում է ստանդարտով:

Եգիպտացորեն (*Zea mays* L.): Եգիպտացորենի մշակովի տեսակը ըստ հատիկի ձևի և կազմության բաժանվում է մի քանի ենթատեսակների. ճաթող եգիպտացորեն, օսլային, կարծր, ատամնաձև, շաքարային, թեփուկավոր, մոմային:

Ինչպես մյուս հացաբույսերի, այնպես էլ եգիպտացորենի հատիկը կազմված է թաղանթներից (պտղաթաղանթ, սերմնաթաղանթ), էնդոսպերմից և սաղմից: Հատիկի արտաքին կառուցվածքով այն տարբերվում է հասկավոր հացաբույսերի հատիկից: Եգիպտացորենի սաղմը շատ խոշոր է, այն կազմում է հատիկի ողջ կշռի 8 %-ը, իսկ որոշ տրտերի մոտ կարող է հասնել մինչև 15 %-ի:

Եգիպտացորենի տարբերի ենթատեսակների էնդոսպերմում եղջրանման և

ալրային շերտերի փոխհարաբերությունը խիստ տարբեր է, օրինակ՝ եգիպտացորենի կարծր ենթատեսակի ողջ էնդոսպերմը լցված է եղջրանման շերտով և ունի ապակենման կտրվածք, իսկ օսլային ենթատեսակը՝ էնդոսպերմը լցված է ալրանման շերտով:

Եգիպտացորենի ենթատեսակները իրարից տարբերվում են իրենց քիմիական կազմով: Գարեջրագործության մեջ նախընտրությունը տրվում է ատամնաձև եգիպտացորենին: Եգիպտացորենի հատիկի միջին քիմիական կազմն այսպիսին է (%-ով չոր նյութերի հաշվով). ածխաջրեր՝ 64, սպիտակուց՝ 8,8, քաղանքանյութ՝ 2,4, ճարպ՝ 4,0, մոխիր՝ 1,2:

Եգիպտացորենի ճարպը գտնվում է սաղմի մեջ, վերամշակման ժամանակ սաղմը հեռացնում են հատիկից: Վերամշակված եգիպտացորենի հատիկը արդեն պարունակում է 1-1,5 % ճարպ: Այդ քանակը արդեն թույլատրելի է համարվում, քանի որ չի ազդում գարեջրի փրփրակայունության վրա:

Եգիպտացորենի էքստակտիվությունը առանց սաղմի կազմում է 88-90 % (ըստ չոր նյութերի), որը մոտ է ածիկի ցուցանիշին:

**Եգիպտացորենի ենթատեսակների հատիկի քիմիական կազմը
(%-ով չոր զանգվածի նկատմամբ)**

Եգիպտացորենի ենթատեսակները	Սպիտակուց	Օսլա	Օսլայի մեջ ածիկազան	Ճարպ	Մոխիր
Օսլային	11,3	64,2	19,6	7,2	1,05
Ատամնաձև	12,3	61,5	20,6	7,7	1,16
Կարծր	12,3	60,0	20,5	7,9	1,28
Մոմային	12,9	61,6	9,0	7,8	1,10
Շաքարային	13,8	31,2	21,3	14,4	1,37
Շայթոլ	14,3	59,9	21,3	6,4	1,33

Ցորեն (Triticum L.): Ցորենի ցեղի սահմանում տարբերում են մշակովի ավելի քան 22 տեսակներ: Դրանցից ամենամեծ արտադրական նշանակություն ունի փափուկ ցորենը (*Triticum aestivum* L.), որը օգտագործվում է հացի և հացամթերքների արտադրության համար:

Կարծր ցորենը (*Triticum durum* Desf) օգտագործվում է մակարոնեղենի արտադրության համար: Իսկ հաճախ (*Triticum dicocum* Shhueleb)՝ որպես ձավարեղեն:

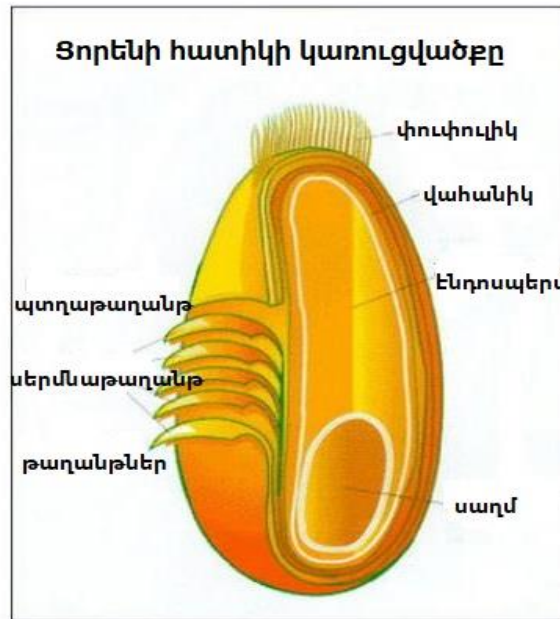
Ցորենը քիչ է օգտագործվում որպես չաժիկացված հումք, այն հիմնականում օգտագործվում է ածիկացրած վիճակում վերին խմորման գարեջուր պատրաստելու համար (Hefewizen, Wei bier):

Գարեջրագործության մեջ օգտագործվում է որոշ աշնանացան սորտեր, որոնք պարունակում են ցածր քանակությամբ սպիտակուցներ, մեծ էքստրակտիվություն, որոնցից էլ պատրաստվում է ավելի բաց գույնի գարեջուր:

Ցորենը օգտագործում են ածիկի պատրաստման համար, քանի որ նրա մեջ կա օսլա, կիրառվում է մաս որպես չաժիկացված մթերք: Ցորենի հատիկը բաղկացած է պտղային և սերմնային թաղանթներից, էնդոսպերմից և սաղմից: Ցորենը

չունի ծաղկաթաղանթ, այն մերկահատիկ է: Յորենի հատիկի միջին քիմիական կազմը (%-ով չոր նյութերի հաշվով). օսլա՝ 57-75, սպիտակուց՝ 9-16, թաղանթանյութ՝ 2-3, ճարպ՝ 1,5-2: Հատիկի սաղմում պարունակվում է սախարոզա՝ 2,5-3 %, նաև գլյուկոզա, մալթոզա և ռաֆինոզա՝ 0,1-12 %: Յորենի հատիկների բացարձակ մասսան 33-48 գ է:

Յորենի ալյուրի շաղախման ժամանակ գոյանում է սոսնձանյութ, որն իրենից ներկայացնում է հետևյալ պրոտեինների խառնուրդը՝ ալբումիններ, գլյուտենիններ, պրոլամիններ: Սոսնձանյութը վատ է հիդրոլիզվում ֆերմենտներով, ինչը դժվարեցնում է շաղախի ֆիլտրումը:



Քրինձ (Oryza L.): Հայտնի են բրնձի շատ տեսակներ, որոնցից միայն արտադրական նշանակություն ունի մշակովի բրինձը (Oryza L.): Այն ունի 2 ենթատեսակներ, որոնց բաժանման հիմքում դրված է հատիկի երկարությունը: Դրանք են՝ ա) երկարահատ բրինձ (O. Sativa ssp. Communis Qust), որն ունի 5-7 մմ հատիկի երկարություն,

բ) կարճահատ կամ կլորահատ բրինձ (O. Sativa ssp. Brevis Qust.), որի հատիկի երկարությունը հասնում է 4 մմ-ի:

Բրնձի հատիկների միջին քիմիական կազմը (%-ով չոր նյութերի հաշվով). ածխաջրեր 64, սպիտակուց 7,4, թաղանթանյութ 9,0, ճարպ 2,0, մոխիր 3,1:

Բրնձի օսլան արագ շրեշանում է 70-85⁰-ում: Տարբեր կլիմայական գոտիներում մշակվող բրինձը ունենում է օսլայի տարբեր շրեշացման ջերմաստիճաններ, օրինակ՝ տաք երկրներում մշակվող բրնձի օսլայի շրեշացումը տեղի է ունենում 80-85⁰-ում, ինչը պետք է հաշվի առնել հումքի վերամշակման ժամանակ: Բրնձի մեջ գտնվող որոշ սպիտակուցներ տրորելիս վատ են լուծվում, ինչը պետք է հաշվի առնել և հետագայում լրացուցիչ ածխային շաղախ ավելացնել՝ խմորասնկերի

սնման համար:

Բրինձը, որպես հումք, օգտագործելիս այն կարող են աղալ հենց գարեջրի գործարանում, կամ էլ մթերել պատրաստի բրնձի ձևվար:

Եգիպտացորենի և բրնձի ձավարի կիրառումը պայմանավորված է տվյալ մթերքում β -գլոբուլինի բացակայությամբ, որը նպաստում է գարեջրի պղտորումների գոյացմանը: Բացի դրանից, եգիպտացորենի ալյուրում ջրալույծ գարեջրի որակի վրա բացասաբար ազդող β -գլյուկանի և պենտոզանների քանակը ավելի քիչ է, քան գարու մեջ:

Սորգո (Sorghum): Բույսը աչքի է ընկնում բարձր չորադիմացկունությամբ, հարավային ու հարավ-արևելյան չորային շրջաններում սորգոն տալիս է հատիկի բարձր բերք՝ գերազանցելով մյուս հացաբույսերին: Սորգոն արևադարձային երկրներում համարվում է հիմնական հացաբույսերից մեկը, համարվում է տեղական բնակչության հիմնական պարենամթերքը:

Աֆրիկյան երկրներում գարեջրագործության բնագավառում, որպես տեղական հումք, օգտագործում է խոշորահատիկ սորգոն և նրանից ստացված ածիկը: Սորգոյի մշակումը և բերքահավաքը կատարվում է անձրևային եղանակին, որի պատճառով բույսի հատիկները վարակվում են միկոթոզանիզմներով, բորբոսասնկերով: Ուստի, բերքահավաքից հետո անհրաժեշտ է հատիկները հատուկ վերամշակել:

Սորգոյի հատիկը կտրավուն կամ էլիպսաձև է, մման է եգիպտացորենի հատիկին, որի սաղմը ևս խոշոր է, կազմում է հատիկի ողջ կշռի 8-9 %: Քիմիական կազմով սորգոյի հատիկները տարբերվում են եգիպտացորենի հատիկներից միայն յուղի տոկոսի պարունակությամբ (3-4 % զիջում են եգիպտացորենին):

Սորգոյի շատ սորտերի համար ընդունված է հատիկի հետևյալ ցուցանիշները.

- ✓ սպիտակուցների պարունակություն – 11-12,6 %,
- ✓ ճարպերի պարունակություն ըստ չոր նյութերի – 2-6 %,
- ✓ օսլայի պարունակություն 62-67 %,
- ✓ ծլունակություն 5 օրվա ընթացքում 90%-ից բարձր,
- ✓ 1000 հատիկի կշիռը 25-44 գր:

Սորգոյի հատիկներ



Սոյա (Glycine L): Սոյայի շուրջ 75 տեսակներից մշակվում է միայն մեկը՝ մշակովի սոյան (Glycine hispida Moench): Սոյայի սերմերը հարուստ են սպիտակուցներով (45-50 %) և ճարպերով (17-27 %): Մուգ գունավորմամբ սերմերը բնութագրվում են սպիտակուցների բարձր և ճարպերի համեմատաբար ցածր պարունակությամբ: Սոյայի սպիտակուցները կարելի է համարել լիարժեք, դրանք գործնականում պարունակում են բոլոր անփոխարինելի ամինոթթուները: Այս հատկությունների շնորհիվ, սոյան համարվում է կենսաբանական և սննդային բարձր արժեք ունեցող մշակաբույս:

Գարեջրագործության մեջ օգտագործում են մշակովի սոյան: Միջին քիմիական կազմը (%-ով չոր նյութերի հաշվով). ածխաջրեր՝ 12, սպիտակուց՝ 34, թաղանթանյութ՝ 4,3, ճարպ՝ 18,4, մոխիր՝ 5,0.

Սպիտակուցի բարձր քանակությամբ սոյայի ճարպագուրկ ալյուրը նպաստում է խմորման արագացմանը և գարեջրի լավ փրփրագոյացմանը:

Ինքնաստուգիչ հարցեր

1. Ինչպիսի՞ հումքատեսակներ են օգտագործվում գարեջրի արտադրության մեջ:
2. Ներկայացնել գարեջրի արտադրության հիմնական հումքը:
3. Ներկայացնել գարեջրի արտադրության չաժիկացրած հումքատեսակները:
4. Ի՞նչ նպատակով են օգտագործում չաժիկացրած հումք:
5. Հումքի որակական ցուցանիշների գնահատումը:



Գարեջրի արտադրության սխեման և սարքավորումները

ՄԱՍ III

3.1. Ածիկի արտադրություն

Համաշխարհային շուկայում զարեջրային զարով ապահովված և ածիկի խոշոր արտահանող երկրներից են Եվրոպան, Ավստրալիան, Կանադան: Եվրոպական հայտնի ընկերություններից են բելգիական Castle Maltng-ը՝ գործում է 1868 թ.-ից, արտադրում է ավելի քան 70 տեսակի ածիկ և զարեջրի այլ հումքատեսակներ, գերմանական՝ Bese Malz, Weyermann և այլն:

Ներկայումս զարու հատիկից ածիկի ստացումը իրականացվում է խոշոր արտադրական ածիկաճեցման գործարաններում: Հումքի ընդունումը կատարվում է գործարանի կողմից նախօրոք կնքված պայմանագրերով, որտեղ կարևորվում է հատիկի սորտի մաքրությունը՝ որակյալ, միատար ածիկ ստանալու նպատակով: Գործարաններում զարեջրային զարին մթերվում է, մաքրվում կողմնակի խառնուրդներից, տեսակավորվում և մինչև վերամշակումը պահեստավորվում է խոշոր պահեստներում՝ սիլոսներում:

Գարեջրի ստացման առաջին փուլը ածիկի ստացումն է: Ածիկ կարելի է ստանալ ոչ միայն զարուց, այլև տարբեր հատիկային կուլտուրաներից (ցորեն, աշորա, սորգո):

Գարեջրի արտադրության տեխնոլոգիայում, որպես հիմնական հումք, օգտագործում են զարու ածիկ: 1 հլ (1 հլ – 100 լ) զարեջուր (ըստ՝ պատրաստի քաղցուի մեջ 11 % չոր նյութերի) պատրաստելու համար պահանջվում է 17 կգ ածիկ: Օգտագործվում է զարու ածիկ, քանի որ նրա բարձր ֆերմենտային ակտիվությունը (դիաստատիկ ուժը) իդեալական է զարեջուր պատրաստելու համար:

Ածիկը թանկ հումք է համարվում, ուստի որոշ երկրներ տնտեսելու համար ածիկի հետ օգտագործում են չափկացրած հատիկային կուլտուրաներ:

Որոշակի ջերմաստիճանի և խոնավության պայմաններում ծլեցրած հացահատիկն անվանում են ածիկ: Հատիկի արհեստական ծլեցման պրոցեսը կոչվում է ածիկաճեցում: Ածիկաճեցման հիմնական նպատակն է հատիկում կուտակել առավելագույն քանակությամբ ակտիվ ֆերմենտներ, գլխավորապես՝ ամիլոլիտիկ, որոնց միջոցով ապահովել համապատասխան նյութերի կենսաքիմիական փոփոխությունները: Բացի ամիլոլիտիկ ֆերմենտներից, ածիկում կուտակվում են պրոտեոլիտիկ, ցիտոլիտիկ և այլ ֆերմենտներ:

Գարեջրի արտադրության մեջ ածիկն օգտագործվում է ոչ միայն որպես շաքարացման միջոց, այլ նաև՝ հիմնական հումք զարեջրի արտադրության համար: Ծլեցման համար հատիկը փոխարկվում է կիսամթերքի, որը կոչվում է թարմ ծլեցրած ածիկ: Թարմ ծլեցրած ածիկը չորացնում են, որպեսզի այն կայուն և երկար պահպանվի, և նրա մեջ կուտակվեն բուրավետ և ներկող նյութեր:

Ստացված չոր ածիկը մաքրում են ծիլերից և օգտագործում որպես հիմնական հումք զարեջրի արտադրության համար: Պատրաստի ածիկը մնան է մույն զարու հատիկին, ուղղակի այն ավելի փխրուն է:

Ածիկաճեցման համար զարեջրի արտադրության մեջ օգտագործում են զարին և ցորենը:

3.2. Հատիկի մաքրում, տեսակավորում, թրջում

Հատիկի մաքրումը և տեսակավորումը: Հատիկային զանգվածը պարունակում է տարբեր խառնուրդներ, ուստի այդ վիճակով պիտանի չէ պահպանման և ածիկաճեցման համար:

Տարբերում են աղբային և հատիկային խառնուրդներ: Առաջին խմբին են պատկանում հանքային խառնուրդները՝ հողը, ավազը, փոշին, օրգանական խառնուրդները, վայրի բույսերի սերմերը և վնասարար խառնուրդները:

Երկրորդ խմբին են պատկանում ծլած, ջարդած, բորբոսով և ինքնատաքացումով վնասված հատիկները: Խառնուրդները ոչ միայն գցում են հատիկի որակը, այլ նաև պայմաններ են ստեղծում նրա փչացման համար: Դրա համար պահպանելուց առաջ հատիկային զանգվածը ենթարկում են մաքրման: Հիմնական կուլտուրան խառնուրդներից անջատելու պրոցեսը կոչվում է մաքրում:

Տեխնոլոգիական տեսանկյունից կարևոր նշանակություն ունի հատիկների հավասարաչափությունը:

Թրջման ժամանակ միևնույն չափերի հատիկները հասնում են նույն խոնավությանը և հավասարաչափ զարգանում ծլեցման ընթացքում: Դրա համար հատիկային զանգվածը տեսակավորում են ըստ չափերի:

Մաքրման ժամանակ հատիկային զանգվածը բաժանվում է երկու ֆրակցիաների՝ հիմնական հատիկային մշակաբույս և խառնուրդներ: Տեսակավորման ժամանակ մաքուր հատիկը բաժանվում է ըստ չափերի: Առաջնային մաքրումից հետո հատիկը հնարավոր է ուղարկել պահպանման:

Առաջնային մաքրումը կատարում են օդամաղային գոտիներում: Այս սարքերում հիմնական զանգվածը մատելով անջատում են խառնուրդներից, որոնց չափերը մեծ կամ փոքր են հիմնական հատիկի չափերից (քար, ավազ, ծղոտ), իսկ հատիկային զանգվածի մեջ մղելով օդը՝ հեռացնում են փոշին և թեթև խառնուրդները:

Հատիկային զանգվածի երկրորդային մաքրման և տեսակավորման համար օգտագործում են մի քանի հաջողաբար տեղավորված մեքենաներ: Օդամաղային գոտիչը առանձնացնում է խոշոր, մանր և թեթև խառնուրդները, մագնիսական գոտիչը բռնում է մետաղական մասնիկները:

Հատիկի թրջումը: Ածիկի ստացման գործընթացի առաջին փուլը հատիկի թրջումն է: Ջրի ջերմաստիճանը, հատիկի հավասարվածությունը, ջրի մեջ թթվածնի բավարար պարունակությունը զգալիորեն ազդում են ածիկի ամբողջ գործընթացի տևողության, սննդարար նյութերի կորստի, ածիկի որակի վրա: Թրջման հիմնական նպատակն է հատիկը հասցնել օպտիմալ խոնավության՝ ծլեցումը ապահովելու համար: Մինչև 15 % խոնավություն պարունակող հատիկի մեջ ջուրը գտնվում է կապված վիճակում, որը բավական է միայն հատիկի կենսունակությունը պահպանելու համար, իսկ ֆերմենտները գտնվում են շատ ցածր ակտիվության վիճակում: 15 %-ից բարձր խոնավության դեպքում հատիկի մեջ առաջանում է ազատ խոնավություն, որն ապահովում է սննդանյութերի լուծումը և նրանց տեղաշարժը դեպի սաղմ: Ազատ խոնավության հետ արագանում են կենսաքիմիական պրոցեսները, որոնք կապված են սաղմի կենսագործունեության հետ,

ուժեղանում է շնչառությունը, և ակտիվանում է ֆերմենտների գործունեությունը: Այդ խոնավությունը հատիկում առաջանում է արհեստական հագեցման ճանապարհով, այսինքն թրջման հետևանքով: Հատիկի թրջման ժամանակ սկզբից ջուրը թափանցում է սաղմի մեջ, իսկ հետո կողային թաղանթներից՝ հատիկի մեջ: Ճիշտ թրջված գարու հատիկի հիմքում պարունակվում է 47,1 % խոնավություն, մեջտեղում՝ 38,3 %, ծայրում՝ 39,1 %: Սաղմի խոնավությունը հասնում է 68-75 %: Ընդհանուր հատիկի մեջ խոնավության հավասարվածություն նկատվում է ծլեցման առաջին օրերին:

Հատիկի խոնավության բարձրացման հետ զգալիորեն աճում է նրա շնչառության էներգիան: Շնչառության պրոցեսի նորմալ ընթացքը կապված է թթվածնի անընդհատ օգտագործման հետ: Ջրի մեջ եղած թթվածինը ծախսվելուց հետո կարող է տեղի ունենալ անաերոբ շնչառություն, այսինքն հատիկների պաշարային ածխաջրերի անաերոբ քայքայում՝ առաջացնելով էթիլ սպիրտ, ածխաթթու գազ և այլ մթերքներ: Անաերոբ շնչառության մթերքները, լինելով բջջային թույն, ճնշում են նորմալ կենսական պրոցեսները, բերում հյուսվածքների կառուցվածքի քայքայման, ավտոլիզի:

Որպեսզի հատիկի ծլեցումը կատարվի արագ և ժամանակին, անհրաժեշտ է թրջման ընթացքը ապահովել ջրով և թթվածնով: Թրջման ընթացքում հատիկը պետք է կլանի ջուրը, հագենա թթվածնով և մաքրվի:

Թրջման ժամանակ հատիկի նորմալ շնչառությունն ապահովող միջոցներից է նրա արհեստական աերացիան: Թրջման արագության վրա ազդող գլխավոր գործոն է ջրի ջերմաստիճանը: Որքան բարձր է ջերմաստիճանը, այնքան ավելի արագ է անցնում ջուրը հատիկի մեջ: Ջերմաստիճանի բարձրացման հետ աճում են օրգանական կոլոիդների (սպիտակուցի, օսլայի) ուռչելիությունը, ջրի դիֆուզիայի արագությունը (մոլեկուլյար շարժման մեծացման և ջրի մածուցիկության փոքրացման հետևանքով):

Թրջող ջրի ջերմաստիճանի բարձրացման հետ ուժեղանում է հատիկի շնչառությունը, և տեղի է ունենում նրա մակերեսին գտնվող մանրէների բազմացում: 12-14⁰ C ջերմաստիճանը համարվում է գարու թրջման համար օպտիմալ (ավելի ցածրի դեպքում արգելակվում է սաղմի զարգացումը, իսկ ավելի բարձրի դեպքում մանրէներ են զարգանում): Թրջման արագությունը կախված է նաև հատիկի չափերից: Խոշոր հատիկի համար ավելի երկար թրջման ժամանակ է պահանջվում: Ջրի կլանումն ընթանում է անհավասարաչափ: Սկզբից համեմատաբար արագ, այնուհետև կտրուկ դանդաղում է: Երբ խոնավությունը հատիկում հասնում է 40 %-ի, ջրի ներթափանցումը հատիկի մեջ զգալիորեն դանդաղում է: Այսպես, օրինակ, 24, 48, 72, 96 ժամ թրջելու դեպքում խոնավությունն աճում է համապատասխան 39, 43, 45, 47 %-ով: Դրա համար սպիրտային արտադրության մեջ գարու, աշորայի թրջումը դադարեցնում են 38-40 % խոնավության դեպքում, իսկ կոբեկինը՝ 33-35 %:

Ծլեցման ժամանակ դրա անհրաժեշտ խոնավությանը հասնելու համար հատիկը ջրում են: Հատիկի ծավալը թրջման ժամանակ մեծանում է մոտ 45 %-ով: 100 կգ հատիկը թրջելուց հետո կշռում է մոտ 148 կգ (100-145 լ ըստ ծավալի): Թրջման ժամանակ հատիկը անընդհատ խառնվում է, մաքրվում է, թրջող ջրի մեջ

է անցնում ամբողջ կեղտը, փոշին, կողմնակի խառնուրդները, որոնք պետք է անմիջապես հեռացվեն, որպեսզի հատակին չնստեն: Բարենպաստ պայմաններ է ստեղծվում հատիկի մակերեսին գտնվող մանրէների զարգացման համար, որն իր հերթին հանգեցնում է թթվածնի կորստի: Դրա համար հատիկի թրջման սկզբնական շրջանում այն անհրաժեշտ է լավ լվանալ և ենթարկել ախտահանման:

Որպես ախտահանող միջոցներ օգտագործում են քլորակիրը, չիանգաժ կիրը, ջրածնի պերօքսիդը, ֆորմալինը, կալիումի պերմանգանատը: Ախտահանող միջոցները պատրաստվում են լուծույթի ձևով և լցվում երկրորդ ջրի մեջ, երբ հասհատիկը արդեն լվացվել է կեղտից:

1 տ հացահատիկի համար ծախսվում է 300 գ. քլորակիր կամ 3 կգ, չիանգաժ կիր, 500 գ. 40 %-ոց ֆորմալին (քլորը լուծույթի ձևով): Ախտահանիչ լուծույթները պետք է պատրաստվեն առանձին անոթներում՝ անվտանգության բոլոր կանոնները պահպանելով: Կալիումի պերմանգանատ՝ KMnO_4 (10 գ. – 1 տոննային) տալիս են ոչ միայն որպես ախտահանիչ, այլև այն նպաստում է հատիկի ծլունակությանը: Ջրի կոշտության մեծացման հետ թրջման տևողությունը մեծանում է: Նպատակահարմար է օգտագործել մինչև 7 մգ • էկվ/դմ³ կոշտություն ունեցող ջուր:

Ջրի կլանումը կախված է թրջման տևողությունից, ջրի ջերմաստիճանից, հատիկի չափերից, գարու սորտից, տվյալ տարվա բերքահավաքի առանձնահատկությունից:

Գարին և մյուս հատիկները պարունակում են նյութեր, որոնք արգելակում են շնչառական ֆերմենտների գործունեությունը, հետևաբար դադարեցնում են ծլեցումը: Դրանք դեղին գույնի պիգմենտներ են և պատկանում են ֆլավոնային գլուկոզիդներին: Թրջման ժամանակ այս նյութերն անցնում են ջրի մեջ՝ ներկելով այն բաց-դեղնավուն գույնի: Այդ նյութերը հեռացնելու համար անհրաժեշտ է ջուրը մոտ 5-6 անգամ փոխել: Ծլեցման համար կարևոր է թրջման աստիճանը:

Հատիկը պետք է կլանի ջուր, ոչ ավելի, քան ինչքան կլանում է հողի մեջ բնական ծլեցման ժամանակ: Բնական պայմաններում (հողի մեջ ծլեցման դեպքում) օսմոտիկ պրոցեսները պահպանում են ջրի քանակությունը անհրաժեշտ սահմաններում: Արհեստական թրջման ժամանակ այդ կարգավորող գործոնը բացակայում է, և հատիկը կարող է ջուր կլանել ավելի շատ, քան պահանջվում է: Այս դեպքում տեղի են ունենում հետևյալ անցանկալի երևույթները՝ քայքայվում է սերմնային թաղանթը՝ կորցնելով կիսաթափանցելիությունը, ջրից հատիկի մեջ են անցնում աղերը, և սաղմը մահանում է: Հետևաբար անհրաժեշտ է ժամանակին դադարեցնել թրջման պրոցեսը:

Կախված թրջման համար կիրառվող ջրի ջերմաստիճանից՝ տարբերում են սառը, սովորական, զոլ և տաք թրջում:

Սառը թրջման համար օգտագործում են 10⁰ C-ից ցածր ջերմաստիճան ունեցող ջուր, գոլի դեպքում՝ 20-40⁰ C և տաքի համար՝ 50-55⁰ C: Համեմատաբար ավելի շատ է տարածված սովորական թրջումը:

Զոլ ջուրը օգտագործում են ձմռան ամիսներին թրջման պրոցեսն արագացնելու համար:

Տաք թրջումն օգտագործում են միայն գոլի կամ սովորականի հետ (կոմբինացված): 50-55⁰ C ջերմաստիճան ունեցող տաք ջրով կարճատև թրջումը (10-15

րոպե) նպաստում է հատիկի լավ մաքրմանը և կրճատում է ածիկաճեցման ժամկետը:

Հատիկի թրջման ժամանակակից եղանակներից են՝ օդաջրային, ջրի և օդի անընդհատ հոսքում, ոռոգման և օդառոռոգման եղանակները:

Օդաջրային թրջման ժամանակ հատիկը պարբերաբար գտնվում է մեկ ջրի մեջ, մեկ՝ առանց ջրի (օդային թրջում): Այս դեպքում հաշվի են առնում օդի թթվածնի կարևոր նշանակությունը, որպես հատիկի ծլեցման էներգիայի աղբյուր: Դրա համար օդը մղում են, ինչպես հատիկը ջրի մեջ գտնվելիս, այնպես էլ ջուրը հեռացնելուց հետո: Թրջվող հատիկի լավ անբացիան արագացնում է ջրի կլանումը և նրա ծլեցումը:

Հատիկի թրջումը ջրի և օդի անընդհատ հոսքում բնորոշվում է նրանով, որ թրջման ապարատի մեջ անընդհատ տրվում է օդով նախօրոք հագեցած ջուր, որը և ապահովում է թթվածնի այն միևնույն հոսքը, որն անհրաժեշտ է հատիկի նորմալ կենսագործունեության համար:

Ոռոգման թրջումն ապահովում է օդի թթվածնի անընդհատ և հավասարաչափ մատակարարումը: Այս դեպքում հատիկի մակերեսն անընդհատ մինչև թրջման ավարտը ոռոգվում է փոշեացրած ջրով, որն անցնում է հատիկային զանգվածի միջով և հեռացվում կոյուղի: Այսպիսով, հատիկը անընդհատ ենթարկվում է անբացիայի, և բարենպաստ պայմաններ են ստեղծվում սաղմի զարգացման համար:

Օդառոռոգմամբ թրջումը կոմբինացված եղանակ է, որի դեպքում հատիկը պարբերաբար ոռոգում են ջրով և միջթջջային տարածությունից օդը հեռացնելու միջոցով ստեղծում հաստատուն անբացի պայմաններ շնչառության համար: Այս եղանակով մշակելիս հատիկը 15 րոպե ոռոգում են ջրով, ապա քամիարի կամ վակուում պոմպի միջոցով ապարատի ներքևի մասից 15 րոպե հեռացնում են օդը: Դրանից հետո թողնում են 1 ժամ: Այդ հաջորդականությամբ կրկնում են այնքան ժամանակ, մինչև հատիկը հասնի պահանջվող խոնավության: Գարեջրային ածիկի արտադրության համար գալու խոնավությունը պետք է լինի 42-48 %:

Սպիրտային արտադրության մեջ հացահատիկային մշակաբույսերի թրջման տևողությունը համեմատաբար կարճ է: Գարու, ցորենի, վարսակի համար՝ 18-20 ժամ, աշորայի համար՝ 12-14 ժամ: Թրջումը կատարում են 15-20⁰ C ջերմաստիճան ունեցող ջրով մինչև 38-40 % խոնավություն:

Թրջման վերջում պարբերաբար որոշվում է հատիկի թրջման աստիճանը: Գործնականում թրջման աստիճանը որոշվում է՝ թրջված հատիկը բուք մատի և ցուցամատի միջև երկարությամբ սեղմելով: Ճիշտ թրջված հատիկը սեղմելիս խայթոց չի զգացվում (չի ծակում), եղունգով հատիկի մեջտեղում սեղմելիս, թրջված հատիկը թեքվում է, առանց կոտրվելու, իսկ թաղանթը հետ է մնում էնդոսպերմից:

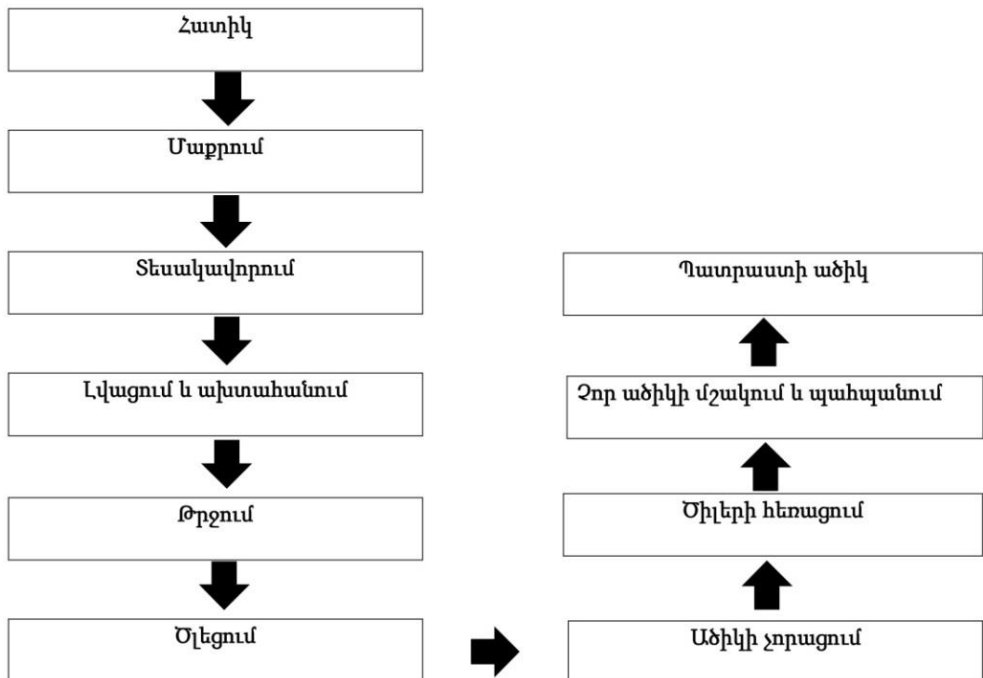
Մուգ ածիկի ստացման դեպքում հատիկի ընդլայնական կտրվածքում (մեջտեղում) ճիշտ թրջված հատիկը ունենում է սպիտակ նշան, բիծ, իսկ եզրերի երկայնքով էնդոսպերմային զանգվածը կիսաթափանցիկ է՝ փոքր դեղնավուն երանգով:

Ածիկաճեցման գործարաններում թրջումը իրականացվում է թրջող չաներում, կոնաճև տանկերում, հարթ հատակով տարողություններում:



Հումքի ընդունում, տեսակավորում

Գարու ածխիկի ստացման սխեման



3.3. Հատիկի ծլեցում

Հատիկի ծլեցման ընթացքում կատարվում են հետևյալ պրոցեսները.

- ✓ աճման պրոցես,
- ✓ ֆերմենտների գոյացում, ակտիվացում,
- ✓ նյութերի փոխարկում:

Ածիկաճեցման ժամանակ ծլեցվող հատիկում տեղի են ունենում նույն ֆիզիոլոգիական և կենսաքիմիական փոփոխությունները, ինչպես և հողում՝ հատիկի բնական ծլեցման ժամանակ: Եթե հատիկը կլանել է բավական քանակությամբ ջուր, և թթվածնի քանակն ու ջերմաստիճանը նպաստավոր են, ապա սաղմը քաքնված վիճակից անցնում է ակտիվ կյանքի:

Ծլեցման ժամանակ սաղմը սննդանյութերի պահանջ է զգում: Ծլեցման սկզբում օգտագործվում են սաղմում փոքր քանակություներով գտնվող ջրալույծ նյութերը, ապա հատիկի պաշարային նյութերը: Ակտիվ ֆերմենտների գոյացման և նոր հյուսվածքների սինթեզի համար անհրաժեշտ էներգիան անջատվում է շնչառության ընթացքում:

Աճման պրոցեսը բնութագրվում է հատիկի վեգետատիվ մասերի՝ սաղմնային տերևիկի և արմատիկի աճմամբ: Կախված պայմաններից՝ շնչառությունը կարող է լինել աերոբ և անաերոբ:

Ծլեցման վրա ազդող հիմնական գործոններն են՝ ջերմաստիճանը, խոնավությունը և օդի առկայությունը: Ավելի մեծ ազդեցություն ունի ջերմաստիճանը: Ջերմաստիճանի 1°C աստիճանով բարձրացումն ավելացնում է շնչառության ինտենսիվությունը 10 %-ով: Օպտիմալ ջերմաստիճանն ընտրում են՝ կախված հատիկային մշակաբույսի տեսակից և քիմիական կազմից: Օրինակ՝ գարին, որպես կանոն, ծլեցնում են սառը ռեժիմում՝ $13-17^{\circ}\text{C}$, բայց սպիտակուցի բարձր պարունակության տրոտերն ավելի լավ է ծլեցնել՝ $20-23^{\circ}\text{C}$, կորեկը՝ $25-28^{\circ}\text{C}$:

Օպտիմալ խոնավության նշանակությունները նույնպես տարբեր են՝ աշորայի ծլեցման համար ավելի հարմար է 48-50 % խոնավությունը, գարունը՝ 43-46 %, կորեկինը՝ 42-43 %:

Ածիկաճեցման ամենակարևոր պրոցեսներից է ֆերմենտների առաջացումը, նրանց ակտիվությունը:

Գարու հատիկը պարունակում է տարբեր ֆերմենտներ, բացի α -ամիլազայից: Այն առաջանում է ծլեցման 2-րդ, 4-րդ օրը, հետագայում ավելանում է: β -ամիլազան, որը կա արդեն չձլած հատիկի մեջ, ակտիվանում է հատիկի շնչառության ժամանակ: Շնչառության ինտենսիվությունը կախված է նաև աերացիայից: Այս ֆերմենտների համար կարևոր է հատիկի արեացիան ծլեցման առաջին շրջանում: Երբ տեղի է ունենում ֆերմենտների կուտակում, հատկապես անհրաժեշտ է թթվածնի հոսքը: Լավ որակի ածիկ ստանալու համար CO_2 -ի պարունակությունն օդում չպետք է գերազանցի 20 %-ից: CO_2 -ի ավելի բարձր պարունակության դեպքում հատիկի նորմալ շնչառությունը դադարում է, սաղմի կենսունակությունը լրիվ կանգ է առնում, և սկսվում է հատիկի ավտոլիզը:

Ֆերմենտների ակտիվությունը և կենսաքիմիական պրոցեսների խորությունը ծող հատիկում կախված են ջերմաստիճանից և ածիկաճեցման տևողությունից,

սորտային առանձնահատկություններից, խոնավության պարունակությունից և հատիկի քիմիական կազմից:

Ծլեցման ընթացքում առաջացած ֆերմենտները հանդիսանում են որպես սննդանյութեր սաղմի համար: Ֆերմենտները նպաստում են բարձրամոլեկուլյար նյութերի ձևափոխմանը ցածրամոլեկուլյար նյութերի:

Ածիկը շաքարեցնող միջոց է սպիրտային արտադրությունում, և նրա որակը որոշվում է հիմնականում ամիլոլիտիկ ակտիվությամբ: 14-16⁰ C ջերմաստիճանում երկարատև (մինչև 16 օր) ածիկաճեցումն ապահովում է ամիլոլիտիկ ֆերմենտների և դեքստրինազայի մաքսիմալ կուտակումը: Կարճատև ածիկաճեցման ժամանակ ստացված ածիկի դեքստրինազայի քանակը բավարար չէ օալայի լրիվ չափով քայքայման համար: Դրա համար սպիրտի գործարաններում ածիկաճեցման տևողությունը գարու համար ընդունված է 10 օր, վարսակի՝ 10-12 օր, աշորայի՝ 7-8 օր, կորեկի՝ 5-6 օր: Կորեկը ծլեցնում են 25-28⁰ C ջերմաստիճանում: Անհրաժեշտ խոնավությունը պահպանելու համար ծլեցվող հատիկը ոռոգում են ջրով: Գարու և վարսակի խոնավությունը կազմում է 44-45 %, աշորայինը, ցորենինը և կորեկինը՝ 40-42 %:

Գարեջրի արտադրությունում բաց տեսակի գարեջուր ստանալու համար ածիկաճեցման ջերմաստիճանը չպետք է գերազանցի 18⁰ C-ից: Մուգ գարեջրի համար թույլատրվում է ավելի բարձր ջերմաստիճան, բայց 23-25⁰ C-ից ոչ ավելի: Տևողությունը բաց ածիկների համար՝ 7 օր է, մուգերի համար՝ 9 օր: Մուգ ածիկի ստացման ժամանակ տեղի է ունենում ածխաջրերի և սպիտակուցների ավելի խորը ֆերմենտատիվ քայքայում:

Հատիկի ծլեցման վերջում կարելի է հատիկը մատերով տորթել, եթե զանգվածը փխրում է, հավասար, հարթ չի առաջացնում կավճի հետք, ուրեմն հատիկի լուծելիությունը բավարար է, ծլեցումը կարելի է դադարեցնել:

Թարմ ծլեցրած ածիկը բնութագրվում է վարունգի բույրով, ինչը վկայում է հատիկի ճիշտ կենսաքիմիական պրոցեսների մասին: Նորմալ ծլեցրած հատիկը պետք է ունենա խիտ արմատներ 1,5-2 անգամ երկար հատիկի երկարությունից: Թուլացած արմատները ոչ ճիշտ կենսաքիմիական պրոցեսների, էնդոսպերմի վատ լուծելիության և թույլ ֆերմենտային ակտիվության նշաններ են:

Ածիկաճեցման համար կիրառում են հետևյալ եղանակները՝ կալային և պոկոնատիկ:

Կալային ածիկաճեցում - կալային ածիկարանը հարթ առփալտեպատ կամ ցեմենտացված հատակով փակ շինություն է: Թրջած հատիկը լցնում են լվացած և ախտահանած հատակին բարակ շերտով (25-30 սմ) և ծլեցնում 10-12⁰ C-ի պայմաններում, բայց 18⁰ C-ից ոչ ավելի: Օդի թթվածնի մատուցման և պահանջվող ջերմաստիճանի պահպանման համար հատիկը պարբերաբար խառնում են:

Բաց ածիկի ծլեցման տևողությունը կազմում է 7-8 օր, իսկ մուգ ածիկի համար՝ 9 օր: Այս եղանակը պահանջում է աշխատանքի զգալի ծախսեր, ամռանը դժվար է կարգավորել ածիկի ջերմաստիճանը:

Պոկոնատիկ ածիկաճեցում - պոկոնատիկ ածիկաճեցման ժամանակ ծլեցվող հատիկի բարձր շերտի միջով մղում են որոշակի ջերմաստիճան ունեցող մաքուր և խոնավացրած օդ: Խոնավությունը պետք է լինի 98-100 %, իսկ ջերմաստիճանը

2-3⁰ C ցածր հովացվող հատիկի ջերմաստիճանից: Այս դեպքում ապահովվում է օդի թթվածնի մուտքը, ածխածնի դիօքսիդի հեռացումը և կարգավորվում է ջերմաստիճանը: Պնևմատիկ ածիկարանները լինում են արկղային և թմբուկային:

Ստատիկ ածիկաճեցում: Այս եղանակի էությունը նրանում է, որ միևնույն ապարատում իրականացվում են հատիկի թրջման և ծլեցման պրոցեսները, երբեմն նաև՝ ածիկի չորացումը:



Պնևմատիկ ածիկճեցում



Փարու հատիկի ծլեցում



Ծեցրած գարի,
կանաչ ածիկ



Ծեցրած գարու
հատիկի կտրվածքը

Ածիկի հիդրոլիտիկ ֆերմենտների հիմնական խմբերը

Ամիլոլիտիկ (ամիլազա)՝ ճեղքում են օսկան	α-ամիլազա β-ամիլազա
Պրոտեոլիտիկ (պրոտեազա)՝ ճեղքում են սպիտակուցները	Կարբօքսիպեպտիդազա Ամինոպեպտիդազա Դիպեպտիդազա Էնդոպեպտիդազա
Ֆիտոլիտիկ՝ ճեղքում են կառուցվածքային պոլիսախարիդները	Էնդո-β – գլյուկանազա Էկզո-β – գլյուկանազա β – գլյուկանոսյուրիլազա ցիտազա
Լիպազա՝ ճեղքում են ճարպերը	լիպօքսիդենազա
Ֆոսֆատազա՝ ճեղքում են եթերները H_3PO_4	ֆիտազա

3.4. Ածիկի չորացում, չոր ածիկի մշակում և պահպանում

Թարմ ծլած ածիկն ունի բարձր խոնավություն՝ 42-45 %, և պիտանի չէ պահպանման համար: Դրա համար այն չորացնում են: Չորացման ժամանակ ոչ միայն հեռացվում է խոնավությունը, այլև փոխվում է նրա համը, հոտը, գույնը, քիմիական կազմը:

Կախված տաքացման եղանակից և չորացման մաքսիմալ ջերմաստիճանից՝ տարբերում են ածիկի բաց և մուգ տեսակներ:

Ջրային լուծույթներում 60⁰ C-ի պայմաններում ֆերմենտների ակտիվությունը պակասում է, իսկ 70-80⁰ C ջերմաստիճանում մի քանի թոպե պահելիս նրանք լրիվ ենթարկվում են ինակտիվացման: Հետևաբար, որքան բարձր է ածիկի խոնավությունը, այնքան արագ է տեղի ունենում ֆերմենտների ինակտիվացումը: Չորացման ժամանակ պետք է ձգտել հնարավորինս պահպանել ֆերմենտների քանակը: Եթե բաց ածիկի չորացման ժամանակ 40-50⁰ C ջերմությունը թույլատրելի է 30 % խոնավություն ունեցող հատիկի համար, ապա 50⁰ C-ի դեպքում խոնավությունը պետք է իջեցվի մինչև 12%, 60⁰ C-ի դեպքում՝ մինչև 8 %: Մուգ ածիկը չորացնում են ավելի բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում: Սակայն վերջնա-

կան ջերմաստիճանը չպետք է գերազանցի 105° -ից (քայքայվում են ֆերմենտները):

Բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում շատ խոնավ ածիկը չորացնելիս ստանում են այսպես կոչված ապակենման ածիկ: Դա բացատրվում է նրանով, որ 60° -ին մոտ տեղի է ունենում օսլայի շրջացում, ինչը հետագայում տաքացնելիս ստեղծում է պինդ զանգված: Ապակենման ածիկը դժվար է մանրացվում, վատ է լուծվում և տալիս է էքստրակտի ցածր ելք: Ածիկի չորացման պրոցեսը բաժանվում է 2 շրջանի՝ ջրազրկում և ածիկի տաքացում: Առաջին շրջանում խոնավությունը արագ և հեշտությամբ պակասում է մինչև 10-8 %: Չորացման երկրորդ շրջանում խոնավությունը պակասում է մինչև 4-2,5 %, պրոցեսն ընթանում է ավելի դանդաղ, քանի որ խոնավությունը ամուր կապված է հատիկի կողիդ մասնիկների հետ:

Ածիկում կատարվող պրոցեսների հետ կապված՝ տարբերում են չորացման 3 փուլ՝ ֆիզիոլոգիական, ֆերմենտատիվ և քիմիական:

Ֆիզիոլոգիական փուլ. հատիկի մինչև 45° C հասնելու փուլն է: Հատիկում ընթանում են ֆերմենտատիվ պրոցեսներ, շարունակվում է տերևիկի և արմատիկի աճը: Ածիկի խոնավությունը պակասում է մինչև 30 %: 45° C-ի դեպքում աճը, այսինքն սինթետիկ պրոցեսները, դադարում են, սակայն հիդրոլիտիկ, ֆերմենտատիվ պրոցեսները շարունակվում են:

Ֆերմենտատիվ փուլ. $45-70^{\circ}$ C-ի պայմաններում կենսական պրոցեսները կանգ են առնում, հատիկի աճը և շնչառությունը դադարում է: Ֆերմենտատիվ, հիդրոլիտիկ պրոցեսները զարգանում են արագ, քանի որ $45-60^{\circ}$ C ջերմությունը հիդրոլիտիկ ֆերմենտների օպտիմումն է: Սակայն ֆերմենտների ազդեցությունը հիմնականում կախված է ջրի պարունակությունից: Այդ պատճառով մուգ ածիկում, որը պարունակում է այս փուլում 20-30 % ջուր, ֆերմենտները դեռ շատ ակտիվ են: Բաց ածիկում մնում է 10 % ջուր և ֆերմենտների գործունեությունն անցանկալի է:

Քիմիական փուլ. ջերմաստիճանը հասնում է $70-105^{\circ}$ -ի: 75° -ից բարձրի դեպքում բոլոր ֆերմենտատիվ պրոցեսները դադարում են, քանի որ ֆերմենտները մասամբ ենթարկվում ինակտիվացման, իսկ մասամբ էլ ենթարկվում են ադսորբցիայի՝ հատիկի կողիդների կողմից և անցնում ոչ ակտիվ վիճակի: Սպիտակուցները ենթարկվում են կոագուլացիայի:

Ածիկի չորացման համար օգտագործում են տարբեր՝ ընդհատ և անընդհատ գործող ածիկաչորանոցներ: Որպես չորացնող ագենտ օգտագործում են կամ կալորիֆերում տաքացրած մաքուր օդը, կամ սառը օդի և գազերի խառնուրդը:

Կալորիֆերներով չորանոցները կոչվում են օդային, իսկ խառնուրդով աշխատողները՝ անմիջապես տաքացումով չորանոցներ:

Չոր ածիկը ունենում է մոտ 80° C ջերմաստիճան, անհրաժեշտ է այն հովացնել, նոր պահպանել: Փչելով սառը օդով, ածիկը հովացնում են մինչև $35-40^{\circ}$ C, կամ հովացնում են առանձին սառնարանային խցիկում (ոչ մեծ ածիկաճեցման արտադրամասերում՝ ածիկի մաքրումը դանդաղ է կատարվում՝ հովացման նպատակով):

Չոր ածիկի մշակում: Չոր ածիկը անպայման ազատում են ծիլերից, որոնք կարող են գարեջրին հաղորդել անդուր համ: Ծիլերը հեռացնում են, հատուկ ծիլեր

մաքրող մեքենաների օգնությամբ, անմիջապես չորացնելուց հետո, քանի որ բարձր հիգրոսկոպիկության հետևանքով նրանք արագ կորցնում են սկզբնական փխրունությունը և դժվարությամբ են անջատվում: Ծիլերը համարվում են արժեքավոր թավոններ, օգտագործվում են որպես անասնակեր:

Ածիկի պահպանում: Մինչև 20-25⁰ C հովացրած, ծիլերից մաքրված ածիկը կշռվում է, ուղարկվում պահեստարան: Ածիկը, ինչպես և հատիկը, պահպանում են ամբարներում, էլևատորներում, պարկերում (10-30⁰ C, 5-6 % խոնավությամբ): Փոքր պարկերը կշռում են 25-50 կգ, մեծ պարկերը՝ 400-1250 կգ: Ածիկի պահպանումը աշտարակներում ավելի արդյունավետ է, քանի որ շփման մակերեսն օդի հետ փոքր է, և ածիկի խոնավությունը աննշան է փոխվում: Պահպանված ածիկը պետք է լինի սառը և չոր վիճակում: Հովացված սառը վիճակում ածիկը կարող է պահպանվել 18-24 ամիս: Աղացած ածիկի պահպանման ժամկետը 3 ամիս է:

Թարմ չորացրած ածիկը պիտանի չէ վերամշակման համար, քանի որ տալիս է մանր աղացվածք և վատ ֆիլտրվող քաղցու, երբեմն էլ շաքարացվում է անբավարար չափով, ինչը կարող է վատ խմորման և կոլոիդ պոլտորման պատճառ դառնալ: Դրա համար ածիկը մինչ վերամշակումը պահում են 3-4 շաբաթ: Պահպանման ընթացքում ածիկի խոնավությունը բարձրանում է մինչև 5-6 %: Նրա մեջ տեղի են ունենում ֆիզիկաքիմիական փոփոխություններ: Հատիկի պարունակությունը աստիճանաբար ուռչում է, մեծանում է հատիկի ծավալը, ալրային մարմինը կորցնում է իր փխրունությունը: Մեծանում է լուծվող ազոտային և հանքային նյութերի քանակությունը, բարձրանում է տիտրվող թթվությունը, զգալիորեն աճում է ածիկի ամիլոլիտիկ ակտիվությունը: Այս փոփոխությունները բնորոշում են ածիկի հասունացման պրոցեսը:

Արտադրական գործընթացը սկսելուց առաջ չոր գարեջրային ածիկն անցկացնում են փայլեցնող մեքենայի միջով փոշին և ծիլերի մնացորդները հեռացնելու համար: Հատիկի մակերեսը դառնում է փայլուն, այն ձեռք է բերում մաքուր համ:



Ածիկի ծիլերի մաքրում

Ածիկի չորացման ժամանակաշրջանում կատարվող պրոցեսները

Չորացման ժամանակաշրջան	Ջերմաստիճան, °C	Ածիկի խոնավություն	Պրոցեսներ
Առաջին	45	Իջնում է մինչև 30 %	Ֆիզիոլոգիական՝ սաղմը կենդանի է, շարունակում է աճել Կուտակվում են լուծվող շաքարներ, ամինաթթուներ, լուծելի սպիտակուցներ
Երկրորդ	54-70	Իջնում է մինչև 10 %	Ֆերմենտատիվ՝ հատկի կենսունակության պրոցեսները ընկնում են, իսկ ֆերմենտատիվ պրոցեսները և քիմիական փոխարկումները շարունակվում են
Երրորդ	70-ից մինչև 105		Քիմիական՝ բոլոր ֆերմենտատիվ պրոցեսները դադարում են, այս փուլում առաջանում են արոմատիկ և ներկող նյութեր

Արտադրության մեջ բաց ածիկի ստացման համար միջինում հաշվարկում են, որ 100 կգ մաքուր գարուց ստանում են.

100 կգ գարի – մինչև թրջումը

148 կգ – թրջած գարի

140 կգ – թարմ ծլեցրած ածիկ

78 կգ – թարմ չորացրած ածիկ

80 կգ – պահպանված ածիկ

Կորուստները կազմում են – 20 կգ

Այս տվյալներից հաստատվում է, որ 100 կգ գարուց ստանում ենք 80 կգ բաց գույնի ածիկ:

Կորուստների մոտավորապես կեսը առաջանում են խոնավության տարբերությունից.

- գարու խոնավություն – 12-14 %,
- ածիկի խոնավություն – 3-4 %:

Արդյունքում արդեն առաջանում է 10 % տարբերություն, առանց չոր նյութերի կորստի հաշվարկի: Սակայն ածիկաճեցման ընթացքում ունենում ենք նաև հատիկի չոր նյութերի կորուստներ, որոնք քանակապես կարելի է առանձնացնել հետևյալ ձևով.

	Բաց ածիկ	Մուգ ածիկ
Կորուստներ թրջման ժամանակ	1,0%	1,0%
Կորուստներ շնչառության համար	5,8%	5,8%
Կորուստներ ծիլերի ձևով	3,7%	3,7%
Ընդամենը՝	10,5%	13,0%

Տվյալներից պարզվում է, որ շատ կորուստներ առաջանում են շնչառության և սաղմնային արմատիկի աճման պատճառով: Որպեսզի կորուստները հասցնեն նվազագույնի, անհրաժեշտ է դանդաղեցնել շնչառությունը և սաղմնային արմատիկի աճը: Դա հնարավոր է, եթե ածխը պահպանվի սառը պայմաններում: Իսկ շնչառության դանդաղեցումը իրականացվում է ծղեցման երրորդ օրը՝ օգտագործելով CO₂-ով հագեցած օդահարում:

Պահեստարաններ



3.5. Գարեջրային ածխի որակի հիմնական ցուցանիշները

Ըստ եվրոպական ստանդարտների՝ EC լավորակ ածխը գնահատվում է հետևյալ որակական ցուցանիշներով.

Սպիտակուցների քանակը, %	10,8-ից պակաս
Կոլբախի թիվը, %	38-42
Էքստրակտիվություն՝ ըստ չոր նյութ., %	82-ից բարձր
Տարբեր էքստրակտներ, %	1,2-1,8
Դիաստատիկ ուժ, WK	240-ից բարձր
Մածուցիկություն Մպա, °C	1,55-ից պակաս
β –գլյուկանի պարունակ., մգ/լ	300-ից պակաս
Գույն, EBC	3,4-ից պակաս
Գույնը եռացնելուց հետո, EBC	5,0-ից պակաս
Ազոտի պարունակ՝ ըստ չոր նյութ., %	0,65-ից ավելին
Ֆրիբիալինատրի ցուցանիշները, %	87-ից ավելին
DMS, մգ/կգ	6-ից պակաս
Ապակենմանություն, %	2-ից պակաս
Հալթոնգի թիվ VZ45 ⁰ C, %	37-41
Խոնավություն, %	5-ից պակաս

Գարու ածիկը պետք է ունենա բաց դեղին կամ հավասարաչափ դեղին գունավորում, ածիկին հատուկ, լավ արտահայտված բուրմունք և քաղցրավուն համ: Մուգ ածիկի համար բնորոշ է ինտենսիվ ածիկային բուրմունքը:

Ածիկի բնաքաշը (1 լ-ի կշիռը տատանվում է 480-600 գ/լ) կախված է գարու որակից, ածիկաճեցման տևողությունից և տարրալուծման աստիճանից:

1000 հատիկի կշիռը (բացարձակ զանգված) բնորոշում է ածիկում տեղի ունեցող ֆերմենտատիվ պրոցեսների խորությունը: Որքան շատ է փխրեցված ածիկը, այնքան փոքր է 1000 հատիկի կշիռը: Սովորաբար այն գտնվում է 28-38 գ-ի սահմաններում, ըստ օդաչոր նյութերի և 25-35 գ՝ չոր նյութերի հաշվով:

Ածիկի լուծելիության ցուցանիշ է ալրայնությունը: Բաց ածիկի ալրային հատիկի պարունակությունը պետք է լինի 94 %-ից ոչ պակաս, մուգ ածիկինը՝ 96 %-ից: Անմիջապես չորացումից հետո ածիկի խոնավությունը կազմում է 3-4 %, բայց ծիլերի հեռացումից և պահպանումից հետո նրա խոնավապարունակությունը հասնում է 5-6 %-ի:

Ածիկի որակի ամենակարևոր ցուցանիշն է նրա տրորման ընթացքում, պարունակվող նյութերի հնարավորինս քայքայվելու հատկությունը:

Սպիտակուցների քանակը ածիկի մեջ պարունակվող հում պրոտեինների կամ ամբողջ ազոտի քանակն է: Սպիտակուցները անհրաժեշտ են խմորասնկերի գործունեության համար, բայց դրանց ավելցուկը պատրաստի գարեջրի մեջ առաջացնում է պղտորումներ:

Որպես կանոն ածիկի մեջ սպիտակուցների պարունակությունը 0,1-0,5 %-ով ցածր է գարու մեջ պարունակվող սպիտակուցներից, այն չպետք է գերազանցի 11,5 %-ը: Այս ցուցանիշը կարևոր է, երբ դիտարկվում է «լուծվող ազոտ» ցուցանիշի հետ միասին, որը տրորման ընթացքում անցել է լուծույթի մեջ և բնութագրվում է Կոլբախի թվով:

Կոլբախի թիվը արտահայտում է լուծվող ազոտի հարաբերությունը ածիկի ընդհանուր ազոտի պարունակությանը՝ արտահայտված տոկոսներով: Հետևաբար Կոլբախի թիվը սպիտակուցների քայքայման աստիճանի ցուցանիշ է, ցույց է տալիս ածիկի լուծվող սպիտակուցների քանակը: Օպտիմալ ցուցանիշ է համարվում 36-42 %-ը:

Էքստրակտիվությունը բնութագրում է ածիկի ջրում լուծվող չոր նյութերի այն պարունակությունը, որը որոշակի պայմաններում կարող է անցնել լուծույթ: Դրանք խմորասնկերի միջոցով վեր են ածվում սպիրտի, իսկ որոշ քանակությունը մնում է անփոփոխ և ազդում է գարեջրի համի ու բույրի վրա: Ածիկի էքստրակտիվությունը տատանվում է 70-80 %-ի սահմաններում՝ ըստ չոր նյութերի:

Էքստրակտիվության հետ է կապված՝ ածիկի որակի կարևոր ցուցանիշ է շաքարացման տևողությունը:

Տարբեր էքստրակտները ածիկի աղացվածքի խոշոր ու մանր ֆրակցիաների էքստրակտիվության տարբերությունն է, որը պետք է լինի ոչ ավելին, քան 1,8%:

Շաքարացման տևողությունը կախված է ածիկի տարալուծումից և ամիլոլիտիկ ֆերմենտների ակտիվությունից (α և β ամիլազներ): Վատ տարալուծվող ածիկը, ինչպես նաև հետքաղյա հաստնացում չանցած, ապակենման գարուց

ստացված ածիկը դանդաղ է շաքարանում: Բարձր ջերմաստիճանում չորացրած ածիկը բնութագրվում է ցածր ֆերմենտային ակտիվությամբ և դանդաղ է շաքարանում: Լավ տարալուծված ածիկը, ցածր ջերմաստիճանում (80-ից ցածր) չորացրած ածիկը արագ շաքարանում են:

Շաքարացման տևողությունը արտահայտվում է շաղախի լրիվ շաքարացման համար անհրաժեշտ ժամանակով 70^0 C ջերմաստիճանում (րոպեներով): Հաշվարկը կատարում են այդ ջերմաստիճանին հասնելու պահից: Բարձրորակ բաց ածիկի շաքարացման տևողությունը կազմում է 10-15 րոպե: Եթե բաց ածիկի շաքարացման տևողությունը գերազանցում է 20 րոպեն, ապա անհրաժեշտ է պարզել պատճառները. որոշել սաղմնային տերևիկի զարգացումը, չծած հատիկներին քանակը, ապակենմանությունը, ամիլոլիտիկ ակտիվությունը (դիաստատիկ ուժ):

Գիաստատիկ ուժը այն ցուցանիշն է, որը որոշում է ֆերմենտները քայքայելու ունակությունը, բնութագրում է ամիլազա ֆերմենտի ակտիվությունը, որը օսլան վեր է ածում շաքարի: Այն արտահայտվում է Վինդիշ-Կոլբախի միավորներով (WK): Իդեալական թիվ է համարվում, եթե WK 220 միավորից բարձր է: Գարնանացան գարուց ստացված լավ բաց ածիկը պետք է ունեն 220 միավոր WK ակտիվություն, աշնանացան գարին՝ 350 միավոր WK, մուգ ածիկը՝ 150-170 միավոր WK:

Մածուցիկությունը ցուցանիշ է, որը բնութագրում է ածիկի ցիտոլիտիկ լուծելիությունը: Քաղցուի մածուցիկությունը ազդում է ածիկի ջարդման, քաղցուի ֆիլտրացման, շաքարացման տևողության և զարեջրի պարզեցմանը: Այն պետք է լինի նորմայի սահմաններում:

Բ- գլյուկանի (երկար շղթա կազմած գլյուկոզի մոլեկուլներ են) պարունակությունը կախված է գարու տրտից: Գարեջրային գարին պետք է պարունակի ցածր քանակությամբ Բ-գլյուկան, քանի որ այն առաջացնում է դոմդողանման զանգված և դժվարեցնում է ֆիլտրացումը:

DMS – դիմեթիլսուլֆիդ – ծծմբի ցնդող միացություն է, որի ավելցուկային քանակը գարեջրին տալիս է «խտի», «բանջարեղենի» հոտ: Եթե գարեջրից գալիս է եփած եգիպտացորենի, կամ եփած բանջարեղենի հոտ, ուրեմն DMS-ը ավելցուկային է: Հատիկի վերամշակման ընթացքում առաջանում են DMS, DMSO ցնդող միացություններ, որոնք 90 րոպե ուժեղ եռման ժամանակ գոլորշիանում են: Պետք է հետևել, պակասեցնել կամ վերացնել այս նյութերի քանակը:

Բոլոր տեսակի գարեջրերի մեջ այն առկա է ցածր չափաքանակով, բայց առավել արտահայտված է բաց գույնի էլ, լազեր տեսակների մեջ:

Հաթոնգի թիվը ցույց է տալիս ածիկի մեջ պրոտեոլիտիկ ֆերմենտների ակտիվությունը, այսինքն՝ ածիկի սպիտակուցների քայքայումը և քաղցուի մեջ ամինային ազոտի պարունակությունը:

Գույնը շատ կարևոր է ածիկի դասակարգման մեջ և հաճախ օգտագործվում է հումքի տրտային պատկանելիությունը որոշելու համար: Այդ պարամետրը կոչվում է **ածիկի գույն և չափվում է SRM (ԱՄՆ) և EBC (Եվրոպական) European Brewery Convention սանդղակով**: Օրինակ՝ բաց ածիկը ունի 4 EBC գույն, միջին գույնի դեպքում՝ 5-8 EBC, մուգ ածիկը՝ 10 EBC-ից բարձր:

Քաղցուի գույնը եռացնելուց հետո – սա կարևոր ցուցանիշ է, որը թույլ է տա-

լիս կանխատեսել հետագա ընթացիկի գույնը: Բաց գույնի գարեջուրը պետք է ունենա 5,1-7 EBC:

(Ֆրիբիալիմետրի ցուցանիշները՝ կարդալ գործնական աշխատանքների մեջ «Գարեջրային ածիկի որակի գնահատում» թեմայում):

Ածիկի միջին քիմիական կազմը (%-ով ըստ չոր նյութերի) այսպիսին է. օսլա՝ 58, շաքարներ՝ 4, սախարոզա՝ 5, լուծելի պենտոզաններ՝ 1, անլուծելի պենտոզաններ և հեքսոզաններ՝ 9, թաղանթանյութ՝ 6, ազոտ պարունակող նյութեր՝ 10 (անլուծելի՝ 3, լուծվող՝ 5), կոագուլացվող ազոտ պարունակող նյութեր՝ 0,7-1,0, ճարպ՝ 2,5, հանքային նյութեր՝ 2,5: Բացի դրանից, ածիկը պարունակում է ինոզիտի, ներկող, դաբաղային և դառը նյութերի փոքր քանակություններ:

Հիդրոլիզների խմբի ֆերմենտներից ածիկում պարունակվում են α -ամիլազա, β -ամիլազա, պրոտեինազներ, պեպտիդազներ, ֆիտազա, ցիտազա, ամիլոֆոսֆատազա: Դրանցից պեպտիդազները, ցիտազան և ֆիտազան ավելի զգայուն են բարձր ջերմաստիճանների նկատմամբ, ինչի հետևանքով պահպանվում են միայն թույլ չորացված ածիկում:

3.6. Ածիկի հիմնական և հատուկ տեսակները

Աշխարհում արտադրվում են մեծ քանությամբ գարեջրի տեսակներ, որոնք տարբերվում են իրենց համով, գույնով, բույրով, փրփուր առաջացնելու հատկությամբ և այլ որակական առանձնահատկություններով: Սա նշանակում է, որ գարեջրի տարբեր տիպերի արտադրության համար, անհրաժեշտ է օգտագործել ածիկի տարբեր տեսակներ, որոնցից ստացվում է տվյալ ածիկի առանձնահատկություններով գարեջուր:

Գարեջրի արտադրության մեջ բոլոր ածիկները պայմանականորեն բաժանում են հիմնական և հատուկ տեսակների: Դրանց հիմնական որակական տարբերություններն են՝ բուրմունքը, համը, գույնը, որոնք ի հայտ են գալիս ջերմամշակման ընթացքում: Բոված ածիկի ֆերմենտները ոչնչանում են մասամբ կամ ամբողջությամբ: Հետևաբար բոված ածիկ օգտագործվում է փոքր քանակությամբ՝ գարեջրին որոշակի հատկություններ հաղորդելու համար: Բուրավետ և ներկող նյութերի գոյացման համար անհրաժեշտ նյութերի կուտակումը հիմնականում տեղի է ունենում գարու ածիկաճեցման ժամանակ:

Հիմնական տեսակներն են բաց և մուգ գույնի ածիկները:

Բաց ածիկը (Պիլզենյան, Pilsner Malt՝ 3-3.5 EBC) - պետք է ունենա բարձր ֆերմենտատիվ ակտիվություն, էնդոսպերմի լավ լուծելիություն, ամինաթթուների և շաքարների չափավոր քանակ: Դրա համար օգտագործում են սպիտակուցի ցածր պարունակությամբ լավ ծլեցվող գարի:

Այն թրջում են մինչև 42-46 % խոնավության: Ծլեցումն իրականացնում են հնարավոր ցածր ջերմաստիճանի (13-18⁰ C սահմաններում) և լավ աերացիայի պայմաններում: Տեղի է ունենում ֆերմենտների ինտենսիվ կուտակում, սպիտակուցների և պոլիսախարիդների չափավոր քայքայում, ինչի հետևանքով ամինաթթուների և շաքարների ավելցուկի կուտակում չի լինում: Չորացման ժամանակը

16 ժամ տևողությամբ, չպետք է գերազանցի 24 ժամից: Չորացման ավարտին մաքսիմալ ջերմաստիճանը հասնում է 80-85⁰-ի:

Կախված որակից՝ բաց ածիկը բաժանվում է 3 կարգի (դասի). Բարձրորակ, I և II:

Մուգ ածիկի արտադրության համար՝ ածիկաճեցման ժամանակ, անհրաժեշտ է կուտակել ամինաթթուների և շաքարների մեծ քանակություն: Դրա համար ընտրում են սպիտակուցի բարձր պարունակությամբ գարի: Այն թրջում են մինչև 45-47 % խոնավության: Առաջին օրերին ծլեցումը կատարում են 15-17⁰ C ջերմաստիճանում, ապա թույլատրվում է ջերմաստիճանի բարձրացում մինչև 22-23⁰ C: Ածիկաճեցման տևողությունը 8-9 օր է: Չորացումն իրականացնում են 48 ժամվա ընթացքում 100-105⁰ C մաքսիմալ ջերմաստիճանի պայմաններում: Բացի շագանակագույն – դեղին գույնից, մուգ ածիկը տարբերվում է բաց ածիկից էներգետիկ փխրունությամբ և քիչ շաքարայնությամբ: Մուգ ածիկը դասերի չի բաժանվում: Օգտագործվում է մուգ գարեջրի տեսակների պատրաստման համար:

Գարեջրագործության մեջ արտադրվում է մուգ ածիկի Մյունխենյան տեսակը (Munich Malt), որը օգտագործվում է մինչև 85 % մուգ գարեջրի հատուկ տեսակների արտադրության համար:

Մուգ ածիկի Վեննական (Vienna Malt) տեսակը օգտագործվում է շատ բաց ածիկի հետ «ոսկեգույն» գարեջրի ստանալու նպատակով, ինչպես նաև համային հագեցվածության համար:



Ածիկի տարբեր տեսակներ

Ածիկի հատուկ տեսակներ: Գարեջրի արտադրության մեջ օգտագործում են նաև ածիկի հետևյալ տեսակները՝ կարամելային, ալյրած, գոլորշահարված, բարձր ակտիվություն ունեցող (դիաֆարին), ցորենի, տարեկանի, տրոգոյի և այլն:

Կարամելային ածիկ (Caramel, (Cristal) Malts.): Գույնով այն կարող է լինել բաց դեղինից մինչև դարչնագույն՝ փայլուն տեսքով: Կարամելային ածիկ ստանալու համար քարմ ծլեցրած կանաչ ածիկը (շաքարների բարձր պարունակությամբ) ենթարկվում է ջերմային մշակման անընդհատ գործող սարքում: 42-46 % խոնավություն ունեցող ածիկը տաքացվում է 1 ժամ 50⁰ C ջերմաստիճանում:

Դրանից հետո 44-45 % խոնավությամբ ածիկը դանդաղ տաքացնում են մինչև 70⁰ C և պահում այդ ջերմաստիճանում 1 ժամ: Ապա ածիկը խոնավացնում են գոլորշիով մինչև 50-55 % և պահում 20⁰ C ջերմաստիճանում 1 ժամ, և ուղարկում չորացման 120-145⁰ C ջերմաստիճանում: Բովումից հետո կարամելային ածիկն արագ հովացնում են մետաղական մաղի վրա և ուղարկում պահպանման: Օգտագործում են գարեջրի բոլոր տեսակների համար: Արտադրվում են Caramel 10, Caramel 40, Caramel 60 և այլ տարատեսակներ:

Ըստ որակի բաժանվում է երկու դասի՝ I և II:

Բարձր ֆերմենտային ակտիվություն ունեցած ածիկ (դիաֆարին): Այդ ածիկն ունի բարձր ֆերմենտային ակտիվություն, կիրառում են գարեջրային քաղցուի արտադրության ժամանակ, երբ օգտագործվում է չաժիկացված մթերքի մեծ քանակությամբ:

Բարձր ակտիվություն ունեցող ածիկը պատրաստում են 97 %-ից ոչ պակաս ծլունակություն ունեցող գարուց: Հատիկը քրջում են 10-12⁰ C ջերմաստիճան ունեցող ջրով, 72 ժամվա ընթացքում, մինչև 43,5-47 % խոնավությունը:

Ածիկաճեցումն իրականացնում են ցածր ջերմաստիճանում (15-16⁰ C), 8-9 օրվա ընթացքում: Թարմ ծլեցրած ածիկը բարակ շերտով տեղադրում են չորանոցի մեջ: Ջերմաստիճանը դանդաղ բարձրացնում են ածիկի ուժեղ աերացիայի պայմաններում: Ածիկի լիաչորացումը կատարում են 50⁰ C ջերմաստիճանում 5 ժամվա ընթացքում, մինչև ածիկի խոնավությունը հասնի 4-6 %-ի:

Այրած ածիկ: Գարեջրի մուգ տեսակին բնորոշ գույն և յուրահատուկ համ հաղորդելու համար օգտագործում են այրած ածիկ: Այն պատրաստում են չոր բաց ածիկից: Բովման թմբուկը լցնելուց առաջ ածիկը նախապես խոնավացնում են 70⁰ C ջերմաստիճան ունեցող ջրով: 12-14 % խոնավություն ունեցող ածիկը լցվում է թմբուկի մեջ և 30 րոպեի ընթացքում ջերմաստիճանը բարձրացվում է մինչև 160-170⁰ C: 1,5 ժամից ջերմաստիճանը դանդաղ բարձրացնում են մինչև 220⁰ C և պահում ածիկն այդ ջերմաստիճանում մինչև անհրաժեշտ գունավորում ստանալը: Ունի թունդ սրճային կամ բոված հացի համ:

Կարամելային և այրած ածիկները պետք է ամբողջովին մաքրված լինեն ծիլերից, քանի որ դրանց առկայությունը զգալի չափով ազդում է գարեջրի բուրավետության և համի վրա:

Գոլորշիահարված ածիկ: Այս ածիկի պատրաստման ծախսերը ավելին են, քան սովորական ածիկինը: Գալորշիահարված ածիկ ստանալու համար գարին աճեցնում են այնպես, ինչպես մուգ ածիկ ստանալիս: Հատիկի խոնավությունը պետք է կազմի 48 %:

Հատիկի աճեցման ընթացքում ածիկը ծածկում են բրեզենտով կամ քարմ ծլեցրած ածիկը պարբերաբար օդահարում են թույլ տաքացրած օդով՝ ստեղծելով ջերմոցային էֆեկտ: Այս դեպքում սաղմի աճը դադարում է, իսկ ֆերմենտները շա-

բունակում են աշխատել: Բարձր ջերմաստիճանում առաջանում են ցածրամոլեկուլյար նյութեր՝ շաքարների և ամինաթթուների ձևով: Այսպիսի պայմաններում քարն ծլեցրած հատիկը գոլորշահարվում է: Չորացումը կատարվում է 3-4 ժ տևողությամբ 80-90⁰ C-ում:

Գոլորշահարված ածիկը օգտագործվում է 50 % չափաքանակով բաց և մուգ ածիկի հետ: Մուգ ածիկի բույրի լավացման համար օգտագործվում է 25 % չափաքանակով:

Թթու ածիկ (Acidulated): Ամենապարզ ձևով թթու ածիկ ստանում են բաց չոր ածիկից: Այն թրջում են 40-50⁰ C մաքուր ջրում և պահում այնքան, մինչև կաթնաթթվային բակտերիաները առաջացնում են 1 % կաթնաթթու: Հետո ածիկը չորացնում են սկզբում 50⁰ C-ում, հետո՝ 60⁰ C-ում՝ բարձրացնելով ածիկի մեջ կաթնաթթվի կոնցենտրացիան 2-4 %: Թթու ածիկ օգտագործելով իջեցնում են շաղախի P^H-ը: Թթու ածիկը օգտագործվում է որոշ տեսակի հատուկ զարեջրի պատրաստման համար, առանց ալկոհոլի զարեջուր և հաճելի ածիկային համ ստանալու համար: Ներկայումս թթվեցումը արագ իրականացնում են կաթնաթթվային բակտերիաների միջոցով:

Ցորենի ածիկ (Wheat Malt): Այս ածիկն օգտագործվում է ցորենի զարեջուր, վերին խմորման զարեջուր պատրաստելու համար: Ունի մեծ ֆերմենտատիվ ակտիվություն, զարեջրին տալիս է ցորենին բնորոշ դասական բույր, լավ գույն, դրական է ազդում փրփրակայունության և համի հագեցվածության վրա: Հատիկը թրջում են 14-16⁰ C ջերմաստիճան ունեցող ջրում, 25-30 ժամվա ընթացքում: Հատիկի ծլեցումը տեղի է ունենում 16-18⁰ C ջերմաստիճանում, 4-5 օրվա ընթացքում: Թարմ ծլեցրած ածիկը չորացնում են 45-75⁰ C ջերմաստիճանում, 20-25 րոպեի ընթացքում՝ մինչև 57% խոնավության: Ցորենի ածիկից պատրաստված զարեջուրը հիմնականում պոտոր է՝ սպիտակուցների բարձր պարունակության և ցածր տանինների առկայության շնորհիվ:

Տարեկանի ածիկ (Rye Malt): Ածիկի այս տեսակը տարածված չէ, բայց վերջերս այն զգալի չափով օգտագործվում է զարեջրի տարբեր բաղադրատոմսերում: Գարեջրին տալիս է ավելի չոր համ, 5-10 % չափաքանակով՝ տալիս է բուրավետ տարեկանի երանգներ: 50 % չափաքանակով օգտագործվում է ամերիկյան լագերային և գերմանական տարեկանի զարեջուր պատրաստելու համար: Հատիկները թրջում են մինչև 40 % խոնավության, թրջման և ծլեցման տևողությունը կազմում է 7 օր: Ստանում են ածիկի ֆերմենտացված և ոչ ֆերմենտացված տեսակներ: Ֆերմենտացված է համարվում, եթե հատիկը ծլեցնելուց հետո խմորվել է, հետո չորացվել բարձր ջերմաստիճանում, գրեթե չկան ակտիվ ֆերմենտներ, բայց ձևավորում են մեծ քանակությամբ մելանոիդներ, որոնք ածիկին տալիս են կարմիր գույն, համի և բույրի հատուկ երանգներ: Ֆերմենտացված տարեկանի ածիկն օգտագործվում է որպես անուշաբույր միջոց, իսկ չֆերմենտացվածը՝ որպես բազային ածիկ:

Սորգոյի ածիկ: Հարավային Աֆրիկայում ամեն տարի արտադրվում է 160000 տ. սորգոյի ածիկ՝ հիմնականում պնևմատիկ եղանակով: Սորգոյից զարեջուր են ստանում մասնատված պայմաններում: Սորգոյի զարեջրի ընդհանուր

սպառումը կազմում է 30 մլն. հեկտոլիտր:

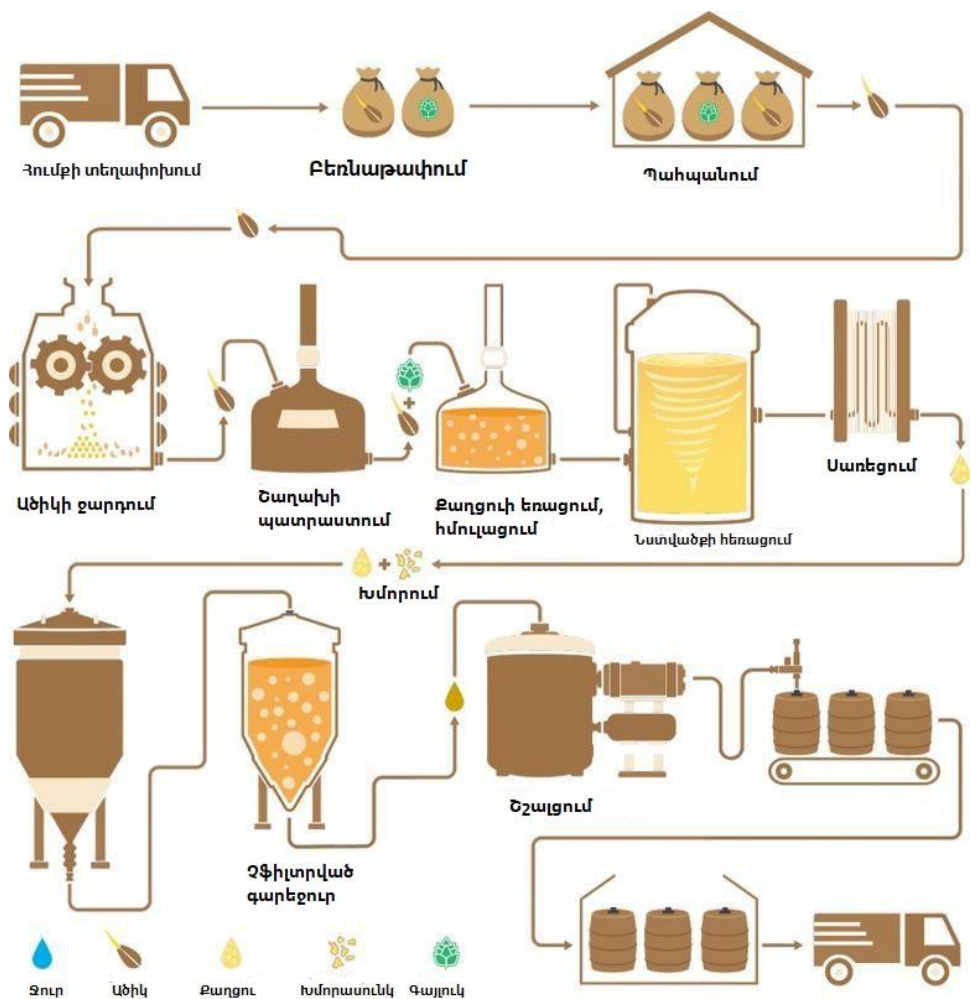
Սորգոյի հատիկների ֆերմենտատիվ ակտիվությունը ցածր է, քան գարունը, ուստի թրջման պրոցեսը ավելի ինտենսիվ է կատարվում 17-21 °C, 27-30⁰ C ջերմաստիճանում: Որպեսզի հատիկները ապահովեն 52-58 % խոնավությամբ, ծլեցումը կատարվում է 17-21⁰ C-ում, բարձր օդափոխության պայմաններում: Այստեղ β ամիլազի ակտիվությունը ցածր է, քան գարու ածիկինը: Սորգոյի ածիկը պարունակում է պոլիֆենոլներ և սպիտակուցներ:

Որոշ երկրներում սորգոյի ածիկից բացի, այն օգտագործվում է նաև որպես չաժիկացրած հումք:



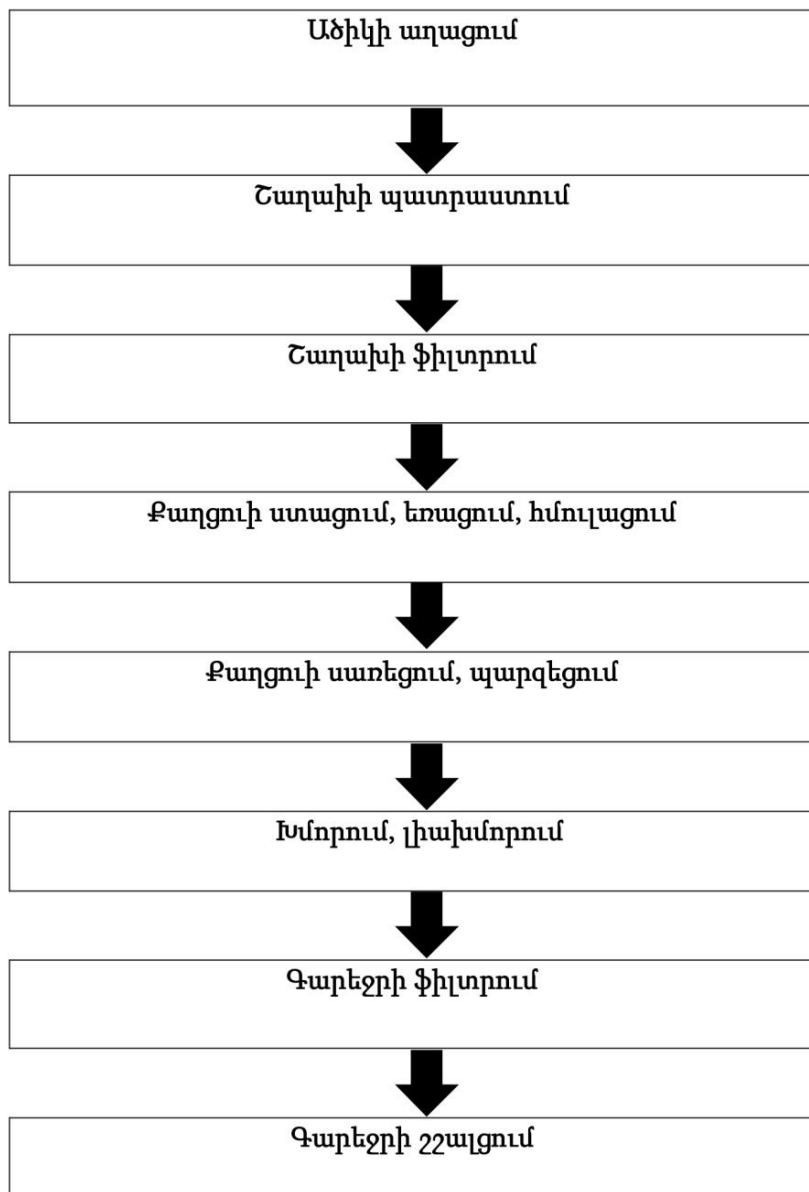
Ինքնաստուգիչ հարցեր

1. Ինչո՞ւ են ծլեցնում գարու հատիկները:
2. Ի՞նչ է ածիկաճեցման պրոցեսը և ինչո՞ւ են այն իրականացնում:
3. Նշեք մինչև հատիկի թրջումը իրականացվող միջոցառումները:
4. Նշեք ֆերմենտների դերը ածիկաճեցման պրոցեսում:
5. Ածիկաճեցման ինչպիսի՞ տեսակներ գիտեք, ներկայացրեք այդ պրոցեսները:
6. Ինչո՞ւ են մաքրվում ածիկի ծիլերը:
7. Նշեք լավորակ ածիկին ներկայացվող պահանջները:
8. Ներկայացրեք ածիկի տեսակները:
9. Նշեք ածիկի գույնի ազդեցությունը հետագա ըմպելիքի ստացման վրա:
10. Ներկայացրեք բաց և մուգ տեսակի ածիկի արտադրության պրոցեսները:



Գարեջրի ստացման տեխնոլոգիական սխեմա

Գարեջրի ստացման տեխնոլոգիական պրոցեսները



ՄԱՍ IV

ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ

1. Հատիկի նմուշառում

1.1. Հատիկային նմուշների ընտրման մեթոդները

Արդյունաբերական, կերային և տեխնիկական հատիկների խմբաքանակ անվանում են հատիկների ցանկացած քանակություն, որը միատարր է ըստ որակի և օգտագործվում է ընդունման, համեմատման, պահպանման և այլ նպատակների համար:

Հատիկների ոչ մեծ քանակությունը, որը վերցնում են տվյալ խմբաքանակից անվանում են հանույթ: Հանույթներ վերցնելու համար օգտվում են հետևյալ նմուշակալներից՝

ա) կոնաձև, որը նախատեսված է ավտոմեքենաներից, վագոններից, պահեստներում կույտերով պահվող հատիկային խմբաքանակից և չկարված պարկերից հանույթ առանձնացնելու համար:

բ) Գլանաձև, որը նախատեսված է ոչ մեծ շերտով հատիկային կույտերից, չկարված ու չկապված պարկերից հանույթ առանձնացնելու համար:

գ) Պարկային, որը նախատեսված է կապված և կարված պարկերից հանույթ առանձնացնելու համար:

Հանույթ վերցնելու կարգը կախված է հատիկային զանգվածի տեղափոխման և պահպանման եղանակից: Այն դեպքում, երբ հատիկային զանգվածը գտնվում է մեքենաների մեջ, ապա՝

ա) 3,5 մ թափքի երկարության դեպքում, հանույթ վերցնում են 4 կետերից՝ 2 խորություններով (թափքի վերին մասից և հատակից):

բ) 3,5-4,5 մ թափքի երկարության դեպքում, հանույթ վերցնում են 6 կետերից՝ 2 խորություններով:

գ) 4,5 մ ավելի թափքի երկարության դեպքում, հանույթ վերցնում են 8 կետերից՝ 2 խորություններով:

Ավտոմեքենայից վերցրած հանույթը 1 կգ-ից պակաս չպետք է լինի:

Այն դեպքում, երբ հատիկային զանգվածը պահեստում կամ հումքային հրապարակում պահվում է կույտի ձևով, ապա.

ա) կույտի մինչև 1,5 մ բարձրության դեպքում, հատիկային զանգվածի մակերեսը բաժանում են մոտ 100 մ² սեկցիաների և յուրաքանչյուրից վերցնում են հանույթ 4 կետերից՝ 3 խորություններով:

բ) 1,5-ից բարձր կույտի դեպքում, հատիկային զանգվածի մակերեսը բաժանում են 200 մ² սեկցիաների և յուրաքանչյուրից վերցնում հանույթ 6 կետերից՝ 3 խորություններով:

Յուրաքանչյուր սեկցիայից վերցրած հանույթը պետք է մոտ 2 կգ լինի:

Այն դեպքում, երբ հատիկային զանգվածը գտնվում է պարկերի մեջ, ապա՝

ա) մինչև 10 պարկի դեպքում, հանույթ վերցնում են յուրաքանչյուր 2-րդ

պարկից՝ 3 խորություններով (վերին, միջին և հատակից):

բ) 10-ից մինչև 100 պարկի դեպքում, հանույթ վերցնում են ցանկացած 5 պարկից և ամբողջ պարկերի թվի 5%-ից՝ 3 խորություններով:

գ) 100-ից ավել պարկերի դեպքում, հանույթ վերցնում են ցանկացած 10 պարկից և ամբողջ պարկերի թվի 5%-ից՝ 3 խորություններով:

Պարկերից հանույթ վերցնում են մինչև 0,5 կգ:

Այն դեպքում, երբ հատիկային զանգվածը գտնվում է վագոններում, ապա՝

ա) երկդռնանի վագոններից հանույթ վերցնում են 5 կետերից՝ 3 խորություններով, մոտ 2 կգ:

բ) չորս դռնանի վագոններից հանույթ վերցնում են 11 կետերից՝ 3 խորություններով, մոտ 4,5 կգ:

Առանձնացրած հանույթները լցնում են չոր կտորի վրա և համեմատում: Եթե զգայաբանական ցուցանիշներով համընկնում են, ապա խառնում են իրար, լցնում մաքուր տարայի մեջ և պիտակավորում, դրանով կազմելով ելանյութը:

Եթե ցուցանիշները չեն համընկնում, ապա խմբավորում են՝ միացնելով իրար միանման ցուցանիշներով հանույթները: Յուրաքանչյուր խումբ համարում են ելանյութ:

Պիտակի վրա նշում են մշակաբույսի անվանումը, տեսակը, բերքի տարին, պահեստի, վագոնի կամ ավտոմեքենայի համարը, մմուշի քաշը, մմուշ վերցնելու ժամանակը և վերցնողի ստորագրությունը:

Ելանյութից առանձնացնում են միջին մմուշ՝ 2 կգ չափ: Եթե ելանյութը 2 կգ է, ապա այն նաև միջին մմուշ է, իսկ եթե 2 կգ-ից ավել է ապա առանձնացումը կատարում են անկյունագծային բաժանման մեթոդով, օգտագործելով բաժանման ապարատներ կամ այն իրականացնում են ձեռքով:

Ձեռքով բաժանման դեպքում, ելանյութը լցնում են հարթ տեղ, հավասարեցնում, տալիս քառակուսու ձև, երկու կողմերից խառնում մի քանի անգամ: Վերջում տալիս են քառակուսու տեսք՝ 1,5 սմ հաստությամբ: Քանոնով անկյունաձև բաժանում են, դիմացի մասերը հեռացնում, մնացածը նորից խառնում, հավասարեցնում, տալիս քառակուսու ձև և անկյունաձև բաժանում չորս մասի: Բաժանումը կատարում են այնքան, մինչև մնա 2 կգ:

Միջին մմուշից, օգտվելով անկյունագծային բաժանման մեթոդից, առանձնացնում են կշռամասը՝ նպատակային անալիզների համար:

Բոլոր վերցրած մմուշները, եթե անմիջապես չեն անալիզվել, պահպանում են մեկ ամիս՝ համապատասխան պայմաններում:



2. Հատիկի հետքադյա հասունացում

Բույսերի մեծ մասի սերմերը և հատիկները բերքահավաքից հետո ունենում են չափազանց ցածր ծլունակություն: Սակայն որոշ ժամանակ հետո, պահպանման բարենպաստ պայմաններում, բարձրանում է հատիկի ծլման էներգիան, ծլունակությունը և լավանում է հատիկային զանգվածի տեխնոլոգիական մի քանի հատկությունները:

Պահպանության ժամանակ տեղի ունեցող համալիր գործընթացները, որոնք բարելավում են հատիկների և սերմերի ցանքային ու տեխնոլոգիական որակը, կոչվում է հետքադյա հասունացում: Հետազոտողներից ոմանք այդ շրջանն անվանում են «հանգստի» շրջան: Հատիկի և սերմերի «հանգիստը» կարելի է ընդունել միայն պայմանականորեն, քանի որ այն կենդանի զանգված է և ունի յուրահատուկ նյութափոխանակություն:

Հետքադյա հասունացման պատճառը ոչ թե հատիկների և սերմերի հասունացած չլինելն է, այլ այն ժառանգական հատկություն է, որոշակի էկոլոգիական պայմաններում ձևավորված հարմարվողականություն: Հետքադյա հասունացումը պայմանավորված է հատիկների և սերմերի մորֆոլոգիական, անատոմիական կառուցվածքով ու դրանց մեջ ընթացող ֆիզիոլոգիական և կենսաքիմիական պրոցեսներով: Հանգստի շրջանի պատճառների մասին շատ հիպոթեզներ կան:

Գիտական հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ սերմերի հանգիստը մեծ չափով կախված է դրանց մեջ գտնվող ծլումն արգելող նյութերի՝ ինգիբիտորների առկայության հետ: Այդպիսի նյութերի շարքում են ամիակը, որոշ ամինոթթուներ, բիկարբոնատային և չիագեցած թթուներ, արոմատիկ միացություններ և այլն:

Հաստատված է, որ հետքադյա հասունացման ընթացքում հեշտ լուծվող միացությունները փոխարինվում են նյութերի (օրինակ, գլյուկոզը՝ օսլայի) և նվազում է ֆերմենտների ակտիվությունը: Հատիկներում և սերմերում աստիճանաբար

իջնում է թթվությունը, ցածրամոլեկուլային ազոտական նյութերը փոխարկվում են ավելի բարդ միացություններով և նվազում է դրանց լուծելիությունը: Այսպիսով, հետքաղյա հասունացման շրջանում քայքայվում են ծլումն արգելող նյութերը, որի հետևանքով սերմերը դառնում են ծլունակ:

Դաշտային մշակաբույսերից համեմատաբար երկար հետքաղյա հասունացում են անցնում ցորենը, աշորան, գարին, հնդկացորենը: Եգիպտացորենը հետքաղյա հասունացման կարճ շրջան ունի: Հացաբույսերի բերքահավաքը լրիվ հասունացման փուլում կատարելու դեպքում հետքաղյա հասունացումը ավելի արագ է ավարտվում, քան բերքահավաքը հատիկի համեմատաբար բարձր խոնավության պայմաններում կատարելու դեպքում: Հետքաղյա հասունացումն ավելի լավ է ընթանում հատիկի ցածր խոնավության պայմաններում:

Հետքաղյա հասունացման շրջանի տևողությունը փոխվում է նաև կախված բերքահավաքից հետո պահեստներում պահելու պայմաններից: Այսպես, երբ հատիկը պահվում է տաք պահեստներում, ապա հետքաղյա հասունացումն արագանում է, իսկ ցածր ջերմաստիճանում պահելիս ավելի երկար ժամանակահատված է պահանջվում: Հետքաղյա հասունացումն ընթանում է միայն դրական ջերմության, իսկ ավելի ինտենսիվ՝ 15-30⁰ C-ի պայմաններում: Բերքահավաքը ճիշտ ժամկետում կատարելու դեպքում հետքաղյա հասունացումը տևում է 1-2 ամիս: Մշակվել են հետքաղյա հասունացումն արագացնելու միջոցառումներ: Դրանցից հարկ է նշել բերքահավաքից հետո կատարվող հատիկի ջերմային մշակում:

Արտադրական պայմաններում լայն կիրառություն ունի հատիկի չորացումն արևի տակ: Խոնավ և ցուրտ շրջաններում օդաջերմային մշակումը կատարվում է տաքացված օդի հոսանքի միջոցով: Օդաջերմային մշակումը արագացնում է հետքաղյա հասունացումը և բերքահավաքից հետո այն 15-20 օր անց հատիկը նորմալ ծլունակություն է ունենում: Արտադրական պայմաններում հետքաղյա հասունացման տևողությունը որոշվում է ստանդարտով սահմանված կարգով՝ հատիկի ծլունակությունը որոշելու միջոցով: Բարձր ծլունակությունը հավաստում է, որ հատիկները անցել են հետքաղյա հասունացման շրջանը:

3. Հատիկի ծլունակությունը

Ծլունակությունը ցույց է տալիս չափավոր պայմաններում, յուրաքանչյուր կուլտուրայի համար սահմանված ժամկետում, սերմերի նորմալ ծիլեր տալու ընդունակությունը: Ծլունակությունն արտահայտվում է տոկոսներով՝ ծլելու համար վերցրած սերմերի ընդհանուր թվի նկատմամբ: Դաշտային կուլտուրաների մեծ մասի նկատմամբ ծլունակությունը որոշելու համար սահմանված է յոթ օր:

Ծլունակությունը հանդիսանում է սերմի ցանքային որակի կարևոր ցուցանիշներից մեկը: Այդ պատճառով էլ պետական ստանդարտները սերմերի ծլունակության նկատմամբ ներկայացնում են բարձր պահանջներ: Օրինակ՝ ըստ պետական ստանդարտի, հիմնական հացահատիկային կուլտուրաների առաջին դասի սերմերի ծլունակությունը 95 %-ից ցածր չպետք է լինի: Ստանդարտով սահմանվածից պակաս ծլունակություն ունեցող սերմերը չի թույլատրվում օգտագործել ցանքի համար:

Ցածր ծլունակություն ունեցող սերմերը ծլում են անհավասար, տալիս են բույլ բույսեր, որոնք աճում են դանդաղ և ցածր բերք է ստացվում: Որքան սերմի ծլունակությունը բարձր է, այնքան ավելի շատ բերք է ստացվում:

Սերմերի ծլունակության բարձրացման վրա մեծ չափով ազդում են ագրո-տեխնիկայի բարձր մակարդակը, սնման մակերեսը, պարարտացումը, բերքահավաքի ձևը և այլն:

Տարբեր կուլտուրաների հատիկները ծլելու համար պահանջում են տարբեր քանակությամբ ջուր: Ամենաքիչ քանակությամբ ջուր 26-80 կլանում են հացահատիկային կուլտուրաները: Ապացուցված է, որ խոշոր հատիկները միավոր քաշի համար կլանում են համեմատաբար քիչ ջուր, քան մանրէները:

Սերմերի ծլման արագությունը ուղիղ համեմատական է հողի այն շերտի ջերմությանը, որում թաղած է սերմը: Սահմանված է ջերմության երեք աստիճան՝ նվազագույն, որից ցածր սերմերը չեն ծլում, չափավոր, որ հանդիսանում է ծլելու ամենամպաստավոր և առավելագույն, որից բարձր սերմերը չեն կարող ծլել: Նվազագույն ջերմաստիճանը, որում շատ կուլտուրական բույսերի սերմերի ծլումը հնարավոր է, հանդիսանում է 0-2⁰, չափավորը՝ 20-25⁰, իսկ առավելագույնները՝ 35-40⁰: Յուրաքանչյուր բույսի սերմի ծլման համար գոյություն ունի նվազագույն, չափավոր և առավելագույն ջերմություն:

Հատիկների ծլման էներգիան և համերաշխ ծլումը: Ծլման էներգիա և ծլունակություն ցուցանիշները նորմավորվում են միայն ածիկի ստացման համար նախատեսված խմբաքանակներում: Բացի ծլունակությունից, կարևոր է իմանալ նաև ծլման էներգիան, որը կուլտուրական բույսերի մեծամասնության համար որոշվում է 3 օրվա ընթացքում ծլած հատիկների քանակով: Շատ դեպքերում հատիկների ծլման էներգիան հանդիսանում է համերաշխ ծլման ցուցանիշ: Բայց կարող է լինել սերմերի այնպիսի նմուշ, որն առաջին երեք օրում թույլ չափով ծլի: Այսպես, օրինակ՝ երկու միատեսակ ծլունակություն ունեցող ցորենի նմուշների սերմերի ծլումը կարող է ունենալ ներքոհիշյալ ձևով.

Նմուշի №	Յուրաքանչյուր օրվա ընթացքում ծլած սերմերի քանակը	Ծլման էներգիան (%)	Ծլունակություն (%)
	2 3 4 5 6 7		
1	20 48 8 8 7 4	68	95
2	— 10 82 3 —	10	95

Տվյալ դեպքում միևնույն ծլունակություն ունեցող երկրորդ նմուշի սերմերն ունեն ծլման ցածր էներգիա, սակայն նրանք ավելի համերաշխ են ծլել, քան առաջին նմուշի սերմերը: Այս օրինակում առաջին նմուշի սերմերի ծլման համերաշխությունը կազմում է 15,9 (95/6), իսկ երկրորդ նմուշինը՝ 31,7(95/3) ուրիշ խոսքով առաջին նմուշի համեմատությամբ երկրորդ նմուշի սերմերի ծլման համերաշխությունը երկու անգամ ավելի բարձր է:

Ածիկի ստացման համար մեծ նշանակություն ունի հատիկների ծլունակությունը, որը որոշվում է 5 օրվա, իսկ ծլման էներգիան՝ 3 օրվա ընթացքում ծլած հատիկների քանակով:

Այս հատկանիշը հաշվի են առնում գարեջրագործության բնագավառում գարու հատիկ վաճառելիս:

Բարձր ծվման էներգիա և ծլունակություն ունեցող հատիկներից կարող են ստանալ բարձրորակ ածիկ:

Գարեջրային գարու ծլունակությունը 5 օր հետո պետք է կազմի.

- միջին գարեջրային գարի ամենաքիչը՝ 95 %,
- լավ գարեջրային գարի ամենաքիչը՝ 98 %,
- տեսակավոր գարի ամենաքիչը՝ 98 %:

Հատիկների ծվման էներգիան (3 օր) պետք է հնարավորինս մոտ լինի ծլունակությանը (5 օր):



4. Հատիկի լցվածությունը և լիարժեքությունը

Հատիկի լցվածությունը նրա հասունության և սննդանյութերով լեցուն լինելու աստիճանն է: Լեցուն հատիկներում չոր նյութերի կուտակման գործընթացը լիովին ավարտված է լինում: Այդ հատիկները որպես կանոն ավելի խոշոր են, հարթ, փայլուն մակերեսով, ծանր քաշով: Լեցուն կարող են լինել նաև մանր, սակայն նորմալ զարգացած հատիկները: Այդպիսի հատիկները չնայած իրենց որակով զիջում են խոշորներին, սակայն վերամշակման ժամանակ կարող են տալ բարձրորակ արտադրանք: Մրանցից ստացված արտադրանքի ելքով զիջում են խոշոր հատիկներին, որը կապված է հատիկի կառուցվածքային տարրերի փոխհարաբերությունից:

Ոչ լիարժեք են համարվում մանր, երբեմն վատ կնճռոտ հատիկները, որոնք ունեն սահմանափակ քանակով սերմնանյութեր: Լեցուն և ոչ լիարժեք հատիկների միջև կան հատիկի մի շարք միջանկյալ ձևեր տարբեր չափերի և տարբեր աստիճանի լցվածությամբ:

Ոչ լիարժեք հատիկների կնճռոտվածությունը հանդիսանում է արտաքին քաղանթների և էնդոսպերմի զարգացման ու հասունացման անհամապատասխանության արդյունքը: Այն ժամանակ, երբեմն էնդոսպերմն իր զարգացման վաղ շրջանում սկսում է չորանալ, երբեմն պտղաթաղանթը որոշ ժամանակ շարունակում է զարգանալ և մեծանալ, որն էլ կարող է կնճռոտվածության պատճառ հան-

դիսանալ: Ոչ լիարժեք հատիկների միկրոկառուցվածքային փոփոխությունները շատ տարաբնույթ են և բազմազան դրանց առաջացման պատճառները: Փափուկ կարծր ցորենի ոչ լիարժեք հատիկների միկրոկառուցվածքում դիտվում է նկատելի տարբերություններ: Կարծր ցորենն ունի հատիկլացի փոքր սահման, նրա հատիկը շուտ ձեռք է բերում ոչ լիարժեքության հատկանիշներ, որին բնորոշ է քաքնված ոչ լիարժեքությունը: Թաքնված ոչ լիարժեքության ժամանակ կարծր ցորենի հատիկները արանքից նման են լինում առողջ, լեցուն հատիկի և ունենում են ծածկող հյուսվածքի նորմալ կառուցվածք, սակայն հյուսվածքների դեֆորմացումը, էնդոսպերմի հասունացումն ու օսլայի կուտակումը ավարտված չի լինում: Կարծր ցորենի հատիկի միկրոկառուցվածքում բավական է փոքր փոփոխություն, որպեսզի այն ձեռք բերի ոչ լիարժեք հատիկի հատկություն:

Այլ կերպ է իրեն դրսևորում փափուկ ցորենը: Նույնիսկ օսլայի տոկոսի շատ մեծ տատանումների դեպքում այն պահպանում է նորմալ, լեցուն հատիկի հատկությունները: Միայն տարբերությունը կայանում է նրանում, որ օսլայի կուտակումը նվազելու դեպքում հատիկներում մեծանում է ապակենմանության աստիճանը, իսկ վերջինս ինտենսիվ կուտակման դեպքում մեծանում է ալրանման կառուցվածքը:

Հատիկի լցվածության և ոչ լիարժեքության տարբեր աստիճանները կարող են ի հայտ գալ մի շարք գործոնների ազդեցության տակ, որոնք կրճատում են սննդանյութերի խոնավության մուտքը հատիկի մեջ, սահմանափակում և դադարեցում են չոր նյութերի կուտակման պրոցեսը, ինչպես նաև հասունացումը:

Անկախ չոր նյութերի կուտակման ժամկետների և ընթացքի խանգարումներից մանր, ոչ լիարժեք հատիկների առաջացման գործում որոշիչ դերը պատկանում է նորմալ նյութափոխանակության գործընթացների խախտմանը: Ոչ լիարժեքության պատճառներ կարող են հանդիսանալ, երաշտի ազդեցությունը, ցրտահարումը, սնկային հիվանդությունները: Թերարժեքության աստիճանը կախված է այն բանից, թե հատիկալիցի, որ փուլում է դիտվել անբարենպաստ պայմաններ հատիկի հասունացման համար: Եթե այդ ժամանակ հատիկը ավարտել է իր երկայնակի աճը, ապա թերարժեքությունը ազդում է հիմնականում նրա լայնակի աճի վրա:

Ըստ Ե. Դ. Կազակովի տարբեր սորտերի պատկանող ցորենի լեցուն հատիկներում սերմի բաժինը կազմում է ողջ հատիկի 1,4-1,71 %-ը, իսկ ոչ լիարժեքների մոտ՝ 1,80-2,62 %:

Մեծ տարբերություններ է դիտվում նաև խոշոր, մանր և ոչ լիարժեք հատիկների կենսաքիմիական ցուցանիշների մեջ: Ոչ լիարժեք հատիկներում սպիտակուցների մեծ պարունակությունը և ֆերմենտների բարձր ակտիվությունը պայմանավորված է անավարտ կենսաքիմիական պրոցեսով, որը հետևանք է հասունացման ժամանակ արտաքին անբարենպաստ պայմանների:

Ըստ ստանդարտի՝ մանր համարվում են այն հատիկները, որոնք անցնում են որոշակի մեծության մաղերով: Այդ մաղերի չափերը տարբեր են՝ ցորենի համար – 1,7-2,0 մմ, աշորայի – 1,4-2,0 մմ, գարու համար – 2,2-2,0 մմ և այլն:

Ոչ լիարժեք հատիկները տարբերվում են աչքով: Դրանց են պատկանում քերիաս, կողերից սեղմված, կնճռոտ հատիկները: Աղբոտվածությունը որոշելու

ժամանակ սրանք համարվում են հատիկային խառնուրդներ: Հայտնի են հատիկի ոչ լիարժեքության գործակից հասկացությունը (Q), որը որոշում է հատիկի լայնակի կտրման պարագիծը բաժանելով շրջագծի պարագիծ.

$$Q = \frac{\text{հատիկի լայնակի կտրման պարագիծ}}{\text{հատիկի մակերեսի շրջագծի պարագիծ}}$$

Թերաթեքության գործակիցը միշտ մեծ է մեկից և թերաթեքության մեծացմանը զուգընթաց այն մեծանում է: Նորմալ լեցուն ցորենի հատիկն ունի 1,11 գործակից, իսկ թերաթեքները՝ 1,20-196:

Թերաթեքության գործակցի որոշումը շատ բարդ է և այն նպատակահարմար է որոշել միայն գիտահետազոտական աշխատանքների ժամանակ:

5. Հազար հատիկի կշիռը

Հազար հատիկի կշիռը կամ բացարձակ կշիռը ցույց է տալիս հատիկում պարունակող նյութերի քանակը, նրա խոշորությունը: Բնական է, որ առավել խոշոր հատիկները ունեն ավելի մեծ հազար հատիկ կշիռ, որոնց հատիկներում թաղանթների քանակը և սաղմի կշիռը միջուկի նկատմամբ ամենաքիչն է: Հատիկի չափսերի նվազեցմանը զուգընթաց բնականաբար փոխվում է 1000 հատիկի կշիռը, իսկ թաղանթների և սաղմի կշիռը նվազում է ավելի դանդաղ: Հատիկի և խառնուրդային մասնիկների կշիռների միջև եղած տարբերությունը օգտագործվում է հատիկի մաքրման աշխատանքները կազմակերպելիս: 1000 հատիկի կշիռը համարվում է նաև լավագույն ցուցանիշ սերմանյութը բնութագրելիս: Այն համարվում է պարտադիր կարգով որոշվող ցուցանիշ նաև տեխնոլոգիական և վերամշակման տարբեր նպատակներով օգտագործվող հատիկների համար:

Հազար հատիկի կշիռը որոշվում է միայն կոնդիցիոն սերմերի համար: Այն կատարվում է օդաչոր սերմերի անմիջական կշռման միջոցով: Այդ նպատակով հիմնական մշակաբույսի սերմերի ֆրակցիայից առանց ընտրելու վերցվում է երկու մմ-ով՝ յուրաքանչյուրում 500-ական սերմ: Նմուշները կշռվում են առանձին-առանձին և յուրաքանչյուրը կրկնապատկելով՝ հաշվարկվում է 1000 սերմի համար ու որոշվում սերմի կշիռը: Անալիզը համարվում է ճիշտ, երբ 2 մմ-ում 1000 սերմի կշիռների միջև եղած տարբերությունը չի անցնում 1000 սերմի միջին կշռի 3 %-ից:

1000 սերմի կշռի ցուցանիշն օգտագործվում է ցանքի նորման հաշվարկվելու համար: Գիտական ու արտադրական փորձերի հիման վրա յուրաքանչյուր սորտի համար ցանքի նորման սահմանվում է քանակային եղանակով, այսինքն՝ 1 հեկտարում ցանվող ծլունակ սերմերի քանակով: Ելնելով սերմերի ցանքային պիտանիության և 1000 սերմին կշռի ցուցանիշներից, յուրաքանչյուր սորտի համար ամեն տարի պետք է հաշվարկել ցանքի կշռային նորման, այսինքն՝ 1 հա ցանվող սերմացուի քանակն արտահայտված կգ-ով: Ցանքի նորման որոշելու համար օգտագործվում է՝

$$H = \frac{a \cdot b}{r} * 100,$$

որտեղ՝

Ի-ը ցանքի նորման է, կգ/հա,

ա-ն 1000 սերմի կշիռը, գ,

բ-ն 1 հա ցանվող ծլունակ սերմերի քանակը, մլն հատ,

բ-ն սերմերի ցանքային պիտանիությունը, %:

Նշվեց, որ 1000 հատիկ սերմի կշիռը որոշվում է առանց նրա խոնավությունը հաշվի առնելու: Այդ պատճառով առանձին դեպքերում 1000 սերմի կշիռն և նրանց խոնավության տոկոսի ցուցանիշների հիման վրա հաշվարկվում է 1000 սերմի չոր նյութերի կշիռը: Այս հասկացությունն ընդունված է անվանել սերմերի բացարձակ կշիռ: Սերմերի բացարձակ կշիռը որոշվում է՝

$$A = \frac{K \cdot (100 - B)}{100},$$

որտեղ՝

Ա-ն սերմերի բացարձակ կշիռն է (1000 սերմում գտնվող բացարձակ չոր նյութերի կշիռը), գ,

Կ-ն 1000 սերմի կշիռը փաստացի խոնավության դեպքում, գ,

Բ-ն սերմի խոնավությունը, %:

6. Հատիկի վնասատուներով վարակվածությունը

Պահպանման անբարենպաստ պայմաններում, չնախապատրաստված, չախտահանված պահեստներում տեղավորված հատիկային զանգվածի կույտերում զարգանում են վնասատուները՝ տիգերը և միջատները: Հատիկային զանգվածի վնասատուներն իրենց զարգացման համար բարենպաստ պայմաններում ինտենսիվ շնչում են, սնվում և բազմանում: Միջատներն ու տիգերը գտնվում են հատիկային զանգվածում, հատիկի վերամշակումից ստացված մթերքներում (ալյուր, ձավար, համակցված կեր) և պահեստներում, որտեղ նրանք տեղավորվում են ճեղքերում (պատերի և հատակի ճեղքերում), այսինքն այնտեղ, որտեղ առկա է սննդային միջավայր: Միջատներով պահեստի ուժեղ վարակվածությունը հեշտ է հայտնաբերել նույնիսկ թեթև, հպանցիկ զննումով: Այսպիսով, հատիկային զանգվածը կամ նրա վերամշակումից ստացված արտադրանքը կարող են վարակվել նաև վնասատուներով, որոնք նախապես եղել են պահեստում: Երբեմն էլ նորմալ կերպով նախապատրաստված պահեստները կարող են վարակվել նրանց մեջ տեղավորվող վարակված հատիկային զանգվածից: Զարգացման տարբեր փուլերում գտնվող միջատներն ու տիգերը կարող են երկար ժամանակ գոյատևել նաև առանց սննդի: Դրա համար էլ լրիվ ախտահանված պահեստները մի քանի ամիս թողնում են դատարկ: Օդի բարձր խոնավությունը և ջերմությունը (օպտիմալի հետ համեմատ) միջատներին հնարավորություն է տալիս առավել երկար ժամանակ գոյատևել առանց սննդի: Եթե պահեստարանը չի մաքրվել օրգանական մնացորդներից, վարակվածությունը կարող է պահպանվել մեկ, նույնիսկ մի քանի տարի:

Հատիկային զանգվածը և պահեստարանը կարող են վարակվել նաև կրծողների ակտիվ գործունեությունից: Վնասատուները կարող են պահեստ թափանցել

տարբեր առարկաների հետ (տարաներ և այլն), երբեմն նաև քամիների միջոցով: Դրա համար պետք է մեծ ուշադրություն դարձնել պահեստների շահագործման միջոցառումներին:

Ջերմաստիճանն այն կարևոր գործոնն է, որով պայմանավորված է տարբեր միջատների և տիզերի զարգացումն ու դրանց ակտիվությունը հատիկային զանգվածում: Թվարկված վնասատուների համար իրենց զարգացման ստորին ջերմաստիճանային սահմանը համարվում է $6-12^{\circ}\text{C}$, իսկ վերին առավելագույնը՝ $36-42^{\circ}\text{C}$: Նշված սահմաններից, ինչպես բարձր, այնպես էլ ցածրի դեպքում դիտվում է դեպրեսիա՝ միջատները դառնում են գրեթե անշարժունակ: Ջերմաստիճանային շեմից էլ ավելի շեղման դեպքում վնասատուները ոչնչանում են: Վնասատուների մեծ մասի համար ջերմաստիճանային լավագույն սահմանը $26-29^{\circ}\text{C}$ -ն է: Տիզերի համար այն ձգվում է ավելի բարձր: Միջատներն ու տիզերը գտնվելով հատիկային զանգվածում տեղափոխվում են իրենց համար ջերմաստիճանային տեսանկյունից առավել բարենպաստ հատվածները:

Միջատների և տիզերի զարգացման վրա բացի ջերմաստիճանից նշանակալի ազդեցություն է ունենում նաև հատիկային զանգվածի խոնավությունը: Վնասատուների մարմնում խոնավությունը կազմում է $48-67\%$, իսկ թրթուրներում՝ $63-70\%$: Սրանց մարմնում խոնավությունը կախված է օդառգործվող սննդի խոնավության տոկոսից: Հատիկի $11-18\%$ խոնավության դեպքում ամբարային երկարակնճիթի մարմնում այն տատանվում է $48,29-53,16\%$ -ի սահմանում: Ամբարենպաստ ջերմաստիճանային պայմաններում միջատների դիմացկունությունը կախված է միջավայրի խոնավությունից, որում դրանք գտնվում են: $0-10^{\circ}\text{C}$ -ի պայմաններում ամբարային երկարակնճիթը կարող է ապրել ավելի երկար խոնավ հատակում, քան չոր հատիկների մեջ: Միջատներին և տիզերին անհրաժեշտ է նաև թթվածին: Գազափոխանակության առավելագույն աստիճանը դիտվում է թրթուրների և հասուն միջատների շրջանում, ամենաքիչը՝ հարսնյակավորման շրջանում: Թթվածնի պակասի դեպքում միջատները և ցեցերը տեղաշարժվում են հատիկային զանգվածի կույտի այն մասերը, որտեղ առավել նպաստավոր թթվածնային պայմաններ են դիտվում իրենց նորմալ կենսագործունեության համար (պահեստի պատերի մոտ լազ և կույտի վերին շերտերում): Հատիկային զանգվածում խառնուրդների և վնասված հատիկների առկայությունը նպաստում է միջատների և տիզերի ինտենսիվ զարգացմանը: Հատիկների ու սերմերի մեխանիկական վնասվածքները, նրանց մանր մասնիկները և օրգանական փոշին միջատների համար ծառայում են բավարար սննդային միջավայր: Հացահատիկի տիզերը չեն կարող սնվել անվնաս, առողջ հատիկներով, որի պատճառով էլ պետք է պայքարել նաև հատիկի մեխանիկական վնասվածքների դեմ:

Հատիկային զանգվածում և պահեստներում գտնվող միջատներն ու տիզերը կարելի է վերացնել տարբեր պրեպարատներով (թունավորելով կամ վնասելով դրանց խիտիմային ծածկույթը): Կախված տնտեսական և տեխնիկական հնարավորություններից օգտագործվում են տարբեր բնույթի քիմիական պատրաստուկներ և ախտահանման միջոցներ:

Վնասատուները հատիկին նշանակալի վնաս են հասցնում՝ ուտում են այն, իրենց մահացած մարմնի մասերով, աղտոտում են հատիկային զանգվածը,

նպաստում խոնավության բարձրացմանը և միկրոօրգանիզմների զարգացմանը: Հատիկի ամբողջականության վրա ազդում է ոչ միայն տեսանելի, այլ նաև փակ վարակվածությունը: Եթե 100 գրամ ցորենի կշռվածքում լինեն 7-12 հատիկ վարակված վնասատուներով, ապա երկու ամիս հետո հատիկի կորուստը կկազմի 2%:

Հատիկի վարակվածությունը վնասատուներով հանդես է գալիս 2 ձևով՝

ա) ակնհայտ կամ բաց վարակվածություն,

բ) թաքնված կամ փակ վարակվածություն:

ա) Հատիկի վարակվածությունը վնասատուներով համարվում է բացահայտ, երբ անալիզի ժամանակ հատիկի մեջ հայտնաբերվում են կենդանի վնասատուներ, նրանց թրթուրները երևում են աչքով տեսանելի վնասված հատիկներում: Այս դեպքում հատիկը վարակված է լինում տիզերով կամ երկարակնճիթներով: Ըստ պետական ստանդարտի որոշվում է վարակվածության աստիճանը՝ հիմք ընդունելով տարբեր կենդանի վնասատուների քանակը 1 կգ հատիկի մեջ: Տարբերում են վարակվածության 3 աստիճան.

Տիզերի համար՝

1-ին աստիճան 1 կգ-ում - 10 հատ

2-րդ աստիճան 1 կգ-ում - 25 հատ

3-րդ աստիճան 1 կգ-ում – գաղութներով

Երկարակնճիթների համար՝

1-ին աստիճան 1 կգ-ում - 5 հատ

2-րդ աստիճան 1 կգ-ում - 10 հատ

3-րդ աստիճան 1 կգ-ում - 20 և ավելի:

Բաց վարակվածությունը որոշելու համար վերցրած հատիկի կշռվածքը անց է կացվում 2,5 և 1,5 մմ տրամագծով երկհարկանի կլոր անցքեր ունեցող մաղով, թափահարելով 3 րոպե: Մաղերի տակ դրվում է սև թուղթ, այնուհետև հաշվում ինչպես յուրաքանչյուր մաղի վրա, էլ սև թղթի վրա առկա տիզերի և երկարակնճիթների քանակը:

բ) Թաքնված վարակվածության դեպքում վնասատուն կամ նրա թրթուրները գտնվում են հատիկի ներսում: Հատիկի մեջ թաքնված վարակվածությունը որոշվում է այն դեպքում, երբ մնուշի մեջ կենդանի երկարակնճիթներ չեն հայտնաբերվել, բայց կան մահացածներ կամ նրանց կողմից վնասված հատիկներ:

Փակ վարակվածությունը որոշելու համար 200 հատիկները կիսվում է ակոսիկի երկարությամբ, դիտվում լուպայով և հաշվում վարակված հատիկների քանակը կամ օգտվում Բրուդնյի մեթոդից: Վերջինիս դեպքում անալիզի համար վերցրած հատիկները 1 րոպե թողնվում է 30 %-ի ջրի մեջ, ապա հատիկները փոխադրվում 1%-ոց կալիում պերմանգանատի (KMnO_4) լուծույթի մեջ, պահում 1 րոպե, որից հետո լվանում սառը ջրում և չորացնում ֆիլտրի թղթի վրա: Վնասատուների բացած անցքերը օդակաձև սևանում են, որով տարբերվում են առողջ հատիկներից: Այնուհետև հաշվում են վնասված հատիկների քանակը և որոշում փակ վարակվածության աստիճանը:

Հատիկային զանգվածի համար նախատեսված ստանդարտներում սահմանվում է երկարակնճիթներով, տիզերով, ցեցերով վարակվածության տարբեր աստիճաններ: Տարբեր կանխարգելիչ (պրոֆիլակտիկ) և արգելակող միջոցներով

հատիկային զանգվածում վնասատուների դեմ պայքար կազմակերպելով, կարելի է պայքարել հատիկի ամբողջականությունը պահպանելու և փչացումից զերծ պահելու համար:

7. Հատիկների հավասարվածությունը

Հավասարվածությունը հատիկային զանգվածը կազմող առանձին հատիկների միատարրությունն է խոնավության, չափերի, քիմիական կազմի, գույնի և այլ ցուցանիշների տեսանկյունով: Հատիկները պետք է լինեն ոչ միայն խոշոր և լեցուն, այլ նաև հավասարամեծ:

Հատիկի հավասարվածության ցուցանիշի տակ հասկացվում է նրանց միաչափ լինեն ըստ երկարության, լայնության, առանձնապես ըստ նրանց հաստության, քանի որ մյուս տարրերի համեմատությամբ հաստությունն առավել չափով կախված է 1000 սերմի կշռի հետ: Այն ցույց է տալիս հատիկային զանգվածում չափերով և լցվածությամբ միանման սերմերի քանակը՝ արտահայտված տոկոսներով:

Հավասարվածությունը չի կարելի շփոթել խոշորության հետ, որոնք տարբեր հասկացություններ են: Հատիկները կարող են լինել հավասարամեծ և միաժամանակ մանր, կարող է լինել խոշոր և անհամասեռ: Ըստ չափերի (հավասարված)՝ միատարր հատիկներ վերամշակելիս իջնում են կորուստները և բարձրանում է վերամշակվող արտադրանքի որակը:

Հավասարվածությունն ունի մեծ ագրոտեխնիկական և տեխնոլոգիական նշանակություն: Նախ հավասար մեծությամբ սերմերով ցանք կատարելի ստանում ենք համերաշխ ծիլեր և բույսերը միաժամանակ են անցնում աճի ու զարգացման բոլոր փուլերը, որն էլ իր հերթին նպաստում է մշակության աշխատանքներն ավելի դյուրին դարձնելը և բարձրացնում է աշխատանքի արդյունավետությունը: Հավասարվածությունը ոչ պակաս կարևոր դեր ունի նաև ձավարի արտադրության ժամանակ: Հավասարված հատիկների դեպքում ավելի դյուրին է դառնում հատիկի վերամշակման գործընթանցի կարգավորումը:

Հատիկի հավասարվածության տեխնոլոգիական նշանակությունը կայանում է նրանում, որ հավասար մեծության հատիկները գարեջրի, սպիրտաթորման արտադրության համար հումք օգտագործելիս, դրանք ծլեցնում են ամիկ ստանալու համար: Հավասար մեծության ծլում են միաժամանակ, համերաշխ, որն էլ բարձրորակ ամիկի ստացման առաջին, շատ կարևոր և անհրաժեշտ պայմանն է: Գիտահետազոտական աշխատանքներում հատիկի հավասարվածությունը որոշվում է կշռվածքի մեջ մտնող առանձին հատիկների գծային չափերի չափման միջոցով, հետագայում այն ենթարկվելով մաթեմատիկական մշակման: Պրակտիկ գործունեության ընթացքում սերմերի հավասարվածությունը որոշելու համար օգտագործվում են տարբեր մեծության անցքերով մաղերի հավաքածու ունեցող վիբրոկլասսիֆիկատոր կամ մաղերի հավաքածու, վերջիններս թափահարվում են ձեռքով: **Հատիկների հավասարվածությունը որոշելու համար վերցվում է երկու նմուշ՝ յուրաքանչյուր 100 գրամ քաշով և 3,2 մմ-ից մինչև 2,0 մմ մեծություն ունեցող մաղերի հավաքածու: Յուրաքանչյուր մաղի վրա մնացած սեր-**

մերը կշռվում է առանձին-առանձին: Սերմերի հավասարվածության տոկոսը որոշվում է ամենամեծ կշիռ ունեցող երկու հարևան մաղերի վրա մնացած հատիկների կշիռների գումարով, որն արտահայտվում է տոկոսներով՝ ընդհանուր մուշի կշռի նկատմամբ: Հատիկները հավասարված են համարվում, եթե մուշի ավելի քան 80 %-ը մնում են հարևան երկու մաղերի վրա:

8. Գարու հատիկի գարեջրագործական հատկությունների գնահատումը

Գարեջրի արտադրության ժամանակ ընթանում են տարաբնույթ պրոցեսներ՝ հատիկի ծլեցում, օսլայի, սպիտակուցների և հատիկի այլ պաշարային նյութերի ֆերմենտատիվ հիդրոլիզ, խմորում, բարդ ֆիզիկո-քիմիական պարզեցման պրոցեսներ, գարեջրի մեջ ածխաթթվի տարալուծում և գարեջրի ֆիլտրացում:

Գարեջրի արտադրության գործընթացը բաժանվում է 2 հիմնական էտապների՝ ածիկի պատրաստում և ածիկի վերամշակում գարեջրի:

Հիմնական հումքը գարեջրի արտադրության համար համարվում է գարին և նրա որակը մեծապես կախված է գարու հատիկի որակից: Գարու բացառիկ դերը որպես գարեջրագործության հիմնական հումք, բխում է նրա քիմիական կազմի առանձնահատկություններից: Գարին հարուստ է ֆերմենտներով և թրջման, ծլեցման, ածիկի պատրաստման համապատասխան պայմաններում ու գարեջրի արտադրության հետագա փուլերում ֆերմենտները նպաստում են խորը ֆերմենտատիվ ճեղքումների: Այս պրոցեսների հետևանքով հատիկի պահեստային նյութերը վեր են ածվում ավելի պարզ միացությունների՝ մեծացնելու մզվածքային նյութերի քանակը մյուս բաղադրիչների (գալլուկ) հետ միասին՝ վերջնական արտադրանքին տալով համապատասխան համ և բույր: **Գարեջրի արտադրության համար նախատեսված գարու հատիկի տեխնոլոգիական առավել կարևոր ցուցանիշներից են՝ հատիկի գույնը, հոտը, ծլունակությունը, հավասարվածությունը, օսլայի և սպիտակուցի պարունակությունը, ծավալային կշիռը, թաղանթավորությունը:** Գարու հատիկը պետք է լինի փայլուն, իսկ անփայլ, գորշ գույնի ի հայտ գալը բորբոսասնկերի առկայության արդյունք է:

Բերքահավաքի ժամանակին և ճիշտ կատարման դեպքում հասուն գարին ունենում է դեղնավուն կամ բաց դեղնավուն երանգ: Գույնի քիչ մզացումը իջեցնում հատիկի որակը: Վաղ բերքահավաքի կամ երկարատև պահպանման դեպքում հատիկի ծայրերը մգանում են, գարու հատիկի կանաչ գույնը հետևանք է նրա թերհաս լինելու, որի դեպքում գարեջրի գույնը չափից ավելի սպիտակ է լինում: Այն իջեցնում է արտադրանքի որակը:

Հատիկի սև կամ մուգ գույնը բնորոշ է գարու մի քանի տրտերի (Պերսիկում 64 և այլն), որը չի համարվում բացասական հատկանիշ: Բարձրորակ գարին ունենում է թարմ ծղոտի հոտ, բորբոսի կամ փտած հոտով հատիկները ոչ պիտանի են:

Առաջին դասի հատիկի համար ծլունակությունը 5-րդ օրը պետք է լինի 95 %:

Երկրորդ 2-րդ դասի հատիկի համար՝ ոչ պակաս 90 %:

Թրջման և ծլեցման ժամանակ ընթանում է ֆերմենտների կուտակում և հատիկի սննդանյութերը նախապատրաստվում են ձևավորվելու խմորվող նյութերի՝ դեքստրինների, մալտոզի և ալլան:

Մեծ նշանակություն է տրվում նաև հատիկի հավասարվածությանը: Հավասարամեծ հատիկները թրջման ժամանակ հավասարապես են ջուր կլանում, համերաշխ են ծլում: Վերամշակման ժամանակ հավասարամեծ հատիկների համար հեշտ է պահպանել նախատեսված ծլման ջերմաստիճանը:

Հավասարվածությունը չափվում է երկարավուն անցքերով երկու հարևան մաղերի (2,8 մմ և 2,5 մմ կամ 2,5 մմ և 2,2 մմ) վրա մնացած հատիկների գումարային քանակով:

Այն առաջին դասի համար պետք է լինի ոչ պակաս 70 %, իսկ 2-րդ դասի համար՝ 60 %: Մանրահատիկ գարին ածիկի առաջացման ժամանակ ուժեղ տաքանում է, դիտվում է չոր նյութերի մեծ կորուստ, մզվածքային նյութերի քանակը աժխանում կամ քչանում է:

Ըստ խոշորության և հավասարվածության լավագույն հատիկ տալիս են երկշաք գարու Նուտանս և Մեդիկում տարատեսակները: Մզվածքային նյութերի քանակը տատանվում է 65-85 %-ի սահմաններում: Լավագույն արդյունքը ստացվում է, երբ մզվածքային նյութերի քանակը կազմում է ոչ պակաս 75 %, իսկ վերջիններիս քանակը կախված է ծավալային կշռի մեծությունից: Այդ ցուցանիշները բերվում են հետևյալ աղյուսակում:

Մզվածքային նյութերի պարունակության կախվածությունը ծավալային կշռից

Ծավալային կշիռը, գ/լ	Պարունակությունը չոր նյութերի նկատմամբ, %-ով	
	մզվածքային նյութեր	սպիտակուց
մեծ 700-ից	78,9	11,9
670-700	77,3	12,4
640-670	76,3	13,4
625-640	74,6	14,1
600-625	73,1	15,2
փոքր 600	70,5	15,9

Հազար հատիկի կշռի և մզվածքայնության մեջ պարզ արտահայտված կապ գոյություն չունի:

Հացաբույսերից ամենամեծ մզվածքայնություն ունի գարին, որի 1000 հատիկի կշիռը 43-47 գ է: Ինչքան մեծ է մզվածքային նյութերի պարունակությունը, այնքան շատ զարեջուր է ստացվում:

Օսլայի պարունակությունը գարու հատիկում հասնում է 48-67 %-ի, իսկ սպիտակուցինը՝ 8-12 %: Օսլայի պարունակության մեծացումը իր հետ բերում է մզվածքային նյութերի քանակի մեծացում, որը չպետք է ցածր լինի 60⁰-ից (չոր նյութի նկատմամբ):

Սպիտակուցի քանակի մեծացումը ուղեկցվում է արտադրանքի որակի վատացմամբ, որի մեծացման հետ փոխվում է զարեջրի ելքը: Սակայն հարկ է նշել,

որ սպիտակուցի որոշակի քանակությունը համարվում է խիստ անհրաժեշտ, քանի որ այն զարեջրին տալիս համային հատկություններ, փրփրայնություն:

Սպիտակուցը 12 %-ից պակաս չպետք է լինի (չոր նյութի նկատմամբ): Միաժամանակ պետք է նշել, որ զարեջրի համար հումք հանդիսացող գարու հատիկների քիմիական բաղադրության մեջ պետք է լինեն այնպիսի սպիտակուցներ, որոնք իրենց կազմի մեջ պարունակեն ծծումբ էլեմենտը: Այն սպիտակուցին տալիս է մեծ մոլեկուլային կշիռ և զարեջրին փրփրայնություն տալուց հետո հեշտությամբ հեռանում արտադրության պրոցեսից նստվածքի ձևով:

Ապակենմանությունը համարվում է ոչ ցանկալի հատկանիշ զարեջրի արտադրության համար հումք հանդիսացող գարու հատիկների համար: Լավագույն զարեջուրը ստացվում է ալրանման և կիսաապակենման հատիկներից:

Սոսնձանյութը, հատկապես նրա մեծ քանակությունը, վատացնում է գարու հատիկի տեխնոլոգիական արժեքը՝ որպես զարեջրի արտադրության հումք իջեցնելով ածիկի լուծելիությունը:

Գարու հատիկի թաղանթավորությունը ամենից հաճախ փոփոխվում է 7,5-15 %-ի սահմաններում, երբեմն այն կարող է լինել ավելի բարձր: Բարձրորակ զարեջուր ստանալու համար օգտագործում են հատիկներ, որոնց ծաղկիկային թեփուկների կշիռը չի գերազանցում ողջ հատիկի կշռի 10%-ը: Թաղանթի որոշակի քանակությունը ունենում է նաև դրական տեխնոլոգիական նշանակություն՝ լավացնելով հումքի ֆիլտրայնությունը: Թաղանթների բարձր պարունակությունը իջեցնում է հումքի մզվածքայնությունը, իսկ կծու, դառը նյութերի առկայությունը վատացնում են զարեջրի որակը:

Հատիկի թթվայնությունը ևս ունենում է իր նշանակությունը գարու հատիկի զարեջրագործական հատկությունները գնահատելիս:

Տարբերում են առաջնային թթվայնություն, որը բնութագրում է հատիկի թթվային հատկությունները (այն 1,8-2,5⁰ է), և թթվայնություն (երկրորդային), որն առաջանում է ֆերմենտների ազդեցությամբ:

Գարու ընդհանուր թթվայնությունը լավագույն տեխնոլոգիական հատկությունների դեպքում պետք է լինի 9-11⁰-ի սահմաններում:

Մերկ գարիները ածիկի առաջացման ժամանակ ուժեղ տաքանում են և թեթև բորբոսնում: Սրանց զարեջրագործական հատկությունները ցածր են և քիչ պիտանի զարեջրի արտադրության համար: Այս նպատակով խիստ անցանկալի են գարու կողային ընձյուղներից առաջացած հասկերի հատիկները: Այդպիսի երկրորդային ցողուններ առաջանում են այն դեպքում, երբ վեգետացիոն շրջանի առաջին կեսում մթնոլորտային տեղումները անբավարար են լինում, իսկ երկրորդ կեսին՝ առատ: Բերքահավաքի ժամանակ այդ ցողունների հատիկները չեն հասցնում լրիվ հասունանալ, իսկ հատիկները գտման ժամանակ հնարավոր չի լինում դրանց առանձնացնելը: Նման հատիկների խմբաքանակը թրջման ժամանակ հավասարաչափ ջուր չի կլանում, հավասարապես չեն ուռչում միաժամանակ չեն ծլում: Ածիկի որակը ստացվում է անբավարար: **Հիվանդություններով և վնասատուներով վարակված գարու հատիկներն ունենում են ցածր տեխնոլոգիական արժեք:**

Ինքնատարացումը գարու հատիկի որակի վրա ունենում է սպանիչ ազդեցություն: Այդպիսի հատիկները, եթե նույնիսկ լրիվ չեն կորցրել ծլունակությունը, պիտանի չեն արտադրության համար: Հատիկները ծլում են շատ դժվար և ոչ համեքաշխ, անհրաժեշտ ակտիվ ֆերմենտներ չեն ունենում: Չորացման ոչ ճիշտ ռեժիմի (բարձր ջերմաստիճանի դեպքում) նվազում է գարու լավ ածիկ կազմակերպելու ունակությունը: Գարեջրի արտադրության ժամանակ գարու տարբեր սորտերը դրսևորում են իրենց առանձնահատկությունները և յուրահատուկ ձևով են ազդում գարեջրի որակի վրա: Դրա համար անթույլատրելի է համարվում նույնիսկ գարեջրագործական լավագույն հատկություններով օժտված տարբեր սորտերի հատիկների իրար խառնումը: **Ընդհանրացնելով գարեջրագործության համար օգտագործվող գարու հատիկների նկատմամբ ներկայացվող պահանջները, հանգում ենք այն եզրակացության, որ դրանք պետք է նախապատրաստել և պահպանել այնպես, ինչպես սերմնանյութը:**

Գարեջրի պատրաստման ժամանակ՝ որպես ածիկին փոխարինողներ, թույլատրվում է օգտագործել չածիկավորվող հումքեր, ինչպիսիք են կոտրտված գարին, գարու ալյուրը, ճարպագերծված եգիպտացորենը, փափուկ ցորենը, ճարպագերծված սոյայի ալյուրը:

Այս բաղադրամասերը գնահատվում են օրգանոլեպտիկ ցուցանիշներով՝ աղացման խոշորությամբ, խոնավությամբ, մզվածքային նյութերի, սպիտակուցների բաղադրությամբ, մոխրայնությամբ և թթվայնությամբ: Եգիպտացորենի ալյուրի մեջ որոշվում է ճարպի պարունակությունը, այն չպետք է մեծ լինի ալյուրի 2 %-ից:

1. Առաջադրանք. գործնական աշխատանքում կազմել աղյուսակ՝ լրացնելով գարու հատիկի գարեջրագործական հատկությունները և թույլատրելի որակական ցուցանիշները:

Ինքնաստուգիչ հարցեր

1. Ինչպե՞ս է կատարվում հատիկի մմուշառման գործընթացը:
2. Ինչպե՞ս է որոշվում հատիկի ծլունակությունը և ծլման էներգիան:
3. Ո՞ր հատիկներն են համարվում որակապես լարժեք:
4. Գարեջրագործության մեջ ի՞նչ նշանակություն ունի 1000 հատիկի կշիռը, ինչպե՞ս է այն որոշվում:
5. Ինչպե՞ս է որոշվում հատիկի վնասատուներով վարակվածությունը, թվարկեք վնասատուների դեմ պայքարի միջոցառումները:

9. Գարեջրային գարու հատիկի որակի գնահատման եղանակները

Գարեջրային գարին ընտրելիս հաշվի են առնում հիմնականում սորտային առանձնահատկությունը և մշակության վայրը: Ածիկի որակը մեծապես կախված է մթերվող գարու որակական ցուցանիշներից:

Ուստի ածիկաճեցման արտադրամասում պարտադիր ստուգվում է գարու հատիկի որակական հատկությունները:

Գարու հատիկի որակի գնահատումը կատարվում է զգայաբանական՝ օրգանոլեպտիկ (աչքով զննում, ձեռքով ստուգում) և տեխնոքիմիական անալիզի եղանակներով:

Զգայաբանական եղանակով ստուգվում է.

Գույնը – պետք է լինի թարմ, մաքուր ծղոտի հոտով՝ առանց կողմնակի հոտերի:

Խոնավությունը – ձեռքով շոշափելիս պետք է լինի չոր, սորուն, եթե կաշում է ձեռքերին, ուրեմն խոնավությունը բարձր է:

Գույնը և փայլը – գարին պետք է ունենա բաց դեղին, ծղոտի գույն, փայլուն հավասարաչափ հատիկներ:

Կարմիր հատիկների առկայություն – եթե էնդոսպերմը կարմիր է, ուրեմն հատիկը վարակված է ֆուզարիումով: Այդպիսի գարին չի ընդունվում վերամշակման:

Թաղանթավորությունը – հատիկի թաղանթները պետք է ունենան բարակ կնճռոտվածություն, ինչը վկայում է բարձր էքսրակտիվության մասին:

Չհասունացած հատիկները ունենում են հաստ կամ ողորկ թաղանթներ: Հաստ թաղանթները պարունակում են շատ դաբաղանյութեր և դառն նյութեր:

Որոշ դեպքերում կարող են լինել թաղանթների, հատիկների ճաքճքվածություն, ծլած հատիկներ: Դրանք նպատակահարմար չեն վերամշակման:

Կողմնակի խառնուրդների առկայություն – չպետք է լինեն կողմնակի խառնուրդներ՝ մոլախոտերի սերմեր, ավազ, քարեր, ծղոտ, հասկի մնացորդներ, մետաղական մասեր, կոտրատված հատիկներ, սպորներ, այլ հացաբույսեր:

Վնասված հատիկներ – վնասված հատիկները վերամշակման ընթացքում առաջացնում են տեխնոլոգիական ու կենսաբանական դժվարություններ, որոնք պետք է ժամանակին հեռացվեն:

Հատիկի ձևը և խոշորությունը – հատիկները պետք է լինեն խոշոր, լեցուն, կլորացված: Այսպիսի հատիկները համեմատած երկարավուն և հարթ տեսակների, ունենում են բարձր էքստրակտիվություն, ցածր քանակությամբ սպիտակուցներ: Բայց հիմնականում հատիկի ձևը կախված է սորտից:

Հավասարվածություն – գարեջրի արտադրության համար անհրաժեշտ են միատարր ու լեցուն հատիկներ:

Հատիկի սաղմի վիճակը (ծլած հատիկներ) – Խոնավ պայմաններում, բերքահավաքից հետո խմբաբանակում հայտվում են ծլած հատիկներ: Այդպիսի խմբաբանակ չի ընդունվում:

Վնասատուներով վարակվածություն – երկարակնճիթով, այլ վնասատուներով վարակված հատիկներ չեն ընդունվում:

Տեխնոքիմիական հետազոտություն

Տեսակավորում - գալու հատիկների տեսակավորումը համարվում է կարևոր հետազոտություններից, որը կատարվում է հեշտ և արագ:

Գարին բաժանում են 4 խմբերի, որոնք անցնում են 2,8 մմ, 2,5 մմ և 2,2 մմ անցքեր ունեցող մաղերով: Ինչ-որ մնում է առաջին մաղում՝ 2,8 մմ և երկրորդում՝

2,5 մմ համարվում են առաջին կարգի հատիկներ (լեցուն հատիկներ են):

Այն հատիկները, որոնք անցնում են այդ մաղերով և մնում երրորդ մաղում-համարվում են երկրորդ կարգի հատիկներ:

Երեք մաղերով անցածները – համարվում են թափոններ, օգտագործվում է կերային նպատակներով:

1000 հատիկի կշիռ – քանի որ այն ավելանում է խոնավությունից, ուստի հաշվարկը կատարվում է չոր նյութերի հաշվով:

Հեկտոլիտրի զանգվածը – հաշվարկված է 1 հլ. գարիի զանգվածից:

Գարեջրային գարին ունի միջինում 68-ից 75 կգ հեկտոլիտր զանգված:

Նմուշառում հատիկի երկայնակի կամ լայնակի կտրվածքից – այս հետազոտությունը տալիս է բավականին շատ տեղեկություններ հատիկի տեխնոլոգիական հատկությունների և հետագայում ստացված պատրաստի ածիկի որակական հատկությունների մասին:

Լավ գարեջրային գարին պետք է պարունակի 80 %-ից ոչ պակաս ալյրային հատիկներ:

Հատիկի ապակենմանությունը կարող է լինել ժամանակավոր և հիմնական (մնայուն):

Հետազոտման համար հատիկները թրջում են 24 ժամ, հետո չորացնում, նորից կտրվածք անում: Հիմնական ապակենմանությունը նշանակում է, որ հատիկը նպատակահարմար չէ հետագա վերամշակման:

Գարու հատիկի յուրաքանչյուր խմբաքանակից ստուգվում է խոնավությունը և սպիտակուցների քանակը: Մնացած հետազոտությունները կատարվում են անհրաժեշտության դեպքում:

Խոնավություն – խոնավությունը որոշում են ստանդարտ չորացման մեթոդով՝ մանրացված գարին չորացնում են սահմանված ժամանակահատվածում, հատուկ ջերմաստիճանում:

Կան նաև խոնավությունը որոշող էքսպրես – արագ որոշող սարքեր, որոնցով ստուգվում է յուրաքանչյուր պարտիայից ստացված հումքը:

Սպիտակուցների պարունակությունը – մեծ նշանակություն ունի ածիկի աճեցման և գարեջրի արտադրության համար: Սպիտակուցներով հարուստ հատիկը դժվար է վերամշակվում, ածիկի աճեցման ընթացքում ունենում ենք կորուստներ: Ինչքան տոկոս սպիտակուցի պարունակությունը բարձր է լինում, այնքան տոկոս ցածր է էքստրակտիվությունը: Դրա համար հատիկի մթերման պայմանագրերում նշված է սպիտակուցների քանակը: Եթե պայմանագրի մեջ նշված թիվը չի համապատասխանում ստուգված թվին, ապա տուգանքներ են սահմանվում նույն տոկոսային հարաբերությամբ:

Սպիտակուցի պարունակությունը որոշում են Կելդալի մեթոդով, կամ էքսպրես-սարքերի միջոցով:

Ֆիզիոլոգիական հետազոտություն – Որոշում են ծլունակությունը, հատիկների ծլունակությունը պետք է լինի 96 %:

Ջրազգայունություն – գարու տարբեր տիպերի և տարտերի մոտ տարբեր է: Դա հաշվի է առնվում ածիկաճեցման արտադրամասում՝ հատիկի թրջման պրո-

ցեսում: Բարձր ջրագգայունություն ունեցող հատիկների թրջման պրոցեսը կարճ է տևում:

Ջրագգայունությունը որոշվում է տարբեր ծլման էներգիայով հատիկների տարբեր քանակությամբ ջուր կլանելով:

Եթե գարու ջրագգայունությունը մինչև 10 % համարվում է շատ ցածր:

11 %-ից մինչև 25 %՝ ցածր, 26-45 %՝ միջին, 45 %՝ բարձր:

Թրջման ունակություն ջրակլանողականություն – ինչքան բարձր է գարու ֆերմենտատիվ ակտիվությունը, այնքան բարձր է հատիկի թրջման ունակությունը, որն էլ լավացնում է գարեջրային հատկությունները:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, թե հատիկները ինչքան կարճ ժամանակահատվածում կունենան ավելի շատ թրջման ունակություն:

Թրջման ունակությունը - 72 ժամ անց գնահատվում է հետևյալ ձևով.

45 %-ից ցածր – ոչ բավարար,

45 %-ից մինչև 47,5 % – բավարար,

47,6 %-ից մինչև 50,0 % – լավ,

50 %-ից բարձր – շատ լավ:

Ինքնաստուգիչ հարցեր

1. Գարեջրային գարու որակի որոշման մեթոդները:
2. Ո՞ր ցուցանիշներն են ստուգվում տեխնոքիմիական մեթոդով:
3. Ինչպիսի՞ խնդիրներ կարող են առաջանալ հատիկի մթերման ժամանակ:

10. Գարեջրային ածիկի որակի գնահատում

Ածիկի որակը գնահատվում է հետևյալ հետազոտական մեթոդներով.

- **ձեռքով ստուգում, աչքով զննում,**
- **մեխանիկական անալիզի մեթոդով,**
- **տեխնոքիմիական վերահսկողության մեթոդով:**

Ձեռքով և աչքով գնահատվում է ածիկի գույնը, համը և բույրը, հոտը, գույնը և փայլը, ինչպես նաև՝ աղբոսվածությունը:

Ձեռքով հետազոտելիս կարելի է ուղղակի մոտավորապես գնահատել ածիկի որակը:

Մեխանիկական անալիզի մեթոդով ստուգվում է.

Տեսակավորումը՝ այնպես, ինչպես գարին էր տեսակավորվում:

1-ին կարգը պետք է լինի 85 %-ից ոչ պակաս, իսկ թափոմները՝ մինչև 1 %:

1000 հատիկի կշիռը՝ որոշվում է այնպես, ինչպես գարու հատիկների: Ուրպես նորմա ընդունվում է հետևյալ ցուցանիշները.

28-38 գր – օդաչոր ածիկի համար

25-35 գր – ածիկի չոր նյութերի համար

Հեկտոլիտրի կշիռը՝ հաշվարկվում է այնպես, ինչպես գարու համար: Բայց ոչ միշտ է այն որոշվում այդ պարամետրի ցածր տեղեկատվության պատճառով:

Փորձանմուշով ստուգվում է **հատիկների ջրում լողալու ընդունակությունը:**

Եթե գարու հատիկները սուզվում են ջրում, ապա ածիկի հատիկները մնում են ջրի մակերեսին, որովհետև օդ են պարունակում:

Սուզվող հատիկները պետք է լինեն՝ 30-35 % բաց ածիկի դեպքում, 25-30 % մուգ ածիկի դեպքում:

Ապակենմանություն՝ որոշվում է հատիկի երկայնակի կտրվածքով: Այս դեպքում ամբողջ հատիկների ապակենմանությունը պետք է կազմի մինչև 2 %, իսկ պրային հատիկներինը՝ -95 %-ից ոչ պակաս:

Փխրունություն՝ ոչ բավականաչափ փխրունություն կամ բարձր ապակենմանություն ունեցող հատիկները կարող են դժվարացնել շաղախի ֆիլտրացիան, քաղցուի պարզեցումը, գարեջրի ֆիլտրացիան:

Փխրունությունը որոշվում է ֆրիաբիլիմետրի միջոցով (50 գր փորձանմուշով):

Փխրունության կամ ապակենմանության արդյունքները արտահայտվում են տոկոսներով:

Ներկայումս ընդունված նորմատիվային ցուցանիշներն են.

Փխրունություն (բաց ածիկ)

81%-ից բարձր – շատ լավ

78-81 % – լավ

75-78% – բավարար

75%-ից ցածր – ոչ բավարար:

Սաղմնային տերևիկի երկարությունը պատկերացում է տալիս հավասար համերաշխ ծլումակության մասին: Այս դեպքում հատիկները առանձնացվում են և հաշվարկվում է սաղմնային տերևիկի երկարությունը:

Ծլեցում (աճ) – Նորմայի սահմաններում կրկնակի թրջման դեպքում ածիկի հատիկների 6-10 % պահպանում են իրենց կենսունակությունը և աճը: Եթե աճը կազմում է 10 %-ից ավելի, ուրեմն ածիկը լավ չի չորացել, կամ չորացման տևողությունը բավարար չի եղել:

Խտություն – խտության տվյալները տեղեկություն են տալիս հատիկի էներգիայի լուծելիության մասին: Ինչքան ցածր է խտությունը, այնքան լավ է տեղի ունեցել նյութերի լուծելիությունը:

Խտությունը գնահատվում է հետևյալ ցուցանիշներով.

Խտություն կգ/դմ³ փխրունություն

1,10-ից ցածր շատ լավ լավ,

1,10 – 1,13 բավարար վատ,

1,14 – 1,18,

1,18-ից բարձր:

Հատիկի կտրվածքի ներկման մեթոդ (Carlsberg-ի մոդիֆիկացիա) – Հատիկի տարբեր խմբաբանակներում հանդիպում են էներգիայի տարբեր լուծելիությամբ գարու հատիկներ: Էներգիայի վատ լուծելիությունը դժվարեցնում է ֆիլտրացիան: Այս պարամետրի վերահսկումը կատարվում է հատիկի պարզ կտրվածքի միջոցով, որը ներկում են կալցիումի ֆտորով և որոշում լուծելիության աստիճանը:

Ըստ այս ցուցանիշի հատիկները բաժանվում են 6 կարգի՝ անլուծելի հատիկներից մինչև ամբողջովին լուծված հատիկներ, որոշում են մաս ածիկի հավասարվածությունը, ըստ լուծելիության, որը պետք է լինի ոչ պակաս, քան 70 %, 75 %՝ համարվում է լավ:

Տեխնոքիմիական վերահսկում

Տեխնոքիմիական վերահսկողության մեթոդով.

Խոնավությունը որոշվում է այնպես, ինչպես գարու հատիկներինը:

Ածիկի համար նորմա է համարվում.

Բաց ածիկ – 3,0-5,8 % (թարմ չորացրած ածիկ – 0,5-4 %)

Մուգ ածիկ – 1,0-4,5 % (թարմ չորացրած ածիկ – 0,5-4 %)

Ապրանքային ածիկի սահմանային ցուցանիշը՝ 5 %:

Ինքնաստուգիչ հարցեր

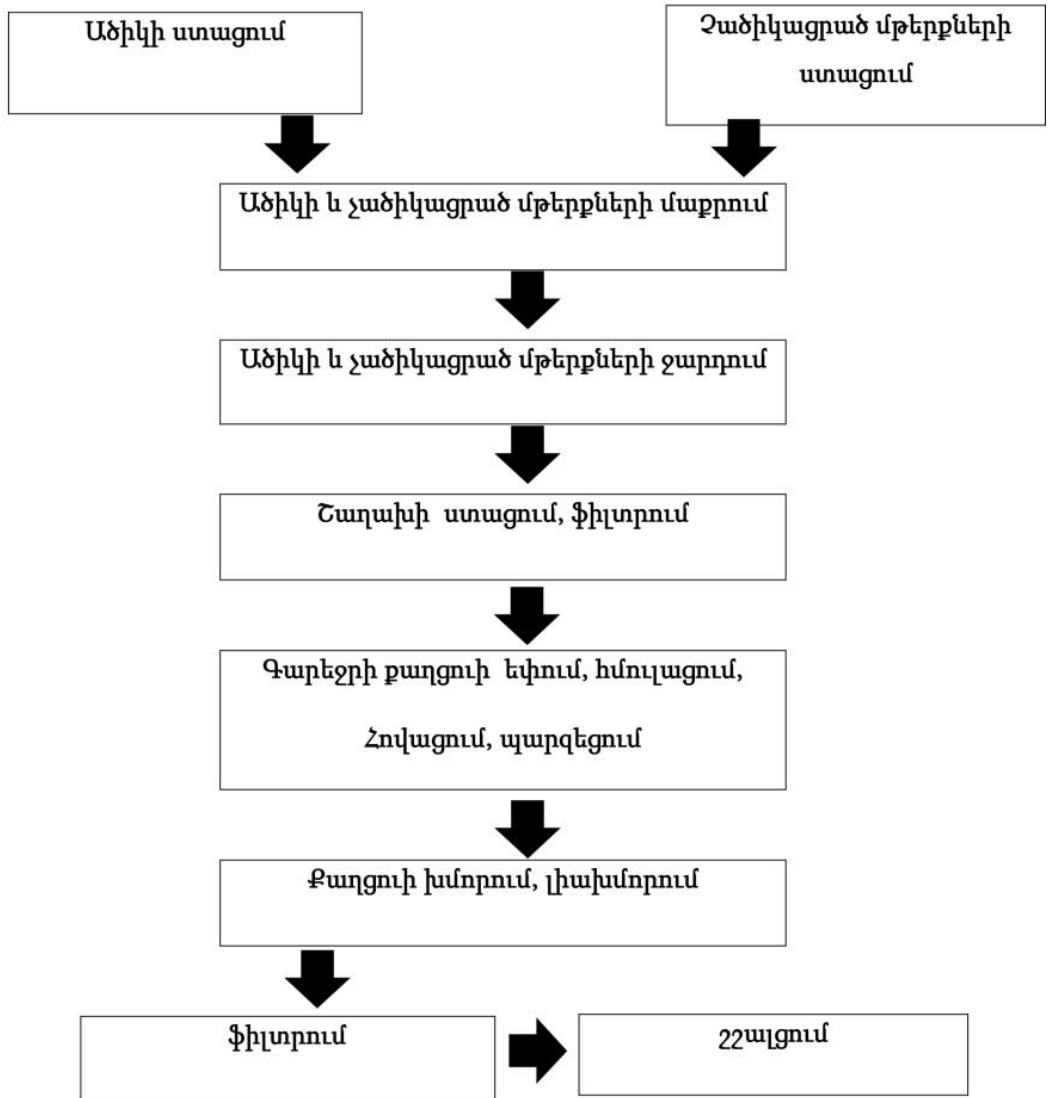
1. Ներկայացրեք գարեջրային ածիկի որակի գնահատման հետազոտական մեթոդները:
2. Ինչպե՞ս ենք կատարում ածիկի ձեռքով ստուգումը, աչքով հետազոտումը:
3. Նշեք մեխանիկական անալիզի մեթոդով որոշվող ցուցանիշները:
4. Նշեք տեխնոքիմիական վերահսկողության մեթոդով որոշվող ցուցանիշները:

Առաջադրանք.

1. Գործնական աշխատանքի մեջ կազմեք սխեմա՝ նշելով բոլոր հետազոտական մեթոդների տեսակները և թույլատրելի ցուցանիշները:



Գարեջրի ստացման տեխնոլոգիական սխեմա



**11. Ստանդարտացում, հատիկի ստանդարտները
և դրանց ընդունման կարգը**

Ստանդարտացումը որևէ բնագավառի գործունեությունը կարգավորելու նպատակով որոշակի կանոնների սահմանումն ու կիրառումն է: Ստանդարտացում հասկացությունը ծագել է ֆրանսիական Standartisation բառից, որի հիմքը համարվում է անգլերեն Standart «ստանդարտ» բառը, որն էլ բառացի թարգմանությամբ նշանակում է նորմա, նմուշ, չափ:

Ստանդարտը ստանդարտացման նորմատիվային-տեխնիկական փաստաթուղթ է, որը ստանդարտացման որևէ օբյեկտին վերաբերող նորմերի, կանոնների ու պահանջների սահմանումն է և հաստատվում է իրավասու օրգանների կողմից:

Հատիկը գյուղատնտեսական արտադրության կարևոր մթերքներից է, որը բազմակողմանի կերպով օգտագործվում է մարդու սննդի մեջ, հսկայական քանակներով կուտակվում է էլևատորներում, պահեստներում, մեծ հատիկաբաժիններով գնվում, վաճառվում և տեղափոխվում է հեռու տարածությունների վրա: Հաճախ հատիկային այդ զանգվածը ունենում է որակական տարբեր ցուցանիշներ: Հատիկի փոքր չափաքանակները միավորելու, նաև դրա պահպանությունը կազմակերպելու ժամանակ հաշվի է առնվում հատիկի որակական հատկությունները:

Ստանդարտացումը հնարավորություն է ստեղծում հատիկը դասակարգել ապրանքային խմբերում: Դա թույլ է տալիս կազմել միանման որակ ունեցող հատիկային մեծ զանգվածաբաժիններ, տարանջատել միջին որակ ունեցող բաժնից, հայտնաբերվում արտաքին և ներքին տարբեր գործոններ, մասնավորապես, հողային, կլիմայական, աշխարհագրական պայմանները, մշակվող սորտը և այլն: Նույնիսկ միևնույն սորտի սահմաններում կարող է զգալի փոփոխվել հատիկի քիմիական կազմը, նյութերը, գույնը և այլ որակական ցուցանիշները: Բոլոր դեպքերում հատիկի խմբաքանակը ստեղծվում է հաշվի առնելով նրա որակը: Ստանդարտացումը պետք է արտահայտի հատիկի բուսաբանական, ձևաբանական և ֆիզիոլոգիական առանձնահատկություններն, ինչպես նաև նրա զարեջրագործական, ալրադացման, հացաթխման, ձավարային և այլ տեխնոլոգիական հատկությունները:

Հատիկի ստանդարտացման նպատակը նրա որակի բարձրացումն է, տարբեր կազմակերպությունների, միջազգային տնտեսական ու տեխնիկական համագործակցության զարգացումը և մեկ միասնական դաշտում գործելու հնարավորության ստեղծումն է:

Ստանդարտները ընդունվում են ըստ հատիկային մշակաբույսերի տեսականո: Դրանց մեջ որպես ընդունված ձև, բերվում է բուսաբանական, տեխնիկական և այլ հատկություններին ներկայացվող պահանջները, որոնք պարտադիր են հատիկի ու սերմերի համար և հիմնականում պայմանավորված են այն հանգամանքով, թե հատիկը ինչ նպատակով է օգտագործվում, մասնավորապես, երկարաժամկետ պահպանության, զարեջրի արտադրության, ալյուր ստանալու կամ որպես սերմացու և այլն:

Հատիկի ստանդարտները պարբերաբար վերանայվում են, դրանց պահանջների մեջ կատարվում են փոփոխություններ: Փոփոխությունները միտված են լինում պարզաբանելու հատիկային արտադրության զարգացման և հատիկի որակը բարձրացնելու պահանջները:

Հատիկի ստանդարտների մշակումը և ընդունումը բավականին աշխատատար և բարդ գործընթաց է: Այն պետք է հենվի գիտության ժամանակակից ձեռք-

բերումների, տեխնիկայի և տեխնոլոգիաների, միջազգային ստանդարտների պահանջների վրա: Պետական ստանդարտները մշակվում են գիտահետազոտական ինստիտուտների կողմից և պարտադիր հաստատվում են Հայպետստանդարտում: Պետական ստանդարտների պահանջները պարտադիր են բոլոր պետական, կոոպերատիվ, մասնավոր հիմնարկների և հատիկի հետ առնչվող կազմակերպությունների համար: Հատիկի ստանդարտներն ընդգրկում են այն բոլոր պահանջներն ու նորմատիվային փաստաթղթերը, որոնք կապված են նրա արտադրության, պահպանության, տեղափոխման, վերամշակման, առևտրի և որպես սերմանյութ օգտագործելու հարցերի հետ:

Հատիկների և սերմերի համար գործում են հետևյալ ստանդարտները՝

- 1. հատիկի մթերման ստանդարտ,**
- 2. հատիկի առաքման ստանդարտ,**
- 3. հատիկի արտահանման ստանդարտ,**
- 4. հատիկի նպատակային օգտագործման ստանդարտ (օրինակ՝ գարեջրի գարու, վարսակի սպիրտաթորման, ածիկի և այլն),**

5. հատիկի անալիզի մեթոդների և հասկացությունների ստանդարտներ:

Հատիկի մթերման ստանդարտը ներառում է էլևատորներ, պահեստներ հանձնվող հատիկային զանգվածին ներկայացվող պահանջները:

Հատիկի առաքման ստանդարտը ընդգրկում է պահպանությունից հետո վերամշակման հանձնվող (ալրադացման, ձավարի) հատիկի որակի հարցերը:

Հատիկը միջազգային առևտրի մաս կազմող ապրանքատեսակ է և առևտրական հարաբերությունները կարգավորելու համար գործում է հատիկի որակին վերաբերող միջազգային ստանդարտները: Այդ հարցերով զբաղվում է ՄԱԿ-ին կից գործող ստանդարտացման միջազգային կազմակերպությունը, որը աշխարհի բոլոր լեզուներով կրճատ անվանում են ԻՍՈ (ISO):

Հատիկի նպատակային օգտագործման ստանդարտները ներառում են մասնավոր այն պահանջները, որոնք վերաբերում են օրինակ՝ գարու հումքից գարեջուր, կորեկից՝ ձավար, այլ հատիկահումքից ածիկ ստանալու հարցերին:

Հատիկային անալիզի մեթոդներն ընդհանուր են բոլոր մշակաբույսերի համար: Դրանց մեջ պարզաբանվում են հատիկին վերաբերվող հիմնական հասկացությունները (հատիկազանգվածի բաժին, ստուգիչ միավոր, միջին մնուշ, կշռվածք), տրվում են մնուշ վերցնելու, միջին մնուշ կազմելու կարգը, հատիկի որակի գնահատման համապատասխան մեթոդները, դրանց ճշտության ու թույլատրելի շեղման աստիճանը և այլն: Հատիկային զանգվածի անալիզի մեթոդները հնարավորություն են տալիս հավաստի տվյալներ ստանալ և դրանով գնահատել հատիկի որակը:

Ստանդարտների հասկացությունները և սահմանումները հնարավորություն են տալիս աշխատել հատիկի հետ և նրան վերաբերող փաստաթղթերը լրացնել միասնական ընդունված չափորոշիչներով, որը կարևորվում է միջազգային առևտրի բնագավառում:

Այժմ հատիկի և այլ մշակաբույսերի սերմերի համար գործում են միասնական ստանդարտները: Դրանք ներառում են մթերմանը և առաքմանը վերաբերող նախկին ստանդարտները:

Միասնական ստանդարտները բաղկացած են ներածական, տիպ և ենթատիպ, տեխնիկական պահանջներ, հատիկի որակի որոշման մեթոդներ, տեղափոխում և պահպանում բաժիններից:

Ներածական բաժնում նշվում է, թե տվյալ ստանդարտը, որ ցեղի հատիկի ցուցանիշներն է ընդգրկում: Հատիկը տիպերի և ենթատիպերի բաժանելու ժամանակ հիմք են ընդունում նրա ձևաբանական, բուսաբանական, կենսաբանական, առևտրական հատկանիշները, ինչպես նաև մշակության շրջանները: Այսպես, ցորենի կենսաբանական առանձնահատկություն է նրա աշնանացան կամ գարնանացան լինելը, մորֆոլոգիական՝ կարմրահատիկությունը կամ սպիտակահատիկությունը, բուսաբանական՝ փափուկ կամ կարծր տեսակին պատկանելը: Բոլոր այդ հատկանիշները զգալի չափով ազդում են հատիկի տեխնոլոգիական որակի վրա:

Տեխնիկական պահանջներ բաժնում բերվում են հատիկի որակի և նրա թվային արժեքների բազիսային և սահմանափակող նորմերը: Մշակաբույսերի հատիկի և սերմերի հիմնական որակական ցուցանիշներ համարվում են սենսորային հատկանիշները, հատիկի խոնավությունը, աղբոտվածությունը, վնասատուներով և հիվանդություններով վարակվածություն: Յորենի, աշորայի, գարու և վարսակի համար հիմնական ցուցանիշ է համարվում նաև բնաքաշը: Որակի թվարկված ցուցանիշները մտնում են բազիսային նորմերի մեջ:

Սահմանափակող նորմերը, հատիկի որակի հիմնական ցուցանիշներից բացի, ներառում են նաև լրացուցիչ ցուցանիշներ: Յորենի ալրադացման հումքի համար այդպիսիք համարվում են հատիկի սոսնձանյութերի քանակը և ապակենմանությունը:

Տեխնիկական պահանջներ բաժինը ընդգրկում է նաև հատիկի անվտանգ օգտագործման հարցերը: Դրանց մեջ են մտնում թունավոր նյութերի ու վնասակար սերմերի, պեստիցիդների քանակները, որոնց պարունակությունը հատիկային զանգվածում կարգավորում է բժշկասանիտարական նորմերով: Այս բաժնում բերվում է հիմնական մշակաբույսի հատիկի, հատիկային և աղբախառնուրդների սահմանային թույլատրելի նորմերը:

Հատիկի որակի որոշման մեթոդները բաժնում թվարկվում են բոլոր այն ստանդարտները, որոնցով անհրաժեշտ է որոշել տվյալ մշակաբույսի հատիկի որակական ցուցանիշները:

Ստանդարտների ավարտական բաժնում բերվում են հատիկի տեղափոխման, պահպանության խնդիրները, որտեղ մանրամասն կերպով ներկայացվում են այն պայմանները, փաթեթավորման ձևերն ու եղանակները, ինչպես նաև օգտագործվող տարաների մեծությունն ու նյութի տեսակը, որոնցում տեղավորվում է այս կամ այն նպատակի համար նախատեսված հատիկային զանգվածը: Այս փուլում մեծապես կարևորվում են նաև հատիկային զանգվածի խոնավության և աղբոտվածության հարցերը:

12. Հատիկապահեստների տիպերը

Պահպանման ցանկացած ռեժիմ ապահովելու, հատիկազանգվածը միջավայրի անցանկալի երևույթներից պաշտպանելու, նրա քանակի և որակի կորուստները կրճատելու նպատակով բոլոր հատիկային խմբաքանակները, հատկապես սերմնայինը, պահպանում են հատուկ պահեստներում:

Հատիկապահեստները կառուցում են՝ հաշվի առնելով հատիկային զանգվածի ֆիզիկական և ֆիզիոլոգիական հատկությունները: Դրանից բացի, պահեստների նկատմամբ ներկայացվում են հետևյալ պահանջները տեխնիկական (շինարարական, հակահրդեհային և այլն), տեխնոլոգիական, շահագործման և տնտեսական:

Եթե հաշվի առնենք, որ հատիկային զանգվածը ցանկացած խոնավության դեպքում լավ է պահպանվում 5-10 աստիճան ջերմաստիճանի դեպքում, ապա ցածրացված ջերմության դեպքում հատիկը կարելի է պահպանել, գրեթե, ամբողջ տարվա ընթացքում:

Ջարգացած երկրներում լայնորեն կիրառվում է տեխնոլոգիական, այնպիսի միջոցառում, ինչպիսին է ակտիվ օդափոխությունը, որը հնարավորություն է տալիս արդյունավետ օգտագործել օդի ջերմաստիճանի օրվա տատանումները:

Բարձր խոնավությամբ հատիկների, հատկապես սերմնանյութի չորացման ժամանակակից տեխնոլոգիայի բացակայության դեպքում դրանց հովացումը և պահպանումը համարվում է կարևորագույն միջոցառում: Անբույլատրելի է ցանքանյութի գերհովացումը, քանի որ կարող է վատանալ ծլուսակությունը:

Գարնանային տաք օրերին անհրաժեշտ է կիրառել միջոցառումներ և ցածր ջերմաստիճանը ապահովել: Պահպանման ամառային ռեժիմին անցնում են աստիճանաբար, հակառակ դեպքում հնարավոր է ջրային գոլորշիների կոնդենացում հատիկակույտի վերնաշերտերում, հատիկային զանգվածի խոնավացում և նրա ինքնատաքացում:

Հատիկային զանգվածի հովացման եղանակները: Հատիկային զանգվածը հովացնում են մթնոլորտի առավել ցուրտ կամ հատուկ սարքավորումներով հովացված օդով: Մթնոլորտային օդով հովացումը կարելի է բաժանել երկու խմբի՝ պասիվ և ակտիվ:

Պասիվ հովացում: Հատիկային զանգվածը չեն խառնում, նրա մեջ ստիպողաբար օդ չեն ներարկում: Ջերմաստիճանի ցածրացմանը հասնում են պահեստները օդափոխելու և դրանում ներհոսարտածող հոսանքը կարգավորելու միջոցով: Բացելով պահեստների դռներն ու պատուհանները (ամռանը և աշնանը գիշերային ժամերին, կայուն ցրտերը սկսվելու և չոր եղանակներին օր ու գիշեր) իջեցնում են պահեստի օդի, մասամբ էլ հատիկային զանգվածի, ջերմաստիճանը: Սակայն, հատիկային զանգվածի ցածր ջերմահաղորդականության հետևանքով նրա ներսի տեղամասերը հովանում են շատ դանդաղ և բավարար խոնավության դեպքում ինքնատաքացման պրոցեսը առաջ է անցնում հատիկակույտի հովացման հնարավորությունից:

Պատիվ հովացման արդյունավետությունը բարձրացնում են, անմիջականորեն պահեստներում տեղակայված ներքաշարտածող մղանց կայանքներով: Բայց դա էլ միշտ չէ, որ օգնում է, քանի որ օդափոխման տվյալ համակարգի դեպքում հատիկային զանգվածի ծակոտիներով անցնում է ոչ բավարար քանակությամբ օդ հովացումն ապահովելու համար: Երբեմն այդպիսի օդափոխությունը, որի դեպքում հատիկային զանգվածի մեջ ներարկվում են օդի մոլ ծավալներ, թթվածին, կարող է նպաստել ֆիզիոլոգիական պրոցեսների ակտիվացմանը և ինքնատաքացման զարգացմանը:

Պահեստների օդափոխությունը կիրառում են լայնորեն, քանի որ հսկայական քանակությամբ հատիկային զանգվածի պահպանման ժամանակ այն զգալի օգուտ է բերում, ընդ որում, նման պարագայում չի պահանջվում մեխանիկական էներգիայի ծախս և աշխատանքի մեծ միջոցներ:

Ակտիվ հովացում: Այդպիսի մեթոդներից են թիահարումը, հատիկագոլիչ մեքենաներով անցկացումը, ստացիոնար կամ շարժական կայանքների օգնությամբ սկտիվ քամիարումը, ժապավենային փոխադրիչների և էլևատորների օգտագործումը:

Թիահարում: Հատիկային զանգվածի հովացման առավել հին և շատ հասարակ մեթոդ է: Թիակների միջոցով հատիկային զանգվածը մի տեղից տեղափոխում են մեկ այլ տեղ: Շփվելով շրջակա օդի հետ հատիկներն ու խառնուրդները հովացվում են, թարմացվում, նորացվում է միջհատիկային տարածությունների օդի պաշարները: Սակայն, մույնիսկ ջերմաստիճանի տատանումների դեպքում էլ հատիկային զանգվածի կարճաժամկետ շփումը օդի հետ, չի ապահովում բավարար հովացում:

Թիահարումը ավելի հաճախ կիրառում են, երբ հատիկային զանգվածում ընթանում է ինքնատաքացման պրոցեսը: Սակայն, հատկապես տվյալ էտապում, այն առավել անարդյունավետ է: Ոչ լրիվ հովացման հետևանքով, բայց հատիկային զանգվածի բավարար օդահագեցման շնորհիվ, ֆիզիոլոգիական պրոցեսներն ընթանում են ինտենսիվորեն, որի ժամանակ դիտվում է ջերմության բուռն կուտակում: Դրա համար էլ շատ են դեպքերը, երբ թիահարումից հետո ուժեղանում է ինքնատաքացումը: Դրանից բացի, թիահարումը ուղեկցվում է վնասածքներով: Արևային չորացման դեպքում հատիկի թիահարումը անհրաժեշտ է:

Պահեստները կառուցում են տարբեր շինանյութերից, քարից, փայտից, աղյուսից, երկաթբետոնից, մետաղից և այլն՝ կախված տեղանքի պայմաններից, հատիկապահեստների նպատակային նշանակությունից, հատիկի պահպանման տևականությունից և տնտեսական նկատառումներից:

Հատիկապահեստները պետք է բավականաչափ ամուր և կայուն լինեն, դիմանան հատիկային զանգվածի ճնշմանը հատակին և պատերին, քամու ճնշմանը: Այն պետք է նաև հատիկային զանգվածը պաշտպանի մթնոլորտի անբարենպաստ ներգործությունից և խորքային ջրերից: Պահեստների տանիքը, պատուհանները և դռները կառուցում են այնպես, որ բացառվեն տեղումների ներս թափանցելու հնարավորությունը, պատերը և հատակը մեկուսացնում են խորքային և մակերեսային ջրերի հնարավոր ներհոսքը: Ճիշտ կառուցված հատիկապահեստ-

ներում, նորմալ շահագործման դեպքում, խոնավություն չի լինում: Օդի խոնավությունը ամբողջ տարվա ընթացքում պահպանում են 60-75 % սահմաններում, որը համապատասխանում է 13-15 % հավասարակշիռ խոնամվությանը, բոլոր հատիկային մշակաբույսերի համար:

Պահեստները պետք է հատիկը պաշտպանեն կրծողներից և թռչուններից, միջատ-վնասատուներից և տզերից, լինեն վարակազերծված (ախտահանված): Առանձնահատուկ նշանակություն ունի պահեստների մեքենայացումը, որը զգալիորեն կրճատում է աշխատածախսերը:

Հատիկային զանգվածը պահպանում են լցակայաններով և տարաներում: Առաջին եղանակը հիմնական և առավել մասսայական է: Հատիկային զանգվածի լավ սորունությունը հնարավորություն է տալիս հեշտորեն այն լցնել ցանկացած մեծության և ցանկացած կոնֆիգուրացիայի տարողունակության մեջ: Լցովի պահպանման դեպքում հատիկային զանգվածի տեղաշարժումը կարելի է ամբողջությամբ մեքենացնել: Տվյալ դեպքում արդյունավետ է օգտագործվում պահեստների մակերեսն ու ծավալը:

Հատիկապահեստների տիպերը: Հատիկապահեստների հիմնական տիպերը միահարկ, հարթ և կամ թեք հատակով կառույցները և էլևատորներն են:

Հին պահեստները, որոշ բացառություններով, ունեն փոքր տարողունակություն (50, 100, 165, 200 տոննա) դրանցից շատերում բացակայում է մեքենայացումը:

Նոր պահեստները կառուցվում են նախագծերով, ուր նախատեսվում է հատիկի տեղավորումը փոխադրվող օգտագործելով ինքնահոսի սկզբունքը: Տարողունակությունը կազմում է 500, 1000, 1300, 1500, 2000, 2300, 3600, 5000 տ: Նորակառույց պահեստներում աշխատանքային բոլոր պրոցեսները մեքենայացվում են: Որոշ պահեստներում նախատեսում են բաժանմունքներ հատիկը տարայի մեջ պահպանելու, ինչպես նաև փաթեթավորման և ախտահարման համար՝ այն էլ ակտիվ քամհարման կայանքներով:

Հացամթերման պետական համակարգում, հատիկը վերամշակող ձեռնարկություններում մեծ տարողունակություն ունեցող պահեստների հետ միասին լինում են նաև էլևատորներ: Ժամանակակից էլևատորները (լատ.՝ *elevare*-բարձրացնել) հզոր արդյունաբերական ձեռնարկություններ են հատիկի ընդունման, նախնական մշակման և իրացման համար: Դա խոշոր ֆաբրիկա է, որտեղ հատիկը բերվում է սպառման կոնդիցիայի, որտեղ ձևավորում են խոշոր, ըստ որակի, միատարր հատիկային խմբաքանակներ՝ ժողտնտեսության տարբեր բնագավառներում օգտագործելու համար:

Էլևատորը կազմված է երկու հիմնական մասերից բանվորական բարձրաբերձ շենքից և սիլոսային կորպուսներից: Հատիկային զանգվածը պահպանում են մինչև 30 մ բարձրություն ունեցող սիլոսահորերում, տարողունակությունը, սովորաբար, 150-600 տ: Էլևատորների տարողունակությունը կախված է նպատակային նշանակությունից և կառուցման վայրից, սիլոսահորերի թվաքանակից, բարձրությունից և ընդլայնական կտրվածքից: Սիլոսահորեր կառուցում են մոնոլիտային կամ հավաքովի երկաթբետոնից, մետաղից: Դրանք լինում են գլանաձև

և ուղղանկյունաձև: Գլանաձև սիլոսահորերի դասավորման (մի քանի շարքերով) դեպքում, նրանց միջև առաջանում են լրացուցիչ տարողություններ, այսպես կոչված աստղիկներ: Սիլոսահորերի այդպիսի բարձրության դեպքում լիաբեռնվող հատիկային զանգվածը պետք է ունենա լավ տրոմոնություն և լինի լավ պահուցանակ: Այդ պատճառով էլ պահպանման համար տեղավորում են միայն չոր կամ կիսաչոր վիճակում գտնվող հատիկային խմբաքանակները:

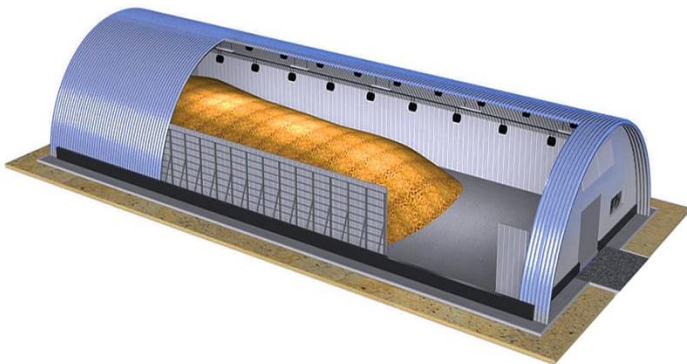
Բանվորական շենքի բարձրությունը կազմում է 50-65 մ: Նրանում, ըստ հարկերի, տեղավորում են հատիկագտիչ մեքենաները, ասպիրացիոն սարքավորումները, ավտոմատ կշեռքները, իսկ երբեմն էլ հատիկաչորանոցները: Էլևատորների տեխնոլոգիական տարբեր սխեմաների նշանակությունը (մթերման, փոխաբեռնման, նավահանգստային, արտադաց գործարաններ) միատեսակ չէ: Էլևատորներում, ընդհանուր տեսքով, հատիկի շարժը կարելի է ներկայացնել այսպես, հատիկային զանգվածը ընդունման կետերից, վազոններից կամ նավերից հասցնում են ընդունող հորեր, որոնք տեղադրվում են գետնի մակերեսի մակարդակից ցածր, բանվորական շենքի տակ: Այդտեղից շերտփային նոռերով (յուրաքանչյուրը 100-175 և 350 տ/ժամ արտադրողականությամբ) հատիկը բարձրացնում, հասցնում են շենքի բարձր հարկեր, ապա ավտոմատ կշեռքներ, որից հետո ինքնահոսով զանգվածը անցնում է հատիկագտիչ մեքենաներով, որոնք տեղադրվում են տարբեր հարկերում: Անհրաժեշտության դեպքում հատիկային զանգվածը ուղղում են դեպի հատիկաչորանոցներ:

Էլևատորները հատիկի տեղաշարժի համար մեխանիկական փոխադրամիջոցներից բացի, կահավորված են նաև պնևմատիկ սարքավորումներով: Հատիկը ուղիղ, նավերից կամ վազոններից խողովակաշարային համակարգով հասցվում է ընդունման հորեր:

Էլևատորները կահավորված են ղեկավարման կենտրոնացված համակարգով, որն իրականացվում է դիսպետչերի կողմից՝ կառավարակետից: Էլևատորի վրա միաժամանակ կարող են իրականացնել բազմաթիվ օպերացիաներ՝ հատիկի հետ կապված (ընդունում, բացթողում, մաքրում, չորացում):

Աշխարհի շատ երկրներում կառուցվել են էլևատորներ բոլոր օպերացիաների ավտոմատ կառավարման համակարգով:

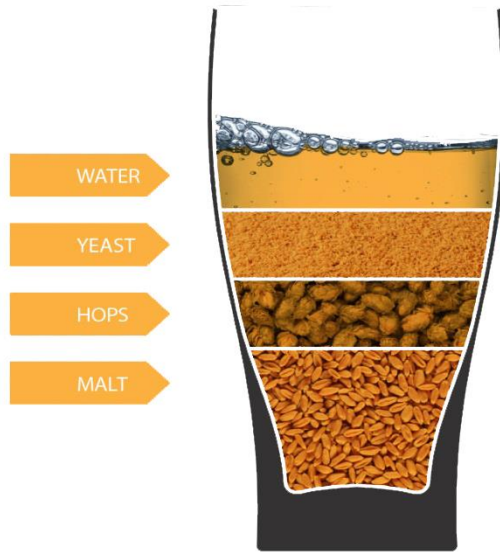
Մասնագետները համոզված են, որ շահագործման ժամանակ ձեռնառու են էլևատորները պահեստների հետ կոմպլեքսում:





Ինքնաստուգիչ հարցեր

1. Պարզաբանե՞ք հատիկի ստանդարտացումը և ընդունման կարգը:
2. Ներկայացրե՞ք հատիկապահեստների տիպերը:
3. Նշե՞ք հատիկային զանգվածի հովացման եղանակները:



13. Գարեջրի տեսակները

Քանի որ գարեջրի արտադրությունը բարդ բազմափուլ պրոցես է, ապա կախված տարբեր փուլերի իրականացման տեխնոլոգիայից ստացվում են գարեջրի բազմաթիվ տեսակներ, ուստի գարեջրի համար մեկ միասնական դասակարգման համակարգ գոյություն չունի:

Ըստ խմորման եղանակի գարեջուրը դասակարգվում է հետևյալ տեսակների.

1. Էլ – խմորումը իրականացվում է 15-25⁰ C-ում, օգտագործվում են վերին խմորման սնկեր: Այս դեպքում գարեջուրը ունենում է մրգային համ և սպիրտի պարունակությունը բարձր է:

2. Լագեր – աշխարհում գարեջրի ամենատարածված տեսակն է: Խմորումը իրականացվում է ավելի ցածր ջերմաստիճանում՝ 5-12⁰ C: Այնուհետև երկարատև պահվում 0⁰ C-ում: Այդ ընթացքում գարեջուրը պարզվում է, հագեցնում ածխաթթու գազով:

3. Լամբիկ – խմորումը իրականանում է առանց հատուկ խմորասնկերի ավելացմամբ, այսինքն միայն քաղցրում պարունակվող և օդից այնտեղ հայտնված միկրոօրգանիզմների ազդեցությամբ:

4. Ցորենի գարեջուր – այս տեսակը, բացի նրանից, որ որպես հումք օգտագործվում է ցորեն, տարբերվում է նրանով, որ խմորումը իրականանում է շշերում և մատուցվում է առանց խմորման:

Կախված գույնից գարեջուրը դասակարգվում է հետևյալ տեսակների.

1. Մուգ,
2. Կիսամուգ,
3. Բաց:

Գարեջրի գույնը կախված է քաղցուի պատրաստման համար վերցված ածիկի բովման աստիճանից և մուգ գույնի ածիկի քանակությունից: Մյուս դասակարգման համակարգը հիմնված է նրան, որ ածիկը մասնակի փոխարինվում է այդ հատիկավորներով:

Կախված ավելացվող այլ հացահատիկային հումքի տեսակից, գարեջուրը լինում է.

1. Յորենի,
2. Բրնձի,
3. Աշորայի,
4. Եգիպտացորենի:

Կախված սպիրտի պարունակությունից գարեջուրը բաժանվում է հետևյալ խմբերի.

1. առանց ալկոհոլի՝ մինչև 0,08 %,
2. ցածր ալկոհոլային՝ 0,2-1 %,
3. ալկոհոլի միջին քանակության պարունակությամբ՝ 3-8 %,
4. բարձր ալկոհոլային՝ 10 % և բարձր:

ՄԱՍ 5

1. Տեխնիկ-տեխնոլոգի աշխատանքային պարտականությունները

Աշխատանքային պարտականություններ: Բարձր որակավորված մասնագետի ղեկավարությամբ կատարում է անհրաժեշտ տեխնիկական հաշվարկներ, պարզ նախագծեր և սխեմաներ՝ ապահովելով դրանց համապատասխանությունը տեխնիկական բնութագրերին, գործող ստանդարտներին և կարգավորող փաստաթղթերին:

Լաբորատոր պայմաններում և տեղում իրականացվում է սարքավորումների և համակարգերի շահագործում, կարգավորում, ճշգրտում և փորձարարական փորձարկում, վերահսկում է դրանց վիճակը: Մասնակցում է փորձերին և գրանցում անհրաժեշտ բնութագրերն ու պարամետրերը, մշակում ստացված արդյունքները:

Մասնակցում է ծրագրերի, ցուցումների և այլ տեխնիկական փաստաթղթերի մշակմանը, մոդելների նախագծմանը և փորձարարական աշխատանքներին:

Մասնակցում է նոր սարքավորումների և առաջադեմ տեխնոլոգիայի ներդրման, տնտեսական արդյունավետության հիմնավորմանը, ռացիոնալացման առաջարկներին և գյուտերին:

Կազմում է տեխնոլոգիական գործընթացի սխեմաներ, քարտեզներ, գործիքների ցուցակները և այլ փաստաթղթեր:

Մասնակցում է արտոնագրային հետազոտությունների իրականացմանը և նախագծված սարքավորումների և տեխնոլոգիական օբյեկտների տեխնիկական մակարդակի ցուցանիշների որոշմանը: Սարքավորումների և հատուկ գործիքների նախագծման տեխնիկական բնութագրերի պատրաստմանը, սեմինարների իրականացմանը:

Բացահայտում է արտադրանքի թերությունների պատճառները, առաջարկում է միջոցառումներ՝ դրանց կանխարգելման և վերացման վերաբերյալ:

Տեխնոլոգ-տեխնիկը կարող է առաջարկել տեխնիկական փաստաթղթերում փոփոխություն կատարել՝ կապված տեխնոլոգիական գործընթացների և արտադրական ռեժիմների ճշգրտման հետ և դրանք համակարգել ձեռնարկության ստորաբաժանումների հետ:

Մասնակցում է ժամանակի տեխնիկապես արդարացված նորմերի մշակմանը, հաշվարկում մանրամասն հումքի, նյութերի, գործիքների, վառելիքի և էներգիայի սպառման տեմպերը, նախագծված տեխնոլոգիական գործընթացների տնտեսական արդյունավետությունը:

Վերահսկում է ձեռնարկության արտադրամասերում տեխնոլոգիական կարգապահության պահպանմանը և սարքավորումների շահագործման կանոններին:

2. Գարեջրագործության արտադրության վարակի աղբյուրները

Արտադրության վարակման աղբյուրները: Գարեջրի արտադրության վարակման աղբյուրները բազմազան են. դրանք են ջուրը, օդը, խմորասնկերի արտադրության կուլտուրան, կոմունիկացիաները, գտող նյութերը, լցնող մեքենաները և այլն: Խմորասնկերը վարակվելով կողմնակի միկրոօրգանիզմներով՝ իրենց հերթին վարակը տարածում են մաս խմորման հաջորդ փուլերի համար նախատեսված տաքարներում: Եթե ժամանակին նրանց ոչնչացնելու համար միջոցներ չձեռնարկվի (ախտահանում), ապա նրանք աստիճանաբար կախտահարեն ողջ արտադրությունը: Հետագայում գարեջուրը կկորցնի իր կայունությունը, կորակագրվի՝ ընդիուպ միմյն արտադրանքի լրիվ փչացումը:

Օդը: Որպեսզի գարեջրի գործարանը լիովին անվտանգ լինի վարակներից, ապա, այն պետք է հնարավորին չափ հեռու գտնվի փոշու աղբյուրներից, դրանք են՝ խմորման արտադրությունները (սպիրտի, խմորասնկային գործարաններ և այլն), գյուղատնտեսական կառույցները (ալրաղացներ, հացահատիկի մաքրման և չորացման տեղակայանքներ և այլն):

Գարեջրի գործարանի տարածքի հակասանիտարական վիճակը մույնպես կարող է վարակի աղբյուր հանդիսանալ: Այն շենքերը, որտեղ կատարվող աշխատանքները կապված են փոշու ստեղծման հետ, ինչպես մաս և գարու պահեստները, հատիկների մաքրման և ջարդման տեղերը տեխնոլոգիական արտադրամասերից պետք է հեռու և առանձնացված լինեն:

Առանձնակի նշանակություն ունի այն օդի մաքրությունը, որը շփվում է անմիջապես քաղցուի, խմորասնկերի և գարեջրի հետ: Այդ իսկ պատճառով օդի կենսաբանական բավարար մաքրությունը այն շենքերում, որտեղ սառեցվում ու խմորման են ենթարկվում քաղցուն և պահվում սերմնային խմորասնկերը, հանգեցնում է տեխնոլոգիական պրոցեսների ախտահարմանը:

Ջուրը: Ջրի գնահատման ժամանակ կարևոր նշանակություն է տրվում նրանում գտնված այն միկրոօրգանիզմների պարունակությանը, որոնք ընդունակ են զարգանալ գարեջրի և քաղցուի մեջ: Ջրի ընդհանուր աղտոտվածությունը միկրոօրգանիզմներով վճռորոշ նշանակություն չունի, որովհետև, եթե մույնիսկ քաղցուի մեջ շատ թվով բակտերիաներ ընկնեն, ապա նրանք գլխավոր խմորման ժամանակ ոչնչանում են կամ գարեջրի մեջ չեն զարգանում: Դրա համար էլ ջրի օգտագործման հիմնական պայմանն այն միկրոօրգանիզմների ստուգումն է, որոնք բազմանում են քաղցուի և գարեջրի մեջ:

Եթե օգտագործվող ջրի մեջ հայտնաբերվում է գարեջրի համար վնասակար միկրոօրգանիզմներ (վայրի խմորասնկեր, կաթնաթթվային բակտերիաներ և պեղիոկոկեր), ապա այդպիսի ջուրը արտադրական նպատակների համար պիտանի չէ, մույնիսկ եթե նրա մյուս ցուցանիշները դրական են:

Ջրի մեջ եղած գարեջրագործությունում օգտագործվող մույնիսկ կուլտուրական խմորասնկերի առկայությունը ցույց է տալիս, որ այն աղտոտվել է իր իսկ, սեփական խմորման բաժանմունքից, մառաններից կամ գործարանի լվացման բաժանմունքներից հոսող կեղտաջրերով:

Ջրում նկատված բորբոսասանկերի առանձին սպորներ, թեպետ չեն փչացնում զարեջուրը, սակայն եթե նրանց քանակը շատ է, ապա արտադրական շենքերում երևան են գալիս բորբոսասանկերը: Այդ իսկ պատճառով օգտագործվող ջրի գնահատականի համար կարևոր է ոչ թե նրանում եղած միկրոօրգանիզմների քանակը, այլ զարեջրի համար նրանց վնասակարությունը:

Վարակման ներքին աղբյուրներն են՝ արտադրական խմորասնկերը, քաղցուն, սարքավորումները և կոմունիկացիաները, ֆիլտրող նյութերը, տարան, հումքը, աշխատողների կոշիկները, հագուստները և ձեռքերը: Արտադրական սերմնային խմորասնկերը:

Արտադրական սերմնային խմորասնկեր: Գարեջրի գործարանում անբավարար մաքրություն ունեցող խմորասնկերը կարող են վարակի վտանգավոր աղբյուր հանդիսանալ: Մի քանի գեներացիայի ժամանակ խմորասնկերի կրկնակի օգտագործումը աստիճանաբար իջեցնում է նրանց կենսաբանական մաքրության աստիճանը, որի դեպքում խմորման ընթացքում տաքարի հատակին նստած խմորասնկերի բջիջների մակերեսին աղտորացվում են ոչ միայն մեխանիկական խառնուրդներ, այլև տարբեր միկրոօրգանիզմներ:

Հետագա օգտագործման համար խմորասնկերին ջրով լվանում են դեկանտացիայի մեթոդով: Այդ դեպքում խմորասնկերը ազատվում են իրենց բջիջների թույլ կերպով ամրացված կողմնակի մասնիկներից և ուղեկցող միկրոօրգանիզմներից: Այն բակտերիաները, որոնք ամուր կերպով աղտորացվել են խմորասնկերի բջիջներին և փոքր են նրանցից, անհնար է ջրի օգնությամբ նրանց տարաբաժանել:

Սերմնային բջիջների մաքրումը վտանգավոր միկրոօրգանիզմներից կատարվում է տարբեր թթվային լուծույթների օգտագործմամբ, որտեղ հաշվի է առնվում այն, որ կուլտուրական խմորասնկերը թույլ են ցուցաբերում որոշ թթուների նկատմամբ: Վայրի խմորասնկերի ոչնչացման համար օգտագործվում է գինեթթվի 1 %-անոց լուծույթ, բակտերիաների համար՝ ֆոսֆորական թթվի 0,1-0,6 %-անոց լուծույթ և այլն: Երբեմն էլ խմորասնկերը մշակում են ծծմբաթթվով: Խմորասնկերի որակյալ մշակումը և կենսաբանական մաքրումը հնարավորություն է տալիս 12 անգամ (դեմերացիա) նրանց օգտագործել արտադրությունում, առանց նրանց խմորման ակտիվության կորստի: Քանի որ գարեջրի գործարանում վարակի տարածման հիմնական աղբյուրը վարակված սերմնային խմորասնկերն են, ապա անհրաժեշտ է հատուկ ուշադրություն դարձնել նրանց ստուգման վրա:

Սերմնային խմորասնկերի մաքրությունը ստուգվում է յուրաքնչյուր անգամ (կամ մոմժյուլի մեջ) առանձին-առանձին և միայն միկրոբիոլոգի թույլտվությամբ են տարվում խմորման բաժանմունքները:

Ստուգման համար նմուշը վերցվում է մաքուր ապակե խողովակով, իջեցնելով այն մինչև վաննայի հատակը: Ստուգումը կատարվում է ամեն օր՝ հաշվի առնելով մի շարք հատկանիշներ:

Քաղցու: Քաղցուի մեջ միշտ էլ հայտնաբերվում է ածխից կամ էլ վերջինիս մեջ մշակման ընթացքում անցած միկրոօրգանիզմներ: Եփման ցեխի անբավարար մաքրության դեպքում վարակը կարող է անցնել նախ նախաքաղցուային,

այնուհետև քաղցուային տաքարանները: Վարակի օջախներ կարող են գոյանալ եփման սարքավորումների տարբեր մասերում:

Տեխնոլոգիական պրոցեսների խախտման հետևանքներով առաջնային քաղցուն վարակվում է, և նրա թթվությունը բարձրանում է: Անորակ հումքի օգտագործման դեպքում արագորեն բազմացող միկրոօրգանիզմները կարող են վարակել քաղցուն, կոմունիկացիաները և տեխնոլոգիական սարքավորումները:

Քաղցուն մինչև այլ սարքավորումների մեջ մղելը սովորաբար մանրէազերծ է լինում: Վարակը ի հայտ է գալիս այն ժամանակ, երբ քաղցուի առաջին բաժինները սառեցնելու նպատակով մղվում է ուրիշ տարողությունների մեջ: Եթե խողովակաշարերը պահվում են մաքուր վիճակում, ապա արտադրության այս մասում վարակ չի ծագում: Քաղցուի կենսաբանական մաքրության վատացման վտանգը ծագում է նրա պաղեցման ժամանակ: Կողմնակի և վնասակար միկրոբների բազմացման հնարավորությունը մեծանում է այն դեպքում, երբ ցողող սառնարանների, սառնարանային ափսեների և պարզարանային տաքարանների սանիտարատեխնիկական վիճակը վատ է:

Քաղցուի պաղեցման ժամանակ կարևոր նշանակություն ունի տվյալ շենքի օդի մաքրությունը: Կողմնակի միկրոֆլորի զարգացումը տվյալ դեպքում կախված է նաև քաղցուի ջերմաստիճանից, նրա աղտոտվածությունից: Վարակի զարգացման հնարավորությունը մեծանում է ամռանը, երբ քաղցուի պաղեցումը դանդաղորեն է կատարվում: Եթե քաղցուն 50°C -ից ցածր ջերմաստիճան ունի և որևէ պատճառով կանգ է առնում ափսեներում, ապա նրա բակտերիաների թիվը շատանում է ի հաշիվ նրանց երկրորդային բազմացման: Եվ քանի որ ափսեների մեջ քաղցուի պաղեցումը տևում է ոչ պակաս, քան 2 ժամ, ապա օդի մաքրությունը ունի շատ կարևոր նշանակություն: Յողման սառնարանների օգտագործման ժամանակ ամենակարևոր նախազգուշական միջոցառումը նրանց մաքրության պահպանումն է: Մաքուր կամ մանրէազերծ օդի օգտագործմամբ կարելի է լիովին կանխել օդային վարակի վտանգը:

Սարքեր և սարքավորումներ: Վարակի հետագա տարածումը տեղի է ունենում գլխավոր և վերջնական խմորման ժամանակ, վարակի աղբյուր կարող են լինել խմորման տարողությունները, հեղուկային ամբարները, խմորասնկերի տարանները, կոմունիկացիաները և այլն:

Տարբեր տեսակի բակտերիաներ կարող են ներթափանցել զարեջրի մեջ, եթե խախտվել է տարողության ձյութապատումը կամ այլ տիպի ծածկույթը: Ծածկույթի ճաքերում, կարերի արանքում, միացման տեղերում վարակի աղբյուր է գոյանում, որը դժվար է նկատվում:

Սարքավորումների նյութի բնույթից բացի կարևոր նշանակություն ունի մաքրությունը: Գարեջրի քարը ծակոտկեն կառուցվածք ունի, վտանգավոր միկրոօրգանիզմներ է պահում իր մեջ:

Հաճախ վարակի աղբյուր են ծառայում քաղցուի և գարեջրի փողրակները, որոնց ներսի պատերին նստվածքներ են գոյանում: Այդտեղ նույնպես վարակիչ միկրոօրգանիզմներ են պահվում:

Վարակի աղբյուր կարող են ծառայել դժվարանցանելի, կախված, հորիզո-

նական դիրքով անցնող մետաղյա խողովակաշարերը, անկյունները, եռաբաշխիչները, կորացումները, կցեգրային միացումները և այլն:

Ջտող զանգված: Պատրաստի զարեջրի կենսաբանական մաքրությունը կախված է գտող նյութի կամ գտող զանգվածի լվացման որակից: Այդ իսկ պատճառով այս գործողությունը վերահսկվում է:

Տաքս: Տաքայի մաքրությունը կարևոր նշանակություն ունի զարեջրի կայունության համար: Շշալցման արտադրամասի սանիտարական ցածր մակարդակը կարող է տեխնոլոգների ամբողջ աշխատանքը ոչնչի վերածել և հասցնել այն վիճակին, որ կայունության տեսակետից ոչ ստանդարտ արտադրանք ստացվի:

Հումք: Գարու մակերեսին մեծ քանակությամբ միկրոօրգանիզմներ՝ բակտերիաներ, խմորասնկեր և բոլբոսասնկեր են գտնվում: Մեկ հատիկի վրայի միկրոօրգանիզմների ընդհանուր քանակը կարող է հասնել մինչև մի քանի հարյուրի, հազարի: Գարու վրայի միկրոօրգանիզմների թիվը առավել շատ է լինում բերքահավաքից անմիջապես հետո, հատիկի խոնավությունը նույնպես նպաստում է նրանց զարգացմանը:

Միկրոօրգանիզմներից մաքրելու համար զարին մաքրում են մաքուր ջրով, հաճախակի փոխելով ջուրը, միաժամանակ օգտագործելով որևէ ախտահանիչ նյութ: Միկրոօրգանիզմների մեծամասնությունը փչանում է ածիկի չորացման ժամանակ, դա կախված է չորացման ժամանակ ածիկի ջերմաստիճանից և ներգործման տևողությունից: Այդ բոլորից հետո ածիկի վրա միշտ էլ տարբեր բնույթի միկրոօրգանիզմներ կարելի է հայտնաբերել:

Քաղցուն եռացնելու ժամանակ լիովին ոչնչանում են մաս գայլուկի վրա գտնված միկրոօրգանիզմները: Եթե գայլուկը երկարատև է մնացել պահեստներում ապա միկրոօրգանիզմները բացասական ազդեցություն են թողնում նրա վրա: Այդ միկրոօրգանիզմները էական վնաս չեն պատճառում գայլուկացման պրոցեսներին, սակայն նրանց ներկայությունը բացասական է ազդում քաղցուի որակի վրա՝ հաղորդելով նրան կողմնակի անցանկալի համ:

Բանվորների ձեռքերը, կոշիկները և հագուստը: Բանվորների արտադրության անբավարար մաքրությունը կարող է մշտական վարակի պատճառ հանդիսանալ: Վարակի պատճառ է համարվում կեղտը: Կեղտը արտադրամաս է ներթափանցում բանվորների կոշիկների, հագուստի, ձեռքերի հետ, եթե չի պահպանվում սանիտարական պահանջները: Վարակի այս աղբյուրը շատ կարևոր նշանակություն ունի և հեշտ չէ դրա վրա պահանջվող հսկողություն իրականացնել:

Բանվորների, հատակապես քաղցուի գծին սպասարկող, խմորասնկային տնտեսության, լվացման և շշալցման գծերի սպասարկող բանվորների անձնական հիգիենայի և ծալրահեղ մաքրության պահպանումը կարևոր նախազգուշական միջոցառում է:

Անձնական հիգիենիան՝ սանիտարական կանոնների մի շարք է, որոնք բոլոր աշխատակիցները պետք է խստորոն պահպանեն: Այս կանոնները նախատեսում են մի շարք հիգիենիկ պահանջներ աշխատողի մարմնի, ձեռքերի, բերանի խոռոչի, սանիտարական հագուստի, ձեռնարկության գործելակարգի (ռեժիմի) և աշխատողների բժշկական զննումների վերաբերյալ:

Անձնական հիգիենայի կանոնների չպահպանումը կարող է հանգեցնել սննդային արտադրանքի աղտոտմանը պաթոգեն միկրոֆներով, առաջացնել վարակիչ հիվանդություններ, ինչպիսիք են՝ դիզինտերիա, տիֆ և տոկսիկոինֆեկցիաներ՝ սալմանելյոզ, ստաֆիլակոկային ինտոքսիկացիա և այլն:

Սննդարդյունաբերության աշխատողի անձնական հիգիենան սահմանում է.

- անցնել բժշկական զննում,
- աշխատանքի համար մաքուր սանիտարական հագուստի օգտագործում,
- մարմնի, ձեռքերի մաշկի, բերանի խոռոչի մաքրություն:

Տեխնոլոգիական գործընթացի համապատասխանությունը սահմանված սանիտարական և համաճարակաբանական պահանջներին գնահատելիս պետք է վերահսկվի հետևյալը.

- հումքի, արտադրանքի և նյութերի ընդունման կարգը,
- գործընթացում հումքի ընդունման ժամկետները և պահպանման պայմանները,
- սարքավորումների և գույքի սանիտարահիգիենիկ և սանիտարատեխնիկական վիճակը,
- ճշգրիտ հետևել արտադրության սանիտարական գործելակարգին,
- արտադրանքի պահպանման պայմանները և իրացման ժամկետը,
- արդյունաբերական քափոնների հավաքման և հեռացման եղանակները:

Արտադրանքի անվտանգության պատասխանատվությունը կրում է կազմակերպության ղեկավարությունը, որը պետք է որոշի և գրավոր սահմանի (փաստաթղթավորի) արտադրանքի անվտանգության քաղաքականությունը ու ապահովի դրա կատարումը բոլոր փուլերում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ա. Ա. Մաքսույան, Բուսաբուծություն, Երևան, 1977:
2. Ա. Շ. Մելիքյան, Հ. Ս. Մարտիրոսյան, Ս. Մ. Գրիգորյան, Հատիկաբանություն բուսաբուծության հիմունքներով, Երևան, ՀԱԱՀ, 2017:
3. Ֆ. Մ. Պրուցկով, Բ. Դ. Կրյուչև, Բուսաբուծություն սերմնաբուծության հիմունքներով, Երևան, Լույս, 1987:
4. Հ. Ժ. Տեր-Մովսեսյան, Խմորման արտադրության տեխնոլոգիա, ուսումնական ձեռնարկ, Երևան, 2017:
5. Фараджева Е. Д., Федоров В. А., Общая технология бродильных производств, 2002.
6. Тихомиров В. Г., Технология пивоварного и безалкогольного производств, 1999.
7. Калунянц К. А., Химия солода и пива, 1990.
8. Вольфганг Кунце “Технология солода и пива” перевод с немецкого языка, Санкт-Петербург, 2001.
9. <http://www.comoditi.ru>>.bear>ma...
10. <http://znaytovar.ru>>Texnologiches...
11. <http://www.bibliotekar.ru>>7-napitki
12. <https://nomnoms.info>>proizvodstv...

Ծավալը՝ 8 մամուլ:

Ֆորմատը՝ 70x100 ¹/₁₆: