

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ
ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ**

ՍԵԴՐԱԿՅԱՆ ԱՐԱ ՄԱՆՎԵԼԻ

**ԽԱՂՈՂԻ ՄԱՄԼՎԱԾՔԻՑ ՍՆՆԴԱՅԻՆ ՀԱՎԵԼՈՒՄՆԵՐԻ
ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄՇԱԿՈՒՄ**

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

**Ե.18.01 - «Բուսական և կենդանական ծագման մթերքների
վերամշակման և արտադրության տեխնոլոգիա» մասնագիտությամբ
տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի
հայցման**

**Գիտական ղեկավար
տեխնիկական գիտությունների
թեկնածու, դոցենտ
Ն.Ռ. Սիմոնյան**

ԵՐԵՎԱՆ - 2017

Բովանդակություն

Ներածություն -----	4
Գլուխ 1. Գրականության վերլուծական ակնարկ-----	9
1.1 Խաղողի կնճեռի բնութագիրը և քիմիական բաղադրությունը, նրա բաղադրամասերի ֆիզիոլոգիական արժեքը և կիրառությունը-----	9
1.2 Խաղողի կնճեռի վերամշակման եղանակները -----	12
1.3 Գինեգործության երկրորդային մթերքների օգտագործումը սննդարդյունաբերության մեջ -----	17
1.4 Կենսաբանորեն ակտիվ հավելումների արտադրությունը խաղողի կնճեռներից և նրանց բաղադրությունը -----	21
1.5 Առաջնային գինեգործության ձեռնարկություններում ստացված խաղողի կնճեռների քիմիական կազմը-----	30
1.6 Ֆունկցիոնալ հակաօքսիդանտային մթերքների անվտանգությունը-----	31
1.7 Գրականության ակնարկի ամփոփում -----	35
Գլուխ 2. Ուսումնասիրությունների առարկաները և մեթոդները-----	37
2.1 Ուսումնասիրությունների առարկաները-----	37
2.2 Ուսումնասիրությունների մեթոդները-----	38
2.2.1 Սպիտակ և կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռներից սննդային փոշիների քիմիական բաղադրության, որակական ցուցանիշների ուսումնասիրության մեթոդները -----	38
2.2.2 Հացամթերքի հումքի, կիսապատրաստվածքների և պատրաստի արտադրանքի հիմնական որակական ցուցանիշների ուսումնասիրության մեթոդները-----	41
2.3 Ուսումնասիրությունների կառուցվածքային սխեման-----	44
Գլուխ 3. Փորձարարական բաժին-----	47
3.1 Հիմնական տեխնոլոգիական չափանիշների ազդեցության ուսումնասիրությունը խաղողի կնճեռների կոնվեկտիվ չորացման արդյունավետության վրա -----	49
3.2 Խաղողի կնճեռի չոր լուծամզվածքի ստացումը օսլայի հիմքի վրա -----	67

3.3 Խաղողի կնճեռներից սննդային փոշիների և չոր լուծամզվածքի ստացման տեխնոլոգիայի կատարելագործումը -----	70
3.4 Խաղողի կնճեռներից ստացված սննդային փոշիների քիմիական բաղադրության ուսումնասիրությունը -----	73
3.5 Սպիտակ սորտի խաղողի կնճեռներից ստացված սննդային փոշիների ազդեցությունը հացաթխման հատկությունների վրա-----	77
3.6 Կարմիր սորտի խաղողի կնճեռներից ստացված սննդային փոշիների ազդեցությունը հացաթխման հատկությունների վրա-----	80
3.7 Խաղողի կնճեռներից ստացված չոր և հեղուկ լուծամզվածքների ազդեցությունը խմորի որակի վրա-----	84
3.8 Խաղողի կնճեռից ստացված սննդային փոշիների օգտագործման հնարավորությունը մամլված խմորիչներն ակտիվացնելիս-----	89
3.9 Խաղողի կնճեռներից ստացված սննդային փոշիների տարբեր չափաբաժինների ազդեցությունը խմորի, հացաթխման հատկությունների և հացի որակի վրա-----	92
Գլուխ 4. Խաղողի կնճեռից ստացված սննդային հավելումների կիրառումը հացաբուլկեղենի արտադրության մեջ-----	101
4.1 Խաղողի կնճեռից ստացված սննդային հավելումների կիրառմամբ հացի նոր տեսակների մշակում-----	101
4.2 Խաղողի կնճեռից սննդային հավելումների կիրառմամբ ստացված հացի տեսակների սննդային արժեքի գնահատականը-----	105
4.3 Ուսումնասիրության արդյունքների տնտեսական արդյունավետության գնահատականը -----	107
Եզրակացություններ-----	112
Գրականության ցանկ -----	115
Հավելված -----	124

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Գիտատեխնիկական առաջընթացի զարգացումը հանգեցրել է ֆիզիկական աշխատանքի նվազմանը և քիչ շարժուն ապրելակերպի հետ առնչվող գործունեության տեսակների ավելացմանը, ինչի հետևանքով մարդկանց մոտ աճել են սիրտանոթային և նյարդային խանգարումները, ճարպակալումը, հիպերտոնիան, իմունիտետի նվազումը:

Օրգանիզմում պաթոլոգիական փոփոխությունների հիմնական պատճառներից մեկը հանդիսանում է սննդակարգի անհավասարակշռությունը, որը հանգեցնում է անփոխարինելի ամինաթթուների, չհագեցած ճարպաթթուների, սննդային մանրաթելերի, մակրո և միկրո էլեմենտների, վիտամինների և կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի պակասի:

Մարդու առողջության, աշխատունակության և կյանքի տևողության պաշտպանության համար անհրաժեշտ է պահպանել ռացիոնալ սննդի սկզբունքները: Ընդ որում, սննդամթերքը պետք է պարունակի անհրաժեշտ քանակության բնական սննդարար նյութեր, այդ թվում մարդու նյութափոխանակության նորմալ իրականացման և բոլոր կենսական ֆունկցիաների նորմալ իրագործման համար անհրաժեշտ միկրոնուտրիենտներ: Ինչպես վկայում է համաշխարհային և հայրենական փորձը, սովորական սննդակարգի մեջ վիտամինների, հանքային նյութերի, բջջանյութերի անբավարար քանակությունը լրացնելու արդյունավետ եղանակներից մեկը նշված սննդարար նյութերով ամենօրյա սպառման սննդամթերքի՝ մասնավորապես հացամթերքի հարստացումն է:

Հացը առավել շատ օգտագործվող սննդամթերք է, այդ իսկ պատճառով նրա բաղադրության մեջ օգտակար բաղադրիչների ներմուծումը կարող է էականորեն ազդել մարդու առողջության վրա: Սննդարար բուսական փոշիների ստացման կարևոր աղբյուրներից մեկը, որի բաղադրության մեջ մտնում են մինչև 20% բջջանյութ և 5-8% պեկտինային նյութեր, հանդիսանում է խաղողի մամլվածքը (գործնականում օգտագործվում է կնճեռ տերմինը), որը գործնականում առաջնային

գինեգործական ձեռնարկություններում չի վերամշակվում, գլխավորապես օգտագործվում է որպես պարարտանյութ և անասնակեր:

Կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի շարքին են դասվում ֆլավոնոիդները: Դրանք ունեն բարձր հակաօքսիդանտային ակտիվություն, չեզոքացնում են բջջային կառուցվածքներում կատարվող օքսիդացման գործընթացը՝ նվազեցնելով օքսիդատիվ սթրեսի հիվանդությունների առաջացման ռիսկը:

Ֆլավոնոիդների հեռանկարային և մատչելի աղբյուր են հանդիսանում խաղողը և նրա վերամշակման մթերքները: Աղբյուրի որոշիչ գործոնների շարքին կարել է դասել խաղողի մեջ ֆլավոնոիդների բարձր պարունակությունը, խաղողի մշակման նշանակալի տարածքները Հայաստանի Հանրապետությունում, առաջնային գինեգործական ձեռնարկությունների մեծ քանակը ՀՀ-ում: Խաղողի կնճեռի վերամշակման տեխնոլոգիայի մշակումն ուղղված է ֆլավոնոիդներ պարունակող նոր մթերքների ստեղծմանը: Ամենօրյա սննդակարգում, մասնավորապես հացամթերքը, ֆլավոնոիդներով հարստացումը արդիական խնդիր է հանդիսանում, որի լուծումը կարող է նշանակալի ներդրում ունենալ ֆունկցիոնալ նշանակության մթերքների ստեղծման համար:

Հաշվի առնելով վերոհիշյալը՝ խաղողի կնճեռի քիմիական բաղադրության համալիր հետազոտումը և դրանց վերամշակման մթերքների ստացման տեխնոլոգիայի մշակումը համարվում է արդիական խնդիր:

Ուսումնասիրությունների նպատակն ու խնդիրները:

Կատարված գրականության ուսումնասիրությունը թույլ է տվել առաջադրել սույն աշխատանքի հետևյալ նպատակները և խնդիրները:

Հետազոտության նպատակն է խաղողի կնճեռից սննդային փոշիների ստացման տեխնոլոգիայի կատարելագործումը և բարձր սննդային արժեք ունեցող հացի նոր տեսակների ստացման տեխնոլոգիայում նրանց կիրառությունը:

Ըստ հետազոտության նպատակի՝ առաջադրվել են հետևյալ խնդիրները՝

- Կատարելագործել կարմիր և սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռներից սննդային փոշիների ստացման տեխնոլոգիան

- Ուսումնասիրել հիմնական տեխնոլոգիական չափանիշների ազդեցությունը կարմիր և սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների կոնվեկտիվ չորացման արդյունավետության վրա;
- Ուսումնասիրել խաղողի կնճեռի լուծամզվածքների կոնվեկտիվ չորացման արդյունավետության վրա եգիպտացորենի օսլայի օգտագործման ազդեցությունը;
- Որոշել կարմիր և սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռից սննդային հավելումների քիմիական բաղադրությունը և անվտանգության ցուցանիշները;
- Հետազոտել կարմիր և սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռի սննդային փոշիների ազդեցությունը ցորենի, տարեկանի և ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի հացաթխման հատկությունների վրա, և դրանց օգտագործման հնարավորությունը մամլված խմորիչների ակտիվացման նպատակով;
- Հետազոտել կարմիր և սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռից սննդային փոշիների ազդեցությունը խմորի հատկությունների և ցորենի, տարեկանի ու ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի սննդային արժեքի և որակի վրա;
- Որոշել կարմիր և սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռից սննդային փոշիների օպտիմալ չափաբաժինը, տարեկանի և ցորենի ալյուրի օպտիմալ հարաբերակցությունը, ինչպես նաև հիմնավորել փոշու խմորի մեջ ներմուծման եղանակը;
- Մշակել ցորենի, տարեկանի ու ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի նոր տեսակների բաղադրատոմսը, արտադրության տեխնոլոգիան և գնահատել նրանց սննդային արժեքը;
- Կատարել ցորենի, տարեկանի ու ցորենի ալյուրների խառնուրդից նոր ֆունկցիոնալ նշանակության հացի տեսակների առաջարկվող տեխնոլոգիաների գիտաարտադրական ներդրում, մշակել և հաստատել հացի նոր տեսակների նորմատիվային տեխնիկական փաստաթղթերը;
- Գնահատել խաղողի կնճեռի փոշիների հավելումով նոր ֆունկցիոնալ նշանակության հացատեսակների արտադրության տեխնոլոգիայի տնտեսական արդյունավետությունը:

Գիտական նորույթ: Որպես գիտական նորույթ.

1. Տեսականորեն հիմնավորվել և փորձնականորեն ապացուցվել է խաղողի կնճեռից փոշու և չոր լուծամզվածքի կիրառության արդյունավետությունը ֆունկցիոնալ նշանակության հացամթերքի արտադրության տեխնոլոգիայում:
2. Պարզվել է, որ եգիպտացորենի օսլայի ներմուծումը հանգեցնում է խաղողի կնճեռի հեղուկ լուծամզվածքում խոնավության վերադասավորմանը և նպաստում է չորացման գործընթացի տևողության կրճատմանը:
3. Պարզվել է խաղողի կնճեռից ստացված փոշու և չոր լուծամզվածքի բաղադրիչների դրական ազդեցությունը խմորիչների բարձրացող ուժի վրա՝ պայմանավորված խմորիչային բջիջների վրա ազդեցությամբ, ինչը հանգեցնում է հացամթերքների որակական ցուցանիշների բարելավմանը:
4. Պարզվել է խաղողի կնճեռից ստացված փոշու և չոր լուծամզվածքի օպտիմալ չափաբաժինները ֆունկցիոնալ նշանակության հացի արտադրության համար:

Գործնական նշանակությունը: Կատարված հետազոտությունների արդյունքում մշակվել է խաղողի կնճեռից սննդային փոշիների և չոր լուծամզվածքների ստացման տեխնոլոգիան, որի օգտագործումը թույլ է տալիս արտադրել ֆունկցիոնալ հատկություններով օժտված հացամթերք: Անցկացվել է մշակված տեխնոլոգիայի փորձարկում արտադրական պայմաններում Ժաննա Պողոսյան Ա/Ձ-ում: Մշակվել է տեխնիկական փաստաթղթերի փաթեթ «Հատուկ» ֆունկցիոնալ նշանակության հացամթերքի նոր տեսակի համար:

Աշխատանքի փորձագնահատում: Ատենախոսության հիմնական արդյունքները քննարկվել են ՀԱԱՀ ամենամյա միջազգային գիտաժողովում (Սննդամթերքի անվտանգության և որակի ապահովման հիմնախնդիրները բաժանմունք (2016թ.)), ՀԱԱՀ «Բուսաբուծական մթերքների վերամշակման տեխնոլոգիաների» ամբիոնի ընդլայնված նիստում (2017թ.), iScience-ի միջազգային

գիտաժողովում (Ժամանակակից աշխարհում արդիական գիտական հետազոտություններ բաժանմունք (2017թ.)):

Հետազոտության արդյունքների հրապարակումը: Ատենախոսության հիմնական դրույթները և արդյունքները հրապարակվել են 3 գիտական աշխատանքներում:

Աշխատանքի կառուցվածքը և ծավալը: Թեկնածուական ատենախոսությունը կազմված է հետևյալ բաժիններից՝ ներածություն, գրական ակնարկ, ուսումնասիրությունների առարկաների և մեթոդների նկարագրություն, փորձարարական մաս, եզրակացություններ, գրական աղբյուրների ցանկ (93 անվանում) և հավելվածներ: Ատենախոսության ծավալը կազմում է 125 էջ՝ ներառյալ օգտագործված գրականության ցանկը, պարունակում է 23 աղյուսակ և 23 նկար:

Գլուխ 1. ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾԱԿԱՆ ԱԿՆԱՐԿ

1.1 Խաղողի կնճեռի բնութագիրը և քիմիական բաղադրությունը, նրա բաղադրամասերի ֆիզիոլոգիական արժեքը և կիրառությունը

Խաղողի կնճեռը իրենից ներկայացնում է թարմ խաղողի ճզմելու կամ փլուշի խմորման արդյունքում առաջացած մնացորդներ, այսինքն՝ չանչեր, մաշկ, սերմեր և հյութի մնացորդներ (քաղցու, գինի)։

Ըստ տարբեր հեղինակների տվյալների՝ խաղողի կնճեռի ելքը կախված է խաղողի վերամշակման եղանակից [81, 90]։ Միջին հաշվով 100 կգ թարմ կնճեռից ստացվում է 13 կգ չանչ, 25 կգ մաշկ, 12 կգ սերմեր և 50 կգ գինի։

Խաղողի վերամշակման տեխնոլոգիական պրոցեսից կախված՝ ստացվում է չխմորված կամ խմորված կնճեռ։ Խաղողը սպիտակի եղանակով վերամշակելու դեպքում ստացված կնճեռը կոչվում է քաղցր կամ չխմորված, որը սպիրտ չի պարունակում, միայն՝ շաքար։ Քաղցր կնճեռը մեծամասամբ ստացվում է սպիտակ խաղողի ճզմումից և հյութը առանձնացնելուց հետո, որը օգտագործվում է սպիտակ գինու կամ խաղողի հյութի ստացման համար։

Կարմիրի եղանակով խաղողը վերամշակելու դեպքում կնճեռները շաքար համարյա չեն պարունակում, մեծամասամբ սպիրտ։ Կարմիր սորտերի խաղողի փլուշի խմորումից հետո ստացված կնճեռը կոչվում է խմորված։

Կարմիր խաղողի սորտերի կնճեռները պարունակում են մեծ քանակության գինեթթու, միջինը՝ 0,9%, իսկ սպիտակ խաղողի սորտերի կնճեռները՝ 0,5% [67]։

Խաղողի կնճեռից, հյութից ու գինու նստվածքներից ստանում են բարձրարժեք գինեթթու, խաղողի լավ գունավորված սորտերի կնճեռից ստանում են անփոխարինելի բարձրարժեք սննդային ներկանյութ՝ էնոներկ, էնոտանին, ինչպես նաև խաղողի կնճեռը օգտագործում են որպես անասնակերի։ Բացի այդ, խաղողի վերամշակման մնացորդներից ստանում են սպիրտ, անասնակերի ալյուր։ Խաղողի կնճեռի համալիր վերամշակումից հետո մնացած մնացորդները, ինչպես նաև

խաղողի չանչերը օգտագործվում են գյուղատնտեսության մեջ որպես օրգանական պարարտանյութ: Գինեգործական թափոնների օգտագործումն առայժմ սահմանափակվում է սպիրտի և գինեթթվային կրի ստացմամբ, բայց դրանց հետ միասին այդ թափոններում դեռևս կան մի շարք այլ արժեքավոր նյութեր: Կնճեղից կարելի է ստանալ ֆրանկֆուրգյան մուգ կարմիր, մուգ պղնձականաչ, այրվող գազեր, բուսական յուղ: Խաղողի սերմերից ստանում են արժեքավոր խաղողի յուղ, որը ըստ ճարպաթթվային կազմության, մոտ է ձիթապտղի յուղին և օգտագործվում է սննդի մեջ: Սերմերը պարունակում են մինչև 9% տանիններ և կարող են օգտագործվել որպես բարձորակ դաբաղանյութ: Սերմերից յուղ ստանալու արդյունքում ստացված մանրացված մնացորդները օգտագործվում են որպես պարարտանյութ: Սպիրտի և գինեթթվի առանձնացումից հետո փլուշի մնացորդները կարող են ծառայել որպես անասնակեր:

Խաղողի կնճեղի քիմիական կազմի ուսումնասիրությունը թույլ է տվել սահմանել դրա բաղադրությունը (% , ըստ չոր զանգվածի)՝ միաշաքարներ՝ 4,03%, լիզին (այդ թվում լուծվող)՝ 28,4%, ջրալույծ կիսաշաքարներ՝ 6,56%, հեմիցելյուլոզա (A,B), դաբաղանյութեր՝ 9,45%, ազոտային հիմքեր՝ 0,22% [5,6,90]:

«Մեթոդական առաջարկություններ 2.3.1.2432-08»-ի համաձայն՝ ֆլավոնոիդները դասվում են մինորային խմբին և կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի շարքին, և դրանց օրական պահանջը չափահաս մարդու համար կազմում է 250 մգ: Հարկ է նշել, որ տարբեր հեղինակների կողմից նախկինում անցկացված հետազոտություններում ուշադրությունը կենտրոնացվել է հատկապես խաղողի կնճեղի սերմերին՝ որպես ֆենոլային նյութեր, այդ թվում և ֆլավոնոիդներ, պարունակող բաղադրամաս: Ուսումնասիրություններով սահմանվել է, որ արժեքավոր նյութերը գլխավորապես գտնվում են խաղողի չանչերում և մաշկում [5,90]:

Ֆլավոնոիդներն ունեն բարձր հակաօքսիդանտային ակտիվություն, չեզոքացնում են բջջային կառուցվածքներում կատարվող օքսիդացման պրոցեսները՝ նվազեցնելով օքսիդատիվ սթրեսի հիվանդությունների առաջացման ռիսկը [5,90]:

Ֆլավոնոիդները, արտահայտելով հակաօքսիդանտային ակտիվություն, կայունարար ազդեցություն են ունենում ասկորբինաթթվի վրա, այդ միացությունների սինթեզիզմը (համագործությունը) ուժեղացնում է ֆունկցիոնալ ազդեցությունը: Ուսումնասիրությունների արդյունքում սահմանվել է, որ խմորման չենթարկված խաղողի կնճեռի մեջ ասկորբինաթթվի պարունակությունը կազմում է 5,1 մգ/100գ, ֆլավոնոիդներինը՝ 474 մգ/100գ: Խմորման ենթարկված խաղողի կնճեռի մեջ համապատասխան նյութերի փոքր պարունակությունը կարելի է բացատրել վերամշակման գործընթացում տարբեր գործոնների ազդեցությամբ, որը նախատեսում է մաշկի վերին բջիջների քայքայման նպատակով ջերմային ազդեցություն, ինչն իր հերթին հանգեցնում է կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի կորստին:

Խաղողի կնճեռի հիմնական բաղադրատարրերը հանդիսանում են ածխաջրերը որոնք ներկայացված են միա և երկշաքարներ, պեկտինային նյութերով և բջջանյութով: Սննդակարգում բջջային մանրաթելերի անբավարար քանակությունը հանգեցնում է այնպիսի հիվանդությունների առաջացմանը, ինչպիսին են աթերոսկլերոզը, շաքարային դիաբետը, սրտի իշեմիկ հիվանդությունը, աղիների ատոնիան: Բջջանյութը ինսուլինի հետ միասին նվազեցնում է արյան մեջ գլյուկոզայի մակարդակը: Սննդային մանրաթելերը նվազեցնում են սննդամթերքի յուրացումը և նյութափոխանակության ժամանակ ավելացնում են էներգիայի ծախսը, ինչը թույլ է տալիս իջեցնել ճարպակալումով տառապող մարդկանց քաշը: Ըստ որոշ տվյալների օրգանիզմում՝ սննդային մանրաթելերը էական ազդեցություն են ցուցաբերում ինչպես վիտամինների, այնպես էլ հանքային նյութերի պարունակության վրա [3,14,30,41]:

Պեկտինային նյութերը կարող են օրգանիզմից դուրս բերել ծանր մետաղները, ռադիոնուկլիդները, նյութափոխանակության արգասիքները: Բացի դրանից, պեկտինային նյութերի և բջջանյութի բարձր պարունակությունը նպաստում է պատրաստի հացամթերքի որակի բարձրացմանը և պահպանման ժամկետների երկարացմանը [2,21]:

Խաղողի կնճեռի կեղևում պարունակվում են զգալի քանակությամբ վիտամիններ և հանքային նյութեր, որոնք մտնում են բոլոր կենդանի օրգանիզմների բջիջների և հյուսվածքների կառուցվածքի մեջ, ինչպես նաև կենսաբանորեն կարևոր ֆերմենտների բաղադրության մեջ և մասնակցում են նյութափոխանակությանը: Այս կամ այն հանքային նյութի պակասը խախտում է ինչպես բուսական, այնպես կենդանական օրգանիզմի կարևորագույն ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաները [55,56,60]:

Խաղողի կնճեռը պարունակում է նաև օրգանիզմի համար անհրաժեշտ, կենսապաշտպանիչ հատկություններով օժտված դաբաղանյութեր:

1.2 Խաղողի կնճեռի վերամշակման եղանակները

Վերջին ժամանակներում մեր երկրի գինեգործական ձեռնարկություններում արդիական է դառնում արտադրության թափոնների վերամշակումը, որոնք կազմում են վերամշակվող խաղողի մոտ 20%-ը: Ինչով պայմանավորված՝ անհրաժեշտ է մշակել թափոնների, մասնավորապես խաղողի կնճեռի, վերամշակման հասարակ և արդյունավետ տեխնոլոգիաներ:

Խաղողի կնճեռի վերամշակման տիպային սխեման բաղկացած է թմբուկային չորանոցներում բարձր ջերմության պայմաններում չորացումից: Կնճեռը լցնում են չորացնող թմբուկի ներքին գլանի մեջ, որտեղ բոլոր կողմերից փչվում է տաք օդի խառնուրդը ($600-1000^{\circ}\text{C}$)՝ ապահովելով խոնավության վայրկենական գոլորշիացում: Մթերքի ջերմաստիճանը չորացման ողջ ժամանակահատվածում չի գերազանցում $75-80^{\circ}\text{C}$, ինչը կանխարգելում է օքսիդացման գործընթացները և պահպանում է խաղողի կնճեռի սննդարար հատկությունները: Չորացման գործընթացի վերջում մշակված գազերը ($90-110^{\circ}\text{C}$) արտանետվում են: Չորացած զանգվածը ուղղվում է դեպի գրավիտացիոն տիպի զտման սեպարատորի մեջ, որտեղ խաղողի սերմերը՝ որպես առավել ծանր ֆրակցիա, և խաղողի կնճեռների ամենախոշոր մասնիկները, որոնք չեն հասցրել չորանալ, անջատվում են: Այուրի ցիկլոնի օդամղիչի կողմից

ստեղծված լիցքաթափման, ինչպես նաև աղացի պտտվող ռոտորի ազդեցության տակ, կնճեռների առավել թեթև մասնիկները՝ մաշկ, վնասված սերմեր, դոզատորից հետո օդային հոսանքով մտնում են մանրատիչի մեջ, որտեղ մանրացվում են անասնակերի ալյուրի, ապա վերջինս մտնում է ցիկլոնի մեջ, որտեղից հատուկ դոզատորի միջոցով բեռնաթափող շնեկի անցքերով լցվում է կախված պարկերի մեջ: Խաղողի կնճեռներից անջատված սերմերը քերակավոր փոխադրիչով ուղղվում են OBP-20 տիպի հացահատիկի զտիչ մեքենա: Թմբուկային չորանոցը կարող է անասնակերի ալյուրի մեջ խոնավության քանակը նվազեցնել մինչև 5-10%, խաղողի սերմերում՝ մինչև 7% [34]:

Կնճեռի լուծամզումը, լուծույթի մեջ շաքարի կամ սպիրտի և գինեթթվային միացությունների դուրս բերումը, կատարվում է տաք թթվայնացված կամ հիմնայնացված ջրով: Գործընթացի հիմքում ընկած է դիֆուզիայի երևույթը, այսինքն լուծվող նյութերի տարբեր բաղադրություն ունեցող լուծույթները շփման դեպքում լուծվում են միմյանց մեջ: Կնճեռի լուծամզման ընթացքի վրա ազդում են հետևյալ գործոնները՝ կնճեռի որակը, լուծիչի ջերմաստիճանը և բնույթը, կնճեռի մանրատման աստիճանը, հիմնային լուծույթի քանակը, ցիրկուլյացիայի արագությունը, լուծամզման տևողությունը և այլն:

Սպիտակի եղանակով ստացված՝ չխմորված, և կարմիրի եղանակով ստացված՝ խմորված, կնճեռի լուծամզումը կատարվում է առանձին անընդմեջ գործողության լուծույթների մեջ, ինչպես նաև կուտակիչ դիֆուզորների մեջ պարբերական և անընդհատ եղանակներով: Չխմորված կնճեռի լուծամզման տեխնոլոգիական գործընթացն կատարվում է հետևյալ եղանակով. փխրեցրած, առանց գնդիկների կնճեռը լուծամզվում է նախապես մինչև 75 °C տաքացված և փափկեցված ջրով, որի մեջ ավելացվում է հանքային թթու: Կնճեռի գինեթթվային միացությունների լիակատար լուծման և լուծամզող հեղուկի մեջ տեղափոխման նպատակով լուծամզումը կատարում են տեխնիկական ծծմբական թթվով, որը օգտագործում են խտացված կամ 2%-անոց լուծույթի տեսքով: Լուծույթի pH-ը 3-ից ոչ բարձր պահելու նպատակով ծծմբական թթուն օգտագործում են կնճեռի մեջ

պարունակվող մեկ կիլոգրամ գինեթթվի հաշվով 0,8-1 կգ [62,73]: Կնճեռի ակտիվ լուծամզման տևողությունը անընդմեջ գործողության լուծամզվածքորի համար 40-50 րոպե է: Լուծամզման ժամանակի ավելացման դեպքում կնճեռը փափկում է, փքվում, լուծույթի մեջ են անցնում պեկտինային և այլ կոլոիդային նյութեր վատթարացնելով դիֆուզիոն հյութի որակը: Լուծամզման կրկնությունների քանակը պետք է 4-ից ոչ պակաս լինի, լուծամզված դիֆուզիոն հյութի մեջ շաքարի պարունակությունը՝ 5%-ից ոչ պակաս, գինեթթուն՝ 0,5%-ից ոչ պակաս:

Հիմնային լուծույթով կնճեռի լուծամզման համար օգտագործում են կալցիացված սոդա, կնճեռի մեջ գինեթթվի 1 կգի հաշվով 1,0-1,2 կգ: Կնճեռի մեջ հիմնալուծվող նյութերը 5-7 անգամ ավելի են, քան թթվալուծվողները, այդ պատճառով հիմնային մեթոդի դեպքում լուծամզման ժամանակը կարելի է կրճատել մինչև 30 րոպե: Խմորված կամ սպիրտայնացված կնճեռի վերամշակման ժամանակ սպիրտի գոլորշիացումից խուսափելու համար լուծամզումն անցկացնում են գոլ ջրով՝ 30-40 °C ջերմաստիճանում, որը թթվացվում է ծծմբաթթվով: Թթվայնացումն անցկացնում են կնճեռի մեջ գինեթթվի 1 կգի հաշվով 1-1,2 կգ ծծմբաթթու, լուծամզվածքորի բոլոր բաժիններում լուծույթի pH-ը պահպանվում է 2,5-ից ոչ բարձր սահմաններում: Սահմանված ռեժիմում խմորված կնճեռից դուրս մղված հեղուկ սպիրտի քանակը պետք է լինի ընդհանուր գինեթթվի 2,5%-ից ծավալից ոչ պակաս, գինեթթուն ընդհանուր հեղուկի 0,6%-ից ոչ պակաս: Այդպիսի սպիրտային հեղուկը պահպանման ենթակա չէ, այն անմիջապես աղվում է սպիրտի թորման: Հանքային թթուների կիրառմամբ գինեթթվային միացությունների լուծամզումը ապահովում է առավելագույն լուծվողականություն և կնճեռներից նրանց լիակատար դուրս բերում: Սակայն թթվային լուծույթների ագրեսիվությունը, պահպանման և տեղափոխման բարդությունները դժվարացնում են նրանց կիրառությունը արտադրական պայմաններում: Հիմնային լուծույթներով կնճեռի լուծամզման դեպքում աղերը ոչ լիովին են դուրս մղվում: Կնճեռների մեջ պարունակվող կալցիումի աղը արտահայտված է դոնդողանման կոլոիդային զանգվածի տեսքով՝ կեղտոտելով դիֆուզիոն հյութը: Հիմնային մեթոդը թանկ է, քանի որ կալցիացված սոդայի արժեքը

բավականին մեծ է: Կնճեռի լուծամզումը կարելի է անցկացնել թույլ թթվայնացրած ջրով (рН 4-5) 70-80°C ջերմաստիճանի պայմաններում: Ջրային լուծամզումն ապահովում է խաղողի կնճեռից մինչև 98% շաքարի և 82-86% գինեթթվային միացությունների դուրս բերում:

ԱՊՀ որոշ երկրների բժշկական պրակտիկայում լայն կիրառություն է գտել ֆիտոպրեպարատների օգտագործումը, որոնց մեջ հատուկ տեղ են զբաղեցնում բուսական յուղերը: Բժշկության, կոսմետոլոգիայի և սննդարդյունաբերության տեսանկյունից բուսական յուղերի տեսականում մեջ հեռանկարային է համարվում խաղողի սերմերից ստացվող յուղը: Կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի մեծ պարունակության շնորհիվ այն կարող է արժանի տեղ զբաղեցնել այսպես կոչված իսկական հակաօքսիդանտների՝ բուսական ծագման ֆենոլային միացությունների, շարքում [50,74]:

Կնճեռների լիակատար օգտագործման ճանապարհին առաջացող հիմնական խնդիրը հանդիսանում է նրանց խոնավությունը և նրանց արագ կերպով վերամշակման անհրաժեշտությունը՝ բորբոսասնկերի զարգացումը բացառելու և փչացման կանխարգելման նպատակով: Խաղողի կնճեռները սկսում են փչանալ արդեն 2-3 օր անց, իսկ օդի բարձր հարաբերական խոնավության (85-90%) և բարձր ջերմաստիճանի (40°C) դեպքում պահպանման ժամկետը կրճատվում է մինչև 8-12 ժամ: Փչացման պատճառները բազմազան են: Դա առաջին հերթին բազմաթիվ օրգանիզմների՝ նեխման հարուցիչների ազդեցությունն է: Քայքայման մեջ զգալի դեր են խաղում նաև ֆերմենտատիվ գործընթացները: Փտման առաջացման մեջ առաջին հերթին մասնակցում են խմորիչները և բորբոսասնկերը: Քանի որ խաղողի կնճեռները պարունակում են նշանակալի քանակության օրգանական թթուներ, նրանց փչացման վրա բակտերիաների ազդեցությունը բավականին փոքր է: Կնճեռների փտմանը մասնակցող մանրէների շարքին են դասվում ինչպես ֆիտոպաթոգեն, այնպես էլ ոչ ախտածին՝ սապրոֆիտներ: Խաղողի կնճեռների կոնսերվացման այս կամ այն եղանակի ընտրության համար անհրաժեշտ է ղեկավարվել հետևյալ բնութագրերով՝ կնճեռների սննդային արժեքի առավելագույն

պահպանություն, խնայողություն և կոնսերվացման գործընթացի նվազագույն տևողություն [19, 36]:

Սառեցումը հնարավորություն է տալիս պահպանել օգտակար նյութերը մեծ մասը, սակայն նույնիսկ պահպանման այդ եղանակի դեպքում նկատվում է քիմիական բաղադրության փոփոխություն: Նյութերի հիմնական կորուստները նկատվում են հումքի սառեցման և հալեցման գործընթացների փուլում: Սառեցումով կոնսերվացման դեպքում կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի պահպանության վրա ազդում են ջերմաստիճանը և սառեցման ժամանակը [28]: Ինչքան ցածր է մթերքի սառեցման ջերմաստիճանը և փոքր է անհրաժեշտ ջերմաստիճանի հասնելու ժամանակը, այնքան լավ են պահպանվում օգտակար նյութերը: Գրականությունում առկա տվյալների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ կրիոստատի մեջ հեղուկ ազոտի օգնությամբ խաղողի գերարագ սառեցման (-196°C) ընթացքում ֆենոլային միացությունների կորուստ չի նկատվում: Սովորական եղանակով մինչև 18°C սառեցման դեպքում, խաղողի սորտից կախված, ֆենոլային միացությունների կորուստը կազմում է 9-27%: Գոյություն ունեն նաև գազային պայմաններում միկրոօրգանիզմների աճի արգելակման եղանակներ այնպես, ինչպես CO_2 , SO_2 և O_2 իջեցված պարունակությունը: Կոնսերվացիայի նպատակով գազային միջավայրերի օգտագործման դեպքում բուսական հումքի ֆենոլային և այլ կենսաբանորեն ակտիվ միացությունների կորուստ չի նկատվում: Մթերքների կոնսերվացման թվարկված եղանակներն ունեն կարևոր թերություն, քանի որ պահանջում են նշանակալի կապիտալ ներդրումներ, ինչը նպատակահարմար չէ առաջնային գինեգործության ձեռնարկությունների պայմաններում և կիրառելի չէ խաղողի կնճեռների համար [28]:

Կնճեռների մեջ կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի պահպանության համար հեռանկարային ուղղություն է հանդիսանում նաև չորացման տեխնոլոգիայի կիրառությունը: Սննդամթերքի չորացումը կենսաքիմիական և մանրէաբանական գործընթացների դանդաղեցման նպատակով հանդիսանում է հումքի և մթերքների կոնսերվացման առավել տարածված եղանակ: Սակայն չորացման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել հումքի բաղադրիչների ջերմակայունությունը և

հնարավոր անդառնալի փոփոխությունները, օքսիդացման գործընթացների ազդեցությունը:

1.3 Գինեգործության երկրորդային մթերքների օգտագործումը սննդարդյունաբերության մեջ

Գինեգործական արտադրության երկրորդային մթերքներ են համարվում չանչերը, խաղողի կնճեռները, սերմերը, ածխածնի երկօքսիդը, տարբեր տեսակի նստվածքները՝ կոնյակի նստվածքը, արատավոր գինիների թորումից առաջացած նստվածքը, խմորիչային, սոսնձային նստվածքները և այլն: Դրանք արժեքավոր հումք են հանդիսանում ժողովրդական տնտեսության մեջ կարևոր նշանակություն ունեցող մի շարք մթերքների արտադրության համար:

Խաղողի մամլումից անջատված չանչերը սովորաբար թրջված են քաղցուով և պարունակում են 1-1,5 % շաքար և աննշան քանակության գինեթթու՝ մոտ 1%:

Խաղողի չանչերի օգտագործումը կազմակերպված չէ. առաջնային գինեգործական ձեռնարկությունների մեծ մասի կողմից չանչերը լվացումից հետո օգտագործում են որպես պարարտանյութ կամ վառելիք [5,6]: Միևնույն ժամանակ խաղողի չանչերը օգտագործվում են անասնակերի սիլոսի արտադրության, սպիրտի թորման, մամլված կոմպոստային նյութերի արտադրության համար:

Խաղողի կնճեռների քիմիական բաղադրությունը նման է համապատասխան սորտի խաղողի քիմիական բաղադրությանը: Շաքարի կամ սպիրտի հետ համատեղ խաղողի կնճեռը պարունակում է ազոտային, պեկտինային, դաբաղային և ներկող նյութեր, ճարպեր և բջջանյութ: Օրգանական թթուները ներկայացված են գինու, թրթնջուկի, խնձորի, գլյուկոնային, կիտրոնի թթուներով: Սպիտակ սորտի խաղողի կնճեռների շաքարայնությունը կախված է քաղցուի մեջ շաքարի պարունակությունից և տատանվում է խաղողի շաքարայնությունից 30-50%-ի սահմաններում: Անմիջապես մամլումից հետո ստացված սպիտակ սորտի խաղողի չխմորված կնճեռները կշռելուց և մանրատելուց հետո լուծամզում են տաք թթվայնացված ջրի շիթով անընդմեջ

աշխատող սարքի միջոցով: Մաքրելուց հետո դիֆուզիոն հյուֆը չեզոքացնում են կրի ավելացումով: Գինեթթվային կրի ստացված նստվածքը անջատելուց հետո չորացնում են և ուղարկում են գինեթթվի արտադրության: Շաքար պարունակող հեղուկը խմորում են, թորում սպիրտահումքը, որը ենթարկում են ռեկտիֆիկացիայի (բազմաթորում): Սպիրտի թորումից ստացված տակուցքի ֆիլտրատը փակ ցիկլով աշխատելու դեպքում օգտագործվում է կնճեռների լուծամզման համար: Խմորիչային նստվածքը չորացնելուց հետո հանդիսանում է լավ սպիրտակուցային անասնակեր [5]:

Դիֆուզիոն հյուֆը կարելի է վերամշակել նաև այլ եղանակով. սկզբից պետք է կատարել դիֆուզիոն հյուֆի խմորում և սպիրտի թորում, ապա տակուցքից նստեցնել գինեթթվային կիրը: Սակայն այդ եղանակով աշխատելիս թորման ժամանակ կոնդենսատով տաքուցքի մանրացման հետևանքով նկատվում է գինեթթվի մեծ կորուստ:

Սննդային էնոներկանյութ ստանալու նպատակով կարմիր կնճեռների լուծամզումը անցկացնում են սերմերի նախնական առանձնացումից հետո: Ստացված լուծույթը ֆիլտրում են և շոգեհարում վակումի մեջ և ստանում են մինչև 30% չոր նյութերի պարունակությամբ լուծույթի տեսքով էնոներկանյութ: Ավելի ուժեղ շոգեհարման դեպքում հետագա չորացումից հետո ստանում են էնոներկանյութ փոշու տեսքով:

Լուծամզումից հետո կնճեռները քամում են: Քամած հեղուկը վերադարձնում են հարստացման, իսկ կնճեռները չորացնում են: Կեղևը աղացվում է մինչև անասնակերի ալյուրի աստիճանի և ուղղվում է համակցված կերի պատրաստման արտադրամաս կամ անմիջականորեն այլ կերերի հետ միասին ծառայում է որպես անասնակեր: Ալյուրից ստանում են հատիկավոր կեր [34]:

Խմորված և պահպանված կնճեռների վերամշակման ժամանակ դիֆուզիոն եղանակի հետ համատեղ կիրառում են ուղղակի թորման եղանակը: Այդ սխեմայով խմորված և պահպանված կնճեռները տարբեր տեսակի թորման սարքավորումներում ենթարկվում են ուղղակի թորման, որի արդյունքում ստանում են սպիրտահումք: Տակուցքի թափելուց հետո մշակված կնճեռների վրա լցնում են թթվային լուծույթ և

եռացնում են երկրորդ անգամ: Ստացված գինեթթվի լուծույթը չեզոքացնում են, և առաջացած գինեթթվային կիրը օգտագործում են գինեթթվի և նրա աղերի ստացման համար: Խմորված կնճեռների դիֆուզիան մշակում են թթվայնացված ջրով, ստացված լուծույթից թորում են սպիրտը: Քաշվածքից մնացած տակուցքը չեզոքացնում են, նստեցնում են գինեթթվային կիրը, ապա ստանում են գինեթթու:

Խմորված կնճեռներից խաղողի սերմերի անջատումը, չորացումը և խաղողի յուղի ստացումը իրականացնում են այնպես, ինչպես քաղցր կնճեռների դեպքում:

Մեկ տոննա խաղողից ստացված կնճեռի բաղադրությունը կախված է շատ գործոններից՝ խաղողի սորտերից մշակության, շրջանից, աճման հողակլիմայական պայմաններից, տարվա եղանակային պայմաններից, կիրառվող ագրոտեխնիկայից, մշակման տեխնոլոգիայից և սարքավորումներից, խաղողի հասունացման աստիճանից, խաղողի տեղափոխման և վերամշակման կորուստներից [67]:

Վատ հասունացումը, նեխումը կամ խաղողի փչացումը հանգեցնում է քաղցուի ելքերի նշանակալի նվազեցմանը, և հետևաբար թափոնների ավելացմանը:

Խաղողի կնճեռների և գինեգործական թափոններից գինու խմորիչային նստվածքների համալիր վերամշակման ժամանակ կարելի է ստանալ նաև այլ երկրորդային մթերքներ՝ էնանտային եթեր (կոնյակի յուղ), գինեքար, գինեթթվային կիր և այլն:

Լվացած և չորացրած կնճեռներից անջատում են խաղողի սերմերը: Մեկ տոննա խաղողից ստանում են 20-21 կգ խաղողի թարմ սերմեր, որոնք չոր վիճակում օգտագործում են յուղի, անասնակերի այլուրի և տանինի ստացման համար: Կախված խաղողի սորտից, աճեցման էկոլոգիական պայմաններից և հասունության աստիճանից սերմերի մեջ յուղի պարունակությունը տատանվում է 10-20%-ի սահմաններում՝ ըստ չոր նյութի՝ [33,35]: Խաղողի սերմերը, բացի յուղից պարունակում են մինչև 7% էնոտանին: Էնոտանինը կարող է դուրս բերվել չխմորված թարմ խաղողի սերմերից ջրի միջոցով սպիրտի լուծամզման եղանակով: Թարմ սերմերից խաղողի յուղի ստացման մամլման եղանակի ժամանակ ստացվում է բարձր սննդային արժեքով խաղողի յուղ, որը օգտագործում են նաև բժշկական

նպատակներով: Լուծամզման եղանակի դեպքում ստանում են կերակրի և տեխնիկական խաղողի յուղ; միաժամանակ կարելի է ստանալ նաև տանին: Այդ դեպքում առաջացած քուսպը օգտագործում են որպես սպիտակուցային անասնակեր: Խաղողի գինու պահպանման ժամանակ յուրաքանչյուր 1000 դալ գինու հաշվով ռեզերվուարների պատերին նստում է 5-20 կգ քանակությամբ գինեքար՝ միջինը 10կգ:

Խաղողի կնճեռների և խմորիչային նստվածքների համալիր վերամշակման դեպքում ստացված առավել արժեքավոր նյութեր են հանդիսանում գինեթթուն և նրա աղերը, ինչպես նաև էթիլ սպիրտը [47]:

Գինեթթուն դուրս բերելիս պետք է տեղափոխվի ազատ վիճակում գտնվող լուծույթի կամ լավ լուծվող աղի տեսքի: Այդ նպատակով սովորաբար կիրառում են հանքանյութերով (ծծմբային կամ աղային) կամ ալկալիով (կալցիացված սոդա) մշակումը: Առաջացած գինեթթվային կալցիումը (գինեթթվային կիր) ընկնում է նստվածքի մեջ, որը հավաքում են (առանձնացնում են կենտրոնախուսման եղանակով) և չորացնում:

Գինեգործական երկրորդային թափոններից ստացված խաղողի էթիլ սպիրտը հանդիսանում է սննդային սպիրտ և լիովին օգտագործվում է խաղողի գինիների թնդեցման համար: Ըստ իր ֆիզիկական հատկությունների՝ այն չի տարբերվում այլ հումքից (հացահատիկ, կարտոֆիլ, շաքարի ճակնդեղ) ստացված սննդային էթիլ սպիրտից:

Սպիրտի և գինեթթվակրի ստացման ժամանակ գինու խմորիչային նստվածքների վերամշակումը պահանջում է զգալի քանակությամբ ջրի ծախս և ուղեկցվում է մեծ քանակությամբ աղտոտված ջրի հոսքերի առաջացմամբ:

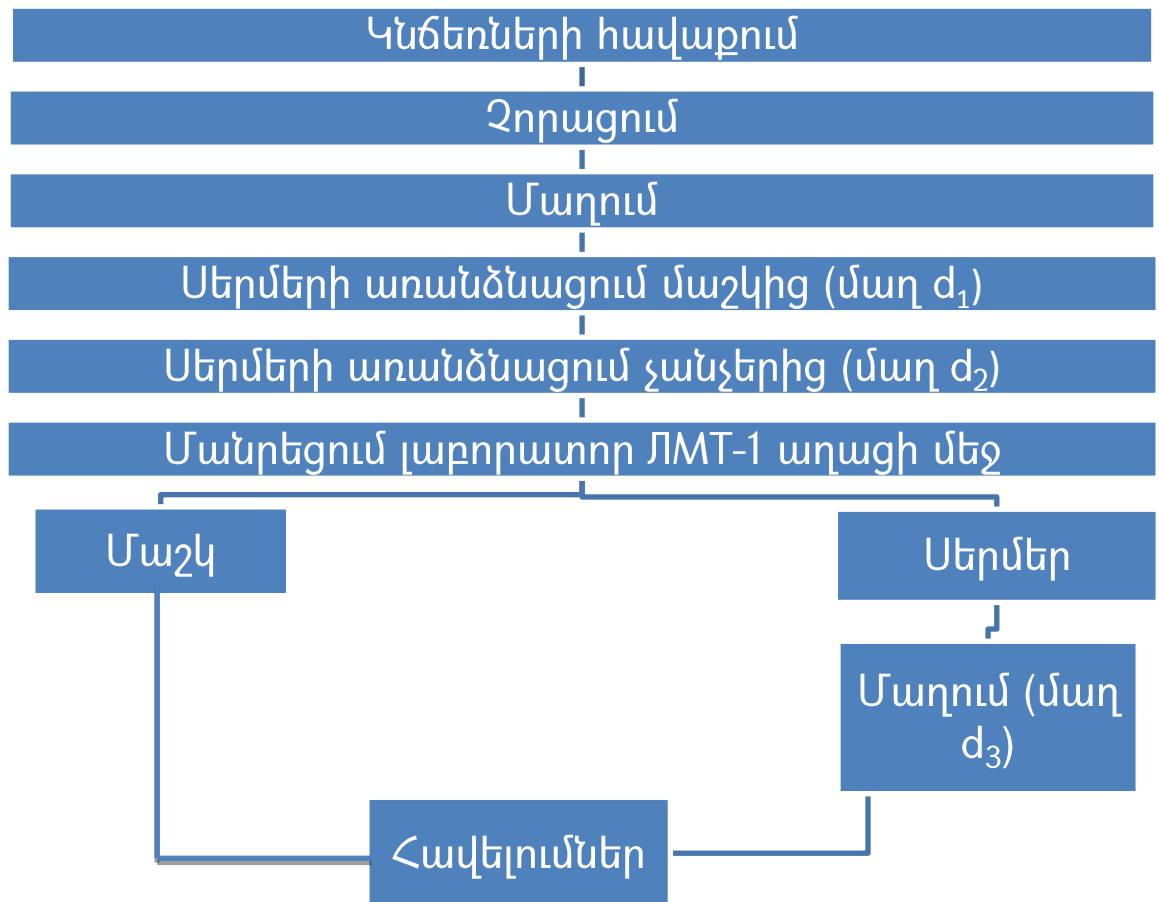
Խաղողի կնճեռները կարող են սննդարդյունաբերության մեջ ծառայել որպես հումքի լրացուցիչ աղբյուր, քանի որ պարունակում է մեծ քանակությամբ արժեքավոր տարրեր:

1.4 Կենսաբանորեն ակտիվ հավելումների արտադրությունը խաղողի կնճեռներից և նրանց բաղադրությունը

Գյուղատնտեսական հումքի վերամշակման ժամանակ առաջանում են արտադրության երկրորդային մթերքներ և թափոններ, որոնք հանդիսանում են երկրորդական նյութական ռեսուրսներ և պետք է մաքսիմալ կերպով օգտագործվեն:

Գինեգործական արտադրանքի և պահածոների արտադրության ժամանակ թափոնները կազմում են 20-30%, որոնք ներկայումս գործնականում չեն վերամշակվում: Նրանք հիմնական հումք են հանդիսանում կենսաբանորեն ակտիվ հավելումների համար:

Ն.Մ.Մուսաևան մշակել է խաղողի կնճեռներից և վայրի հատապտուղներից սննդային հավելումների ստացման տեխնոլոգիա, այդ հավելումները օգտագործվել են հացաբուլկեղենի սննդային արժեքի ավելացման համար [61]: Առաջարկված տեխնոլոգիան իրականացվել է լաբորատոր պայմաններում (նկար 1) և իր մեջ ներառում է հետևյալ փուլերը՝ խաղողի կնճեռների չորացում CՅՄ-3M չորացնող պահարանում 60-70°C ջերմաստիճանի պայմաններում 4-6 ժամ տևողությամբ, կախված հումքի խոնավությունից, անցկացում մաղի միջով ($d_1=14$ մմ, $d_2=12$ մմ), սերմերի առանձնացում կեղևից, սերմերի առանձնացում չանչերից, սերմերի և կեղևի մանրատում լաբորատոր ՊՄՏ-1 աղացի մեջ, խաղողի կեղևից և սերմերից փոշու խառնուրդի տեսքով հավելումների ստացում: Սերմերից ստացված հավելումները լրացուցիչ մաղվել են ($d_3=1$ մմ):



Նկար 1. Երկրորդական հումքային ռեսուրսներից հավելումների արտադրության տեխնոլոգիական սխեման

Ավելի մեծ քանակությամբ կենսաբանորեն ակտիվ նյութեր պարունակող հավելումներ ստանալու համար Ն.Մ. Մուսաևան անցկացրել է չորացման օպտիմալ ռեժիմների ընտրություն տարբեր տեսակի հումքի համար: Արդյունքում որոշվել են հետևյալ ռեժիմները՝ երկրորդական հումքային ռեսուրսների համար (խաղողի կնճեռների) ջերմաստիճանը՝ 60-65°C, տևողությունը՝ 4-5 ժամ: Քիմիական կազմության հիմնական մասնիկների մաքսիմալ պահպանմամբ բարձրորակ հավելումներ ստանալու համար ընտրվել են չորացման օպտիմալ ռեժիմներ հումքի յուրաքանչյուր տեսակի համար:

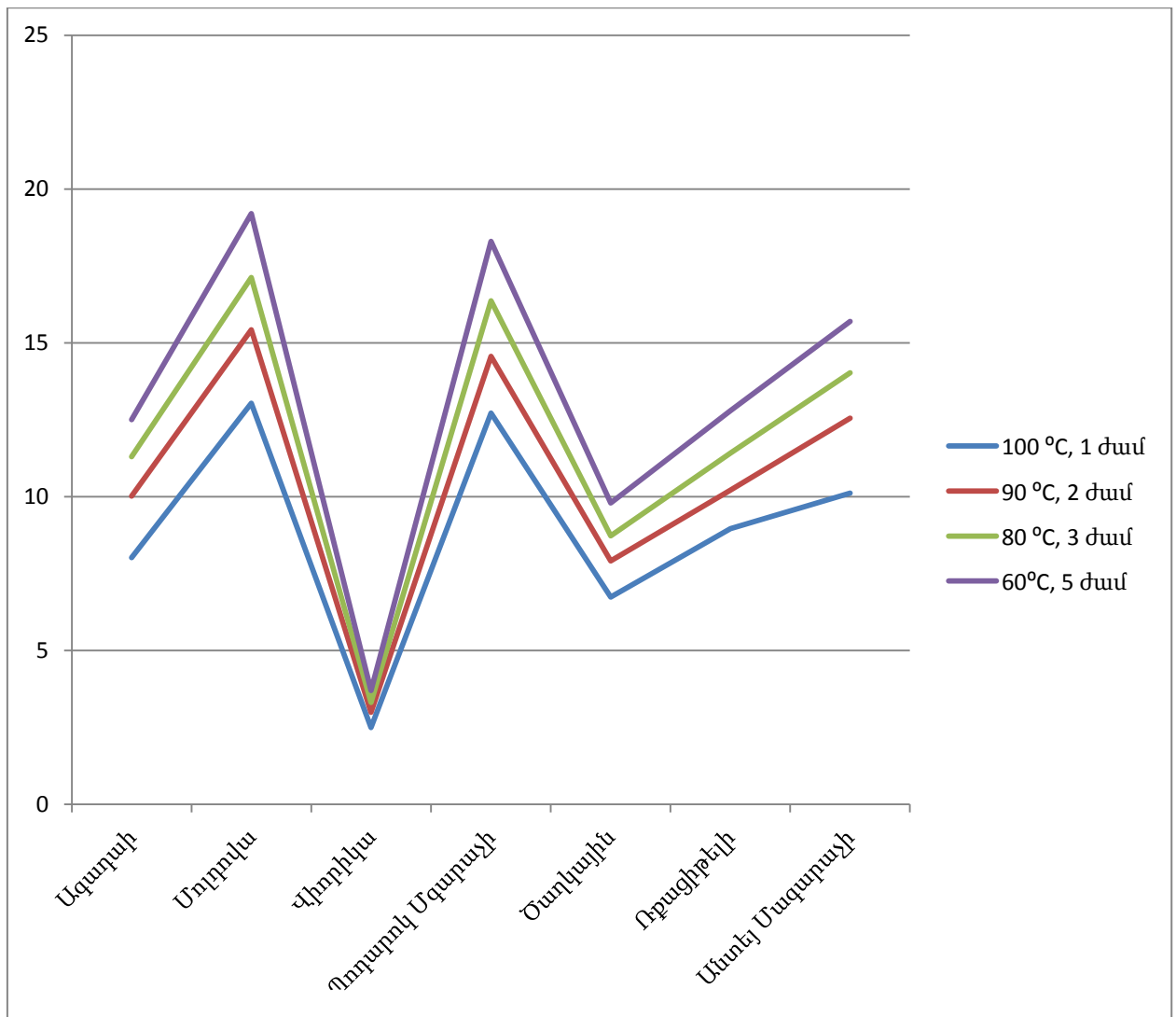
Որոշվել է ջերմաստիճանի և չորացման տևողության ազդեցությունը վիտամին C-ի պարունակության վրա: Արդյունքները բերված են գծապատկերներում՝ նկար 2:

Վիտամին C-ի ավելի մեծ պարունակություն հայտնաբերվել է Մոլդովա և Մագարաչա խաղողի սորտերի սերմերում, մաշկում, չանչերում 60°C ջերմաստիճանի պայմաններում 4 ժամ չորացման դեպքում: Այսպիսով, կարելի է ենթադրել, որ վիտամինների պարունակությունը ջերմային մշակման ժամանակ պակասում է միջինը 30-40% և խաղողի կնճեռների չորացման համար օպտիմալ ջերմաստիճան է հանդիսանում 60°C , 5 ժամ տևողությամբ [60, 61]:

Ն.Մ.Մուսաևայի կողմից սահմանվել է հետևյալը. խաղողի մաշկից հավելումների մեջ կան օրգանական թթուներ 4,29-14,12 % քանակությամբ, իսկ խաղողի սերմերից հավելումների մեջ՝ 1,96-12,16%: Խաղողի չանչերից հավելումների մեջ հայտնաբերվել է բարձր պարունակության դաբաղային և ներկող նյութեր 2,23 % քանակությամբ, ինչը համարյա 2 անգամ ավել է, քան սերմերի և մաշկի մեջ [61]: Պեկտինային նյութերի առավելագույն քանակություն եղել է խաղողի Ագադաի սորտի՝ 11,5% և Ծաղկային սորտի՝ 11,04% սերմերից հավելումների մեջ: Խաղողի չանչերի մեջ պեկտինային նյութերի պարունակությունը կազմել է 13,8%: Ընդհանուր առմամբ ավելի շատ պեկտինային նյութեր են կենտրոնացված խաղողի մաշկում:

Ավելի շատ շաքար է պարունակվում խաղողի հետևյալ ուսումնասիրված սորտերի մեջ՝ Ռքացիթելի, Ագադաի, Ծաղկային, Վիորիկա:

Խաղողի կնճեռներից հավելումների մեջ ուսումնասիրվող մակրոէլեմենտները ավելի շատ հայտնաբերվել է կալիում և կալցիում: Ընդ որում մաշկի մեջ գերակշռում է կալիումի, նատրիումի պարունակությունը, սերմերի մեջ՝ կալցիումի, մագնիումի, չանչերում՝ ավելի շատ կալիումի և մագնիումի [60]:



Նկար 2. Խաղողի սերմերից հավելումների մեջ վիտամին C-ի պարունակության վրա չորացման ռեժիմների ազդեցությունը

Պրոտեինի ավելի մեծ քանակություն առկա է խաղողի սերմերից և չանչերից ստացված հավելումների մեջ՝ 13,12%, իսկ ամենաքիչը՝ խաղողի մաշկից ստացվածների մեջ՝ 3,41%:

Ճարպերի մեծ պաշարներ են հայտնաբերվել խաղողի սերմերից հավելումների մեջ՝ 9,22%, ավելի քիչ՝ խաղողի չանչերից ստացված հավելումների մեջ՝ 1,18% [61]:

Թ.Վ.Պերշակովան խմորիչների նախնական ակտիվացման համար նախատեսված սննդային միջավայրի հարստացման նպատակով օգտագործել է մի շարք բուսական հավելումներ, որոնց մեջ եղել է մեխանիկաքիմիական

ակտիվացիայի մեթոդի կիրառմամբ ստացված խաղողի սերմերի և կնճեռներից փոշի: Փոշու ստացման տեխնոլոգիան ներառում է հետևյալ փուլերը՝ նախնական չորացում և մանրատում 0,1-0,5մմ հաստության նուրբ, սպիրալաձև պտտվող թաղանթի մեջ 5-15 ՄՊա ճնշման և 20-30°C ջերմաստիճանի դեպքում [66]:

Ինչպես սահմանվել է Թ.Վ.Պերշակովայի կողմից, խմորիչների ակտիվացման համար սննդային միջավայրի մեջ ձմերուկի, խաղողի, տոմատի սերմերից և քուսպից, գարու և ոսպի ածիկից ստացված փոշու ներմուծումը թույլ է տալիս խմորիչային բջիջների համար ապահովել բավականաչափ սնունդ, ինչը պայմանավորված է ստացված փոշու մեջ ածխաջրերի, հանքային նյութերի, օրգանական թթուների, վիտամինների, ինչպես նաև միկրոօրգանիզմների համար հասանելի ձևով հիդրոլազի և օքսիդազի (լիպազա և լիպոքսիգենազա) ֆերմենտների կոմպլեքսի առկայությամբ: Ներմուծվող փոշու քանակությունը փոփոխվում է ալյուրի ընդհանուր զանգվածի 0,5-1,5 %-ի սահմաններում, սննդարար խառնուրդի հանգստանալը կատարվում է 20-30 րոպեի ընթացքում 30-32°C ջերմաստիճանի պայմաններում:

Խմորիչների համար սննդարար միջավայրի հարստացումը հանգեցնում է նրանց նախապատրաստման և խմորման ժամանակահատվածի կրճատման՝ ի հաշիվ բարձրացող ուժի ավելացման [66,67]:

Առաջին անգամ 1999թ-ի աշնանը Ստարոդրիմյան գինու սովխոզում (Թեոդոսիայի շրջան, Ղրիմ) մուգ խաղողից և մուգ խաղողի կնճեռից ստացվել է նուրբ դիսպերսիոն փոշի, որից հեռացվել է հյութը: Փոշին մասնակիորեն ուսումնասիրվել է, արդյունքները բերված են ներքոհիշյալ տեքստում:

Խաղողի փոշին (կենսափոշի) պարունակել է՝ հակաօքսիդանտներ՝ 86% (ռեսվերատրոլ, վիտամիններ A (ռետինոլ), E, բետա-կարոտին և այլն), խոնավություն՝ 6-8%, ռամզոլի մասնիկներ՝ 70-30 միկրոն, պահպանման ժամկետը 2 տարի: Փոշու մեջ կան կատեխիններ՝ 0,2, պրոտանցիանիտներ՝ 2,5, ինչպես նաև անտոցիաններ, որոնք կապում և մարդու օրգանիզմից դուրս են բերում սպիրտի քայքայման մթերքները՝ ացետիլալդեհիդը (դա իր տեսակի մեջ եզակի միջոց է): Կենսափոշու

20%-ը բաղկացած է բիոցելյուլոզայից, որի սննդային արժեքն անհրաժեշտ է կենսաբանական նյութափոխանակության նորմալ գործունեության համար: Մարդու ամենօրյա սննդակարգում պետք է լինի 20-30 գ-ից ոչ պակաս թաղանթանյութ և այլ սննդային մանրաթելեր: Նրանց դերը կայանում է նրանում, որ բջջային թաղանթները գրգռում են աղիների լորձաթաղանթի մեխանիկական ռեցեպտորները՝ կարգավորելով նրանց շարժողական ակտիվությունը [49]:

Խաղողի հակաօքսիդանտներն ունեն հետևյալ դեղագործական հատկությունները՝

- օգտագործվում են սրտանոթային հիվանդությունների բուժման համար, վերականգնում են հիշողությունը, կանխարգելում և բուժում են աթերոսկլերոզը;

- օրգանիզմում բարձրացնում են հեմոգլոբինը, որը հատկապես անհրաժեշտ է հղի կանանց;

- օրգանիզմից հանում են այսպես կոչված «ազատ ռադիկալները», այսինքն կանխարգելում են ուռուցքային հիվանդությունները;

- հանդիսանում են ճարպը «այրողներ», վերականգնում են մարդու իմունային համակարգը, վերականգնում են մազերի գույնը, մաշկի սնուցումը;

- դանդաղեցնում են ծերացման գործընթացը, վերականգնում են մարդու ուժերը էքստրեմալ պայմաններում;

- հանում են ալկոհոլային խումայրի սինդրոմը, գլխացավը, ծարավը և այլն:

Դ.Վ.Կոնդրատևը մշակել է խաղողի կնճեռներից լուծույթների ստացման տեխնոլոգիա և օգտագործել է դրանք ֆունկցիոնալ նշանակության հացաբուլկեղենի տեխնոլոգիայում:

Խաղողի կնճեռի լուծույթի ստացման համար լուծամզումն իրականացվել է 44 % անոց էթանոլի լուծույթով, հումքի և էքստրագենտի (լուծահանող նյութ) 1:5 հարաբերակցությամբ: Տաքացման համար օգտագործվել է գերբարձր հաճախականության մագնիսական դաշտ 1,5 կվտ/կգ հոսքի խտության դեպքում 2 րոպե տևողությամբ և փուլերի 7-ից ոչ պակաս քանակությամբ: Ստացված

լուծույթները պահպանվել են հերմետիկ պայմաններում, 5-8°C պայմաններում, արևի ուղղակի ճառագայթներից հեռու: Երեք ամիս հետո ֆլավոնոիդների կորուստը կազմել է 17-19%: Լուծույթի պահպանման արդյունքում, 1-2 օր հետո նկատվել է նստվածքի տարանջատում, որը հեշտորեն առանձնացվում է նստվածքի և հետագա զտման ձևով [37]:

Նստվածքի քիմիական կազմի վերլուծությունը ցույց է տվել ջրալույծ պեկտինային նյութերի առկայություն 0,052% քանակությամբ, դաբաղային նյութերի՝ 0,073% քանակությամբ: Առանց նստվածքի անջատման պահպանման ժամանակ նկատվել է դաբաղային նյութերի կորստի մեծացում, որոնք հնարավոր է, կազմավորում են պոլիսախարիդներով համալիրներ: Նստվածքի փոխակերպվող նյութերը բժշկական սաքանական տեսանկյունից կարող են հետաքրքրություն ներկայացնել: Լուծույթի մեջ նրանց պահպանման անհնարինության պատճառով ավելի նպատակահարմար է օգտագործել նյութեր, որոնք առաջանում են ագրեգացիայի (միաձուլում) հետևանքով, որպես կիրառվող տեխնոլոգիայի կողմնակի մթերքներ:

Դոզավորման, պահպանման և տեղափոխման գործողությունների հետ կապված առավել նպատակահարմար հատկություններ հաղորդելու համար Դ.Վ.Կոնդրատևի կողմից մշակվել է խաղողի կնճեռի լուծույթների խտացման տեխնոլոգիա կոնվեկտիվ չորացման մեթոդով խոնավության հեռացման եղանակով:

Լուծույթի չորացումը իրականացվել է լաբորատոր ստենդի վրա, որն իրենից ներկայացնում է МННПТ-1М մոդելի թունելային տիպի կոնվեկտիվ չորանոց: Դարակի մեջ հերթականորեն տեղավորել են լուծույթով լցված տարաներ՝ 10մմ շերտի հաստությամբ: Օդը ներմղվել է օդափոխիչով տաք ջրով տաքացվող կալորիֆերի միջով: Օդի ջերմաստիճանը և նրա խոնավությունը հսկել են ըստ չոր և խոնավ ջերմաչափերի ցուցիչների: Օդի հոսանքի արագությունը կարգավորել են ձգափականով, 0,5-ից 2,0 մ/վրկ սահմաններում: Օդի ջերմաստիճանը սահմանվել է 60-65°C, շարժման արագությունը՝ 1,5 մ/վրկ: Խաղողի կնճեռի լուծույթում

խոնավության զանգվածային բաժնը որոշվել է յուրաքանչյուր 15 րոպեն մեկ անգամ [37, 38]:

Լուծույթն իրենից ներկայացրել է խաղողի բույրին բնորոշ հեղուկ, թթվաքաղցր համով և կարմրագույն երանգով: Լուծույթի խոնավության զանգվածային բաժինը կազմել է 64%, ինչը և, համաձայն համընդհանուր դասակարգման, թույլ է տվել դրաք դասել հեղուկ լուծույթների շարքին:

Խաղողի կնճեռի լուծամզվածքի մինչև 3 ժամ չորացումը հանգեցրել է խիտ դոնդողանման կառուցվածքի առաջացմանը, ինչը նշանակալիորեն խոչընդոտում է լուծույթի մեջից խոնավության դուրս բերմանը: Խաղողի կնճեռից խտացված լուծույթի ստացման բարդությունը պայմանավորվել է սկզբնական հումքի մեջ պեկտինային նյութերի, օրգանական թթուների առկայությամբ: Դոնդողանման զանգվածի առաջացումը պայմանավորված է լուծամզվածքում առկա շաքարների չորացման ընթացքում կարամելացմամբ: Քանի որ բարձր մածուցիկության պատճառով ստացված դոնդուսանման զանգվածը նպատակահարմար չէր՝ կապված դոզավորման, պահպանման և տեղափոխման գործընթացների կազմակերպման բարդությամբ, որպես տեխնոլոգիական լուծում հանդիսանում է օսլայի կիրառումը, որպես խոնավության կրիչ: Անցկացվել են ուսումնասիրություններ խաղողի կնճեռի լուծույթի մեջ 10, 15, 20 և 25% եգիպտացորենի օսլայի ներմուծմամբ և հետագա չորացումով:

Ինչքան բարձր է օսլայի պարունակությունը, այնքան փոքր է չորացման գործընթացի տևողությունը: Օսլայի չափաբաժնի ավելացումը ավելի քան 20% ցանկալի չէ, քանի որ այն հանգեցնում է չոր լուծույթի մեջ ֆլավոնոիդների բաղադրության նվազեցմանը: Չոր լուծույթի մեջ խոնավության վերջնական զանգվածային բաժինը կազմում է 5-6%, ըստ չոր նյութի: Սահմանվել է, որ լուծույթի մեջ ընդհանուր զանգվածի 20%-ի չափով օսլայի ներմուծումը 65°C ջերմաստիճանի պայմաններում հետագա կոնվեկտիվ չորացումով թույլ է տալիս ստանալ խաղողի կնճեռ՝ չոր տեսքով: Չորացման գործընթացի տևողությունը կազմում է մոտավորապես 2 ժամ 20 րոպե:

Խաղողի կնճեռի չոր լուծույթը իրենից ներկայացնում է 5-6% խոնավությամբ համասեռ փոշի՝ թթվաքաղցր համով, օսլայի կողմնակի համով, մուգ կարմիր գույնով:

Դ.Վ.Կոնդրատևի կողմից անցկացված ուսումնասիրությունների հիման վրա մշակվել է խաղողի կնճեռի չոր լուծամզվածքի ստացման նոր եղանակ օսլայի հիմքի վրա, որը նախատեսում է, լուծույթի ընդհանուր զանգվածի 20%-ի չափով եգիպտացորենի օսլայի հետագա ներմուծմամբ, և կոնվեկտիվ չորացում [37]:

Պրոանտոցիանիդինները հանդիսանում են լուծույթի կարևորագույն գործոններ, որոնք իրենցից ներկայացնում են օլիգոմերային պոլիֆունկցիոնալ միացություններ, ինչպես նաև բարձարդյունավետ հակաօքսիդանտ ռեզվերատոր: Այդ միացություններն ունեն դեղագործական ակտիվության լայն շրջանակ, որի հիմքում ընկած է արտահայտված հակաօքսիդանտային արդյունք, ինչը գերազանցում է ասկորբինաթթվի և վիտամին E-ի հակաօքսիդանտային հատկությունները: Խաղողի կնճեռի լուծույթի կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի համալիրները արդյունավետորեն չեզոքացնում են ազատ ռադիկալներին, ճնշում են լիպիդային պերեկիսների սինթեզը, չեզոքացնում են թթվածնի ակտիվ ձևերի կազմավորման մեջ մասնակցող ֆերմենտներին (օրինակ, քսանտինօքսիդազա), լիզոսոմալինային ֆերմենտները, որոնք կարող են ջարդել ենթաբջջային կառուցվածքները, այդ թվում և շարակցական հյուսվածքները: Վերը նշված հատկություններից է կախված խաղողի կնճեռի լուծույթի օգտագործման կարևոր բնագավառը՝ սիրտանոթային հիվանդությունների կանխարգելման, այդ թվում արտամկանի ինֆարկտ, անոթների էնդոթելի վնասում, խոլեստերինի նվազում արյան մեջ: Խաղողի կնճեռի լուծույթը նպաստում է միկրոշրջանառության բարելավմանը, արդյունավետ է անգիոպատիայի, ռետինոպատիայի, ինչպես նաև նախաբորբոքային պրոցեսների բուժման համար ի հաշիվ բորբոքային լեյկոտրիենների բիոսինթեզի չեզոքացման:

Ինչպես հայտնի է, սերմերի հետ միասին խաղողի կնճեռներից ստացված փոշին տարբերվում է իր մեջ մինչև 10% բուսական յուղի պարունակությամբ [60], որին բնորոշ է մոնո և գերչիագեցած ճարպաթթուների բարձր պարունակությունը

(մինչև 80%), որոնք հեշտորեն ենթարկվում են օքսիդացման օդի թթվածնով, ինչպես նաև ջերմային մշակման արդյունքում տարբեր մթերքների առաջացումով, այդ թվում փոշու որակը վատացնող, ինչպես նաև նրա պահպանման ժամկետը կրճատող ֆիզիոլոգիապես անբարենպաստ ազդեցություն ունեցող պերօքսիդներ և հիդրօպերօքսիդներ:

Այդ պատճառով նպատակահարմար է նախապես խաղողի կնճեռներից հեռացնել խաղողի սերմերը, որոնք հումք են հանդիսանում արժեքավոր խաղողի յուղի ստացման համար [50,74]: Հարկ է նշել, որ խաղողի կնճեռից սերմերի հեռացումը արժեքավոր խաղողի յուղի հետագա ստացման համար և մաշկի առանձին վերամշակումը սննդային փոշի ստանալու նպատակով առավել արդյունավետ եղանակ է հանդիսանում գինեգործական ձեռնարկությունների թափոնների համալիր վերամշակման համար, ինչը և կանխորոշել է հետագա ուսումնասիրությունների նպատակն ու խնդիրները [8]:

1.5 Առաջնային գինեգործության ձեռնարկություններում ստացված խաղողի կնճեռների քիմիական կազմը

Միշտ մեծ ուշադրություն է դարձվել սննդարդյունաբերության մեջ խաղողի կնճեռների օգտագործման հնարավորությանը: Ուսումնասիրողների առջև դրված հիմնական խնդիրն այն է, որ հիմնավորվի սննդարդյունաբերության մեջ որպես հումք խաղողի կնճեռների օգտագործման հնարավորությունը: Խաղողի կնճեռները կարելի է օգտագործել սննդարդյունաբերության մեջ տարբեր ուղղություններով: Դա պայմանավորվում է հարուստ քիմիական բաղադրությամբ: Մի շարք հեղինակներ խաղողի կնճեռները բնութագրել են հարուստ հանքային և վիտամինային կազմությամբ: Կնճեռների մեջ կան նշանակալի քանակության կալիում, նատրիում, կալցիում, մագնիսիում, ֆոսֆոր, երկաթ: Այդ հանքանյութերի դասավորումը, ըստ խաղողի սերմերի և մաշկի, տարբեր է: Մասնավորապես կալիում, նատրիում և

երկաթ ավելի շատ կան մաշկի մեջ իսկ կալցիում, մագնիում և ֆոսֆոր՝ սերմերի մեջ: Տվյալ հարցում կարևոր է ոչ միայն հանքանյութերի քանակական պարունակությունը, այլ նաև նրանց միջև եղած հարաբերակցությունը [4,7,9,11,12]:

Կարևոր խնդիր է հանդիսանում խաղողի կնճեռների անվտանգության ցուցանիշների հաշվարկը՝ թունավոր միացությունների և ծանր մետաղների պարունակության թույլատրելի չափաբաժնի տեսանկյունից:

Մի շարք հեղինակների կողմից կատարված հետազոտությունները ցույց են տվել, որ խաղողի կնճեռների մեջ առկա են պղնձի, անագի և կապարի մնացորդներ: Ինչը նշանակալիորեն ավելի քիչ է, քան գինեկության մեջ այդ մասնիկների պարունակությունը: Մի շարք ուսումնասիրողներ դա բացատրում են գինեկությունում պարունակվող օրգանական թթուների և պղնձի ու կապարի կողմից լուծվող կոմպլեքսներ ստեղծելու հնարավորություններով: Խաղողի կնճեռներում նորմայի սահմաններում առկա են ֆոսֆատներ և նիտրատներ: Ընդ որում առանձին առաջնային գինեգործական ձեռնարկություններից ստացված կնճեռների մեջ ֆոսֆատների և նիտրատների պարունակությունը նշանակալիորեն տարբերվում է: Անվտանգության տեսանկյունից անհրաժեշտ է անալիզի ենթարկել կնճեռները՝ ըստ ֆոսֆատների և նիտրատների պարունակությունը, որոնց կազմը կախված է տվյալ ձեռնարկությունում կիրառվող էկզոգեն ագրոտեխնիկական պայմաններից: Մի շարք հետազոտողների առաջարկությունների համաձայն անվտանգության տեսանկյունից կենսաբանորեն ակտիվ մթերքների ստացման համար նպատակահարմար է սննդային տեխնոլոգիաներում օգտագործել լուծամզվածքներ, իսկ փոշին օգտագործել որպես անասնակեր [16,17]

1.6 Ֆունկցիոնալ հակաօքսիդանտային մթերքների անվտանգությունը

Ֆլավոնոիդների գործողությունը կապված է օրգանիզմում օքսիդավերականգնման հավասարակշռության հաստատման հետ: Սակայն գոյություն ունեն տվյալներ մի շարք ֆլավոնոիդների պաշտպանական էֆեկտի

ինվերսիայի նկատմամբ պրոքսիդանտային գործողության հակվածության վերաբերյալ օքսիդատիվ սթրեսի հետագա զարգացմամբ: Այսպիսով բարձր քանակության բազմաֆենոլային միացություններ պարունակող հավելումներով մթերքների ստեղծման դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել այդ փաստը, նույնիսկ եթե օգտագործվում է սննդային բուսական հումք:

Օքսիդատիվ սթրեսի հիմնական վտանգը կապված է ԴՆԹ մոլեկուլների տոքսիկ ախտահարման և դրա հետ միասին առաջացած մուտագեն էֆեկտի հետ: Այդ պատճառով բազմաֆենոլային խտանյութեր պարունակող ֆունկցիոնալ նշանակության մթերքներին պետք է ներկայացվեն անվտանգության բարձր պահանջներ: Եվ հավելումի կազմության մեջ այս կամ այն ֆլավոնոիդի առկայության հիման վրա ֆունկցիոնալ սննդամթերքի օգտակար հատկությունների մասին եզրակացություն անել հնարավոր չէ, նույնիսկ եթե օգտագործվում է սննդային բուսական հումք [58]:

Կենսագործունեության պրոցեսների համար կարևորագույն նշանակություն ունեն օքսիդավերականգնման ռեակցիաները: Բնության մեջ առավել տարածված օքսիդացնող է հանդիսանում թթվածինը, որի հիմնական քիմիական ֆունկցիան *in vivo* մասնակցությունն է օքսիդավերականգնման պրոցեսների մեջ: Շնչառական շղթայում թթվածնի օգտագործման պրոցեսը ուղեկցվում է որպես կողմնակի մթերք առաջացած այսպես կոչված թթվածնի ակտիվ ձևերով: Կենսաբանական համակարգերում լիակատար վերականգնման դեպքում թթվածնի մոլեկուլը վերածվում է ջրի երկու մոլեկուլի, ոչ լրիվ վերականգնման ժամանակ առաջանում է թթվածնի ակտիվ ձևը: Օրգանիզմում թթվածնի ակտիվ ձևը կատարում է մի շարք դրական ֆունկցիաներ, սակայն ավելցուկի դեպքում ռադիկալ մասնիկները կարող են հանգեցնել լիպիդների, սպիտակուցների, պոլիսախարիդների և ԴՆԹ վնասման: Այդ վնասումները հանգեցնում են այսպես կոչված օքսիդատիվ սթրեսի հիվանդությունների զարգացման՝ աթերոսկլերոզ, հիպերտոնիա, դիաբետ, ինչպես նաև նրանց հետ են կապվում մարդու օրգանիզմի ծերացման պրոցեսները [31]:

Շատ բուսական մթերքներում կան միացություններ՝ հակաօքսիդանտներ, որոնք օրգանիզմը պաշտպանում են օքսիդատիվ սթրեսից: Բնական հակաօքսիդանտներ պարունակող բուսական հումքի հիմքի վրա ստեղծվում են ֆունկցիոնալ սննդամթերքներ: Ֆունկցիոնալ սննդամթերքի նկատմամբ հետաքրքրությունը պայմանավորված է նրանով, որ բուսական հումքը առավել կենսահասանելի է մարդու օրգանիզմին, քան նույն էֆեկտն ունեցող սինթետիկ միջոցները: Սակայն դա չի նշանակում, որ տոքսիկոլոգիական ազդեցության տեսանկյունից բուսական հումքը լիովին անվտանգ է [57]:

Ֆունկցիոնալ սննդամթերք ստեղծելիս առաջին հերթին անհրաժեշտ է ելնել ներմուծվող բաղադրամասերի անվտանգության չափանիշներից: Սննդամթերքները չեն ենթարկվում ճշգրիտ դոզավորման: Սննդակարգում տարբեր սննդային նյութերի պակասը, ինչպես նաև ավելցուկը մարդու օրգանիզմի համար հանգեցնում է բացասական հետևանքների [57]:

Ֆունկցիոնալ սննդամթերք ստեղծելիս բուսական հումքը ենթարկվում է վերամշակման՝ մանրատում, չորացում, լուծամզում: Մի բան է, թե ինչպես են իրենց պահում կենսաբանորեն ակտիվ նյութերը խաղողի կամ այլ բուսական հումքի մեջ, մեկ այլ բան, թե ինչպես կպահեն իրենց այդ նյութերը վերամշակումից հետո: Դա առաջին հերթին վերաբերում է անտոցիաններին:

Ընկնելով օրգանիզմ՝ բիոֆլավոնոիդները հանդես են գալիս թթվածնի ակտիվ ձևի հանդեպ վերականգնողի դերում, դրա հետ միասին փոխակերպվելով օքսիդային ձևի: Բիոֆլավոնոիդները վերականգնվում են ի հաշիվ ասկորբինաթթվի և վիտամին E-ի հետ փոխազդեցության, խինիոնները հիդրոխինոնների փոխակերպման սկզբունքով: Այդ պատճառով բիոֆլավոնոիդների և ասկորբինաթթվի համատեղ ներմուծումը ավելի արդյունավետ է, ինչը և օգտագործվում է որոշ դեղագործական պրեպարատների արտադրության մեջ: Կարևոր է նշել, որ ասկորբինաթթուն առկա է խաղողի կնճեռների մեջ և հեշտորեն դուրս է բերվում ջրով որպես էքստրագենտ [39]:

Այսպիսով բիոֆլավոնոիդները, E և K վիտամինները, ասկորբինաթթուն օքսիդային-վերականգնողական ռեակցիաների խինոնների և հիդրոխինոնների

փոխադրման սանդղակի մասնակիցներ են: Կախված այն բանից, թե վերը նշված նյութերը ինչ ձևով են ներմուծվում, կախված կլինի դրական արդյունքը: Եթե տեխնոլոգիական վերամշակման արդյունքում կազմավորվում են ֆլավոնոիդների օքսիդացված ձևեր, ապա օրգանիզմ ներթափանցելու դեպքում վերականգնման և հակաօքսիդանտային գործողություն արտահայտելու համար նրանց կպահանջվի որոշակի քանակության էլեկտրոններ: Այդ դեպքում բիոֆլավոնոիդների ներմուծման դրական արդյունքը կասկածի տակ է դրվում:

Օրինակ գինեգործության մեջ խինոնների առաջացման պրոցեսը հանգեցնում է գինու գույնի փոփոխմանը: Քիմիական տեսանկյունից դա կապված է մոլեկուլյար թթվածնով անտոցիանների և լեյկոանտոցիանների օքսիդացմամբ: Գինու օքսիդացումը կանխելու կամ դանդաղեցնելու համար օգտագործվում են տարբեր մեթոդներ, որոնցից մեկը ենթադրում է ասկորբինաթթվի և ծծմբական թթվի ներմուծումը [23]:

Այստեղ հիմնական դերը խաղում է թթվածինը, ինչը նպաստում է սկզբում անտոցիանների օքսիդացմանը խինոնների առաջացմամբ, ապա մնացած ֆլավոնոիդներինը: Պոլիֆենոլօքսիդազ ֆերմենտի ջերմաստիճանի ազդեցությունը կրում է միայն կատալիզացնող բնույթ [22,23]:

Խաղողի կնճեռների վերամշակման ժամանակ, հակաօքսիդանտային ակտիվությունը պահպանելու նպատակով անհրաժեշտ է պակասեցնել կամ բացառել օդի թթվածնի ազդեցությունը: Ֆլավոնոիդների դուրս բերման ժամանակ նույնպես խորհուրդ չի տրվում օգտագործել սերմերը, քանի որ լիպիդների մեջ պարունակվող քլորոֆիլը նույնպես ազդում է ռեակցիոն ակտիվ թթվածնի մակարդակի վրա: Անվիճելի փաստ է հանդիսանում այն, որ ֆունկցիոնալ նշանակության մթերքներ ստանալու համար հումքի ընտրության դեպքում անհրաժեշտ է օգտագործել բուսական հումք, որի անվտանգությունը ստուգված է դարերով: Մարդկությունը հազարամյակներով օգտագործում է խաղողը, ինչպես նաև հյութերը և գինիները [83]:

1.7 Գրական ակնարկի ամփոփում

Ներկայումս մետաբոլիկ սինդրոմի հետ կապված խնդիրները՝ ճարպակալում, հիպերտոնիա, հիպերլիպիդեմիա, շաքարային դիաբետ, բավականին տարածված են և պահանջում են պրոֆիլակտիկայի լրացուցիչ մեթոդներ: Մրգահատապտղային հումքի տարբեր տեսակները պարունակում են մետաբոլիկ սինդրոմի առանձին դրսևորումների զարգացման ռիսկը նվազեցնող նյութեր: Դրանցից է խաղողը, որը պարունակում է պոլիֆենոլային միացություններ: Ուշադրության են արժանի խրոմոն-ֆլավոնների ածանցյալները, որոնց առանձին ներկայացուցիչներ ցուցաբերում են հիպոլիպիդեմիկ էֆեկտ օքսիդային սթրեսի պայմաններում: Ֆլավոնոիդների մեծ քանակություն կա խաղողի սերմերի, չանչերի և մաշկի մեջ: Այդ պատճառով ֆունկցիոնալ մթերքների ստացման համար նպատակահարմար է օգտագործել խաղողի կնճեռներ:

Ընդ որում անհրաժեշտ է հաշվի առնել, թե վերամշակման ինչ սխեմայով են ստացվում խաղողի կնճեռները: Անկասկած է, որ խաղողի վերամշակման կախեթյան եղանակով ստացված կնճեռները նպատակահարմար է օգտագործել հաշվի առնելով օգտակար նյութերի ոչ մեծ կորուստը:

Խաղողի կնճեռների վերամշակման ժամանակ, մեծամասամբ տնտեսագիտական նպատակահարմարությունից ելնելով, ծագում է պահպանման խնդիր: Առաջնային գինեգործության ձեռնարկություններում գոյություն չունեն խաղողի կնճեռների պահպանման հատուկ մեթոդներ: Ստավրոպոլի երկրամասի արևելյան գոտու առաջնային գինեգործության որոշ ձեռնարկություններում խաղողի կնճեռների պահպանման, և սերմերի հետագա վերամշակման նպատակով որպես առավել էժան եղանակ կիրառվել է բնական չորացումը: Տեխնոլոգիայի մշակման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել պահպանման խնդիրը:

Գոյություն ունի խաղողի կնճեռների մնացած անատոմիական մասերից սերմերի առանձնացման անհրաժեշտություն: Լիպիդները և սերմերի ավելի քիչ

կայուն կատեխիզները կարող են պայմաններ ստեղծել այլ ֆլավոնոիդների օքսիդացման համար:

Խաղողի կնճեռների քիմիական բաղադրությունը պայմանավորում է հացի տեխնոլոգիայում օգտագործման հնարավորությունը որակի ցուցանիշների բարելավման համար: Անհրաժեշտ է նշել նաև պղնձի իոնների մեկուսացման հնարավորությամբ պայմանավորված խմորիչների կենսատեխնոլոգիական հատկությունների վրա ֆլավոնոիդների ենթադրյալ ազդեցության մասին՝ այդպիսով նվազեցնելով Պաստերի էֆեկտը:

Ֆունկցիոնալ մթերքների ստեղծման համար 2-ֆենիլ-γ-քրոմոնների առանձին ներկայացուցիչների կայունությունը և ջերմալաբիլությունը թույլ է տալիս օգտագործել դրանց սննդի տարբեր ձեռնարկություններում, այդ թվում որպես հացի հավելում հացաթխման արտադրամասերում:

Գլուխ 2. ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՌԱՐԿԱՆԵՐԸ ԵՎ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

2.1 Ուսումնասիրությունների առարկաները

Որպես ուսումնասիրությունների առարկա օգտագործվել է կարմիր խաղողի Կախեթ և Տիգրանի սորտերի խմորումից հետո ստացված կնճեռը, սպիտակ խաղողի Կանգուն և Ռքաձիտելի սորտերի թարմ ստացված կնճեռը:

Ուսումնասիրությունների անցկացման ժամանակ օգտագործվել է նաև համապատասխան նորմատիվ փաստաթղթերի պահանջներին համապատասխան՝ M75-23 տիպի ընդհանուր նշանակության ցորենի ալյուր, տարեկանի թեփահան ալյուր, մամլված հացաթխման խմորիչներ, կերակրի աղ, շաքար:

Փորձարական հետազոտությունները կատարվել են՝

- խմորի կառուցվածքամեխանիկական (ռեոլոգիական) հատկությունները՝ Վանաձորի «ԳԻՊԿ» Պոլիմերային սոսինձների գիտահետազոտական ինստիտուտ ՓԲԸ-ում,
- ֆիզիկակաքիմիական և անվտանգության ցուցանիշները՝ «ակադեմիկոս Ս. Ավդալբեկյանի անվան առողջապահության ազգային ինստիտուտ» ՓԲԸ սանիտարա-հիգենիկ փորձարկման լաբորատորիայում,
- խաղողի կնճեռի չորացման փորձարկումները կատարվել են «Պասան Տորգ» ՍՊԸ-ում
- Համտեսային գնահատում և հացաթխման ցուցանիշների որոշում՝ ՀԱԱՀ-ի ԲՄՎՏ ամբիոնի լաբորատորիայում:
- Արտադրական նմուշների որակական ցուցանիշների որոշում և արտադրական փորձնական խմբաքանակների արտադրություն՝ Ժաննա Պողոսյան Ա/Ձ-ին պատկանող հացի արտադրամասում

2.2 Ուսումնասիրությունների մեթոդները

2.2.1 Սպիտակ և կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռներից սննդային փոշիների քիմիական բաղադրության, որակական ցուցանիշների ուսումնասիրության մեթոդները

Խաղողի կնճեռներից ստացված փոշիների քիմիական կազմության ուսումնասիրության ժամանակ որոշվել են խոնավության զանգվածային բաժինը, սպիտակուցների, լիպիդների, հանքային մասնիկների, ընդհանուր ածխաջրերի, այդ թվում միա և երկշաքարների, բջջանյութի, պեկտինային նյութերի պարունակությունը, վիտամինների քանակական և որակական կազմը, ինչպես նաև թունավոր տարրերի և քլորոֆանական պեստիցիդների զանգվածային բաժինը՝ ըստ հայտնի մեթոդիկաների [43,44,53,54]:

Մթերքների մանրէաբանական բնութագիրը գնահատվել է՝ ըստ ՄՄ ՏԿ 021/2011-ի: Մեզոֆիլ աէրոբ և ֆակուլտատիվ անաէրոբ մանրէների քանակության որոշման մեթոդները՝ ըստ հետևյալ ցուցանիշների՝ մեզոֆիլ աէրոբ և ֆակուլտատիվ անաէրոբ մանրէների քանակ, պայմանական ախտածին միկրոօրգանիզմներ, այդ թվում *E.coli*, *S.aureus*, պաթոգեն միկրոօրգանիզմներ, այդ թվում փտեցնող մանրէներ՝ խմորասնկեր և բորբոսասնկեր:

Խաղողի կնճեռների և դրանցից ստացված փոշիների խոնավության զանգվածային բաժինը որոշվել է չորացման եղանակով՝ 105°C ջերմաստիճանի դեպքում մինչև հիմնական զանգվածի հասնելը [44]:

Բջջանյութի զանգվածային բաժնի որոշման համար օգտագործվել է խիտ թթուների լուծույթում հեշտ լուծվող ածխաջրերի հիդրոլիզի մեթոդ: Խիտ թթուների հեղուկը բաղկացած է 10 ծավալ 80%-ոց քացախաթթվից և 1 ծավալ 80%-ոց ազոտական թթվից՝ ըստ չոր նյութի 1:17-ի հարաբերակցությամբ [54]:

Վերականգնվող և չվերականգնվող շաքարները որոշվել են բենզիդինային ռեակտիվով, կետոշաքարները՝ ռեզորցինով [89]:

Օսլայի զանգվածային բաժինը նույնպես որոշվել է քրոմատոգրաֆիական մեթոդով: Դրա համար միա և երկշաքարների լուծամզումից մնացած նստվածքը ենթարկում են հիդրոլիզի 10%-ոց HCl-ով մեկ ժամվա ընթացում 100°C-ի պայմաններում, որից հետո հիդրոլիզատը հոլացնում են և չեզոքացնում նատրիումի հիդրօքսիդով, ստացված լուծույթը մաքրում են անիոնիտի և կատիոնիտի սյուններում, ապա վերլուծում քրոմատոգրաֆի վրա: Օսլայի զանգվածային բաժինը հաշվարկում են ըստ գլյուկոզայի քանակի օգտագործելով 0,9 գործակիցը [44]: Մակրո (կալիում, կալցիում, մագնեզիում) և միկրոտարրերի (երկաթ, ցինկ, պղինձ) պարունակությունը որոշել են ատոմ-աբսորբցիոն սպեկտրաֆոտոմետրիայի մեթոդով Յեյս ֆիրմայի (Գերմանիա) AAS-1 անալիզատորի օգնությամբ [92]:

Սպիտակուցի զանգվածային բաժինը որոշել են ըստ ազոտի քանակի «Քելդալ-Ֆոս-Ավտոմատիկ» սարքի վրա, որը ավտոմատ ռեժիմում իրականացնում է Քելդալի բազային մեթոդը [54]:

Մեթոդի էությունը հանգում է հատուկ դժվարահալ կուլի մեջ մթերքի կշռվածքի տաքացմանը խիտ ծծմբական թթվով թույլ եռացման դեպքում, ընդ որում օրգանական միացությունների ածխածինը և ջրածինը լիովին օքսիդանում են քայքայման արդյունքում առաջացած թթվածնով: ամոնիակի տեսքով անջատված ազոտը ծծմբական թթվի հետ առաջանում է ամոնիումի սուլֆատ ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$):

Ըստ ԳՕՍՏ 25011-ի՝ կատարվել է ուսումնասիրվող նմուշի կշռվածքի այրում, նմուշի հոլացում, թորած ջրով նոսրացում, թթվի չեզոքացում և ամոնիակի դուրս մղում թթվով նրա ջրային լուծույթի հետագա տիտրումով:

Սպիտակուցների ամինաթթվային կազմը որոշվել է գերադյունավետ հեղուկային քրոմատոգրաֆիական եղանակով «Shimadzu LC-20» քրոմատոգրաֆ սարքի օգնությամբ: Սպիտակուցների թորումը կատարվել է Օսբորնի մեթոդով [54]:

β-կարոտինի զանգվածային բաժնի որոշումը կատարվել է սպեկտրոֆոտոմետրիկ մեթոդով [79]:

Մեթոդի էությունը կայանում է հետևյալում՝ չափիչ կոլբի մեջ կշռվել է 0,6-0,8 գ. ուսումնասիրվող նմուշի յուղային ֆազը և 1/3-ի չափով լցնել քլորոֆորմ, ապա մանրազնին խառնել:

Կոլբի մեջ լուծույթի ծավալը քլորոֆորմով հասցրել ենք մինչև նիշը և չափել լուծույթի օպտիկական խտությունը սպեկտրոֆոտոմետրի վրա ալիքի 450Նմ երկարության դեպքում:

Որպես ստուգիչ լուծույթ օգտագործվել է քլորոֆորմը:

β -կարոտինի զանգվածային բաժինը %-ով (X) որոշել ենք ըստ հետևյալ բանաձևի՝

$$X = \frac{D \cdot 100}{m \cdot 2396} \quad (2.1)$$

որտեղ, D – ուսումնասիրվող լուծույթի օպտիկական խտությունն է;

m – մթերքի կշիռը, գ;

2396 – β -կարոտինի լուծամզվածքը (կլանման տեսակարար ցուցանիշն է $E_{1\%}^{1\text{cm}}$) 450Նմ ալիքի երկարության դեպքում:

Վիտամին C-ի պարունակությունը որոշվել է տիտրման մեթոդով նատրիումի D6-երկքլորֆենոլինդոֆենոլատի լուծույթով (ասկորբինաթթվի որոշման մեթոդը հիմնված է նրա վերականգման հատկությունների վրա), նատրիումի D6-դիքլորֆենոլինդոֆենոլատը վերականգնվում է ասկորբինաթթու պարունակող անգույն միացության: Կիրառվող պայմաններում ինդոֆենոլային ռեակտիվն ունի կապույտ երանգավորում: Տիտրումն իրականացվել է ուժեղ թթվային միջավայրում (pH 2,5), քանի որ այդ պայմաններում նատրիումի D6-դիքլորֆենոլինդոֆենոլատը հանդիսանում է առավել յուրահատուկ օքսիդիչ և ավելի քիչ է ենթարկվում վերականգման կողմնակի նյութերով:

B_6 վիտամինի պարունակությունը որոշել են կոլորիմետրիկ մեթոդով [85]:

B-կարոտինի զանգվածային բաժնի որոշումը կատարել ենք սպեկտրոֆոտոմետրիկ մեթոդով [85]:

2.2.2 Հացամթերքի հումքի, կիսապատրաստվածքների և պատրաստի արտադրանքի հիմնական որակական ցուցանիշների ուսումնասիրության մեթոդները

Փորձնական լաբորատոր և արտադրական թխումների անցկացման ժամանակ օգտագործվել է հումքի, կիսապատրաստվածքների և պատրաստի արտադրանքի որակի գնահատման հանրաճանաչ և հատուկ մեթոդներ [24,25,70]:

Ցորենի ալյուրի մեջ խոնավության զանգվածային բաժինը որոշվել է ըստ ԳՕՍՍ 9404-ի: Հում սոսնձանյութի զանգվածային բաժինը և դրա որակը որոշվել է ըստ ԳՕՍՍ 27839-ի: Մեթոդը հիմնված է սոսնձանյութի խմորից առաջացած ջրով լվացման վրա, որն անցել է 20 րոպեանոց հանգստի $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանում:

Խմորի ուժը որոշվել է ըստ սոսնձանյութի առաձգական հատկությունների ՈԴԿ (ԳՕՍՍ 27839-88) սարքի վրա, ըստ սոսնձանյութի գնդիկի հոսելու աստիճանի, ինչպես նաև ըստ դրա ընդարձակելիության և առաձգականության: Սոսնձանյութի որակը որոշվել է ՈԴԿ սարքի վրա՝ ըստ սոսնձանյութի սեղմման դեֆորմացնող բեռին դիմադրություն ցուցաբերելու ունակության որոշակի ժամանակի ընթացքում: Հում սոսնձանյութի հատկությունները որոշվել են ըստ դրա հոսունության: Այդ մեթոդը հիմնված է որոշակի ժամանակահատվածում սոսնձանյութի գնդիկի հոսունության հաշվառման վրա:

Ալյուրի ուժի բնութագրման համար որոշվել են նաև ցորենի խմորի ռեոլոգիական հատկություններն՝ ըստ K_{60} ցուցանիշի ԱՄ-4/2 պենետրոմետրի վրա և CT-1 Կառուցվածքաչափի օգնությամբ [48,70]: Առաձգական և պլաստիկ դեֆորմացիաների որոշումը անցկացվել են սկզբնական $F_0=0,05H$ ուժի դեպքում սեղանիկի տեղաշարժման արագությունը $V=30\text{մմ/րոպ}$ և վերջնական ազդեցության ուժը $F=10H$:

H_1 և H_2 ցուցանիշները որոշվել են եռակի կրկնություններով: Սոսնձանյութի որակի որոշումը կատարվել է ըստ K_{20} ցուցանիշի, որն արտահայտում է

սոսնձանյութի մեջ ընկղման խորությունը, ուսումնասիրությունը անցկացրել ենք АП-4/2 պենետրոմետրի վրա [86]:

Կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռներից ստացված փոշու ազդեցության ուսումնասիրությունը տարեկանի-ցորենի խմորի ռեոլոգիական հատկությունների ցուցանիշների վրա ուսումնասիրել ենք ռոտացիոն «Ռեոստատ-2» վիսկոզիմետրի վրա H ցիլինդրի օգտագործմամբ (բարձր մածուցիկության նյութերի համար) շարժի $0,3333-147,0\text{с}^{-1}$ արագությունների դեպքում: Խմորի ռեոլոգիական բնութագրերի որոշումը իրականացրել ենք անմիջապես խառնելուց հետո և խմորման վերջում:

Տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից խմորի ադգեզիոն հատկության որոշումը իրականացվել է խմորման վերջում «Ստրուկտորոմետր» սարքի օգնությամբ $3:\text{Po}=0,5\text{H}$; $\text{P}=95\text{H}$; $\text{T}=100\text{վրկ}$ [48,70]:

Խմորիչների ակտիվացումն կատարվել է՝ ըստ ГОСНИИХП մեթոդիկայի: Մամլված խմորիչների նախնական ակտիվացումն անցկացվել է՝ ըստ ГОСНИИХП մեթոդիկայի, որը իր մեջ ներառում է խմորիչների ակտիվացման համար կենսական միջավայրի նախապատրաստումը, այդ միջավայրում և ակտիվացման փուլում նրանց հավասարաչափ բաժանումը: Որպես կենսական միջավայր օգտագործվել է ալյուրից, ջրից և խաղողի կնճեռի կեղևից և պտղամսից ստացված փոշու սննդարար խառնուրդը [70]:

Խմորիչների բարձրացնվող ուժը որոշել է ստանդարտ մեթոդով՝ ըստ ԳОУС 171-81 և արագացված մեթոդի, ըստ խմորի գնդի հոսելու արագության [44]:

Խմորի հինգժամյա խմորման արդյունքում առաջացած, որոշակի բաղադրատոմսով խառնված ալյուրի գազ առաջացնող հատկությունը՝ ըստ ածխաթթու գազի գումարային քանակության, չափվել է վոլյումոմետրիկ մեթոդով Յագո-Օստրովսկու սարքի վրա [70]: Տարեկանի հացի ածխաջրա-ամիլազային համալիրի գնահատման համար օգտագործել են «Ամիլոտեստ-AT-97» սարքը [48]:

Հացի թխումն անցկացրել ենք լաբորատոր և արտադրական պայմաններում: Ցորենի ալյուրի խմորը լաբորատոր պայմաններում պատրաստել ենք առանց

խմորման: Տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից խմորը լաբորատոր պայմաններում պատրաստել ենք խիտ թթխմորի վրա [1,70,80]:

Արտադրական պայմաններում արտադրանքը թխվել է՝ ըստ ձեռնարկությունում ընդունված տեխնոլոգիական ռեժիմի: Խաղողի կնճեռների կեղևի ուսումնասիրված փոշին ներմուծվել է խմորի մեջ մաքուր վիճակում, ջրային էմուլսիայի տեսքով և խմորիչային լուծույթի հետ խառնելով:

Հացի որակի գնահատումը կատարվել է թխելուց 16 ժամ հետո՝ ըստ հացի որակի բնութագրման համար ընդունված և ստանդարտով ու մի շարք հրահանգներով առաջարկված ֆիզիկաքիմիական և զգայորոշման ցուցանիշների [70,84]: Լրացուցիչ որոշվել է հատակաթուփ հացի ձևակայությունը, կաղապարահացի զանգվածն ու ծավալը: Վերջում հաշվարկվել է տեսակարար ծավալը: Հացի խոնավությունը, թթվայնությունը և ծակոտկենությունը որոշվել է՝ ըստ ԳՕՍՏ 21094-75, ԳՕՍՏ 5670-96 և ԳՕՍՏ 5669-96-ին համապատասխանաբար:

Հացի թարմության և չորացվածության աստիճանը որոշվել է թխելուց 3, 24, 48 և 72 ժամ հետո ըստ միջուկի կառուցվածքամեխանիկական հատկությունների ավտոմատացված АП-4/2 պենետրոմետրի վրա [70]:

Հացի մեջ ազոտի և սպիտակուցի քանակը որոշվել է Կելդալի մեթոդով [54]:

Հացի ուսումնասիրվող նմուշներում B_1 , B_2 և B_6 վիտամինների պարունակության որոշումը իրականացվել է կոլորիմետրիկ մեթոդով [84,85]:

Հացի ուսումնասիրվող նմուշներում ռիբոֆլավինի պարունակության որոշումը անցկացվել է ֆլուորոմետրիկ մեթոդով [42,84]:

Հացի ուսումնասիրվող նմուշներում PP վիտամինի պարունակության որոշումը անցկացվել է՝ օգտագործելով քիմիական մեթոդը [42,84]:

Հացի նմուշներում մետաղների զանգվածային բաժինը որոշվել է սպեկտրոմետրիայի ատոմ-աբսորբցիոն մեթոդով: Երկաթի իոնների որոշումը անցկացրել ենք աշխատանքում բերված, հացաբուլկեղենի համար կիրառելի մոդիֆիկացված մեթոդով [93]: Ca, Mg, Fe և K իոնների որոշումը անցկացրել ենք՝ ըստ մեթոդիկայի [93]: Չափումները կատարվել են «OSS-1» սպեկտրաֆոտոմետրի միջոցով:

Հացի ուսումնասիրվող նմուշներում պեկտինային նյութերի պարունակությունը որոշվել է կարբազոլային մեթոդով [69]:

Թունաքիմիկատների պարունակությունը որոշվել է ՀՀ սանիտարա-էպիդեմիոլոգիական հսկողության մարմինների կողմից հաստատված մեթոդներով [53]:

Էներգետիկ արժեքը որոշել ենք հաշվարկային եղանակով, նախագծվող արտադրանքի էներգետիկ արժեքի մաթեմատիկական մոդելի հիման վրա:

$$Q = 4P + 9L + 4C \text{ (կկալ)} \quad (2.2)$$

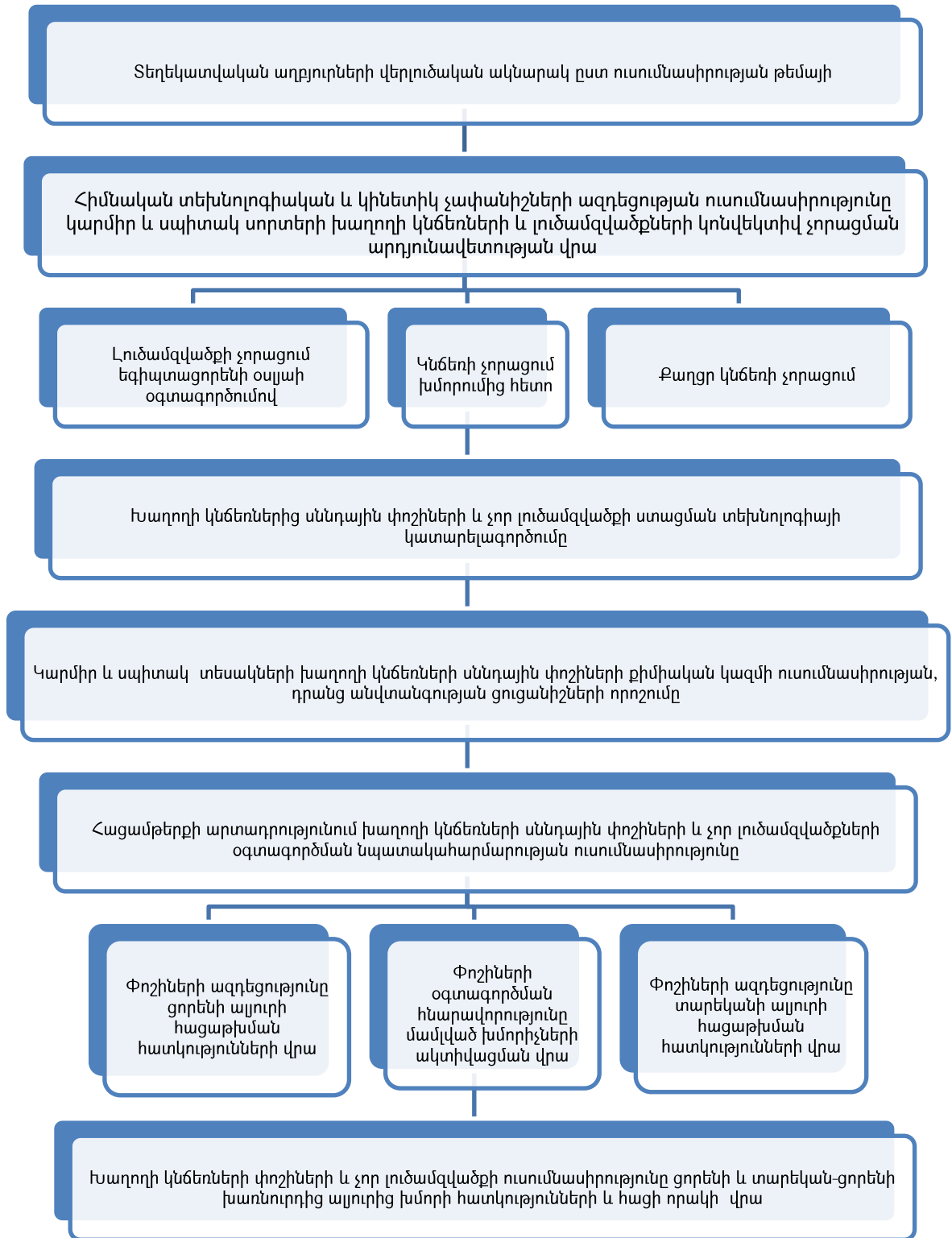
Որտեղ P, L, C – սպիտակուցի, ճարպի և ածխաջրերի զանգվածային բաժինն է համապատասխանաբար, %-ով; 4;9;4 – գործակիցը, կկալ:

Խաղողի կնճեռների կեղևից ստացված փոշու օպտիմալ տեխնոլոգիական ռեժիմների և դոզավորման որոշումը իրականացրել ենք փորձի մաթեմատիկական պլանավորման մեթոդով [10]:

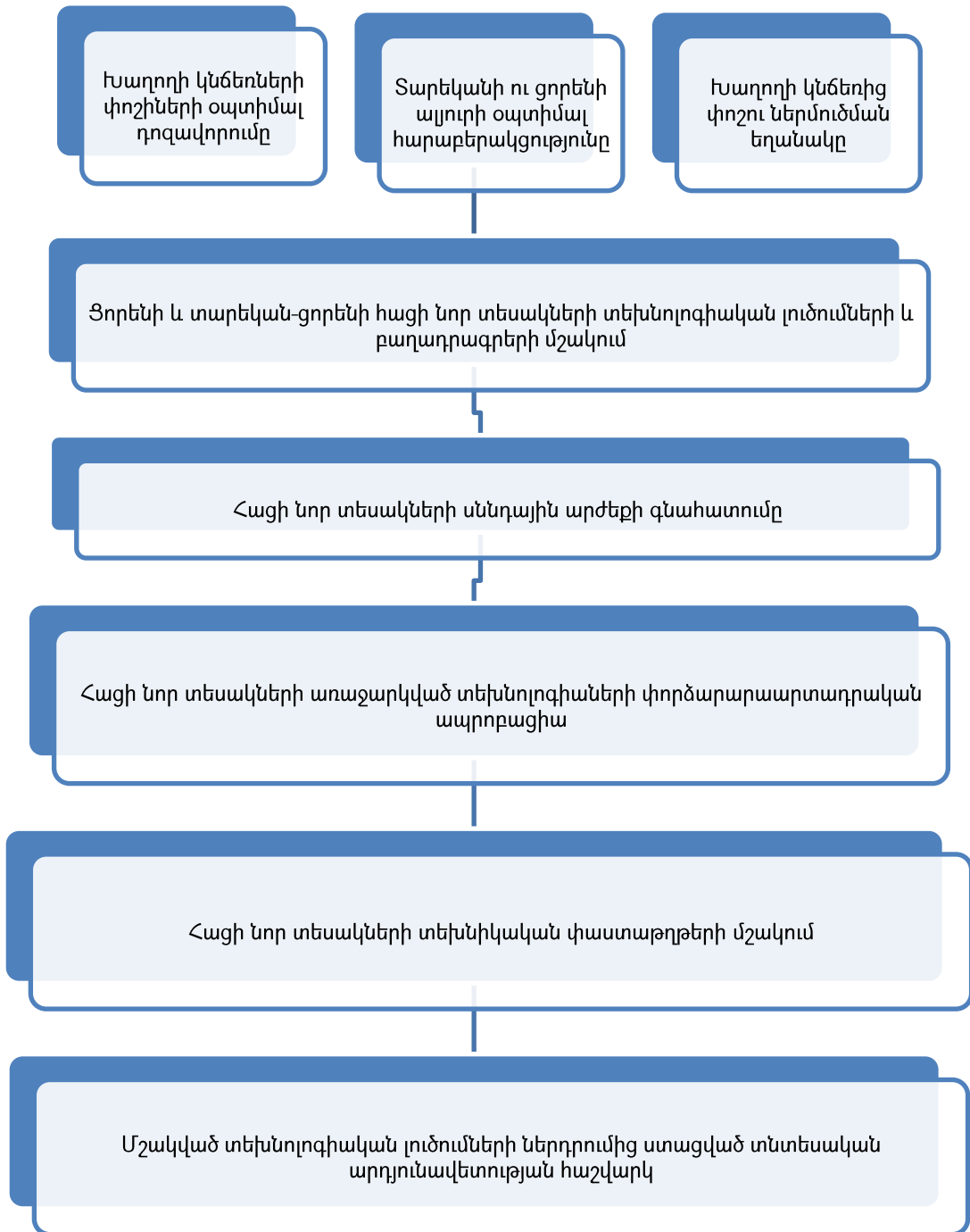
2.3 Ուսումնասիրությունների կառուցվածքային սխեման

Նշված խնդիրների համաձայն որոշվել են փորձի անցկացման պայմանները և մշակվել է ուսումնասիրությունների սխեման:

Նկար 3. Ուսումնասիրությունների կառուցվածքային սխեման

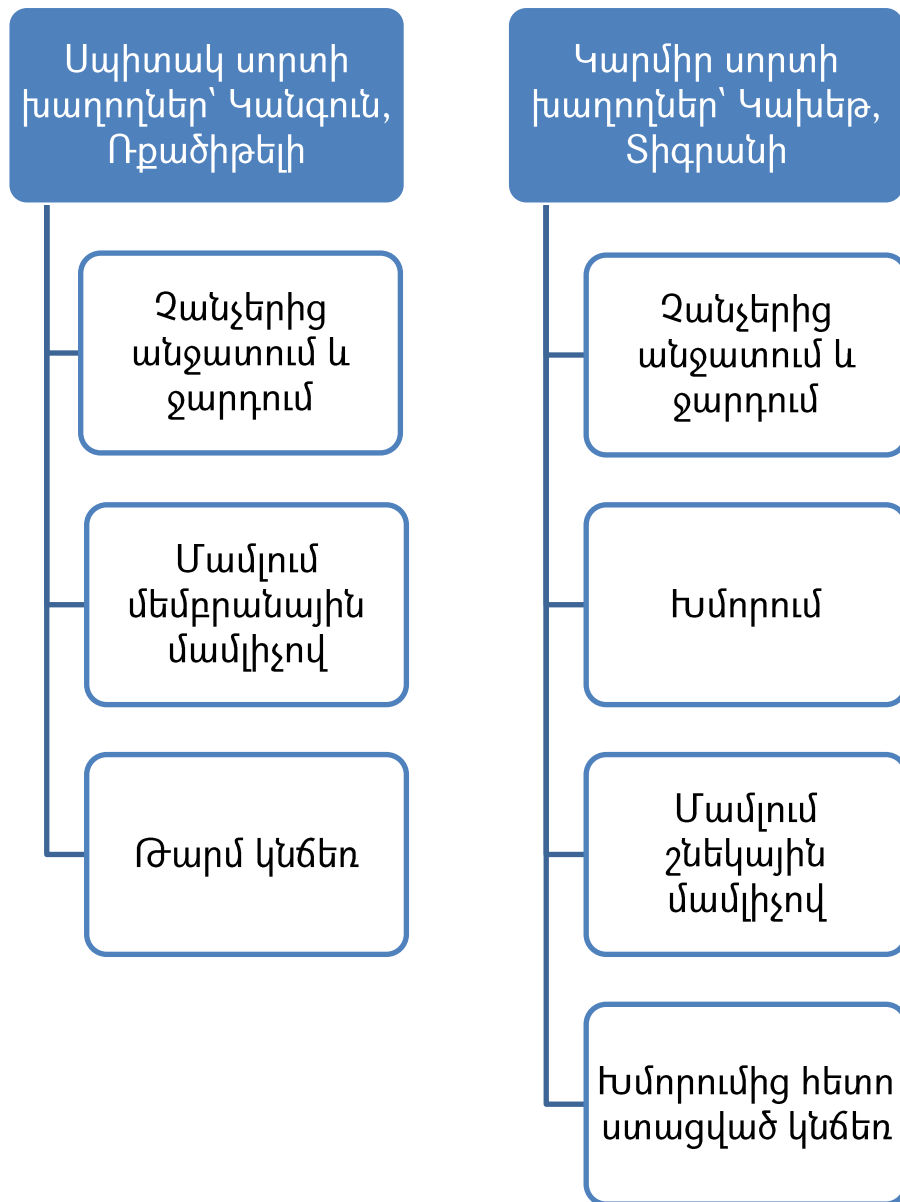


Նկար 3-ի շարունակությունը



Գլուխ 3. ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ԲԱԺԻՆ

Որպես ուսումնասիրության առարկա օգտագործվել են կարմիր և սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռները: Կախեթ և Տիգրանի սորտերի, 2016թ-ի բերքահավաքի խաղողի կնճեռները ստացվել են չանչերի առանձնացումից, ջարդումից և փլուշի վրա խմորումից հետո 7-10 օրվա ընթացքում, քաղցուի հետագա առանձնացումով (մինչև 70%) և անընդմեջ գործողության շնեկային K1-B7C-20 մամլիչով փլուշի մամլումով: 2016թ-ի բերքահավաքի Կանգուն և Ռքացիտելի սորտի սպիտակ խաղողի կնճեռները ստացվել են խաղողը չանչերից անջատելուց և ջարդելուց հետո, Della Toffola (Իտալիա) մամլիչի վրա փլուշի հետագա մամլումով, որը սարքավորված է պնևմատիկ մեմբրանով, քամելու առավել փափուկ և մեղմ ռեժիմների համար, ինչը կանխարգելում է խաղողի սերմերի վնասումը մամլելու ընթացքում (քաղցուի ելքը մինչև 60%): Տվյալ սորտերի խաղողի կնճեռներն ընտրվել են որպես ուսումնասիրության առարկա այն պատճառով, որ նախ՝ այդ սորտերը Հայաստանի Հանրապետության խաղողագործության մեջ հանդիսանում են առավել մշակվող: Երկրորդ՝ Հայաստանի Հանրապետությունում, ի տարբերություն այլ սորտերի՝ խաղողի այգիների հիմնադրման համար նրանք ավելի նախընտրելի են: Կնճեռները ստացվել են խաղողի վերը նշված սորտերից, որոնք աճեցվել են Արմավիրի մարզում:



Նկար 4. Խաղողի տարբեր սորտերի կնճեռների ստացման սկզբունքային սխեման

3.1 Հիմնական տեխնոլոգիական չափանիշների ազդեցության ուսումնասիրությունը խաղողի կնճեռների կոնվեկտիվ չորացման արդյունավետության վրա

Կոնվեկտիվ չորացման համար որպես հումք հանդես է եկել խաղողի կնճեռը, որը սպիտակ սորտերի խաղողի՝ Կանգուն, Ռքածիթելի, դեպքում ստացվում է անմիջապես խաղողի մամլումից և հյութի առանձնացումից հետո, կարմիր սորտերի խաղողի՝ Կախեթ, Տիգրանի, դեպքում ստացվում է քաղցուի խմորումից և գինենյութի առանձնացնելուց հետո:

Ինչպես հայտնի է, խաղողի կառուցվածքը քայքայվում է մամլման արդյունքում և հիմնական հեղուկ մասն առանձնանում է քաղցուի տեսքով [5,65,73]: Խաղողի պտուղներում առկա խոնավության մնացած մասը գտնվում է ինչպես բազմաթիվ մազանոթների ներսում, այնպես էլ կառուցվածքային մանրաթելերի և պտղամաշկի մակերևույթին: Մամլման արդյունքում քայքայվում է խաղողի պտուղների մազանոթային և կմախքային թաղանթային կազմը: Մամլման արդյունքում մազանոթները քայքայում են, ինչը հանգեցնում է չորացման համար դրական արդյունքի՝ մազանոթների միջին երկարությունը փոքրանում է: Սակայն խաղողի պտուղների գերշարժուն հյութային մասը քամելուց հետո նշանակալիորեն ջրազրկված խաղողի կնճեռների մեջ կտրուկ աճում է կլանող և մեմբրանային էֆեկտների, պեկտինային և դոնդողանման նյութերի դերը: Խաղողի կնճեռը որպես չորացման առարկա, իրենից ներկայացնում է խաղողի կորիզներով, մաշկով, կառուցվածքային մանրաթելերով և մազանոթներով, բարձր կաշտության ոչ համասեռ խառնուրդ:

Որպես չորացման առարկա՝ խաղողի կնճեռների հատկությունները պայմանավորված են խաղողի սորտի հումքային որակներից՝ կառուցվածքային և բովանդակային հատկություններից, սորտից, աճեցման վայրերից և ժամկետից, նաև բերքահավաքի պայմաններից, ինչպես նաև խաղողի վերամշակման եղանակից՝ սպիտակի կամ կարմիրի եղանակ: Ուսումնասիրության պլանավորման, աշխատանքի

փորձարարական մասի իրականացման և փորձի արդյունքների մշակման մեջ հաշվի է առնվել կոնվեկտիվ չորացման բոլոր նշանակալի տեխնոլոգիական չափանիշների ազդեցությունը, ինչպես նաև վերջնական արտադրանքի որակի փոփոխությունը:

Կոնվեկտիվ չորացման հետազոտումն իրականացվել է խցային տիպի կոնվեկտիվ չորանոցում հայտնի մեթոդիկայով [45]: Մեր կողմից օգտագործվել է DONGHO AGRIMECHA ֆիրմային EM-05SW մոդելի խցային չորացուցիչ: Չորացման փորձերը կատարվել են Արմավիրի մարզի Հոկտեմբեր գյուղում գործող «ՊԱՍԱՆ ՏՈՐԳ» ՍՊԸ-ում (կազմակերպությունն իրականացնում է տարբեր մրգեից չրերի արտադրություն):

Խցային չորանոցները (նկար 5) կառուցվածքով ամենապարզ, պարբերաբար աշխատող չորանոցներ են: Դրանք իրենցից ներկայացնում են ջերմամեկուսացված կառույց, որում դարակների վրա տեղավորվում են հումքի համար նախատեսված ցանցային տեփուրները: Տաքացված օդը օդախամղիչով մինչև 13 մ/վրկ վրավազ (դիմակա) արագությամբ (набегаящей) ներքևից վերև կամ հակառակ ուղղությամբ մղվում է հումքով լցված ցանցերի միջով և խլելով հումքի ջրի մի մասը՝ հեռացվում դեպի մթնոլորտ:

Մեր կողմից օգտագործված DONGHO AGRIMECHA ֆիրմային EM-05SW մոդելի խցային չորանոցը բաղկացած է երկու խցիկից, յուրաքանչյուրը պարունակում է 12 պերֆորացված անցքերով դարակ: Չորացվող հումքը՝ խաղողի կնճեղը, բարակ շերտով տեղավորվում է այդ դարակների վրա, ղեկավարման վահանակի օգնությամբ կատարվում է օդի ջերմաստիճանի կարգավորում, չորացման տևողության սահմանում: Օդի հոսքը կարգավորող վահանակը հնարավորություն է տալիս սահմանել օդի շարժման արագությունը, որը կատարվում է ինչպես օդի հոսքի մեծացման, այնպես էլ օդամղիչի աշխատանքի արագացման միջոցով: Օդի տաքացումը կատարվում է էլեկտրական տաքացուցիչի միջոցով, արտաքին միջավայրի հետ ջերմահաղորդումը սահմանափակելու նպատակով չորացուցիչի արտաքին կաղապարը ջերմամեկուսիչ նյութից է, տաք օդը խցիկներով անցնելուց հետո արտանետվում է վերին խողովակով:

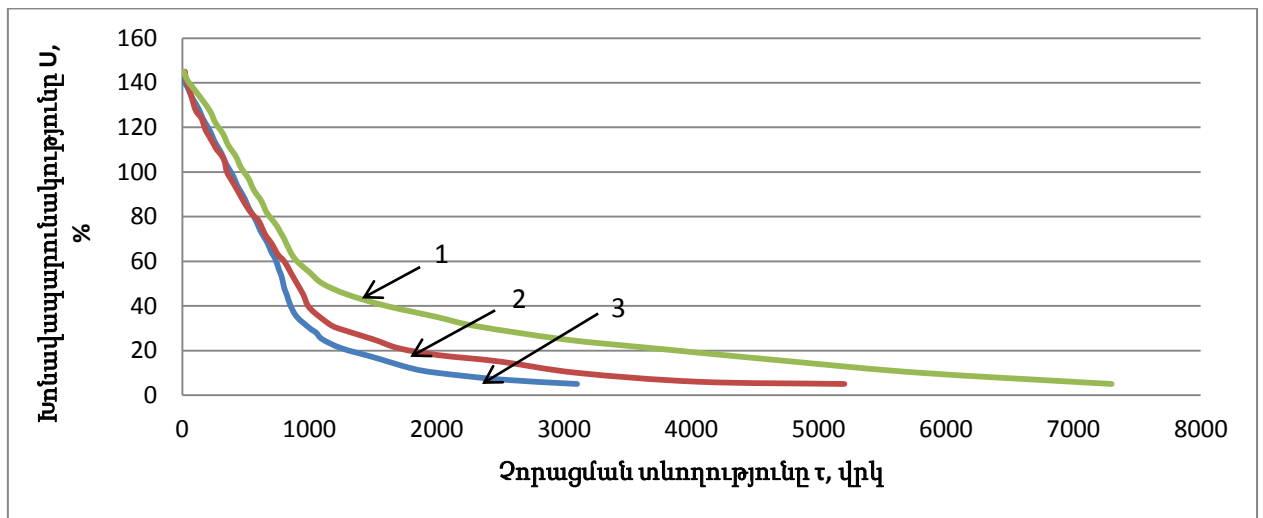
Նյութի զանգվածի կորստի արագության չափումն անցկացվել է, ժամանակի ֆիքսման եղանակով. յուրաքանչյուր 15 րոպեն մեկ անգամ կատարվել է հումքի զանգվածի չափում: Փորձի ավարտի հանդիսացել հավասարակշռությանը մոտ իրավիճակին հասնելը, որը որոշվել է որպես նյութի զանգվածի կորստի դադարեցում:



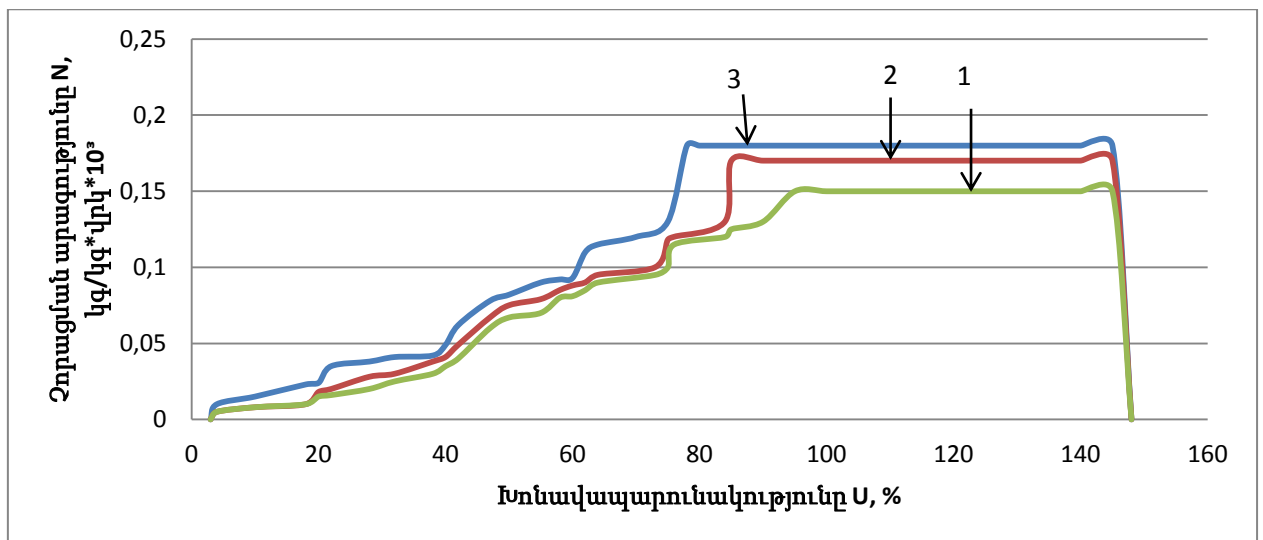
Նկար 5. DONGHO AGRIMECHA ֆիրմային EM-05SW մոդելի խցային չորանոց

Կոնվեկտիվ չորացման կորերը՝ $U=f(\tau)$, ներկայացված են նկարներ 6, 8, 10, 12-ում, իսկ նկարներ 7, 9, 11, 13-ում ներկայացված են խաղողի կնճեռի կոնվեկտիվ չորացման արագությունների՝ $N(\tau) = dU/d\tau$, կորերը, որոնք ստացվել են ըստ խաղողի տարբեր սորտերի կնճեռների չորացման փորձարարական տվյալների քանակական դիֆերենցման, չորացնող ագենտի արագության 5,2-ից 10,4 մ/վրկ փոփոխման և նրա 80°C ջերմաստիճանի դեպքում: Չորացնող ագենտի 10,4 մ/վրկ-ից բարձր արագությունը չի օգտագործվել, քանի որ ինչպես ցույց են տվել որոնողական փորձերը, նրա ավելացման հետ տեղի է ունեցել չորացող նյութի մասնիկների կորուստ: Ինչպես հայտնի է, չորացնող ագենտի տաք օդի ջերմաստիճանի ավելացման հետ կտրուկ ուժեղացնում են օքսիդատիվ պրոցեսները, քանի որ

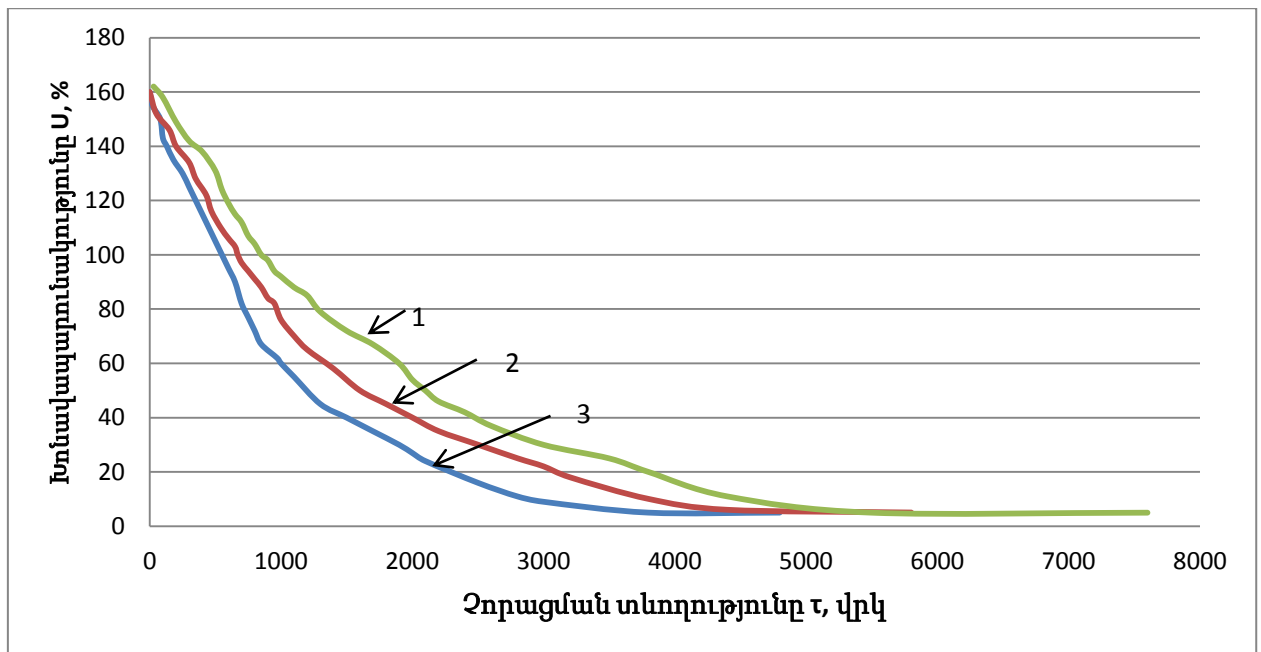
խաղողի պտղամիսը օդի հետ շփումից պաշտպանված չէ կեղևով, ի տարբերություն՝ օրինակ որպես վերջնական արտադրանք քիշմիշ, չամիչ կամ սաբզա ստանալու համար նախապատրաստված խաղողի ամբողջական պտուղների [75]:



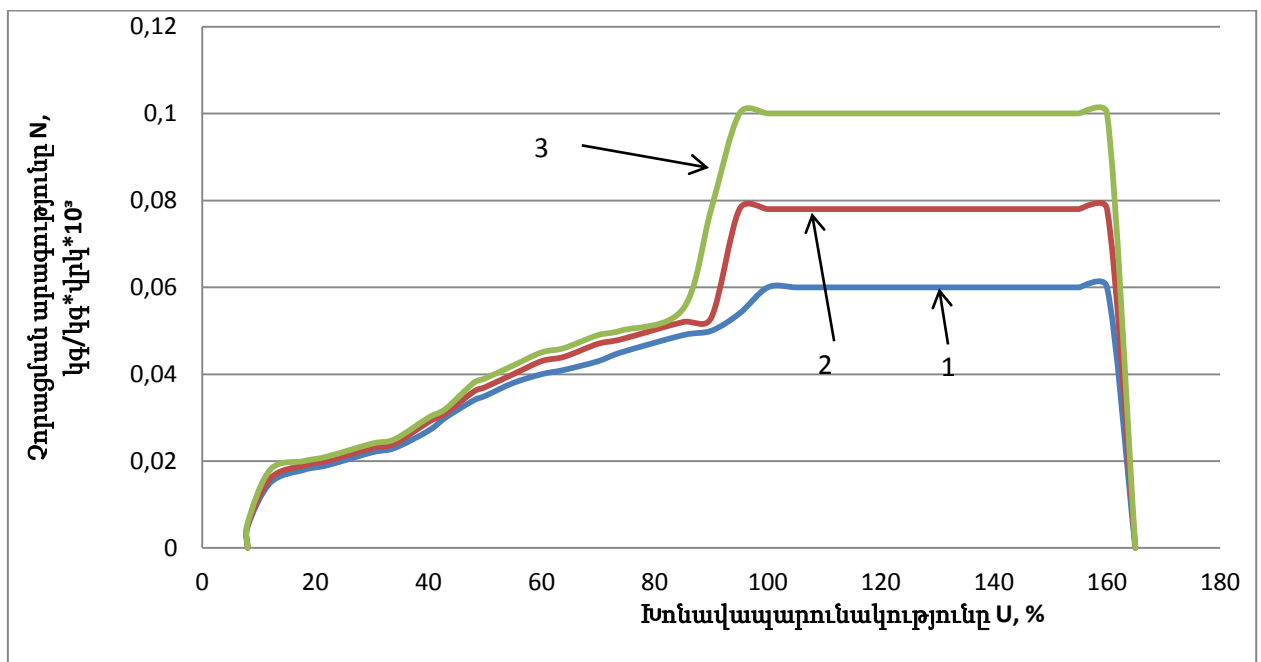
Նկար 6. Տիգրանի սորտի խաղողի կնճեռների կոնվեկտիվ չորացման կորերը չորացնող ագենտի տարբեր արագությունների դեպքում (օդի $t = 80^{\circ}\text{C}$): 1– 5,2 մ/վրկ; 2– 7,8 մ/վրկ; 3– 10,4 մ/վրկ



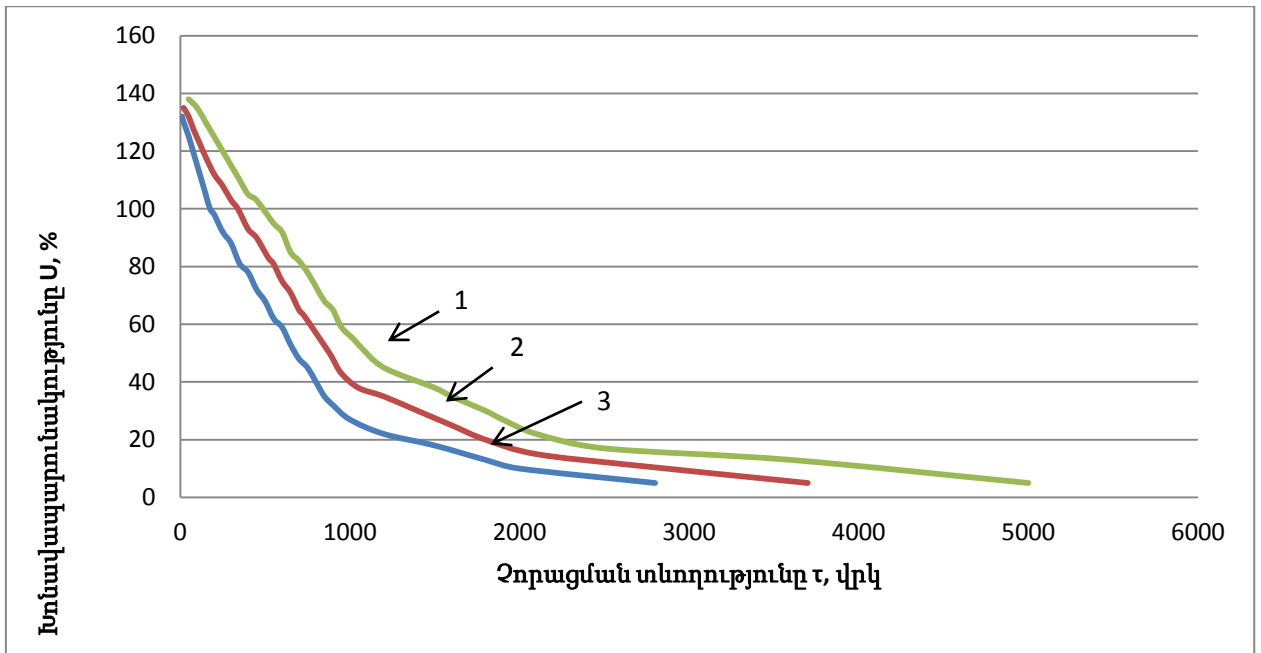
Նկար 7. Տիգրանի սորտի խաղողի կնճեռների կոնվեկտիվ չորացման արագության կորերը չորացնող ագենտի տարբեր արագությունների դեպքում (օդի $t = 80^{\circ}\text{C}$): 1– 5,2 մ/վրկ; 2– 7,8 մ/վրկ; 3– 10,4 մ/վրկ



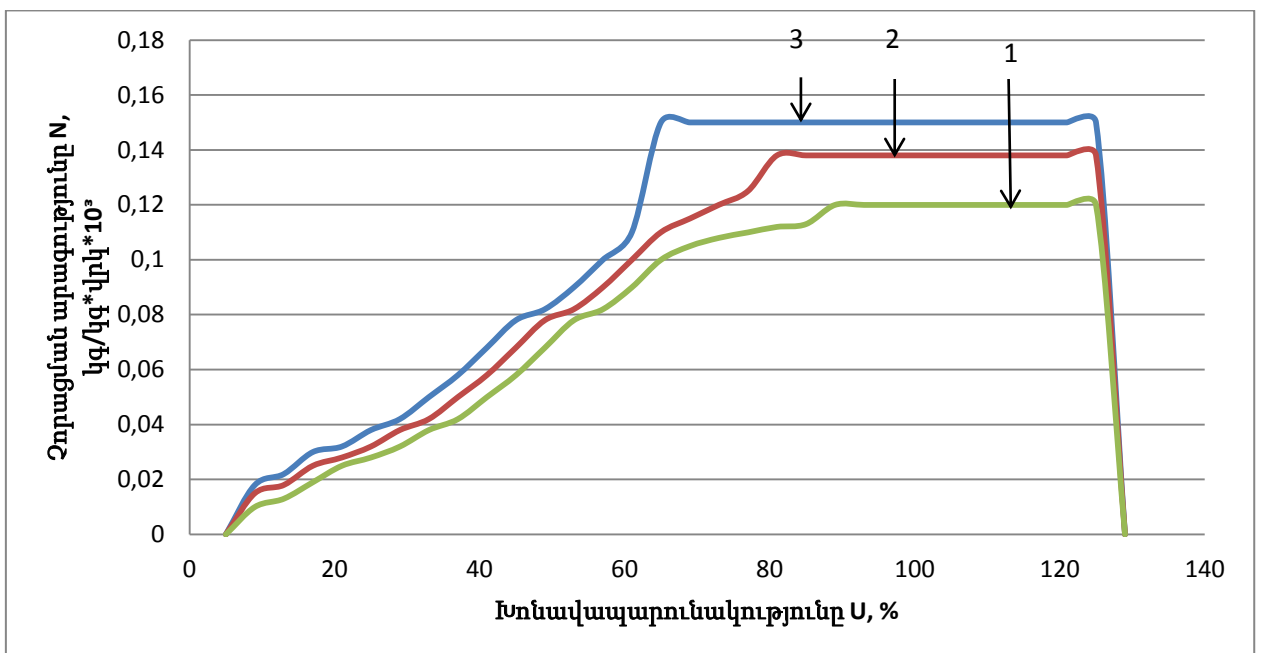
Նկար 8. Կանգուն սորտի խաղողի կնճեռների կոնվեկտիվ չորացման կորերը չորացնող ագենտի տարբեր արագությունների դեպքում (օդի $t = 80^{\circ}\text{C}$): 1– 5,2 մ/վրկ; 2– 7,8 մ/վրկ; 3– 10,4 մ/վրկ



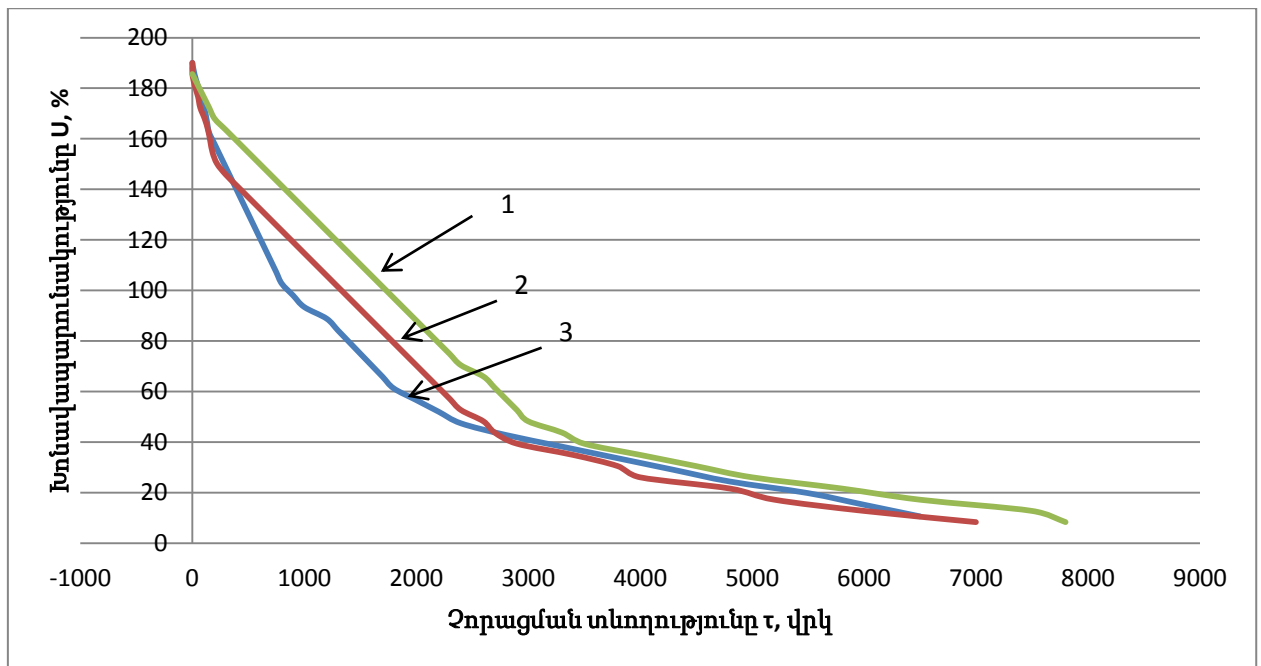
Նկար 9. Կանգուն սորտի խաղողի կնճեռների կոնվեկտիվ չորացման արագության կորերը չորացնող ագենտի տարբեր արագությունների դեպքում (օդի $t = 80^{\circ}\text{C}$): 1– 5,2 մ/վրկ; 2– 7,8 մ/վրկ; 3– 10,4 մ/վրկ



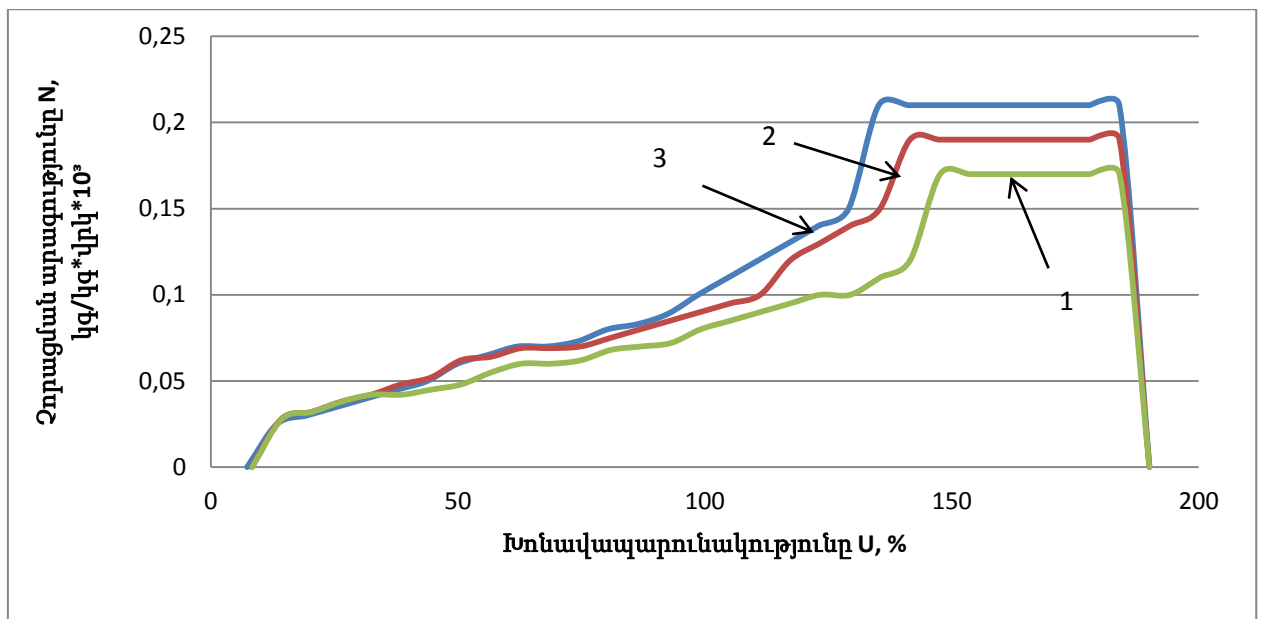
Նկար 10. Կախեթ սորտի խաղողի կնճեռների կոնվեկտիվ չորացման կորերը չորացնող ագենտի տարբեր արագությունների դեպքում (օդի $t = 80^{\circ}\text{C}$): 1– 5,2 մ/վրկ; 2– 7,8 մ/վրկ; 3– 10,4 մ/վրկ



Նկար 11. Կախեթ սորտի խաղողի կնճեռների կոնվեկտիվ չորացման արագության կորերը չորացնող ագենտի տարբեր արագությունների դեպքում (օդի $t = 80^{\circ}\text{C}$): 1– 5,2 մ/վրկ; 2– 7,8 մ/վրկ; 3– 10,4 մ/վրկ



Նկար 12. Ռքածիրթելի սորտի խաղողի կնճեռների կոնվեկտիվ չորացման կորերը չորացնող ագենտի տարբեր արագությունների դեպքում (օդի $t = 80^{\circ}\text{C}$): 1– 5,2 մ/վրկ; 2– 7,8 մ/վրկ; 3– 10,4 մ/վրկ



Նկար 13. Ռքածիրթելի սորտի խաղողի կնճեռների կոնվեկտիվ չորացման արագության կորերը չորացնող ագենտի տարբեր արագությունների դեպքում (օդի $t = 80^{\circ}\text{C}$): 1– 5,2 մ/վրկ; 2– 7,8 մ/վրկ; 3– 10,4 մ/վրկ

Որպես մաքսիմալ թույլատրելի ջերմաստիճան ընդունվել է չորացնող ագենտի 80°C-ը ջերմաստիճանը, ինչպես որ այն առաջարկվում է [81,90]: Ջերմաստիճանի բարձրացումը հանգեցնում է շաքարների կարամելացման, կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի ջերմային քայքայման, արտաքին տեսքի խախտման հետևանքով նշանակալիորեն վատանում է ոչ միայն ստացված խաղողի չոր կնճեռների սննդային որակները, այլ նաև հանգեցնում է խաղողի սերմերի մեջ լիպիդների օքսիդատիվ պրոցեսների ակտիվացմանը, ինչը վատացնում է սերմից ստացվող խաղողի յուղի որակը [64,78]: Մյուս կողմից 70°C-ից ցածր ջերմաստիճանի սահմանումը ակտիվացնում է ֆերմենտային համակարգը, այդ թվում լիպազայի ֆերմենտը, ինչը հանգեցնում է յուղի թթվայնության ավելացմանը [78]:

Չորացնող ագենտի արագության և ջերմաստիճանի ստորին սահմանների նվազումը տնտեսապես նպատակահարմար չէ, քանի որ կտրուկ մեծանում է չորացման գործընթացի տևողությունը, ինչը հաստատվել է որոնողական փորձերով, հետևաբար ավելանում են էներգիայի ծախսերը:

Ինչպես երևում է նկարներ 7, 9, 11 և 13-ից, չորացման նախնական շրջանում խոնավապարունակությունը աննշան կերպով է փոխվում, իսկ չորացման արագությունը հասնում է մաքսիմումի, ինչը համապատասխանում է խաղողի կնճեռի տաքացման փուլին: Ապա չորացման մշտական արագության շրջանում նյութի խոնավապարունակությունը նվազում է ըստ գծային օրենքի: Այդ շրջանում խաղողի կնճեռի մակերևույթային մասից խոնավությունը գոլորշիանում է և չորացման ինտենսիվությունը որոշվում է՝ չորացնող ագենտի չափանիշներով: Այդ փուլն ավարտվում է առաջին կրիտիկական խոնավապարունակությունը՝ $U_{կրիտ1}$ -ը, հասնելով, որի մեծությունները, խաղողի կնճեռի ուսումնասիրվող նմուշների համար, բացարձակ չոր նյութի հաշվով գտնվում են 73-127% միջակայքում և ներկայացված են աղյուսակ 1-ում:

Չորացման երկրորդ փուլում խաղողի կնճեռների ուսումնասիրված նմուշների համար S-անման կորերի փոփոխության վերլուծությունը թույլ է տալիս ընդգծել երկրորդ կրիտիկական խոնավապարունակության՝ $U_{կրիտ2}$ -ի, կետով անջատված,

կապված խոնավության երկու գոտի: Առաջին գոտում չորացման արագության նվազումը տեղի է ունենում՝ ըստ ուռուցիկ կորի, արսցիսի առանցքին ուղղված (խոնավապարունակության առանցք), որը բնորոշ է մազանոթադիսպերսիոն մարմինների չորացման համար:

Խաղողի կնճեռների խոնավապարունակության մեծությունները չորացման պրոցեսի սկզբնական, կրիտիկական և վերջնական (հավասարակշռված) կետերում

Չափանիշներ Կնճեռի սորտը	Չորացնող ազենտի արագությունը, v մ/վրկ	Խոնավապարունա- կությունը, սկզբնական U_0 %	Խոնավապարունա- կությունը, $U_{կրիտ1}$ %	Խոնավապարունա- կությունը, $U_{կրիտ2}$ %	Խոնավապարունա- կությունը, U^* %
Տիգրանի	5,2	146,33	94,29	55,0	6,11
	7,8		91,24	35,0	5,20
	10,4		86,56	30,0	4,49
Կանգուն	5,2	167,95	103,64	28,6	6,84
	7,8		98,29	23,3	5,75
	10,4		92,93	20,5	4,93
Կախեր	5,2	128,0	91,52	39,08	4,51
	7,8		82,40	34,52	4,03
	10,4		73,28	29,96	3,52
Ռքածիթելի	6,0	190,82	126,38	34,87	8,34
	7,8		117,35	32,56	8,03
	10,4		107,62	30,34	7,29

Աղյուսակ 1-ում ներկայացված են յուրաքանչյուր կրիտիկական կետերում խոնավապարունակության ցուցանիշները: Ինչպես տեսնում ենք սկզբնական ամենամեծ խոնավապարունակության ցուցանիշը ունի Ռքաժիթելի սորտի խաղողի կնճեռը՝ 190.8%, իսկ ամենափոքր համապատասխան ցուցանիշը ունի Կախեթ սորտի խաղողի կնճեռը՝ 128.0%: Վերջնական խոնավապարունակությունը տատանվում է 4.03 - ից 8.34% - ի սահմաններում:

Չորացման արագության փոփոխությունը երկրորդ գոտում ընթանում է՝ ըստ ուռուցիկ կորի՝ ուղղված օրդինատի առանցքին, ինչը տալիս է կոլոիդային նյութերի չորացումը: Այսպիսով՝ համաձայն Ա.Վ.Լիկովի խոնավ նյութերի կոլոիդային-ֆիզիկական հատկությունների դասակարգման՝ խաղողի կնճեռը դասվում է կոլոիդային մազանոթադիսպերսիոն մարմինների շարքին, այսինքն՝ բարդ համակարգերին [18,46]: Հարկ է նշել, որ գրաֆիկական կախյալներն ունեն որակյալ նմանակ, սակայն էականորեն տարբերվում են բնութագրական կետերի քանակական մեծություններով՝ խոնավապարունակության սկզբնական, կրիտիկական և վերջնական մեծություններով: Էական քանակական տարբերություն ունեն նաև կինետիկ չափանիշները՝ չորացման մշտական արագությունը 1-ին շրջանում և չորացման նվազման արագությունը չորացման երկրորդ շրջանի 1-ին և 2-րդ գոտիներում:

Չորացման և չորացման արագության կորերի վրա երևում է խոնավապարունակության առաջին կրիտիկական կետի շարժը դեպի խոնավապարունակության նվազումը՝ չորացնող ագենտի արագության աճին կամ ջերմաստիճանին համապատասխան:

Հայտնի տվյալները, ըստ հավասարակշռության փորձարարական իզոթերմի կորերի (խոնավ նյութ-չորացնող ագենտ), հաստատում են այդ էֆեկտը [46,80]: Չորացման արագության կորերի համեմատությունը տարբեր ջերմաստիճաններում ցույց է տալիս, որ հավասարակշռված խոնավապարունակությունը և կրիտիկական խոնավապարունակությունը պակասում են ջերմաստիճանի աճին զուգընթաց:

Հարկ է նշել, որ առաջին կրիտիկական խոնավության մեծության նվազումը միաժամանակ նշանակում է չորացման 1-ին շրջանում անջատվող խոնավության մասի և քանակի ավելացում: Մեր դեպքում այդ էֆեկտը բացատրվում է հետևյալ կերպ՝ չորացման պոտենցիալի ավելացումով, որը որոշվում է որպես խոնավ և չոր ջերմաչափերի ջերմաստիճանների տարբերություն: Չորացման ագենտի արագության աճին համապատասխան (5,2-10,4 մ/վրկ), մեծանում է մակերևույթին և խաղողի կնճեռի շերտի մեջ չորացման անկանոնությունը՝ պայմանավորված նրա կառուցվածքային կազմի անհավասարությամբ և բարդությամբ: Տաք օդի բարձր արագությունների դեպքում չորացումը հանգեցնում է խաղողի կնճեռի մակերեսին կեղևի մասնիկների ճաքելուն և միմյանցից անջատվելուն: Ճաքերի առաջացումն իր հերթին հանգեցնում է չորացող նյութի մակերեսին նոր բաց հատվածների առաջացմանը: Այդ կապակցությամբ, ներքին (կապված) խոնավության մի մասը փոխվում է մակերեսային (ազատ) խոնավության: Արդյունքում, 1-ին շրջանում գոլորշիացող խոնավության քանակն ավելանում է, 1-ին կրիտիկական խոնավապարունակության մեծությունը նվազում, իսկ չորացման մշտական արագության կորը շարժվում է դեպի ձախ՝ խոնավապարունակության նվազման կողմը: Այսպիսով՝ նպատակահարմար է չորացնող խցիկում իրականացնել այնպիսի տեխնիկական պայմանները, որոնք կապահովեն խաղողի կնճեռի խառնում չորացման ընթացքում, ինչը կհանգեցնի խոնավության գոլորշիացման արդյունավետության բարձրացմանը, ինչպես չորացման առաջին, այնպես էլ երկրորդ շրջաններում: Խաղողի կնճեռի վերին շերտի շերտազատմամբ և ճաքերի առաջացմամբ է բացատրվում նաև երկրորդ կրիտիկական խոնավապարունակության նվազումը:

Գործնականում բազմաթիվ դեպքերում, օրինակ հացահատիկի, լաքապատ և ներկված մակերեսների, հատիկների, փայտանյութի, կերամիկական իրերի չորացման ժամանակ, ճաքերի առաջացումը կտրուկ նվազեցնում է պատրաստի արտադրանքի որակը և հանգեցնում է նրա քայքայմանը [46,80]: Սակայն խաղողի կնճեռի չորացման դեպքում ճաքերի առաջացումը և նյութի շերտազատումը պետք է

դասել չորացման գործընթացի դրական կողմերի շարքին, քանի որ այդ երևույթը նվազեցնում է չորացման ընդհանուր ժամանակը, ինչն իր հերթին մեծացնում է նրա որակական ցուցանիշների պահպանությունը:

Որպես մեր ուսումնասիրության առարկա՝ խաղողի չոր կնճեռը նախատեսված է մանրացնել փոշու աստիճանի, որն ունի բավականին մեծ պահպանման ժամկետ և կարող է հացաթխման մեջ կլոր տարին օգտագործվել որպես արժեքավոր սննդային հավելում:

Չորացման կարևոր տեխնոլոգիական չափանիշ է չորացման ընդհանուր տևողությունը, որը ներառում է չորացման մշտական արագության տևողությունը τ_1 և չորացման նվազող արագության տևողությունը τ_2 [18,46]:

$$\tau = \tau_1 + \tau_2 = \tau_1 + \tau_{21} + \tau_{22} \quad (1)$$

որտեղ τ_{21} , τ_{22} չորացման երկրորդ շրջանի 1-ին և 2-րդ գոտիներում համապատասխանաբար, չորացման արագություններն են, վրկ:

Խոնավապարունակությունը՝ U , պարունակության հանձնարարված մեծության հասնելու համար չորացման առաջին շրջանում չորացման տևողությունը կարելի է հաշվարկել չորացնող ագենտի արագությունից կախված՝ ըստ հետևյալ հավասարման [10]:

$$\tau_1 = \frac{U_0 - U}{N_1} \quad (2)$$

որտեղ

U_0 և U -ն խաղողի կնճեռի խոնավապարունակությունն է՝ % ըստ չոր զանգվածի;

N_1 - առաջին շրջանի չորացման արագությունը %/րոպ, որոնց հաշվարկային կախվածությունները ներկայացված են հաջորդիվ:

Երկրորդ շրջանում, չորացման արագությունը մշտապես նվազում է, իսկ նյութի ջերմաստիճանը մեծանում է և մոտենում չորացնող ագենտի ջերմաստիճանին: Այդ

պատճառով երկրորդ շրջանում չորացման արագության նվազումը բացատրվում է նյութի հետ խոնավության կապման ձևի փոփոխությունից, այսինքն չորացման գործընթացի սահմանափակող փուլի հերթափոխով: Եթե չորացման արագությունը առաջին շրջանում որոշվել է չորացնող ագենտի ջերմատվության պայմաններով, ապա երկրորդ շրջանում չորացման արագությունը որոշվում է չորացող խաղողի կնճեռի ծակոտիներում և մազանոթներում խոնավության և գոլորշիների դիֆուզիայի պայմաններով: Խոնավության գոլորշիացման հետ մեծանում է գոլորշիացման գոտուց դեպի նյութի մակերևույթ դիֆուզիոն ճանապարհի երկարությունը: Համապատասխանաբար՝ նվազում են խոնավության ներքին զանգվածի փոխանցման գործակիցը և չորացման արագությունը, որն այժմ սահմանափակվում է չորացող նյութի կառուցվածքամեխանիկական և ջերմաֆիզիկական հատկություններից կախված բարդ գործընթացներով: Հարկ է նշել, որ ուսումնասիրվող սորտերի խաղողի կնճեռների չորացման արագությունների բոլոր կորերի համար երկրորդ շրջանում նրանց փոփոխության բնույթը նման է: Ելնելով նրանից, որ չորացման երկրորդ շրջանում կոլոիդային մազանոթադիսպերսիոն համակարգերի համար չկա ընդհանրացված և հուսալի հաշվարկի տեսություն, ապա, որպես կարևոր տեխնոլոգիական չափանիշ առաջարկվում է չորացման ժամանակի հաշվարկը կատարել ստացված նյութի յուրաքանչյուր չորացվող տեսակի համար փորձարարական տվյալների հիման վրա [18]:

Չորացման երկրորդ շրջանի 1-ին և 2-րդ գոտիների համար ստացվել է գծային կախվածություն խոնավության պարունակության և չորացման արագության միջև:

$$N_{21} = A_{21} + B_{21} * U \quad (3)$$

$$N_{22} = A_{22} + B_{22} * U \quad (4)$$

Մաթեմատիկական մշակումից հետո ուսումնասիրվող սորտերի խաղողի կնճեռների երկրորդ շրջանի 1-ին և 2-րդ գոտիների չորացման ժամկետների հաշվարկման համար ընդհանուր տեսքով ստացվել են լոգարիթմական արտահայտություններ՝

$$\tau_{21} = \frac{1}{B_{21}} * \ln \frac{A_{21} + B_{21} * U_{\text{կրիտ1}}}{A_{21} + B_{21} * U} \quad (5)$$

$$\tau_{22} = \frac{1}{B_{22}} * \ln \frac{A_{22} + B_{22} * U_{\text{կրիտ2}}}{A_{22} + B_{22} * U} \quad (6)$$

$A_{21}, A_{22}, B_{21}, B_{22}$ - գործակիցներ են, որոնք հաշվարկվում են՝ ըստ աղյուսակ 2-ում ներկայացված կախվածությունների, և ստացվել են յուրաքանչյուր սորտի խաղողի կնճեռի և չորացման ջերմաստիճանային ռեժիմի համար սեփական փորձարարական տվյալների; $U_{\text{կրիտ2}}$ -ը խոնավապարունակության երկրորդ շրջանի 1-ին և 2-րդ գոտիները բաժանող կրիտիկական կետ է՝ % ըստ չոր նյութի:

Ըստ 5 և 6 հավասարումների հաշվարկված մեծությունների և փորձարարական տվյալների միջև տարբերությունները տատանվում են $\pm 8,5-16,6\%$ սահմաններում:

Չորացման առաջին շրջանի համար հաշվարկվել են հետևյալ չափանիշները՝ ըստ համապատասխան կախվածությունների [18]:

Աղյուսակ 2

Չորացման տևողության հաշվարկման համար (5 և 6) գործակիցների մեծությունները կախված չորացման արագությունից

Խաղողի սորտը	$B_{21} 10^3$	A_{21}	$B_{22} 10^3$	A_{22}
Տիգրանի	$4,4^*v-12,4$	$0,856+0,0154^*v$	$0,04+0,64^*v$	$0,184^*v+0,464$
Կախեթ	$5,92+1,392^*v$	$0,13+0,146^*v$	$3,22+0,023^*v$	$-(0,525+0,11^*v)$
Կանգուն	$9,4+0,627^*v$	$-(0,235+0,027^*v)$	$29,26+0,24^*v$	$-(0,66+0,011^*v)$
Ռքածիթելի	$7,0+0,6^*v$	$0,2732+0,0228^*v$	$-(6,86+0,02^*v)$	$0,56+0,08^*v$

v-ն չորացման արագությունն է, որը կարող է ընդունել 5,2; 7,8 և 10,4 մ/վրկ մեծությունները:

$$N_1 = \frac{\Delta U_1}{\Delta \tau_1} \quad (7)$$

$$K_1 = \frac{N_1}{F_1 * (P_{hawq} - P_{zhawq})} \quad (8)$$

$$\beta_1 = \frac{\Delta W_1}{F_1 * (P_{hawq} - P_{zhawq}) * \Delta t_1} \quad (9)$$

Որտեղ

N_1 – չորացման արագությունը, կգ/կգ.վրկ;

ΔU_1 – նյութի ջրապարունակության փոփոխությունը չորացման 1-ին շրջանի դեպքում, %;

$\Delta \tau_1$ – չորացման 1-ին շրջանի ժամանակը, վրկ;

K_1 – չորացման գործակիցը, %/(վրկ*մ²*Պա)

F_1 – չորացման էֆեկտիվ մակերեսը, մ²

P_{hawq} – գոլորշիացման մակերեսին մոտ հագեցած ջրային գոլորշիների ճնշումը, Պա

P_{zhawq} – չհագեցած ջրային գոլորշիների ճնշումը չորացնող ագենտի միջուկում, Պա;

β_1 – արտաքին զանգվածափոխակերպման գործակիցը, կգ/(վրկ*մ²*Պա)

ΔW_1 – չորացման 1-ին շրջանում գոլորշիացող խոնավության զանգվածը, կգ:

ΔW_1 , $\Delta \tau_1$, ΔU_1 մեծությունները ստացվել են փորձնականորեն, կնճեռների չորացման ժամանակ: P_{hawq} և P_{zhawq} պարամետրերը որոշվել են գրաֆիկական մեթոդով՝ ըստ խոնավ օդի J-X դիագրամի: Ջերմաչափի 80°C և խոնավաչափի 34°C համապատասխանաբար, ջերմաստիճանների մեծությունների համար ստացվել են $P_{hawq}=5,4$ կՊա և $P_{zhawq}=2,4$ կՊա: Չորացման արդյունավետ մակերեսի F_1 մեծությունը որոշվել է հետևյալ հավասարումով՝

$$F_1 = \frac{r_w * \Delta W_1}{\alpha_1 * (t_c - t_m) * \Delta \tau_1} \quad (10)$$

որտեղ,

r_w - խոնավության գոլորշիացման տեսակարար ջերմությունն է՝ ըստ խոնավաչափի, ջուլ/կգ;

α_1 – ջերմատվության գործակիցը տաք օդի միջուկից (չորացնող ագենտ) դեպի նյութի մակերևույթ, Վտ/(մ²*Կ)

Ջերմատվության α գործակիցը 1-ին շրջանի համար հաշվարկվել է հարթ մակերևույթին օդի շարժման չափանիշների հավասարումից: Օդի արագությունների՝ 5,2 մ/վրկ, 7,8 մ/վրկ և 10,4 մ/վրկ համար, α_1 մեծությունները փոփոխվել են 20,6-27,9 Վտ/(մ²*Կ), իսկ F_1 մեծությունները փոփոխվել են 0,160-0,170 մ²:

Խաղողի Տիգրանի ($A_1=0,107$; $B_1=0,007$), Կախերթ ($A_1=0,061$; $B_1=0,008$), Կանգուն ($A_1=0,075$; $B_1=0,0076$) և Ռքածիթելի ($A_1=0,115$; $B_1=0,009$) սորտերի յուրաքանչյուր կնճեղի համար ստացվել է գծային հավասարում ընդհանուր տեսքով –

$$N_1 = A_1 + B_1 * v \quad (11)$$

որտեղ, տաք օդի արագությունը ($t=80^\circ\text{C}$ դեպքում) $v=5,2$ մ/վրկ, 7,8մ/վրկ և 10,4մ/վրկ:

Ըստ (11) հավասարման, հաշվարկված մեծությունների և փորձարարական տվյալների միջև տարբերությունները չեն գերազանցում $\pm 3,9\%$:

Ստացված փորձարարական արդյունքները մոտարկվել են չորացման K գործակիցի հաշվարկի և β ջերմատվության գործակցի համար՝ օդի շարժման արգության հետ հետևյալ կախվածություններով.

$$\text{Տիգրանի՝} \quad K_1 = (0.2494 + 0.0094 * v) * 10^{-3} \quad (12)$$

$$\beta_1 = (0.0758 + 0.0092 * v) * 10^{-6} \quad (13)$$

$$\text{Կախերթ՝} \quad K_1 = (0.175 + 0.0217 * v) * 10^{-3} \quad (14)$$

$$\beta_1 = (0.0768 + 0.0095 * v) * 10^{-6} \quad (15)$$

$$\text{Կանգուն՝} \quad K_1 = (0.2 + 0.025 * v) * 10^{-3} \quad (16)$$

$$\beta_1 = (0.078 + 0.0009 * v) * 10^{-6} \quad (17)$$

$$\text{Ռքածիթելի՝} \quad K_1 = (0.346 + 0.411 * \nu) * 10^{-3} \quad (18)$$

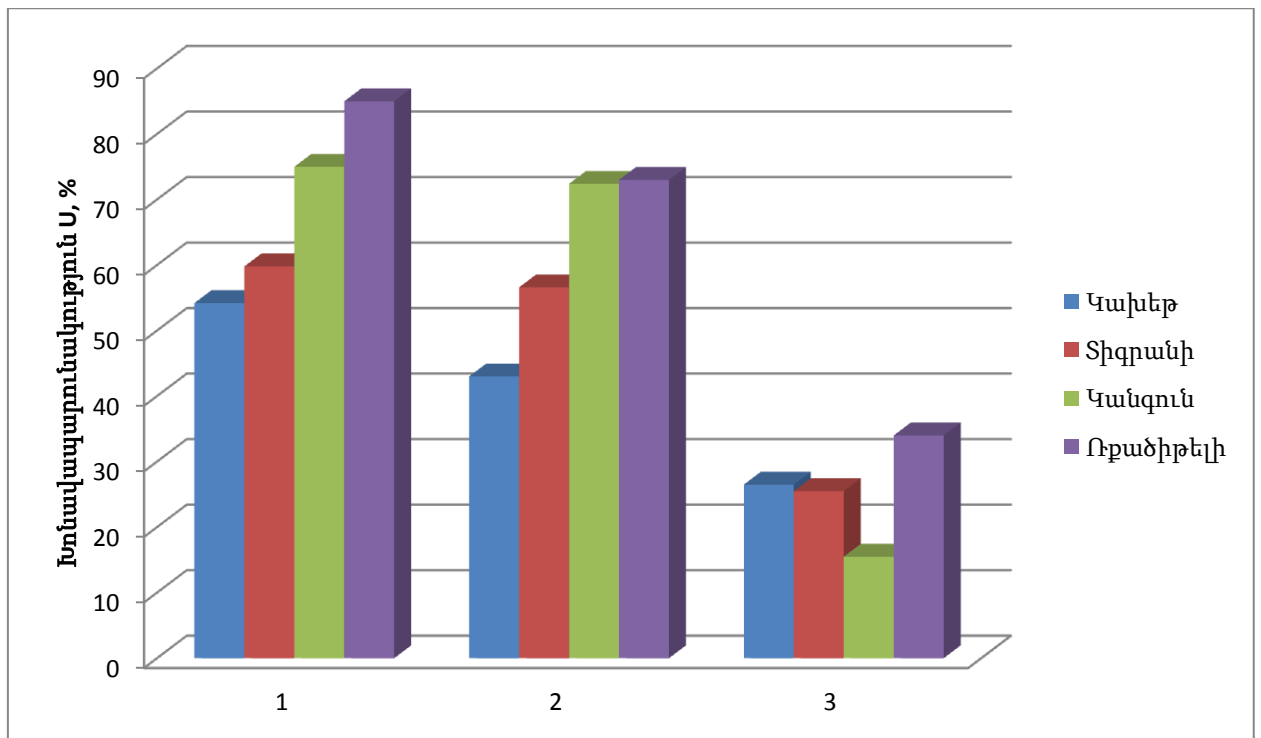
$$\beta_1 = (0.0785 + 0.00932 * \nu) * 10^{-6} \quad (19)$$

Ստացված կախյալները (12-19) առաջարկվում են խաղողի կնճեռների կոնվեկտիվ չորացման գործընթացի հաշվարկի և չորացման սարքավորման հիմնական կառուցվածքային չափանիշների համար:

10% խոնավությամբ խաղողի կնճեռ ստանալու համար, հավասարումներով (1, 2, 5, 6) հաշվարկված չորացման ընդհանուր տևողությունը Կախեթ և Տիգրանի խմորված կնճեռների համար կազմել է, համապատասխանաբար 27,8 րոպե և 32,9 րոպե, քաղցր սորտի համար՝ 53,2 րոպե և 22 րոպե: Ընդ որում, ուսումնասիրվող սորտերի խաղողի կնճեռների համար 1-ին շրջանի չորացման տևողությունը կազմել է 5,4 - 7,9 րոպե:

Նկատելի տարբերություններ ունեն նաև կինետիկ չափանիշները, օրինակ՝ չորացման արագությունը 1-ին շրջանում ($\nu=10,4\text{մ/վրկ}$ և $t=80^{\circ}\text{C}$ դեպքում) Ռքածիթելի սորտի խաղողի կնճեռի համար 1,32 անգամ ավել է, քան Կանգուն սորտի համար, իսկ Տիգրանի և Կախեթ սորտերի համար ավել է 1,43 և 1,46 անգամ համապատասխանաբար:

Այսպիսով՝ խաղողի կնճեռի կոնվեկտիվ չորացման արդյունավետությունը, առաջին հերթին կախված է նրա կառուցվածքա-մեխանիկական հատկություններից, որոնք ձևավորվում են խաղողի վերամշակման գործընթացում (թարմ կամ խմորումից հետո ստացված կնճեռ), ինչը պայմանավորում է ազատ և կապված խոնավության ձևերի հարաբերակցությունը:



Նկար 14. Տիգրանի, Կախեթ, Կանգուն և Ռքածիթելի սորտի խաղողների կնճեռների 1-ազատ, 2 – մազանոթաձակուտկեն, 3 – կոլոիդ խոնավությունների բաշխումը

3.2 Խաղողի կնճեռի չոր լուծամզվածքի ստացումը օսլայի հիմքի վրա

Ինչպես հայտնի է, ներկայումս խաղողի վերամշակումից ստացված մնացորդներն օգտագործվում են որպես անասնակեր և պարարտանյութ: Վերջիններիս վերոհիշյալ նպատակով օգտագործումը շարունակելու նպատակով, ուսումնասիրվել է խաղողի կնճեռից լուծամզվածքների ստացումը և դրանց հետագա վերամշակումը:

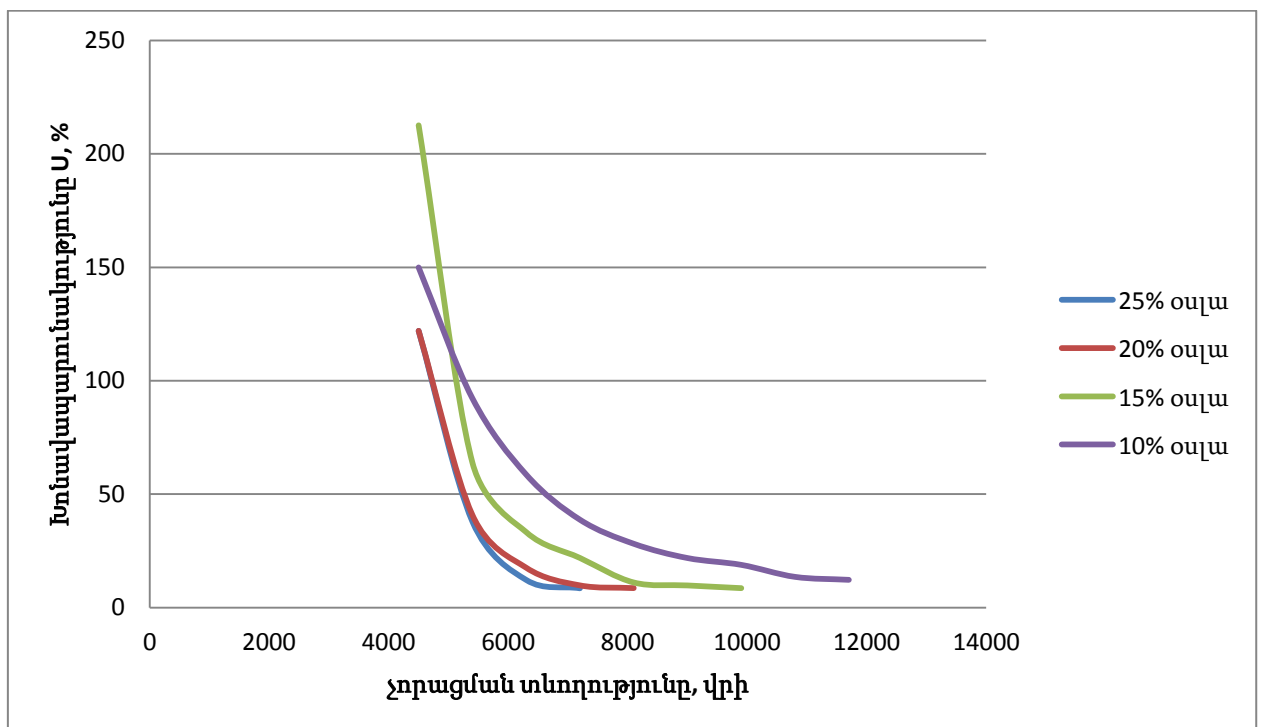
Լուծամզվածքն իրենից ներկայացնում է խաղողի բույրին բնորոշ հոտով հեղուկ, թթվաքաղցր համով և կարմրագույն երանգով (կարմիր սորտի խաղողների դեպքում) և բաց վարդագույն (սպիտակ տեսակի խաղողի դեպքում): Լուծամզվածքի խոնավության զանգվածային բաժինը կազմել է 178%, ինչը և, համաձայն համընդհանուր դասակարգման, թույլ է տվել նրան դասել հեղուկ լուծույթների շարքին:

Դոզավորման (չափաբաժանման), պահպանման և տեղափոխման գործողությունների առավել արդյունավետ կազմակերպման նպատակով, առավել արդյունավետ տեխնոլոգիական հատկություններ հաղորդելու համար նպատակահարմար է մշակել չոր և կոնցենտրացված խաղողի կնճեռների լուծամզվածքի տեխնոլոգիա՝ խոնավության հեռացման կոնվեկտիվ չորացման եղանակով:

Լուծամզվածքի չորացումը կատարվել է խցային տիպի DONGHO AGRIMECHA ֆիրմային EM-05SW մոդելի չորացուցիչի միջոցով: Դարակի մեջ հերթականորեն տեղավորել են լուծույթով լցված տարաներ՝ 10մմ շերտի բարձրությամբ: Օդի ջերմաստիճանը և նրա շարժման արագությունը հսկել ենք՝ ըստ ջերմաչափի և օդի շարժման: Օդի հոսքի արագությունը կարգավորել են ձգափականով 0-ից 2,6 մ/վրկ սահմաններում: Խաղողի կնճեռի լուծամզվածքի խոնավության պարունակությունը որոշվել է յուրաքանչյուր 15 րոպեն մեկ:

Մինչև 3 ժամ չորացման հետևանքով առաջացել է խիտ դոնդողանման զանգված, ինչը նշանակալիորեն խանգարել է լուծամզվածքի մեջ խոնավության զանգվածային բաժնի նվազմանը: Խաղողի կնճեռի խտացված լուծամզվածքի ստացման ժամանակ դոնդողանման զանգվածի առաջացումը պայմանավորված է նախնական հումքի մեջ հատկապես պեկտինային նյութերի, օրգանական թթուների առկայությամբ, ինչես նաև դոնդողի առաջացման գործընթացն ապահովող հիմնական գործոնի՝ շաքարների առկայությամբ: Քանի որ լուծամզվածքի դոնդողանման կառուցվածքը տեխնոլոգիական տեսանկյունից հարմար չէ, ինչը կարող էր դժվարացնել դոզավորման գործընթացները, խտացված լուծամզվածքի բարձր մածուցիկության հետևանքով լուծամզվածքի չորացման փուլում որպես տեխնոլոգիական լուծում ենք ընտրել օսլայի կիրառումը որպես կրիչ: Իրականացվել են ուսումնասիրություններ խաղողի կնճեռի լուծամզվածքի մեջ տարբեր քանակությամբ 10, 15, 20 և 25% եգիպտացորենի օսլայի ներմուծման և հետագա չորացման գործընթացների ուսումնասիրություններ:

Լուծամզվածքի չորացման առավելագույն արդյունավետություն ստացվել է եգիպտացորենի օսլայի ավելացումով: Ինչը բացատրվում է նրանով, որ հեղուկ լուծամզվածքի մեջ եգիպտացորենի օսլա ներմուծելիս այն քայքայվում է գլյուկոզի և դեքստրիններից ու մալտոզներից կազմված կարճ շղթաների: Վերջիններն էլ հենց կապում են ջրի մոլեկուլները, և օսլան կտրուկ փքվում է: Չորացնելիս տեղի է ունենում հակառակ պրոցեսը: Օսլան տաքանում է, և ամիլոզային շղթաները դուրս են մղում ջրի մոլեկուլներին, կապվում են միմյանց հետ և մասնակիորեն բյուրեղանում են, իսկ ջուրը գոլորշիանում է: Փորձերով սահմանվել է, որ 15-20% օսլայի ներմուծումը հեղուկ լուծամզվածքի մեջ հետագա կոնվեկտիվ չորացումով 60°C ջերմաստիճանի պայմաններում թույլ է տալիս ստանալ լուծամզվածք չոր տեսքով: Չորացման գործընթացի տևողությունը կազմում է 2-ից 3 ժամ: 10, 15, 20 և 25% եգիպտացորենի օսլայի ներմուծումով լուծամզվածքի չորացման կորերը ներկայացված են նկար 15-ում:



Նկար 15. Կոնցենտրացիայի լուծամզվածքի չորացման կորը եգիպտացորենի օսլայի ներմուծումով

Ինչպես երևում է նկար 15-ից չորացման գործընթացը սկսվում է այն բանից հետո, երբ լուծամզվածքից հեռացվում են սպիրտը և խոնավության մի մասը, ապա ներմուծվում է օսլան: Ինչքան մեծ է օսլայի տոկոսային պարունակությունը, այնքան կարճ է չորացման պրոցեսը: Չորացնող ագենտի ջերմաստիճանը սահմանել ենք $t=60^{\circ}\text{C}$: Սակայն օսլայի ավելի քան 20% դոզավորման ավելացումը ցանկալի չէ, քանի որ այն հանգեցնում է լուծամզվածքի չոր փոշու մեջ ֆլավոնոիդների քանակի նվազեցմանը: Չոր փոշու մեջ խոնավության վերջնական զանգվածային բաժինը կազմում է 5-12%, ինչը պայմանավորում է նրա պահպանման երկարատևությունը: Լուծամզվածքի չորացման մշակված տեխնոլոգիան թույլ է տալիս իրականացնել հացամթերքի թխում կլոր տարի և գործնականորեն հանրապետության բոլոր շրջաններում:

3.3 Խաղողի կնճեռներից սննդային փոշիների և չոր լուծամզվածքի ստացման տեխնոլոգիայի կատարելագործումը

Սպիտակ և կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռներին դոզավորման (չափաբաժանման), պահպանման և տեղափոխման տեսանկյունից առավել նպաստավոր տեխնիկական հատկություններ հաղորդելու համար նպատակահարմար է կնճեռներից ստանալ սննդային փոշիներ կամ չոր էքստրակտներ:

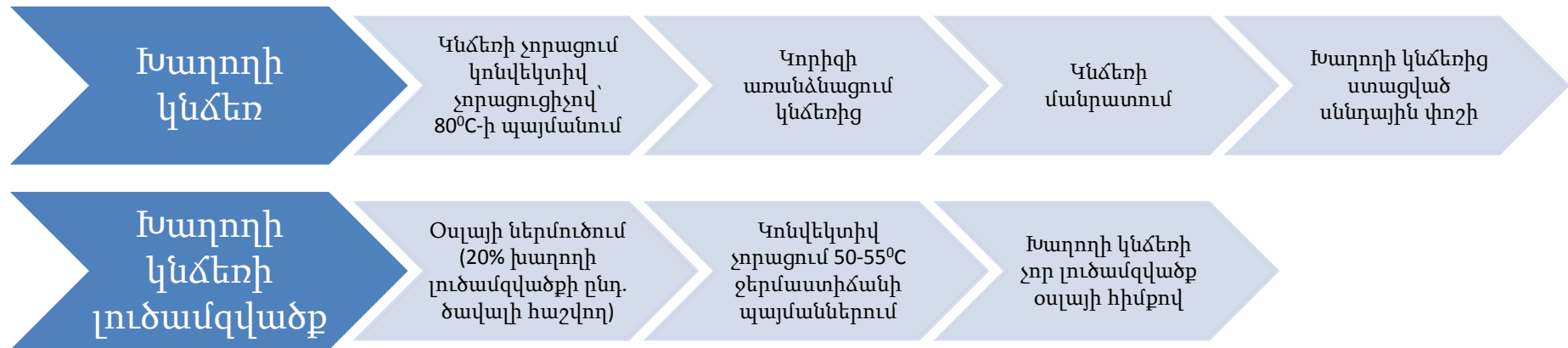
Սննդային փոշիների ստացման տեխնոլոգիան ենթադրում է չորացում կոնվեկտիվ չորանոցի մեջ տաք օդի $60-80^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանի և նրա շարժման արագության 5,2-10,4 մ/վրկ-ի պայմաններում, 4,0-10,0% խոնավությամբ չորացված կնճեռի ստացումով, յուրաքանչյուր սորտի խաղողի համար գործընթացի սահմանված տևողության պայմաններում: Ապա կնճեռը անցկացվում է մաղով ($d=14\text{մմ}$), որից հետո ստացվում է աղացված ֆրակցիա՝ պտղամաշկը, անցումային ֆրակցիա՝ խաղողի սերմերը, որոնք հանդիսանում են արժեքավոր հումք բարձրակ խաղողի յուղեր ստանալու համար:

Պտղամաշկի մանրացումը կատարվել է լաբորատոր տեխնոլոգիական ՊՄՏ-1 աղացի վրա՝ թիվ 21 մետաքսե մաղի միջով հետագա անցկացումով, իսկ աղացված ֆրակցիան ուղարկվել է կրկնակի մանրացման: Ըստ դիսպերսիոն վերլուծության՝ խաղողի կնճեռներից ստացված փոշին ունի համասեռ կազմություն՝ 30-ից 160մկմ մասնիկների չափսով, 4,0-10,0% խոնավությամբ, բաց դարչնագույն, թթվաքաղցր տոփա համով, խաղողի հաճելի բույրով:

Չոր լուծամզվածքների ստացման տեխնոլոգիան ենթադրում է խաղողի կնճեռից խոնավապարունակության 6-8 տոկոսանոց լուծամզվածքի ստացում: Ստացված հեղուկ լուծամզվածքը թե՛ պահպանման, թե՛ տեղափոխման և օգտագործման տեսանկյունից անհրաժեշտ տեխնոլոգիական հատկություններով օժտված չէ: Այդ պատճառով առավել նպատակահարմար տեխնոլոգիական հատկություններ լուծամզվածքին հաղորդելու նպատակով անհրաժեշտ է այն չորացնել: Չորացումից առաջ լուծամզվածքի խոնավությունը զանգվածում վերաբաշխելու նպատակով ավելացվում է 10-25%-անոց եգիպտացորենի օսլա: Չորացումը կատարել ենք կոնվեկտիվ չորացուցիչի վրա 50-55°C-ի պայմաններում. չորացման ջերմաստիճանը չպետք է գերազանցի օսլայի սոսնձման ջերմաստիճանը, այդ պատճառով ընտրել ենք եգիպտացորենի օսլա, որի սոսնձման ջերմաստիճանը հասնում է 62-68°C-ի: Չորացումից հետո ստացվում է 8-10% խոնավապարունակությամբ չոր լուծամզվածք:

Կատարված հետազոտությունների հիման վրա օպերատորական մակարդակով մշակվել է խաղողի կնճեռից սննդային փոշու և չոր լուծամզվածքի ստացման հոսքի ֆունկցիոնալ-կառուցվածքային սխեմա (նկար 16)՝ սպիտակ և կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռներից սննդային փոշիներ ստանալու, ինչպես նաև խաղողի սերմեր ստանալու հնարավորության համար:

Ստացված հավելումը, կախված խաղողի սորտից, իրենից ներկայացնում է սորուն փոշի կամ չոր լուծամզվածք՝ 4,0-10,0% խոնավությամբ, բաց դարչնագույն (կարմիր սորտի խաղողի դեպքում) և բաց դեղնավուն (սպիտակ սորտի խաղողի դեպքում), թթվաքաղցր տոփա համով, խաղողի հաճելի բույրով:



Նկար 16. Խաղողի կնճեռից սննդային փոշու և չոր լուծամզվածքի ստացման ֆունկցիոնալ-կառուցվածքային սխեման

3.4 Խաղողի կնճեռներից ստացված սննդային փոշիների քիմիական բաղադրության ուսումնասիրությունը

Որպես հացամթերքի կենսականորեն կարևոր նուտրիենտներով հարստացնող հավելում՝ սպիտակ և կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների կիրառության նպատակահարմարության և հնարավորության հաստատման համար իրականացվել է նրանց քիմիական բաղադրության ուսումնասիրություն:

Ստացված տվյալները ներկայացված են աղյուսակ 3-ում:

Աղյուսակ 3

Սպիտակ և կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների քիմիական բաղադրությունը

Չուցանիշի անվանումը	Կնճեռի սորտը			
	Տիգրանի	Կախետ	Կանգուն	Ռքածիթելի
Ածխաջրերի զանգվածային բաժինը, %, այդ թվում:	67,6	64,8	71,4	60,9
պեկտինային նյութեր, %	4,7	6,3	8,3	7,8
բջջանյութ, %	17,1	16,8	20,8	19,4
Օրգանական թթուների զանգվածային բաժինը, %	7,9	8,2	6,8	9,3
Դաբաղային և ներկող նյութերի զանգվածային բաժինը, %	2,7	2,1	0,2	0,3
Հանքային նյութերի պարունակությունը:				
Երկաթ, մգ/կգ	17,81	18,31	11,25	12,88
Մանգան, մգ/կգ	1,35	1,36	1,08	1,25
Ցինկ, մգ/կգ	3,75	3,37	6,2	5,8
Պղինձ, մգ/կգ	2,0	2,1	1,5	1,2
Յոդ, մկգ/կգ	42	36	30	28
Նատրիում, մգ/կգ	7,25	7,85	10,25	9,81
Կալիում, մգ/կգ	781,2	812,5	760,4	770,1
Կալցիում, մգ/կգ	81,3	83,3	77,7	63,3
Մագնեզիում, մգ/կգ	92,2	91,3	72,8	68,9
Վիտամինների պարունակությունը, մգ%				
C	16,7	17,6	14,1	12,3
β-կարոտին	17,4	18,9	16,1	14,8
B ₆	0,08	0,09	0,07	0,06

Ինչպես երևում է աղյուսակ 3-ից, ստացված հավելումը պարունակում է բավականին մեծ քանակությամբ ածխաջրեր (այդ թվում պեկտինային նյութեր և բջջանյութ), ինչը մարդու և կենդանիների սննդի կարևոր բաղադրամասն է կազմում և ապահովում է դրանց կենսագործունեության համար անհրաժեշտ էներգիայով: Անհրաժեշտ է հատուկ ուշադրություն դարձնել խաղողի կնճեռներից ստացված փոշիների մեջ սննդային թելիկների բարձր պարունակությանը, որոնք ամրապնդող ազդեցություն են ցուցաբերում ալյուրի սոսնձանյութի վրա: Բջջանյութը օժտված է նաև աղիների ակտիվությունը խթանող հատկությամբ և նպաստում է նորմալ մարսողությանը: Այս նյութերը կարևոր դեր ունեն աղու միկրոֆլորայի նորմալացման և կարգավորման հարցերում, հայտնի է, որ հաստ աղու միկրոօրգանիզմները իրենց կենսագործունեության ընթացքում օգտագործում են այդ սննդային թելիկները: Բացի այդ բջջանյութը կանխարգելում է փորկապությունը, նվազեցնում է սրտանոթային հիվանդությունների, քաղցկեղի որոշ տեսակների և շաքարային դիաբետի ռիսկը: Օգնում է պահպանել նորմալ քաշը: Խաղողի կնճեռիցների սննդային փոշիների մեջ եղած պեկտինային նյութերն ունեն լավ կապող հատկություն, համարվում են լավ ադսորբենտ՝ խոլեստերինի, որոշ թույների և ծանր մետաղների համար: Բացի այդ, պեկտինային նյութերի և բջջանյութի բարձր պարունակությունը նպաստում է պատրաստի հացամթերքի որակի բարելավմանը և նրա թարմության պահպանման ժամկետների երկարացմանը [2,21]:

Խաղողի կնճեռներից ստացված փոշիները պարունակում են նաև ներկանյութեր և դաբաղային նյութեր: Վերջիններս օժտված են օրգանիզմի համար անհրաժեշտ կենսապաշտպանիչ հատկություններով: Դաբաղանյութերը դրական ազդեցություն են ունենում ստամոքսաղիքային համակարգի վրա, մասնավորապես ճնշում են ախտածին մանրէների կենսագործունեությունը և նպաստում են օգտակար միացությունների յուրացմանը: Օժտված են նաև հակաբորբոքային հատկություններով:

Խաղողի կնճեռների սննդային փոշիներն հանդիսանում են կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի՝ ֆլավոնոիդների, համար հեռանկարային և մատչելի աղբյուր:

Ֆլավոնոիդները բարձր հակաօքսիդանտային ակտիվություն ունեցող գունանյութեր են: Չեզոքացնում են բջջային կառուցվածքներում տեղի ունեցող օքսիդացման գործընթացները, նվազեցնելով օքսիդատիվ սթրեսի ռիսկը [63]: Ֆլավոնոիդները օժտված են նաև անոթները լայնացնող և ամրացնող հատկությամբ, դրանց պարբերաբար ընդունումը օրգանիզմ կարող է կանխարգելել աթերոսկլերոզը և բուժել հիպերտոնիան:

Աղյուսակ 3-ից պարզ է դառնում, որ խաղողի կնճեռների սննդային փոշիները պարունակում են նաև նշանակալի քանակությամբ հանքային տարրեր, որոնց դերը մարդու սննդակարգում հսկայական է: Վերջիններս ընդգրկված են բոլոր բջիջների կազմում, օրգանիզմում պահպանում են թթվա-հիմնային հավասարակշռությունը և մեծ ազդեցություն են ունենում նյութափոխանակության վրա

Աղյուսակ 3-ից երևում է, որ խաղողի կնճեռներից ստացված փոշիների մեջ առկա են նաև վիտամիններ և թթուներ:

Հացամթերքի արտադրության համար հումքին ներկայացվող պահանջներից մեկը հանդիսանում է նրա մանրէաբանական մաքրությանը վերաբերող պահանջը:

Աղյուսակ 5-ում բերված են խաղողի կնճեռների կեղևի հետ պտղամսից ստացված սննդային փոշիների մանրէաբանական ցուցանիշները:

Աղյուսակ 4

Խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների մեջ թունավոր տարրերի պարունակությունը

Ցուցանիշի անվանումը	Չափման միավորը	Պարունակությունը, մգ/կգ	Սահմանային թույլատրելի պարունակությունը ըստ ՄՄ ՏԿ 021/2011, մգ/կգ
Կապար	մգ/կգ	0.02	ոչ ավել 6.0
Կադմիում	մգ/կգ	0.02	ոչ ավել 1.0

Աղյուսակ 4-ի շարունակությունը

Արսեն	մգ/կգ	0.025	ոչ ավել 0.5
Սնդիկ	մգ/կգ	չ/հ(<0.002)	ոչ ավել 0.1

Աղյուսակ 5

Խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների մանրէաբանական ցուցանիշները

Ցուցանիշի անվանումը	Չափման միավորը	Ցուցանիշի արժեքը	Թույլատրելի արժեքը ըստ ՄՄ ՏԿ 021/2011
ՄԱՖ _{ան} ՄՔ	ԳԱՄ/գ	$< 10^3$	ոչ ավել $1 \cdot 10^4$
ԱՑԽՄ		չկա	0.1 գ-ում չի թույլատրվում
E.coli		չկա	0.1 գ-ում չի թույլատրվում
S.aureus		չկա	0.1 գ-ում չի թույլատրվում
Ախտածին մ / օ այդ թվում սալմոնելներ		չկա	10գ-ում չի թույլատրվում
B.cereus	ԳԱՄ/գ	<10	ոչ ավել $2 \cdot 10^2$
Բորբոսասնկեր		<10	ոչ ավել 100
Խմորասնկեր		30	Ոչ ավել 100

Համաձայն աղյուսակներ 4 և 5 -ում ներկայացված արդյունքների՝ անվտանգության ցուցանիշները՝ մանրէաբանական ցուցանիշները և թունավոր տարրերի նյութերի պարունակությունը զգալիորեն ցածր է առավելագույն թույլատրելի սահմանից, այսինքն ըստ անվտանգության ցուցանիշների և միկրոկենսաբանական մաքրության կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների սննդային փոշիները համապատասխանում են ՄՄ ՏԿ 021/2011 «Սննդամթերքի անվտանգության մասին» փաստաթղթի պահանջներին:

3.5 Սպիտակ սորտի խաղողի կնճեռներից ստացված սննդային փոշիների ազդեցությունը հացաթխման հատկությունների վրա

Ցորենի ալյուրի հացաթխման որակը հիմնականում որոշվում է նրա գազառաջացնող կարողությամբ և որոշակի կառուցվածքամեխանիկական հատկություններով, «ալյուրի ուժով»՝ խմոր առաջացնելու կարողությամբ [1,72]:

Քանի որ սոսնձանյութը հանդիսանում է խմորի և հացի որակի հատկությունները որոշող հիմնական, կառուցվածքային բաղադրամասերից մեկը, ատենախոսության շրջանակներում ուսումնասիրել ենք տարբեր չափաբաժինների խաղողի փոշիների ազդեցությունը սոսնձանյութի որակի և քանակի վրա:

Նախնական փորձարկումներից ստացված արդյունքների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ ցորենի ալյուրի ընդհանուր զանգվածի մինչև 3%-ի չափով սպիտակ եղանակով ստացված խաղողի կնճեռի փոշի ավելացնելիս էական ազդեցություն չի նկատվում պատրաստի հացի որակի վրա, իսկ ալյուրի ընդհանուր զանգվածին 7%-ից ավել չափաբաժինների ավելացումը հանգեցնում է հացի որակի ֆիզիկաքիմիական և առանձին զգայորոշման ցուցանիշների որոշակի նվազեցմանը: Այսպիսով, հացի որակը բարելավող առավելագույն արդյունք նկատվել է խմորի մեջ ալյուրի ընդհանուր զանգվածի մեջ 3-7%-ի չափով սպիտակ սորտերի խաղողի փոշիների ներմուծման դեպքում: Այդ պատճառով հետագա ուսումնասիրությունների համար ընտրվել է խաղողի փոշիների հենց այդ քանակությունը:

Որպես ստուգիչ փորձանմուշ՝ ծառայել է առանց հավելումի խմորը, իսկ փորձնական նմուշների խմորի մեջ ալյուրի ընդհանուր զանգվածին համապատասխան ներմուծվել է սպիտակ եղանակով ստացված խաղողի կնճեռի փոշիների մինչև 3, 5 և 7% չափաբաժիններով: Ցորենի ալյուրի «ուժի» վրա տարբեր չափաբաժինների խաղողի կնճեռից փոշիների ազդեցության վերաբերյալ ուսումնասիրության արդյունքները բերված են աղյուսակ 6-ում:

Աղյուսակ 6-ի տվյալները ցույց են տալիս, որ սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռից փոշիների ավելացումը ցորենի ալյուրից խմորի մեջ հանգեցնում է

սոսնձանյութի ամրացմանը: Ընդ որում փորձնական նմուշներում խաղողի փոշիների չափաբաժնի 3, 5 և 7% ավելացման հետ հում սոսնձանյութի զանգվածային բաժինը ստուգիչ նմուշի հետ համեմատած գործնականում չի փոխվում սակայն միաժամանակ մեծանում են նրա դրանց կայունության ցուցանիշները, ինչի մասին է խոսում խաղողի փոշիների ներմուծման դեպքում սեղմման դեֆորմացիայի ցուցանիշի նվազումը ИДК սարքի 5-10 միավորով:

Աղյուսակ 6

Սպիտակ սորտերի խաղողի փոշիների տարբեր չափաբաժինների ազդեցությունը ցորենի «ալյուրի ուժի» վրա

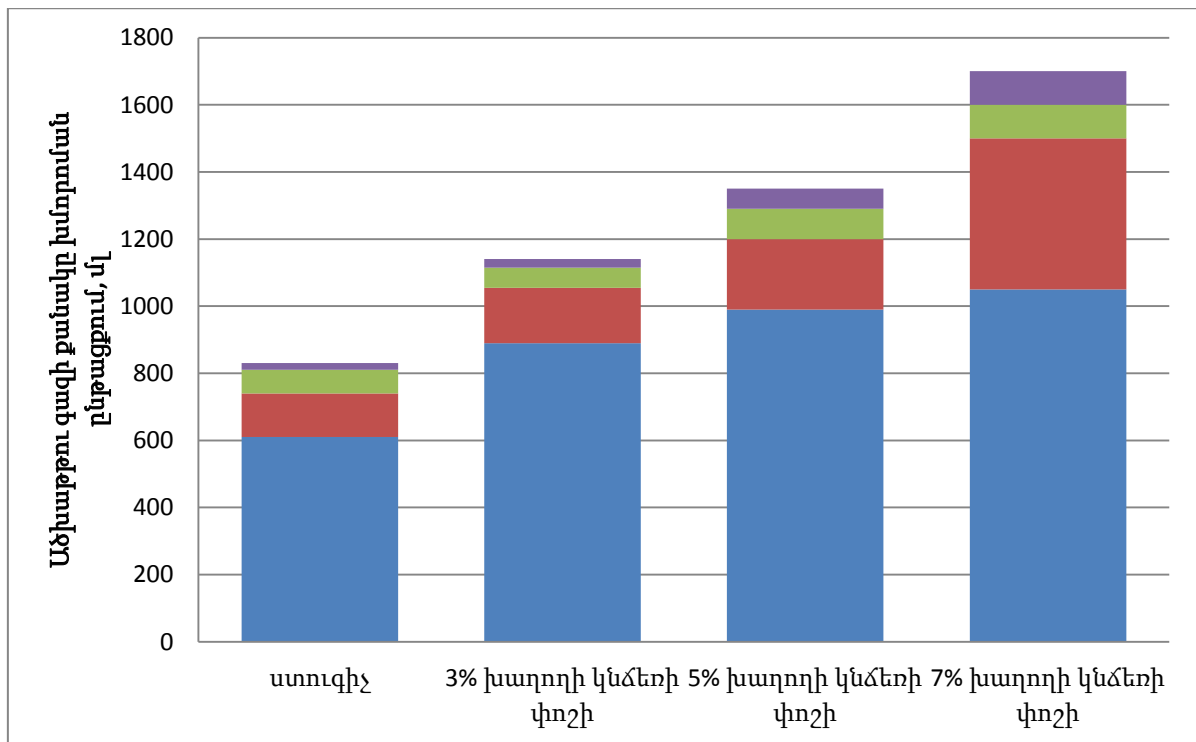
Ցուցանիշները	Ստուգիչ	Խաղողի կնճեռից փոշիների տեսակարար կշիռը ցորենի ընդհանուր զանգվածի մեջ, %		
		3	5	7
Հում սոսնձանյութի զանգվածային բաժինը, %	27,0	26,7	26,6	26,5
Սոսնձանյութի առաձգականությունը, ИДК սարքի միավ.	79,0	77	74	70
Ընկղման խորությունը K_{20} , պենետրոմետրի միավ.	210,0	197	193	188
Սոսնձանյութի գնդիկի հոսունությունը, մմ	69,0	64	58	51

Սոսնձանյութի ամրացումը խաղողի կնճեռից փոշիների ներմուծումից հետո հնարավոր է պայմանավորված է ներմուծվող հավելումի (գլիկոպրոտեին) ածխաջրերի հետ ալյուրի սպիտակուցների համալիր միացությունների առաջացմամբ: Դրա հետ միասին, ըստ երևույթին, տեղի է ունենում սպիտակուցային մոլեկուլների «փաթեթի» պնդացում լրացուցիչ իոնային, ջրածնային և այլ կապերի առաջացման հետևանքով: Սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռից փոշիների ներմուծման դեպքում սոսնձանյութի պնդացումը կարելի է բացատրել նաև օրգանական թթուների ազդեցությամբ, ինչպես նաև սննդային մանրաթելերի և պեկտինային նյութերի

ազդեցությամբ: Խաղողի կնճեռից ստացված փոշիների մեջ եղած թթուները, ըստ երևույթին, ազդում են սոսնձանյութային սպիտակուցների ֆրակցիայի վրա՝ դրանով նվազեցնելով սոսնձանյութի ընդարձակելիությունը և ավելացնելով նրա առաձգականությունը:

Քանի որ ցորենի ալյուրի գազառաջացնող հատկությունը հանդիսանում է հացաթխման կարևոր հատկություններից մեկը, ըստ որի՝ խմորի հասունացման թխման սկզբնական շրջանում կարելի է դատել խմորման ինտենսիվության սպասելի աստիճանի մասին: Ատենախոսության շրջանակներում ուսումնասիրել ենք նաև սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռից ստացված փոշիների տարբեր չափաբաժինների ազդեցությունը ցորենի ալյուրի գազառաջացնող հատկության վրա: Սպիտակ սորտերի խաղողի փոշիները ցորենի ալյուրի զանգվածի մեջ ներմուծել ենք հետևյալ չափաբաժիններով՝ 3, 5 և 7%:

Ցորենի ալյուրի գազառաջացնող հատկության վրա խաղողի կնճեռից փոշիների ազդեցության ուսումնասիրությունները (նկար 17) ցույց են տվել ածխածնի երկօքսիդի ընդհանուր ծավալի առաջացման ծավալի փոփոխությունները 5 ժամանոց խմորման ընթացքում 3, 5, 7 % խաղողի կնճեռներից փոշու ավելացման դեպքում: Ածխածնի երկօքսիդի ընդհանուր ծավալի ավելացում դիտվել է ցորենի խմորի բոլոր փորձնական նմուշներում խաղողի կնճեռից փոշիների ավելացմամբ: Ցորենի ալյուրի գազառաջացնող հատկության վրա առավելագույն ազդեցություն է ցուցաբերել ալյուրի ընդհանուր ծավալի 7%-ի չափով խաղողի կնճեռից փոշիների ավելացման դեպքում: Խմորի մեջ սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռից փոշիների ներմուծման ժամանակ դիտվել է խմորման գործընթացի ակտիվացում՝ ի հաշիվ խաղողի կնճեռից ստացված փոշիների մեջ հանքային նյութերի, վիտամինների, օրգանական թթուների, ածխաջրերի պարունակության, ինչը և պայմանավորում է ալյուրի գազառաջացնող հատկության մեծացումը:



Նկար 17. Գործնի ալյուրի գազառաջացնող հատկության վրա խաղողի կնճեռից փոշիների տարբեր չափաբաժինների ազդեցությունը

Այսպիսով՝ ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ խաղողի կնճեռից ստացված փոշիները՝ որպես արժեքավոր սննդային հավելում, բարենպաստ կերպով են ազդում ցորենի ալյուրի հացաթխման հատկությունների վրա, ինչն էլ հետագայում ամենայն հավանականությամբ թույլ կտա ակտիվացնել խմորի սպիրտային խմորման գործընթացը, խաղողի փոշիների ներմուծմամբ կրճատել նրա հասունացման տևողությունը, ինչպես նաև մեծացնել պատրաստի հացամթերքի ջրապահական հատկությունը և դանդաղեցնել դրա չորացման գործընթացը:

3.6 Կարմիր սորտի խաղողի կնճեռներից ստացված սննդային փոշիների ազդեցությունը հացաթխման հատկությունների վրա

Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ բնակչության չհավասարակշռված սննդակարգի պայմաններում աճել են տարեկանի և ցորենի ալյուրների խառնուրդից

հացի արտադրության և սպառման ծավալները, նպատակահարմար ենք համարել ուսումնասիրել կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռներից փոշիների օգտագործման հնարավորությանը տարեկանի և ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի նոր տեսականու արտադրության համար:

Տարեկանի ալյուրի հացաթխման հատկությունները հիմնականում որոշվում են դրա ածխաջրաամիլազային համալիրի վիճակով: Տարեկանի ալյուրի օսլան, ցորենի օսլայի հետ համեմատած, նվազ կայուն է տաքացման և հիդրոլիտիկ գործընթացների նկատմամբ: Տարեկանի օսլան արդեն 55°C-ի պայմաններում սոսնձվում է և հեշտությամբ հիդրոլիզի է ենթարկվում ամիլոլիտիկ ֆերմենտներով:

Նույնիսկ նորմալ որակի հացահատիկից ստացված տարեկանի ալյուրը, ի տարբերություն ցորենի ալյուրի, պարունակում է ակտիվ α -ամիլազա, ինչը հացի թխման ընթացքում առաջացնում է օսլայի դեքստրինիզացիա (քայքայում) [72]:

Տարեկանի ու ցորենի ալյուրի խառնուրդից հացի հացաթխման հատկությունների գնահատման ժամանակ որոշվել է ավտոլիտիկ ակտիվությունն ըստ «նվազման» թվի, քանի որ այն բնութագրում է ածխաջրա-ամիլազային համալիրի վիճակը, որից կախված են այդ հատկությունները: Ինչքան բարձր է ալյուրի ավտոլիտիկ ակտիվությունը, այնքան ցածր է լուծույթի կաշտնությունը և համապատասխանաբար ցածր է «նվազման» թիվը (վայրկյաններով):

Որպես տեխնոլոգիական չափանիշ՝ «նվազման թիվը», հանդիսանում է ալյուրի ամիլոլիտիկ, այսինքն նրա շաքար առաջացնելու հատկության ակտիվության ցուցանիշը, ինչը մեծ աստիճանով պայմանավորում է կիսաֆաբրիկատների կենսատեխնոլոգիական հատկությունները: Եթե ալյուրը ունի բարձր ամիլոլիտիկ ակտիվություն, ապա օսլան նշանակալի աստիճանով կենթարկվի հիդրոլիզի մինչև դեքստրիններ, և «նվազման թիվը» կունենա փոքր արժեք, ինչը բացասաբար կանդրադառնա հացի որակի վրա: Տարեկանի ու ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի միջուկը դեքստրինների բարձր պարունակության դեպքում դառնում է կաշուն, նրա մեջ հաճախ առաջանում են պնդացումներ, դատարկ տեղեր: Բարձր ավտոլիտիկ

ակտիվությամբ այլուրից հացի կեղևը մուգ է, ճաքերով և վնասվածքներով: Երբեմն կեղևն անջատվում է միջուկից:

Տարեկանի և ցորենի այլուրների խառնուրդից հացի ածխաջրաամիլազային համալիրի վիճակը հանդիսանում է պատրաստի արտադրանքի որակի վրա ազդող գործոն: Դա պայմանավորված է տարեկանի այլուրի մեջ ակտիվ ամիլոլիտիկ ֆերմենտների առկայությամբ, տարեկանի այլուրի օսլայի սոսնձնման առավել ցածր ջերմաստիճանով, ինչպես նաև ամիլազի նկատմամբ նրա զիջողականությամբ: Ավտոլիտիկ ակտիվության փոփոխության բնութագիրը ըստ «նվազման թվի», ինչպես նաև օսլայի սոսնձնման սկզբնական ջերմաստիճանը, օսլայի շրեշի մաքսիմալ կաչունությունը և տարեկանի այլուրի մաքսիմալ կաչունության ջերմաստիճանը խաղողի կարմիր սորտերի կնճեռից փոշիների ներմուծման դեպքում, ներկայացված է աղյուսակ 7 -ում:

Աղյուսակ 7

Խաղողի կարմիր սորտերի փոշիների ազդեցությունը տարեկանի այլուրի ածխաջրա-ամիլազային համալիրի վրա

Այլուրի ցուցանիշները	Ստուգիչ	Խաղողի կնճեռից փոշիների տեսակարար կշիռը տարեկան այլուրի ընդհանուր զանգվածի մեջ, %		
		7	11	15
Նվազման թիվը, վրկ	202	213	218	226
Օսլայի սոսնձնման սկզբնական ջերմաստիճանը, °C	59	60	61	64
Մաքսիմալ կաչունության ջերմաստիճանը, °C	72	73	74	75
Օսլայի դոնդողի մաքսիմալ կաչունության, H	7,96	8,08	8,16	8,54

Նախապես ստացված արդյունքների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ խաղողի կարմիր սորտերի մինչև 7% փոշիների ներմուծումը այլուրի զանգվածի չափով էական ազդեցություն չի ունենում պատրաստի տարեկանի ու ցորենի այլուրների

խառնուրդից հացի որակի վրա, իսկ ալյուրի զանգվածին 15%-ից ավել չափաբաժինների ավելացումը հանգեցնում է հացի որակի ֆիզիկաքիմիական և առանձին զգայորոշման ցուցանիշների որոշակի նվազմանը:

Հացի որակի առավելագույն բարելավող արդյունք է դիտվել ալյուրի ընդհանուր զանգվածի մեջ խաղողի կարմիր սորտերի կնճեռից ստացված փոշիների 7-15% քանակությամբ ներմուծելիս: Այդ պատճառով հետագա ուսումնասիրությունների համար ընտրվել է խաղողի փոշիների հատկապես այդ չափաբաժինը:

Սահմանվել է, որ խաղողի կնճեռից փոշիների չափաբաժնի ավելացման հետ, նկատվում է «նվազման թվի» մեծացում ստուգիչ փորձանմուշի 202 վրկ ցուցանիշից մինչև 226 վրկ: Զրախմորային լուծույթի ռեոլոգիական հատկությունների վրա խաղողի փոշիների այդպիսի ազդեցությունը ամենայն հավանականությամբ կարելի է բացատրել դրա բարձր ջրակլանիչ հատկությամբ:

Խաղողի կարմիր սորտերի կնճեռից փոշիների կողմից ջրի մասնակների կապումը իջեցնում է ջրի մուտքը օսլայի հատիկների մեջ, և դրանով նվազեցնում է նրա փքման աստիճանը, ինչը հանգեցնում է ֆերմենտների գործողության նկատմամբ օսլայի հարմարվողականության նվազմանը, և հետևաբար, ավտոլիտիկ ակտիվության նվազմանը:

Օսլայի դոնդողի սոսնձնման ջերմաստիճանի և մածուցիկության բարձրացումը հավանաբար տեղի է ունենում օսլայի հատիկների մակերևույթին փոշու հիդրոֆիլային մասնիկների կլանման հետևանքով, ինչը հանգեցնում է պոլիսախարիդների կողմից ջուրը կապելու հատկության մեծացմանը, ինչի հետևանքով այն ազատ դիսպերսային վիճակից անցնում է կապված վիճակի: Կաչունության ավելացմանը նպաստում է նաև խաղողի կնճեռի կեղևի և պտղամսի փոշու մեջ եղած պեկտինային նյութերի ձգված և ճկուն մակրոմոլեկուլների փոխազդեցության հետևանքով կառուցվածքային համակարգերի առաջացմանը:

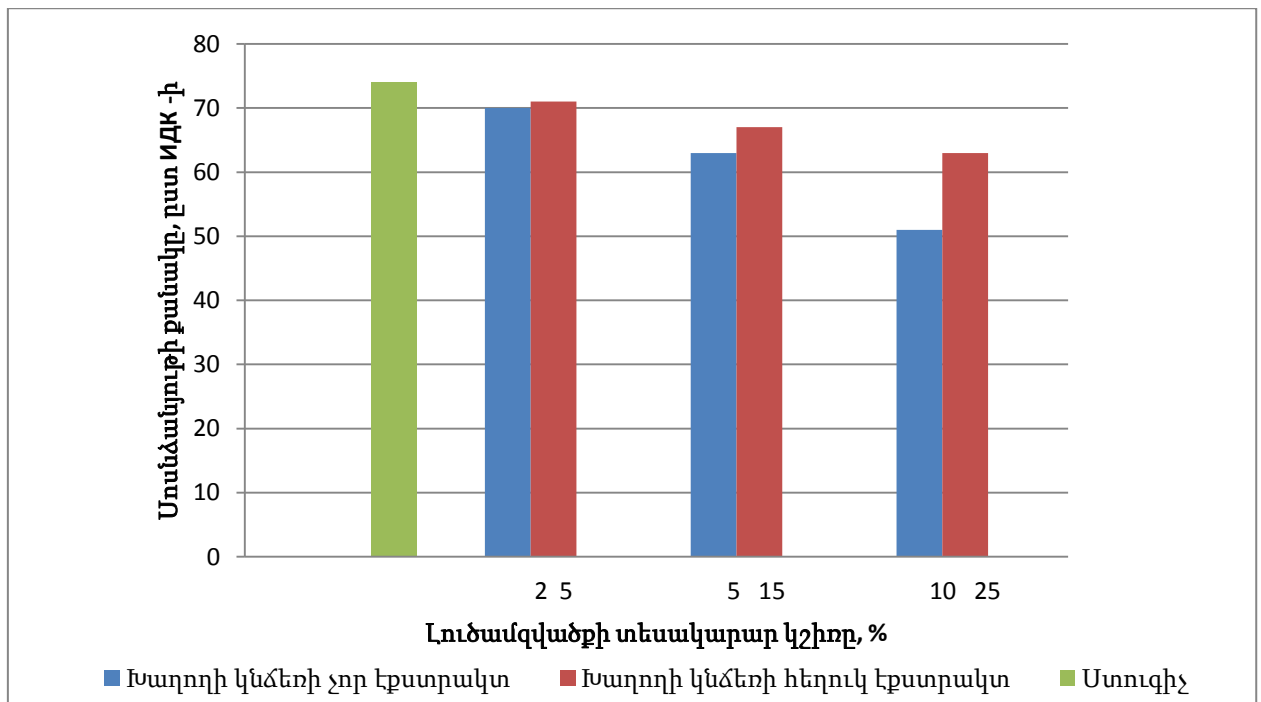
Ստացված արդյունքները ցույց են տվել, որ խաղողի կարմիր սորտերի կնճեռից ստացված փոշիները դրականորեն են ազդում տարեկանի ալյուրի տեխնոլոգիական հատկությունների վրա՝ ի հաշիվ ամիլոլիտիկ ֆերմենտների գործողության

նկատմամբ օսլայի հարմարվողականության նվազման: Այլուրային շրեշի կաչունության ավելացումը, ինչպես նաև սոսնձնման ջերմաստիճանի, առավելագույն կաչունության ջերմաստիճանի և «նվազման թվի» ցուցանիշի ավելացումը նպաստում են տարեկանի-ցորենի այլուրների խառնուրդից հացի ավտոլիտիկ ակտիվության նվազմանը, ինչը թույլ է տալիս բարելավել հացի որակը: Այդպիսի այլուրից հացի միջուկը ավելի առաձգական է դառնում, շոշափելիս չոր է, ունենում է բարձր ձևակայունություն՝ լավագույն ռեոլոգիական հատկություններով:

3.7 Խաղողի կնճեռներից ստացված չոր և հեղուկ լուծամզվածքների ազդեցությունը խմորի որակի վրա

Ուսումնասիրվել են խաղողի կնճեռների լուծամզվածքների ազդեցությունը սոսնձանյութի որակի վրա: Ուսումնասիրության առարկա են հանդիսացել սոսնձանյութի նմուշները ստացված հեղուկ լուծամզվածքի՝ 5, 15, 25 % և չոր լուծամզվածքի՝ 2, 5, 10 % չափաբաժնով հարստացված ցորենի այլուրից: Ցորենի այլուրից խմորի մեջ լուծամզվածքների ավելացումը կատարվել է երկու եղանակով՝ հեղուկ լուծամզվածքը խառնել ենք ջրի հետ, հաշվի առնելով նրա մեջ խոնավության պարունակությունը, չոր լուծամզվածքը նախապես խառնել ենք այլուրի հետ: Ցորենի առաջին սորտի այլուրի սոսնձանյութի զանգվածային բաժինը առանց հավելումների կազմել է 27,0 %:

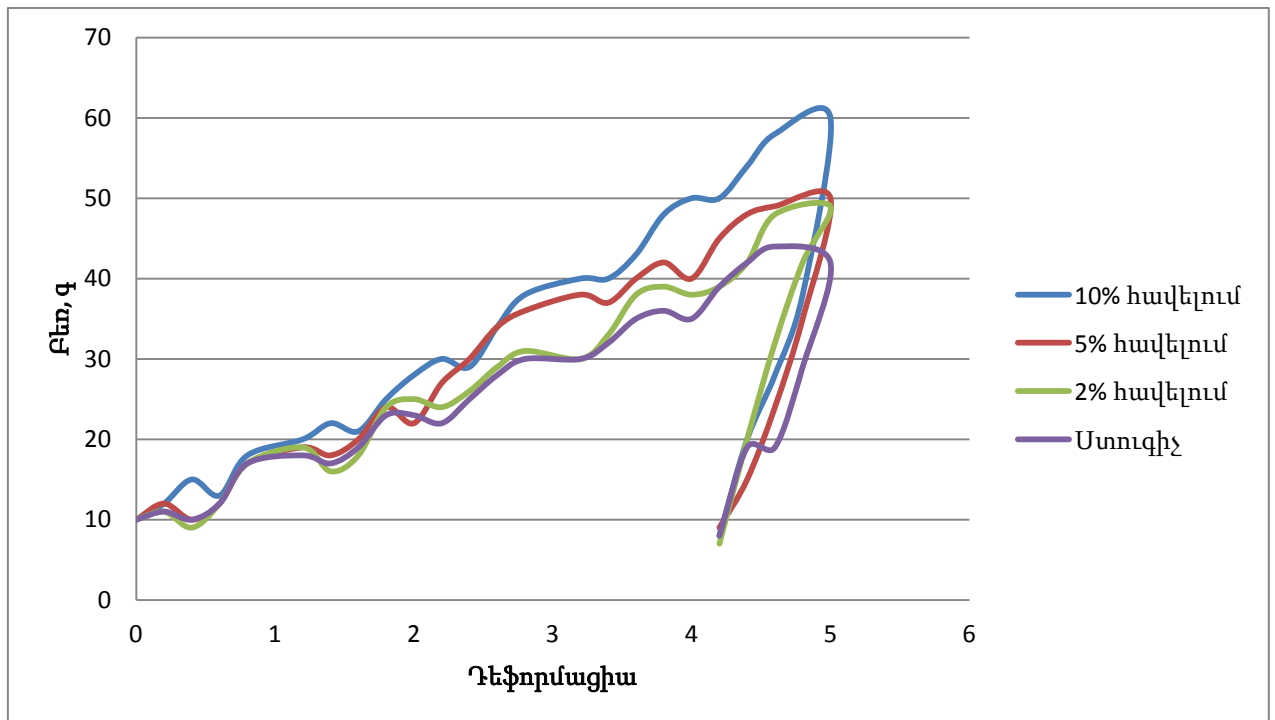
Ուսումնասիրվող չափաբաժիններով հեղուկ լուծամզվածքը ներմուծելիս սոսնձանյութի զանգվածային բաժնի նշանակալի փոփոխություն չի սահմանվել: Միևնույն ժամանակ 2, 5, 10 % չոր լուծամզվածքի ավելացումը հանգեցրել է սոսնձանյութի զանգվածային մասի նվազմանը և կազմել է 26,5%, 26,1%, 23,9%: Սոսնձանյութի որակի որոշման վերաբերյալ ստացված արդյունքերը ներկայացված են նկար 18-ում:



Նկար 18. Խաղողի կնճեռների լուծամզվածքի քանակության ազդեցությունը սոսնձանյութի որակի վրա

Ըստ նկարի 18-ի տվյալների՝ երևում է, որ խաղողի կնճեռների հեղուկ լուծամզվածքի ներմուծումը հանգեցրել է սոսնձանյութի աննշան ամրացման: 2, 5, 10 % չոր լուծամզվածքի ներմուծումը նպաստել է սոսնձանյութի ամրացմանը ՈՃԿ սարքի 4, 10, 22 միավորով՝ համապատասխանաբար ստուգիչի հետ համեմատած: Խաղողի կնճեռներ ներմուծելու դեպքում սոսնձանյութի ամրացումը պայմանավորված է օրգանական թթուների ազդեցությամբ, առավելապես գինեթթվի, ինչպես նաև պեկտինային նյութերի գործողությամբ: Խաղողի կնճեռների մեջ եղած թթուները, ըստ երևույթին, ազդում են սոսնձանյութային սպիտակուցների ֆրակցիայի վրա՝ դրանով նվազեցնելով սոսնձանյութի ձգվողականությունը և ավելացնելով առաձգականությունը:

Խաղողի կնճեռների չոր լուծամզվածքի ավելացմամբ խմորի ռեոլոգիական հատկությունների փոփոխության հաստատման համար ուսումնասիրվել են դրա առաձգականության բնութագրերը Ստրուկտորամետր CT-1 սարքի վրա: Արդյունքները բերված են նկար 19-ում:

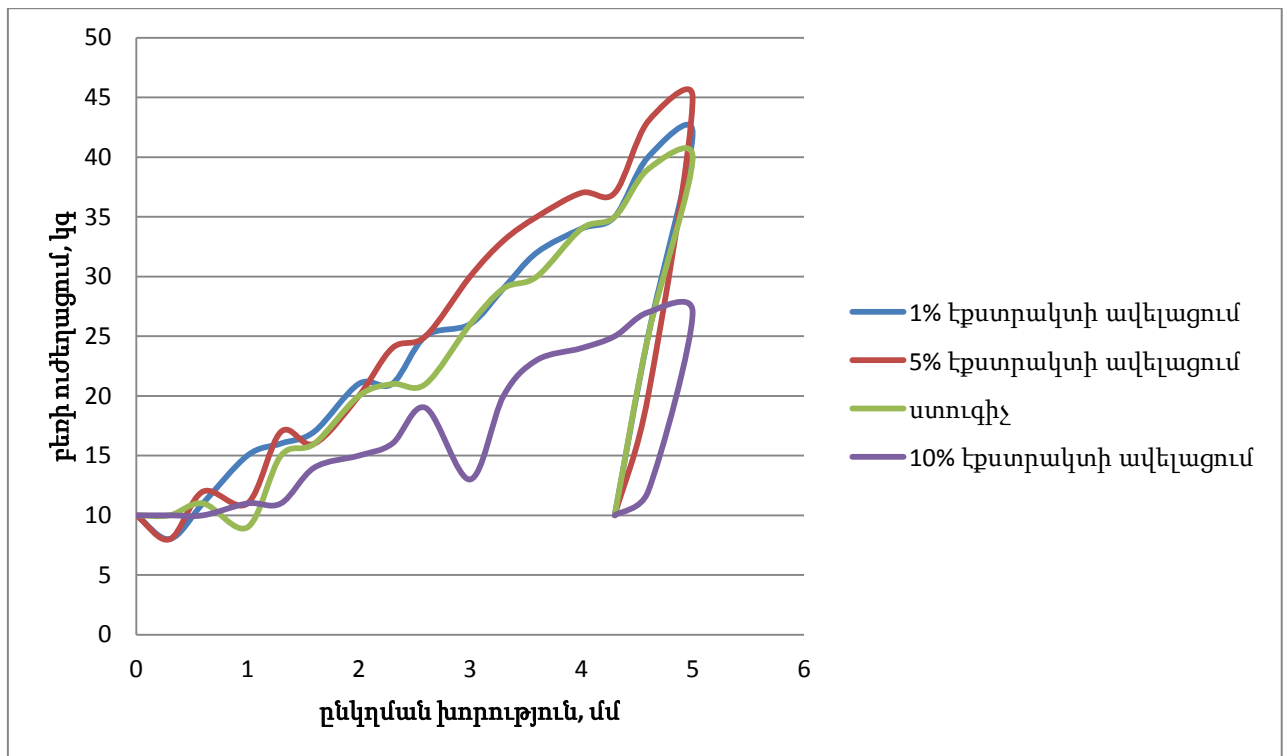


Նկար 19. Խաղողի կնճեռների չոր լուծամզվածքի ազդեցությունը խմորի ճկուն-առածգական հատկությունների վրա

Խմորի ճկուն դեֆորմացիան աճել է 2, 5, 10% չոր լուծամզվածքի ներմուծման դեպքում՝ հասնելով մաքսիմալ մեծության 10% լուծամզվածք ավելացնելիս: Հնարավոր է՝ դա կապված է լուծամզվածքի մեջ ներմուծված եգիպտացորենի ալյուրի տարածական ձևի և ցորենի ալյուրի սպիտակուցային նյութերի հետ նրա լավ ագրեգացման հատկությամբ:

Ցորենի ալյուրը խաղողի կնճեռների չոր լուծամզվածքով փոխարինելու հնարավորության որոշման համար, ինչը կարևոր է տնտեսական տեսանկյունից, անցկացվել են լրացուցիչ ուսումնասիրություններ:

Խաղողի կնճեռների չոր լուծամզվածքը ներմուծվել է կաղապարային հացի ալյուրի մեջ առանց թթխմորի եղանակով խմորի պատրաստման համար:



Նկար 20. Խաղողի կնճեռների լուծամզվածքի ազդեցությունը խմորի ռեոլոգիական բնութագրերի վրա

Խաղողի կնճեռների լուծամզվածքի չափաբաժինները կազմել են 2, 5, 10% ըստ ալյուրի ընդհանուր զանգվածի: Խաղողի կնճեռների լուծամզվածքը լուծվել է գոլ ջրում 1/3 ($t=55^{\circ}\text{C}$) հարաբերությամբ՝ թույլ չտալով օսլայի սոսնձում (շրեշացում), ապա հեղուկ լուծամզվածքը ներմուծվել է խմորի մեջ նրա խառնելու փուլում: Խմորման երկրորդ ժամից հետո որոշվել են լուծամզվածքի տարբեր քանակական հավելումներով պատրաստված խմորի ռեոլոգիական բնութագրերը (նկար 20):

Ստացված փորձարարական տվյալներից նկար 20-ի վրա երևում է, թե ինչպես խմորի ստուգիչ նմուշում, այնպես էլ խմորի մեջ 2% լուծամզվածքի ներմուծմամբ խմորի բնութագրերի ոչ մի տարբերություն չկա: Լուծամզվածքի մինչև 5% չափաբաժնի ավելացման դեպքում նկատվում է խմորի գնդիկի վրա ծանրության ուժեղացման աննշան աճ 5մմ խորության վրա ընկղմվելու համար: 10% լուծամզվածքի ավելացումով պատրաստված խմորը ունի նշանակալի տարբերություն՝ ինչպես ստուգիչի, այնպես էլ այլ նմուշների հետ համեմատած: Ենթադրաբար դա կապված է

սպիտակուցային նյութերի և սոսնձանյութի քանակության պակասման հետ ալյուրը լուծամզվածքով փոխարինելու դեպքում:

Խմորման ժամանակ առաջացած ածխաթթու գազի քանակությունը բնորոշում է ալյուրի գազառաջացման հատկությունը: Ալյուրի գազառաջացման հատկության որոշումը կատարվել է՝ ըստ Յագո-Օստրովսկու մեթոդի: Խաղողի կնճեռների չոր լուծամզվածքը խառնել են ցորենի ալյուրի հետ, հեղուկ լուծամզվածքը ներմուծել ենք ջրի հետ միասին (աղյուսակ 8, 9):

Աղյուսակ 8

Չոր լուծամզվածքի ավելացմամբ խմորի խմորման 5 ժամվա ընթացքում առաջացած ածխաթթու գազի քանակությունը, մլ/100գ

Ցուցանիշ	Ստուգիչ	Չոր լուծամզվածքի քանակը, % ցորենի ալյուրի զանգվածի հաշվով		
		2	5	10
CO ₂ -ի ծավալը, մլ/100գ	1305	1310	1450	1515

Աղյուսակ 9

Հեղուկ լուծամզվածքի ավելացմամբ խմորի խմորման 5 ժամվա ընթացքում առաջացած ածխաթթու գազի քանակությունը, մլ/100գ

Ցուցանիշ	Ստուգիչ	Հեղուկ լուծամզվածքի քանակը, % ցորենի ալյուրի զանգվածի հաշվով		
		5	15	25
CO ₂ -ի ծավալը, մլ/100գ	1305	1310	1340	1420

Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ ածխաթթու գազի քանակը ավելացնում է խաղողի կնճեռների լուծամզվածքի քանակի ավելացմանը զուգընթաց:

Չոր լուծամզվածքը 10%-ի չափով ներմուծման դեպքում ալյուրի գազառաջացման հատկությունը ավելացել է 16%-ով (աղ. 8), հեղուկ լուծամզվածքի 25% ավելացման դեպքում՝ 8% (աղ. 9): Ալյուրի գազառաջացման հատկության վրա խաղողի կնճեռների չոր լուծամզվածքի հեղուկ լուծամզվածքի հետ համեմատած ավելի մեծ ազդեցությունը կարելի է բացատրել եգիպտացորենի օսլայի առկայությամբ:

3.8 Խաղողի կնճեռից ստացված սննդային փոշիների օգտագործման հնարավորությունը մամլված խմորիչներն ակտիվացնելիս

Մամլված խմորիչների բարձրացման ուժի ուսումնասիրություններն անցկացրել ենք ստանդարտ մեթոդով: Սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների փոշին ներմուծվել է ալյուրի ընդհանուր զանգվածի 3, 5, 7 % չափաբաժիններով:

Կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքները, որոնք ներկայացված են աղյուսակ 10-ում, ցույց են տվել, որ ալյուրի ընդհանուր զանգվածի 3, 5 և 7% չափաբաժնով խաղողի կնճեռներից ստացված փոշու ներմուծումը բարելավում է մամլված խմորիչների բարձրացման ուժը 19-38%՝ համեմատած ստուգիչի հետ:

Աղյուսակ 10

Սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու ազդեցությունը մամլված խմորիչների բարձրացման ուժի վրա

Ցուցանիշի անվանումը	Սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու ազդեցությունը մամլված խմորիչների բարձրացման ուժի վրա, % ալյուրի զանգվածին			
	0	3	5	7
Բարձրացման ուժը, ռոպ	68	55	48	42

Խմորիչների բարձրացման ուժի վրա սննդային փոշիների այդպիսի ազդեցությունը կարելի է բացատրել նրանով, որ դրանց ներմուծմամբ տեղի է ունենում սննդային միջավայրի հարստացում շաքարներով, ամինաթթուներով,

վիտամիններով, հանքային միացություններով, որոնք ակտիվացնում են խմորիչային բջիջների կենսագործունեությունը և բարելավում մամլված խմորիչների բարձրացման ուժը:

Խմորի պատրաստման ժամանակակից եղանակներում մեծ դեր է հատկացվում խմորիչների նախնական ակտիվացմանը՝ դրանց կենսաբանական ակտիվությունը մեծացնելու համար:

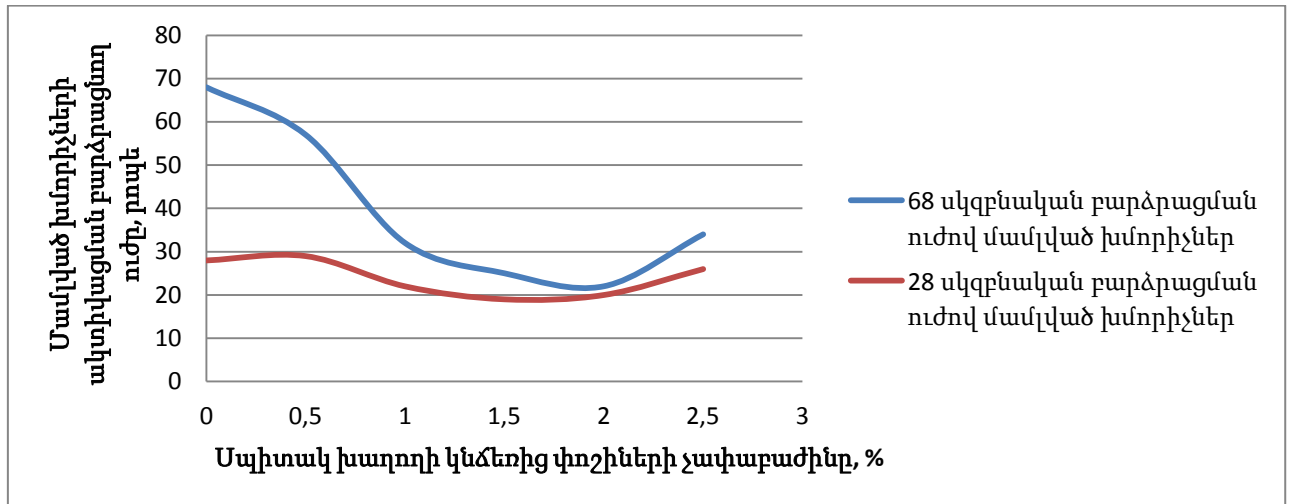
Անաերոբ պայմաններում խմորիչների կենսագործունեության համար ռացիոնալ չափանիշների ստեղծման և բարձր ֆիզիոլոգիական ակտիվության ապահովման համար նախատեսվում է հատուկ պատրաստված սննդարար խառնուրդում նրանց նախնական պահպանումը մինչև խառնելու համար այլուրային կիսաֆաբրիկատի մեջ ներմուծելը: Ակտիվացման արդյունավետությունը կախված է միջավայրում սննդարար նյութերի առկայությունից և խմորիչային բջիջի համար դրանց հասանելիությունից:

Հաշվի առնելով խաղողի կնճեռներից ստացված սննդային փոշիների հարուստ քիմիական կազմը և հատկապես նրանց մեջ խմորիչային բջիջների սնման համար կարևոր ածխաջրերի և հանքային նյութերի բարձր պարունակությունը, ինչպես նաև խմորիչների բարձրացման ուժի վրա դրա դրական ազդեցությունը՝ անցկացրել ենք ուսումնասիրություններ մամլված խմորիչների նախնական ակտիվացման վրա սննդային փոշիների ազդեցության բացահայտման համար:

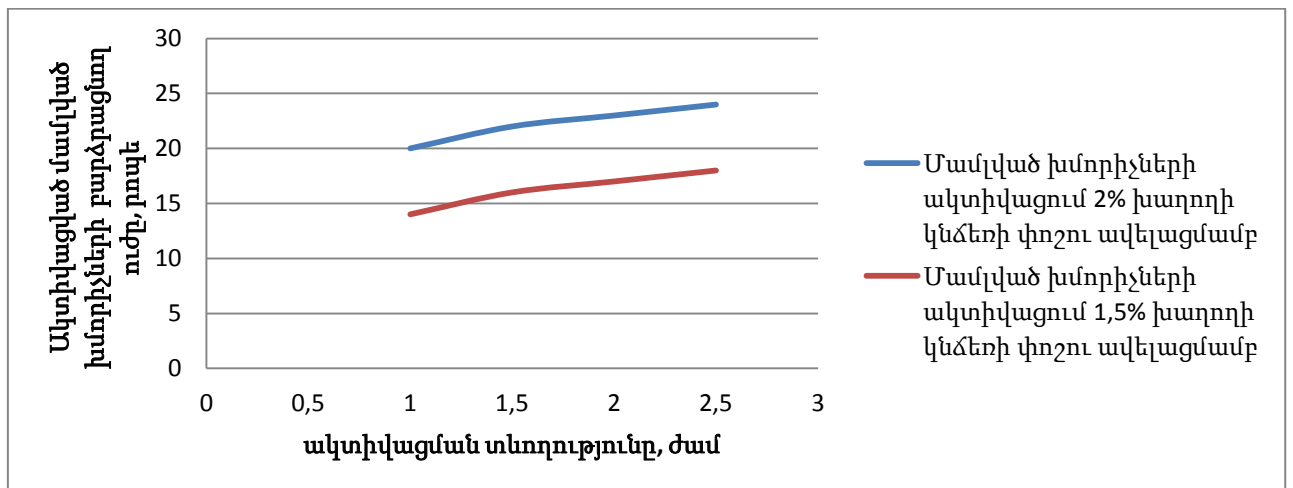
Ակտիվացումն անցկացվել է՝ ըստ ГОС НИИХП մեթոդիկայի 2,5 ժամվա ընթացքում: Սննդարար խառնուրդի կազմության ազդեցությունը խմորիչների խմորման ակտիվության վրա որոշվել է ըստ խմորի խմորման պրոցեսի գազառաջացման ինտենսիվության, թթուների կուտակման և խմորի խմորման ակտիվության «ըստ գնդի» արագացված մեթոդով [44]:

Որպես ստուգիչ փորձանմուշ՝ օգտագործվել է ակտիվացված մամլված խմորիչներ ջրաայլուրային լուծույթում: Փորձնական նմուշների մեջ ավելացվել են սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների փոշի՝ այլուրի զանգվածին 0,5-2,5% քանակությամբ: Փորձի արդյունքները ներկայացված են նկար 21-ում: Նկար 21-ի

տվյալներից երևում է, որ 28 րոպե սկզբնական բարձրացման ուժով մամլված խմորիչների համար սննդային փոշիների չափաբաժինը կազմում է 1,5%, իսկ 68 րոպե սկզբնական բարձրացման ուժով՝ 2 % ալյուրի զանգվածին: Խմորի փորձնական նմուշներում գազառաջացման գործընթացի ինտենսիվացման բացատրվում է սննդարար խառնուրդի առավել հավասարակշռված կազմությամբ, ինչն ապահովում է խմորիչների ակտիվ մետաբոլիզմը խմորի անաէրոբ պայմաններում:



Նկար 21. Սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու ազդեցությունը ակտիվացված մամլված խմորիչների բարձրացման ուժի վրա



Նկար 22. Սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու ազդեցությունը մամլված խմորիչների նախնական ակտիվացման տևողության վրա

Սահմանվել է նաև, որ սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու ներմուծումը թույլ է տալիս կրճատել մամլված խմորիչների ակտիվացման տևողությունը մինչև մեկ ժամ (մամլված խմորիչների ակտիվացման տևողությունը առանց փոշու 2,5 ժամ է): Փորձի արդյունքները գրաֆիկորեն ներկայացված են նկար 22-ում: Մամլված խմորիչների ակտիվացման տևողությունը շատ կարևոր ցուցանիշ է, ըստ որի կարելի է դատել տեխնոլոգիական գործընթացի հնարավոր կրճատման մասին:

Այսպիսով՝ սահմանվել է սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու օգտագործման նպատակահարմարությունը հացաթխման խմորիչների ակտիվացման համար, նրանց ծախսի իջեցման, կենսաբանական ակտիվության, ինչպես նաև տեխնոլոգիական ցիկլի տևողության կրճատման նպատակով:

3.9 Խաղողի կնճեռներից ստացված սննդային փոշիների տարբեր չափաբաժինների ազդեցությունը խմորի, հացաթխման հատկությունների և հացի որակի վրա

Ցորենի ալյուրի խմորի ռեոլոգիական հատկությունների փոփոխությունները սպիտակ սորտի խաղողի կնճեռներից ստացված փոշու ավելացման դեպքում հաստատելու համար ուսումնասիրել ենք դրա առաձգականության հատկությունները «Ստրուկտորամետր CT-1» և «Պենետրոմետր АП-4/2» սարքերի վրա:

Ցորենի ալյուրի խմորի ռեոլոգիական հատկությունների վրա սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռներից սննդային փոշու ազդեցության ուսումնասիրության արդյունքները ներկայացված են աղյուսակ 11-ում:

Սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների սննդային փոշու ազդեցությունը
ընդհանուր նշանակության Մ75-23 տիպի ցորենի ալյուրից խմորի ռեոլոգիական
հատկությունների վրա

Ալյուրի մեջ ներմուծվող մթերք	Չափաբաժինը, % ալյուրի զանգվածին	Պենետրոմետրի ցուցանիշը, K60, սարքի միավ.	Ստրուկտորամետր CT-1-ի ցուցանիշները	
			H ₁ , մմ	H ₂ , մմ
Ստուգիչ	0	202	13.65	13.12
Խաղողի կնճեռների սննդային փոշի	3	190	10,37	9,52
	5	181	8,75	7,87
	7	172	7,15	6,37

Ստրուկտորամետր CT-1 սարքի վրա խմորի կառուցվածքամեխանիկական
հատկությունների ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ սպիտակ սորտերի խաղողի
կնճեռների սննդային փոշու ներմուծումը հանգեցնում է H₁` ճկունության որոշակի
նվազման, որը բնորոշվում է ուսումնասիրվող նմուշի մեջ մարմնի ընկղման
խորությամբ և H₂` առաձգականության, որի հեռավորությամբ բեռը հանելուց հետո
նրա կառուցվածքը չի վերականգնվել:

Աղյուսակ 11-ում բերված տվյալներից երևում է, որ սպիտակ սորտերի խաղողի
կնճեռների սննդային փոշու չափաբաժինը ալյուրի զանգվածին 7% քանակությամբ
ապահովում է խմորի ամենալավ կառուցվածքամեխանիկական հատկությունները:

Ցորենի ալյուրից խմորի ռեոլոգիական հատկությունների բարելավումը, ըստ
երևույթին, կարելի է բացատրել խաղողի կնճեռների փոշու մեջ եղած
սպիտակուցների, ածխաջրերի բարձր ջրակլանիչ հատկությամբ:

Խմորի ռեոլոգիական հատկությունները հանդիսանում են տարեկանի և
տարեկանի-ցորենի ալյուրի խառնուրդից պատրաստի արտադրանքի որակը
կանխորոշող կարևոր բնութագիր:

Այդ պատճառով ուսումնասիրվել են կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների
փոշու ազդեցությունը տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից խմորի
ռեոլոգիական հատկությունների ցուցանիշների վրա: Ուսումնասիրություններն

անցկացվել են Վանաձորի «ԳԻՊԿ» Պոլիմերային սոսինձների գիտահետազոտական ինստիտուտ ՓԲԸ-ում «Ռեոստատ-2» ռոտացիոն վիսկոզիմետրի վրա H (բարձր կաշնությունն նյութերի համար) գլանի օգտագործմամբ շարժի $0,3333-147,0 \text{ c}^{-1}$ արագությունների դեպքում:

Խմորի ռեոլոգիական բնութագրերի որոշումը իրականացվել է անմիջապես խառնելուց հետո և խմորման վերջում: Խմորի ստուգիչ նմուշը պատրաստվել է մայրաքաղաքային հացի բաղադրագրով: Փորձնական նմուշների մեջ ներմուծվել է կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների փոշի խմորի մեջ ալյուրի զանգվածին $7,0\%$, $11,0\%$ և $15,0\%$ չափաբաժիններով: Կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու տարբեր չափաբաժինների ազդեցությունը տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից խմորի ռեոլոգիական բնութագրերի վրա ներկայացված է աղյուսակ 12-ում:

Խմորի կարևոր կառուցվածքամեխանիկական հատկություններից մեկը հանդիսանում է ադգեզիան, քանի որ դրանից է կախված կիսաֆաբրիկատների բաժանման պրոցեսը:

Տարեկանի և ցորենի ալյուրների խառնուրդից խմորի ադգեզիոն հատկությունների որոշումը իրականացվել է խմորման վերջում ստրուկտորամետր սարքի օգնությամբ ռեժիմ 3-ում՝ $P_0=0,5 \text{ H}$; $P=95\text{H}$; $T=100\text{վրկ}$: Ուսումնասիրության արդյունքները ներկայացված են աղյուսակ 12-ում:

Ինչպես երևում է աղյուսակ 12-ում ներկայացված ուսումնասիրությունների արդյունքից, կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու ներմուծումը դրականորեն է ազդում տարեկանի և ցորենի ալյուրի խառնուրդից խմորի ռեոլոգիական հատկությունների վրա, ինչպես խառնելուց հետո, այնպես էլ խմորման վերջում:

Ընդ որում մայրաքաղաքային հացի բաղադրատոմսի մեջ $7,0\%-15,0\%$ կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների սննդային փոշու ներմուծումը նպաստել է խառնելուց հետո շարժի սահմանային լարման մեծացմանը $1,3-2,6$ անգամ, բաղադրության գործակցին՝ $1,25-1,75$ անգամ, էֆեկտիվ կաշնությանը՝ $1,5-1,7$ անգամ համապատասխանաբար՝ ստուգիչի հետ համեմատած: Խմորման վերջում շարժի

սահմանային լարումը մեծացել է 1,4-5 անգամ համապատասխանաբար՝ ստուգիչի հետ համեմատած, բաղադրության գործակիցը՝ 1,3-2 անգամ համապատասխանաբար, էֆեկտիվ կաշնությունը՝ 1,1-1,4 անգամ փորձնական նմուշների հետ համապատասխանաբար՝ համեմատած առանց հավելումի ստուգիչ փորձանմուշի հետ:

Տարեկանի և ցորենի ալյուրի խառնուրդից խմորի ադգեզիոն ճնշումը մայրաքաղաքային հացի բաղադրատոմսի մեջ 7,0% - 15,0% սննդային փոշու ներմուծումով նվազել է՝ ստուգիչ նմուշների հետ համեմատած: Հացի փորձնական նմուշի համար սննդային փոշու 7,0% ներմուծմամբ՝ 1,6 անգամ, 11,0% - 1,9 անգամ և 15,0% - 2,4 անգամ՝ ստուգիչ նմուշի հետ համեմատած:

Այսպիսով՝ ուսումնասիրությունների արդյունքում սահմանվել է, որ կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու ներմուծումը տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի բաղադրատոմսի մեջ դրականորեն է ազդում խմորի խմորման ցուցանիշների և ռեոլոգիական հատկությունների վրա, որը հավանաբար պայմանավորված է խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների հարուստ քիմիական բաղադրությամբ:

Խմորումը խթանող սննդային փոշիների հավելումի հետ ներմուծվող նյութերին են պատկանում աճի խթանիչները՝ վիտամիններ B_{12} , C, β -կարոտին, ածխաջրեր, հանքային նյութեր (կալիում, մագնիում, կալցիում, նատրիում): Հետևաբար կարելի է հիմնավորապես ենթադրել ստուգիչ փորձանմուշների հետ համեմատած սննդային փոշիներ պարունակող խմորի փորձնական նմուշների խմորման ինտենսիֆիկացիայի բացատրությունը այդ վիճակով:

Կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու ազդեցությունը տարեկանի-
ցորենի ալյուրների խառնուրդից խմորի ռեոլոգիական բնութագրերի վրա

Խմորի նմուշի անվանումը	Փոշու չափա- բաժինը, %	Շարժի սահմա- նային լարումը, կՊա	Բաղադ- րության գործա- կիցը	Հոսքի ինդեքսը	Էֆեկտիվ կաչւնութ- յունը (շարժի արագությ ունը =1)	Ադգեզիոն հատկութ- յունը, կՊա
Անմիջապես խառնելուց հետո						
Ստուգիչ մայրաքաղաքային	0	-0,18	0,4	0,06	0,41	-
Նմուշ՝ կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու հետ	7,0	-0,14	0,5	0,06	0,6	-
	11,0	-0,11	0,6	0,05	0,64	-
	15,0	-0,07	0,7	0,04	0,7	-
Խմորման վերջում						
Ստուգիչ մայրաքաղաքային	0	-0,1	0,3	0,07	0,35	6,6
Նմուշ՝ կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու հետ	7,0	-0,07	0,4	0,07	0,4	4,2
	11,0	-0,05	0,5	0,06	0,45	3,4
	15,0	-0,02	0,6	0,05	0,5	2,8

Խաղողի կնճեռների սննդային փոշու մեջ եղած կիսապատրաստվածքների ռեոլոգիական հատկությունների բարելավմանը նպաստող ջրապահպան բաղադրամասերն են բջջանյութը և պեկտինը: Այդ մասնիկների պարունակության բարձրացումը տարեկանի և ցորենի ալյուրների խառնուրդից խմորի փորձնական նմուշներում, ինչպես նաև սպիտակուցա-բազմաշաքարային համալիրների հնարավոր առաջացումը ալյուրի սպիտակուցների և նրանց միջև նպաստում է խմորի փորձնական նմուշների ռեոլոգիական հատկությունների բարելավմանը՝ ստուգիչ փորձանմուշի հետ համեմատած: Ցորենի և տարեկանի-ցորենի ալյուրների

խառնուրդից հացի որակի օրգանոլեպտիկ և ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների վրա սպիտակ և կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների սննդային փոշու տարբեր չափաբաժինների ազդեցության ուսումնասիրության համար կատարվել են փորձնական լաբորատոր թխումներ: Առաջին սորտի ցորենի ալյուրից կաղապարային և հատակաթուփ հացը արտադրվել է միաֆազ եղանակով՝ ըստ բաղադրատոմսի և տեխնոլոգիական ռեժիմի ԳՕՍՏ 27842 համապատասխան: Փորձնական նմուշների մեջ ներմուծվել են 3-7% սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների փոշի: Որպես ստուգիչ են ծառայել նմուշներ՝ առանց ներմուծված հավելման:

Ցորենի խմորը խառնել են 44,5% խոնավությամբ: Խմորի խառնումը իրականացվել է լաբորատոր խմորախառնիչ մեքենայով: Խմորի խմորումը տևել է 150 րոպե, խմորման սկզբից հետո երկու անգամ՝ տրորելով 60 և 120 րոպե մեկ: Խմորումից 150 րոպե հետո խմորը կշռել ենք, ապա բաժանել երկու մասի՝ 600 և 200գ զանգվածով, որոնց տվել ենք կլոր ձև: Կաղապարային հացի թխման համար նախատեսված 600գ կշռող կտորը ձևավորումից անմիջապես հետո տեղավորել ենք նախապես յուղած կաղապարի մեջ: Հատակաթուփ հացի թխման համար նախատեսված 200գ զանգվածով երկրորդ կտորը տեղադրել ենք նախապես յուղած երկաթե թիթեղի վրա:

Կաղապարը և կլոր թիթեղը հասունացման համար դրել ենք թերմոստատի մեջ, որտեղ պահպանել ենք 35°C ջերմաստիճան և օդի 75-80% հարաբերական խոնավություն: Հասունացման տևողությունը եղել է մոտ 60 րոպե: Հացի թխումը կատարվել է լաբորատոր էլեկտրական վառարանում 220-230°C ջերմաստիճանի դեպքում թխող խցիկի խոնավեցմամբ: Հատակաթուփ նմուշը թխել ենք 20րոպե, կաղապարայինը՝ 35րոպե: Արդյունքները ներկայացված են աղյուսակ 13-ում:

Ստացված արդյունքները ցույց են տվել, որ ըստ ֆիզիկա-քիմիական ցուցանիշների (ծավալ, ծակոտկենություն, թթվայնություն)՝ սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների փոշի պարունակող հացը գերազանցում է առանց հավելումների հացին:

Սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու տարբեր չափաբաժինների
ազդեցությունը ցորենի հացի որակի վրա

Հացի ցուցանիշները	Ստուգիչ նմուշ	Սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու ավելացմամբ, %		
		3	5	7
Տեսակարար ծավալը, սմ ³ /100գ	310	330	357	348
Խոնավության զանգվածային բաժինը %	43,5	43,6	43,7	43,6
Թթվայնությունը, աստիճան	2,6	2,8	3,1	3,4
Ծակոտկենությունը, %	75	77	81	79
Ձևակայունությունը, H/D	0,5	0,55	0,6	0,7

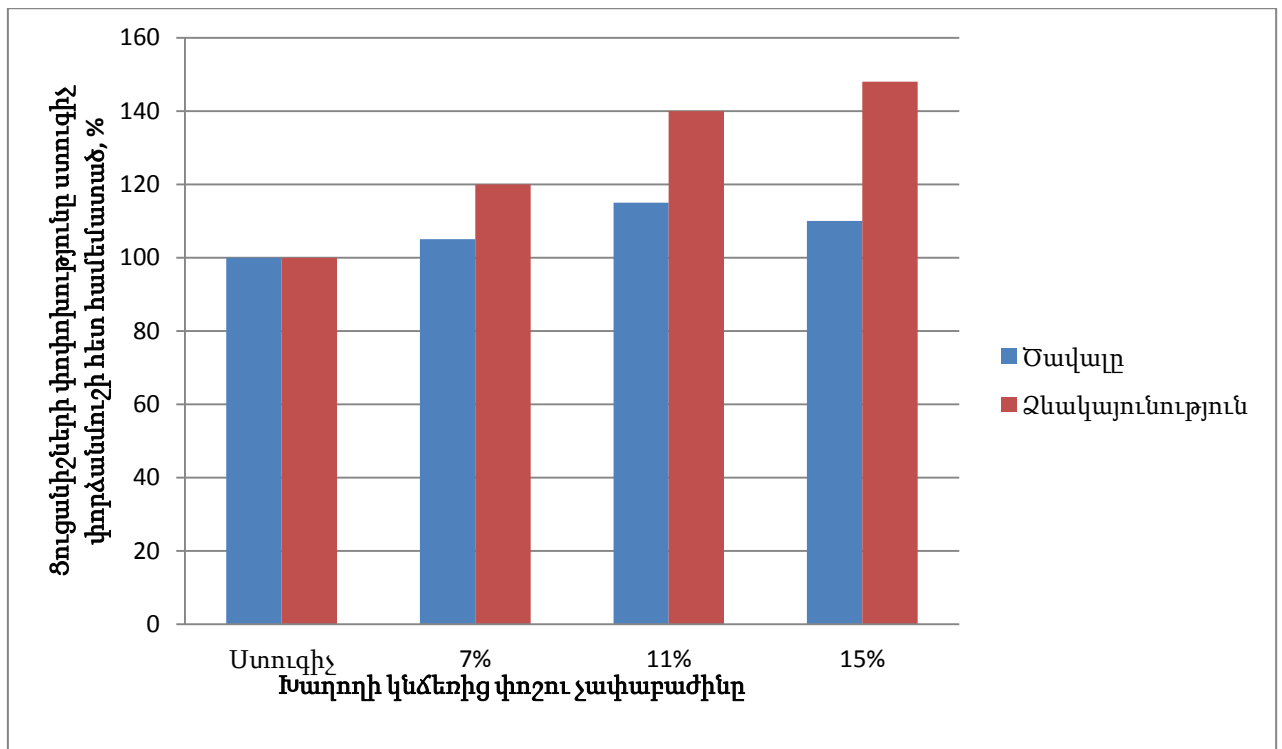
Սակայն տեսակային ցորենի ալյուրից հացի պատրաստման ժամանակ փոշին փոքր-ինչ մզացնում է միջուկին: Այդ պատճառով ցորենի ալյուրից խմորի մեջ նպատակահարմար է այն ավելացնել ոչ ավել 3 % ալյուրի զանգվածին:

Հաշվի առնելով այն, որ բնակչության չհավասարակշռված սննդի պայմաններում աճել է տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի արտադրության նշանակությունը և սպառումը, նպատակահարմար է կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու օգտագործման հնարավորության ուսումնասիրությունը տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի սորտերի արտադրության ժամանակ: Կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու ռացիոնալ չափաբաժնի արտահայտման և խմորի հատկությունների, տեխնոլոգիական գործընթացի և հացի որակի վրա նրա ազդեցության որոշման ժամանակ կատարվել են փորձնական լաբորատոր թխումներ տարեկանի և ցորենի ալյուրի խառնուրդից՝

50:50 հարաբերությամբ: Խմորը պատրաստվել է խիտ թթխմորի վրա մայրաքաղաքային հացի բաղադրատոմսով:

Ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ խմորի մեջ կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու ներմուծումը ալյուրի զանգվածին 7,0%, 11,0% և 15,0% քանակությամբ հանգեցնում է թթվակլանման ինտենսիվացման, կիսապատրաստվածքների բարձրացման ուժին՝ 1,2-1,3 անգամ, հացի ծակոտկենության բարելավմանը՝ 2-4%, միջուկի սեղմմանը՝ 12-23%: Փոշու ավելացումը ալյուրի զանգվածին 11,0% նշանակալիորեն բարելավել է զգայորոշման եղանակով որոշվող պատրաստի արտադրանքի ցուցանիշները՝ միջուկը դարձնելով ավելի առածգական, շոշափելիս՝ չոր, հոտը՝ ավելի արտահայտիչ, թթվաքաղցր, յուրահատուկ՝ հացի սիրողական եփված սորտերին: Կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու 11,0% ավել ներմուծման դեպքում արտադրանքի ծակոտկենության կառուցվածքը փոքր-ինչ վատացել է: Ըստ բոլոր որոշված ցուցանիշների՝ հացի առավելագույն որակ դիտվել է փոշու 11,0% ներմուծման դեպքում, ինչը թույլ է տվել 2 անգամ կրճատել շաքարի չափաբաժինը մայրաքաղաքային հացի բաղադրատոմսի մեջ թեփահան տարեկանի ալյուրի և առաջին սորտի ցորենի ալյուրի 50:50 հարաբերության դեպքում:

Հացի ծավալի և ձևակալունության վրա կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու տարբեր չափաբաժինների ազդեցությունը տարեկանի և ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի որակի վրա ազդեցության փորձարկումներից ստացված արդյունքները ներկայացված են նկար 23-ում:



Նկար 23. Կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների փոշու տարբեր չափաբաժինների ազդեցությունը տարեկանի և ցորենի ալյուրի խառնուրդից (50:50) հացի որակի վրա:

Գլուխ 4. Խաղողի կնճեռից ստացված սննդային հավելումների կիրառումը հացաբուլկեղենի արտադրության մեջ

4.1. Խաղողի կնճեռից ստացված սննդային հավելումների կիրառմամբ հացի նոր տեսակների մշակում

Ստացված տվյալների հիման վրա մշակվել են ցորենի և տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի նոր սորտերի բաղադրատոմսերը՝ ցորենի ալյուրից հաց «Նորույթ» և տարեկանի ու ցորենի ալյուրների խառնուրդից հաց «Հատուկ»՝ հարստացված համապատասխանաբար սպիտակ և կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների փոշիներով:

Աղյուսակ 14-ում բերված են ցորենի և տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի նոր սորտերի մշակված բաղադրատոմսերը:

Մշակվել և հաստատվել են սպիտակ և կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների մամլված փոշով հարստացված «Նորույթ» հացի և տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից «Հատուկ» հացի տեխնիկական փաստաթղթերի փաթեթները, որոնք ներառում են տեխնիկական պայմանները, տեխնոլոգիական հրահանգը և յուրաքանչյուր արտադրանքի համար բաղադրատոմսը:

Աղյուսակ 14

«Նորույթ» և «Հատուկ» հացի բաղադրատոմսերը

Հումքի անվանումը	Հումքի ծախսը, կգ	
	Հաց «Նորույթ»	Հաց տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից «Հատուկ»
Տարեկանի թեփահան ալյուր	-	50,0
Ցորենի հացաթխման ալյուր առաջին կարգի կամ ցորենի ալյուր ընդհանուր նշանակության M75-23 տիպի	100	50,0

Աղյուսակ 14-ի շարունակությունը

Մամլված խմորիչներ	1,5	0,5
Կերակրի աղ	1,3	1,5
Շաքարավազ	-	1,5
Խաղողի կնճեռների փոշի	3,0	11,0
Ընդամենը, հումք	105,8	114,5

Անցկացված ուսումնասիրությունների արդյունքները գնահատվել են Ժաննա Պողոսյան Ա/Ձ-ին պատկանող հացի արտադրության ձեռնարկության արտադրական պայմաններում և առաջարկվել են արտադրման 2018թ-ին:

Ցորենի և տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի նոր տրտերի արտադրության հիմնական տեխնոլոգիական ռեժիմները՝ ցորենի ալյուրից հաց «Նորույթ» և տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հաց «Հատուկ», բերված են աղյուսակներ 15 և 16-ում:

Աղյուսակ 15

«Նորույթ» հացի պատրաստման տեխնոլոգիական ռեժիմները (նախօրոք ակտիվացված մամլված խմորիչների օգտագործմամբ առանց խաշխմորի եղանակ)

Տեխնոլոգիական փուլի և ռեժիմի անվանումը	Տեխնոլոգիական ռեժիմները	
	Ստուգիչ նմուշ, հաց ավանդական	Ֆունկցիոնալ նշանակության հաց «Նորույթ»
1. Սննդային փոշիների նախապատրաստման ռեժիմները խմորի մեջ ներմուծման համար:		
- ջերմաստիճան, °C	-	35-40
- փոշիների հարաբերությունը: ջուր	-	1:2
- հարել, րոպ	-	3
2. Ակտիվացված մամլված խմորիչների նախապատրաստման ռեժիմները:		

Աղյուսակ 15-ի շարունակությունը

- խոնավությունը, %	76	76
- ջերմաստիճան, °C	30-32	30-32
- խմորման տևողությունը, րոպ	90	60
3. Խմորի նախապատրաստման ռեժիմները:		
- խմորի խոնավությունը, %	43,5	44,5
- ջերմաստիճան, °C	29-32	29-32
- խմորման տևողությունը, րոպ	150	120
4. Վերջնական հասունացման ռեժիմները:		
- ջերմաստիճան, °C	35-40	35-40
- օդի հարաբերական խոնավությունը, %	75-85	75-85
- տևողությունը, րոպ	40	30
5. Թխման ռեժիմները:		
- օդա-գոլորշիացման միջավայրի		
- ջերմաստիճանը, °C	200-220	200-220
- տևողությունը, րոպ	45	45
Տեխնոլոգիական գործընթացի կրճատումը, րոպ,	-	67

Աղյուսակ 16

«Հատուկ» տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի արտադրության տեխնոլոգիական ռեժիմները (խմորի նախապատրաստում խիտ թթխմորի վրա)

Տեխնոլոգիական փուլի և ռեժիմի անվանումը	Տեխնոլոգիական ռեժիմները	
	Ստուգիչ նմուշ, հաց մայրաքաղաքային	Ֆունկցիոնալ նշանակության հաց «Հատուկ»
1. Մենդային փոշիների նախապատրաստման ռեժիմները խմորի մեջ ներմուծման համար:		
- ջերմաստիճան, °C	-	35-40

Աղյուսակ 16-ի շարունակությունը

- սննդային փոշիներ:ջուր հարաբերությունը	-	1:2
- հարել, րոպ	-	5
3. Թթխմորի նախապատրաստման ռեժիմները:		
- խոնավության զանգվածային բաժինը, %	50	50
- ջերմաստիճան, °C	24-28	24-28
- խմորման տևողությունը, րոպ	240	180
- վերջնական թթվայնությունը, աստիճան	11-14	11-14
4. Խմորի նախապատրաստման ռեժիմները:		
- խմորի խոնավության զանգ. բաժինը, %	47,0	48,0
- ջերմաստիճան, °C	28-30	28-30
- խմորման տևողությունը, րոպ	90	60
- վերջնական թթվայնությունը, աստիճան	8	9
5. Վերջնական հասունացման ռեժիմները		
- ջերմաստիճան, °C	35-40	35-40
- օդի հարաբերական խոնավությունը, %	75-85	75-85
- տևողությունը, րոպ	55	45
6. Հացի թխման ռեժիմները:		
- օդա-գոլորշիացման միջավայրի ջերմաստիճանը, °C	220	220
- տևողությունը, րոպ	40	40
- տեխնոլոգիական գործընթացի կրճատումը, րոպ	-	95

Փորձարարաարտադրական փորձարկումների արդյունքները հաստատել են սպիտակ և կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների կիրառման արդյունավետությունը ցորենի և տարեկանի-ցորենի այլուրների խառնուրդից հացի հարստացման համար, տեխնոլոգիական գործընթացի կրճատման նպատակով և բարձր սննդային արժեք ունեցող բարձորակ արտադրանքի ստացման համար:

4.2 Խաղողի կնճեռից սննդաին հավելումների կիրառմամբ ստացված հացի տեսակների սննդային արժեքի գնահատականը

Հացի, ինչպես և ցանկացած այլ սննդամթերքի սննդային արժեքը առաջին հերթին որոշվում է նրա կալորիականությամբ, յուրացվելիությամբ և նրա մեջ վիտամինների, հանքային նյութերի և անփոխարինելի ամինաթթուների պարունակությամբ: Աղյուսակ 17 և 18-ում բերված են տվյալներ մշակված և նմանատիպ սորտերի հացի քիմիական բաղադրության և սննդային արժեքի վերաբերյալ՝ հաց մայրաքաղաքային, տարեկանի և ցորենի ալյուրների խառնուրդից հաց «Հատուկ», հաց ավանդական և հաց «Նորույթ»:

Աղյուսակ 17

Ցորենի և տարեկանի ալյուրի խառնուրդի արտադրանքի քիմիական բաղադրությունը և սննդային արժեքը

Անվանումը	Հաց մայրաքաղաքային		«Հատուկ» տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հաց	
	Քիմիական բաղադ.	Սննդային արժեքը,%	Քիմիական բաղադ.	Սննդային արժեքը,%
Սպիտակուց, գ	7,0	9,3	8,0	10,7
Յուրացվող ածխաջրեր, գ	45,8	12,5	50,6	13,9
Բջջանյութ, գ	1,2	4,0	1,6	5,3
Ճարպ, գ	1,2	1,4	1,2	1,4
Հանքային նյութեր, մգ: Կալիում	244	7,0	284	8,1
Կալցիում	33	3,3	42	4,2
Մագնեզիում	57	14,25	69	17,25
Ֆոսֆոր	194	19,4	196	19,6
Երկաթ	4,5	32,14	6,3	45
Վիտամիններ:				
B ₁ , մգ%	0,2	13,3	0,21	14,0
B ₂ , մգ%	0,09	5,0	0,1	5,6
B ₆ , մգ%	0,2	10,0	0,25	12,5
PP, մգ%	2,0	10,0	2,2	11,0
C, մգ%	-	-	5,7	8,1
B-կարոտին, մգ%	1,12	22,4	1,35	27,0

Աղյուսակ 17-ի շարունակությունը

Պեկտինյանին նյութեր, % ըստ չոր նյութի	1,35	5,4	1,56	6,24
---------------------------------------	------	-----	------	------

Աղյուսակ 18

Առաջին սորտի ցորենի ալյուրի արտադրանքի քիմիական բաղադրությունը և սննդային արժեքը

Անվանումը	Հաց ավանդական		«Նորույթ» տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հաց	
	Քիմիական բաղադ.	Սննդային արժեքը,%	Քիմիական բաղադ.	Սննդային արժեքը,%
Սպիտակուց, գ	8,1	10,8	9,1	12,1
Ածխաջրեր, գ	48,8	13,4	54,1	14,8
Ճարպ, գ	1,0	1,2	1,0	1,2
Բջջանյութ, գ	0,1	0,33	0,12	0,4
Հանքային նյութեր, մգ: Կալիում	108,7	3,1	118,7	3,4
Կալցիում	18,5	1,85	20,5	2,05
Մագնեզիում	13,3	3,33	14,4	3,6
Փոսֆոր	69,5	6,95	72,5	7,25
Երկաթ	1,2	8,6	1,44	10,3
Վիտամիններ:				
B ₁ , մգ%	0,14	9,3	0,16	10,7
B ₂ , մգ%	0,04	2,2	0,06	3,33
B ₆ , մգ%	0,13	6,5	0,18	9,0
PP, մգ%	3,1	15,5	3,29	16,5
C, մգ%	-	-	5,4	7,7
B-կարոտին, մգ%	հետքեր	-	1,2	24,0
Պեկտինյանին նյութեր, % ըստ չոր նյութի	1,12	4,48	1,23	4,92

Ուսումնասիրությունների արդյունքով պարզվել է, որ ավանդական հացի և մայրաքաղաքային հացի բաղադրատոմսի մեջ սպիտակ և կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների ներմուծումը նպաստում է նրանց մեջ կալիումի ավելացմանը 9,7 և 15,7 % համապատասխանաբար, կալցիում՝ 10,8 և 27,2 %, մագնեզիում՝ 8,1 և 21,1 %, երկաթ 1,2 և 1,4 անգամ, պեկտինային նյութեր՝ 8,9 և 13,5

%, բջջանյութ՝ 1,2 և 1,4 անգամ համապատասխանաբար՝ համեմատած ստուգիչ նմուշի հետ: Բացի դրանից, խաղողի կնճեռների սննդային փոշու ներմուծումը թույլ է տալիս հացը հարստացնել վիտամին C-ով, β-կարոտինով, վիտամին B₆-ով:

Այսպիսով՝ ցորենի և տարեկանի-ցորենի ալյուրի խառնուրդի խմորի բաղադրատոմսի մեջ խաղողի կնճեռների սննդային փոշու ներմուծումը բարելավում է հացի սննդային արժեքը:

Ցորենի և տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի մեջ պեկտինային նյութերի և բջջանյութի պարունակության ավելացումը նպաստում է պատրաստի արտադրանքի որակի բարելավմանը, պահպանման ժամկետների երկարացմանը, ինչպես նաև թույլ է տալիս խաղողի կնճեռների սննդային փոշու պարունակությամբ հացն օգտագործել լայն սպառման համար, ինչպես նաև որպես բուժապրոֆիլակտիկ մթերք, որը թույլ է տալիս նվազեցնել օքսիդատիվ սթրեսի հիվանդությունների առաջացման ռիսկերը, սիրտ-անոթային հիվանդությունները և խոլեստերինի մակարդակը, նպաստում է լեղու դուրս մղմանը, ռադիոակտիվ նյութերի արտաբերմանը, մեծացնում է իմունային համակարգի ֆունկցիաները, ինչպես նաև պահպանում է մկանային ֆունկցիաները:

Հաշվի առնելով դա, ինչպես նաև աղյուսակ 17 և 18-ի տվյալները, որոնք բնորոշում են «Հատուկ», «Նորույթ» մշակված սորտերի հացի քիմիական բաղադրությունը և սննդային արժեքը, կարելի է եզրակացնել, որ այդ հացի նոր սորտերի սպառումը թույլ է տալիս ապահովել օրգանիզմի մեջ հանքային, պեկտինային նյութերի, ինչպես նաև B₁, B₂, B₆, PP, C, β-կարոտին վիտամինների բավականաչափ ընդունում:

4.3. Ուսումնասիրության արդյունքների տնտեսական արդյունավետության գնահատականը

Անցումը շուկայական հարաբերություններին պահանջում է ձեռնարկության արտադրության արդյունավետության բարձրացում: Արտադրության

արդյունավետության բարձրացման հիմնական եղանակներից մեկը ներկայումս հանդիսանում է արտադրանքի որակի բարձրացումը և տեսականու ընդլայնումը: Ժաննա Պողոսյան Ա/Ձ-ին պատկանող հացի արտադրամասի պայմաններում խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների օգտագործմամբ բարձր սննդային արժեքով հացի արտադրության մշակված տեխնոլոգիական լուծումների արդյունավետության հաստատման համար անցկացվել են տեխնոլոգիական ռեժիմների փորձարարա-արտադրական փորձարկումներ և մշակվել են հացի նոր սորտերի փորձնական խմբաքանակներ՝ հաց «Նորույթ» և տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հաց «Հատուկ»: Փորձարարարարտադրական փորձարկումների արդյունքները հաստատել են խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների կիրառման արդյունավետությունը ցորենի և տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի սորտերի տեսականու ընդլայնման, որակի բարելավման և սննդային արժեքների բարձրացման նպատակով նրանց հարստացման մեջ:

Ինչպես ցույց են տվել փորձարարա-արտադրական փորձարկումները, հացի փորձարկված նոր տեսակներն ունեն բարձր սպառողական հատկություններ, ինչպես նաև բարձր սննդային արժեք: «Նորույթ» և տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից «Հատուկ» հացի նոր տեսակների համար մշակվել և հաստատվել են տեխնիկական փաստաթղթերի փաստաթղթերը:

Հումքի և պատրաստի արտադրանքի գնային հաշվարկները կատարվել են հումքի կանխատեսելի գների կիրառությամբ (աղյուսակ 19):

Աղյուսակ 19

Հումքի արժեքները

Հումքի անվանումը	Արժեքը, 1կգ, դրամ
Ցորենի ալյուր, առաջին կարգի	210
Տարեկանի թեփահան հացաթխման ալյուր	200
Կերակրի աղ	160
Մամլված խմորիչներ	350
Շաքարավազ	410
Խաղողի կնճեռների փոշի	290

Հաշվարկելիս հաշվի է առնվել այն, որ հումքի հետ կապված ծախսերը կազմել են ինքնարժեքի 65%-ը: Պատրաստի արտադրանքի գնային հաշվարկը ներկայացված է աղյուսակ 21 և 23-ում:

«Նորույթ» հացի 6,2 տոննա արտադրման դեպքում շահույթը կկազմի 307 հազ.դրամ: «Հատուկ» հացի 6,2 տոննա թողարկման դեպքում շահույթը մեկ ամսում կկազմի 318,5 հազ.դրամ:

Աղյուսակ 20

Հումքի պահանջարկի և արժեքի հաշվարկ

Հումքի տեսակը	Հաց «ավանդական»			Տարեկանի հաց «հատուկ»		
	100 կգ խմորի հաշվով հումքի ծախսը, կգ	1 տ. պատրաստի արտադրանքի հաշվով հումքի ծախսը, կգ	Հումքի արժեքը, դրամ	100 կգ խմորի հաշվով հումքի ծախսը, կգ	1 տ. պատրաստի արտադրանքի հաշվով հումքի ծախսը, կգ	Հումքի արժեքը, դրամ
Ցորենի ալյուր	50	341,3	71.673	50	337.6	70.896
Տարեկանի ալյուր	50	341,3	68.260	50	337.6	67.520
Սննդային աղ	1.5	10,2	1.632	1.5	10.1	1.616
Շաքարավազ	3	20,5	8.405	1.5	10.1	4.141
Խմորիչ	0.5	3,4	1.190	0.5	3.4	1.190
Խաղողի կնճեռից սննդաին փոշի	-	-	-	11	74.3	21.547
Ընդամենը հումքի ծախս	-	-	151.160	-	-	166.910

Պատրաստի արտադրանքի գների հաշվարկ

Ցուցանիշներ	Հաց «ավանդական»	Տարեկան-ցորենի հաց «հատուկ»
Ինքնարժեքը, ՀՀ դրամ	232.550	256.780
Եկամուտ(20%), ՀՀ դրամ	46.510	51.356
Ձեռնարկության մեծածախ գին, ՀՀ դրամ	279.060	308.136
Մեծածախ գին (ներառած հարկերը), ՀՀ դրամ	334.872	369.763
Մանրածախ վաճառքի վերադիր արժեք, ՀՀ դրամ	40.184	44.371
Մանրածախ վաճառքի գին, ՀՀ դրամ	375.056	414.134
Մեկ միավոր արտադրանքի գինը, 0.5 կգ, ՀՀ դրամ	190	210

Հումքի պահանջարկի և արժեքի հաշվարկ

Հումքի տեսակը	Հաց «Մայրաքաղաքային»			Հաց «Նորույթ»		
	Հումքի ծախսը 100կգ ալյուրին, կգ	Հումքի ծախսը 1տ պատրաստի արտադրանքին, կգ	Արժեքը, դրամ	Հումքի ծախսը 100կգ ալյուրին, կգ	Հումքի ծախսը 1տ պատրաստի արտադրանքին, կգ	Արժեքը, դրամ
Ալյուր ցորենի, 1-ին սորտ	100	734,75	154.297	100	714,29	150.000
Մամլված խմորիչներ	1,3	9,55	3.342	1,5	10,23	3.580
Կերակրի աղ	1,4	10,3	1.648	1,3	8,87	1.419
Խաղողի կնճեռների փոշի	-	-	-	3,0	20,46	5.933
Ընդամենը ծախսերը ստ հումքի	-	-	159.287	-	-	160.932

Պատրաստի արտադրանքի գների հաշվարկ

Ցուցանիշ	Հաց «Մայրաքաղաքային»	Հաց «Նորույթ»
Ինքնարժեք, ՀՀ դրամ	245.056	247.587
Եկամուտ (20%), ՀՀ դրամ	49.011	49.517
Ձեռնարկության մեծածախ գինը, ՀՀ դրամ	294.100	297.100
Մեծածախ գինը(ներառված հարկերը), ՀՀ դրամ	352.920	356.520
Վաճառող կազմակերպության վերադիր, ՀՀ դրամ	28.230	28.520
Իրացման գինը 1տ համար, ՀՀ դրամ	381.150	385.040
Մեկ հատի գինը, 0,5կգ, ՀՀ դրամ	190	200

Խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների ավելացմամբ նոր տեսակի արտադրանքի ներդրումից տարեկան շահույթը կկազմի 7,5 մլն. դրամ:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Փորձնականորեն ուսումնասիրվել է հիմնական տեխնոլոգիական չափանիշների ազդեցությունը Կանգուն և Ռքածիթելի սորտի խաղողի քաղցր կնճեռի, Տիգրանի և Կախեթ սորտերի խմորված կնճեռների կոնվեկտիվ չորացման արդյունավետության վրա: Չորացման արագության երկրորդ փուլի փորձարարական տվյալների հիման վրա կառուցված S-նման կորերի բնութագրի փոփոխության վերլուծությունը ցույց է տվել, որ խաղողի կնճեռը պատկանում է կոլոիդ մազանոթային-ծակոտկեն նյութերի դասին և կնճեռների մեջ ազատ և կապված ջրի հարաբերակցությունը կախված է խաղողի վերամշակման եղանակից:

2. Հաստատվել է խաղողի ուսումնասիրվող սորտերի՝ Կանգուն, Ռքածիթելի, Կախեթ և Տիգրանի, կնճեռների կոնվեկտիվ չորացման ռացիոնալ տեխնոլոգիական չափանիշները՝ տաք օդի ջերմաստիճանը 80°C և դրա վրավազ (դիմակա) արագությունը (набегаящий)՝ $10,4$ մ/վրկ: Ստացվել են չորացման առաջին և երկրորդ փուլերի տևողության հաշվարկման փորձարարական հավասարումները, որոնք թույլ են տալիս որոշել չորացման գործընթացի ընդհանուր տևողությունը:

3. Կատարելագործվել է խաղողի ուսումնասիրվող սորտերի կնճեռի սննդային փոշիների ստացման տեխնոլոգիան և մշակվել է խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների ստացման գծի ֆունկցիոնալ-կառուցվածքային սխեման, ներառյալ չորացման ենթահամակարգերը:

4. Ուսումնասիրվել է կարմիր և սպիտակ սորտերի խաղողի սննդային փոշիների քիմիական բաղադրությունը և որոշվել են նրանց անվտանգության ցուցանիշները ու պարզել, որ խաղողի այդ փոշիները անվտանգության ցուցանիշներով համապատասխանում են ՄՄ ՏԿ 021/2011 «Սննդամթերքի անվտանգության մասին» պահանջներին:

5. Պարզվել է, որ խաղողի կնճեռից ստացված սննդային փոշիները պարունակում են կենսաբանորեն ակտիվ նյութեր և հանդիսանում են հացամթերքների սննդային արժեքը բարձրացնող օգտակար հավելումներ: Սահմանվել է, որ սպիտակ և կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների սննդային

փոշիները որպես արժեքավոր սննդային հավելում դրականորեն են ազդում ցորենի և տարեկանի ալյուրի հացաթխման հատկությունների վրա, ինչը թույլ է տվել սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռի փոշին օգտագործել մինչև 5% իսկ կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռի փոշին մինչև 11% չափաբաժիններով ցորենի ալյուրից և տարեկանի ու ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացաբուլկեղենի արտադրության մեջ:

6. Հաստատվել է սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռի փոշու օգտագործման նպատակահարմարությունը հացաթխման խմորիչների ակտիվացման համար և սահմանվել է, որ խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների ներմուծումը թույլ է տվել կրճատել մամլված խմորիչների ակտիվացման տևողությունը մինչև 1 ժամ 2.5 ժամի փոխարեն, ինչը թույլ է տվել էականորեն կրճատել ողջ տեխնոլոգիական գործընթացը:

7. Պարզվել է, որ խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների ներմուծումը դրականորեն է ազդում ցորենի և տարեկանի ու ցորենի ալյուրներից խմորի ռեոլոգիական հատկությունների վրա, ինչպես նաև տարեկանի և ցորենի ալյուրի խառնուրդից խմորի վրա:

8. Ցույց է տրվել, որ նպատակահարմար է խաղողի կնճեռների սննդային փոշիները խմորի մեջ ներմուծել ջրի մեջ լուծույթի տեսքով, ինչպես նաև լուծույթի հետ մամլված խմորիչների խառնումով և չափաբաժան կայանների միջով հետագա անցկացումով: Ընդ որում ցորենի հացի տեսակարար ծավալը աճել է 4,7-7,6% և ծակոտկենությունը՝ 3,9-5,2%, իսկ միջուկի ընդհանուր սեղմվողականությունը՝ 9,1-10,9%: Տարեկանի ու ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի տեսակարար ծավալը այդ դեպքում աճել է 18,9-24,3%, ծակոտկենությունը՝ 3,1-4,6%, իսկ միջուկի ընդհանուր սեղմվողականությունը՝ 9,3-11,9%:

9. Կարմիր և սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների կիրառությամբ մշակվել են տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից «Հատուկ» և ցորենի «Նորույթ» հացատեսաակների բաղադրատոմսերը և տեխնոլոգիան: Խաղողի կնճեռների փոշիների օգտագործումը թույլ է տալիս ոչ միայն բարելավել ցորենի և տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի տեսակների որակը, այլ նաև

բարձրացնել նրանց սննդային արժեքը: Սպիտակ սորտերի խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների օգտագործումը ցորենի հացի բաղադրատոմսի մեջ թույլ է տվել կրճատել տեխնոլոգիական գործընթացների ժամանակը 67 րոպ, իսկ տարեկանի-ցորենի ալյուրների խառնուրդից հացի բաղադրատոմսի մեջ կարմիր սորտերի խաղողի կնճեռների սննդային փոշիների օգտագործումը թույլ է տվել կրճատել տեխնոլոգիական գործընթացների ժամանակը 95 րոպ:

10. Մշակվել են տեխնիկական փաստաթղթերի լրակազմերը, ներառյալ Տեխնիկական պայմանները, Տեխնոլոգիական հրահանգը նոր ֆունկցիոնալ նշանակության տարեկանի և ցորենի ալյուրների խառնուրդից՝ «Հատուկ» և ցորենի «Նորույթ» հացատեսակներ:

11. Մշակված տեխնոլոգիական լուծումների ներդրումից և տարեկան 1 տոննա ծավալով նոր տեսակի արտադրանքի իրացումից ընդհանուր տնտեսական արդյունքը կազմում է 100.800 ՀՀ դրամ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. 9-е изд., перераб. и доп. / Под общ. ред. Л.И. Пучковой. – СПб.: Профессия, 2003. –416с, ил.
2. Бареева Н.Н., Донченко Л.В. Виноградные выжимки – перспективный промышленный источник пектиновых веществ // Политематический сетевой электронный научный журнал кубгау. -2006. -№4 [электронный ресурс]. <http://ej.kubagro.ru/2006/04/30/>.
3. Беркетова Л.В. Биологически активные добавки – источники пищевых волокон // Пищевая промышленность. 2003. -№6. –С. 80-82.
4. Булдаков А.С. Пищевые добавки. Справочник. 2-е изд., перераб. И доп. –М.: Де Ли принт, 2003. – 436с.
5. Бывшев В.Ф., Разуваев Н.И., Бессмертная Т.С. Переработка отходов виноделия за рубежом / В.Ф. Бывшев, Н.И. Разуваев, Т.С. Бессмертная. –М.: ЦНИИТЭИ Пищепром. – 1978. 19с.
6. Вакарчук Л.Т. Технология переработки винограда. –М.: Агропромиздат, 1990. – 271с.
7. Вершинина О.Л. Разработка технологии получения белковых и липидных продуктов из отходов переработки томатов и применение их в хлебопечении: Автореф. Дис. ... канд. Техн. наук. – Краснодар, 1999. – 23с
8. Виноградарство. Виноградные семена. [электронный ресурс]. <http://sortov.net/info/vinogradnye-semena.html>.
9. Вичканова С.А., Горюнова Л.В. Лекарственные растения т. XIV. Химия (ВИЛР), М.:1991 – С. 204-212.
10. Вознесенский В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях – М.: Финансы и статистика, 1981. – 263с.
11. Волобуев Н.С. Съедобные целебные растения Кавказа: Справочник. – Ростов н/Д: издательство Ростовского университета, 1989, 464с.

12. Гаммерман А.Ф. Лекарственные растения (Растения-целители) Справ. Пособие. 3-е изд. Перераб. И доп. М.: Высшая школа, 1984, 315с.
13. Ганджа И.М. Фуркало Н.К. Атеросклероз – Киев: Здоровье, 1973, 270с.
14. Гаппаров М.Г., Кочетова А.А., Шубина О.Г. Пищевые волокна- необходимый «балласт» в рационе питания. / Пищевая промышленность. 2006. -№6. –С. 56-58.
15. Гатилин Н.Ф. Проектирование хлебозаводов. М.: Пищевая промышленность, 1975.
16. Георгиевский А.Н. БАВ лекарственных растений. Сибирское отделение АН СССР, 1990, 634с.
17. Георгиевский В.П., Комисаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. –М: Наука, 1990. -333с.
18. Гинзбург А.С. Расчет и проектирование сушильных установок пищевой промышленности. М.: Агропромиздат. -1985. -336с.
19. Голубев В.Н., Чичева-Филатова Л.В., Шленская Т.В. Пищевые и биологически активные добавки: Учеб. для студ. Высш. Учеб завед. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. -208с.
20. ГОСТ 21094-75 Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения влажности.
21. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов / Л.В. Донченко. –М.: ДеЛи, 2000. -255с.
22. Доронин А.В., Шендеров Б.А. Функциональное питание. –М.:ГРАН, 2002.-296с.
23. Досон Р., Эллиот Д., Джонс К. Справочник Биохимика. М.: Мир 1991. -544с.
24. Дробот В.И. Справочник инженера-технолога хлебопекарного производства. – Киев: Урожай, 1990. -278с.
25. Елисеева С.И. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на хлебозаводах. –М.: Агропромиздат, 1987. -192с.

26. Зайчик Ц.Р. Оборудование предприятий винодельческой промышленности / Ц.Р. Зайчик – М.: Агропромиздат. -1988. -352с.
27. Закревский В.В. Безопасность пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище. Практическое руководство к санитарно-эпидемиологическому надзору. –СПб.: ГИОРД, 2004. -280с.
28. Иванникова Т.В. Товароведение и технологические свойства замороженных ягод винограда, создание новых продуктов десертного направления. Автореферат –М., 2002
29. Извлечения в производстве фитохимических препаратов / Попова Т.П., Аммосов А.С., Жуков Г.А. и др. // Основные направления работы по улучшению качества лекарственных средств: Тез. Докл. Всесоюз. Науч. Конф. – Харьков, 1983. –Ч. II. –с. 94-96.
30. Ипатова Л.Г., Кочесткова А.А., Нечаев А.П. Пищевые волокна в продуктах питания // Пищевая промышленность. 2007. -№5. –С. 8-10.
31. Ковальская Л.П. Технология пищевых производств. И. С, Шуб, Г.М. Мелькина и др. под ред. Л.П. Ковалькой. – М.: Колос, 1997. -752с.
32. Кондратенко Т.Ю. Биоактивация нативного компонентного комплекса растительного сырья в технологии функциональных продуктов питания // Современные биотехнологии переработки сельскохозяйственного сырья и вторичных ресурсов: материалы всероссийской научно-практической конференции. – Углич: Россельхозакадемия, 2009. –с. 93-96.
33. Кондратьев Д.В. Биологическая ценность виноградных выжимок [Текст] / Кондратьев Д.В., Щеглов Н.Г. // Материалы I региональной научно-практической конференции «Перспективы использования новых видов сырья в пищевых технологиях». – Пятигорск: Изд-во «Риа-КМВ», 2007, с. 29-33
34. Кондратьев Д.В. Оптимизация процессов извлечения биологически активных веществ из виноградных выжимок [Текст]/ Кондратьев Д.В., Щеглов Н.Г. // Известия вузов. Пищевая технология, № 1, 2008, с. 45-46.

35. Кондратьев Д.В. Об гипополидемической активности экстракта виноградных выжимок [Текст] / Кондратьев Д.В., Щиглов Н.Г. // Материалы V международного конгресса «Биотехнология: состояние и перспективы развития», (часть 2). –М.: ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им Д.И. Менделеева, 2009, с.88-90.
36. Кондратенко Т.Ю. Биоактивация нативного компонентного комплекса растительного сырья в технологии функциональных продуктов питания // Современные биотехнологии переработки сельскохозяйственного сырья и вторичных ресурсов: материалы всероссийской научно-практической конференции. – Углич: Россельхозакадемия, 2009. –с. 93-96.
37. Кондратьев Д.В. Оптимизация процессов извлечения биологически активных веществ из виноградных выжимок / Кондратьев Д.В., Щеглов Н.Г. // Известия вузов. Пищевая технология, №1, 2008, с. 45-46.
38. Кондратьев Д.В. Способы получения экстракта виноградных выжимок и возможности его использования в пищевой промышленности / Кондратьев Д.В., Щеглов Н.Г. // Известия вузов. Пищевая технология, №1, 2009, с. 62-64.
39. Кондратьев Д.В. Исследование гипополидемического эффекта экстракта виноградных выжимок [Текст] / Кондратьев Д.В., Щеглов Н.Г. // Материалы X всероссийского конгресса диетологов и нутрициологов «Питание и здоровье». –М.: 1-3 декабря 2008, с. 56-57.
40. Кретович Л.В., Токарева Р.Р. Проблема пищевой полноценности хлеба. –М.: Наука, 1978. –288с.
41. Кричман Е.С. Пищевые волокна и их роль в создании продуктов здорового питания // Пищевая промышленность. 2007. –№8. –С. 62-63.
42. Крищенко В.П. Методы оценки качества растительной продукции. –М.: Колос, 1983. –192с.
43. Лабораторный практикум по биохимии и пищевой химии / В.Г. Лобанов, В.Г. Щербаков, Т.Н. Прудникова и др. –Краснодар Куб -2001. –102с.

- 44.Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств [под ред. Ковальской Л.П.] –М.: Агропромиздат, 1991. -335с.
- 45.Лабораторный практикум по процессам и аппаратам пищевых производств / А.С. Гинзбург, С.М. Греденюк, Н.С. Михеева и др. –М.: Агропромиздат, 1990. - 256с.
- 46.Лыков А.В. Теория сушки. –М.: Энергия, 1968. -472с.
- 47.Магомедов Г.О., Олейникова А.Я., Джамалдинова Б.А. Прошкообразные полуфабрикаты из дикорастущих плодов // Пищевая промышленность, 2007 №3, с. 50-52.
- 48.Максимов А.С., Черных В.Я. Лабораторный практикум по реологии сырья, полуфабрикатов и готовых изделий хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств. –М.: Издательский комплекс МГУПП, 2004. -163с.
- 49.Малая медицинская энциклопедия. [отв. ред. В.Х. Васиенко]. М.: Сов. Энциклопедия -, 1968. Т. 10. Спру-Фторстан 1968, 1200 столб.
- 50.Мартыненко Э.И. Производство виноградных семян для выработки виноградного масла // Виноградарство масла // Виноградарство и виноделие СССР. -1990. -№3 –С. 59.
- 51.Методические указания по обнаружению, идентификации и определению содержания афлатоксинов в продовольственном сырье и пищевых продуктах с помощью ВЭЖХ. –М.: МЗ СССР, №4082, 1986. -35с.
- 52.Методические указания по обнаружению, идентификации и определению содержания дезоксиниваленола в зерне и зернопродуктах. –М.: МЗ СССР, № 5177, 1990. -35с.
- 53.Методические указания по определению остаточных количеств хлорорганических пестицидов. –М.: МЗ СССР, № 1766, 1977. -25с.
- 54.Методы биохимического исследования растительного сырья. / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош. и др. [под. ред. А.И. Ермакова] –Л.: Агропромиздат, 1987. -430с.

- 55.Микронутриенты в питании здорового и больного человека (справочное руководство по витаминам и минеральным веществам) / Татульян В.А., Спиричев В.Б., Суханов Б.П. и др. –М.: Колос, 2002. -424с.
- 56.Микроэлементы. Vita club. <http://www.Vitaclub.ru>
- 57.Милованов И.С. Справочник биологически активных добавок: пища для здоровья – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2004-320с.
- 58.Молочников В.В., Трубина И.А., Садовой В.В., Шлыков С.Н. Использование фитопрепаратов в рецептурных композициях мясных продуктов // Пищевая промышленность, 2008 -№6. С. 64.
- 59.Молчанов А.К. Влияние температуры сушки и времени хранения на качество виноградных семян // Известия вузов. Пищевая технология. -№4. -1969.
60. Мусаева Н.М., Исригова Т.А., Салманов М.М. Химический состав и пищевая ценность добавок из семян, кожицы, гребня винограда // Хлебопечение России. -2010. -№6. –С. 12-14.
- 61.Мусаева Н.М. Повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий на основе добавок из вторичных сырьевых ресурсов и дикорастущих ягод. Автореф. дис. Канд. с.-х.. наук. –Махачкала, 2010. -25с.
- 62.Научно-технический реферративный сборник. Пищевая промышленность. Серия 1. Винодельческая промышленность. –М.: -ЦНИИТЭИ Пищепром. -1980. -№10. -12с.
- 63.Начаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Пищевая химия. Под ред. А.П. Нечаева. 2-е издание, перераб. И испр. –Санкт-Петербург: ГИОРД, 2003. –С. 223, 456.
- 64.Нестерова О.В. Изучение масличности и жирнокислотного состава семян и выжимок из винограда. // Научн. Тр. НИИ Фармации Министерства здравоохранения РФ: -1995: -№ 34.
- 65.Новые технологии винодельческой промышленности за рубежом. Пищевая промышленность. Серия 1 Винодельческая промышленность. –М.: ЦНИИТЭИ Пищепром. -1978. -№1. -36с.

66. Першакова Т.В. Формирование потребительских свойств хлебобулочных изделий с использованием препаратов микробного и растительного происхождения. Автореф. дис. Док. Тех. наук. –Москва, 2012. –46с.
67. Переработка отходов виноделия. Отходы виноделия, [электронный ресурс] www.comodity.ru.
68. Прайс В. Атомно-адсорбционная спектроскопия. –М.: Мир, 1975. –355с.
69. Программа и методика сортоизучения плодовых и ягодных культур. – Мичуринск: Министерство сельского хозяйства СССР, Всесоюзный научноисследовательский институт садоводства имени Мичурина И.Ф., 1973.
70. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. 4-е изд., перераб. и доп. –Спб.: ГИОРД, 2004. –264с.
71. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства –СПб.: Гиорд, 2005. –230с.
72. Пучкова Л.И., Поландова Р.Д., Матвеева И.В. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Ч. 1, Технология хлеба. –СПб.: ГИОРД, 2005. –559с.
73. Разуваев Н.И. Беляев В.И. Поточные методы переработки виноградной выжимки / Н.И. Разуваев, В.И. Беляев. –М.: ЦНИИТЭИ Пищепром. –1974. –35с.
74. Разуваев Н.И. Виноградное масло из семян // Виноградарство и виноделие. – 1973. –№1 –С.54.
75. Рекомендации по технологии и технохимическому контролю комплексной переработки отходов виноделия. –М.: ВНИИВиВ «Магarach». –1974. –62с.
76. Рельман В.Я. Решение математических задач средствами Excel: Практикум., СПб.: Питер, 2003. –240с.
77. Реология пищевых масс / К.П. Гуськов, Ю.А. Мачихин, С.А. Мачихин, Л.Н. Лунин. –М.: Пищевая промышленность, 1970. –207с.
78. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров. Том 1, книга 2. Л.: –16974. –590с.

- 79.Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности [под ред. В.П. Ржехина, А.Г. Сергеева.] – Л.: ВНИИЖ. –т.1, кн. 1,2 – 1967. -1041с.
80. Сажин Б.С. Сажин В.Б. Научные основы техники сушки. М.: Наука, 1977. -448с.
- 81.Сборник технологических инструкций, правил и норм по винодельческой промышленности / Под ред. Г.Г. Валуйко. –М.: Агропромиздат. -1985. -447с.
- 82.Сегеда Д.Г. Охрана труда в пищевой промышленности. –М.: Легкая промышленность, 1983. -344с.
- 83.Скурихин И.М., Тутельян В.А. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов. –М.: Брандес, Медицина, 1998. – 340с.
- 84.Скуратовская О.Д. Контроль качества продукции физикохимическими методами. 1. Хлебобулочные изделия. –М.: ДеЛи, 2000. -100с.
- 85.Способ количественного определения витаминов В1 и В2 в пищевых продуктах: Заявка 9514897/13 Россия / Л.С. Анисимова., В.Ф. Слипченко., О.Г. Филичкина / ТПУ – Н95114897/13; Оpubл. В БИ 20.08.97 г. № 32.
86. Технохимический контроль хлебопекарного производства / К.И. Чинова, Т.И. Шваркина, Н.В. Запенина и др. -5-е изд. перераб. и доп. –М.: Пищевая промышленность, 1975. -480с.
- 87.Фролов В.Ф. Моделирование сушки дисперсных материалов –Л.: Химия, 1987. -208с.
88. Хлебопечение России 6-2202. Хлебобулочные изделия с пектином
Письменный В.В., Троицкий Б.Н., г. Белгород
89. Ходченкова Р.С. Растворимые сахара семян томатов // Труды Всесоюзного научно-исследовательского института жиров, 1971, вып. 28. –С. 176-178.
90. Шольц Е.П., Понаморов В.Ф. Технология переработки винограда (Учебники и учебные пособия для вузов) / Е.П. Шольц, В.Ф. Понаморов. –М.: Агропромиздат, 1990. -447с.

91. Энциклопедия виноградарства. –Т. I, II, III. – Кишинев: Главная редакция Молдавской Советской Энциклопедии. -1986-1987.
92. Permark U. Metal Analysis of Edible Fats and Oils by Atomic Absorption spectrophotometry / U. Permark, B. Toregard // J. Amer. Oil Chem. Soc. -1971. –V. 48. –N 11. –P. 650-652.
93. Guillaumin R., Drouin M., Calcium and magnesium in vegetable oil and animal de us traces sur la stabilite des huiles. –Rev. Frane. Corps Gras., 1971. –N 11. –P. 665-668.

ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ

«Ժաննա Պողոսյան» Ա/Ձ

ՍԴ-----

ԱԴԳՏ-----

Հաստատում եմ

«Ժաննա Պողոսյան» Ա/Ձ տնօրեն

---- 2016թ.

Հաց «Հատուկ»

Տեխնիկական պայմաններ (նախագիծ)

ՀՀՏՊ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-2016

Գործարկվում է առաջին անգամ

Գործարկման թվականը «---»-----2016

1. Կիրառման ոլորտը

Սույն տեխնիկական պայմանները տարածվում են ցորենի և տարեկանի տարբեր տեսակների ալյուրների խառնուրդներից խմորիչի, շաքարի, աղի, խաղողի կնճեռից փոշու կամ այլ հումքի ավելացմամբ պատրաստված հացի վրա:

2. Նորմատ վկայակոչումները

Սույն տեխնիկական պայմաններում վկայակոչված են հատկապես նորմատիվ փաստաթղթերը.

ՀՍ 32-94. Հացագործական արտադրություն: Տերմիններ և սահմանումներ:

ՀՍ 33-94. Հաց և հացաբուլկեղեն: Ընդունման կանոնները, նմուշների ընտրման եղանակները, զգայորոշման ցուցանիշների և արտադրանքի զանգվածի որոշման եղանակները:

ՀՍ 34-94. Հաց և հացաբուլկեղեն: Թթվայնության որոշման եղանակները:

ՀՍ 36-94. Հաց և հացաբուլկեղեն: Ծակոտկենության որոշման եղանակ:

ՀՍ 37-94. Հաց և հացաբուլկեղեն: Խոնավության որոշման եղանակ:

ՀՍ 280-2007. Ցորենի ալյուր: Ընդհանուր տեխնիկական պայմաններ:

ԳՕՍ 8227-56. Հաց և հացաբուլկեղեն: Դասավորում, պահում և փոխադրում:

N2-III-4.9-01-2010 Պարենային հումքի և սննդամթերքի անվտանգությանը և սննդային արժեքին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ:

Հիգիենիկ նորմատիվներ:

N2-III-4.1-05-2003 Հացի, հացաբուլկեղենի և հրուշակեղենի արտադրությանը ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ: Սանիտարական կանոններ և հիգիենիկ նորմեր:

3. Տեխնիկական պահանջները

3.1. Հացը պետք է արտադրել այն տեխնիկական պայմաններով սահմանված պահանջներին համապատասխան՝ ըստ սահմանված կարգով հաստատված

բաղադրագրերի և տեխնոլոգիական հրահանգի, պահպանելով N2-III-4.1-05 սանիտարական կանոնների և հիգիենիկ նորմերի պահանջները:

- 3.2. Հացը կարող է արտադրվել հատավաճառ, փաթեթավորված կամ առանց փաթեթավորման: Հացի կոնկրետ տեսակը, դրա բաղադրությունն ու զանգվածը սահմանվում է՝ ըստ բաղադրագրի և տեխնոլոգիական հրահանգի:
- 3.3. Վառարանից հանելուց հետո արտադրող կազմակերպությունում պահման առավելագույն ժամկետի վերջում 10 հատ հատավաճառ հացի համար սահմանված զանգվածից թույլատրելի շեղումները՝ նվազման կողմը, չպետք է գերազանցեն 2.5%-ը:
- 3.4. Զգայորոշման ցուցանիշներով հացը պետք է համապատասխանի 1-ին աղյուսակում տրված բնութագրերին:

Աղյուսակ 1

Ցուցանիշի անվանումը	Բնութագիրը
Արտաքին տեսքը՝ ձևը	
Հատակաթուխ	Կլորավուն, օվալաձև կամ երկարավուն-օվալաձև չճապահված, առանց ճզմված տեղերի:
Կաղապարային	Հացի կաղապրին համապատասխան, որի մեջ այն թխվել է, առանց կողքային մակահոսուկների:
Մակերևույթը՝	
Կաղապարային	Փայլով, հարթ, առանց խոշոր պատռվածքների և ճեղքվածքների:
Հատակաթուխ	Առանց խոշոր պատռվածքների:
Գույնը	Բաց դարչնագույնից մինչև մուգ դարչնագույն
Փափուկ միջուկի վիճակը, թխվածության աստիճանը	Լավ թխված, ոչ կպչուն, շոշափելիս ոչ խոնավ, առաձգական: Մատով թեթևակի սեղմվելուց հետո միջուկը պետք է ընդունի իր սկզբնական դիրքը:
Հունցվածությունը	Առանց գնդիկների և թերհունցման հետքերի
Ծակոտկենությունը	Զարգացած ծակոտկենությամբ, առանց սնամեջության և կարծրացումների
Համը	Տվյալ հացատեսակին բնորոշ, առանց կողմնակի համի: Թույլատրվում է

	թերևակի թթվաքաղցր համ:
Հոտը	Տվյալ հացատեսակին բնորոշ, առանց կողմնակի հոտի:

- 3.5. Հացի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները պետք է համապատասխանեն 2-րդ աղյուսակում տված պահանջներին

Աղյուսակ 2

Ցուցանիշի անվանումը	Նորմը
Միջուկի խոնավությունը, %	47.0
Միջուկի թթվայնությունը, °Ն	9.0
Միջուկի ծակոտկենությունը, %	45.0

- 3.6. Հացի մեջ չի թույլատրվում կողմնակի խառնուկների առկայություն, հանքային խառնուկներից առաջացած խրթխրթոց, հիվանդությունների և բորբոսի նշաններ:

- 3.7. Հացի մեջ թունավոր տարրերի, միկոտոքսինների և ռադիոնուկլիդների պարունակությունները չպետք է գերազանցեն N2-III-4.9-01 հիգիենիկ նորմատիվները, իսկ պեստիցիդների մնացորդային քանակությունները՝ N1904-Ն ՀՀ կառավարության որոշման սահմանված թույլատրելի մակարդակները:

- 3.8. Հումքին ներկայացվող պահանջներ

- 3.8.1. Հացի արտադրության համար օգտագործվում են.

- Տարեկանի հացաթխման ալյուր՝ ըստ նորմատիվ փաստաթղթի
- Ցորենի ալյուր՝ ըստ ՀՍ 280,
- Խմելու ջուր՝ ըստ N2-III-Ա2-1 սանիտարական կանոնների և նորմերի
- Հացաթխման խմորիչներ չոր
- Կերակրի աղ՝ ըստ ՀՍ 239,

- Շաքարավազ՝ ըստ ԳՕՍՏ 21,
- Խաղողի կնճեռի փոշի՝ ըստ ՀՀ կառավարության 2011թ.07.07 N993-Ն որոշման

3.9. Մականշումը

3.9.1. Փաթեթավորված հացի անմիջապես փաթեթավորման նյութի կամ պիտակի վրա, իսկ չփաթեթավորված հացի տեղեկատվական թերթիկում, պետք է լինի հետևյալ բովանդակությամբ տեղեկատվություն.

- Հացի տեսակի անվանումը.
- Արտադրողի անվանումը և հասցեն,
- Ապրանքային նշանը (առկայության դեպքում),
- Հացի զտաքաշը,
- Պատրաստման՝ ամիսը, ամսաթիվը,
- Պահման պայմանները,
- Պիտանիության ժամկետը,
- Բաղադրությունը՝ այդ թվում, ալյուրի տեսակը, ալյուրների խառնուրդի դեպքում՝ դրանց տոկոսային հարաբերությունը,
- Տեղեկություններ գենետիկորեն ձևափոխված օրգանիզմների կամ դրանք պարունակող հումքի օգտագործման վերաբերյալ,
- Սննդային և էներգետիկ արժեքը,
- Սույն ստանդարտի նշագիրը:

3.9.2. Մականշվածքը պետք է կատարվի հայերեն, իսկ արտահանման դեպքում ըստ պայմանագրի:

3.10. Փաթեթավորում

3.10.1. Հացը ամբողջական կամ կտրատած փաթեթավորում են պոլիէթիլենային թաղանթով՝ ըստ ԳՕՍՏ 10354 կամ պոլիէթիլենային ջերմակծկումային թաղանթով՝ ըստ ԳՕՍՏ 25951 կամ այլ սննդային թաղանթներով, որոնք պետք է համապատասխանեն ՀՀ կառավարության 2005 թվականի մայիսի 25-ի «Սննդամթերքի հետ շփվող պոլիմերային և այդ հիմքով

պլաստմասայե արտադրանքների տեխնիկական կանոնակարգը հաստատելու մասին» N679-Ն որոշմամբ սահմանված նորմերին:

3.10.2. Փաթեթավորած հացի անվանական զանգվածներից թույլատրելի բացասական շեղումները պետք է համապատասխանեն ՀՀ կառավարության 2005 թվականի նոյեմբերի 3-ի «Կշռաճորարման, վաճառքի, ներմուծման ժամանակ ցանկացած տիպի փաթեթավածքներում չափաճորարված ապրանքների քանակին ներկայացվող պահանջների տեխնիկական կանոնակարգը հաստատելու մասին» N1928-Ն որոշմամբ սահմանված նորմերին:

4. Ընդունման կանոնները

4.1. Ընունման կանոնները ըստ ՀՍՀ 33:

4.2. Շաքարի և յուղի զանգվածային բաժինը որոշվում է սպառողի պահանջով:

4.3. Ապրանքաուղեկից փաստաթղթում պետք է նշված լինեն.

- Հացի կոնկրետ տեսակի անվանումը
- Արտադրողի անվանումը, հասցեն,
- Հացի զտաքաշը, կգ,
- Արտադրման ամիսը, ամսաթիվը, վառարանից հանելու ժամը:

4.4. Անվտանգության և ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների հսկողությունը կատարվում է արտադրողի կողմից սահմանված կարգով:

5. Հսկողության մեթոդները

5.1. Նմուշառումը՝ ըստ ՀՍՀ 33:

5.2. Զգայորոշման ցուցանիշների և զանգվածի որոշումը՝ ըստ ՀՍՀ 33:

5.3. Խոնավության որոշումը՝ ըստ ՀՍՀ 37:

5.4. Թթվայնության որոշումը՝ ըստ ՀՍՀ 34:

5.5. Ծակոտկենության որոշումը՝ ըստ ՀՍՀ 36:

5.6. Յուղի զանգվածային մասի որոշումը՝ ըստ ԳՕՍՀ 5668:

5.7. Շաքարի զանգվածային մասի որոշումը՝ ըստ ԳՕՍՀ 5672:

- 5.8. Թունավոր տարրերի որոշումը՝ ըստ ԳՕՍՍ 30538 և ԳՕՍՍ 30178, կամ սնդիկի որոշումը՝ ըստ ԳՕՍՍ 26927, արսենի՝ ըստ ԳՕՍՍ 26930, կապարի՝ ըստ ԳՕՍՍ 26932 կամ ԳՕՍՍ 31262, կադմիումի՝ ըստ ԳՕՍՍ 26933 կամ ԳՕՍՍ 31262:
- 5.9. Միկոտոքսինների որոշումը՝ ըստ ԳՕՍՍ 30711 և ՀՍՍ ԻՍՕ 16050:
- 5.10. Պատիցիդների մնացորդային քանակությունների որոշումը՝ ըստ ՀՍՍ ԵՆ12393.1 կամ սննդամթերքի անվտանգության ոլորտում պետական լիազոր մարմնի կողմից սահմանված մեթոդներով:
- 5.11. Ռադիոնուկլիդների որոշումը՝ ըստ ՀՀ առողջապահության նախարարի 2006 թվականի դեկտեմբերի 12-ի «Պարենային հումքում և սննդամթերքում ռադիոնուկլիդների որոշման մեթոդիկան հաստատելու մասին» N1437-Ն հրամանով սահմանված մեթոդիկայի:
- 5.12. Գենետիկորեն ձևափոխված օրգանիզմների և դրանցից ստացված մթերքների հայտնաբերման և վերլուծման մեթոդները՝ ըստ ՀՍՍԻՍՕ 21570, ՀՍՍ ԻՍՕ 2571, ՀՍՍ ԻՍՕ 21569 և ՀՍՍ ԻՍՕ 21098:
6. Դասավորումը, պահումը և փոխադրումը
- 6.1. Հացի դասավորումը, պահումը և փոխադրումը ըստ ԳՕՍՍ 8227:
- 6.2. Չփաթեթավորած հացը պահում են 5 °C-ից մինչև 25 °C ջերմաստիճանային և 85%-ից ոչ բարձր օդի հարաբերական խոնավության պայմաններում:
- 6.3. Փաթեթավորած հացի պահման պայմանները սահմանում է արտադրողը՝ ըստ տեխնոլոգիական հրահանգի:
7. Արտադրողի երաշխիքները
- 7.1. Արտադրողը երաշխավորում է հացի համապատասխանությունը սույն ստանդարտի պահանջներին՝ պահման և փոխադրման պահանջների պահպանման դեպքում:
- 7.2. Չփաթեթավորած հացի պիտանության ժամկետը՝ արտադրման օրից, ոչ ավելի 48 ժամ:
- 7.3. Փաթեթավորած հացի պիտանության ժամկետը սահմանում է արտադրողը ՀՀ օրենսդրությամբ սահմանված կարգով:

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ԲԱՂԱԴՐԱԳԻՐ

(նախագիծ)

«Հատուկ» տարեկանի-ցորենի հացի

Արտադրել համաձայն

Տեխնիկական ցուցումների

Մշակողներ՝

«Բուսաբուծական մթերքների վերամշակման

տեխնոլոգիաների» ամբիոնի վարիչ՝

տ.գ.թ. դոցենտ Ն.Ռ. Սիմոնյան

ԲՄՎՏ ամբիոնի դոցենտ տ.գ.թ. Ա.Ի. Նազարյան

«Հատուկ» տարեկան-ցորենի հացի քաղադրագիր

Հոլմքի անվանումը	Հոլմքի ծախսը, կգ
Տարեկան թեփահան ալյուր	50,0
Ցորենի հացաթխման ալյուր 1 տեսակի	50,0
Մամլված խմորի չնեք	0,5
Կերակրի աղ	1,5
Շաքարավազ	1,5
Խաղողի կնճեռի փոշի	11,0
Ընդամենը	114,5

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

Խաղողի կնճեռի փոշով «Հատուկ»
տարեկանի-ցորենի հացի արտադրության
տեխնոլոգիական հրահանգ
(նախագիծ)

Մշակողներ՝

«Բուսաբուծական մթերքների

վերամշակման տեխնոլոգիաներ» ամբիոնի վարիչ՝

տ.գ.թ. դրոշմատ Ն.Ռ. Սիմոնյան

ԲՄՎՏ ամբիոնի դրոշմատ, տ.գ.թ. Ա.Ի. Նազարյան

ԲՄՎՏ ամբիոնի ասպիրանտ Ա.Մ.Սեդրակյան

1. Ներածական մաս

Սույն հրահանգը տարածվում է խաղողի կնճեռի փոշով պատրաստված «Հատուկ» տարեկանի-ցորենի ալյուրից հացի արտադրության վրա:

«Հատուկ» տարեկանի-ցորենի հացը արտադրվում է տարեկանի թեփահան և ցորենի առաջին տեսակի ալյուրների խառնուրդից, ավելացնելով խաղողի կնճեռի փոշի: Հացը արտադրվում է կաղապարային և հատակաթուխ:

2. Պատրաստի արտադրանքի բնութագիրը «Հատուկ» հացի որակը պետք է համապատասխանի մշակված տեխնիկական պայմանների պահանջներին:

«Հատուկ» հացը ունի 100գր մթերքում հիմնական սննդային նյութերի հետևյալ պարունակությունը՝

Ջուր, գ - 38 ± 2

Սպիտակուցներ, գ - 7

Ճարպեր, գ -1,2

Ածխաջրեր յուրացվող, գ -46

Ածխաջրեր չյուրացվող, գ -6

Օրգանական թթուներ, գ -0,6

Հանքային նյութեր, գ -2

100գ «Հատուկ» հացի էներգետիկ արժեքն է 210 կկալ

3. Հումքի տեսակները

«Հատուկ» հացի արտադրության համար օգտագործվում են հումքի հետևյալ տեսակները՝

- Ալյուր տարեկանի հացաթխման թեփահան,
- Ալյուր ցորենի հացաթխման առաջին տեսակի,
- Հացաթխման մամլված խմորիչներ,
- Աղ կերակրի
- Շաքարավազ
- Խմելու ջուր

Օգտագործվող հումքի որակը պետք է պատասխանի համապատասխան նորմատիվատեխնիկական փաստաթղթերի պահանջներին:

4. Տեխնոլոգիական ընթացքի նկարագրությունը

- 4.1. «Հատուկ» հացի արտադրության համար հումքի նախապատրաստումը պետք է իրականացվի համաձայն հացաբուլկեղենի արտադրության տեխնոլոգիական հրահանգի:

4.2. Խմորի պատրաստումը

Խմորը պատրաստվում է թթխմորներով՝ թանձր, հեղուկ առանց խաչվածքի, հեղուկ խաչվածքով կամ կաթնաթթվային թթխմորով: Խմորի պատրաստման բաղադրագիրը և ռեժիմը բերված են աղյուսակ 1-ում:

Աղյուսակ 1

Խմորի պատրաստման բաղադրագիրը և ռեժիմը

Հումք, կիսապատրաստվածքներ և ընթացիկ ցուցանիշները	Թթխմորով խմորի պատրաստման պարամետրերը					
	Թանձր		Հեղուկ առանց խաշիլի		Հեղուկ խաշիլով	
	թթխմոր	խմոր	թթխմոր	խմոր	թթխմոր	խմոր
Թթխմոր, կգ	19	57	38	76	35.5	71
Խմորի համար թթխմորում ալյուր, կգ		33		25		15
Ալյուր տարեկանի թեփահան, կգ	22	17	13	25	5	35
Ալյուր ցորենի առաջին տես.	-	50	-	50	-	50
Աղ կերակրի, կգ	-	1.5	-	1.5	-	1.5
Շաքարավազ, կգ	-	1.5	-	1.5	-	1.5
Խմորիչներ, կգ	-	0.5	-	0.5	-	0.5
Խաշիլ	-	-	-	-	9	-
Խաղողի կնճեռի փոշի	-	11.0	-	11.0	-	11.0
Ջուր, կգ	16	Ըստ հաշվ	25	Ըստ հաշվ	21.5	Ըստ հաշվ
Խոնավություն, %						
-թթխմորի	48-51	-	69-75	-	79-85	-
Խմորի, ոչ ավել	-	Wh±1	-	Wh±1	-	Wh±1
Սկզբնական ջերմաստիճան, °C	24-28	28-30	28-30	29-31	31-33	29-31

Խմորման տևողության թույլ	180-240	60-90	180-240	60-90	180-300	90-120
Վերջնական թթվայն. աստ	11-14	8-9	9-12	8-9	9-12	8-9

5. Մասնատում, հասունացում, թխում

Պատրաստի խմորը մասնատվում է, կաղապարային հացի համար դասավորվում կաղապարների մեջ, հատակաթուխի համար կլոր կասետների մեջ և ուղարկվում հասունացման, որի տևողությունն է 45-55 թույլ:

Վառարան նստեցնելուց առաջ խմորային պատրաստվածքները խորհուրդ է տրվում ցայտեցնել ջրով կամ թխել խոնավացված թխման խցիկում:

Թխումը իրականացվում է 190-250 °C ջերմաստիճանում: 0.85 կգ զանգվածով կաղապարաթուխ արտադրատեսակների համար թխման տևողությունը 48-54 թույլ, հատակաթուխ 40-50 թույլ: Վառարանից հանելուց կատարել ցայտեցում ջրով:

Հասունացման և թխման տևողությունը և ջերմաստիճանային ռեժիմը կարող են փոփոխվել ըստ սարքավորումների տիպի և կառուցվածքային առանձնահատկությունների և սարքավորումների շահագործման պայմանների

6. Փաթեթավորում, ապրանքանշում, փոխադրում և պահպանում

Հացի փաթեթավորումը ապրանքանշումը, տրանսպորտափոխադրումը և պահպանումը իրականացվում է տեխնիկական պահանջներին համապատասխան

