ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ

ՆԵՐՍԻՍՅԱՆ ԱԼԲԵՐՏ ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆԻ

ԳԵՏՆԱԽՆՁՈՐԻ ԲՆԱԿԱՆ ԳԻՆՈՒ ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄՇԱԿՈՒՄ

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

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

Գիտական ղեկավար՝
տ.գ.դ., ՀՃԱ իսկական անդամ
Վ.Գ.ԳԱԲԶԻՄԱԼՅԱՆ

ԵՐԵՎԱՆ - 2018

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՀԱՊԱՎՈՒՄՆԵՐ 5

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ 6

ԳԼՈՒԽ I. ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱԿՆԱՐԿ 10

1.1. Սննդային մշակաբույսերի դերը հատուկ սննդամթերքների արտադրության տեխնոլոգիաներում 10

1.1.1. Գետնախնձորը, որպես պարենային հումքատեսակ սննդարար-կանխարգելիչ ֆունկցիոնալ նշանակության սննդամթերքների արտադրության համար 10

1.1.2. Գետնախնձորի պալարների քիմիական և կենսաբանական առանձնահատկություններն ու ջերմաֆիզիկական բնութագրերը 15

1.1.3. Գետնախնձորի պալարներից ինուլին պարունակող ջրալուծ ազատվածքի ստացման տեխնոլոգիան 19

1.1.4. Գետնախնձորի պալարների օգտագործման գործնական ուղղությունները սննդարդյունաբերության բնագավառում 25

1.1.5. Բնական գինիների արտադրական տեխնոլոգիաներ 28

1.1.5.1. Սեղանի անապակ գինիների արտադրական տեխնոլոգիաներ 28

1.1.6. Պտղա-հատապտղային գինեգործություն 37

1.1.6.1. Պտղա-հատապտղային գինիների արտադրական տեխնոլոգիա................ 37
1.1.7. Ֆերմենտային պատրաստուկների պատրաստման տեխնոլոգիա.................. 38
Եզրակացություններ 42
ԳԼՈՒԽ II. ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԾՐԱԳԻՐԸ, ԱՌԱՐԿԱՆ ՈՒ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ 44
2.1. Հետազոտությունների ծրագիրը 44
2.2. Հետազոտությունների օբյեկտները 44
2.3. ՀՀ-ում և Կրասնոդարի երկրամասում աճող տարբեր տեսակի գետնա-խնձորի պալարների ածխաջրային համալիրի հետազոտում 46
2.4. Հետազոտությունների մեթոդները 48
2.5. Փորձարարական հետազոտությունների մաթեմատիկական պլանավորումը և արդյունքների վիճակագրական մշակումը 58
ԳԼՈՒԽ III. ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ ԵՎ ԴՐԱՆՑ ՔՆՆԱՐԿՈՒՄԸ 61
3.1. Գետնախնձորի պալարների վերամշակման տեխնոլոգիական գործընթացների հետազոտում 61
3.1.1. Գետնախնձորի պալարների մաքրման, մանրէազերծման և մանրացման

տեխնոլոգիական գործընթացների հետազոտում 61
3.1.2. Գետնախնձորի պալարների մաքրող մեքենայի տեխնոլոգիական սխեմայի և օգտագործման եղանակի մշակում 65
3.1.3. Մանրացված գետնախնձորի պալարների ջրալուծազատման և ինուլինի միաժամանակյա թթվային հիդրոլիզացման տեխնոլոգիական գործընթացի հետազոտում 69
3.1.4. Գետնախնձորի պալարներից ածխաջրեր պարունակող միջավայրի ստացման գործընթացի հետազոտում 72
3.1.5. Ածխաջրեր պարունակող միջավայրի փոշիացմամբ խտացնող կայանքի տեխնոլոգիական սխեմայի մշակում 77
3.1.6. Գետնախնձորի պալարների վերամշակումից ստացվող ածխաջրեր պարունակող միջավայրի արտադրության հոսքային գծի տեխնոլոգիական սխեմայի մշակում 79
3.2. Գետնախնձորի բնական գինու արտադրության տեխնոլոգիայի հետազոտում 81
3.2.1. Գետնախնձորի բնական գինու փորձնական պատրաստման տեխնո- լոգիական գործընթացի մշակում 81
3.2.2. Գետնախնձորի պալարներից պատրաստված գինենյութի ֆիզիկաքիմիա-

կան ցուցանիշները և դրանց փոփոխության հետազոտումը պահպանման ընթացքում 83
3.2.3. Ածխաջրեր պարունակող միջավայրի վիտամինային կազմի փոփոխության հետազոտումը գետնախնձորի բնական գինու պատրաստման ընթացքում 88
3.2.4. Ածխաջրեր պարունակող միջավայրում ամինաթթուների որակական և քանակական բաղադրությունը և դրանց փոփոխության հետազոտումը սպիրտային խմորման և պահպանման ընթացքում 90
3.2.5. Գետնախնձորի բնական գինու մեջ վիտամինային ակտիվությամբ օժտված նյութերի որակական և քանակական կազմի հետազոտում 93
3.2.6. Գետնախնձորի բնական գինու հակաօքսիդանտային ակտիվության ուսումնասիրում և հետազոտում 95
3.27. Գետնախնձորի բնական գինու մեջ օրգանական թթուների որակական և քանակական պարունակության հետզոտում 96
3.2.8. Գետնախնձորի գինենյութում հանքային տարրերի պարունակության հետազոտում 98
3.2.9. Գետնախնձորի բնական գինու մեջ բուրավետ նյութերի որակական և քանակական պարունակության հետազոտում 100

ԳԼՈՒԽ IV. ԳԵՏՆԱԽՆՁՈՐԻ ԳԻՆՈՒ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՍՊԱՍՎՈՂ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՀԱՇՎԱՐԿ 104

4.1. Գետնախնձորի գինու ինքնարժեքի հաշվարկ 104

4.1.1. Հումքի և հիմնական նյութերի արժեքի հաշվարկ 104

4.1.2. Օժանդակ նյութերի արժեքի հաշվարկ 105

4.1.3. Արտադրական բանվորների հիմնական աշխատավարձի և սոցիալական ապահովագրության վճարումների հաշվարկ 105

4.1.4. Վառելիքի, էլեկտրաէներգիայի և ջրի արժեքի հաշվարկ 106

4.1.5. Ընդհանուր արտադրամասային ծախսերի հաշվարկ 106

4.1.6. Ընդհանուր գործարանային և տրանսպորտային ծախսերի հաշվարկ 110

4.1.7. Արտադրության արդյունավետության ամփոփ հաշվարկ 110

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ 112

ԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ 115

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ 116

ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ

ՀԱՊԱՎՈՒՄՆԵՐ

ԳՊ - գետնախնձորի պալարներ

ԱՊՄ - ածխաջրեր պարունակող միջավայր

ԿԴՆ - կոլոիդային դիսպերսայնության նյութեր

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Դեռևս մ.թ.ա. 7-րդ դարում Հայաստանը համարվում էր խաղողագործության և գինեգործության լայն տարածում գտած երկիր, որը հաստատված է հնագույն պեղումներում տեղ գտած գիտական հիմնավորումներով:

Հայկական գինեգործությունը, հիմնականում, հիմնված է խաղողի տարբեր սորտերի, ինչպես նաև պտղա-հատապտղային տարբեր տեսակի մշակաբույսերի արտադրության վրա, որոնք պարունակելով մեծ քանակությամբ ածխաջրեր, հանդիսանում են գինեգոյացման ելակետային հումք:

Գոյություն ունեն տարբեր մշակաբույսեր, որոնք պարունակում են զգալի քանակությամբ ածխաջրեր, օրինակ ինուլին, որի թթվային հիդրոլիզի ենթարկման արդյունքում առաջանում են միաշաքարներ՝ ֆրուկտոզ և գլյուկոզ, ընդորում, ֆրուկտոզի քանակությունը գերազանցում է՝ կազմելով մոտ 92 %: Այս հանգամանքը կարող է թույլ տալ բազմաշաքար ինուլինը օգտագործել բնական գինու պատրաստման նպատակով:

Այդպիսի մշակաբույսերի շարքում առաջնակարգ տեղ է զբաղեցնում գետնախնձորը (գետնատանձ, топинамбур, *Jerusalem artichoke, Helianthus tuberosus* L.): Այն ներմուծվել է Եվրոպա Արևմտյան կիսագնդի երկրներից, մոտ 400 տարի առաջ: Այդ ընթացքում տարբեր երկրներում, այդ թվում և Հայաստանում, այս մշակաբույսի բազմակողմանի ուսումնասիրմանն են ուղղված մեծ թվով հետազոտություններ: Սակայն դրանց գերակշռող մասը հետապնդել է, հիմնականում, երկու նպատակ.

1.ԳՊ-ից շաքար ստանալու, այն խմորելով էթիլային սպիրտ ստանալու նպատակով,

2. Ֆրուկտոզագլյուկոզային օշարակ ստանալու համար:

Հետազոտությունների այս շարքը հաջողությամբ իրականացվել է ՀՀ ԳԱԱ Ման-րէաբանական ինստիտուտի և ՀՀ ԳԱԱ և կրթության ու Գիտության նախարարության առընթեր Մանրէների Ավանդապահման Հանրապետական կենտրոնի կողմից: Առանձին հետազոտություններ են իրականացվել Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանում (ՀԱԱՀ) և այլ գիտահետազոտական հիմնարկություն-ներում, որպես կերային մշակաբույս գետնախնձորի համալիր ուսումնասիրման նպատակով: Ռուսաստանի Դաշնությունում և այլ արտասահմանյան երկրներում այս մշակաբույսին մեծ ուշադրու-թյուն է դարձվել, որպես բուժիչ-կանխարգելիչ նյութեր պարունակող մշակաբույսի և ցույց է տրվել դրա բարձր արդյունավետությունը, որպես շաքարախտի նկատմամբ հակում ունեցող, կամ դրանով տառապող հիվանդների համար նախատեսված ֆունկցիոնալ սնունդ, քանի որ դրանում պարունակվող ինուլին բազմաշաքարը օրգանիզ-մում տրոհվելով տալիս է հիմնականում ֆրուկտոզ միաշաքարը, որը այդ տիպի հիվանդների համար վնասակար չէ:

ԳՊ-ի թարմ կամ վերամշակման ենթարկված վիճակում օգտագործելու եղանակներից հիմնականը կարող է հանդիսանալ դրա պալարների սառնարանային երկարատև պահպանումը, կամ պահածոյացումը: Դժբախտաբար, այս ուղղությամբ կատարված աշխատանքների ցուցակը սահմանափակ է ինչպես մեր երկրում, այնպես էլ արտասահմանում:

Հայաստանի Հանրապետության գյուղատնտեսության հետագա զարգացման համար այս մշակաբույսի բազմակողմանի հետազոտման և ստացված դրական ար-դյունքների ներդրման, տնտեսական և օրենսդրական դաշտի ստեղծման համար առաջանում են բարենպաստ պայմաններ: Գետնախնձորի մշակումը աշխատատար չէ, հետևապես, դրա բերքի ինքնարժեքը՝ այլ մշակաբույսերի հետ համեմատած, զգալիորեն ցածր է: Այն ենթակա է համալիր օգտագործման՝ վերգետնյա կանաչ զանգվածը օգտագործելու որպես անասնակեր, իսկ պալարները՝ որպես հումք սննդամթերքի արտա-դրության համար:

Որպես սննդային մշակաբույս գետնախնձորի ուսումնասիրման հարցերում առկա բացը հնարավորին չափ լրացնելու նպատակով են նախաձեռնվել սույն հետազոտությունները: Դրանք իրականացվել են ՀԱԱՀ-ում պալարների ֆրակցիոն կազմի և սննդարար տարրերի պարունակության ուսումնասիրմամբ, որպես գինու արտադրության համար անհրաժեշտ ածխաջրեր պարունակող սկզբնահումք:

Ստացված արդյունքների արտադրական փորձարկումն իրականացվել է «Պռոշյանի կոնյակի գործարան» ՍՊԸ-ում:

Հետազոտությունների նպատակը և խնդիրները:

Կատարված ատենախոսու-թյան նպատակն է ինուլին պարունակող մշակաբույսի՝ գետնախնձորի պալարներից ստանալ ածխաջրեր պարունակող միջավայր, որի օգտագործմամբ մշակել որակական բարձր ցուցանիշներ ապահովող, շահութաբեր

գետնախնձորի բնական գինու արտադրության ժամանակակից տեխնոլոգիա:

1. ԳՊ-ի մաքրման, մանրէազերծման և մանրացման գործընթացների հետազոտում:
2. ԳՊ-ի արդյունավետ մաքրող ու մանրէազերծող մեքենայի տեխնոլոգիական սխեմայի և օգտագործման եղանակի մշակում:
3. Մանրացված ԳՊ-ի ջրալուծազատման և ինուլինի միաժամանակյա թթվային հիդրոլիզացման գործընթացների հետազոտում:
4. ԱՊՄ-ի փոշիացմամբ խտացնող կայանքի տեխնոլոգիական սխեմայի մշակում:
5. ԱՊՄ-ի արտադրության անընդհատ գործող կայանքի տեխնոլոգիական սխեմայի մշակում:
6. Գետնախնձորի բնական գինու պատրաստման փորձնական տեխնոլոգիական գործընթացի մշակում:
7. ԳՊ-ից պատրաստված գինենյութի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների և պահպանման ընթացքում դրանց փոփոխության դինամիկայի հետազոտում:
8. ԱՊՄ-ի վիտամինային և ամինաթթվային կազմերի փոփոխությունների հետազոտում:
9. Գետնախնձորի բնական գինու մեջ վիտամինային և հակաօքսիդային ակտիվությամբ օժտված նյութերի, ինչպես նաև օրգանական թթուների, բուրավետ նյութերի որակական և քանակական, գինենյութի մեջ հանքային տարրերի պարունակությունների հետազոտում:

<u>Գիտական նորույթը.</u>

1. Յետազոտությունների արդյունքում հիմնավորվել է բնական գինու արտադրությու-

նում ԳՊ-ի օգտագործման նպատակահարմարությունը:

2. ԳՊ-ը արդյունավետ մաքրման գործընթացը հետազոտող լաբորատոր հարմարանքի օգտագործմամբ մշակվել է մաքրող և մանրէազերծող անընդհատ գործող մեքենա:
3. Մշակված փոշիացմամբ խտացնող կայանքի օգնությամբ ստացվել է ածխաջրեր պարունակող միջավայր, որը հանդիսանում է գետնախնձորի բնական գինու արտադրության հիմնական հումքատեսակը:
4. Հիմնավորվել է ԱՊՄ-ի արտադրության անընդհատ գործողության կայանքի տեխնոլոգիական սխեման:
5. Հիմնավորվել են ԳՊ-ից բնական գինու փորձնական պատրաստման տեխնոլոգիան և գործընթացի ցուցանիշները:
6. Բացահայտվել են գինենյութի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները և դրանց փոփոխությունները պահպանման ընթացքում, ԱՊՄ-ի վիտամինային և ամինաթթվային կազմի փոփոխությունները սպիրտային խմորման, գինու պատրաստման ու պահպանման ընթացքում, գինու մեջ հակաօքսիդային, վիտամինային ակտիվությամբ օժտված նյութերի, օրգանական թթուների, բուրավետ նյութերի որակական և քանակական, գինենյութի մեջ հանքային տարրերի պարունակությունը:

<u>Գործնական նշանակությունը:</u> ԳՊ-ի արդյունավետ մաքրող և մանրէազերծող անընդհատ գործող մեքենան, փոշիացմամբ խտացնող, ածխաջրեր պարունակող միջավայրի և դրա արտադրության անընդհատ գործող կայանքները, օգտագործման եղանակները, գինու արտադրության տեխնոլոգիական

հրահանգը, բաղադրագիրը հնարավորություն են տվել կազմակերպելու «Քրիստինե» բնական գինու արտադրությունը:

ԳԼՈՒԽ I. ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱԿՆԱՐԿ

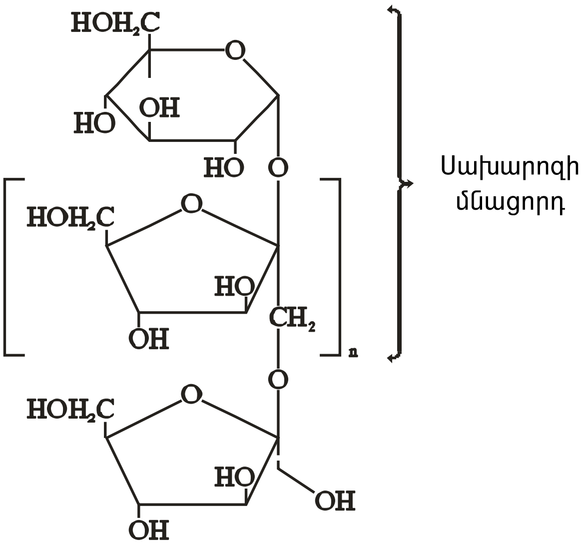
1.1. Սննդային մշակաբույսերի դերը հատուկ սննդամթերքների արտադրության տեխնոլոգիաներում

1.1.1. Գետնախնձորը, որպես պարենային հումքատեսակ սննդարար-կանխարգելիչ ֆունկցիոնալ նշանակության սննդամթերքների արտադրության համար

Գետնախնձորը պատկանում է մշակաբույսերի այն շարքին, որոնք, ի հաշիվ ինուլինի պարունակության, կարող են օգտագործվել սննդի արդյունաբերության տարբեր բնագավառներում, այդ թվում նաև գինու արտադրությունում:

Գետնախնձորի լատիներեն անվանումը թարգմանվում է որպես «պալարավոր արևածաղիկ»: Սակայն սննդային արժեք ներկայացնող նյութերը պարունակվում են, հիմնականում, պալարներում:

Գետնախնձորի քիմիական կազմի հիմնական բաղադրիչը բազմաշաքար ինուլինն է, որով էլ, մեծամասամբ պայմանավորվում է պալարների սննդային, ինչպես նաև կերային արժեքը: Չոր նյութերի պարունակությունը պալարներում տատանվում է 20-26%-ի սահմաններում [49, 68, 105, 125]:



Ինուլին

Նկ.1.Ինուլինի մոլեկուլի կառուցվածքը

Ինուլինը հայտնաբերվել է 1804 թ. «*Inula helenium* L.» բույսի կազմում, որից և ստացել է իր անվանումը: Այն բարձրամոլեկուլյար ածխաջուր է (նկ. 1), որը լուծվում է ջրում, իսկ էթիլային սպիրտ ավելացնելիս տալիս է նստվածք: Թթուներով կամ հատուկ ֆերմենտներով այն հիդրոլիզի ենթարկելիս տալիս է հիմնականում ֆրուկտոզ միաշաքարը՝ ֆրուկտոֆուրանոզային ձևով և քիչ քանակությամբ գլուկոպիրանոզ [56]:

Վ.Ն. Գոլուբևը նշում է, որ տարբեր բնակլիմայական պայմաններում, կախված սորտից, ագրոտեխնիկայից, պալարների զարգացման ֆենոլոգիական փուլից, գետնախնձորի պալարներում կուտակվում է 18,1-24,0 % չոր նյութ: «Ինտերես» և «Նովոստ ՎԻՐ»-ա սորտերում հայտնաբերել են համապատասխանաբար 14 և 17 % ինուլին: Դրանց ընդհանուր շաքարի պարունակությունը եղել է 18,6և 19,1 %: Նույն սորտերում հում պրոտեինը կազմում է համապատասխանաբար 14,9 և 19,6 գ/կգ, որով գետնախնձորը մոտենում է, երբեմն էլ գերազանցում

կարտոֆիլին: Հետաքրքիր է նշել, որ եթե հավի ձվում սպիտակուցի պարունակությունը հաշվենք 100 %, ապա այս ցուցանիշով ԳՊ-ը գերազանցում են ցորենի ալյուրին և սոյային, զիջելով միայն կարտոֆիլին [57]:

Հայաստանի պայմաններում ԳՊ-ում ինուլինի քանակությունը թարմ նյութի հաշվով եղել է 15-21 % [33]:

Հետազոտողների մեկ այլ խումբ այս մշակաբույսի տարբեր սորտերի պալարներում հայտնաբերել է 20-21 % չոր նյութ, որից պրոտեինի բաժինը կազմել է 1,89-2,4, թաղանթանյութինը՝ 0,73-1,91, ճարպերինը՝ 0,28-0,38, մոխրինը՝ 1,44-1,51 % [18]:

Ռուսաստանի պայմաններում գետնախնձորի համալիր ուսումնասիրություններն իրականացրել է պտուղբանջարեղենի ապրանքագիտության հիմնադիրներից մեկը՝ Ֆ.Վ. Ցերևիտինովը: 1923-24 թթ. նա նկարագրել է այդ բույսի 4 բուսաբանական տարատեսակ. *Helianthus tuberosus oblongifolius*՝ գետնախնձոր երկարատերև, *Helianthus tuberosus albus*՝ գետնախնձոր սպիտակ, *Helianthus tuberosus ruber*՝ գետնախնձոր կարմիր և *Helianthus tuberosus lutescens*՝ գետնախնձոր դեղին [45, 118]:

Պալարներից ստացված հյութում հայտնաբերվել է 7,89 % ազոտային և 16,4 % ոչ ազոտային նյութեր: Ազոտային նյութերից 55 % բաժին է ընկել սպիտակուցներին: Ոչ ազոտային, ջրում լուծելի նյութերը հիմնականում ածխաջրերն են, որոնք ներկայաց-ված են հետևյալ քանակություններով (գ/1 լ հյութում). ինուլին՝ 51,0, պսևդոինուլին՝ 0,6, ինուլեին՝ 24,0, հելիանտեին՝ 14,4, սինանտրին՝ 122,0: Դրանք բոլորն էլ հիմնականում բաղկացած են ֆրուկտոզից (պտղաշաքար) և դրանց մոլեկուլյար կշիռը տատանվում է 1319-4827-ի սահմաններում:

Հիմնվելով Թոլլենսի աշխատանքների վրա, գիտնականը հավաստում է, որ ԳՊ-ում ինուլինը, սինանտրինը և ֆրուկտոզը ներկայացված են նույն հարաբերակցությամբ, ինչ կարտոֆիլի պալարներում օսլան, դեքստրինը և գլյուկոզը (խաղողաշաքարը): Նշվում է նաև, որ ԳՊ-ը կարող են հանդիսանալ ֆրուկտոզ ստանալու ավելի հուսալի աղբյուր, քան մյուս՝ այս նպատակով ուսումնասիրված հումքատեսակները, ներառյալ ցիկորին (եղերդակը) և գեորգինը [45]:

Գիտնականների կողմից հաշվվում է գետնախնձորի մոտ 20 ուսումնասիրված սորտ և էլիտային, հեռանկարային հիբրիդ, որոնց միջին քիմիական կազմը հետևյալն է (%), ջուր՝ 80,8, սպիտակուց՝ 3,5, ճարպ՝ 0,2, թաղանթանյութ՝ 0,8, ջրում լուծվող ոչ ազոտային նյութեր՝ 14,9, մոխիր՝ 1,1: Ինուլինի պարունակությունը տատանվել է 13-20 %-ի սահմաններում թարմ զանգվածի հաշվով [125]: Պալարների չոր զանգվածի հաշվով գետնախնձորի ածխաջրային կազմը ներկայացվում է հետևյալ կերպ (%). ինուլին՝ 48,31, օսլա՝ 1,08, հեմիցելյուլոզ՝ 4,28, թաղանթանյութ՝ 8,82, միաշաքարներ՝ 0,3, երկշաքարներ՝ 25,35: Հայաստանի Հանրապետության Արմավիրի մարզում աճեցված ԳՊ-ը պարունակել են 18-22 % չոր նյութ, որոնցից 5,4-11,6 %-ը եղել է թաղանթանյութ, հեմիցելյուլոզ, պեկտին և այլ բալաստային նյութեր: Ինուլինի պարունակությունը կազմել է 14-20 %, իսկ տիտրվող թթվությունը՝ 0,15-0,25 գ/դմ^3 [109]:

Ինուլին պարունակող բույսերի ժողովրդական բժշկագիտության ասպարեզում օգտագործման գիտական հիմքը դրվել է միջինասիական գիտնական Ավիցենայի կողմից [33]:

Մի շարք գիտահետազոտական աշխատանքներով ապացուցվել է, որ գետնա-խնձորը թարմ կամ վերամշակված վիճակում իրենից ներկայացնում է կանխարգելիչ սննդատեսակ շաքարախտի նկատմամբ հակում ունեցողների և արդեն դրանով տառապողների սնուցման համար [4, 7, 13, 19, 98, 102]: Այն հիմնականում պայմանավորված է ինուլինի պարունակությամբ, որը աղեստամոքսային ուղում որոշ մանրէների արտադրած ֆերմենտների ազդեցության ներքո և թթու միջավայրում հեշտությամբ հիդրոլիզվում է՝ առաջացնելով ֆրուկտոզ, որը շաքարախտով տառապողների համար անվնաս է: Լինելով բարձր բերքատու մշակաբույս, այն չի պահանջում մեծ քանակություններով ազոտային պարարտանյութերի կիրառում, հետևապես, դրանցում նիտրատների և նիտրիտների քանակությունները միշտ էլ մոտ 23 անգամ սահմանային նորմերից ցածր են լինում: ԳՊ-ում հայտնաբերվել են մեծ քանակությամբ ամինաթթուներ, ներառյալ բոլոր անփոխարինելի ամինաթթուները, ինչպես նաև մի շարք օրգանական թթուներ. կիտրոնաթթու, կաթնաթթու, խնձորաթթու, ֆումարաթթու, գլյուտամինաթթու [19]: Նույն հեղինակների խումբը հավաստում է պալարներում հանքային տարրերի բարձր քանակությունների առկայության մասին (% ընդհանուր մոխրից). P՝ 3,7, K՝ 47,7, Fe՝ 3,7, Si՝ 10,0, Na՝ 10,2, Ca՝ 3,3, Cl՝ 3,2: Նատրիումի և կալիումի քանակությունը ավելի հավասարակշռված է, քան կարտոֆիլի պալարներում կամ գազարում: ԳՊ-ը ավելի հարուստ են կենսաբանորեն ակտիվ նյութերով, քան կարտոֆիլի պալարները: Այսպես, 1 կգ գետնախնձորը պարունակում է 12-42 մգ β-կարոտին, աշնանը՝ 318 մգ, գարնանը՝ 42-124 մգ ասկորբինաթթու (վիտամին C), 7,6 մգ

թիամին (վիտամին B_1), 0,8-3,0 ռիբոֆլավին (վիտամին B_2), 10,7-27,2 մգ նիացին (վիտամին PP), 1936-3100 մգ խոլին և այլն: Քիչ քանակություններով հայտնաբերվել է նաև վիտամին H (բիոտին) [15, 19, 57, 126, 128, 129]: Ի շնորհիվ բարենպաստ քիմիական կազմի և կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի պարունակության բժշկաբանական հետազոտություններով ապացուցվել է ԳՊ-ի հակաշաքարախտային և հակախոլեստերինային ակտիվությունը: Բացի նշվածից, գետնախնձորը ցուցաբերում է հակաառիթմիկ, լեղամուղ և միզամուղ, ցավազրկող, հակաճառագայթային, հակաուռուցքային, վերքերի բուժիչ, սպազմալիտիկ և այլ ազդեցություններ:

Ի շնորհիվ ԳՊ-ում պարունակվող մագնեզիումի, ցինկի, անագի այն հանդիսանում է հզոր հակաուռուցքային և իմունախթանիչ բնական գործոն [86]: Յաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ բույսը չափազանց դիմացկուն է անբարենպաստ բնակլիմայական պայմաններին (ցողունը դիմանում է մինչև -5...-6°C, իսկ պալարները չեն կորցնում ծլունակությունը նույնիսկ -20°C պայմաններում) այն ապահովում է նաև դրա օգտագործողների պաշտպանվածությունը տարբեր ցնցումների և հիվանդությունների նկատմամբ ինչպես վեգետացիայի ընթացքում, այնպես էլ ձմեռային ամիսներին: Յայաստանի հյուսիս-արևելյան շրջաններում աճեցված ԳՊ-ի մոխրում հայտնաբերվել է 0,61-0,81 % կալցիում և 0,42-0,51 % ֆոսֆոր [39]: Վիտամին C և B խմբի վիտամինների պարունակությամբ ԳՊ-ը գերազանցում են կարտոֆիլին 2, իսկ երկաթի աղերի պարունակությամբ` 3 անգամ [18]:

ԳՊ-ի բարձր վիտամինայնության (առանձնապես ասկորբինաթթվի և B խմբի վիտամինների

պարունակության)մասին է վկայում Վ.Դոբրոնրավո-վը: Մեկ կգ պալարներում, որոնք ստացվել են ՌԴ Տոմսկի մարզում,պարունակվել է 0,52 գ կալիում, 3,4 գ K_2O, 0,67 գ ֆոսֆոր և այլ հանքային տարրեր: ԳՊ-ում հայտնաբերվել են, հիմնականում, կիտրոնաթթու և խնձորաթթու, սակայն որոշակի քանակություններով դրանցում պարունակվում է նաև ֆումարաթթու, սաթաթթու, ինչպես նաև իզոկիտրոնաթթվի և ակոնիտաթթվի (պալարների աճման շրջանում), մալոնաթթվի և գլիցերինաթթվի հետքեր (պալարների ծլման շրջանում): Սպիրտում լուծելի ֆրուկտոզների քանակությունը տատանվել է 21,7-60,0 %, ջրում լուծելիներինը 12,8-42,6 %, գումարային ֆրուկտոզների թիվը՝ 45-80 %-ի սահմաններում [103, 104]:

Ուշադրության արժանի հետազոտություններ են իրականացրել Կիևի էնդոկրինոլոգիայի և նյութափոխանակության ինստիտուտի գիտականները սննդարդյունաբերության տեխնոլոգիական ինստիտուտի աշխատակիցների հետ համատեղ [18]: Շաքարախտով հիվանդներին 13 ամսվա ընթացքում օրական տրվել է թարմ պալարների կամ պյուրեների ձևով 150-200 գ գետնախնձոր: Ազդեցությունը եղել է այնպիսին, ինչպիսին լինում է շաքարի քանակության պակասեցման ավանդական թերապիայի կիրառման դեպքում:

Բարձր դիետիկ նշանակություն են ունեցել նաև ԳՊ-ի օգտագործմամբ այլ սննդատեսակները [6, 10, 11, 46, 47, 49-51]: Դրական արդյունքներ են ստացվել նաև ծանր մետաղների հետ ԳՊ-ի բաղադրիչների կոմպլեքսային միացություններ առաջացնելու և դրանք օրգանիզմից հեռացնելու, ինչպես նաև ԳՊ-ից ստացված տար-

բեր պատրաստուկների՝ որպես հակաուռուցքային, հիպոքոլեստերինեմիկ ազդեցության ուսում-նասիրման և բժշկագիտության այլ ասպարեզներում կիրառման փորձերում [45, 46, 118]:

1.1.2. Գետնախնձորի պալարների քիմիական և կենսաբանական առանձնա-հատկություններն ու ջերմաֆիզիկական բնութագրերը

Իր կազմով ԳՊ-ը հանդիսանում են լիարժեք սննդամթերք: Նրանում պարունակվում են ազատ շաքարներ (ֆրուկտոզ, գլյուկոզ, սախարոզ), օլիգոշաքարներ: Հետազոտությունների ընթացքում հայտնաբերվել են պեկտինային նյութեր [11]: Սպիտակուցների հիմնական մասնաբաժինը հանդիսանում են ջրա-աղալուծելիներ: ԳՊ-ում նույնականացված են 17 կապված ամինաթթուներ, որոնց շարքում մեծա-մասնությունն են կազմում գլյուտամինը և ասպարգինը [56]:

ԳՊ-ում բուսական յուղերի առկայությունը, որոնք առաջացել են ոչ սահմանային և բազմասահմանային ճարպաթթուներից, նույնպես խթան է հանդիսանում բույսի, հետևաբար, և նրանից ստացված սննդամթերքի սննդային արժեքի ավելացմանը:

ԳՊ-ի ընդհանուր քիմիական կազմը և քիմիական կազմը կախված տեսակից ու բերքահավաքի ժամանակից ներկայացված է աղյուսակներ 1և 2-ում [96, 106]:

Աղյուսակ 1

Գետնախնձորի պալարների ընդհանուր քիմիական կազմը [106]

Անվանումը	Քանակը,%
Չոր նյութեր	20,2-25,0
Ֆրուկտաններ, այդ թվում ինուլին	2,5-20,0
Թաղանթանյութ	0,6-1,25
Ազոտպարունակող նյութեր	1,4-2,0
Սպիտակուցներ	մինչև 2,0
Մոխիր	0,9-1,2

Սննդային նյութերի պարունակությունը տատանվում է կախված տեսակից, աճեցման տեղանքից, ագրոտեխնիկայից և բերքահավաքի ժամանակից:

ԳՊ-ում ամինաթթվային և տարբեր տեսակների վիտամինային կազմերը ցուցադրված են աղյուսակներ 3և 4-ում [106]:

Աղյուսակ 2

Գետնախնձորի պալարների քիմիական կազմը կախված տեսակից և բերքահավաքի ժամանակից (բացարձակ չոր նյութերով, %) [106]

Վերամշակման արյունքում ստացված նյութեր	Վադիմ (կարմիր արմատ)		Սպիտակ բերքատվային	
	բերքահավաքի ժամանակաշրջանը			
	գարուն	ամառ	աշուն	ձմեռ
Չոր նյութեր	21,70	26,70	23,08	24,08
Ինուլին	58,70	62,20	59,20	63,00
Անազոտային լուծազատված նյութեր	10,00	20,00	16,20	17,80
Պրոտեին	14,90	8,30	8,90	8,30
Ճարպ	0,27	1,70	0,16	1,80
Մոխիր	5,60	4,70	5,40	5,20
Թաղանթանյութ	3,90	2,90	3,80	3,40

Աղյուսակ 3

Գետնախնձորի պալարների ամինաթթվային կազմը [106]

Ամինաթթուներ	Պալարներ	Կանաչ զանգված
Պրոտեին	8,33	0,50
Լիզին	0,33	0,46
Հիստիդին	0,21	1,10
Արգինին	0,45	1,02
Թրեոնին	0,29	0,53
Թիրոզին	0,12	0,13
Վալին	1,33	1,06
Ֆենիլալանին	0,48	0,38
Լեյցին	0,89	2,11
Տրիպտոֆան	0,83	2,12

Աղյուսակ 4

Գետնախնձորի պալարների տարբեր տեսակների վիտամինային կազմը [106]

Տեսակ	Վիտամինների պարունակությունը, մգ% չոր նյութի զանգվածի նկատմամբ, կգ/100գ չոր նյութերի նկատմամբ						
	C	B_1	B_2	B_3	B_5	B_6	B_7
Հիբրիդ НИИЖ ЛПЦ	108,10	1,00	4,00	8,80	0,86	0,20	20,00
Նախոդկա	104,20	-	7,30	6,80	0,90	0,13	24,00
Ինտերես	104,50	-	7,30	2,40	0,20	0,16	15,00

ԳՊ-ում հետազոտված B_7-ի (բիոտին) պարունակությունը համարյա 5 անգամ ավելի է, քան կարտոֆիլում:

ԳՊ-ը հարուստ են պեկտինային նյութերով, որոնց պարունակությունը կախված է, մեծամասամբ, սորտի հատկություններից: Պալարների պեկտինային նյութերից մեծ մասը կազմում է չլուծվող պեկտինը, որի պարունակությունը հյութի մեջ սահմանվել է 1,0-ից մինչև 3,0 %: ԳՊ-ի պեկտինի էլեկտրահաղորդականության աստիճանը կազմում է 55,0-58,0 % [57]:

Կոլոիդային դիսպերսայնության նյութերին (ԿԴՆ) վերաբերվում են, հիմնականում, հյութերում և օշարակում դիսպերսացված բարձրամոլեկուլյար նյութերին: Դրանց կարելի է բաժանել երկու խմբի՝

առաջինը նյութեր, որոնք պարունակվում են ԳՊ-ի բջիջներում և հյուսվածքներում, որոնք ածխաջրերի լուծազատման ընթացքում անցնում են հյութի մեջ, երկրորդը՝ նյութեր, որոնք առաջանում են արտադրական գործընթացներում:

Առաջին խմբի մեջ մտնում են սպիտակուցները, արաբանը, գալակտանը, իսկ երկրորդ խմբում՝ ներկող նյութերը, որոնք ամենաշատն են ուսումնասիրված [96]:

ԳՊ-ում ածխաջրերի պարունակությունը ներկայացված է աղյուսակ 5-ում [106]:

Աղյուսակ 5

Գետնախնձորի պալարներում ածխաջրերի պարունակությունը
(%ԳՊ-ի չոր նյութերի զանգվածից)

Ածխաջրեր	Հիբրիդ НИИЖЛПЦ				Տեսակ	
	24-25	10	36	320	Նախոդկա	Ինտերես
Ցածրամոլեկուլյար	27,40	24,80	24,90	30,30	26,10	24,00
Բարձրամոլեկուլյար	23,50	26,10	20,90	19,70	22,70	22,10
Ընդհանուր	50,90	50,90	45,80	50,00	48,80	46,10

Ինուլինի փոխակերպումը ֆրուկտոզի իրենից ներկայացնում է շատ կարևոր տեխնոլոգիական գործընթաց: Ֆրուկտոզը կարելի է օգտագործել գինենյութի և բնական գինու արտադրությունում, որպես ելակետային հումքատեսակ: Ինուլինի հիդրոլիզացվելը մինչև ֆրուկտոզ նպատակահարմար է կատարել ֆերմենտային մեթոդով, հաշվի առնելով, որ այդ դեպքում ստացվում է ավելի շատ և լավ որակի արտադրանք: Սակայն, եթե ֆրուկտոզի ստացումը կատարվում է գինու

արտադրության նպատակով, այն թանկարժեք է և աշխատատար: Ինուլինի հիդրոլիզացումը կատարվում է ինուլազ ֆերմենտի միջոցով, որը ունակ է համարյա ամբողջովին (98 %) ինուլինը հիդրոլիզացնել մինչև ֆրուկտոզ [83]:

ԳՊ-ի լուծազատման գործընթացը ճիշտ վարելու համար անհրաժեշտ է իմանալ դրա ջերմաֆիզիկական բնութագրերը՝ ջերմահաղորդականություն (λ), ջերմության ջերմատարողություն (C), ջերմաստիճանահաղորդականություն (A), որի տվյալները ներկայացված են աղյուսակ 6-ում [106]:

Աղյուսակ 6

Գետնախնձորի պալարների ջերմաֆիզիկական բնութագրերը

t, °C	λ,Վտ (մ^2·Կ)	A, մ^2/վ	C, Ջ (մ^3·Կ)
25	0,5591	13,71	4078040
35	0,5676	14,03	4045830
45	0,5878	14,60	4026178
55	0,5999	15,01	3999333
65	0,6096	15,23	4000050
75	0,6192	15,60	3969790

Փորձարարական տվյալներով ստացված են վերը նշված բնութագրերի հետևյալ բանաձևերը [106].

$$A\cdot 10^8 = 0{,}27 - \frac{39{,}94}{t}, \qquad (1)$$

$$\lambda = 0{,}9949 - \frac{130{,}27}{t}, \qquad (2)$$

$$C\cdot 10^6 = \frac{1}{11183 + 27t + 0{,}093\,t^2} \qquad (3)$$

Ինչպես երևում է վերը բերված աղյուսակների տվյալներից ,ԳՊ-ը հանդիսանում

են լիարժեք հումքատեսակ, որոնք հարուստ են ածխաջրերով, ինուլինով, հանքային և պեկտինային նյութերով և վիտամիններով:

1.1.3. Գետնախնձորի պալարներից ինուլին պարունակող ջրալուծազատվածքի ստացման տեխնոլոգիան

Սորտերի և սորտատիպերի օգտագործման հիման վրա մշակված է ԳՊ-ի հա-մալիր վերամշակման բարձր շահութաբեր, անկորուստ, ռեսուրսախնայող արտադրական բոլոր գործընթացները ընդգրկող սննդա-ագրարային տեխնոլոգիա [48]:

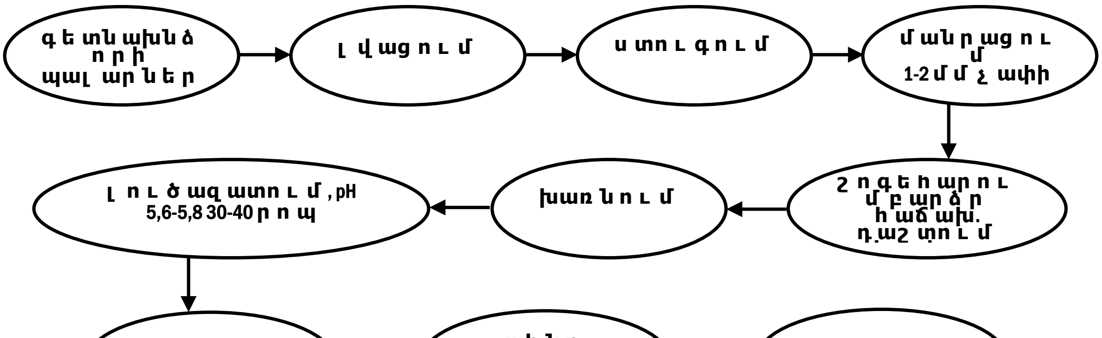
Մշակված տեխնոլոգիան ուղղված է ԳՊ-ի նատիվ լրիվ օգտագործմանը, քանի որ պահպանման ժամանակ դրանց բուսական հյուսվածքում տարբեր ինտենսիվու-թյամբ ընթանում են նյութափոխանակության գործընթացներ, որոնց արդյունքում ար-մատապես փոփոխվում է բաղադրամասերի կազմը և առանձին բաղադրամասերի որակական բնութագրերը: Խոնավությունը աստիճանաբար նվազում է, պակասում է ինուլինի պարունակությունը ի հաշիվ ֆրուկտոզի առաջացման, որը նույնպես անընդհատ փոփոխվում է:

Մշակված տեխնոլոգիայի համաձայն (նկ. 2), ԳՊ-ը մանրազնին լվանալուց և ստուգելուց հետո մանրացվում են մանրիչ մեքենայի օգնությամբ մինչև մասնիկների միջին կախույթային չափի՝ 1-2 մմ-ի, որը նպաստում է մշակվող զանգվածի մեծ գումա-րային մակերեսի գոյացմանը դեռևս հիդրավլիկական դիմադրությունների մինիմալ նշանակությունների ժամանակ: Դրանք գոյանում են վերամշակման հաջորդ փուլերում առաջացող

առաջնային մզվածքի հոսքի ժամանակ ի հաշիվ դրա մածուցիկության ավելացման պոլիգլիկանի խտության աճին զուգընթաց:

Քանի որ նատիվ պոլիֆենիլօքսիդազ ֆերմենտի ակտիվությունը բերում է կենսազանգվածի ինտենսիվ գունավորման, ապա այդ ֆերմենտի ապաակտիվացման համար մանրացված հումքը մագնիսական ճառագայթման գեր բարձր հաճախականությունների դաշտում՝ բարակ շերտում 450-500 Վտ/կգ ճառագայթման հզորությամբ ենթարկվում է վայրկանական շոգեհարման: Ծավալային ջերմափոխանակության ընթացքի հաշվին տվյալ փուլում ստանում են մինչև 58 % հյութարձակման ավելացում:

Այնուհետև մշակված նյութը ուղարկվում է ջրալուծազատման, ընդ որում, լուծազատիչ ագենտ հանդիսանում է ջուրը՝ 1:1 «պինդ զանգված - լուծազատիչ ագենտ» հարաբերությամբ: Ջրի նախնական փափկացումը պարտադիր չէ: Ավելին, ջրի կոշտությունը որոշող Ca^{2+} և Mg^{2+} կատիոնները հանդիսանում են բավարար կապող ագենտ լուծվող պեկտինի նկատմամբ, որը նույնպես պարունակվում է բուսական հյուսվածքի պրոտոպլազմայում և կապող ագենտի բացակայության դեպքում հետագա մշակման արդյունքում կարող է լուծազատվել դեպի լուծույթ ինուլինի հետ միասին: Ջրալուծազատումը իրականացվում է տարողունակ լուծազատիչում, ռեակցիոն խառնուրդի որոշակի ջերմաստիճանի և անընդհատ խառնման պայմաններում:



Նկ.2.Ինուլին պարունակող գետնախնձորի պալարների ջրալուծազատվածքի ստացման տեխնոլոգիական սխեման

Գործընթացը ավարտելուց հետո, լուծազատվածքը առանձնացվում է պինդ զանգվածից, որից հետո քուսպը ուղարկվում է հետագա վերամշակման նրանից սննդային թելքերի համար ստանալու նպատակով: Ստացված ինուլին պարունակող առաջնային ջրալուծազատվածքը այնուհետև լուսամանրէազատվելով հետադարձ օսմոսի միջոցով աստիճանաբար ենթարկվում է խտացման, 8-16 մթն.-ի ակտիվ ճնշումների սահմաններում մինչև 15-20 % լուծվող չոր նյութերի խտության: Այդպիսի խտացման արդյունքում հեռացված խոնավությունը շրջապտույտ կատարելով վերադարձվում է խառնման փուլին:

Ստացված ջրալուծազատվածքը իր կազմի մեջ բացի ինուլինից ներառում է նաև մոնոֆրուկտոզներ և քիչ քանակությամբ պոլիֆենոլներ, ինչի շնորհիվ կարող է հետագայում օգտագործվել որպես մթերք և որպես բաղադրամաս այլ սննդամթերքների և ըմպելիքների կազմում:

Ավելին, տվյալ լուծազատվածքը հետագայում կարող է ենթարկվել ավելի խորը ֆիզիկաքիմիական և/կամ կենսատեխնոլոգիական վերամշակման նրա

կազմից ինուլինի և պեկտինի բաղադրիչները տարբերակված դուրս բերելու համար [52, 97]:

Համաձայն «Կրասնոդարի պահպանման և վերամշակման գիտահետազոտական ինստիտուտ»-ում կատարված աշխատանքների, ինուլինի լուծազատումը իրականացնում են գետնախնձորի մանրացված պալարները 55-65°C ջերմաստիճանում, 30-40 րոպ խառնման պայմաններում, որտեղ pH-ը պետք է լինի 5,6-5,8-ի սահմաններում:

Ինուլին պարունակող լուծազատվածքը այնուհետև ենթարկում են նախնական վերամշակման СВЧ դաշտում նատիվ ֆերմենտների ինակտիվացման գործընթացը իրագործելու նպատակով, որից հետո կատարում են լուծազատվածքի խտացում մինչև 15-20 % չոր նյութերի պարունակության և ֆոտոստերիլիզացում [99, 100]:

Հայաստանում և Կրասնոդարում կատարված հետազոտությունների արդյունքում մշակված ինուլինի ստացման եղանակը ապահովում է դրամեջ ծանր մետաղների, ռադիոակտիվ նյութերի բացակայությունը, ներկող նյութերի հեռացումը, բարձր մաքրության ապրանքատեսակի ստացումը [1, 8, 99-101]:

Կարևոր գործոնները, որոնք մանրացված ԳՊ-ի զանգվածի դիֆուզիոն թափանցելիության վրա ցուցաբերում են համապատասխան ազդեցություն, հանդիսանում է դիսպերսիոն միջավայրի մածուցիկությունը, որը առաջացել է ոչ համասեռ զանգվածի մանրացման հետևանքով: Դիֆուզիոն պրոցեսի շարժողուժը հանդիսանում են լուծազատման ջերմաստիճանը, նրա տևողությունը և

«լուծազատիչ ագենտ - կենսազանգված» (հիդրոմոդուլ) հարաբերակցությունը [22-24]:

Փորձարարական հետազոտական տվյալների անալիզի հիման վրա ստացվել են ստատիկ համարժեք մաթեմատիկական կախվածություններ [1]՝

- լուծազատման ջերմաստիճանի վերաբերյալ

$$y = \frac{a + c \times 1_n x_1}{1 + b \times 1_n x_1 + d \times 1_n^{\,2} x_1}, \qquad (4)$$

որտեղ x_1 - լուծազատման ջերմաստիջանն է, 0°C; y - ինուլինի ելքը լուծազատման արդ-յունքում,%; a- 0,643828646; b- 0,47100113; c - 0,13021300; d- 0,056112544:

- լուծազատման տևողության վերաբերյալ՝

$$y = a \times \left(1 - e^{-bx_2}\right), \qquad (5)$$

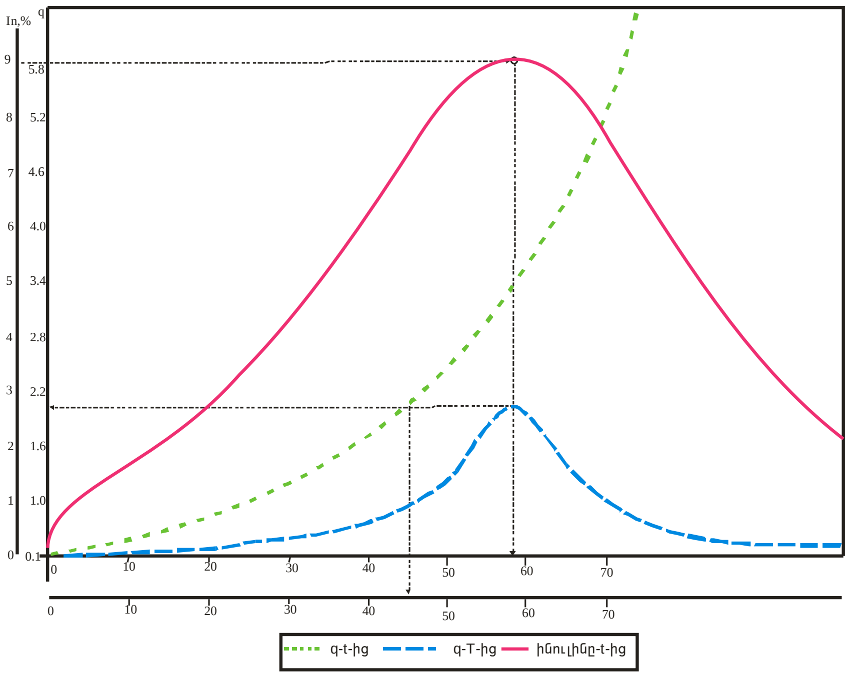
որտեղ՝ x_2 - լուծազատման տևողությունն է, րոպ; a - 9,519844586; b- 0,068801989:

- լուծազատման մոդուլի վերաբերյալ՝

$$y = a + \frac{b}{x^2{}_3}, \qquad (6)$$

որտեղ՝ x_3 - «լուծազատիչ ագենտ - կենսազանգված» համակարգի հիդրոմոդուլն է; a= 9,504061082; b= - 1,71390014:

Նկար 3-ում բերված է մանրացված ԳՊ-ի լուծազատման օպտիմալ պայմանները ցուցադրող անալիտիկ համակարգի գրաֆիկական արտահայտությունները, որոնք բերված են մաթեմատիկական կախվածությունների հետ, և հիմնավորում են լուծազատման օպտիմալ տեխնոլոգիական տվյալները:



Նկ.3. Մանրացված գետնախնձորի պալարների լուծազատման օպտիմալ պայմանների անալիտիկ համակարգի գրաֆիկական արտահայտությունները

Ինուլինի ստացման եղանակը իրականացվում է հետևյալ կերպ.

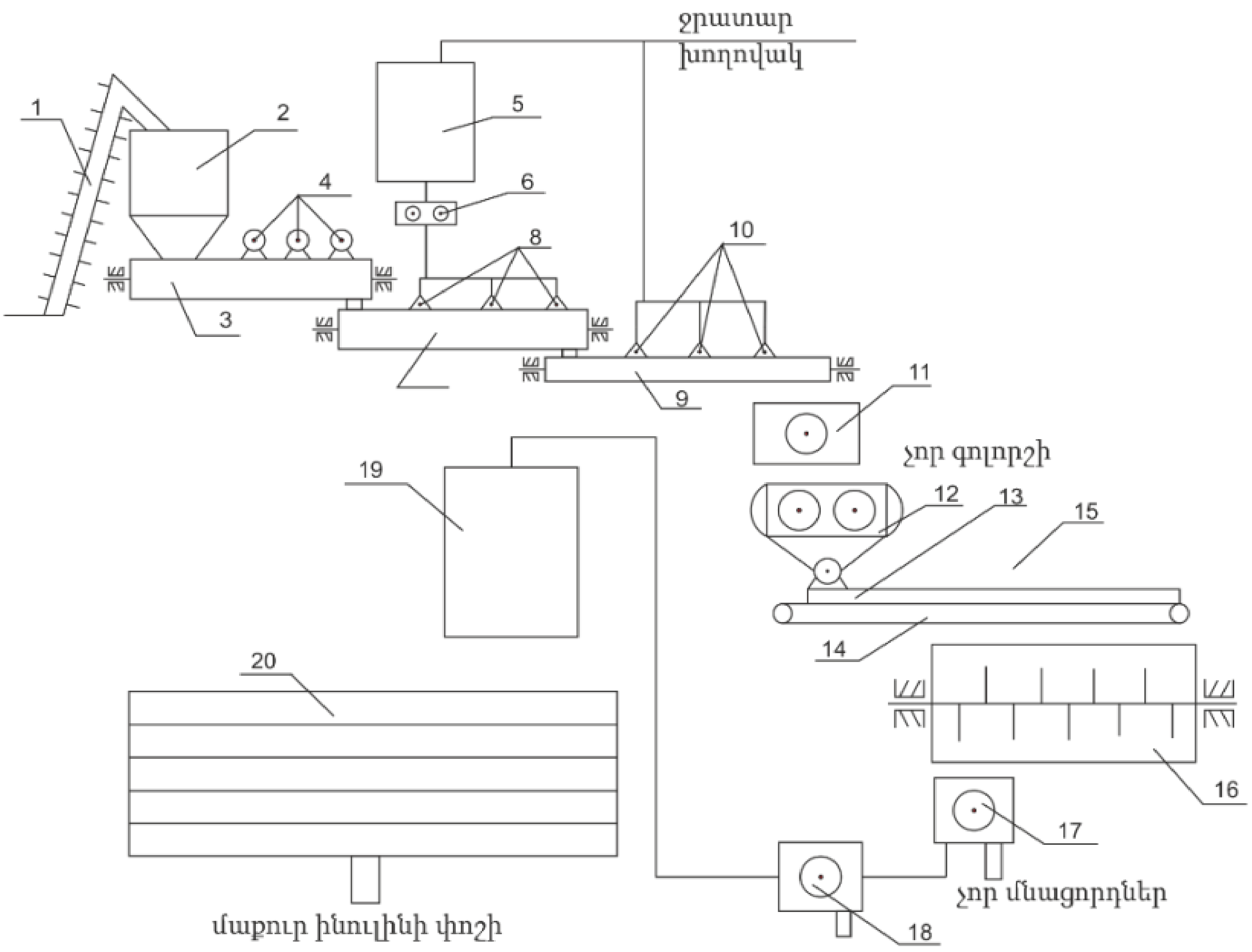
Գետնախնձորի պալարները տրվում են եռաստիճան չոր և ջրային մաքրման, որից հե-տո դրանցից 100 կգ ընտրված պալարները անցնում են մանրացման 0,3 մմ-ից ավելի -բարակ կտորների: Մանրացված ԳՊ-ի զանգվածը բնական ֆերմենտների ինակտիվացման նպատակով 4,0 մթն. ճնշում ունեցող չոր գոլորշու օգնությամբ ենթարկում են շոգեհարման: Որից հետո զանգվածը ենթարկում են լուծազատման 44,1րոպ ընթացքում, 1,976 հիդրոմոդուլով 57,5°C ջերմաստիճանային պայմաններում: Ուլտրաֆիլտ-րացման միջոցով առանձնացված ինուլին պարունակող լուծազատվածքը, որի չոր նյութերի պարունակությունը կազմել է 13 %, ենթարկում են սուբլիմացման եղանակով չորացման սառեցման 10 ժամվա ընթացքում սահմանային -30°C ջերմաստիճանում, 0,6 մթն. վակուումի պայմաններում և 20 ժամ ընթացող գործընթացի, +36°C

չորացման վերջնական ժամանակի տեխնոլոգիական պայմաններում:

Ինուլինի ստացումն իրականացնում են հատուկ ստեղծված կայանքով (նկ. 4), որը ներառում է ԳՊ-ի հավաքման տարողություն տեղափոխող փոխադրիչ (1), հավաքման տարողություն (2), պալարները չոր մաքրման ենթարկող սարք (3), որն ունի հատուկ մաք-րող խոզանակներ (4), պալարների ջրային մաքրման սարքավորում (7), մաքուր ջրի տարողություն (5), ջրի պոմպ (6), բարձր ճնշման ջրային շիթեր առաջացնող հարմարանք (8), պալարները մաքրաջրող սարք (9), ջրային շիթեր առաջացնող հարմարանք (10), պալարներից ավելորդ ջուր հեռացնող սարք (11), պալարները մանրացնող սարք (12), մանրացված պալարները ժապավենային փոխադրիչի վրա դասավորող հարմարանք (13), ժապավենային փոխադրիչ (14), բարձր ճնշման չոր գոլորշու շիթեր առաջացնող հարմարանք (15), լուծազատման սարք (16), լուծազատվածքը չոր մնացորդից անջատող սարք (17), ֆիլտր (18), ինուլին պարունակող լուծազատվածքի կուտակման տարողություն (19), սուբլիմացիոն մեթոդով աշխատող չորացման «Նեմա» ապարատ (20):

Կայանքը աշխատում է հետևյալ կերպ.

Գետնախնձորի պալարները փոխադրիչի (1) օգնությամբ տեղափոխվում է հավաքման տարողություն (2), որտեղից տրվում է չոր մաքրման սարք (3): Սարքի հատակը կազմում են 4 հատ լիսեռներ, որոնք ԳՊ-ը դեպի վեր տեղափոխելուց բացի ապահովում են



Նկ.4. Ինուլինի ստացման կայանք

դրանց անընդհատ գլորումը, որն էլ իր հերթին հնարավորություն է տալիս հատուկ մաքրող խոզանակների (4) միջոցով պալարների վրա նստած հողային մնացորդների հեռացում: Պալարների մաքրումը շարունակվում է ջրային մաքրման սարքավորման (7) մեջ, որի հատակը կազմված է նույնանման լիսեռներից, որոնք կազմում են նաև չոր մաքրման սարքը (3): Այդտեղ պալարները բարձր ճնշման շիթերի ազդեցության տակ ենթարկվում են ջրային մաքրման: Այդ ընթացքում ջուրը մաքուր ջրի տարողությունից (5) բարձր ճնշման մխոցի (6) միջոցով տրվում է բարձր ճնշման ջրային շիթեր առաջացնող հարմարանք (8): Այնուհետև պալարները անցնում են մաքրաջրող սարք (9), որտեղ դրանք մաքրա-

ջրվում են շիթեր առաջացնող հարմարանքների (10) օգնությամբ: Ավելորդ ջուրը պալարներից հեռացվում է կենտրոնախույզ ուժերի օգնությամբ ջրի հեռացման սարքի (11) միջոցով և մանրացվում մանրացնող սարքի (12) օգնությամբ: Մանրացված ԳՊ-ը ժապավենային փոխադրիչի (13) վրա դասավորվող հարմարանքի օգնությամբ բարակ շերտով տրվում է չժանգոտվող պողպատից պատրաստված ցանցային փոխադրիչ (14), որտեղ դրանք բարձր ճնշման չոր գոլորշու շիթեր առաջացնող սարքի (15) օգնությամբ բնական ֆերմենտների ինակտիվացման նպատակով են-թարկվում են շոգեհարման:

Այսպես պատրաստված մանրացված պալարները անցնում են լուծազատման սարք (16): Լուծազատման գործընթացը ավարտվելուց հետո ամբողջ զանգվածը տրվում է լուծազատվածքը չոր մնացորդից անջատող սարք (17), չոր մնացորդը անջատվում և օգտագործվում է որպես սննդային հավելում, իսկ ինուլին պարունակող լուծազատվածքը տրվում է ֆիլտրման սարք (18), այնուհետև կուտակման տարողություն (19), որտեղից՝ սուբլիմացիոն «Նեմա» ապարատ (20) [8]:

Հաշվի առնելով, հատկապես ածխաջրերի, ինուլինի, պեկտինային և մարդու օրգանիզմին անհրաժեշտ այլ նյութերի առկայությունը, ԳՊ-ը կարող են հանդիսանալ դիետիկ սննդամթերքների, սննդարար-կանխարգելիչ գինու արտադրության ելակե-տային հումքատեսակ, ինչը կարելի է ընդունել որպես սննդամթերքի արտադրության տեխնոլոգիայի նոր, հեռանկարային և արդիական ուղղություն:

1.1.4. Գետնախնձորի պալարների օգտագործման գործնական ուղղությունները սննդարդյունաբերության բնագավառում

Գետնախնձորի պալարներից պատրաստված կիսապատրաստվածքները թույլ են տալիս ընդլայնել հատուկ սննդամթերքների տեսականին, արդյունավետ օգտա-գործել բարձր գնահատականի արժանի հումքը, ինտենսիֆիկացնել տեխնոլոգիական գործընթացները, լավացնել մթերքի որակը, բարձրացնել նրանց սննդային արժեքը [58, 78, 89, 119]: Չնայած ԳՊ-ի համակշռված քիմիական կազմին (սպիտակուցներ, ածխաջրեր, ամինաթթուներ, վիտամիններ, հանքային տարրեր) և ներդաշնակ զգայաբանական հատկանիշներին, դրանց արդյունաբերական ծավալներով վերամշակումը մինչև այժմ էլ տարվում է 2 հիմնական ուղղություններով՝ ֆրուկտոզ-գլյուկոզային օշարակ ստանալու և էթիլային սպիրտ արտադրելու նպատակներով:

Պատերազմի տարիներին Ֆրանսիայում գետնախնձորի տակ զբաղեցված է եղել 150 հազ.հա տարածություն հիմնականում էթիլային սպիրտի ստացման նպատակով [126]: Գետնախնձորի պալարներից տարբեր տեսակի գինենյութ, օղիներ, գարեջուր, կաթնաթթու և կիտրոնաթթու, սննդային քացախ, բազմատեթերներ, բութանոլ և այլ նյութերի արտադրման մասին են վկայում Վ. Գոլուբևը և համահեղինակները [57], հիմնվե- լով գիտական գրականության տվյալների վրա:

Հեղինակները նշում են, որ 1 տ վերգետնյա զանգվածից ստացվում է 50-83,2 լ, իսկ 1 տ պալարներից՝ 70-132 լ 96 % էթիլային սպիրտ, որը եթե հաշվարկվի 1 հա-

ից ստացված բերքի վրա, կստացվի մոտ 6-11 տ սպիրտ: Այս թվերը գերազանցում են շաքարի ճակնդեղից, կարտոֆիլից, եգիպտացորենից, շաքարեղեգից սպիրտ ստանալու հնարավոր քանակություններին [57]:

Հայաստանի պայմաններում առաջարկվել է գետնախնձորից ֆրուկտոզ-գլյուկոզային օշարակի ստացման երկփուլ տեխնոլոգիա: Առաջին փուլում ինուլինը ճեղքվում է քիմիական եղանակով, միջավայրում առաջացնելով մոտ 65-70 % ազատ շաքարներ: Երկրորդ փուլում ինուլինի ճեղքումը շարունակվում է ֆերմենտատիվ եղանակով, օգտագործելով դեբարիոմիցետ-3 բակտերիալ հատուկ շտամը, որն ապահովում է շաքարների 93-95 % ելք [19]: Ինուլինի ճեղքման նկարագրված եղանակի կիրառման դեպքում ստացված օշարակում հայտնաբերվում է մոտ 4 %-ի հասնող մոխրի քանակություն, որը հիմնականում անօրգանական աղերի կուտակման արդյունք է: Որպեսզի օշարակը մաքրվի այդ աղերից գիտնականների մի խումբ առաջարկել է օգտագործել իոնափոխանակիչ խեժեր՝ ԿՈՒ-2 կատիոնիտ և ԱՎ-17 անիոնիտ, որոնք աղերի քանակը օշարակում պակասեցրել են 90,6-93 %-ով: Օշարակի գունազրկման նպատակով փորձարկվել են տարբեր տիպի ակտիվացված ածուխներ, որոնցից լավագույն արդյունքն է տվել ՕՈՒ-Ա մակնիշի ածուխը [35]:

Իր աշխատություններից մեկում Է.Գ. Աֆրիկյանը նշում է, որ գետնախնձորի համալիր օգտագործման ասպարեզում կատարված հետազոտություններով Հայաստանը առաջնեկն է ԱՊՀ-ի երկրներում: Այս ուղղությամբ հանրապետության կառավարությունը հատուկ որոշում է կայացրել 1987 թ.: Այնուհետև 1990 թ.

ընդունվել է համամիու-թենական «Գետնախնձոր» ծրագիրը: Հեղինակը նաև հաղորդում է, որ առկա է իրենց կողմից մշակված գետնախնձորի հումքի վրա հիմնված արդյունաբերական արտա-դրություն կազմակերպելու համար իր փաստաթղթերի փաթեթը [35]:

Գետնախնձորի պալարներից ֆրուկտոզ-գլյուկոզային օշարակ, դրանից էլ էթիլային սպիրտ ստանալու տեխնոլոգիան, որոշ տարբերություններով նման է օսլա կամ թաղանթանյութ պարունակող հումքից քաղցրացուցիչ նյութեր պարունակող խտանյութերի և էթիլային սպիրտի (տեխնիկական և սննդային) ստացման տեխնոլոգիաներին: Սկզբում բազմաշաքար ինուլինը լուծազատվում է ջրի միջոցով, մաքրվում ուղեկցող նյութերից (սպիտակուցներ, պեկտին և ջրում լուծելի այլ նյութեր), հասցվում որոշակի խտության (ուլտրաֆիլտրման կամ ջրի գոլորշիացման միջոցով), հիդրոլիզվում ֆերմենտատիվ եղանակով (օգտագործելով ինուլազ ֆերմենտ արտադրող մանրէներ), կամ ջերմաթթվային հիդրոլիզի եղանակով: Նորից ուլտրաֆիլտրման իոնափոխանակիչ խեժերի, գունազրկող նյութերի օգտագործմամբ, հիմնականում ֆրուկտոզ պարունակող լուծույթը մաքրվում, գունազրկվում, հոտազրկվում է, խտացվում մինչև 72-80 % շաքարների պարունակության:Ստացված արտադրանքը ֆրուկտոզ-գլյուկոզային օշարակն է, որի քաղցրությունը գերազանցում է նույն խտության սախարոզի օշարակի քաղցրությանը մոտ 1,5 անգամ: Եթե ենթադրվում է ստանալ էթիլային սպիրտ, ապա ինուլինի հիդրոլիզից անմիջապես հետո (առանց լրացուցիչ գունա- և հոտազրկելու) զանգվածը ենթարկվում է խմորման, այս անգամ արդեն

գինեգործության ասպարեզում օգտագործվող խմորասնկերից որևէ մեկով (կամ «վայրի» խմորասնկերով): Որպեսզի հետագայում սպիրտի թորման վրա շատ էներգիա չծախսվի, երբեմն ֆրուկտոզ-գլյուկոզային օշարակը խտացվում է մինչև գումարային շաքարների 20-22 % պարունակության: Եթե ինուլինի հիդրոլիզը կատարվել է քիմիական եղանակով, ապա սպիրտային խմորումից առաջ խառնուրդն անպայման չեզոքացվում է ալկալիով [34]:

Մամլման և լուծազատման միջոցով առաջարկվել է ինուլին պարունակող օշարակի արտադրություն, որը թույլ է տալիս դուրս բերել հումքում պարունակվող բազմաշաքարների մոտ 95 %-ը [120]:

Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիայի սննդի և թեթև արդյունաբերության սեկտորի գիտնականների կատարած գիտահետազոտական աշխատանքների արդյունքում մշակվել են մի շարք սննդամթերքներ, դրանց արտադրության տեխնոլոգիաներ: Մշակվել են կաթնաթթվամրգային ըմպելիքներ [3, 5, 9], որոնց արտադրության համար հիմնական հումքատեսակ է հանդիսանում ինուլին պարունակող ԳՊ-ի ջրալուծազատվածքը և *Lactobacillus acidophilus* Ep-2 317/402 կաթնաթթվային մանրէներով կաթը (կաթնաթթվային մթերք «Նարինե»):

1.1.5. Բնական գինիների արտադրական տեխնոլոգիաներ

1.1.5.1. Սեղանի անապակ գինիների արտադրական տեխնոլոգիաներ

Սեղանի բնական գինիները ունեն 9-14 ծավ.% թնդություն և պարունակում են միայն բնական ծագման էթիլ սպիրտ:

Գինին իրենից ներկայացնում է բարդ կենսաքանական համակարգ, որը տարբեր գործոնների ազդեցության տակ արագ փոփոխվում է:

Գոյություն ունեն գինու պատրաստման հետևյալ փուլեր.

- գոյացում
- ձևավորում
- հասունացում
- հնացում
- մահացում (տարալուծում)

Գոյացման և ձևավորման փուլերը պատկանում են առաջնային գինեգործությանը:

Գինին գոյանում է խաղողի վերամշակման, քաղցուի կամ փլուշի խմորմամբ և գինենյութի ստացմամբ: Ձևավորման փուլում իրականացնում են երիտասարդ գինե-նյութի պարզեցում (խնձորա-կաթնաթթվային խմորման իրականացում) և անջատում հիմնական նստվածքից:

Գինու հասունացման և հնացման փուլերը բնորոշ են երկրորդային գինեգործությանը: Այդ ընթացքում իրականացվում է տարբեր տեխնոլոգիական պրոցեսներ՝ սոսնձում, պարզեցում, ֆիլտրում, ցրտով կամ ջերմությամբ մշակում, պահպանում տակառներում կամ շշերում և այլն, որոնք նպաստում են զգայորոշման բարձր հատկությունների ձևավորմանը:

Սեղանի սպիտակ գինիներ պատրաստելու համար օգտագործում են խաղողի սորտեր, որոնք ունեն պտղահյութի մեծ պարունակություն, տեխնիկական

հասունացման շրջանում լավ պահպանում են թթվությունը, ունեն բնորոշ բույր և համ, որոնք փոխանցվում են գինուն:

Սեղանի սպիտակ անապակ գինիները բնութագրվում են նրբությամբ և թարմությամբ, յուրահատուկ նուրբ փնջով, առանց կոպտության և տտիպության:

Նման զգայորոշման հատկությունները պայմանավորված են նրանց պատրաստման տեխնոլոգիաներով: Սեղանի անապակ գինիներ պատրաստելու համար խաղողի բերքահավաքը իրականացնում են պտղահյութի 18-20 գ/100 սմ^3 շաքարայնության և 7-9 գ/դմ^3 տիտրվող թթվության պայմաններում [107, 113]:

Խաղողի վերամշակումը իրականացնում են առավել նուրբ մեխանիկական ռեժիմով, որը նվազագույնի է հասցնում պտղահյութի շփումը (խաղողի) ողկույզի պինդ մասերի հետ, որոնք կարող են գինուն հաղորդել կոպտություն, տտիպություն և կողմնակի համեր:

Չանչի անջատումը իրականացվում է թիակավոր, գրտնակավոր և այլ տիպի ջարդիչ-չանչանջատիչներով, որից հետո փլուշը սուլֆիտացվում է 40-50 մգ/դմ^3 SO_2-ի հաշվով և տրվում է հոսիչների վրա:

Սեղանի սպիտակ գինիների արտադրության համար օգտագործում են ինքնահոս և մամլման 1-ի ֆրակցիայի քաղցուներ (60 դալ 1 տ խաղողից), իսկ մամլման 2-րդ և 3-րդ ֆրակցիաներից ստացված քաղցուները սեղանի սպիտակ գինիների արտադրությունում չեն օգտագործվում, քանի որ պարունակում են մեծ քանակությամբ դաբաղային

նյութեր, որոնք գինուն հաղորդում են կոպտություն և գույնի մգություն:

Ըստ Վ.Ա. Ֆուրկևիչի, փլուշի հետ քաղցուի նվազագույն շփման դեպքում ստացվում է թույլ արտահայտված սորտային բույրով և ոչ ներդաշնակ համով գինիներ: Ուստի խորհուրդ է տրվում կատարել քաղցուի կարճաժամկետ թրմեցում փլուշի վրա [116]:

Թրմեցման տևողությունը կախված է ջերմաստիճանից, խաղողի սորտից, հա-սունացման աստիճանից և պատրաստվող գինու տեսակից:

Ըստ որոշ արտասահմանյան գիտնականների տվյալների՝ քաղցուի խմորման գործընթացում խաղողի պտղամաշկի և սերմերի մասնակցությունը մի քանի անգամ բարձրացնում է սպիտակ գինիների հակաօքսիդանտային ակտիվությունը [111]:

Առավել բարձրորակ նուրբ սպիտակ գինիները ստանում են ամբողջական ող-կույզների մամլումից ստացված ինքնահոս և 1-ին մամլման քաղցուներից: Խաղողի մամլումը իրականացվում է պարբերական գործողության մամլիչներով:

Ինքնահոս քաղցուի անջատման համար կիրառում են տարբեր տեսակի հոսիչներ: Շնեկային և զամբյուղային տեսակի հոսիչներն ունեն ընդհանուր թերություն՝ չի կարգավորվում քաղցուի և փլուշի շփման ժամանակը (բացի այդ փլուշը և քաղցուն բաժանման պրոցեսում երկար ժամանակ շփվում են օդի հետ): Առավել լավ արդյունքներ են ստացվում խցային տիպի հոսիչներ կիրառելիս, որտեղ քաղցուի և փլուշի կարճաժամ-կետ շփումը և քաղցուի անջատումը տեղի է ունենում անաերոբ պայմաններում:

Նախքան խմորումը կատարում են քաղցուի սուլֆիտացում և պարզեցում: Քաղցուի սուլֆիտացումը կատարում են 75-100 մգ/դմ^3 SO_2-ի հաշվով: Քաղցուի պարզեցման տևողությունը կախված է ջերմաստիճանից և SO_2-ի քանակից:

Որոշ հեղինակներ խորհուրդ են տալիս պարզեցումից առաջ քաղցուին ավելացնել բենտոնիտի սուսպենզիա՝ 1-1,3գ/դալ հաշվարկով: 10-12°C ջերմաստիճանում պարզեցման տևողությունը 10-12 ժ է, իսկ սենյակային ջերմաստիճանում՝ 20-24ժ [76, 84]:

Եթե պարզեցման ժամանակ բենտոնիտը օգտագործում են 1-2գ/դալ քանակությամբ, ապա ծծմբի երկօքսիդի չափաքանակը կարելի է նվազեցնել մինչև 50մգ/դմ^3:

Քաղցուի պարզեցումը կարելի է իրականացնել նաև ցենտրիֆուգով [16]: Պարզեցված քաղցուն անջատում են նստվածքներից և տեղափոխում խմորման պահամաններ:

Քաղցուի սուլֆիտացումը իրականացնում են քաղցուն օդի թթվածնի ազդեցությունից (օքսիդացումից) պաշտպանելու, օքսիդացնող ֆերմենտների ակտիվությունը նվազեցնելու և վնասակար միկրոօրգանիզմների գործունեությունը ճնշելու համար, միաժամանակ նպաստավոր պայմաններ ստեղծելով խմորասնկերի բազմացման համար:

Քաղցուի խմորման համար օգտագործում են խմորասնկերի մաքուր կուլտուրա, որը ապահովում է բարձրորակ և առողջ գինենյութի ստացում [95, 127]:

Խմորասնկային մաքուր կուլտուրան ստանում են տվյալ արտադրության պահանջներին համապատասխանող, որոշակի հատկություններ

ունեցող շաքարասնկերի մեկ բջջի անջատման և բազմացման արդյունքում [16]:

Մ.Ն. Ունգուրյանը և Ա.Ե. Օրեշկինան [112] առաջարկում են նստվածքից անջատելուց հետո քաղցուն խմորել 14-18°C ջերմաստիճանում:

Բարձրորակ գինիներ ստանալու համար քաղցուի խմորումը պետք է իրականացնել 15-20°C ջերմաստիճանում [95] և ածխաթթու գազի միջավայրում, որը ապահովում է բուրավետ նյութերի պահպանումը և քաղցուի պաշտպանումը օքսիդացումից:

Քաղցուի խմորումը իրականացնում են ինչպես պարբերական՝ արծնապատ մետաղական և չժանգոտվող պողպատից պատրաստված պահամաններում, այնպես էլ՝ անընդհատ գործողության խմորման ապարատներում՝ БА-1 (7000 դալ/օր) և УКС-3М (12000 դալ/օր) արտադրողականությամբ [69, 75]:

Քաղցուն ապարատներից դուրս է գալիս 10-30 գ/դմ³ մնացորդային շաքարի պարունակությամբ, այդ պատճառով այն լրացուցիչ խմորում են պարբերական եղանակով՝ արծնապատ մետաղական պահամաններում:

Անընդհատ գործողության ապարատներում խմորման ջերմաստիճանը կարգավորվում է սառեցման շապիկների կամ ապարատի ներսում տեղադրված գալարախողովակի միջոցով տրվող սառը ջրի օգնությամբ [113]:

Խմորման պահամանի մեջ քաղցուի 1-ին քանակությունը տրվում է նրա ծավալի 50 %-ի, 2-րդը՝ 25 %, 3-րդը՝ 15 % և 4-րդը՝ 10 %-ի չափով՝ լրալցման 2-ից 3 օր պարբերությամբ:

Գոյություն ունեն նաև այլ տարբերակներ՝

- 1-2 հազ.դալ տարողության պահամանի մեջ սկզբից լցվում է նրա ծավալի 30 % և ավելացվում է խմորասնկերի մաքուր կուլտուրա: 2 օր հետո, երբ քաղցուն ուժեղ խմորվում է և ջերմաստիճանը բարձրանում է, պահամանի մեջ լցնում են թարմ քաղցու՝ նրա ծավալի 30 %-ի չափով: Եվս 2 օր հետո պահամանը լցվում է իր ծա-վալի 80 %-ի չափով:
- սկզբնական փուլում խմորման պահամանը լցվում է քաղցուով նրա ծավալի 40 %-ի չափով և ավելացվում է խմորասնկային մաքուր կուլտուրան, երկու օր հետո ավելացվում է ևս 20 % քաղցու, չորս օր հետո՝ ևս 20%:

Հաշվարկը կատարվում է այնպես, որ ավելացվող քաղցուն, հատկապես առա-վոտյան հավաքված խաղողից ստացված քաղցուն, ունենա 20°C-ից ցածր ջեր-մաստի-ճան: Դրան զուգընթաց խմորվող քաղցուի թնդությունը աստիճանաբար բարձրանում է, որի արդյունքում խմորման ինտենսիվությունը և հետևաբար ջերմաստիճանի բարձրացման արագությունը ընկնում է:

Լրալցման մեթոդով խմորումը առավել հաջող է ընթանում արծնապատ մետաղական տարողություններում, քանի որ մետաղական մակերևույթից ջերմության կորուստը ավելի մեծ է:

Որքան մեծ է տարողությունը և որքան բարձր է շրջապատի օդի ջերմաստիճանը, այնքան փոքր չափաբաժիններով է իրականացվում խմորման տարողության լրալցումը: Գինեգործական սեզոնի վերջում շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանի կտրուկ անկման դեպքում, խմորման լրալցման մեթոդի կիրառման դեպքում բարձրանում է խմորման ջերմաստիճանը և արագանում լիախմորումը [41,53]:

Քաղցուի լրալցման մեթոդը կիրառվում է արհեստական ցրտի բացակայության դեպքում (և անընդհատգործողության ապարատներում)[53]:

Ըստ Մ.Ա. Գերասիմովի, խմորման լրալցման մեթոդը ժամանակավոր է և սառնարանային տեխնիկայի առկայության դեպքում նրա անհրաժեշտությունը բացակայում է [55]:

Գերմանիայում սեղանի սպիտակ գինիների պատրաստման համար մեծ կիրառություն է գտել քաղցուի խմորումը ածխաթթու գազի ճնշման պայմաններում, որը ապահովում է թույլ օքսիդացված գինիների ստացում: Խմորումը իրականացվում է տարբեր տարողունակությամբ չժանգոտվող պողպատից պատրաստված տարողություններում, որոնք փորձարկված են 1,2 ՄՊա ճնշման համար:

Խմորման ժամանակ ցանկացած պահի կարելի է բարձրացնել կամ իջեցնել ճնշումը և այդպիսով ազդել խմորասնկերի կենսունակության վրա:

Բարձրացնելով կամ նվազեցնելով խմորասնկերի բազմացման ակտիվությունը և տեմպերը, կարելի է կարգավորել խմորման ջերմաստիճանը:Սովորաբար խմորումը տանում են 18°C ջերմաստիճանի և 0,5 ՄՊա ճնշման պայմաններում: Այսպիսի պայ-մաններում այն տևում է 20-30 օր: ճնշման տակ խմորված գինիների հետագա մշա-կումը նույնն է, ինչ-որ բաց խմորմամբ պատրաստված գինիները [53]:

Խմորասնկային մերանը ավելացվում է քաղցուի ծավալի 1-3 %-ի չափով: Ներկայումս մեծ տարածում ունի ակտիվ չոր խմորիչների կիրառումը, որոնք ապահովում են բարձրորակ գինիների ստացում: Ակտիվ չոր խմորիչները ստանում են սննդային

միջավայրերի վրա նրանց բազմաստիճան կուլտիվացման, այնուհետև՝ անջատման, մամլման և պահեստավորման արդյունքում: Խմորասնկերը չորացնում են մինչև 8-10 % խոնավության և պահպանում են հատուկ փաթեթների մեջ, որոնք բացառում են խմորասնկային ինբջիջների շփումը օդի հետ: Քաղցուի խմորման համար ակտիվ չոր խմորիչ-ները տրվում է 1-5 գ/դալ հաշվով: Մինչ քաղցուի մեջ ավելացնելը ակտիվ չոր խմորիչները ակտիվացնում են: Ակտիվ չոր խմորիչների կիրառման դեպքում օգտագործվում է 15-30 գ/լ հաշվով, այն ապահովում է 1 սմ^3 քաղցուի մեջ 2-3մլն խմորասնկային բջիջ:

Քաղցուին 1 գ/դալ հաշվով ակտիվ չոր խմորիչների ավելացման դեպքում խմո-րումը 10-12 ժամ ավելի կարճ է տևում, քան 2 %-ոց խմորասնկային մաքուր կուլտուրայի կիրառման դեպքում և 24 ժամ ավելի կարճ՝ քան ինքնաբերական խմորման դեպքում [39, 82, 84]:

Ներկայումս սեղանի սպիտակ գինիներ պատրաստելու համար խաղողը վերամշակում են ավտոմատացված հոսքագծերի՝ ВПЛ-10К, ВПЛ-20К, ВПЛ-50К, կիրառմամբ:

Խմորված գինենյութի մեջ մնացորդային շաքարի պարունակությունը չպետք է գերազանցի 0,3 գ/100սմ^3:

Ինքնապարզեցումից հետո գինենյութը անջատում են նստվածքից (1-ին փոխլցում), էգալիզացվում, սուլֆիտացվում և ուղարկվում է պահպանման:

Վ.Ի.Նիլովը և համահեղինակները գտնում են, որ սեղանի սպիտակ գինիներում օքսիդային երանգների առաջացումը կապված է ամինաթթուների օքսիդային դեզամինացման հետ, որի ժամանակ

առաջանում և կուտակվում են ալդեհիդներ և ամոնիակ, որոնք գինուն հաղորդում են ցայտունություն և օքսիդացվածության երանգներ [94]:

Դրանից խուսափելու համար հեղինակները խորհուրդ են տալիս պարզեցված գինենյութը շուտ անջատել նստվածքից:

Խմորման ժամանակ անջատվող ածխաթթու գազը թույլ չի տալիս թթվածնի թա-փանցումը պահամանի մեջ: Ածխաթթու գազի անջատման ավարտից հետո օդը կարող է ներս թափանցել պահամանի մեջ ու ազդել գինու որակի վրա: Օքսիդացման պրոցեսներից բացի, գինու մեջ օդից կարող են թափանցել տարբեր վնասակար միկրոօրգանիզմներ, որոնք կարող են վատացնել գինու որակը:

Թթվածնի լուծելիությունը կախում ունի ջերմության և ճնշման փոփոխությունից: 20°C ջերմություն ունեցող գինին կես րոպե թափահարելով օդի հետնրամեջ լուծվում է մինչև 6,0 մլ/դմ^3 թթվածին, իսկ 12°C ջերմաստիճան ունեցող գինու մեջ՝ 6,3-7,3մլ/դմ^3:

Օդի թթվածնի չափավոր հոսքը՝ 10-20 մգ/դմ^3 համարվում է բնականոն և մյուս հավասար պայմաններում ապահովում է բարձրորակ և առողջ գինիների ստացում: Այդ դեպքում նստվածք են անցնում հեշտ օքսիդացող ֆենոլային նյութերը: Թթվածնի ավելցուկային քանակությունները՝ 30-40 մգ/դմ^3 և ավելի հանգեցնում է թույլ տեսակային բույրով և օդահարված համով գինիների ստացմանը:

Սուլֆիտացման դերը շատ մեծ է սեղանի սպիտակ գինիների պատրաստման ժամանակ, որոնք ընդունակ են արագ օքսիդացման: Սուլֆիտացումը նվազեցնում է օքսիդավերականգնման պրոցեսների

ինտենսիվությունը,որոնք տեղի են ունենում պտղի մեջ գտնվող օքսիդիչ ֆերմենտների՝ պոլիֆենոլօքսիդազ, պերօքսիդազ, ասկորբինատ-օքսիդազ և այլնի շնորհիվ [84]:

Սեղանի գինիների պահպանման ժամանակ թթվածնի մուտքը բացառում են կամ առավելագույնս սահմանափակում,քանի որ սեղանի գինիների համի և բույրի մեջ օքսիդային երանգների առաջանալը անթույլատրելի է: Եթե գինենյութի մշակման կամ պահպանման ընթացքում գինենյութը կլանում է 4-5 մգ/դմ^3 թթվածին, ապա դա նպաստում է հարուստ բույրի և փնջի ձևավորմանը [82]:

Մ.Ն. Ունգուրյանը և Ա.Ե. Օրեշկինան [112] առաջարկում են գինենյութերը 3-4 ամիսների ընթացքում 10°C ջերմաստիճանում պահպանել խմորասնկային նստվածքի վրա՝ այդպիսով այն հարստացնելով խմորասնկային բջիջների տարրալուծումից առաջացած նյութերով:

Պղտորումների նկատմամբ գինիներին կայունություն հաղորդելու համար գինիները մշակում են ցրտով, որի արդյունքում գինու մեջ պարունակվող ազոտային նյութերի, բազմաշաքարների, ֆենոլային նյութերի և օրգանական թթուների աղերի ավելցուկը անցնում է նստվածք:

Գինու որակի վրա առավել բարենպաստ է ազդում ջերմաստիճանի կտրուկ նվազեցումը մինչև -4-5°C և տվյալ ջերմաստիճանում այն 2օր պահելը,որից հետո այն ֆիլտրում են: Սառեցման ջերմաստիճանը և տևողությունը էական ազդեցություն են թողնում գինուց հեռացվող բաղադրատարրերի վրա: Ֆենոլային և ազոտային նյութերը նվազ կայուն են ցրտի նկատմամբ և նրանց ավելցուկը կարելի է

հեռացնել նուրբ ֆիլտրմամբ՝ անմիջապես ցրտով մշակելուց հետո:

Գինու արագ սառեցումը բերում է արագ բյուրեղացման, սակայն մանր բյուրեղների առկայության պայմաններում գինիները վատ են պարզվում: Այդ պատճառով ավելի արդյունավետ է դանդաղ սառեցումը: Բյուրեղացման գործընթացը արագացնելու համար գինենյութի մեջ ստեղծում են բյուրեղացման արհեստական կենտրոններ՝ նրա մեջ գինեթթվի աղերի բյուրեղներ մտցնելով [82]:

Մի շարք հեղինակներ խորհուրդ են տալիս գինիները պարզեցնելու համար 20-30 րոպե ենթարկել մշակման 18-24 ԿՀց հաճախականությամբ անդրձայնային ճառագայթներով: Հետագա 10-12 ժամվա ընթացքում առաջանում է փաթիլանման նստվածք, որը գինուց հեռացվում է ֆիլտրման միջոցով [75]:

Վնասակար միկրոօրգանիզմների զարգացումը և գինու օքսիդացումը կանխելու համար, խմորման ավարտից հետո երիտասարդ գինենյութերը սուլֆիտացվում են մինչև 150 մգ/դմ^3 ծծմբային թթվով [43]:

Գինենյութերը պահպանվում են 10-12°C ջերմաստիճանում 1-2 տարի: Այդ ընթացքում գինենյութերը ենթարկվում են համապատասխան տեխնոլոգիական մշակում-ների՝ փոխլցում, սոսնձում, ֆիլտրում և այլն:

Ըստ ժամանակակից պահանջների սեղանի սպիտակ գինիները չպետք է ունենան օքսիդացվածության երանգներ, այդ պատճառով շատ հեղինակներ խորհուրդ են տալիս կրճատել տակառներում սպիտակ գինենյութերի պահպանման ժամանակահատվածը և գինենյութերի

հասունացումը տանել շշերի մեջ կամ արծնապատ մետաղական պահամաններում [77]:

Ներկայիս գործարաններում տակառները ունեն սահմանափակ կիրառում, քանի որ ունեն համեմատաբար փոքր տարողություններ, զբաղեցնում են արտադրական մեծ տարածքներ, պահանջում են մշտական խնամք ու վերանորոգում և նրանցում հեշտ են զարգանում վնասակար միկրօրգանիզմներ: Գինեգործական արտադրության մեջ ներկայումս մեծ կիրառում ունեն մետաղական տարողությունները (արծնապատ, չժանգոտվող պողպատից պատրաստված կամ պատված պաշտպանիչ ծածկույթով): Նրանք ունեն բավականին մեծ տարողունակություն (մինչև 100 հազ.դալ), որը թույլ է տալիս ավելի ռացիոնալ օգտագործել արտադրական տարածությունները, սանիտարահիգիենիկ տեսանկյունից ավելի գերադասելի են՝ ավելի հեշտ են մաքրվում և մանրէազերծվում:

Մետաղական տարողությունները հնարավորություն են տալիս բացառել գինու շփումը օդի թթվածնի հետ և պահպանել թույլ օքսիդացված գինիների բնորոշ յուրահատկությունները: Պահպանման ընթացքում օքսիդավերականգնման պրոցեսների ընթացքը ապահովելու համար գինենյութին որոշակի չափաբաժիններով թթվածին է տրվում [53]:

Շնորհիվ հերմետիկության մետաղական պահամաններում գինու պահպանման ընթացքում կորուստը հասցվում է նվազագույնի:

11 ծավ.%-ից ցածր թնդությամբ սեղանի սպիտակ գինիները երկարատև պահպանման համար նպատակահարմար չեն, քանի որ վնասակար միկրոօրգանիզմները նրանց մեջ հեշտ են

զարգանում: Բացի այդ բարձրորակ սպիտակ գինիները, որոնք ունեն համի լրիվություն, ունեն սպիրտի համեմատաբար բարձր պարունակություն [77]:

Շատ հեղինակներ խորհուրդ են տալիս պահպանման և շշալիցի ժամանակ սե-դանի սպիտակ գինիները թթվածնի ազդեցությունից պաշտպանելու համար կիրառել իներտ գազեր (N_2, Ar, CO_2) [44, 78]:

1.1.6. Պտղա-հատապտղային գինեգործություն

1.1.6.1. Պտղա-հատապտղային գինիների արտադրական տեխնոլոգիա

Պտղա-հատապտուղների վերամշակման և գինիների պատրաստման տեխնոլոգիական գործընթացները իրականացվում են հետևյալ կերպ.

Հավաքած և տեսակավորված պտուղներն ուղարկում են մշակման: Քանակությունն ու միջին փորձանմուշը սահմանելուց հետո պտուղները լվացման են ուղարկվում: Լվացված պտուղները փոխադրիչով տեղափոխում են ջարդիչին:

Ջարդման ժամանակ լիովին քայքայվում են հյութ պարունակող հյուսվածքները: Նյութի քանակությունն ուղիղ համեմատական է վերամշակող պտուղների մանրատման աստիճանից: Պտուղների ձևերի ու տեսակների հետ կապված մանրացման առավելագույն աստիճանը լինում է նրբաշերտերի 2-3մմ հաստության դեպքում:

Մանրատիչներից առավել մեծ տարածում են ստացել տրորիչներն ու մրճաղացները: Սակայն նախապատվությունը տրվում է մրճաղացներին, քանի որ տրորիչների հետ համեմատած նրանք ավելի մաքուր են տրորում պտուղներն ու ուժեղացնում հյութարտադրումը:

Մեծ ձեռնարկություններում խնձորների համար օգտագործում են սնուցիչ բունկեր, իսկ պտուղները մանրատելու համար՝ ԿԴՊ-3Մ, ԴԴՍ-5, ՎԳՎ-5 մանրատիչներ:

Զարդոտած պտուղներից հյութը անջատելու համար գործարկվում են տարբեր կառուցվածքների՝ հիդրավլիկ, մեխանիկական գլխիկով պտուտակավոր, պնևմատիկ, փողրակ-փոխադրիչային և այլ մամլիչներ: Առավել արդյունավետ են հիդրավլիկ փաթեթային պարբերականորեն գործող մամլիչները: Մամլումից հետո հյութի ելքը ավելացնելու նպատակով սովորաբար կատարում են քամվածքների լուծազատում: Մամլված քամվածքի ծավալի 25 %-ի հաշվով խառնում են և թողնում 2-3 ժամ, որից հետո հանձնում են մամլիչին:

Չնայած բոլոր դեպքերում ըստ սկզբունքի տեխնոլոգիական միանման սխեմաներ են կիրառվում, սակայն առանձին ցիկլերում կան և տարբերություններ: Այսպես, ըստ Վ.Ֆ. Պոնոմարևի Կանադայում խնձորները վերամշակում են նախքան մանրահատիկավոր հեղուկ զանգված ստանալը, որը խառնվում է օժանդակ նյութին և հեշտացնում ֆիլտրման պրոցեսը [107]:

Յունգարիայում խնձորի չեչից հյութն ստանում են դիֆուզիոն մեթոդով: Լուծազատումը իրագործվում է 60-65°C տաքացած ջրով «Ռոբերտ» համակարգի դիֆուզիոն մարտկոցում 70-80 րոպեի ընթացքում: Չնայած չեչի չոր նյութերի 90-94 %-ը այդ դեպքում հյութի է վերածվում, սակայն նա առատորեն հագեցվում է ջրով [1]: Պտղային գինու արտադրության հիմնական գործընթացներից մեկը հյութի խմորումն է:

Պտղահյութի կազմը բարդ ու բազմատեսակ է: Գինու ձևավորման համար հյութի էական նշանակություն ունեցող հիմնական բաղկացուցիչներն են հանդիսանում ածխաջրերը, թթուները, ներկանյութերը, վիտամինները, միկրոտարրերը, անուշահոտ, ազոտային նյութերը և ջուրը, որում լուծվում են պտղահյութը կազմող բոլոր տարրերը:

Թարմ պտղահյութերը, որպես կանոն, մեծ քանակությամբ միկրոօրգանիզմներ են պա-րունակում, որոնցում խիստ խմորվող գինեխմորիչների հետ մեկտեղ կան նաև խմորման համար վնասաբերներ: Սակայն այդ մանրէները գինեխմորիչների ինտենսիվ բազմացման ներգործությամբ ճնշվում են և առատորեն թթվածին կլանելով, խմորվող հեղուկի տակ ածխաթթվի պաշտպանական շերտ են գոյացնում:

Շատ պտղահյութեր խմորիչներ չեն ունենում կամ անբավարար քանակությամբ են պարունակում, որն անհրաժեշտություն է առաջացնում խմորումը կատարել գինեխմորիչների մաքուր մշակաբույսերի ավելացումով:

Խմորիչների ռասայի ընտրությունը կախված է գինեգործության պայմաններից և ուղղությունից:

1.1.7. Ֆերմենտային պատրաստուկների պատրաստման տեխնոլոգիա

Ֆերմենտային պատրաստուկների տեխնոլոգիան հիմնված է միկրոօրգանիզմ-ների՝ ակտիվ գործողություններով ֆերմենտների հատուկ ընտրված շտամների խորը կամ մակերեսային կուլտիվացման վրա: Սննդարդյունաբերության

համար ֆերմենտային պատրաստուկների մեծ մասը արտադրում են *Aspergillus*, *Trichoderma* տեսակի միկրոսկոպիկ սնկերի կուլտիվացման հիման վրա:

Պինդ ֆազային կուլտիվացումը ավելի բարդ է կարգավորել, քան խորը գործընթացը: Նրա թերություններ են համարվում նաև մանրէազերծված պայմանների պահպանման բարդությունը և աշխատատարությունը: Օրգանական լուծիչներով մշակված հեղուկների զտիչներից առանձնացված Г10x և П10x ինդեքսներով պատրաստուկների լուծույթներում հաճախ պարունակվում են բազմավալենտ մետաղների դժվար լուծվող ֆոսֆատներ և սուլֆատներ, որոնցով կապված են բալաստային նյութեր (ոչ ակտիվ սպիտակուցներ, բազմաշաքարներ, պիգմենտներ): Այդ խառնուրդների ներկայությունը կարող է խեղաթյուրել համը և նվազեցնել սննդամթերքների որակը:

Քաղցուհելքը ավելացնելու համար փլուշի մեջ ընդգրկվող ֆերմենտային պատրաստուկների կազմը մեծ ազդեցություն թողնում է ստացվող գինենյութերի տարբեր բաղադրիչների պարունակության վրա:

Հայրենական գինեգործության մեջ հիմնական հետազոտությունները իրականացվել են մինչև 90-ական թթ. թողարկվող Г10x պեկտավամորին և П10x պեկտաֆոետիդին պատրաստուկներով: Այս պատրաստուկների արժանիքների հետմեկտեղ անկասկած անհրաժեշտ է նշել դրանց մաքրման ոչ բավարար աստիճանը և ցածր լուծելիությունը: Վերը նշված պատրաստուկները ունեն նաև ավելորդ բարձր պեկտինատեռազային ակտիվություն, որը հանգեցրել է հումքի պեկտինային նյութերում եթերային կապերի ճեղքման հաշվին մեթանոլի

պարունակության ավելացմանը: Այդ բաղադրիչի նույնիսկ մեծ քանակության անցանկալիությունը ներկայացնում է համապատասխան պահանջներ գինեգործության մեջ օգտագործվող ֆերմենտային պատրաստուկների հանդեպ:

Առաջարկված են պեկտինէսթերազ չառաջացնող էնդոպոլիգալակտուրոնազի շաքարասնկային նյութերը: Շաքարասնկերի պեկտինազի պատրաստուկները դրականորեն փորձարկվել են գինեգործության մեջ: Պորտվեյնի համար գինենյութերի ստացման ժամանակ բուսական հյուսվածքի մացերացիայի խորը աստիճան ապահովելու համար հետազոտվել են П10x ցիտորոզեմինը, П10x քսիլոնիգինը, П10x ցելոլիգնորինը և П10x ցելոբրանինը, որոնք պարունակում են ցելյուլոլիտիկ և հեմիցելյուլյազ ազդեցության ֆերմենտների ակտիվ համալիր: Քսիլոնիգրին և ցելոլիգնորին պատրաստուկների օգտագործումը ապահովել է բազմաշաքարների և սպիտակուցների պարունակության ոչ մեծ նվազումը, այն դեպքում, երբ պեկտաֆոետիդին պատրաստուկի օգտագործման ժամանակ պոլիմերացված ածխաջրածնի պարունակությունը ավելացել է 1,5 անգամ: Ցիտորոզեմին կիրառելու դեպքում նշվել է սպիտակուցի կոնցենտրացիայի ավելացում փորձարկվող գինիներում [68]:

Կոլոիդային պղտորումների ձևավորման մեխանիզմների մասին ժամանակակից պատկերացումները հիմնվում են այդ գործընթացում բազմաշաքարների և սպիտակուցների մասնակցության վրա: Դրանց կոնցենտրացիայի նվազումը համարվում է գինիների կոլոիդային կայունության երկարաձգման արդյունավետ միջոց:

Ե.Ն.Դատունաշվիլին և ուրիշներ առաջարկել են գինիների կոլոիդային կայունության ապահովման համար օգտագործել պոլիֆերմենտային հորինվածք, որն ընդգրկում էր էնդո-ПК, թթու պրոտեինազ, գլյուկանազ, մանանազ, լիպազ և տանազ [65]: Ֆերմեն-տային պատրաստուկների Վիլնյուսի գործարանում մինչև 1986 թ. մշակվել են քառօղակե հորինվածքի փորձարարական պարտիաներ, որոնք կազմված են Г10х *β*-գլյուկանազի, Г10х (*β*-մանանազի (նյութեր - շտամներ *Bacilluds subtilis*) Г10х էնդո-ПГ (շտամներ *Kluyveromyces marhiams*) և Г10х թթու պրոտեինազի (շտամ *Aspergillus foetidus*) պատրաստուկներից [30]:

Գինեգործության կուլտուրայի բարձրացման հետ աճում են ֆերմենտային պատրաստուկներին ներկայացվող պահանջները: Պատրաստուկների հանդեպ հիմնական պահանջներից մեկը դրանց բարձր մաքրության ապահովումն է՝ նվազագույնի հասցնե-լու համար մանրէների, ինչպես նաև՝ անցանկալիորեն ուղեկցվող ռեակցիաներ առա-ջացնող կենսաբանորեն ակտիվ կողմնակի նյութերի ներկայությունը: Г10х ինդեքս ունեցող ժամանակակից ֆերմենտային պատրաստուկները, որոնց տեխնոլոգիայում օտագործված է ստերիլ ֆիլտրման և ուլտրաֆիլտրման միջոցը, պարունա-կում են 1գ միկրոօրգանիզմների 105 բջիջներից ոչ ավելին:

Յատուկ գինիների կոլոիդային կայունության ապահովման նախագծում հեռանկարային են համարվում Г10х պոլիկանեսցին (նյութը՝ *Penicillium caneseens*) և Г10х ցելլովիրիդին (նյութը *Trichoderma viride*) համալիր ֆերմենտային պատրաստուկները: Յայտնի է առաջնային գինեգործության մեջ տվյալ

պատրաստուկներով անցկացված հետազոտությունների սահմանափակ թվաքանակ [30, 65]:

Ռուսաստանի ֆերմենտային արդյունաբերության ժամանակակից վիճակի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ներկայումս, ցավոք, տեղի է ունենում արտադրանքի թողարկման ծավալների կրճատում: Այսպես, օրինակ, 1997 թ. առաջին կիսամյակում, համեմատած 1996 թ. համապատասխան ժամանակաշրջանի հետ, ֆերմենտային պատրաստուկների թողարկումը նվազել է 38,2 %:

Novo Nordisk (Դանիա) - Ultragum, Vinogum, Vinoflow և Erbsloh (Գերմանիա) ֆիրմաների կողմից Ռուսաստանի շուկայում առաջարկվող արտասահմանյան պեկտոլիտիկ ֆերմենտային պատրաստուկները, Տրենոլին պատրաստուկների սերիան ներկայացված են հատիկավորված կամ հեղուկ տեսքով: Կոլոիդային բնույթի պղտորման հանդեպ սովորական հատուկ գինիների կայունացման համար դրանց օգտագործման մասին հրապարակումները բացակայում են:

Գրականության ներկայացված տեսությունը վկայում է գինիների կայունացման պրոբլեմի բարդության և անավարտելիության մասին: Կոլոիդային պղտորումների կանխարգելման հիմնական միջոցները ոչ միշտ են ապահովում ԲՄՄ անկայուն ֆրակցիաների հեռացումը գինենյութերից: Այս առումով կոլոիդային պղտորումների հայտ գալու հնարավորությունը պատրաստի գինիներում պահպանվում է: Բացի դրանից, մշակումների մեծ մասը հատկապես բենտոնիտի բարձր չափերի օգտագործմամբ, մեծ մասով աղքատացնում է գինին՝ նրանից հեռացնելով վիտամինները, ամինաթթուները, պեպտիդները,

ֆենոլային միացությունները և այլ ֆիզիոլոգիապես ակտիվ նյութերը:

Մի շարք դեպքերում բենտոնիտը կարող է լինել կալցիումական պղտորումների և գինու pH-ի բարձրացման պատճառ [1]: Կոլոիդային բնույթի պղտորումները կանխելու համար ավելի մեծ հեռանկարներ ունի իր ազդեցության բարձր յուրահատկությամբ առանձնացվող ֆերմենտատիվ կատալիզի օգտագործումը: Ֆերմենտային պատրաստուկի օպտիմալ կազմի ընտրության պայմանի դեպքում կարելի է ապահովել ոչ միայն կենսապոլիմերների երաշխավորված հիդրոլիզի և օժանդակ նյութերի ծախսերի կրճատումը, այլև պտղի բնական բաղադրիչների միաժամանակյա պահպանումը:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Գետնախնձորի պալարները որպես ելակետային հումքատեսակ տարբեր բնույթի բուժիչ-կանխարգելիչ սննդամթերքների օգտագործումը ներկա ժամանակաշրջանում արդիական է, արդյունավետ և նպատակահարմար, ելնելով այն բանից, որ դրա արտադրությունը դյուրին է, չի պահանջում մեծ աշխատանքային և ֆինանսական միջոցներ, պարունակում է մեծ քանակությամբ մարդու օրգանիզմին անհրաժեշտ սննդարար և կանխարգելիչ նյութեր:
2. Հայտնի է սննդամթերքների մեծաքանակ տեսականի, որոնց արտադրության համար օգտագործվել են ԳՊ-ի խյուսը, ջրային լուծազատվածքը և այլն:
3. Գետնախնձորի պալարների վերամշակման (լուծազատման և հիդրոլիզացման) արդյունքում

ստացվել է ածխաջրեր պարունակող սննդային հեղուկ, որում ինուլինի թթվային հիդրոլիզացմամբ առաջանում են միաշաքարներ, հիմնականում ֆրուկտոզ, որոնց նպատակային խմորման և հետագա տեխնոլոգիական գործըն-թացների շնորհիվ կարելի է ստանալ բնական գինի:

4. Գետնախնձորի պալարների վերամշակումը և օգտագործումը որպես բնական գինու արտադրության ելակետային հումքատեսակ պահանջում է դրանց արդյունավետ մաքրում և մանրէազերծում, մանրացում, միաժամանակյա ջրային լուծազատում և թթվային հիդրոլիզացում: Ստացված հեղուկի խտացման արդյունքում առաջանում է ածխաջրեր պարունակող միջավայր, որն էլ հանդիսանում է գետնախնձորի բնական գինու պատրաստման հիմնական հումքը:
5. Հաշվի առնելով, որ ածխաջրեր պարունակող միջավայրը հարուստ է նաև վիտամիններով, ամինաթթուներով, հանքային տարրերով, օրգանական թթուներով և այլն, ինուլինի լուծազատմամբ, հիդրոլիզացմամբ ստացված հեղուկի խտացումը անհրաժեշտ է իրականացնել հնարավոր ցածր ջերմաստիճանային պայմաններում, վերը նշված նյութերի քայքայումը նվազեցնելու նպատակով:
6. Կարևոր գործընթաց կարելի է համարել խմորիչի ընտրությունը: Հետազոտման արդյունքում անհրաժեշտ է գտնել այն խմորիչը, որը հնարավորություն կնձեռի ածխաջրեր պարունակող միջավայրի խմորման արդյունքում ստանալ գետնախնձորի գինենյութ:

7. Գետնախնձորի բնական գինու արտադրական տեխնոլոգիայի հետազոտումը պետք է ընդգրկի հետևյալ գործընթացները

- գետնախնձորի բնական գինու պատրաստման տեխնոլոգիական գործընթացի մշակում;
- պահպանման ընթացքում գետնախնձորի գինենյութի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների և դրանց փոփոխության հետազոտում;
- գինու պատրաստման ընթացքում ածխաջրեր պարունակող միջավայրի վիտամինային կազմի փոփոխության հետազոտում;
- գինու պատրաստման ընթացքում ածխաջրեր պարունակող միջավայրի կազմի փոփոխության հետազոտում;
- սպիրտային խմորման և գինենյութի պահպանման ընթացքում ածխաջրեր պարունակող միջավայրում եղած ամինաթթուների որակական և քանակական բաղադրության, դրանց փոփոխության հետազոտում;
- գետնախնձորի բնական գինու մեջ վիտամինային ակտիվությամբ օժտված նյութերի հակաօքսիդային ակտիվության օրգանական թթուների, հանքային տարրերի և բուրավետ նյութերի որակական և քանակական պարունակության հետազոտություններ:

ԳԼՈՒԽ II. ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԾՐԱԳԻՐԸ, ԱՌԱՐԿԱՆ ՈՒ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

2.1. Հետազոտությունների ծրագիրը

Գետնախնձորի բնական գինու հետազոտությունների կառուցվածքը հիմնավորվում է նկ.5-ում բերված նյութերով:

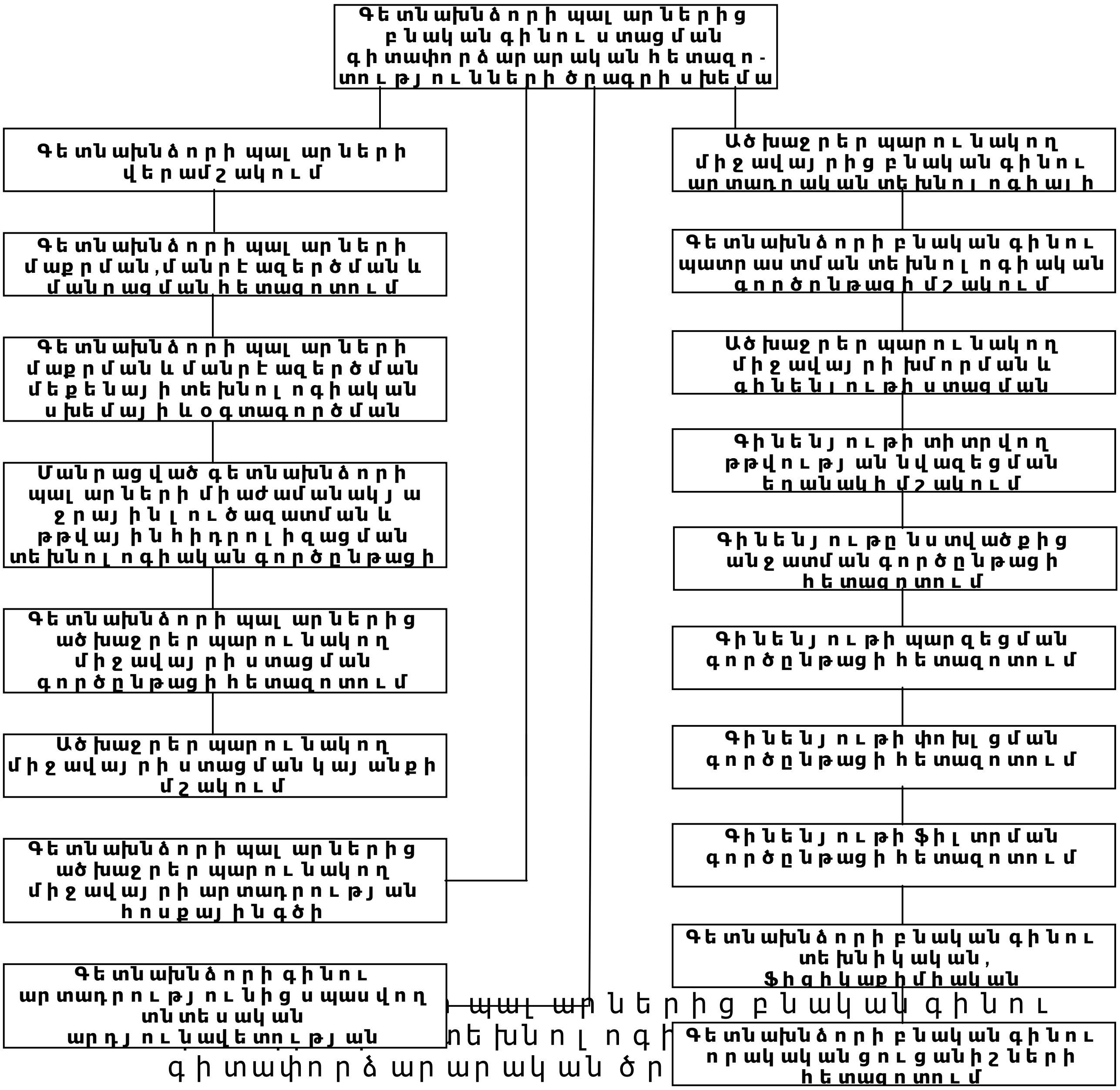
Գետնախնձորի խորը վերամշակման արդյունքում ստացվել է բնական գինու համար անհրաժեշտ, ածխաջրեր պարունակող միջավայր հանդիսացող ելակետային հումքատեսակը, որը, հիմնականում, բաղկացած է ֆրուկտոզից: Մշակված է ածխաջրեր պարունակող միջավայրի ստացման տեխնոլոգիական սխեման, որի մեջ ներառվում է նախագծված գետնախնձորի արդյունավետ լվացող մեքենան և ածխաջրեր պարունակող միջավայրի խտացման կայանքը:

Հետազոտման առարկան հանդիսանում է գետնախնձորի բնական գինին, որի համաձայն առաջին փուլում պետք է կատարել գետնախնձորի տեսակի ընտրություն, որը կպարունակի շատ ընդհանուր շաքարներ և ինուլին: Այնուհետև անհրաժեշտ է իրականացնել ընտրված գետնախնձորի արդյունավետ լվացող, մանրացնող, լուծազատող, հիդրոլիզացնող և խտացնող (ածխաջրեր պարունակող միջավայր հանդիսացող ելակետային հումքատեսակի ստացման)արտադրական տեխնիկայի և տեխնոլոգիաների մշակում: Հետազոտությունների երկրորդ փուլում ածխաջրեր պարունակող միջավայրը օգտագործելով անհրաժեշտ է կատարել բնական գինու ստացման տեխնոլոգիական

գործընթացների մշակում համաձայն նկ. 5-ում ցուցադրված գիտափորձարարական ծրագրի:

2.2. Հետազոտությունների օբյեկտները

Հետազոտությունների հիմնական օբյեկտ ընտրվել է գետնախնձորի բնական գինին: Հետազոտվել են տարբեր տեսակի ԳՊ-ի ածխաջրային համալիրը, որի արդյունքում ընտրվել է «Ինտերես» տեսակը:



… պալարներից բնական գինու … տեխնոլոգի… գիտափորձարարական ծր…

Հետազոտման են ենթարկվել վերը նշված տեսակի վերամշակման արդյունքում ստացված ածխաջրեր պարունակող միջավայրի համար անհրաժեշտ բոլոր տեխնիկական և տեխնոլոգիական ցուցանիշները, օգտագործելով ժամանակակից ֆիզիկաքիմիական, կենսաքանական, տեխնիկական և այլ մեթոդները [59, 61-63, 92, 93]:

Գետնախնձորի բնական գինու ստացման համար հետազոտվել և ընտրվել է խտացված ածխաջրեր պարունակող միջավայրը խմորող C2 խմորասունկը, որը ապահովել է գինենյութի անհրաժեշտ տեխնոլոգիական ցուցանիշները: Հետազոտվել են նաև հետագա տեխնոլոգիական գործընթացները՝ գինենյութը նստվածքից անջատման, պարզեցման, փոխլցման և ֆիլտրացման տեխնոլոգիական ռեժիմները:

Հետազոտման են ենթարկվել գետնախնձորի բնական գինու մեջ մարդու օրգանիզմին անհրաժեշտ, ինչպես նաև որակական այլ հատկանիշներ առաջացնող նյութերի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները, որոնք որոշում են պատրաստի արտադրանքի՝ բնական գինու արժեքը:

Կատարված հետազոտությունների արդյունքում մշակվել են ԳՊ-ի վերամշակման և բնական գինու արտադրության տեխնոլոգիական հրահանգները, «Գետնախնձորի բնական գինի» տեխնիկական պայմանները:

2.3. ՀՀ-ում և Կրասնոդարի երկրամասում աճող տարբեր տեսակի գետնախնձորի պալարների ածխաջրային համալիրի հետազոտում

Գրականության տվյալները քննարկելիս արդեն ասվել է, որ ԳՊ-ի հիմնական արժեքը պայմանավորված

է բազմաշաքար ինուլինի պարունակությամբ: Տվյալ պարագայում հիմնական շեշտը դրվում է պալարների սննդարարության, դրանց ֆունկցիոնալ հատկությունների վրա՝ քանզի դրանք օգտագործվում են որպես սննդի արտադրության հումք, կարևորվում է դրանցում սպիտակուցների, ածխաջրերի, ճարպերի, սննդային թելքերի (թաղանթանյութ, պեկտին), հանքային տարրերի (մոխիր) և այլ կենսաբանական ակտիվ նյութերի առկայությունը:

Աղյուսակ 7-ում բերված են Հայաստանում աճեցված ԳՊ-ի քիմիական կազմի հիմնական ցուցանիշները:

Ինչպես երևում է աղյուսակ 7-ից Հայաստանում աճեցված ԳՊ-ի բերքը պարունակում է միջին հաշվով 20 %-ից ավել չոր նյութեր: Չոր նյութերի հիմնական բաղադրիչը ածխաջրերն են, ավելի ճիշտ ինուլինը և այլ ֆրուկտանները (այնպիսի բազմաշաքարներ, որոնց հիդրոլիզի արդյունքում ստացվում է ֆրուկտոզ) [18]:

Մեր կողմից կիրառված եղանակով, որը դեռևս 1908 թ. առաջարկվել էր F. Huppe-ի կողմից, հնարավոր է որոշել վերականգնող շաքարների պարունակությունը թարմ հումքից ստացված լուծազատվածքում, այնուհետև հիդրոլիզելով ինուլինը (և այլ

Աղյուսակ 7

Հայաստանում աճեցված տարբեր տեսակի գետնախնձորի պալարների քիմիական կազմը, %

Սորտի անվանումը	Չոր նյութ	Շաքարներ		Սպիտա-կուց	Թաղանա-թա-նյութ	Ճարպ	Մոխիր
		ընդհ.	ինուլին				

Տեղական սպիտակ	22,4	19,2	18,5	1,1	0,75	0,08	0,98
Կինյան սպիտակ	20,0	16,4	14,7	1,4	0,91	0,05	0,85
Նախոդկա	24,3	20,7	18,9	0,9	0,25	0,07	1,01
Ինտերես	25,1	22,1	20,0	1,2	0,67	0,07	0,86
Ինտերես-21	20,6	17,3	15,7	1,3	0,41	0,10	0,90

ինուլիդներ), որոշել վերականգնող բոլոր շաքարները: Վերջինից հանելով սկզբում որոշված վերականգնող շաքարները որոշել ինուլինի քանակությունը: Հասկանալի է, որ աղյուսակ 7-ում «Շաքարներ» անվանված նյութերը, ԳՊ-ի թաղանթանյութը որոշվել է առանձին, իսկ մյուս ածխաջրերը ունեն հիդրոլիզի նկատմամբ ավելի կոշտ պահանջներ և ինուլինի հետ չեն հիդրոլիզվում: Ցավոք, այս եղանակով հնարավոր չէ առանձին որոշել սախարոզի քանակությունը, որի պարունակությունը հասնում է մինչև 3 %-ի (թարմ հումքի հաշվարկով): Այն իրողությունը, որ որոշ հեղինակներ թարմ պալարներում հայտնաբերել են ֆրուկտոզ, հավանական է, որ լինի շփոթություն, քանի որ շատ դեպքերում հեղինակները չեն նշում որոշման եղանակը, իսկ որտեղ որ այն նշվում է, որոշվում է ոչ թե ֆրուկտոզը առանձին, այլ բոլոր ազատ ֆրուկտանները, որոնց կազմում, ինչպես նշվեց վերևում, պարունակվում է սինանտրին, հելիանտեին, ինուլեին, պսևդոինուլին: Այս ֆրուկտանների մոլեկուլյար կշիռը տատանվում է 1319-ից մինչև 2610-ի սահմաններում, այն դեպքում, երբ ֆրուկտոզի մոլեկուլյար կշիռը 162է:

Մեր փորձերում ընդհանուր ածխաջրերի քանակությունը տարբեր սորտերի պալարներում տատանվել է 16,4-22,1 %-ի սահմաններում: Ընդհանուր առմամբ այն տեսակները, որոնցում բարձր է եղել

չոր նյութերի պարունակությունը, բարձր է նաև ածխաջրերի քանակությունը: Ամենաբարձր քանակություններով ածխաջրեր են պարունակել «Ինտերես» (22,1 %), «Ինտերես -21» (17,3 %) տեսակները (աղ. 7):

Ինուլինի և պեկտինների պարունակությունը որպես ածխաջրային բնույթի կեն-սաբանորեն ակտիվ նյութեր կախված է տեսակից, վեգետացիայի պայմաններից, պալարների հասունացման աստիճանից և այլն:

Կրասնոդարի երկրամասում աճեցված գետնախնձորի մի քանի տեսակների ածխաջրային համալիրը բերված է աղ. 8-ում [123]:

Աղյուսակ 8

Կրասնոդարի երկրամասում աճեցված գետնախնձորի պալարների մի քանի տեսակների ածխաջրային համալիրի ցուցանիշները

Գետնախնձորի տեսակը	Ջրալուծվող պեկտին, %	Պեկտինային նյութերի հանրագումարը, %		Նյութերի զանգվածային մաս,	շաքարների զանգվածային	Ինուլինի զանգվածային մաս, %
		չոր նյութ	հում նյութ			
Ինտերես	0,20	6,31	1,06	26,24	23,60	21,01
Ինտերես -21	0,20	6,25	1,05	21,22	18,42	16,85
4M-20	0,18	6,31	1,06	23,31	17,46	8,74
Սկորոսպելկա	0,15	6,15	1,00	23,45	17,55	8,25

Կատարված հետազոտությունները հիմնավորում են այն փաստը, որ ինուլինի և պեկտինային նյութերի ամենաշատ քանակությունը գտնվում է «Ինտերես» տեսակի գետնախնձորում:

Այս պատճառով բոլոր հետազոտությունները իրականացվել են գետնախնձորի «Ինտերես» տեսակի օգտագործմամբ:

Ներկա հետազոտությունները նվիրված են ԳՊ-ի վերամշակման, ածխաջրեր պարունակող միջավայրի և գետնախնձորի բնական գինու ստացման տեխնոլոգիական գործընթացներին և ստացված արդյունքներին:

2.4. Հետազոտությունների մեթոդները

Հետազոտության մեթոդների ընտրությունն ու իրականացումը կատարվել է ժամանակակից մեթոդներով և լաբորատոր սարքերով օգտվելով նաև մեր կողմից մշակված ԳՊ-ի մաքրության աստիճանը որոշող լաբորատոր սարքից:

ԳՊ-ը մուտք են գործում արտադրություն հողի մնացորդային քանակության հետ միասին: Մշակված լաբորատոր սարքի միջոցով ԳՊ-ի վրա հողի մնացորդային քանակության կամ մաքրության աստիճանի որոշումը կատարվել է համաձայն ГОСТ 29270-95-ում շարադրված եղանակի [60]:

Գետնախնձորի մաքրված և մանրէազերծված պալարներում կատարվել են նիտրատների ըստ ГОСТ 29270-95-ի [60], խմորիչների և խմորասնկերի ըստ ГОСТ 10444.12-88-ի [62], մեզոֆիլ աերոբ և ֆակուլտատիվ անաերոբ միկրոօրգանիզմների ըստ ГОСТ 10144.15-94 [61], աղիքային ցուպիկի բակտերիալ խմբի՝ կոլի ձևի մանրէների ըստ ГОСТ 50474-93-ի քանակի [63] հետազոտություններ:

Գետնախնձորի պալարներում ինուլինի զանգվածային մասի որոշումը հեքսացիանաֆեռատային մեթոդով կատարվել է հետևյալ կերպ՝ գլյուկոզի ստանդարտ լուծույթի պատրաստման համար ջրազուրկ գլյուկոզի կշռուկը (1,6 գ) լուծել ենք 100 սմ^3 տարողությամբ չափման փորձանոթի մեջ: Նախապես գլյուկոզը 3 օր պահել ենք էքսիկատորում: Փորձանոթում գլյուկոզի կշռուկի

լուծվելուց հետո լուծույթը հասցրել ենք մինչև փորձանոթի վրա եղած նիշը:

Հետազոտվող լուծույթը ստանալու համար նախապես պատրաստվել է ջրային լուծազատվածք: Կշռուկի զանգվածը (գ) հաշվարկել է ըստ բանաձևի`

$$M = \frac{C \times V}{P}, \qquad (7)$$

որտեղ` V - փորձանոթի տարողությունն է, սմ^3; P - շաքարի ենթադրվող պարունակությունը միջավայրում, գ; C - շաքարների օպտիմալ քանակությունը (0,16), գ:

Ինուլինի քանակը ($X_{մն.}$, %) որոշվել է ըստ բանաձևի`

$$x = \frac{0{,}8 \times (V_1 - V_2) \times V_k \times 100}{V_2 \times M}, \qquad (8)$$

որտեղ` V_1 - գլյուկոզի ստանդարտ լուծույթի քանակը, որը ծախսվել է 25 սմ^3 կալիումի գեկ-սացիանաֆեռատային տիտրման համար, սմ^3; V_2 - գլյուկոզի ստանդարտ լուծույթի ծավալն է, որը ծախսվել է մինչև տիտրման ավարտը, սմ^3; 0,8 - գլյուկոզի ծավալը, սմ^3; V_K - չափման փորձանոթի տարողությունը, սմ^3; M-կշռուկի զանգվածը:

Ֆրուկտոզի որոշումը հիմնված է եղել ջրասպիրտային և ջրային լուծույթներում իոնների հետ միաշաքարների համալիրագոյացման ռեակցիաների անալիտիկ շղթայում նատրիումի տետրաբորատի օգտագործման վրա: Որոշվող անալիտիկ ազդանշանը
փորձարկվող լուծույթի pH-ի մեծությունն է: Առանց տիտրման pH-մետրական մեթոդի առավելությունը կատարվող գործողությունների և ռեակտիվների քա-նակի զգալի կրճատումն է, լուծույթների եռման

բացառումը համեմատած անալիզի ստանդարտ քիմիական մեթոդների հետ [92, 93]:

Ըստ ֆրուկտոզի աստիճանավորված կախվածության կառուցման համար օգտագործվել է միջին քառակուսիների մեթոդը և աղյուսակ 9-ում բերված աստիճանավորված pH-ից կախվածությունը [1]:

Աղյուսակ 9

Ֆրուկտոզի լուծույթների աստիճանավորված կախվածությունը pH-ից

Ֆրուկտոզի խտությունը, %	pH_0	pH_x	ΔpH
0,5	6,35	6,21	0,14
1,5	6,36	5,88	0,48
2,5	6,34	5,41	0,93
3,0	6,34	5,21	1,13
4,0	6,32	4,84	1,48

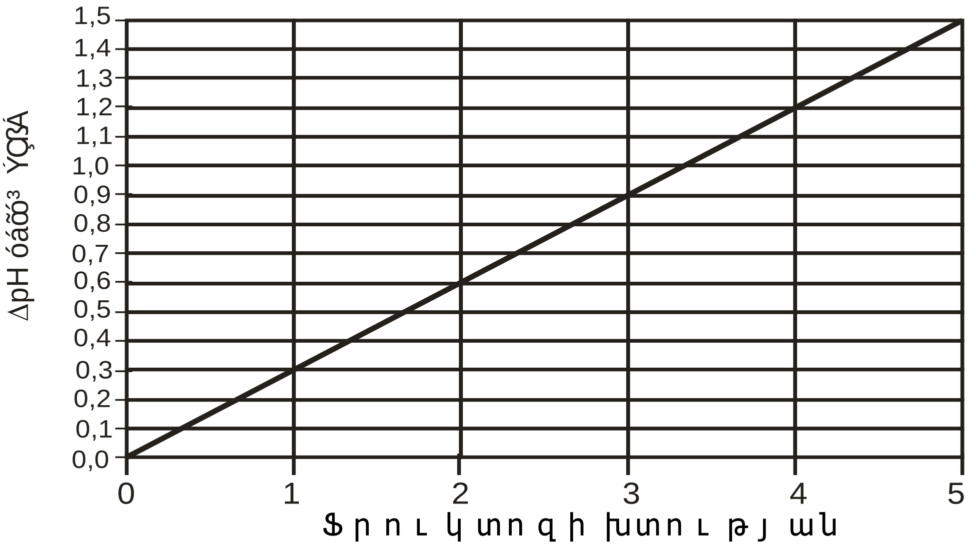
Ըստ ֆրուկտոզի աստիճանավորված կախվածության կառուցման ճշտության մաթեմատիկական որոշման համար օգտագործվել է միջին քառակուսիների մեթոդը: Հետազոտման արդյունքները բերված են աղյուսակ 10-ում [1]:

Աղյուսակ 10

Ըստ ֆրուկտոզի աստիճանավորված pH-ից կախվածության կառուցման ճշտության մաթեմատիկական որոշումը

X_{IC}	Y(ΔpH)	$\Delta X = X_{IC} - X_{CP}$	ΔY	ΔXqΔY	ΔX^2
0,5	0,18	-1,8	-0,674	1,213	3,24
1,5	0,54	-0,8	0,314	0,251	0,64
2,5	0,92	0,2	0,066	0,013	0,04
3,0	1,13	0,7	0,276	0,193	0,49
4,0	1,50	1,7	0,645	1,096	2,89
X_{CP}=2,3	0,854	-	-	Σ=2,766	Σ=7,3

Ստացված տվյալների հիման վրա կառուցվել է ֆրուկտոզի խտությունից ΔpH-ի կախվածության գրաֆիկը, որը անհրաժեշտ է փորձի ընթացքում ֆրուկտոզի համալիր որոշման համար (նկ.6):



Նկ. 6. ΔpH-ի դիֆերենցիալ պոտենցիալ աստիճանավորված կախվածությունը ֆրուկտոզի խտության աստիճանից

Միկրոտարրերի (Fe, K, Ca, P, Mg) պարունակության որոշումը. K, Mg և Ca-ի պարունակությունը որոշվել է AAC-1 N ատոմա-աբսորբցիոն սպեկտրոմետրի օգնությամբ՝ օդ-ացետիլեն բոցում: P-ը որոշվել է՝ օգտագործելով մոլիբդեն-վանադիևյան ռեակտիվը: Fe-ի որոշման համար օգտագործվել է էլեկտրաջերմային ատոմիզացման և ջերմաստիճանային ծրագրով սարքավորված AAC-3 սարքը, չորացումը կատարվել է 102°C-ի պայմաններում 20 վայրկյանի ընթացքում, այնուհետև մոխրացումը՝ 1000°C-ի պայմաններում և վերջում կատարվել է ատոմիզացում 2000°C-ում:

Բոլոր միկրոտարրերի նմուշների պատրաստման ժամանակ օգտագործվել է «թաց» մոխրացում:

Վիտամինների պարունակությունը որոշվել է ըստ ՌԲԳԱ-ի կողմից մշակված մեթոդիկաների: B_1 վիտամինի պարունակությունը որոշվել է ֆլուորիմետրական մեթոդով: B_2-ի պարունակությունը որոշվել է լյումինաֆլավինային մեթոդով: PP վիտամինի պա-

րունակությունը որոշվել է կոլորիմետրական մեթոդով: C վիտամինի պարունակությունը որոշվել է տիտրամետրական մեթոդով: A և E վիտամինների պա-րունակությունը որոշ-
վել է բարձր արդյունավետ հեղուկ քրոմատոգրաֆիկ մեթոդով:

Պատրաստի արտադրանքի զգայորոշման գնահատումը անցկացվել է 5 բալա-նոց համակարգով: Արտաքին տեսքը, գույնը, հոտը, համը և կազմությունը որոշվել են ըստ ГОСТ 8756.1-79 [59]: Ընդհանուր շաքարի պարունակության որոշումը կատարվել է հեքսացիանաֆեռատային մեթոդով: Տիտրվող թթվության որոշումը կատարվել է համաձայն Լ.Վ.Մակարովի և ուրիշների [92]:

Ուսումնասիրվել է ածխաջրեր պարունակող միջավայրի [ԱՊՄ] և գետնախնձորի գինենյութի քիմիական բաղադրությունը, ինչպես նաև որոշ բաղադրիչների փոփոխությունը գինենյութի պահպանման ընթացքում: Գինենյութի քիմիական բա-ղադրության վերլուծումն իրականացվել է էնոքիմիայի համընդհանուր մեթոդներով և ժամանա-կակից սարքավորումներով: ԱՊՄ-ի և գինենյութի ընդհանուր ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները (թնդություն, տիտրվող թթվություն, ցնդող թթվություն, ծծմբային թթվի պարունակություն, ֆենոլային նյութեր և այլն) որոշվել են Գ.Գ. Աղաբալյանցի գինու քիմիային և տեխնոլոգիային նվիրված աշխատանքներում բերված մեթոդներով [26, 27] և գինեգործական արտադրանքների «WineScan» ավտոմատ վերլուծիչի միջոցով (ինֆրակարմիր սպեկտրո-մետրիա):

Ամինաթթվային կազմը որոշվել է «AAAT-339» ամինաթթվային վերլուծիչի միջոցով`

իոնափոխանակային քրոմատոգրաֆիայի մեթոդով: Ապարատը բաղկացած է նմուշի մատակարարման, հիդրավլիկ, դետեկտացման, ջերմաստիճանի կարգավորման համակարգերից (18-32°C), ծրագրավորման սարքից, հոսանքի սնուցման աղբյուրից (220Վ ±10 %), ինքնագրից և ինտեգրատորից, որոնք գրանցում են ստացված արդյունքները:

Փորձանմուշի մեջ պարունակվող հատկություններով իրար շատ մոտ ամինաթթուների բաժանումը առանձին բաղադրատարրերի իրականացվում է քրոմատոգրաֆիկ աշտարակում: Աշտարակը իրենից ներկայացնում է իոնափոխանակիչով (հատուկ եղանակով պատրաստված սինթետիկ խեժի գնդաձև մանր մասնիկներ)խողովակ:

Հետազոտվող նմուշը աշտարակի միջոցով անցնում է բուֆերային լուծույթի օգ-նությամբ, ընդ որում, իոնիտի նկատմամբ առանձին ամինաթթուների տարբեր խնամակցության (նմանության) արդյունքում ամինաթթուները աշտարակն անցնում են տարբեր ժամանակահատվածներում (տարբեր ուշացումներով), աշտարակից ավելի շուտ են գալիս իոնիտին քիչ նմանվող ամինաթթուները: Առանձին բաղադրատարրերի աշտարակից դուրս գալու հերթականությունները կախված է իոնիտի հատկություններից, աշտարակի ջերմաստիճանից և բուֆերային լուծույթի բաղադրությունից:

Խառնուրդը առանձին ամինաթթուների բաժանելուց հետո իրականացվել է նրանց դետեկցիան:Դետեկտացման մեթոդներից առավել մեծ կիրառում ունի նինհիդրինի կիրառմամբ մեթոդը: Նինհիդրինը ռեակտիվ է, որը ամինաթթուների և որոշ նյութերի հետ միանալիս տալիս է բնորոշ

երանգ: Այդ պատճառով բուֆերային լուծույթը, որը դուրս է գալիս աշտարակից, անընդհատ խառնում են նինհիդրինի լուծույթի հետ: Ալիքի որոշակի երկարության պայմաններում կատարվում են չափումներ, որոնց արդյունքները գրանցվում են պիկերի տեսքով, մինչ գունավոր ռեակցիայի ավարտը, որը քանակապես ուղիղ համեմատական է լուծույթում տվյալ նյութի կոնցենտրացիային:

Հայտնի կազմով և կոնցենտրացիաներով լուծույթի հետազոտման արդյունքում որոշվել են տվյալ պայմաններում առանձին բաղադրատարրերի աշտարակի անցման՝ ուշացման ժամանակահատվածը և միաժամանակ որոշվել է յուրաքանչյուր բաղադրիչի համար նրա հաստատումը նմուշի մեջ տվյալ նյութի որոշման համար:

Ուշացման ժամանակահատվածը փորձանմուշի ներմուծումից մինչև դետեկտորի միջով նրա մաքսիմումի անցման ժամանակահատվածն է: Հետազոտվող նմուշի ամինաթթուների որակական կազմը որոշելու համար առանձին բաղադրատարրերի ուշացման ժամանակահատվածները համեմատել ենք ստուգիչ խառնուրդի (նախօրոք կատարված) բաղադրատարրերի ուշացման ժամանակահատվածների հետ:

Հետազոտման ավարտից հետո անհրաժեշտ է աշտարակից հեռացնել նմուշի մնացորդները: Այդ պատճառով իրականացվել է աշտարակի ռեգեներացիա: Ռեգեներացիայից հետո աշտարակը կայունացվում է այն լվանալով բուֆերային լուծույթով:

Վիտամինային ակտիվությամբ օժտված նյութերի որակական և քանակական կազմը որոշվել է կաթիլային էլեկտրաֆորեզի մեթոդով՝ «Капель 103Р» ապարատի վրա:

Մետաղների կատիոնների պարունակությունը որոշվել է կաթիլային էլեկտրաֆո-րեզի՝ «Капель 105» ապարատի միջոցով:

Կաթիլային էլեկտրաֆորեզի ապարատները կազմված են հետևյալ հիմնական բաղկացուցիչ մասերից՝ կվարցային մազախողովակ, բարձր լարման աղբյուր, նմուշի ներմուծման հարմարություն, դետեկտոր և հավաքման համակարգ, ինֆորմացիայի մշակման և արտածման համակարգ: Կաթիլային էլեկտրաֆորեզի համակարգերի լրացուցիչ սարքերից են հանդիսանում ավտոսեմպլերը և մազախողովակի հեղուկային սառեցման բլոկը, որոնք թույլ են տալիս ավտոմատացնել նմուշների մատակարարումը և արդյունավետկերպով հեռացնել ջերմությունը մազախողովակից:

Կաթիլային էլեկտրաֆորեզի համակարգերում, որպես կանոն, կիրառում են գերմաքուր հալեցված կվարցի մազախողովակներ՝ արտաքինից պոլիմերային կամ պոլիամիդային պաշտպանիչ ծածկույթով: Մազախողովակների ներքին տրամագիծը կազմում է 50-75 մկմ: Արտաքին տրամագիծը կազմում է 365 մկմ, իսկ երկարությունը 20- 100 սմ (50-60 սմ): Մազախողովակը հանդիսանում է կաթիլային էլեկտրաֆորեզի ամենակարևոր մասը: Աշխատանքը սկսելուց առաջ մազախողովակը լվանում են թթվի լուծույթով, ջրով և հիմքի լուծույթով: Յիմքի լուծույթով լվանալուց հետո մազախողովակը վերջնական լվանում են ջրով: Մաքրված մակերևույթի և փորձարկվող նմուշի միջև հա-վասարակշռություն հաստատելու համար մազախողովակը լվանում են հենց ներմուծվող էլեկտրոլիտի լուծույթով:

Հետազոտության ընթացքում կվարցի մակերևույթին կարող են սորբցվել տարբեր միացություններ՝ բազմավալենտ կատիոններ, որոնք ընդունակ են առաջացնել հիդ-րոքսահամալիրներ, սպիտակուցային բնույթի նյութեր,որոշ պոլիմերներ և այլն,որոնք խախտում են դիֆուզիոն շերտի կառուցվածքը և նվազեցնում են ξ-պոտենցիալը, որը հանգեցնում է էլեկտրաօսմոտիկ հոսքի արագության նվազմանը և ավելացնում հետազոտվող անիոնների միգրացիայի տևողությունը (մազախողովակի մի ծայրից դեպի մյուսը իոնի շարժման արագությունը պայմանավորված է էլեկտրական դաշտի ազդեցու-թյամբ և էլեկտրաօսմոտիկ հոսքի արագությամբ): Այդ պատճառով հետազոտության ավարտից անմիջապես հետո ապարատը նորից լվանում են վերը նշված ձևով: Հետազոտության արդյունքների հաշվարկը և արտածումը իրականացվել է հատուկ համակարգչային ծրագրերի միջոցով: Լարման աղբյուրները ապահովում են կարգավորվող լարման սնուցումը -25...+25 կՎ միջակայքում: Ընդ որում, մազախողովակի մեջ հոսանքի առավելագույն թույլատրելի արժեքը չպետք է գերազանցի 200 մկԱ: Եթե հոսանքի արժեքը փոքր է 75մկԱ-ից,ապա ապարատի աշխատանքը գնահատվում է լավ, 75- 100 մկԱ՝ նորմալ, իսկ 125մկԱ-ից բարձր դեպքում վատ:

Կաթիլային էլեկտրաֆորեզի մեթոդը հիմնված է այն հանգամանքի վրա, որ էլեկտրական դաշտի ազդեցությամբ կվարցի մազախողովակի մեջ խառնուրդները տրոհվում են լիցքավորված մասնիկների: Հետազոտվող լուծույթի միկրոծավալը (≈ 2 նլ) ներարկում են կվարցի մազախողովակ, որը նախնական լցված է համապա-

տասխան բուֆերով - էլեկտրոլիտներով: Երբ հաղորդվում է բարձր լարում (մինչև 30կՎ) մազախողովակի ծայրերին, խառնուրդի բաղադրիչները սկսում են շարժվել տարբեր արագություններով, կախված լիցքից և իոնի շառավղից, և հետևաբար տարբեր ժամանակաընթացքում են հասնում դետեկտոր:

Հետազոտվող նյութի որակական ցուցանիշի բնութագիր է հանդիսանում իոնի միգրացիայի ժամանակը, իսկ քանակական բնութագիրը` ֆունկցիայի բարձրությունը կամ մակերեսը:

Վիտամինային ակտիվությամբ օժտված նյութերի որոշման համար, որպես բուֆեր օգտագործվում են բուրայի լուծույթ: Ամինաթթվային կազմը հետազոտելու համար օգտագործում են ֆոսֆատի լուծույթ և β-ցիկլոդեքստրին:

«Цвет-Яуза-01-АА» ապարատը հնարավորություն է տալիս կատարել հակաօքսիդանտային ակտիվության քանակական չափումներ կենսաբանորեն ակտիվ միացություններ պարունակող փորձանմուշներում: Ապարատը իր մեջ ներառում է տարողություն լուծիչի համար, պոմպ, դոզատոր, ամպերմետր (դետեկտոր), կազմված ջերմակայունացնող էլեկտրաքիմիական խորշից և փոփոխվող աշխատանքային էլեկտրոդներից, հոսանքի ուժեղացուցիչ, նյութափոխանակող թվային գոյացուցիչ և ելքային ազդանշանի գրանցման սարք: Ապարատը աշխատում է հետևյալ կերպ. պոմպը լուծիչի համար նախատեսված տարողություններից անընդհատ մղում է լուծիչը ամբողջ համակարգով: Ներմուծման փականը բերվում է «Նմուշի ներմուծում» աշխատանքային ռեժիմ, որից հետո ստանդարտ ներարկիչով ներմուծվում է 1 սմ^3

հետազոտվող նմուշից: Այնուհետև փականի դիրքը փոխվում է և բերվում «հետազոտում» աշխատանքային դիրքի, որից հետո հետազոտվող նյութը մղվում է դետեկտորի (ալիքափոխ) խորշ: Դետեկտորի մեջ աշխատանքային էլեկտրոդի վրա տեղի է ունենում հետազոտվող նյութի մոլեկուլների օքսիդացում, ընդ որում, երկու էլեկտրոդների մեջ էլեկտրական հոսանքի արժեքը աճում է: Էլեկտրական հոսանքի մեծությունը կախված է հետազոտվող նմուշի բնույթից, աշխատանքային էլեկտրոդի բնույթից և էլեկտրոդին տրվող պոտենցիալից: Առաջացող էլեկտրական հոսանքները բավականաչափ փոքր են՝ 10^{-6}-10^{-9} Ա սահմաններում այդ նույնականացման ազդանշանները ուժեղանում են, որից հետո նույնականացման թվային գոյացուցիչի միջոցով փոխարկվում է թվային ազդանշանի, որը գրանցվում է համակարգչի էկրանին: Աշխատանքային էլեկտրոդը պատրաստված է ածխապակուց, որն ունիվերսալ է պոլիֆենոլային միացությունների որոշման դեպքում: Պոտենցիալը կարող է փոխվել 0-2 Վ, իսկ ֆենոլային միացությունների իոնացման պոտեն-ցիալները տատանվում է 100-1000 մՎ սահմաններում:

Ամպերաչափական մեթոդը միակ մեթոդն է, որով ուղղակիորեն որոշվում է բոլոր հակաօքսիդանտների պարունակությունը:

Նախքան նմուշի հետազոտելը կատարում են ապարատի լվացում հետևյալ հերթականությամբ, թորած ջուր - 10 մլ, սպիրտ - 10 մլ, թորած ջուր - 10 մլ, բուֆերային լուծույթ - 15 մլ: Որպես բուֆեր օգտագործում են 0,015 % H_3PO_4:

Աշխատանքն ավարտելուց հետո տարբեր միացությունների հեռացման համար համակարգը

կրկին լվանում են հետևյալ կերպ՝ թորած ջուր - սպիրտ-թորած ջուր -օդ:

Նախքան հետազոտելը կենտրոնախուսման եղանակով գինենյութից հեռացվում են տարբեր կախույթները, որից հետո այն նոսրացվում է 200 անգամ:

Փորձարկվող նմուշների հակաօքսիդանտային ակտիվությունը որոշվել է ըստ գալլաթթվի (պատրաստվել է նաև գալլաթթվի ստանդարտ լուծույթ և որոշվել նրա հա-կաօքսիդանտային ակտիվությունը):

Հաշվարկը կատարվում է հետևյալ կերպ.

$$ՀԱ_{ըստ\ գալլաթթվի}=\frac{ՀԱ_{\div Ն\ փ}}{ՀԱ_{գալլաթթու}}\times\frac{200\,մգ}{դմ^3} \qquad (9)$$

Բուրավետ և ցնդող նյութերի որակական և քանակական բաղադրությունը որոշվել է գազքրոմատոգրաֆիկ մեթոդով՝ «Кристалл-2000М» վերլուծիչի միջոցով, առանձին բաղադրիչների համակարգչային հաշվարկով:

Քրոմատոգրաֆիկ մեթոդը նյութերի խառնուրդի կամ մասնիկների բաժանման մեթոդ է, հիմնված քրոմատոգրաֆիկ համակարգում նրանց տեղաշարժման տարբեր արագությունների վրա: Քրոմատոգրաֆիկ համակարգը իրենից ներկայացնում է իրար հետ չխառնվող և միջֆազային մակերևույթ ունեցող իրար նկատմամբ հարաբերա-կանորեն շարժվող ֆազային համակարգում:

Գազային քրոմատոգրաֆիայի դեպքում տեղաշարժվող ֆազը հանդիսանում է գազ կամ գոլորշի, որը բաժանվող խառնուրդի մասնիկները տեղափոխում է անշարժ ֆազի միջով: Անշարժ ֆազը պինդ սորբենտ է կամ շարժվող ֆազի հետ չխառնվող հեղուկ, որի վրա տեղի է ունենում խառնուրդի

բաղադրատարրերի բաժանում և տարբերակված պահպանում:

Աշտարակը մի միկրոխողովակ է, որի ծավալում տեղի է ունենում նյութերի խառնուրդի քրոմատոգրաֆիկ բաժանումը:

Ապարատը բաղկացած է կառուցվածքային երկու բլոկից՝ գազային և էլեկտրոնային: Աշխատունակության կորստից խուսափելու համար առաջին հերթին պետք է իրականացնել գազի մատակարարումը: Դրա համար պետք է բացել գազի (ազոտի) փականը, ստուգել բարձր և ցածր ճնշումների արժեքները, որից հետո բացել ռեդուկտորի փականը և ազոտը մղել քրոմատոգրաֆի գազուղիներ: Նախքան հետազոտության սկսելը անհրաժեշտ է ստուգել գեներատորի էլեկտրոլիզերի մեջ թորած ջրի պարունակությունը: Անհրաժեշտության դեպքում թորած ջրի մակարդակը պետք է հասցնել մինչև նիշը, որից հետո միացնել ջրածնի գեներատորը: Այնուհետև միացվում է օդային կոմպրեսորը, համակարգիչը և քրոմատոգրաֆի վրա սեղմում ենք «միացում» սեղմակը:

Համակարգչի վրա բացում են քրոմատոգրաֆի կառավարման հատուկ ծրագիրը՝ «Քրոմատէկ»-ը: Ապարատը աշխատանքային ռեժիմի է բերվում 12-15 րոպեի ընթացքում: Ազոտի կամ ջրածնի գազուղիների հերմետիկության խախտման դեպքում ապարատը դադարեցնում է հետազոտության ընթացքը և միացվում է սառեցման ռեժիմը: Երբ միանում է «պատրաստ է» ինդիկատորը, ապա ապարատը պատրաստ է աշխատանքի: Դրանից հետո տրվում է հետազոտվող նմուշը և սեղմվում է «start/stop» սեղմակը: Հետազոտության սկսվելուց անմիջապես հետո համակարգիչը ավտոմատ կերպով սկսում է

քրոմատոգրաֆի գրանցումը և առաջարկում է գրառումները կատարել (անվանում, ծավալ և այլն) հետազոտվող նմուշի անձնագրի մեջ:

Հետազոտության ավարտից հետո քրոմատոգրաֆը ավտոմատ կերպով անցնում է հետազոտության նախնական ռեժիմի իրականացմանը մոտավորապես 5 րոպեի ընթացքում, իսկ գազային քրոմատոգրաֆի հատուկ ծրագրերը կատարում են քանակական հաշվարկ: Հետազոտության ավարտից հետո համակարգչին հրահանգվում է «քրոմատոգրաֆ» - «սառեցնում» - «փոխանցում»: Հրահանգների կատարելուց հետո միանում է «մուտքի իրավունք» ինդիկատորը: Այնուհետև անջատում են համակարգիչը, ջրածնի գեներատորը, օդային կոմպրեսորը և ազոտի փականը: Երբ աշտարակի (կոլոնկա)ջերմաստիճանը իջնում է 30-35°C (դա մոտավորապես տևում է 10-12 րոպե), փոխվում է ռեդուկտորի փականը և անջատվում է քրոմատոգրաֆի «միացում»սեղմակը:

Հետազոտությունները կատարվել են «Պռոշյանի կոնյակի գործարան» ՍՊԸ-ի արտադրական լաբորատորիայում և Կրասնոդարի գյուղատնտեսական մթերքների պահպանման ու վերամշակման գիտահետազոտական ինստիտուտի պայմաններում:

2.5. Փորձարարական հետազոտությունների մաթեմատիկական պլանավորումը և արդյունքների վիճակագրական մշակումը

Ստացված թվերի մշակման ժամանակ հաշվարկվել են հետևյալ ցուցանիշները՝ միջին թվաբանական

մեծությունը (*M*), միջին թվաբանականից միջին քառակուսային շեղումը ($\pm\sigma$), միջին թվաբանականի նշանակության սխալը ($\pm m$), մեկ ցուցանիշի հավաստիությունը և երկու ցուցանիշների տարբերությունը (*t* և *p*), հավանականության տրված մակարդակի (*p*) դեպքում վստահելի ինտերվալը (*I*):

Միջին թվաբանական մեծությունը (*M*) հաշվարկվել է բացարձակ թվերի հետ աշխատելիս: Հաշվարկը կատարվել է ըստ բանաձևի`

$$M_{(X)} = \frac{X(1)+...x(n)}{n}, \qquad (10)$$

որտեղ` *X* - անհատական ցուցանիշի բացարձակ նշանակությունն է, *n* -դիտարկումների թիվը:

Միջին քառակուսային շեղումը ($\pm\sigma$) հաշվարկվել է ըստ բանաձևի`

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x(1)-M(x))^2+...(x(n)-M(x))^2}{n-1}}, \qquad (11)$$

որտեղ` $(x(1)-M(x))^2$ - միջին թվաբանական նշանակությունից *i*-ական չափումների արդյունքների շեղումների քառակուսին է, *n* - դիտարկումների թիվը:

Միջին սխալը ($\pm m$) որոշվել է ըստ բանաձևի.

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad (12)$$

Հաշվարկված միջին մեծության և սխալի հավաստիության (*t*) գնահատումը կատարվել է ըստ բանաձևի`

$$t = \frac{M}{m}: \qquad (13)$$

Տարբերության (*t*) համեմատվող մեծությունների միջև բացահայտված զանազանութ-

յունների հավաստիության սահմանումը կատարվել է ըստ բանաձևի՝

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\left(m_1^2 + m_2^2\right)}} \qquad (14)$$

որտեղ՝ M_1 և M_2 - համեմատվող միջին մեծություններն են, m_1 և m_2 - դրանց միջին սխալները:

Ընդ որում, մեծությունը հաշվվել է հավաստի $t \geq 2$ և ոչ հավաստի՝ $t < 2$ դեպքերում: Ցուցանիշների վերջնական հավաստիությունը սահմանվել է՝ հիմնվելով Սդյուդենտ-Ֆի-շերի (*P*) վստահելի գործակցի ցուցանիշների վրա՝ հաշվի առնելով ազատության աստիճանները: Մեծությունները հավաստի են ընդունվել $P < 0{,}05$ դեպքում:

Փորձերի պլանավորումը իրականացվել է՝ օգտագործելով Բոքսի-Խանտերի երկրորդ կարգի ռոտատաբելային պլանները, որոնք հնարավորություն են տալիս անցկացնել առավելագույն քանակությամբ փորձնական հետազոտություններ:

Նախապես կատարված հետազոտությունների համաձայն՝ պլանավորվող գիտափորձը եռագործոն է: Այսպիսով, մեկ գիտափորձի անցկացման համար փորձերի գումարային թիվը կազմում է 20, փորձերի քանակը պլանի կենտրոնում՝ 6, աստղային ուսը (звездное плечо) կազմում է 1,692:

Գիտափորձի արդյունքների մշակումը կատարվել է Microsoft ֆիրմայի Statistika 6,0 ծրագրի օգնությամբ:

ԳԼՈՒԽ III. ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ ԵՎ ԴՐԱՆՑ ՔՆՆԱՐԿՈՒՄԸ

3.1. Գետնախնձորի պալարների վերամշակման տեխնոլոգիական գործընթացների հետազոտում

Գետնախնձորի պալարների վերամշակումը ընդգրկում է հետևյալ տեխնոլոգիական գործընթացները.

- Գետնախնձորի պալարների մաքրման և մարէազերծման հետազոտում
- Գետնախնձորի պալարների մանրացում
- Մանրացված ԳՊ-ի ջրային լուծազատման և դրա արդյունքում ստացված ինուլինի միաժամանակյա թթվային հիդրոլիզացման տեխնոլոգիական գործընթացի հետազոտում
- Ածխաջրեր պարունակող միջավայրի ստացման գործընթացի հետազոտում:

3.1.1. Գետնախնձորի պալարների մաքրման, մանրէազերծման և մանրացման տեխնոլոգիական գործընթացների հետազոտում

Գետնախնձորի պալարների արդյունավետ մաքրումը կատարվել է ջրի բարձր ճնշման շթի և մաքրվող ԳՊ-ի հանդիպակաց շարժման, պալարների՝ ջրում անընդհատ խառնման և տեղափոխման միջոցով: Պալարների արդյունավետ և ամբողջական մաքրման ապահովումը նպաստել է նաև դրանց նախօրոք լվացող և մանրէազերծող նյութերի խառնուրդով մշակումը [21]:

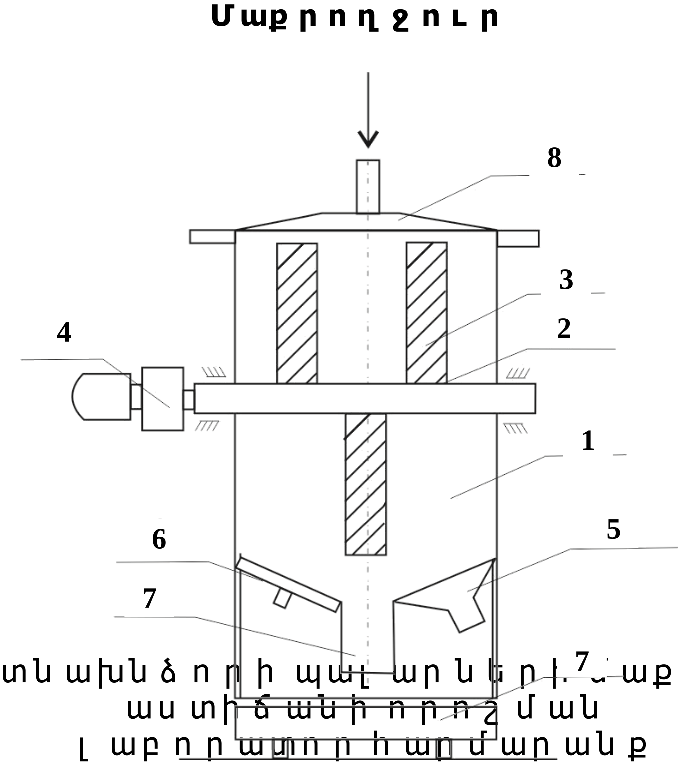
Հետազոտությունները իրականացվել են նախագծված լաբորատոր հարմարանքի օգնությամբ (Նկ. 7): Այն բաղկացած է լվացման ապարատից (1), պտտվող լիսեռից (2), որի վրա ամրացված են պալարները ջրային շիթի հետհանդիպակած շարժումը ապահովող թևերը (3), լիսեռի պտտումը ապահովող մեխանիզմից (4), պալարների մակերեսը չորացնող տաք օդի հոսքը ապահովող հարմարանքից (5), մաքրված պալարների բեռնաթափման հարմարանքից (6), օգտագործված ջրի խողովակից (7), մաքրող
ջրի բարձր ճնշման պայմաններում գործող հարմարանքից (8), լաբորատոր հատուկ կշեռքից (9):

Լաբորատոր հարմարանքը աշխատում է հետևյալ կերպ.

Լվացման ապարատում տեղավորում են 1000 գ չմաքրված ԳՊ, որի ընթացքում տաք օդի հոսքը ապահովող և մաքրված պալարների բեռնաթափման հարմարանքները փակ են (5), (6): Դրանից հետո միացվում է մաքրող ջրի բարձր ճնշման պայմաններում գործող հարմարանքը (8), որը առաջացնում է անհրաժեշտ ջրի շիթը, միացվում է լիսեռին պտույտներ առաջացնող շարժման մեխանիզմը (4), որի շարժմանն են ենթարկվում թևերը (3): Այդ պահից ֆիքսվում է պալարների մաքրման գործընթացի սկիզբը, կատարելով ԳՊ-ով լցված լաբորատոր հարմարանքի սկզբնական կշռում:

Հետազոտությունները իրականացվել են փուլերով՝ 2, 3, 4 րոպե տևողությամբ: Յուրաքանչյուր փուլից հետո անջատում են ջրի շիթ առաջացնող հարմարանքը, կանգնեցնում են լիսեռը պտտող մեխանիզմը, բացում և միացնում են չորացնող տաք օդի հոսքը ապահովող հարմարանքը, որն էլ

ապահովում է պալարների մակերեսի չորությունը: Փուլի վերջում կատարում ենք կշռում:



Նկ. 7. Գետնախնձորի պալարների մաքրության աստիճանի որոշման լաբորատոր հարմարանք

ԳՊ-ի մակերեսից մաքրված և չմաքրված հողի քաշը, ինչպես նաև մաքրության աստիճանի հաշվարկները կատարվել են համապատասխան բանաձևերով.

$$A = \frac{(G_o - G_i)\times 100}{G}, \tag{15}$$

$$B = (G - G_i) - [G - (G - G_i)], \tag{16}$$

$$C = G_o - G_i, \tag{17}$$

որտեղ՝ *A* - ԳՊ-ի մաքրության աստիճանն է, %; *B* - ԳՊ-ի մակերեսից չմաքրված հողի քաշն է, գ; *C* - ԳՊ-ի մակերեսից մաքրված հողի քաշն է, գ; G_o - չմաքրված ԳՊ-ի քաշն է, գ; G_i - հերթական փուլի մաքրման իրականացումից հետո ԳՊ-ի քաշն է, գ; *G* - մաքրված ԳՊ-ի քաշն է, գ:

Հետազոտությունները սկսվում են մաքրման ենթակա ԳՊ-ի մաքրության աստիճանի որոշմամբ առանց լաբորատոր հարմարանքի:

Կշռվել է 1000 գ հետազոտման ենթակա ԳՊ: Ձեռքով լվացման և լվածված պալարների չորացման գործընթացից հետո կշռվել են մաքրված պալարները, որոնց քաշը կազմել է 915 գ: Որոշվել է ԳՊ-ի մակերեսին եղած հողի զանգվածի քաշը, որը կազմել է 1000 – 915 = 85 գ:

Մաքրման աստիճանը կազմել է

$$\frac{(1000-915)\times 100}{85}=100\,\%:$$

Գետնախնձորի պալարների մաքրման հետազոտումը լաբորատոր հարմարանքի օգնությամբ կատարվել է չորս փուլով, փոփոխելով փուլերի իրականացման ժամանակները՝ 2, 3 և 4 րոպեների ընթացքում:

Աղյուսակ 11-ում ցուցադրված են հետազոտման արդյունքները:

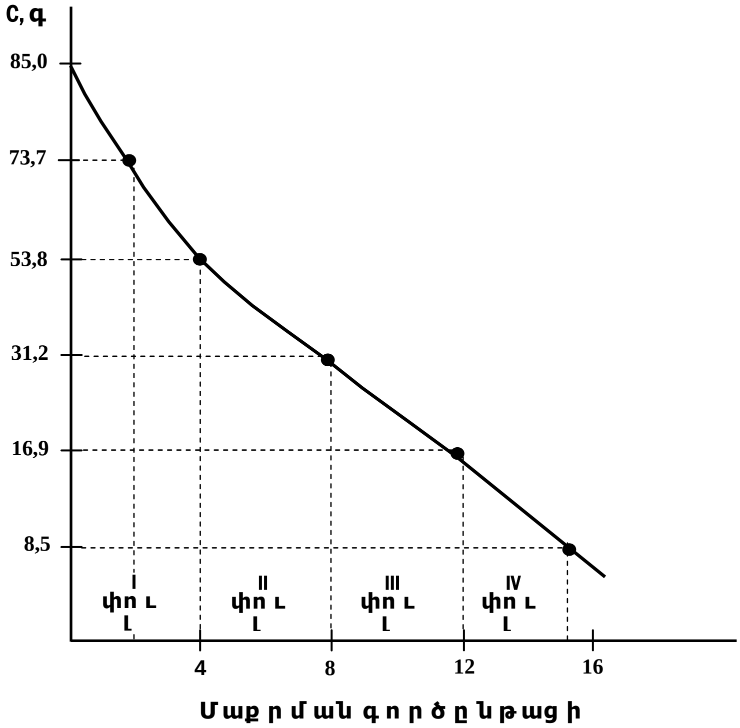
Նկարներ 8 և 9-ում հաջորդաբար ներկայացված են ԳՊ-ի մաքրման և մաքրության աստիճանի փոփոխման դինամիկաները:

Ինչպես երևում է աղյուսակ 11-ից 16 րոպեի ընթացքում իրականացվում է ԳՊ-ի արդյունավետ մաքրումը 73,7 գ/1000 գ հողի քանակից մինչև այդ քանակի լրիվ մաքրումը:

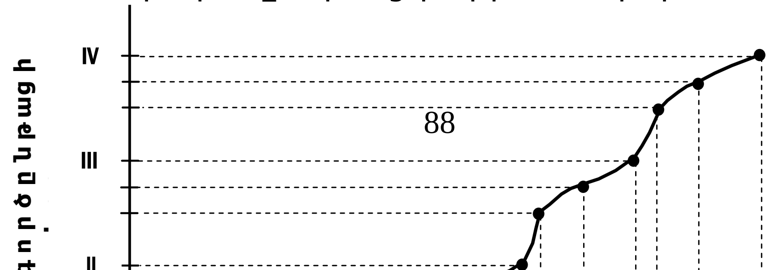
Աղյուսակ 11

Գետնախնձորի պալարների մաքրման
գործընթացների հետազոտման
արդյունքները

Մաքրման փուլերի իրականացման ժամանակը		Զմաքրված ԳՊ-ի քաշը (G_0), գ	Մաքրված ԳՊ-ի քաշը (G), գ	փուլի մաքրման իրականա-ցումից հետո ԳՊ-ի	ԳՊ-ի մա-կերեսից չմաքրված հողի քաշը (B), գ	ԳՊ-ի մա-կերեսից մաքրված հողի քաշը (C), գ	ԳՊ-ի մաքրության աստիճանը (A), %
I փուլ	2 րոպ	1000,0	915,0	926,3	73,7	11,3	13,3
	3 րոպ	1000,0	915,0	936,4	63,6	21,4	25,2
	4 րոպ	1000,0	915,0	946,2	53,8	31,2	36,7
II փուլ	2 րոպ	1000,0	915,0	949,8	50,2	34,8	40,9
	3 րոպ	1000,0	915,0	957,5	42,5	42,5	50,0
	4 րոպ	1000,0	915,0	968,8	31,2	53,8	63,3
III փուլ	2 րոպ	1000,0	915,0	970,2	29,8	55,2	64,9
	3 րոպ	1000,0	915,0	976,0	24,0	61,0	71,8
	4 րոպ	1000,0	915,0	983,1	16,9	68,1	80,1
IV փուլ	2 րոպ	1000,0	915,0	985,8	14,2	70,8	83,3
	3 րոպ	1000,0	915,0	991,5	8,5	76,5	90,0
	4 րոպ	1000,0	915,0	1000,0	-	85,0	100,0



Նկ.8. Գետնախնձորի պալարների մաքրման գործընթացի դինամիկան



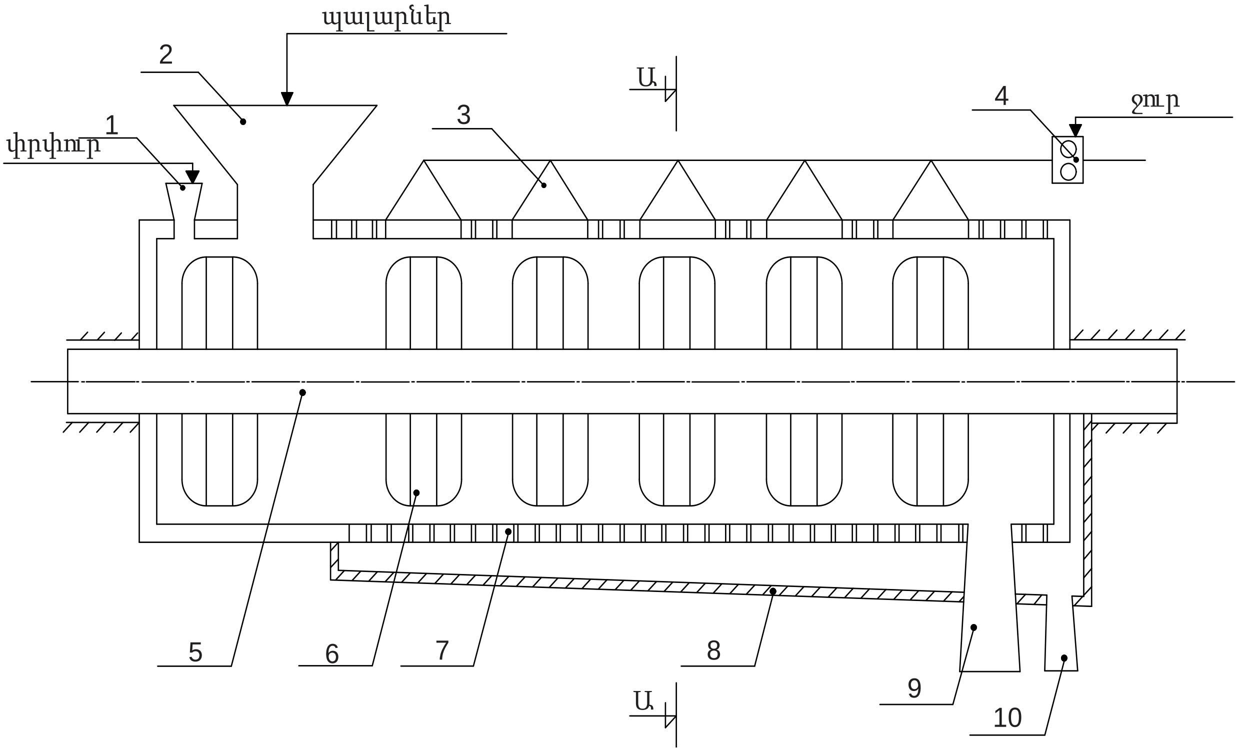
Նկ.9. Գետնախնձորի պալարների մաքրության աստիճանի փոփոխման դինամիկան

Ինչպես երևում է ԳՊ-ի մաքրման դինամիկայից (նկ.8) մաքրման գործընթացը կատարվում է կորագծով՝ մաքրված հողի քանակի տարբեր չափերի փոփոխումներով: Այսպես, ամենաշատ մաքրված հողի քանակությունը առաջանում է առաջին և երկրորդ փուլերում (19,9 և 22,6 գ): Իսկ 3-րդ ու 4-րդ փուլերում այդ ցուցանիշն ունի տարբեր արժեքներ (14,3 և 8,4 գ): Նկ.9-ից երևում է, որ այն արտահայտվում է նույնպես կորագծով, որը մաքրման գործընթացում ունենում է երեք բնույթի դինամիկաներ: Առաջին դինամիկայի աճը (0-40 %), որը ընթանում է I և II փուլերում, համեմատաբար դանդաղ է: Երկրորդինը (40-60 %), որը ընթանում է III փուլում ուղղագիծ է: Իսկ երրորդինը 60-100 %) ընթանում է IV փուլում, ցուցադրում է կորագծով ընթացող ուժեղ աճ:

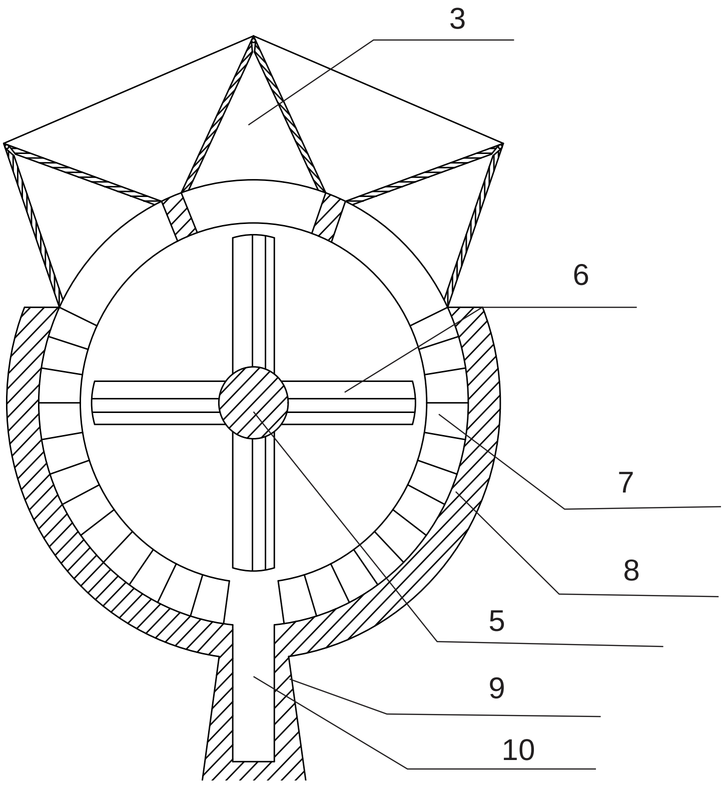
Աղյուսակ 11-ում և նկարներ 8 ու 9-ում ցուցադրված մաքրման գործընթացները հիմնավորում են ԳՊ-ի հնարավոր արդյունավետ մաքրումը վերընշված եղանակով:

3.1.2. Գետնախնձորի պալարների մաքրող մեքենայի տեխնոլոգիական սխեմայի և օգտագործման եղանակի մշակում

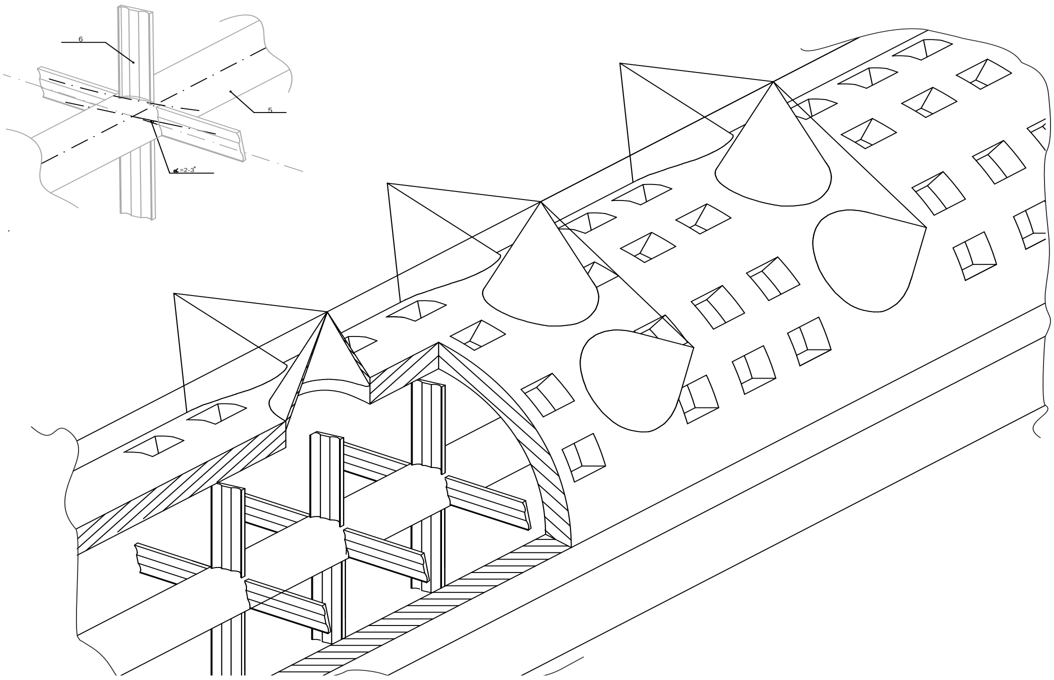
Հիմնվելով կատարված հետազոտությունների արդյունքների վրա առաջարկում ենք ԳՊ-ի արդյունավետ մաքրող մեքենայի տեխնոլոգիական սխեման (նկ. 10, 11, 12) և դրա օգնությամբ այդ գործընթացի իրականացման եղանակը:



Նկ. 10. Գետնախնձորի պալարների արդյունավետ մաքրող մեքենայի տեխնոլոգիական սխեման



Նկ. 11. Գետնախնձորի պալարների արդյունավետ մաքրող մեքենայի Ա-Ա ընդլայնական կտրածքը



Նկ. 12. Գետնախնձորի պալարների արդյունավետ մաքրող մեքենայի գլանաձև ծակոտկեն տարողության վրա տեղադրված վարդակների և այդ տարողության ներսում գործող լիսեռի վրա տեղադրված թևերի աքսիոնոմետրիկ տեսքը

Մաքրող մեքենան բաղկացած է մաքրող և մանրէազերծող նյութերի խառնուրդը ներկայացնող փրփուրի ընդունման ձագարից (1), չմաքրված ԳՊ-ի ընդունման տեղա-մասից (2), ջրի շիթեր առաջացնող մեխանիզմներից, ջրի բարձր ճնշում (8-10 մթն.) առաջացնող պոմպից (4), մեքենայի պտտվող լիսեռից (5), լիսեռի վրա տեղակայված, ԳՊ-ը ջրային շիթի հետ հանդիպակաց շարժում և խառնում ապահովող թևերից (6), ցանցապատ տարողությունից (7), որի մեջ կատարվում է պալարների լվացման գործըն-թացը, ԳՊ-ի մաքրող մեքենան պարուրող, լվացող ջրերի հավաքման և հեռացման համար նախատեսված հարմարանքից (8), մաքրված պալարների ընդունման (9) և կեղտաջրերը հեռացնող (10) հարմարանքներից:

ԳՊ-ի արդյունավետ մաքրող մեքենան աշխատում է հետևյալ կերպ.

Մաքրող և մանրէազերծող նյութերի խառնուրդը ճնշման տակ աշխատող հատուկ սարքավորման մեջ վեր է ածվում փրփուրի, որն էլ սարքավորման մեջ եղած 2-3 մթն. ճնշման շնորհիվ, ձագարի միջոցով (1) անցնում է մեքենայի մաքրող տարածության սկզբնամաս, որտեղ տարողությունը չունի ցանցապատ մակերես: Այն հնարավորություն է տալիս խառնման և տեղափոխման ընթացքում պալարները պարուրել մաքրող և մանրէազերծող խառնուրդի փրփուրով, այն ապահովում է, հատկապես պալարների մակերեսին չորացած հողի փափկացում և մանրէազերծում, որն էլ ստեղծում է պայման-ներ պալարների արդյունավետ լվացման համար:

Մաքրող մեքենայի լիսեռի (5) վրա տեղադրված թևերի (6) ոլորապտույտ շարժում ապահովող հատուկ դասավորության շնորհիվ պալարները անցնում են ջրային մաքրման տեղամաս, որտեղ խառնվելով

ժամսլաքի ուղղությամբ կատարվող ընթացքով, հանդիպում են այդ ընթացքին դեմ առ դեմ ջրի շիթերին, ապահովում են հողի արդյունավետ հեռացումը պալարների մակերեսից: Իսկ մաքրող մեքենայի լիսեռի վրա տեղադրված թևերի դասավորվածությունը ապահովում է պալարների շարժումը հորիզոնական ուղղությամբ և արդյունավետ լվացումը հաշվարկված ժամանակամի-ջոցում:

ԳՊ-ի արդյունավետ մաքրման ժամանակամիջոցը որոշվում է աղյուսակ 11-ում բերված մաքրման գործընթացի հետազոտության արդյունքների օգտագործմամբ:

Ակնհայտ է, որ լվացման ժամանակ պալարների մակերեսին մնացած հողի հեռացման համար անհրաժեշտ ժամանակամիջոցը կազմում է 16 րոպ, որի ժամանակ մաքրության աստիճանը հասնում է 13,3-ից 100 %-ի:

Հիմք ընդունելով նշված ժամանակամիջոցը հաշվարկված է մաքրող մեքենայի հիմնական տեխնիկական ցուցանիշները:

Ընդունելով մաքրող մեքենայի արտադրողականությունը 2 տ/ժամ մակարդակի որոշվել է դրատրամագիծը հետևյալ բանաձևով.

$$\Pi = \frac{\pi d^2}{4} \times l \times 0,7, \qquad (18)$$

որտեղից

$$d = \sqrt{\frac{4\Pi}{0,7\pi\, l}}, \qquad (19)$$

որտեղ՝ 0,7-ը ԳՊ-ի տեսակարար ծավալն է, մ³/տ; *d* - մեքենայի մաքրող մասի տրամագիծն է, մ; *l* - մեքենայի մաքրող մասի երկարությունն է մ-ով, որը հաշվարկված է $l = v \cdot k$ բանաձևով

v -ն լիսեռի պտույտների թիվն է, որը նպատակահարմար է ընդունել 60պտ/ժամ, *k*-լիսեռի վրա տեղադրված թևերի դասավորության անկյան մեծությունն է, որի 1պտույտի ժամանակ պալարների շարժումը կազմում է 0,050 մ·ժամ/պտ

$$l = 60 \times 0,05 = 3\,\text{մ},$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 2}{0,7 \times 3,14 \times 3}} = 1,1\,\text{մ}:$$

Այսպիսով, ԳՊ-ի արդյունավետ մաքրող մեքենայի հիմնական տեխնիկական ցուցանիշներն են՝

- մեքենայի մաքրող մասի գլանաձև ծակոտկեն տարողության երկարությունը -3մ
- մեքենայի մաքրող մասի գլանաձև ծակոտկեն տարողության տրամագիծը -1,1մ
- մեքենայի լիսեռի պտույտների թիվը –60պտ/ժամ
- լվացման ժամանակ պալարների շարժման արագությունը -0,05մ/ժամ:

ԳՊ-ի մանրացման համար առաջարկում ենք КПИ-4 սկավառակային մանրացնող մեքենան, որը գյուղատնտեսական մթերքներ մանրացնելու համար կարելի է համարել ամենահաջողվածը:

3.1.3. Մանրացված գետնախնձորի պալարների ջրալուծազատման և ինուլինի միաժամանակյա թթվային հիդրոլիզացման տեխնոլոգիական գործընթացի հետազոտում

ԳՊ-ի մանրացված զանգվածի ջրային լուծազատման գործընթացի շարժիչ ուժերը հանդիսանում են ջերմաստիճանը, տևողությունը, ջրի և մանրացված զանգվածի հարաբերությունը՝

հիդրոմոդուլը: Վերը նշված գործոններից կախված ինուլին պարունակող ջրալուծազատման գործընթացի արդյունավետությունը կախված է բջջային պատերի մասնակի ապակազմավորումից, որի ընթացքում էլ տեղի է ունենում լուծազատվածքի մեջ ինուլինի ելքի ավելացում:

ԳՊ-ի զանգվածում ինուլինի դիֆուզիայի և զանգվածից դեպի լուծազատվածք դրադուրս բերման բարենպաստ պայմաններ ստեղծող, «զանգված - լուծազատվածք» ուղղությամբ ընթացող, գործընթացի արագության վրա ազդող հիմնական գործոնը հանդիսանում է զանգվածափոխականության շարժիչ ուժը՝ զանգվածում և լուծա-զատվածքում ինուլինի տարբեր պարունակությունները:

ԳՊ-ի ջրային լուծազատման տեխնոլոգիական գործընթացի օպտիմալ պարամետրերը որոշվել են Վ.Մ. Ավետիսյանի կողմից, որոնց արժեքներն են՝ ջերմաստիճան՝ 58,5°C, տևողություն՝ 45,1 րոպ, հիդրոմոդուլ՝ 2,038 և գետնախնձորի զանգվածի հա-մեմատ այդ դեպքում ապահովվում է 9,09 % ինուլինի ելք [1]:

ԳՊ-ի բջիջների թաղանթները ածխաջրերի համար թափանցիկ են, սակայն, բջիջների կենդանի ցիտոպլազման կիսաթափանցիկ է, ածխաջրեր և ուրիշ բջջային հյութում լուծված նյութեր համարյա բաց չի թողնում: Այդ պատճառով լուծազատմամբ ածխաջրերի հարաբերական լրիվ հանման համար մանրացված գետնախնձորի զանգվածը տաքացնում են մինչև 60°C ջերմաստիճան, որը ընդունվում է լուծա-զատման ջերմաստիճան: Այս դեպքում ԳՊ-ում պարունակված սպիտակուցները և բարձր մոլե-

կուլյար կշիռ ունեցող այլ նյութեր լուծազատվածք են անցնում շատ դանդաղ և փոքր քանակություններով: Տաքացման շնորհիվ սպիտակուցների մեծամասնությունը մակարդվում և մնում են չոր մնացորդում: Ածխաջրերից ավելի դանդաղ են լուծազատվում պեկտինային նյութերը, ինչը դրականորեն է ազդում տեխնոլոգիական գործընթացի վրա: Դրանց անցումը լուծազատվածքի մեջ ցանկալի չէ [91]:

Ածխաջրերի լուծազատման գործընթացի հաջող ընթացքը ապահովելու և ոչ ածխաջրերի մուտքը լուծազատվածք նվազեցնելու նպատակով լուծազատումը կատարում են թույլ թթվային միջավայրում (pH 5,6-5,8):

Հաշվի առնելով, որ տվյալ աշխատանքը նվիրված է ԳՊ-ի վերամշակման արդյունքում ստացված ածխաջրեր պարունակող լուծույթի (ԱՊԼ) օգտագործմամբ բնական գինու արտադրության տեխնոլոգիայի մշակմանը, պալարների լուծազատման գործընթացը համատեղել ենք ինուլին պարունակող լուծազատվածքի միաժամանակյա թթվային հիդրոլիզացման գործընթացով:

Լուծազատման տեխնոլոգիական գործընթացի ցուցանիշները ընտրվել են՝ ջերմաստիճան - 60°C, տևողությունը - 60 րոպ, հիդրոմոդուլը՝ 2 (գետնախնձորի զանգված 50 %, ջուր 50 %): Հետազոտման ենթակա զանգվածի թթվությունը պահպանվել է pH - 5,6-5,8 սահմաններում, որի համար 50 կգ խառնուրդին ավելացվել է 600 գ լիմոնաթթու: ԳՊ-ից ստացված փլուշը 58-60°C ջերմաստիճանում և 1 ժամ անընդհատ խառնման պայմաններում անմիջապես ենթարկվել է միաժամանակյա լուծազատման և հիդրոլիզացման: Փլուշի լուծազատման արդյունքում ստացվել է

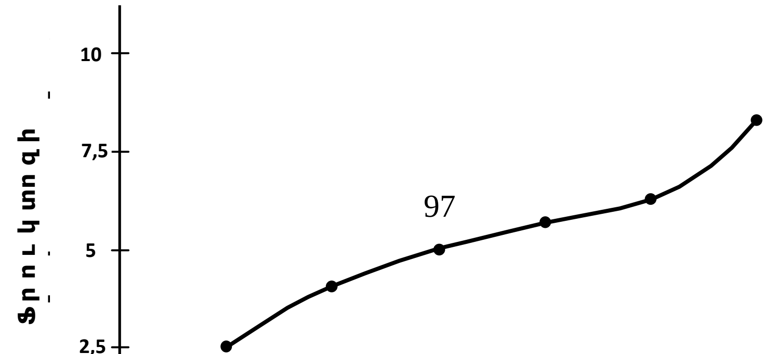
ինուլին, որի հիդրոլիզացումից էլ առաջացել է ֆրուկտոզ և գլյուկոզ: Ինուլինի վերածումը ֆրուկտոզի և գլյուկոզի ցուցադրված է աղյուսակ 12-ում և նկար 13-ում:

Աղյուսակ 12

Ինուլինի լուծազատման և դրաթթվային հիդրոլիզացման դինամիկան

Րոպեներ	Լուծույթի չոր նյութերի զանգվածային պարունակությունը լուծույթում,%	Ինուլինի քանակը լուծույթում չոր նյութերի զանգվածային պարունակության համեմատ,%	Ֆրուկտոզի պարունակությունը,%	Գլյուկոզի պարունակությունը,%
60	9,1	8,78	8,36	0,42
50	9,1	6,58	6,25	0,33
40	9,1	6,0	5,70	0,30
30	9,1	5,28	5,02	0,26
20	9,1	4,32	4,10	0,22
10	9,1	2,64	2,50	0,14

58-60°C ջերմաստիճանում և 1 ժամ անընդհատ խառնման պայմաններում ինուլինի պարունակության քանակային փոփոխությունը տեղի է ունենում տարբեր դինամիկաներով՝ 0-10 րոպ - 0-2,64 % (ուղիղ գծով), 10-40 րոպ - 2,64-6,0 % և 40-60 րոպ - 6,0- 8,78 % (աճող կորագծերով) (աղ. 12): Նման դինամիկա է ցուցադրում նաև լուծազատվածքի թթվային հիդրոլիզացմամբ ինուլինի վերափոխումը ֆրուկտոզի (նկ.13):



Նկ. 13. Լուծազատվածքում թթվային հիդրոլիզացմամբ ինուլինը ֆրուկտոզի վերափոխման դինամիկան

3.1.4. Գետնախնձորի պալարներից ածխաջրեր պարունակող միջավայրի ստացման գործընթացի հետազոտում

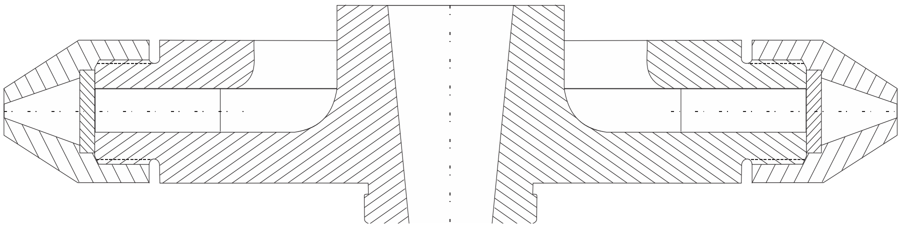
Ածխաջրեր պարունակող միջավայրը (ԱՊՄ), որը հանդիսանում է գետնախնձորի բնական գինու արտադրության հիմնական հումքատեսակը, պատրաստված է ջրալուծազատման և միաժամանակյա թթվային հիդրոլիզացման արդյունքում ստացված սննդային լուծույթի խտացման ճանապարհով:

Լուծույթի խտացումը կատարվել է համեմատաբար ցածր ջերմաստիճանային պայմաններում, օգտագործելով լուծույթի փոշիացմամբ չորացման եղանակը: Լուծույթի փոշիացման խտացումը կարելի է դիտարկել որպես փոշիացմամբ չորացման մասնավոր դեպք, որտեղ լուծույթի ջրազրկումը կատարվում է մինչև նշված մակարդակի:

Փոշիացմամբ խտացնող կայանքի արդյունավետությունը մյուս հավասար պայմանների դեպքում կախված է աշտարակի մեջ օդի հավասարաչափ բաշխումից: Աշտարակում կան օդի կանգնման և տարբեր ջերմաստիճան ունեցող գոտիներ, որոնց առկայությունը կախված է օդի

տրման եղանակից: Ներքևից խտացնող օդի տրման դեպքում, այն առավել հավասարաչափ է բաշխվում ամբողջ աշտարակով: Սա է պատճառը, որ փոշիացմամբ խտացնող կայանքում խտացնող օդը տրվում է ներքևից:

Լուծազատվածքի փոշիացումը աշտարակի մեջ կատարվում է կենտրոնախույս սկավառակի միջոցով (նկ. 14), որը համակցված է էլեկտրաշարժիչի հետ, կազմելով ամբողջական մեխանիզմ (նկ. 15): Դրա օգնությամբ իրագործվում է հեղուկի փոշիա-ցումը, ապահովելով նախապես որոշված չոր նյութերի պարունակության մակարդակը [85, 87, 88, 110, 114, 115]:

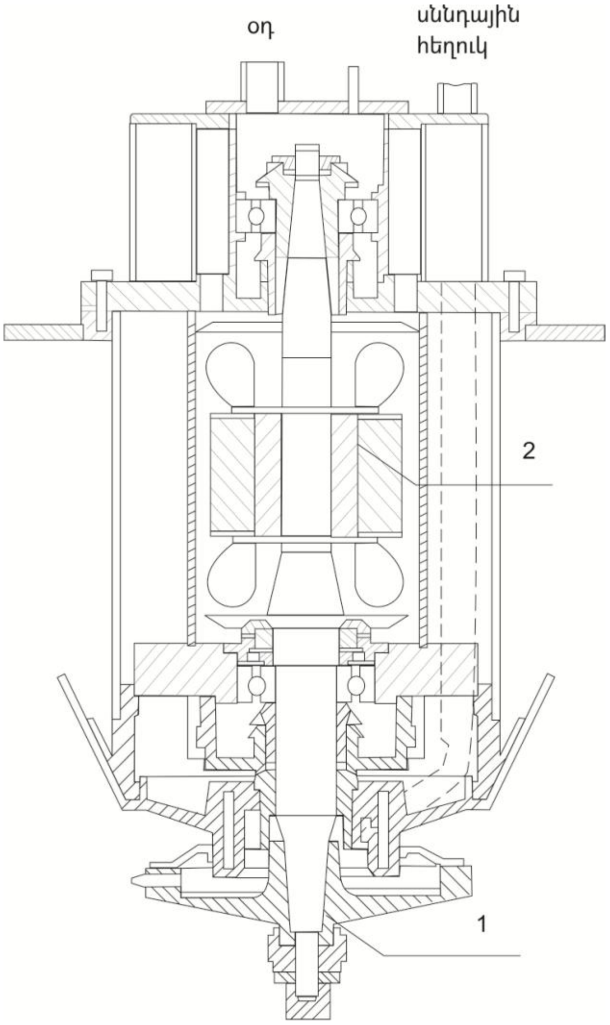


Նկ. 14. Կենտրոնախույս սկավառակ

Փոշիացմամբ խտացնող կայանքի աշխատանքը հիմնված է հեղուկի փոշիաց-
ման մեծ մակերեսներ առաջացնելու վրա [90]: ԳՊ-ից ստացված ԱՊԼ-ը փոշիացմամբ առաջացած կաթիլների չափերը որոշել ենք օգտվելով Մ.Ե. Լյուբեի առաջարկած բանաձևից.

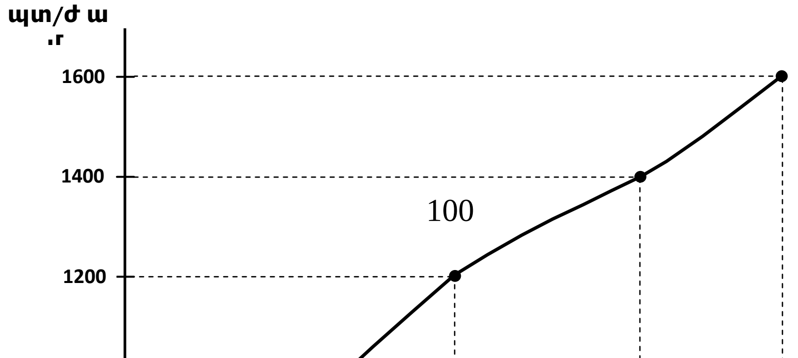
$$d = \frac{98{,}5}{n_1}\sqrt{\frac{a}{R \times P}} \times b, \qquad (20)$$

որտեղ՝ n_1-սկավառակի պտույտների թիվն է, պտ/ժամ; a-նյութի մակերեսային լարվածությունն է, Ն/մ^2; R-սկավառակի տրամագիծն է, մ; P-լուծազատվածքի խտությունն է, կգ/մ^3; b-նյութի քանակը, կգ:



Նկ.15.Փոշիացնող սկավառակին պտտող հատուկ մեխանիզմ.
1-փոշիացնող սկավառակ;2-փոշիացնող սկավառակի փոփոխական պտույտների թիվը ապահովող էլեկտրաշարժիչ

ԱՊՄ-ի ստացումը ուղղեկցվում է սկավառակի որոշակի պտույտների թվով: Նկար 16-ում ցուցադրված կախվածությունը փոփոխվող կորի տեսքով հիմնավորում է, որ 1600 պտ/ժամ արագությամբ սկավառակի պտտման ժամանակ սննդային հեղուկը խտացվում է մինչև 22 % չոր նյութերի պարունակության:



Նկ.16. Ածխաջրեր պարունակող միջավայրի չոր նյութերի կախվածությունը փոշիացնող սկավառակի պտույտների թվից

Աշտարակում տեղի ունեցող հիմնական գործընթացը խոնավության հեռացումն է [114, 115]: Հետևաբար փոշիացման ժամանակ առաջացած ԱՊԼ-ի կաթիլը խտացման համար անհրաժեշտ ժամանակի որոշ հատվածում պետք է գտնվի կախված վիճակում: Խտացման որոշակի ժամանակի որոշումը ուղեկցվում է մի շարք դժվարություններով, քանի որ խտացման ժամանակ փոխվում է կաթիլի տրամագիծը և գոլորշիացման ջերմունակությունը: Նշված դժվարությունները հաղթահարելու նպատակով Կրասնոդարի ԳՀԻ-ի պայմաններում հետազոտվել է խտացման գործընթացը, ելնելով չոր նյութերի պարունակության կախվածությունը սկավառակի պտույտների թվից, հետևաբար և կաթիլների նախնական տրամագծից:

Նկար 16-ում բերված են փորձարարական տվյալներ, որոնք ցուցադրում են ԱՊՄ-ի չոր նյութերի կախվածությունը փոշիացնող սկավառակի պտույտների թվից: Այս դեպքում բոլոր փորձերի ընթացքում անփոփոխ են մնացել խտացնող օդի հարա-բերական խոնավությունը, ջերմաստիճանը և քանակը:

Ինչպես երևում է նկարում բերված տվյալներից սկավառակի տարբեր արագու-թյունների դեպքում խտացման նույն (2,4-2,6 վրկ) ժամանակահատվածում, որի ընթաց-
քում կաթիլը սկավառակից դուրս գալով խտանում և նստում է աշտարակի հատակին, ԱՊՄ-ը հասնում է 20-22 % չոր նյութերի պարունակության 1600 պտ/ժամ արագության դեպքում:

Աղյուսակ 13-ում բերված են փոշիացմամբ խտացման կայանքի աշխատանքի արդյունքները, որոնք համեմատվել են հայտնի խտացնող վակուում-գոլորշացնող կայանքի աշխատանքի հետ:

Աղյուսակ 13

Փոշիացմամբ խտացված ածխաջրեր պարունակող միջավայրի
համեմատական ցուցանիշները

Ցուցանիշների անվանումը		Ցուցանիշների արժեքը	
		հոսքային գիծ	
		հայտնի	մշակված
Մնացորդային խոնավություն,%		22,00	20,0
Ֆրուկտոզի զանգվ.,%		37,35	77,7
Գլյուկոզի զանգվ.,%		2,10	5,2
Վիտամինների զանգվ.,%	C	9,26	15,6
	β-կարոտին	0,05	0,1
	PP	0,07	0,5
Էներգետիկ ծախսերը, կկալ/կգ ԱՊՄ		0,98	0,31

Բերված տվյալներից երևում է, որ մշակված կայանքով խտացված ԱՊՄ-ի տվյալները միանշանակ գերազանահատելի են: Այսպես՝ խոնավության զանգվածային մասը ավելի ցածր է, վիտամինների և ածխաջրերի զանգվածային մասերը բարձր, իսկ էներ-գածախսերը կրճատվում են շուրջ 3անգամ:

Մշակված կայանքով սննդային հեղուկների չորացումը ընթանում է ցածր ջերմաստիճանային (մինչև 35-40°C) պայմաններում, այնինչ հայտնի խտացնող վակուում-գոլորշիացնող կայանքով այն ընթանում է 85-105°C պայմաններում:

Այս առավելությունը լրացուցիչ հնարավորություն է տալիս ԱՊՄ-ում պարունակվող ֆիզիոլոգիական, կենսաբանական և այլ ֆունկցիոնալ նշանակություն ունեցող նյութերի ջերմաստիճանային քայքայումը հասցնել նվազագույնի:

ԱՊՄ-ի սննդային և էներգետիկ արժեքի տվյալները բերված են աղյուսակ 14-ում:

Աղյուսակ 14

Գետնախնձորի պալարներից ստացված ածխաջրեր պարունակող միջավայրի սննդային և էներգետիկ արժեքները

Ցուցանիշները		Նշանակությունը
Էներգետիկ արժեքը, %		29,5
Չոր նյութեր, %		45,0
Սպիտակուց, %		5,2
Ճարպեր, %		-
Ածխաջրեր, %		29,6
Պեկտինային նյութեր, %		2,8
Մոխիր, %		0,4
Օրգանական թթուներ խնձորաթթվի հաշվով, գ		0,56
Հանքային նյութեր, մգ/100գ	նատրիում	75,0
	կալիում	82,0
	կալցիում	103,0
	մագնեզիում	20,0
	ֆոսֆոր	95,0
	երկաթ	18,0
Վիտամիններ, մգ/100գ	C	15,6
	β-կարոտին	0,1
	PP	0,5

Անցկացված տոքսիկոլոգիական հետազոտությունների արդյունքում հաստատվել է, որ ԱՊՄ-ում տոքսիկ էլեմենտների, պեստիցիդների, ռադիոնուկլիդների պարունակությունը չի գերազանցում թույլատրելի սահմանը (աղ.15):

Աղյուսակ 15

Ածխաջրեր պարունակող միջավայրում տոքսիկ էլեմենտների պարունակության ցուցանիշները

Ցուցանիշները	Տոքսիկ նյութերի ցուցանիշների մակարդակը	
	թույլատրելի սահմանը	ածխաջրեր պարունակող միջավայրում
1	2	3
Թունավոր տարրեր, մգ/կգ, ոչ ավելի		
Կապար	0,3-0,5	0,06
Մկնդեղ	0,2	ավելի քիչ 0,02-ից
Կադմիում	0,03	ավելի քիչ 0,01-ից
Աղյուսակ 15 շարունակությունը		
1	2	3
Սնդիկ	0,02	ավելի քիչ 0,001-ից
Պղինձ	0,05	ավելի քիչ 0,005-ից
Ցինկ	0,3-0,5	ավելի քիչ 0,1-ից
Պեստիցիդներ, մգ/կգ, ոչ ավելի		
Գեքսաքլորցիկլոհեքսան և դրա իզոմերները	0,1	ավելի քիչ 0,01-ից
ԴԴՏ և դրանց մետաբոլիտները	0,1	ավելի քիչ 0,01-ից
Ռադիոնուկլիդներ, մգ/կգ, ոչ ավելի		
Ցեզիում-137	1200	35,2
Ստրոնցիում-90	240	8,4

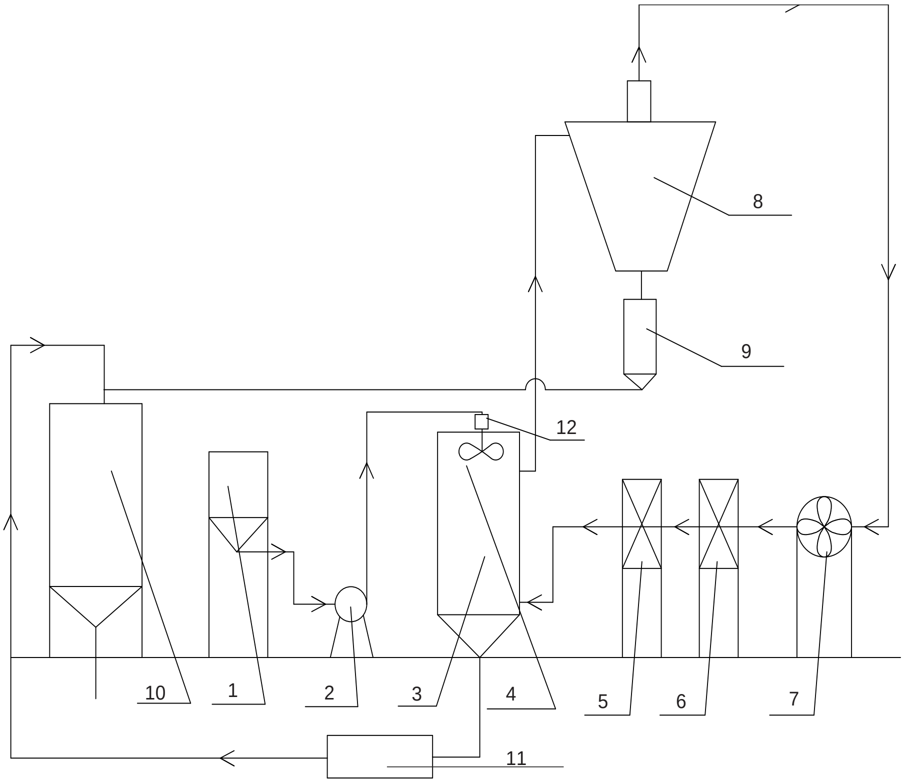
3.1.5. Ածխաջրեր պարունակող միջավայրի փոշիացմամբ խտացնող

կայանքի տեխնոլոգիական սխեմայի մշակում

ԱՊԼ-ի փոշիացմամբ խտացնող կայանքը (նկ. 17) աշխատում է հեղուկի փոշիացման եղանակով: Տվյալ դեպքում լուծազատվածքում խտացումը ապահովվում է 8-9-ից մինչև 20-22 % չոր նյութերի պարունակություն, առաջացնելով գետնախնձորի բնական գինու պատրաստման համար անհրաժեշտ և պիտանի այլ նյութեր պարունակող միջավայր:

Այն բաղկացած է չորացող նյութի պահպանման տարողությունից (1), մխոցից (2), խտացնող աշտարակից (3), փոշիացնող սկավառակից (4) և դրան կարգավորվող պտույտներ հաղորդող էլեկտրաշարժիչից (12), կոնդենսատորից (5), գոլորշիչից (6), օդամղիչից (7), օդի մեջ եղած խտացված հեղուկի նստեցման համար նախատեսված ցիկլոնից (8) և ընդունման տարողությունից (9), խտացված հեղուկի ընդունման տարողությունից (10), խտացնող աշտարակի և պատրաստի արտադրանքի ընդունման տարողության միջև տեղադրված խտացված հեղուկի՝ ածխաջրեր պարունակող միջավայրի չոր նյութերի քանակը ռեֆրակտոմետրիկ եղանակով որոշող և էլեկտրաշար-ժիչի պտույտները ռեոստատի միջոցով կարգավորվող վերահսկման հանգույցից (11):

Կայանքը աշխատում է հետևյալ կերպ.



Նկ. 17. Փոշիացմամբ խտացման կայանքի տեխնոլոգիական սխեման

ԳՊ-ի 8-9 % չոր նյութերի պարունակությամբ ջրալուծազատվածքը պահպանման տա-րողությունից (1), մխոցով (2) տրվում է խտացնող աշտարակի (3) վերևի մասի կենտրոնում տեղադրված փոշիացնող սկավառակին (4), որը պտտվում է պտույտները կարգավորվող էլեկտրաշարժիչի միջոցով (12): Փոշիացված հեղուկի մասնիկները աշտարակի մեջ կատարում են վերևից ներքև շարժում: Աշտարակում ներքևից վերև օդամղիչի (7) օգնությամբ տրվում է կոնդենսատորում (5) տաքացված օդը, որը նախ անցնում է գոլորշիչի (6) միջով, որտեղ օդի մեջ առաջանում է մնացորդային խոնավությունը:

Խտացված ԱՊԼ-ի կաթիլները անցնում են կարգավորվող հանգույցով (11), որտեղ ռեֆրակտոմետրիկ եղանակով որոշում են չոր նյութերի մակարդակը և, անհրաժեշտության դեպքում, ռեոստատի օգնությամբ կարգավորում են

սկավառակի պտույտները այն չափով, որպեսզի խտացվող հեղուկի չոր նյութերի պարունակությունը համապատասխանի անհրաժեշտ մեծությանը: Խտացված ԱՊԼ-ն այնուհետև լցվում է ընդունման տարողություն (10):

Խտացնող օդը աշտարակից (3) անցնում է ցիկլոն (8), որտեղ այն ազատվելով խտացված լուծույթի մասնիկներից հավաքվում է ընդունման տարողություն (9) և լցվում խտացված ԱՊՄ-ի տարողություն (10):

Պատրաստի խտացված ԱՊՄ-ն կարող է օգտագործվել գետնախնձորի գինու ստացման տեխնոլոգիական փուլերում կամ սննդամթերքների արտադրությունում:

Խտացվող լուծազատվածքն ու տաք օդը հանդիպակած շարժման արդյունքում առաջացնում են ջրի քանակի առավել ագույն հեռացում-խտացում:

Օգտագործված օդը հագենալով հեռացված ջրի գոլորշիներով և խտացված ԱՊՄ-ի կաթիլների որոշակի քանակով անցնում է նստեցման ցիկլոն (8), հավաքման տարողություն (9), որտեղից էլ այն լցվում և միախառնվում է հավաքման տարողութ-յուն (10): Օդի օգտագործումը իրականացվում է փակ և հերմետիկ օդամղիչ-գոլորշիչ-կոնդենսատոր-աշտարակ-ցիկլոն համալիրի օգնությամբ:

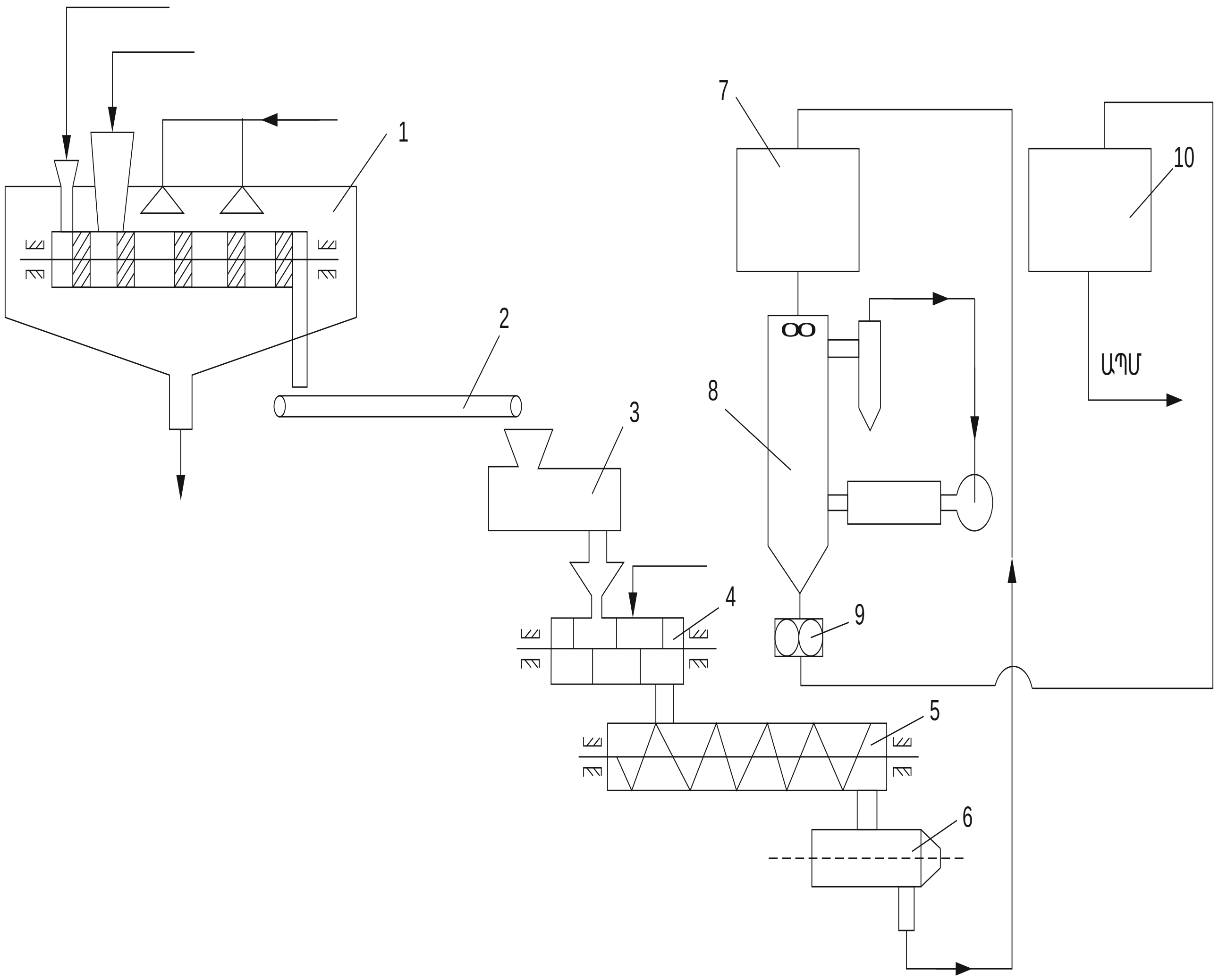
Ներկայացված փոշիացմամբ խտացման կայանքը ապահովում է ԱՊՄ-ի 20-22 % չոր նյութերի պարունակություն:

3.1.6. Գետնախնձորի պալարների վերամշակումից ստացվող ածխաջրեր պարունակող միջավայրի արտադրության հոսքային գծի տեխնոլոգիական սխեմայի մշակում

Նախորդ ենթագլուխներում ներկայացված հետազոտությունների արդյունքների վրա հիմնվելով մշակվել է հոսքային գծի տեխնոլոգիական սխեմա (նկ. 18):

Այն բաղկացած է հետևյալ հիմնական տեխնոլոգիական գործընթացները իրա-կանացնող սարքերից.

1. ԳՊ-ի արդյունավետ մաքրող մեքենա (1);
2. Մաքրված ԳՊ-ի պտղամանրացնող մեքենա (3);
3. Մանրացված ԳՊ-ի ջրալուծազատման և միաժամանակյա թթվային հիդրոլիզման խառնող (4) և գործընթացը իրագործող (5) մեքենաներ:
4. Լուծազատված և հիդրոլիզված զանգվածը ճնշման օգնությամբ պինդ և հեղուկ մասերից առանձնացնող մեքենա (6);
5. Փոշիացմամբ լուծազատված և հիդրոլիզված ԱՊԼ-ի խտացնող կայանք (8);
6. ԱՊՄ-ի կուտակման տարողություն (10):



Նկ. 18. Գետնախնձորի պալարների վերամշակումից ստացվող ածխաջրեր պարունակող միջավայրի արտադրության հոսքային գծի տեխնոլոգիական սխեման

Կայանքը աշխատում է հետևյալ կերպ.

Արտադրություն մատակարարված ԳՊ-ը անցնում են արդյունավետ մաքրող մեքենա (1), որտեղ դրանք 16 րոպ ընթացքում անընդհատ խառնման, մաքրման և տեղաշարժման պայմաններում մաքրվում են 100 % մաքրման աստիճանի:

Մաքրված պալարները ժապավենային փոխադրիչով (2) տեղափոխվում են մանրացնող ԿՊԻ-4 մեքենա (3), որտեղ դրանք մանրացվում են 2-3 մմ չափերի: Մանրացված ԳՊ-ը (փլուշ) անցնում են խառնիչ մեքենա (4), որտեղ թույլ թթվային միջավայր

ստեղծելու նպատակով տրվում է լիմոնաթթու՝ 600 գ մանրացված 45,75կգ փլուշի հաշվարկով:

Նշված ձևով թույլ թթվային (pH 5,6-5,8) միջավայրում գտնվող փլուշը տրվում է ջրալուծազատման և միաժամանակյա հիդրոլիզման մեքենա (5): Լուծազատված և միաժամանակ հիդրոլիզացված զանգվածից առանձնացվում են հեղուկ և պինդ մասերը մամլող մեքենայի (5) օգնությամբ:

8-9 % չոր նյութեր, ինչպես նաև ֆրուկտոզ և գլյուկոզ պարունակող ԱՊԼ-ն տրվում է փոշիացմամբ խտացնող կայանք (7), որտեղ այն խտանում է մինչև 20-22 % չոր նյութերի պարունակության: Արդյունքում առաջանում է գետնախնձորի բնական գինու արտադրության համար անհրաժեշտ առաջնային հումքատեսակ - ածխաջրեր պարունակող միջավայր: Այն կուտակվում է (8) տարողության մեջ, որտեղից, հետագայում օգտագործվում է գինենյութի պատրաստման նպատակով:

3.2. Գետնախնձորի բնական գինու արտադրության տեխնոլոգիայի հետազոտում

3.2.1. Գետնախնձորի բնական գինու փորձնական պատրաստման տեխնոլոգիական գործընթացի մշակում

Գետնախնձորի բնական գինին ստացվում է ԳՊ-ի վերամշակումից ստացված ԱՊՄ-ի խմորման արդյունքում [14]:

Գետնախնձորի բնական գինու փորձնական պատրաստման համար օգտագործվել է «Ինտերես» տեսակը:

Վերամշակված ԳՊ-ի նախնական քանակը եղել է 68 կգ: ԳՊ-ը լավ լվանալուց և մաքրելուց հետո մանրացրել ենք 2-3 մմ չափի, որից ստացվել է 64 կգ գետնախնձորի փլուշ, որն էլ համարժեք ենք ընդունել 50լ ջրին: Ստացված փլուշը ֆերմենտների ինակտիվացման նպատակով անմիջապես ենթարկվել է շոգեհարման: Որից հետո առաջացած զանգվածին, որը համարժեք էր 50լ ջրին, ավելացվել է 50լ ջուր և 600գ լիմոնաթթու՝ pH-ը 5,8 մակարդակ ապահովելու համար: 58-60°C ջերմաստիճանում խառնուրդը 1 ժամ անընդհատ խառնման պայմաններում ենթարկվել է լուծազատման և միաժամանակյա հիդրոլիզացման: Մամլիչի միջոցով ստացված զանգվածից առանձնացվել են հեղուկ և պինդ մասերը: Յեղուկում (ԱՊՄ) չոր նյութերի քանակը կազմել է 9%, ինվերտշաքարը՝ 7,7% և տիտրվող թթվությունը 6,2 գ/դմ^3: Այնուհետև այն ենթարկվել է դեհիդրատացիայի և խտացվել մինչև 21 % չոր նյութերի պարունակության: Ստացված ԱՊՄ-ում առաջացվել է 19,8 % ածխաջրեր և 15,1 գ/դմ^3 տիտրվող թթվություն: Այն ենթարկվել է փորձնական խմորման 3 տարբեր խմորասնկերով:

Մանրէաբանական անալիզների արդյունքում ընտրվել է C2 խմորասունկը: Խմորումը իրականացվել է 25°C ջերմաստիճանում 6 օրվա ընթացքում:

Խմորման արդյունքում գինենյութում ստացվել են հետևյալ ցուցանիշները.

- թնդություն՝ 10,8 ծավ.%
- շաքարայնություն՝ 0,12 %
- տիտրվող թթվություն՝ 16,4 գ/դմ^3:

Բուռն խմորումն ավարտելուց 2 օր հետո կատարվել է առաջին փոխլցումը և երիտասարդ գինենյութը սուլֆիտացվել է 50մգ/դմ³ SO_2-ի հաշվով:30 օր հետո կատարվել է 2-րդ փոխլցումը, որից հետո գինենյութը սուլֆիտացվել է 200մգ/դմ³ SO_2-ի հաշվով:

Տիտրվող թթվությունը իջեցնելու նպատակով գետնախնձորի գինենյութը վերամշակվել է կալցիումի կարբոնատով: Որից հետո գինենյութն անջատվել է նստվածքից, որի արդյունքում ստացվել է 42 լ գետնախնձորի գինենյութ: Պարզեցման նպատակով ստացված գինենյութը վերամշակվել է բենտոնիտի և ժելատինի սոսնձանյութի խառնուրդով: Գինու պարզեցումը տևել է 5օր,որից հետո կատարվել է ֆիլտրացում:

Պարզեցված գինու քիմիական ցուցանիշները հետևյալն են.

- թնդություն՝ 10,4ծավ.%
- շաքարայնություն՝ 0,1%
- տիտրվող թթվություն՝ 5,2գ/դմ³
- ցնդող թթուներ՝ 0,6գ/դմ³
- ընդհանուր ծծումբ՝ 12,8գ/դմ³
- ազատ ծծումբ՝ 6,4գ/դմ³:

Պահպանման տևողությունը կազմել է 3 ամիս, որից հետո կատարվել է փոխլցում և քիմիական կազմի հետազոտում:

3.2.2. Գետնախնձորի պալարներից պատրաստված գինենյութի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները և դրանց փոփոխության հետազոտումը պահպանման ընթացքում

ԳՊ-ի և դրանցից պատրաստված գինու մեջ պարունակվում են մարդու օրգա-նիզմին անհրաժեշտ

նյութեր և տարբեր դասերին պատկանող միացություններ՝ ածխաջրեր, ամինաթթուներ, վիտամիններ, պրոտեիններ, միկրո- և մակրո-, ինչպես նաև հանքային տարրեր և այլն [2, 14, 15, 73]:

ԳՊ-ի վերամշակման գործընթացում այդ նյութերը անցնում են հիդրոլիզված և խտացված ԱՊՄ-ի, այնուհետև գինու մեջ: Դրանք ենթարկվում են բարդ փոխարկումների, հանդիսանալով բազմաթիվ նոր միացությունների առաջացման սկզբնաղբյուր: Այդ փոխարկումները և առաջացած նոր միացությունների տեսակը կախված է գինու պատրաստման տեխնոլոգիայից:

ԳՊ-ից պատրաստված գինենյութի ֆիզիկաքիմիական բաղադրությունը մինչև պահպանումը ցուցադրված է աղյուսակ 16-ում:

Գինին բնութագրող կարևոր ցուցանիշը թնդությունն է, որը պայմանավորված է էթիլ սպիրտի պարունակությամբ: Այն ուղղակի ազդեցություն ունի գինու զգայորոշման ցուցանիշների կայունության վրա [81]:

Գինենյութի պահպանման ընթացքում տեղի է ունենում թնդության նվազում 0,4 ծավ.%-ով, որը պայմանավորված է կորուստներով և սպիրտի օքսիդացման հետևանքով նոր միացությունների՝ ալդեհիդների, եթերների առաջացմամբ:

Գինին բնութագրող կարևոր ցուցանիշ է հանդիսանում նաև ցնդող թթվությունը, որը պայմանավորված է գինու մեջ պարունակվող միահիմն հագեցած ալիֆատիկ թթուների ներկայացուցիչների պարունակությամբ՝ պրոպիոնաթթու և կարագաթթու: ԱՊՄ-ի խմորման ընթացքում տեղի է ունենում տարբեր տեսակի թթուների առաջացում: Քացախաթթվի

պարունակությունը, որը կազմում է ցնդող թթուների պարունակության հիմնական մասը, մեծանում է 20-50 անգամ: Դրա առաջացման քանակությունը կախված է խմորասնկերի տեսակից, խմորման ջերմաստիճանից, օդահարման աստիճանից և այլն: Գինիների պահպանման ընթացքում քացախաթթվի պարունակությունը աստի

Աղյուսակ 16

Գետնախնձորի պալարներից պատրաստված գինենյութի ֆիզիկաքիմիական բաղադրությունը

Գինենյութի անվանումը	Թնդ. ծավ.%	Ցնդող թթվություն, գ/դմ³	Մնացորդային շաքար, գ/դմ³	Տիտրվող թթվություն, գ/դմ³	pH	SO_2, մգ/դմ³		Ազոտ, մգ/դմ³		Դաբաղային նյութեր, մգ/դմ³	Ֆենոլային նյութեր, մգ/դմ³	Էքստրակտիվ նյութեր, գ/դմ³
						ընդհանուր	ազատ	ընդհանուր	ամոնիակային			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Գետնախնձորի պալարների	Մինչև պահպանումը											
	10,8	0,48	0,12	16,4	5,8	12,8	6,4	212,1	15,6	28,2	215,1	21,9
	Պահպանումից հետո											
	10,4	0,6	0,12	5,2	5,6	10,2	4,8	210,5	13,1	28,2	208,2	20,8

ճանաքար մեծանում է՝ ի հաշիվ էթիլ սպիրտի օքսիդացման [80, 84]:

Մեր հետազոտություններում ԱՊՄ-ի խմորումը իրականացվել է համեմատաբար ցածր ջերմաստիճաններում՝ 25-26°C, և բարձրորակ գինիների ստացման համար նախատեսված ակտիվ խմորասնկերի կիրառմամբ, ինչը ապահովել է ցնդող թթուների քիչ առաջացումը (0,6 %) խմորման ընթացքում:

Ցնդող թթուների ավելի բարձր պարունակությունը կարող է վկայել գինու հիվան-դացման մասին: Պահպանման ընթացքում գրանցվել է ցնդող թթվության քանակական աճ՝ 0,12 մգ/դմ^3-ից մինչև 0,6մգ/դմ^3:

Տիտրվող թթվությունը գինին բնութագրող կարևոր ցուցանիշներից մեկն է: Այն հանդիսանում է գինու մեջ պարունակվող ազատ թթուների և նրանց թթվային աղերի պարունակությունը՝ գ/դմ^3 [37]:

Գինենյութերի պահպանման առաջին 1-2 ամիսների ընթացքում տիտրվող թթվության նվազման հետ միաժամանակ նվազում է նաև գինու ակտիվ թթվությունը՝ քանի որ գինեթթվի մի մասը գինեքարի տեսքով անցնում է նստվածք, իսկ խնձորա-թթուն վեր է ածվում կաթնաթթվի, որը ավելի քիչ դիսոցված է [54]:

Գինենյութի բարձր թթվությունը նվազեցնելու համար մի շարք հեղինակներ խորհուրդ են տալիս գինենյութերին ավելացնել կաթնաթթվային բակտերիաների հատուկ տեսակներ, որոնք նվազեցնում են թթվությունը, մինչև սպիրտային խմորման ավարտը [81]:

Մենք այն իրականացրել ենք գինենյութը կալցիումի կարբոնատով մշակելու ճանապարհով:

Բնական գինենյութում և գինիներում թթվության իջեցման կենսաբանական գործընթացի իրականացումը զգալի դժվարություններ է ներկայացնում: Դա պայմա-նավորված է ոչ միայն ածխաջրային, ազոտային սնուցման վիտամինների և այլ սննդատարրերի անբավարարությամբ, այլև մի շարք (pH, թնդություն և այլն) արգելակող գոր-ծոններով:

Սպիրտային խմորման ավարտից հետո ԱՊՄ-ի կիրառմամբ (ստուգիչ) պատ-րաստված գինենյութի մեջ տիտրվող թթվության քանակը կազմել է 16,4գ/դմ^3:

Տիտրվող թթուների պարունակությունը կալցիումի կարբոնատով մշակելու դեպքում նվազել է 11,2գ/դմ^3-ով կազմելով 5,2գ/դմ^3, որի պատճառը գինեքարի և օրգանական թթուների մյուս աղերի առաջացումն է:

Գինենյութերի սուլֆիտացումը իրականացնում են գինենյութերը օդի թթվածնի ազդեցությունից (օքսիդացումից) պաշտպանելու, օքսիդացնող ֆերմենտների ակտի-վությունը նվազեցնելու և վնասակար միկրոօրգանիզմների գործունեությունը ճնշելու նպատակով:

Սուլֆիտացման ընթացքում ծծմբի երկօքսիդը կապվում է քացախալդեհիդի և դիացետիլի հետ, որոնք վատացնում են գինու համը: Առավել մեծ մանրէասպան հատկությամբ օժտված է ազատ ծծմբային թթուն [108]:

Ծծմբային թթվի հակաօքսիդիչ ազդեցությունը պայմանավորված է նրանով, որ հեշտ օքսիդանալով մինչև սուլֆիտներ, պաշտպանում է գինու բաղադրատարրերը օքսիդացումից [43]:

Պահպանման ընթացքում ընդհանուր SO_2-ի պարունակությունը գետնախնձորի գինենյութի մեջ նվազել է 2,6գ/դմ^3-ով կազմելով 10,2գ/դմ^3:

ԳՊ-ից պատրաստված գինու ֆենոլային հատկությունները խիստ բազմազան են և բույսերում հանդիպում են մոնոմեր, օլիգոմեր, և պոլիմերային ձևերով: Ըստ Մ.Ն. Զապրոմետրովի մոնոմեր ֆենոլային միացությունները դասակարգվում են C_6-C_1, C_6-C_3 և C_6-C_3-C_6 շարքերի միացությունների: Մյուս ֆենոլային միացությունների ճնշող մեծամասնությունը (ներառյալ պոլիմեր ֆենոլային միացությունները) առաջանում են թվարկված երեք շարքի ֆենոլային միացություններից երկրորդային ռեակցիաների՝ եթերացման, գլիկոզիդացման, մեթիլացման, կարբոքսիլացման, օքսիդացման և կոնդենսացման արդյունքում [70]:

Ֆենոլային միացությունների օքսիդացումը բավական թույլ հնարավոր է կատա- լիզվել նաև անօրգանական կատալիզատորների միջոցով:Ինչպես հայտնի է,այդպիսի
կատալիզատորներին են պատկանում Feև Cu:

Ֆենոլային նյութերը փոխազդելով սպիտակուցների հետ առաջացրել են տա-նատներ, որոնք անցել են նստվածք:

Ներկանյութերի և դաբաղային նյութերի փոխակերպումները հանդիսանում են գինու հասունացման և հնացման ընթացքում նրա մեջ տեղի ունեցող բարդ գործըն-թացներից մեկը: Անտոցիաններն ապահովում են գունավոր գինիների գույնը: Որպես բնական ներկանյութեր անտոցիանները ԳՊ-ի վերամշակման, արտադրանքի

ստաց-ման ու պահպանման ընթացքում մշտապես ենթարկվել են փոփոխման:

Անտոցիաններն օժտված են PP վիտամինային ակտիվությամբ, բարձրացնում են մարդու արյունատար մազանոթների ներթափանցելիությունը և դիմացկունությունը:

Անտոցիանների և SO_2-ի միջև առաջանում է բարձրամոլեկուլյար համալիր միացություն, որի շնորհիվ անտոցիանները երկարատև պահպանվում են, իսկ դրանց կոնցենտրացիան չնչին է նվազում [74, 117]:

Գինիների պատրաստման և մշակման տարբեր տեխնոլոգիական մեթոդները տարբեր կերպ են ազդում ֆենոլային միացությունների կոնցենտրացիայի, և հետև-պես, գինիների հակաօքսիդանտային հատկությունների վրա [117]:

Գունավոր գինիների պատրաստման ժամանակ պետք է ապահովել դրանց բա-վարար քանակությունը, քանի որ պահպանման ընթացքում օքսիդացման, պոլիմե-րացման, կոնդենսացման արդյունքում դրանց պարունակությունը նվազում է [121]:

Անտոցիանների պարունակությունը կարող է նվազել նաև բենտոնիտով սոսնձման ժամանակ:

ԱՊՄ-ից խմորմամբ պատրաստված գինենյութի մեջ անտոցիանների պարու-նակությունը կազմել է 215,1 մգ/դմ^3:

Մի շարք հեղինակներ նշում են, որ գինեգործության մեջ, պաստերիզացիայի փոխարեն անդրմանուշակագույն ճառագայթների կիրառումը հնարավորություն կտա կանխել անտոցիանների օքսիդացումը [67]:

Գետնախնձորի բնական գինու պահպանման ընթացքում օքսիդացման և պոլի-մերացման հետևանքով տեղի է ունեցել ֆենոլային նյութերի

պարունակության նվազում՝ 215,1մգ/դմ^3-ից հասնելով 208,2մգ/դմ^3:

Էքստրակտիվ նյութերի պարունակությունը հանդիսանում է գինենյութի կարևոր ցուցանիշներից մեկը [42]: Գինենյութի ընդհանուր լուծազատվածքը իրենից ներկայացնում է գինու մեջ լուծված բոլոր չցնդող նյութերի, ներառյալ ածխաջրերի, գլիցերինի, չցնդող թթուների, ազոտային միացությունների, դաբաղանյութերի և ներկանյութերի, բարձր սպիրտների, հանքային տարրերի գումարային կոնցենտրացիան: Նշված լուծազատվածքի մեջ վերականգնվող շաքարները չեն մտնում [117]:

Պահպանման ընթացքում էքստրակտիվ նյութերի պարունակությունը նվազել է 1,1մգ/դմ^3-ով՝ 21,9գ/դմ^3-ից հասնելով 20,8գ/դմ^3:

3.2.3. Ածխաջրեր պարունակող միջավայրի վիտամինային կազմի փոփոխության հետազոտումը գետնախնձորի բնական գինու պատրաստման ընթացքում

Վիտամինները հանդիսանում են տարբեր կառուցվածքի, համեմատաբար ցա-ծրամոլեկուլյար օրգանական միացություններ, որոնք ունեն սպիտակուցային բնույթ: Ըստ լուծելիության բնույթի վիտամինները բաժանվում են երկու մեծ խմբի՝ ջրալույծ վիտամիններ և ճարպալույծ վիտամիններ:

Վիտամինների պարունակությունը զգալիորեն բարձրացնում է գինու սննդային արժեքը: Մտնելով ֆերմենտների կազմի մեջ՝ դրանք կարևոր դեր են խաղում գինու պատրաստման տարբեր փուլերում

ընթացող բարդ ֆերմենտային գործընթացներում [20, 79, 122]:

ԳՊ-ի և գինու կազմը հիմնականում բաղկացած է B խմբի վիտամիններից և վիտամին C-ից (ջրալույծ վիտամիններ):

Վիտամինները հանդիսանում են խմորասնկերի բջիջների աճման հիմնական գործոններից մեկը: Խմորման ընթացքում վիտամինները յուրացվում են խմորասնկերի կողմից և քաղցուն աղքատանում է վիտամիններով: Սպիրտային խմորման ընթացքում դրանց բացակայությունը կամ անբավարար քանակությունը կարող է հանգեցնել գինու որոշ կարևոր բաղադրատարրերի (թթուներ, ալդեհիդներ, սպիրտներ և այլն) սինթեզի նվազման [70]:

Թիամինը՝ վիտամին B_1 մասնակցում է պիրոխաղողաթթվի փոխարկման, ացե-տոինի կոնդենսացման և 2,3 բութիլենգլիկոլի առաջացման ռեակցիաներին:

Հետազոտվող գետնախնձորի գինու պատրաստման ընթացքում ուսումնասիր-վել է վիտամինների պարունակությունը ԱՊՄ-ում: Ստացված արդյունքները ամփոփված են աղյուսակ 17-ում:

Աղյուսակ 17

Ածխաջրեր պարունակող միջավայրի վիտամինային կազմը, մգ/դմ^3

Հումքատեսակ	B խմբի վիտամիններ		C (ասկորբինա-թթու)
	B_1 (թիամին)	B_2 (ռիբոֆլավին)	
Ածխաջրեր պարունակող միջավայր	4,1±0,9	1,8±0,4	70,3±7,3

Ինչպես երևում է աղյուսակ 17-ից ԱՊՄ-ի մեջ հայտնաբերվել է ասկորբինաթթու (C) - 70,3 մգ/դմ³, թիամին (B_1) - 4,1մգ/դմ³և ռիբոֆլավին (B_2) - 1,8մգ/դմ³:

ԱՊՄ-ի խմորման և գինու ձևավորման ընթացքում վիտամինների պարունակությունը նվազում է՝ խմորասնկերի կողմից յուրացման, օքսիդացման, նոր միացությունների առաջացման և այլ գործընթացների հետևանքով:

Սպիրտային խմորման ավարտից հետո գինենյութում արձանագրվել է ԱՊՄ-ի վիտամինային կազմի քանակային փոփոխություններ՝ ԳՊ-ի վերամշակման և սպիրտային խմորման հետևանքով: Արդյունքները ամփոփված են աղյուսակ 18-ում:

Աղյուսակ 18

Գետնախնձորի գինենյութի վիտամինային կազմը, մգ/դմ³

Հումքատեսակ	B խմբի վիտամիններ		C (ասկորբինա-թթու)
	B_1 (թիամին)	B_2 (ռիբոֆլավին)	
Գետնախնձորի գինենյութ	3,8±0,7	1,2±0,3	4,1±0,9

Գետնախնձորի գինենյութում նկատվել է ԱՊՄ-ում պարունակված վիտամինե-րի նվազում. C վիտամինը՝ 17,8 մգ/դմ³-ով, B_1 վիտամինը՝ 0,3 մգ/դմ³-ով և վիտամին B_2՝ 0,6մգ/դմ³-ով:

Գետնախնձորի գինու մեջ վիտամինների քանակական պարունակությունը ցածր է և լիարժեք չի ապահովում մարդու օրգանիզմին, սակայն վիտամինների առկայությունը գինու մյուս բաղադրիչների հետ միասին ապահովում է ներդաշնակությունն՝ մասնակցելով գինու բույրի,

համի և ի վերջո որակական հատկությունների ձևավորմանը:

3.2.4. Ածխաջրեր պարունակող միջավայրում ամինաթթուների որակական և քանակական բաղադրությունը և դրանց փոփոխության հետազոտումը սպիրտային խմորման ու պահպանման ընթացքում

Ամինաթթուները հանդիսանում են ալիֆատիկ և բուրավետ թթուների ածանցյալներ, որոնք միաժամանակ պարունակում են և՛ կարբոքսիլ խումբ՝ -COOH և ամինային խումբ՝ $-NH_2$: Ամինաթթուները հանդիսանում են բյուրեղային նյութեր: Դրանց մեծ մասը սովորական ջերմաստիճանում լավ լուծվում է ջրում:

Ամինաթթուները կազմում են ԳՊ-ի և գինու մեջ պարունակվող ընդհանուր ազոտի ավելի քան 50%-ը [81]:

Ամինաթթուների տեխնոլոգիական նշանակությունը բավականին մեծ է: Առանց ամինաթթուների անհնար է նյութափոխանակության գլխավոր գործընթաց՝ կենսասինթեզը պատկերացնել:

Սպիրտային խմորման ընթացքում տեղի է ունենում ամինաթթուների հիդրոլիտիկ դեզամինացում՝ ամոնիակի և օքսիթթվի առաջացմամբ, որը հետագայում դեկարբօքսիլացման և վերականգնման արդյունքում առաջացնում է համապատասխան բարձր սպիրտ:

Ամինաթթուները ակտիվ մասնակցում են գինու պատրաստման տարբեր փուլերում ընթացող բարդ կենսաքիմիական գործընթացներին, որոնց արդյունքում առաջացած նյութերը (սպիրտներ,

ալդեհիդներ, թթուներ, եթերներ) պայմանավորում են գինու բույրը և համը: Ամինաթթուները խմորասնկերի համար հանդիսանում են սննդանյութեր: ԱՊՄ-ի խմորման նախնական փուլում խմորասնկերը օգտագործում են ամինաթթուների 50-80 %:

Խմորման ընթացքում խմորասնկերը ակտիվ յուրացնում են արգինին, տրիպ-տոֆան, իզոլեյցին, ցիստին, վալին, հիսթիդին, ասպարգինաթթու, գլյուտամինաթթու և թրեոնին (70-99 %): Ավելի քիչ քանակությամբ օգտագործում են թիրոզին, ֆենիլալանին, մեթիոնին, սերին, լեյցին (36-70 %), իսկ պրոլինը՝ գրեթե չեն յուրացնում [81]: Խմորման ավարտից և խմորասնկերի մասնակի ավտոլիզից հետո գինենյութի մեջ ամինաթթուների պարունակությունը մեծանում է: Գետնախնձորի գինենյութի տարբեր տեխնոլոգիական մշակումների, պահպանման հետևանքով փոխվում է ամինաթթուների քանակական և որակական կազմը:

Ածխաջրեր պարունակող միջավայրում և գետնախնձորի գինենյութում ամինաթթուների որակական և քանակական պարունակության հետազոտման արդյունքները ամփոփված են աղյուսակներ 19և 20-ում:

Աղյուսակ 19

Ածխաջրեր պարունակող միջավայրի ամինաթթվային կազմը

Անվանումը	Պարունակությունը, զանգ.%
Լիզին	0,56±0,03
Լեյցին	0,53±0,04
Վալին	0,36±0,02
Թրեոնին	0,48±0,05

Ֆենիլալանին	0,34±0,03
Իզոլեյցին	0,29±0,02
Թիրոզին	0,24±0,06
Մեթիոնին	0,12±0,01
Հիսթիդին	0,19±0,02
Տրիպտոֆան	0,17±0,06
Արգինին	0,60±0,05
Ասպարագինաթթու	1,32±0,08
Գլյուտամինաթթու	1,94±0,29
Սերին	0,36±0,01
Անփոխարինելի ամինաթթուներ	2,99
Բուրավետ ամինաթթուներ	1,15
Ընդհանուր	7,5

Աղյուսակ 20

Գետնախնձորի գինենյութի ամինաթթվային կազմը

Անվանումը	Պարունակությունը, զանգ.%
Տրիպտոֆան	0,15±0,01
Թրեոնին	0,43±0,05
Սերին	0,31±0,03
Գլյուտամինաթթու	1,76±0,22
Վալին	0,32±0,03
Մեթիոնին	0,10±0,01
Իզոլեյցին	0,22±0,02
Լեյցին	0,48±0,05
Թիրոզին	0,18±0,02
Ֆենիլալանին	0,28±0,03
Հիսթիդին	0,15±0,01
Լիզին	0,48±0,03
Արգինին	0,5±0,05
Անփոխարինելի ամինաթթուներ	1,96
Բուրավետ ամինաթթուներ	0,61
Ընդհանուր	5,36

Հետազոտման արդյունքում նույնականացվել է 14 ամինաթթու:

ԱՊՄ-ի մեջ հայտնաբերվել են բոլոր անփոխարինելի ամինաթթուները՝ մեթիոնին, լիզին, լեյցին, իզոլեյցին, վալին, հիստիդին, արգինին, ֆենիլալանին:

Ըստ մի շարք հեղինակների արգինինը նույնպես հանդիսանում է անփոխարինելի ամինաթթու [67]:

ԱՊՄ-ում մեթիոնինի, իզոլեյցինի, հիստիդինի, ֆենիլալանինի և լիզինի պարունակությունները հայտնաբերվել են համապատասխանաբար հետևյալ քանակների (զանգվ.%) 0,12±0,01; 0,29±0,02; 0,19±0,02; 0,34±0,03; 0,56±0,03:

Սպիրտային խմորման և պահպանման ընթացքում ամինաթթուների ընդհանուր պարունակությունը 7,5-ից նվազել է 5,36 զանգվ.%: Անփոխարինելի ամինաթթու-ները նույնպես նվազել են 2,99 զանգվ.%-ից 1,96 զանգվ.%:

3.2.5. Գետնախնձորի բնական գինու մեջ վիտամինային ակտիվությամբ օժտված նյութերի որակական և քանակական կազմի հետազոտում

ԳՊ-ից ստացված գինին, մարդու օրգանիզմի կողմից հեշտ յուրացվող կենսա-բանորեն ակտիվ նյութերի պարունակությամբ ու բազմազանությամբ, բուսական ծագման մթերքների մեջ կարող է զբաղեցնել առաջին տեղերից մեկը:

Կենսաբանորեն ակտիվ նյութերին են պատկանում պոլիֆենոլները (ֆենոլկարբոնա-թթուները, անտոցիանիդները, ստիլբենները, մոնոմեր անտոցիանները և այլն), վիտամինային

ակտիվությամբ օժտված նյութերը, ամինաթթուները և այլն [38]:

Ներկայումս առավել մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում ֆենոլային և վիտամինային ակտիվությամբ օժտված նյութերը, որոնք ունեն ֆունկցիոնալ բարձր հակաօքսիդանտային, հակառադիկալային, հակաալերգիկ, հակաբակտերիալ և այլ հատկություններ [31, 32]:

Մեր հետազոտություններում վիտամինանման նյութերի որակական և քանակական կազմը որոշվել է կաթիլային էլեկտրոֆորեզի մեթոդով «Капель-103Р» վերլուծիչի միջոցով: Արդյունքում նույնականացվել են ֆենոլկարբոնաթթուները և պոլիֆենոլ ռասվերատրոլը (ստիլբեն): Հետազոտման արդյունքները ամփոփված են աղյուսակ 21-ում:

Աղյուսակ 21

Գետնախնձորի գինենյութի վիտամինների և վիտամինանման նյութերի պարունակությունը

Բաղադրատարրերը	Քանակը	
	մգ/դմ^3	%
Ռասվերատրոլ	0,09	0,45
Ասկորբինաթթու	0,89	4,44
Քլորագենաթթու	0,74	3,69
Նիկոտինաթթու	16,7	83,4
Օրոթաթթու	0,28	1,39
Կոֆեինաթթու	0,52	2,6
Գալաթթու	0,38	1,89
Պրոտոկատեխինաթթու	0,43	2,15
Ընդամենը	20,03	100

Ռասվերատրոլը, որի պարունակությունը գետնախնձորի գինենյութի մեջ կազ-մում է 0,09մգ/դմ^3, պոլիֆենոլ է, որը սինթեզվում է բույսերի կողմից (սերմերում, պտղա-

մաշկում և այլ), բարձրացնում է դրանց դիմացկունությունը տարբեր տեսակի հիվանդությունների նկատմամբ:

Ռասվերատրոլը ուժեղ բուսական հակաօքսիդանտ է: Գինիների մեջ այն պա-րունակվում է ցիս-և տրանս-իզոմերների ձևով: Առավել բարձր կենսաբանական ակ-տիվությամբ առանձնանում է տրանս-ռասվերատրոլը: Բջջային մեմբրանների լիպիդ-ների օքսիդացումը կանխելու հատկությամբ այն մի քանի անգամ գերազանցում է բնական հակաօքսիդանտներին՝ β-կարոտինին և վիտամին A-ին, իսկ C և E վիտամիններին՝ 20-ից 30 անգամ [122]:

Ասկորբինաթթվի պարունակությունը 0,89 մգ/դմ^3 քանակով հայտնաբերվել է մշակված տեխնոլոգիայով պատրաստված գետնախնձորի գինենյութի մեջ (աղ.21):

Նիկոտինաթթուն օժտված է PP-վիտամինային ակտիվությամբ [122]: Նիկոտինաթթուն (վիտամին PP) մասնակցում է բջիջների շնչառություն, ածխա-ջրերի օքսիդացման, սպիտակուցների փոխանակման և այլ գործընթացներին: Այն առաջանում է տրիպ-տոֆանի փոխարկման արդյունքում [118]:

Գինու մեջ նիկոտինաթթվի և նրա ամիդի պահպանման համար անհրաժեշտ է խմորման ընթացքում կանխել դրանց օքսիդացումը թթվածնի կողմից: Այդ նպատա-կով պետք է ապահովել անաերոբ միջավայր խմորման ընթացքում: Ինչպես ցույց են տալիս հետազոտության արդյունքները նիկոտինաթթվի 16,7 մգ/դմ^3 քանակությունը հայտ-նաբերվել է ԳՊ-ից պատրաստված գինու մեջ (աղ.21):

Ֆենոլկարբոնաթթուներին անվանում են նաև բուրավետ թթուներ: Դրանք կա-րևոր դեր են խաղում

գինու զգայորոշման հատկությունների (բույր և համ) ձևավորման մեջ, ակտիվ մասնակցում են գինիների պատրաստման և պահպանման ընթացքում ընթացող կենսաքիմիական գործընթացներին [64]:

Ֆենոլկարբոնաթթուները և վիտամինները մտնում են որոշ ֆերմենտների կազմի մեջ և կարևոր դեր են խաղում գինու պատրաստման ընթացքում ընթացող գործընթացների մեջ [39, 122]: Ֆենոլկարբոնաթթուների մեծ մասը գտնվում է կապված վիճա-
կում՝ բարդ եթերների ձևով [130]:

Օրոթաթթուն պատկանում է վիտամինային ակտիվությամբ օժտված նյութերին և խթանում է սպիտակուցային փոխանակությունը, բարենպաստ ազդեցություն է ունենում լյարդի ֆունկցիոնալ գործունեության վրա [36]:

Աղյուսակ 21-ից երևում է, որ օրոթաթթվի պարունակությունը գետնախնձորի գինենյութում 0,28 մգ/դմ^3 է:

Քլորագենաթթուն, կոֆեինաթթուն և գալլաթթուն պատկանում են ֆենոլկարբոն-նաթթուներին և հակաօքսիդանտային ակտիվությամբ 5 անգամ գերազանցում են C և E վիտամիններին [36]:

Մշակված եղանակով պատրաստված գետնախնձորի գինենյութի մեջ հայտնաբերվել է կոֆեինաթթու 0,38 մգ/դմ^3 քանակությամբ (աղ.21):

Գալլաթթվի և քլորագենաթթվի պարունակությունը հայտնաբերվել է մշակված տեխնոլոգիայով պատրաստված գետնախնձորի գինենյութի մեջ համապատասխա-նաբար 0,52 մգ/դմ^3 և 0,74 մգ/դմ^3 քանակությամբ:

Պրոտոկատեխինաթթվի պարունակությունը մշակված տեխնոլոգիայով պատ-րաստված գետնախնձորի գինենյութի մեջ հայտնաբերվել է 0,43 մգ/դմ³ քանակությամբ:

3.2.6. Գետնախնձորի բնական գինու հակաօքսիդանտային ակտիվության ուսումնասիրում և հետազոտում

Բնական գինիների հակաօքսիդանտային ակտիվության մեծությունը կախված է հումքի սորտից, գինու պատրաստման տեխնոլոգիայից և գինու տարիքից [28, 29]:

Կարմիր և սպիտակ գինիների հակաօքսիդանտները՝ օրգանիզմի բջիջների կարևոր բաղադրատարրերը (սպիտակուցներ, մեմբրաններ, ԴՆԹ և այլն) պաշտպա-նում են ազատ ռադիկալների օքսիդիչ ազդեցությունից: Ազատ ռադիկալների կողմից բջիջների վնասումը կարող է հանդիսանալ բազմաթիվ հիվանդությունների (աթերո-սկլերոզ, շաքարախտ, քաղցկեղ, սիրտ-անոթային հիվանդություններ և այլն) առաջացման պատճառ [29, 124]:

Գունավոր գինիների կարևոր բաղկացուցիչ մասերից մեկը, որը պայմանավո-րում է գինիների գույնը, համը և օժտված է հակաօքսիդանտային ակտիվությամբ, հան-դիսանում է ֆենոլային համալիր:

Օրգանիզմի հակաօքսիդանտային համակարգի ակատիվությունը բարձրաց-նելու համար պետք է օգտագործել այնպիսի սննդամթերքներ և խմիչքներ, որոնք ունեն բարձր հակաօքսիդանտային ակտիվություն:

Բավական բարձր հակաօքսիդանտային ակտիվությամբ առանձնանում են սե-ղանի կարմիր գինիները: Արդեն մի քանի տարի աշխարհում լայն քննարկվում է «ֆրանսիական պարադոքսը», որի էությունը կայանում է նրանում, որ Ֆրանսիայում տղամարդկանց շրջանում սիրտ-անոթային հիվանդությունների մահացության դեպքերը երկու անգամ պակաս է, քան ԱՄՆ-ում, չնայած նրան, որ ֆրանսիացիները ճարպերով հարուստ սննդամթերք ավելի շատ են օգտագործում:

Նախկինում առավել հայտնի բնական հակաօքսիդանտներ էին համարվում C և E վիտամինները, կարոտինները: Սակայն ներկայումս կարմիր գինիների մեջ հայտնաբերվել են բնական հակաօքսիդանտներ (ֆենոլային բնույթի նյութեր), որոնք իրենց հակաօքսիդանտային ակտիվությամբ մի քանի տասնյակ անգամ գերազանցում են C և E վիտամիններին [36, 43]:

Կարմիր գինիների հակաօքսիդանտային ակտիվության ցուցանիշի վրա զգալի ազդեցություն ունեն անտոցիանները [125]: Բույսերում անտոցիանները հանդիպում են գլիկոզիդների տեսքով [70]: Գլիկոզիդները կախված շաքարների քանակից, դիրքերից և հերթականությունից բաժանվում են մոնո-, դի- և խառը գլիկոզիդների [40]:

Գետնախնձորի գինենյութի մեջ հայտնաբերված հակաօքսիդանտային ակտիվությունը կազմում է 207 մգ/դմ^3:

3.2.7. Գետնախնձորի բնական գինու մեջ օրգանական թթուների որակական և քանակական պարունակության հետազոտում

Գինու օրգանական թթուները ներկայացված են ալիֆատիկ (միահիմն և բազմա-
հիմն) և բուրավետ թթուներով: Դրանք ակտիվ մասնակցում են գինու պատրաստման ընթացքում տեղի ունեցող տարբեր կենսաքիմիական գործընթացներին: Քաղցուի և գինու մեջ դրանք գտնվում են ազատ կամ կապված վիճակում [29, 81]:

Օրգանական թթուները և դրանց փոխազդեցության նյութերը կարևոր դեր են խաղում գինիների զգայորոշման ցուցանիշների ձևավորման գործընթացներում: Գինիների մեջ խնձորաթթվի բարձր պարունակությունը գինիներին կարող է հաղորդել ոչ դուրեկան սրություն: Այդպիսի թթվությունն անվանում են «կանաչ»: Թթուների անբավարար պարունակության դեպքում գինին ստացվում է «հարթ»: Խնձորաթթուն բավականին ինտենսիվ ծախսվում է շնչառական գործընթացների ժամանակ: Շոգ կլիմայով շրջաններում, որտեղ բույսերի մեջ շնչառական գործընթացները ընթանում են ավելի ինտենսիվ, հասունացման վերջում խնձորաթթվի ծախսը գերազանցում է գինեթթվի ծախսին, իսկ այդպիսի հումքից պատրաստված գինիները ունենում են ավելի ցածր թթվություն:Յյուսիսային շրջանների գինիների մեջ խնձորաթթվի պարունակությունը գերազանցում է գինեթթվի պարունակությանը:

Քաղցուի կամ գինու մեջ խնձորաթթվի բարձր պարունակությունը նվազեցնում են կենսաբանական եղանակով, որը հիմնված է այն հանգամանքի վրա, որ որոշ միկրոօրգանիզմներ ընդունակ են խմորել խնձորաթթուն: Գինեգործության մեջ լայն կիրառություն են գտել

կաթնաթթվային բակտերիաները և *Schizosaccharomyces* (շիզո-սախարոմիցես) ցեղի խմորասնկերը: Կաթնաթթվային բակտերիաները խնձորաթթուն վեր են ածում կաթնաթթվի և ածխաթթու գազի, իսկ *Schizosaccharomyces* ցեղի խմորասնկերը՝ էթիլ սպիրտի և ածխաթթու գազի, որի արդյունքում տիտրվող թթվության ցուցանիշը նվազում է խմորված խնձորաթթվի չափով [55, 81]:

Գետնախնձորի գինենյութի մեջ օրգանական թթուների պարունակությունը ներկայացված են աղյուսակ 22-ում:

Գետնախնձորի գինենյութի մեջ խնձորաթթվի պարունակությունը մեծ է, ինչը պայմանավորված է ՀՀ Հյուսիս-արևելյան գյուղատնտեսական գոտու բնակլիմայական պայմաններով և գինիների պատրաստման տեխնոլոգիայով: Չնայած այդ հանգամանքին խնձորաթթվի բարձր պարունակությունը չի վատացնում գինենյութի զգայորոշման

Աղյուսակ 22

Գետնախնձորի գինենյութի մեջ օրգանական թթուների պարունակությունը, գ/դմ^3

Գինենյութի անվանումը	Օրգանական թթուներ						Ընդամենը
	Խնձո-րաթթու	%	Կիտրո-նաթթու	%	Կաթնա-թթու	%	
Գետնախնձորի գինենյութ	1,67	58	0,15	5,2	1,06	36,8	2,88

ցուցանիշները և գինենյութին հաղորդում է թարմություն: Գետնախնձորի գինենյութի մեջ այդ ցուցանիշը կազմում է 1,67 գ/դմ^3:

Կիտրոնաթթվի պարունակությունը գետնախնձորի գինենյութում կազմել է 0,15 գ/դմ^3: Կիտրոնաթթուն գինու մեջ առաջանում է սպիրտային

խմորման ժամանակ, խնձորա-կաթնաթթվային խմորման արդյունքում, որպես երկրորդային նյութ: Գինու մեջ կաթնաթթվի շատ բարձր պարունակությունը կարող է վկայել գինու հիվանդութ-յան մասին:

Կաթնաթթուն գինիներին հաղորդում է փափկություն: Հիվանդ գինիների մեջ կաթնաթթվի պարունակությունը կարող է հասնել մինչև 12 գ/դմ³: Կաթնաթթվի պարունակությունը մշակված տեխնոլոգիայով պատրաստված գետնախնձորի գինե-նյութի մեջ կազմել է 1,06 գ/դմ³:

3.2.8. Գետնախնձորի գինենյութում հանքային տարրերի պարունակության հետազոտում

Գինիների մեջ հանքային տարրերի պարունակությունը կախված է գետնա-խնձորի սորտից, բնակլիմայական պայմաններից, ագրոտեխնիկայից և գինու պատ-րաստման տեխնոլոգիայից:

Գետնախնձորի գինենյութի մեջ հանքային նյութերի կազմը ցուցադրված է աղյուսակ 23-ում:

Հանքային տարրերից գինիների մեջ առավել մեծ քանակներով հայտնաբերվել է կալիում [79]: Հետազոտված գինենյութի մեջ կալիումի պարունակությունը կազմում է

Աղյուսակ 23

Գետնախնձորի գինենյութի հանքային նյութերի կազմը

Տարրը	Պարունակությունը, մգ/դմ³
Cd	0,43
Zn	14,8
Mn	38,4
Ce	0,01

Ni	0,24
Ca	370,0
Mg	10,0
P	440,0
K	2820,0

2820մգ/դմ^3:

Գինենյութերի մեջ կալցիումի ավելցուկային պարունակությունը մեծացնում է բյուրեղային պղտորումների հավանականությունը: Թույլատրելի սահմաններից բարձր Ca-ի կոնցենտրացիաները նպաստում են բիոպոլիմերների առաջացմանը և նրանց կոա-գուլացմանը՝ հետագա բյուրեղառաջացմամբ [17, 71]: Մշակված տեխնոլոգիայով պատրաստված գետնախնձորի գինենյութում հայտնաբերվել է կալցիում 370մգ/դմ^3 քանակությամբ:

Ըստ մի շարք հեղինակների էլեկտրադիալիզի միջոցով կարելի է ապահովել գինիների կայունությունը պղտորումների նկատմամբ, որոնք պայմանավորված են մետաղի կատիոնների ավելցուկներով (մետաղական կասսեր, բյուրեղային պղտորումներ և այլն): Սեղանի գինիների պահպանման ընթացքում կալցիումի պարունակությունը զգալի նվազում է [65, 72]:

Հետազոտված գինենյութում նատրիում չի պարունակվել (աղ.23):

Հետազոտված գետնախնձորի գինենյութում մագնեզիումի պարունակությունը հայտնաբերվել է 10մգ/դմ^3 քանակությամբ:

Գինենյութում հետազոտման ընթացքում որոշ-վել է նաև ցինկի, կադմիումի և նիկելի պարունակու-թյունները, որոնք չեն գերազանցում թույլատրելի սահմանները:

3.2.9. Գետնախնձորի բնական գինու մեջ բուրավետ նյութերի որակական և քանակական պարունակության հետազոտում

Բուրավետ նյութերը (սպիրտներ, ալդեհիդներ, բարդ եթերներ, թթուներ և այլն) սպիրտային խմորման ընթացքում մեծ քանակություններով սինթեզվելով խմորասնկե-րի բջիջների կողմից և գինենյութի տեխնոլոգիական մշակումների և պահպանման ընթացքում, որոշիչ դեր են խաղում գինիների բույրի և փնջի ստեղծման ժամանակ:

Տարբերում են առաջնային և երկրորդային բուրավետ նյութեր: Առաջնային բուրավետ նյութերը պարունակվում են ԳՊ-ում: Առաջնային բուրավետնյութերի որակական և քանակական կազմը կախված է գետնախնձորի սորտից, հասունացման աստիճանից և այլն:

Երկրորդային բուրավետ նյութերը առաջանում են սպիրտային խմորման և պահպանման ընթացքում՝ ածխաջրերից, ամինաթթուներից և այլն: Խմորման ընթացքում, խմորասնկերի ֆերմենտային համակարգի շնորհիվ տեղի են ունենում բարդ կենսաքիմիական գործընթացներ, որոնց արդյունքում առաջանում են ըստ բնույթի բավականին տարբեր նոր նյութեր: Սպիրտային խմորման երկրորդային նյութերի որակական և քանակական կազմը կախված է խմորասնկերի ռասսայից, աերացիայից, խմորման ջերմաստիճանից, քաղցուի կազմից, խմորման մեթոդից և այլն:

Գինու բուրավետ նյութերին են պատկանում բարձր սպիրտները, որոնք առա-ջանում են նաև ամինաթթուների օքսիդացիոն դեզամինացման և

հետագա դեկարբօքսիլացման արդյունքում: Ընդ որում, յուրաքանչյուր ամինաթթվից առաջանում է համապատասխան սպիրտ:

Գետնախնձորի գինու մեջ ալդեհիդները և կետոնները առաջանում են ածխա-ջրերից, ամինաթթուներից: Սպիրտային խմորման ժամանակ՝ սպիրտների օքսիդացման արդյունքում, մեծ քանակներով առաջանում է քացախալդեհիդ:

Ալդեհիդները օժտված են մեծ ռեակցիոն ունակությամբ: Դրանք փոխազդում են ամինաթթուների, սպիրտների, անտոցիանների, ծծմբային թթվի և այլ միացությունների հետ: Դրանք հանդիսանում են մի շարք նյութերի (թթուներ, սպիրտներ, ացետալներ) սկզբնաղբյուր, որոնք մասնակցում են գինիների զգայորոշման հատկությունների ձևավորմանը:

Պատրաստված գետնախնձորի գինում հետազոտվել են ցնդող և բուրավետ նյութերը: Արդյունքները ամփոփված են աղյուսակ 24-ում:

Աղյուսակ 24

Գետնախնձորի գինու բուրավետ նյութերի որակական և քանակական կազմը

Գինենյութի բուրավետ նյութերը		Պարունակությունը, մգ/դմ^3
1		2
Քացախալդեհիդ		5,83
Դիացետիլ		-
Ացետոնին		1,83
Ֆուրֆուրոլ		0,42
1,3-պրոպիլենգլիկոլ		0,37
Ընդհանուր		8,45
Բարդ եթերներ	Էթիլֆորմիատ	0,11
	Մեթիլացետատ	1,51
	Էթիլացետատ	10,3
	Իզոբութիլացետատ	-
	Էթիլվալերիատ	0,36
	Մեթիլկապրիլատ	0,41

	Էթիլ կապրիլատ	0,32
	Էթիլ լակտատ	-
	Ընդհանուր	13,01
Սպիրտներ	Էթիլացետալ	0,03
	Մեթանոլ	30,21
Բարձր սպիրտներ	2-պրոպանոլ	-
	1-պրոպանոլ	320,21
	Իզոբութանոլ	34,56
	1-բութանոլ	0,81
	իզոամիլ սպիրտ	272,6
	1-ամիլոլ	0,18
	1-հեքսանոլ	3,21
	Ընդհանուր	661,81
Ալիֆատիկ թթուներ	Պրոպիոնաթթու	0,03
	Իզոկարագաթթու	0,72
	Իզովալերիանաթթու	0,43
	Վալերիանաթթու	-
	Կարագաթթու	0,38
	Ընդհանուր	1,56
Աղյուսակ 24-ի շարունակությունը		
1		2
Կապրինային ալդեհիդ		11,36
β-Ֆենիլէթանոլ		25,8
Ընդհանուր		37,16
Բուրավետնյութերի ընդհանուր պարունակությունը		721,99

Աղյուսակի տվյալներից երևում է, որ քացախալդեհիդի պարունակությունը կազմել է 5,83 մգ/դմ^3:

Ֆուրֆուրոլի քանակությունը, որը կազմել է 0,42 մգ/դմ^3, առաջացել է պենտոզների դեհիդրատացման արդյունքում, ինչպես նաև պեկտինային նյութերից:

Մեթանոլի պարունակությունը, որն առաջացել է պեկտինային նյութերից և կազ-մել է 30,21 մգ/դմ^3, անցանկալի է, քանի որ այն բավականին թունավոր է:

Գետնախնձորի բույրի կարևոր բաղկացուցիչներից են եթերները, որոնք կենսա-

բանական եթերացման գործընթացի ժամանակ առաջացել են սպիրտների և օրգանական թթուների փոխազդեցության արդյունքում: Գետնախնձորի գինու մեջ բարդ եթերներից հայտնաբերվել է էթիլացետատ՝ 10,3մգ/դմ^3 քանակությամբ:

Գինու մեջ պարունակվող բուրավետ նյութերը խիստ բազմազան են և տարբերվում են իրենց կոնցենտրացիաներով: Ածխածնի երեք և ավելի ատոմ ունեցող ալիֆատիկ սպիրտները կոչվում են բարձր սպիրտներ:

Բարձր սպիրտներին են դասվում պրոպիլ, բութիլ, ամիլային, հեպտիլ և մյուս սպիրտները և դրանց իզոմերները՝ իզոամիլ, իզոբութիլ և այլն: Տարբեր կոնցենտրա-ցիաների դեպքում բարձր սպիրտները ունեն ծաղկային, մրգային կամ սիվուխային երանգներ:

Գետնախնձորի գինու մեջ բարձր սպիրտների հիմնական քանակությունը առաջացել է խմորման ընթացքում: Դրանցից մեծ քանակություն կազմողը իզոամիլ սպիրտն է՝ 272,6մգ/դմ^3: Հայտնաբերվել է նաև իզոբութանոլ և 1-պրոպանոլ սպիրտները համապատասխանաբար 34,56 և 320,21 մգ/դմ^3 քանակություններով:

Բուրավետ նյութերից գետնախնձորի գինենյութի մեջ հայտնաբերվել է β-ֆենիլէթանոլ, որը կազմել է 25,8 մգ/դմ^3: β-ֆենիլէթանոլը տերպենային սպիրտ է օժտված վարդի բույրով, որը փոքր կոնցենտրացիաներով գինուն հաղորդում է հաճելի երանգներ: Գինենյութերի մեջ β-ֆենիլէթանոլը առաջանում է հիմնականում է ֆենիլալանինից և թիրոզինից:

ԳԼՈՒԽ IV. ԳԵՏՆԱԽՆՁՈՐԻ ԳԻՆՈՒ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՍՊԱՍՎՈՂ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՀԱՇՎԱՐԿ

4.1. Գետնախնձորի գինու ինքնարժեքի հաշվարկ

Արտադրամասային ինքնարժեքը ներառում է հետևյալ ծախսումները՝

1. Հումք և հիմնական նյութեր
2. Օժանդակ նյութեր
3. Արտադրական բանվորների հիմնական և լրացուցիչ աշխատավարձ
4. Սոցիալական ապահովագրության վճարումներ
5. Վառելիք, էլեկտրաէներգիա, ջուր՝ տեխնոլոգիական կարիքների համար
6. Ընդհանուր արտադրամասային ծախսեր
7. Ընդհանուր գործարանային ծախսեր
8. Տրանսպորտային ծախսեր:

Նախագծվող արտադրամասը պետք է վերամշակի 2500 տԳՊ բնական գինի արտադրելու նպատակով:

4.1.1. Հումքի և հիմնական նյութերի արժեքի հաշվարկ

Գետնանձորի պալարների քանակը և հումքի ու հիմնական նյութերի արժեքը բերված են աղյուսակ 25-ում:

Աղյուսակ 25

Հումքի և հիմնական նյութերի արժեքը

Ցուցանիշներ	Չ/մ	Ցուցանիշի մեծությունը
Վերամշակվող գետնախնձորի պալարների քանակը	տ	2500
1տԳՊ-ի գինը	հազ. դր	130,0
Հումքի արժեքը	հազ. դր	325000,0
Իրացվող մնացորդների	հազ.	60011,0

արժեքը (լուծա-զատումից առաջացած պինդ զանգված)	դր	
Ածխաջրերը պարունակող միջավայրի ընդհանուր արժեքը	հազ. դր	264989,0

4.1.2. Օժանդակ նյութերի արժեքի հաշվարկ

Օժանդակ նյութերի քանակը և արժեքը հաշվարկվում է հիմք ընդունելով միավոր արտադրանքի հաշվով դրանց ծախսի նորմաները, արտադրանքի քանակը և միավոր նյութի արժեքը:

Մեր օրինակում այն կազմել է 463148 հազ.դր:

4.1.3. Արտադրական բանվորների հիմնական աշխատավարձի և սոցիալական ապահովագրության վճարումների հաշվարկ

Արտադրական բանվորների աշխատավարձի հաշվարկման համար հիմք ենք ընդունում միավոր արտադրանքի աշխատատարությունը և արտադրանքի քանակը:

1 տ ԳՊ-ի վերամշակման հաշվով մարդ-օրերի ծախսի նորմատիվը կազմում է 0,6 մարդ-օր՝ առաջնային գինեգործությունում և 0,35 մարդ-օր՝ երկրորդային գինեգործությունում (աղ.26):

Աղյուսակ 26

Արտադրական բանվորների աշխատավարձի հաշվարկ

Ցուցանիշներ	Չ/մ	Առաջնային	Շշալից
1	2	3	4
1տ գետնախնձորի պալարների վերա-մշակման հաշվով մարդ-օր ծախսի նորմատիվը	մարդ-օր	0,6	0,35
Ընդամենը աշխատատա-րություն	մարդ-օր	1500	875,0
Մեկ աշխատողի աշխատաժամանակի հնարավոր ֆոնդը	օր	72	220

Աշխատողների թիվը	մարդ	12	2
Մեկ մարդ-օրվա վարձա-չափը	դրամ	3000	3500
Աշխատավարձի տարիֆային ֆոնդը	հազ. դրամ	2592,0	1540,0
Հավելավճար	հազ. դրամ	1050	2152,5
Ընդամենը աշխատավարձի ֆոնդ	հազ. դրամ	3642,0	89,7
Մեկ աշխատողի միջին ամսական աշխատավարձը	հազ. դրամ	86,7	17,5
Սոց.ապ.վճարումները մեկ աշխատողի հաշվով	հազ. դրամ	16,9	419,4
Աղյուսակ 26-ի շարունակությունը			
1	2	3	4
Տարեկան ընդ.սոց.ապ. վճարումները	հազ.դրամ	710,6	17,5
Պահպանման (հնեցման) բաժանմունքի աշխատավարձը	հազ. դրամ	$6 \times 2 \times 60 = 720$	
Պահպանման (հնեցման) բաժանմունքի աշխատողների սոց.ապ. վճարումները	հազ. դրամ	156	
Ընդամենը աշխատավարձ	հազ. դրամ	6514,5	
Ընդամենը սոց.ապ. վճարումները	հազ. դրամ	1286,0	

4.1.4. Վառելիքի, էլեկտրաէներգիայի և ջրի արժեքի հաշվարկ

Այս ռեսուրսների պահանջը հաշվարկվում է հիմք ընդունելով արտադրանքի քանակը և միավոր արտադրանքի հաշվով ծախսի նորմաները (աղ.27):

Աղյուսակ 27

Տեխնոլոգիական կարիքների համար պահանջվող վառելիքի, ջրի, էլեկտրաէներգիայի քանակը և արժեքը

Ռեսուրսների անվանումը	Չ/Մ	Ծախսի նորման 1000 դալի	Ընդամենը պահանջը	Միավորի գինը, դրամ	Ընդամենը արժեքը, հազ.դր.

		հաշ-վով			
Էլեկտրաէներգիա	կՎտ/ժ	608	51801,6	30	1554,0
Գազ	մ ^{3}	494	42089	116	4882,3
Ջուր	մ ^{3}	5	426	145	61,77
Ընդամենը		-	94316,6	-	6498,07

4.1.5. Ընդհանուր արտադրամասային ծախսերի հաշվարկ

Այս ծախսերին են դասվում.

ա) Արտադրամասի ինժեներատեխնիկական անձնակազմի հիմնական և լրացուցիչ աշխատավարձը, սոց.ապ.հատկացումներով

բ) Հիմնական միջոցների ամորտիզացիան

գ) Հիմնական միջոցների նորոգման ծախսերը

դ) Արտադրամասի ընդհանուր օգտագործման, տեղամասերի սարքավորումների պահպանման ու շահագործման ծախսերը

ե) Աշխատանքի պաշտպանության ծախսերը

զ) Ցածրարժեք և արագամաշ առարկաների մաշվածքը

է) Այլ ծախսեր:

ա) Ինժեներատեխնիկական անձնակազմի աշխատավարձը հաշվարկվում է ելնելով հաստիքների թվից և յուրաքանչյուր պաշտոնի համար նախատեսված աշխատավարձից (աղ.28):

Աղյուսակ 28

Ինժեներատեխնիկական անձնակազմի և
ծառայողների աշխատավարձի
ֆոնդի հաշվարկ

Պաշտոնների անվանումը	Հաստիքների թիվը	Ամսական աշխատանքային դրույքը, դր.	Ընդամենը աշխատավարձ, հազ.դր.	Հավելավճար, հազ.դր.	Ընդամենը աշխատավարձ, հազ.դր.	Սոց.ապ.հատկացումներ, հազ.դր.	Ընդ.աշխատավարձ սոց.ապ. հատկացումներով, հազ.դր.
Արտադրամասի պետ	2	80000	1920	576	2496	460,8	2956,8
Տեխնոլոգ	1	70000	840	252	1092	169,2	1261,2
Լաբորանտ	1	50000	600	180	780	165,0	945,0
Էլեկտրիկ	1	50000	600	180	780	165,0	945,0
Հավաքարար	2	35000	840	252	1092	269,8	1361,8
Ընդամենը	7	-	4800	1440	6240	1219,8	7469,8

բ) Հիմնական միջոցների ամորտիզացիայի գումարը որոշվում է ելնելով դրանց սկզբնա-կան արժեքից և ամորտիզացիոն նորմայից: Սարքավորումների սկզբնական արժեքը հաշվելու համար պետք է ձեռքբերման գնին ավելացնել տեղափոխման և տե-ղադրման ծախսերը, որը ընդունվում է ձեռքբերման գնի 20%-ի չափով և կազմում է 1941,6 հազ. դրամ (աղ.29):

Պահամանների արժեքը կազմում է 28000 հազ.դրամ:

Արտադրամասի շինությունների ծավալը կազմում է 1200 $մ^2$: Մեկ $մ^2$ շինության արժեքը տվյալ տարածաշրջանում կազմում է 10 հազ. դրամ: Հետևաբար շինությունների արժեքը կկազմի՝ 12000 հազ.դրամ (աղ.30):

Աղյուսակ 29

Սարքավորումներ սկզբնական արժեքի հաշվարկ

Սարքավորումների անվանումը	Քանակը	Միավորի գնման գինը, հազ. դրամ	Ընդամենը գումարը, հազ. դրամ	ման և տեղադրման ծախսերը, հազ.	ը սկզբնական արժեքը, հազ.

Ավտոմոբիլային կշեռք	1	1500	1500	300	1800
Գետնախնձորի պալարների նմուշառու	1	150	150	30	180
Էլեկտրատելֆեր	2	200	400	80	480
Գետնախնձորի պալարներից ածխաջրեր պարունակող միջա-վայրի ստացման հոսքային գիծ	1	3200	3200	640	3840
Խմորման տեղակայանք	1	1600	1600	320	1920
Ֆիլտր	2	360	720	144	864
Մամլիչ	1	250	250	50	300
Ժապավենային փոխադրիչ	1	120	120	24	144
Ծնեկային փոխադրիչ	1	150	150	30	180
Ընդամենը	-	-	-	-	9708

Ձեռնարկությունում օգտագործվում է նաև 250 մ երկարությամբ ապակյա խողովակաշար, որի 1 մ-ի արժեքը կազմում 11 հազ. դրամ: Ընդամենը արժեքը կկազմի 2750 հազ.դրամ (աղ.30):

Աղյուսակ 30

Ամորտիզացիոն ծախսերի հաշվարկ

Հիմնական ֆոնդերի խմբերի անվանումը	Ամորտիզացիայի նորման, %	Սկզբնական արժեքը, հազ. դրամ	Ամորտիզացիայի գումարը, հազ.դրամ
Շենքեր	2,1	12000,0	252,0
Սարքավորումներ	10,5	9708,0	1019,3
Խողովակաշար	13,2	2750,0	363,0
Պահամաններ	8,0	28000,0	2240,0
Ընդամենը	-	52458,0	3874,3

գ) Նորոգման ծախսերն ընդունում ենք շենքերի և սարքավորումների արժեքի 8%-ի չափով (աղ.31).

$(12000+9708)\times 0{,}08 = 1736{,}64$ հազ.դրամ

դ) Շենքերի, կառույցների ընդհանուր օգտագործման սարքավորումների պահպան-ման և շահագործման ծախսերն ընդունում ենք շենքերի և սարքավորումների արժեքի 2%-ի չափով (աղ.31).

$$(12000+9708)\times 0,02 = 434,16 \text{ հազ.դրամ}$$

ե) Աշխատանքի պաշտպանության ծախսերը ընդունվում են արտադրական անձնա-կազմի աշխատավարձի 8%-ի չափով, որը կազմում է 521,18 հազ. դրամ (աղ.31).

$$6514,5\times 0,08 = 521,18 \text{ հազ.դրամ}$$

զ) Ցածրարժեք և արագամաշ առարկաների մաշվածքն ընդունվում է սարքավորումնե-րի սկզբնական արժեքի 10%-ի չափով (աղ.31).

$$9708\times 0,1 = 970,8 \text{ հազ.դրամ}$$

է) Այլ ծախսումներն ընդունվում են արտադրամասի նախորդ ծախսումների 10%-ի չափով (աղ.31)՝

$$494970\times 0,1 = 49497 \text{ հազ.դրամ}$$

Արտադրամասային ծախսերը ըստ արտադրատեսակների բաշխվում են օգտագործվող հումքին համամասնորեն:

Արտադրամասային ծախսերը կազմում են 64503,88 հազ.դրամ (աղ.31):

Աղյուսակ 31

Արտադրամասային ծախսերի ամփոփաղյուսակ

Ծախսումների հոդվածները	Գումարը (հազ.դրամ)
ա) Արտադրամասի անձնակազմի հիմնական և լրացուցիչ աշխատավարձ՝ սոց.ապ. հատկացումներով	7469,8
բ) Հիմնական միջոցների ամորտիզացիա	3874,3
գ) Հիմնական միջոցների նորոգման ծախսեր	1736,64
դ) Հիմնական միջոցների	434,16

պահպանման ծախսեր	
ե)Աշխատանքի պաշտպանության ծախսեր	521,18
զ)Ցածրարժեք և արագամաշ առարկաների մաշվածք	970,8
է)Այլ ծախսեր	49497
Ընդամենը	64503,88

Աղյուսակ 32

Ընդհանուր արտադրամասային ծախսերի հաշվարկ

Ծախսումների հոդվածները	Գումարը, հազ.դրամ
Հումքի վերամշակումից ստացված հրացվող նյութեր (ածխաջրեր պարունակող միջավայր)	264989,0
Օժանդակ նյութեր	463148
Արտադրական բանվորների հիմնական և լրացուցիչ աշխատավարձ	6514,5
Սոց.ապ.հատկացումներ	1286,0
Վառելիք,ջուր,էլեկտրաէներգիա	6498,07
Արտադրամասային ծախսեր	64503,88
Ընդամենը	806939,45

Այսպիսով, ընդհանուր արտադրամասային ծախսերը կազմում են 806939,45 հազ.դրամ (աղ.32):

4.1.6. Ընդհանուր գործարանային և տրանսպորտային ծախսերի հաշվարկ

Ընդհանուր գործարանային ծախսերը ընդունում ենք ընդհանուր արտադրա-մասային ծախսերի 5 %-ի չափով, որոնք կազմում են 40346,97 հազ. դրամ, իսկ տրանսպորտային ծախսերը՝ 10 %-ի չափով, որոնք կազմում են 80693,95 հազ.դրամ (աղ.33):

Աղյուսակ 33

Ծախսումների հոդվածները	Գումարը,հազ. դրամ
Ընդհանուր արտադրամասային ծախսեր	806939,45
Ընդհանուր գործարանային	40346,97

ծախսեր	
Տրանսպորտային ծախսեր	80693,95
Ընդամենը	927980,37

4.1.7. Արտադրության արդյունավետության ամփոփ հաշվարկ

0,75 լ տարողությամբ մեկ շշի իրացման գինը ընդունել ենք 1000 դրամ:

Մեկ շիշ գինու ինքնարժեքը կկազմի 927980,37 : 1217,183 = 762,4 դրամ:

Աղյուսակ 34

Ցուցանիշներ		Չ/մ	Ցուցանիշի մեծությունը
Պատրաստի արտադրանքի ծավալը		դալ	91288,7
Ընդհանուր արտադրական ծախսեր		հազ.դր.	927980,37
1շշի հաշվով գործարանա-յին ծախսեր		դրամ	762,4
1շշի վաճառքի գինը		դրամ	1000
Ստացվել է շահույթ	1շշի հաշվով	դրամ	237,6
	գործարանային ամբողջ շահույթը	հազ.դրամ	289202,68
Շահութաբերության մակարդակը		%	31,2

1 շշի իրացումից շահույթը կկազմի 237,6 դրամ, գործարանային ամբողջ շահույթը՝ 289202,68 հազ.դրամ, իսկ շահութաբերության մակարդակը 1 շշի հաշվով՝ 31,2 %:

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Գետնախնձորի պալարների վերամշակման և մաքրման գործընթացի հետազոտման արդյունքների հիման վրա մշակվել է պալարների արդյունավետ մաքրող և մանրէազերծող մեքենա:
2. Առաջին անգամ մշակվել և օգտագործվել է գետնախնձորի պալարների մաքրման գործընթացի հետազոտությունների իրականացման համար մշակված մաքրության աստիճանի որոշման լաբորատոր հարմարանք,որի օգնությամբ և համապատասխան բանաձևերի միջոցով լուսաբանվել է մաքրման գործընթացի դինամիկան, որոշվել են մաքրող մեքենայի հիմնական տեխնիկական տվյալները:
3. Գետնախնձորի գինու պատրաստման համար անհրաժեշտ ելակետային հումքատեսակի՝ ածխաջրեր պարունակող միջավայրի ստացումը ապահովվել է մանրացված ԳՊ-ի ջրային լուծազատման և միաժամանակյա թթվային հիդրոլիզացման, 8-9 % չոր նյութեր պարունակող, ածխաջրեր պարունակող լուծույթի մինչև 20-22 % չոր նյութերի պարունակության խտացման միջոցով:
4. Ածխաջրեր պարունակող լուծույթի խտացման համար առաջին անգամ հետազոտվել և մշակվել է փոշիացմամբ խտացնող կայանք: Առաջարկվել է փոշիացնող սկավառակին պտույտներ հաղորդող մեխանիզմ, որը ապահովում և կարգավորում է սկավառակի անհրաժեշտ պտույտների թիվը,որից կախված է խտացվող ԱՊԼ-ի կաթիլների տրամագիծը և չոր նյութերի պարունակությունը:

Ցուցադրված են ԳՊ-ից ստացված ածխաջրեր պարունակող միջավայրի սննդային և էներգետիկ արժեքները, դրանցում տոքսիկ էլեմենտների պարունակության ցուցանիշները:

5. Մշակված է ածխաջրեր պարունակող միջավայրի արտադրության հոսքային գծի տեխնոլոգիական սխեման:
6. Առաջին անգամ մշակվել է գետնախնձորի բնական գինու ստացման արտադրական տեխնոլոգիան, որը համտեսի հանձնաժողովի կողմից արժանացել է բարձր գնահատականի:
7. Գետնախնձորի գինենյութի ընդհանուր ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների հետազոտման արդյունքները վկայում են, որ պահպանման ընթացքում գինենյութում տեղի է ունեցել թնդության, տիտրվող թթվության և ընդհանուր լուծազատվածքի նվազում: Թնդության նվազումը պայմանավորրված է սպիրտի կորստի, օքսիդացման և եթերների առաջացման հետ: Տիտրվող թթվության նվազումը պայմանավորված է գինեքարի, օրգանական թթուների և այլ աղերի առաջացմամբ, խնձորակաթնաթթվային խմորմամբ և օրգանական թթուների բարդ եթերների առաջացմամբ: Ընդհանուր լուծազատվածքի պարունակության նվազումը պայմանավորված է օրգանական թթուների, ազոտային և ֆենոլային միացությունների պարունակության նվազմամբ:
8. Ածխաջրեր պարունակող միջավայրի և գինենյութի ամինաթթվային կազմի կատարած հետազոտությունները ցույց են տվել, որ ԱՊՄ-ի խմորման և գինենյութի պահպանման ընթացքում տեղի է ունեցել ամինաթթուների ընդհանուր

պարունակության նվազում, որը բացատրվում է նրանով, որ ամինաթթուների մի մասը օգտագործվել է խմորասնկերի կողմից, որպես սննդատարր, իսկ մյուս մասը մասնակցել է մի շարք կենսաքիմիական գործընթացների, որոնց արդյունքում առաջացած նոր նյութերը ազդել են պատրաստվող գինու զգայորոշման ցուցանիշների վրա:Ամինաթթուների ընդհանուր պարունակությունը գինենյութի մեջ կազմել է 5,36զանգ.%, պակասելով 2,14զանգվ.%-ով:

9. Գետնախձորի գինու առաջին անգամ կատարված հետազոտությունների արդյունքում հայտնաբերվել է վիտամինային ակտիվությամբ օժտված նյութեր՝ որոնք ունեն հակաօքսիդանտային ակտիվություն: Հետազոտության արդյունքները ցույց են տալիս, որ գինենյութի մեջ վիտամինների և վիտամինանման նյութերի ընդհանուր պարունակությունը կազմել է 20,03 մգ/դմ^3, որոնց գերակշիռ մասը կազմում է նիկոտինաթթուն 83,4 %, իսկ նավազագույնը ռասվերատրոլը՝ 0,45%:
10. Առաջին անգամ որոշվել է գետնախնձորի գինու հակաօքսիդանտային ակտիվությունը, որը կազմում է 207մգ/դմ^3:
11. Գետնախնձորի պալարներից պատրաստված գինենյութի մեջ պարունակվող 2,88 գ/դմ^3 օրգանական թթուներից խնձորաթթվի պարունակությունը ամենամեծն է և կազմում է 1,67գ/դմ^{3}կամ 58%:
12. Բուրավետ նյութերի որակական և քանակական հետազոտությունների արդյունքում պարզվել է, որ գետնախնձորի գինու բույրի կարևոր բաղկացուցիչ մասերից մեկը հանդիսացող

էթիլացետատի հայտնաբերված քանակությունը կազմել է 10,3 մգ/դմ³, որոնք առաջացել են կենսաբանական եթերացման գործընթացի ժամանակ սպիրտներից և օրգանական թթուների փոխազդեցության արդյունքում:

Հայտնաբերվել են նաև քացախալդեհիդ - 5,83 մգ/դմ³, ֆուրֆուրոլ - 0,42 մգ/դմ³, մեթանոլ - 30,21 մգ/դմ³, β-ֆենիլէթանոլ - 25,8 մգ/դմ³ քանակություններով և այլ ցնդող ու բուրավետ նյութեր:

13. Գետնախնձորի գինու մեջ հայտնաբերվել են բարձր սպիրտներ, որոնց հիմնական քանակությունը առաջացել է խմորման ժամանակ: Դրանցից մեծ քանակություն կազմողը իզոամիլ սպիրտն է 272,6 մգ/դմ³ քանակությամբ: Հայտնաբերվել է նաև իզոբութանոլ, 1-պրոպանոլ սպիրտներ համապատասխանաբար 34,56 և 320,21 մգ/դմ³ քանակություններով:

14. Գետնախնձորի 0,75 լ տարողությամբ գինու 1 շշի իրացումից ստացված շահույթը կազմում է 237,6դր., 31,2%շահութաբերության մակարդակով:

ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Հիմնվելով կատարված գիտահետազոտական և տեսական-փորձարարական աշխատանքների արդյունքների վրա առաջարկվում է.

1. Հայաստանի գինեգործության մեջ որպես առաջնային հումքատեսակ օգտագործել գետնախնձորի պալարների այնպիսի տեսականին, որը պարունակում է համեմատաբար մեծ քանակի ածխաջրեր՝ հիմնականում ինուլին: Այն արտադրության սկզբնական գործընթացում թթվային հիդրոլիզմամբ վեր է ածվում ֆրուկտոզի, գլյուկոզի և այլ ածխաջրեր պարունակող միջավայրի:
2. Արտադրությունում կիրառել հետազոտությունների արդյունքում մշակված ԳՊ-ի արդյունավետ մաքրող մեքենան, փոշիացմամբ խտացնող կայանքը, որոնք մանրացնող, լուծազատող և մամլիչ մեքենաների հետ միասին ստեղծում են ԳՊ-ից ածխաջրեր պարունակող միջավայրի արտադրության անընդհատ գործող հոսքային գիծ:
3. Արտադրությունում կիրառել մշակված գետնախնձորի բնական գինու արտադրման եղանակը:
4. Ածխաջրեր պարունակող միջավայրից գինենյութի ստացման համար նախատեսված առաջնային հումքատեսակի զտումից առաջանում են գինեգործության մեջ ոչ օգտագործելի պինդ մնացորդներ: Այդ մնացորդները իրենց մեջ պարունակում են մի շարք սննդարար նյութեր,

որոնց օգտագործումը նպատակահարմար է և շահա-
վետայլ բնագավառներում:

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ավետիսյան Վ.Մ. Ֆունկցիոնալ նշանակության սննդամթերքների տեխնոլոգիաների մշակում: Տեխ.գիտ.թեք.… ատենախոսություն.-Եր., 2011.- 133 էջ:
2. Ավետիսյան Վ.Մ., Ներսիսյան Ա.Հ. Գետնախնձորի բնական գինու մեջ օրգանական թթուների, հանքային և բուրավետ նյութերի որակական և քանակական ցուցանիշների հետազոտում // Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիայի լրաբեր.-Եր., 2018.-Հ. 15, № 1.-Էջ 106-109:
3. Արտոնագիր № 2375 A ՀՀ: Կաթնաթթվային մրգային ըմպելիք / Վ.Գ. Գաբզիմալյան, Վ.Մ. Ավետիսյան.- № AM20100006; Ներկայացվել է 21.01.2010; Հրապ. 25.06.2010.- 6 էջ:
4. Արտոնագիր № 2677 A ՀՀ: Բուժիչ-կանխարգելիչ մրգաբանջարեղենային խյուս / Վ.Գ. Գաբզիմալյան, Վ.Մ. Ավետիսյան.- № AM20110048; Ներկայացվել է 21.04.2011; Հրապ. 25.10.2012.- 10 էջ:
5. Արտոնագիր № 2686 A ՀՀ, ՄԱԴ (2012.01), A 23 C 9/00: Կաթնաթթվային ըմպելիք /Վ.Գ.Գաբզիմալյան, Վ.Մ.Ավետիսյան.- № AM20110052; Ներկայացվել է 02.05.2011; Հրապ. 26.11.2012.- 7 էջ:
6. Արտոնագիր № 2700 A ՀՀ, ՄԱԴ (2013.01), A 23 G 3/00: Կոնֆետների արտադրման եղանակ / Վ.Գ. Գաբզիմալյան, Վ.Մ. Ավետիսյան.- № AM20110083; Ներկայացվել է 11.07.2011; Հրապ. 25.01.2013.- 10 էջ:
7. Արտոնագիր № 2720 A ՀՀ, ՄԱԴ (2013.01), A 23 G 4/00, A 61 K 9/00: Բուժիչ-կանխարգելիչ ազդեցություն ունեցող մաստակ / Վ.Գ. Գաբզիմալյան, Վ.Մ. Ավետիսյան.- № AM20110109; Ներկայացվել է 26.08.2011; Հրապ. 25.03.2013.- 6 էջ:
8. Արտոնագիր № 345 U ՀՀ, ՄԱԴ (2014.01), A 61 K 35/00, A 61 K 31/00, C 13 K 11/00: Ինուլինի ստացման եղանակ / Վ.Գ. Գաբզիմալյան, Վ.Մ. Ավետիսյան, Ռ. Մադոյան.- № AM20120102U; Ներկայացվել է 12.07.2012; Հրապ. 29.01.2014.- 8 էջ:

9. Արտոնագիր №2797 A ՀՀ: Ըմպելիք / Վ.Գ. Գաբզիմալյան, Վ.Մ. Ավետիսյան.- № AM20120108; Ներկայացվել է 20.07.2012; Հրապ. 29.01.2014.- 4 էջ:
10. Արտոնագիր № 2806 A ՀՀ: Բանջարեղենի խավիար / Վ.Գ. Գաբզիմալյան, Վ.Մ. Ավետիսյան.- № AM20120122; Ներկայացվել է 21.08.2012; Հրապ. 25.02.2014.- 3 էջ:
11. Արտոնագիր № 2807 A ՀՀ, ՄԱԴ (2014.01), A 23 N 3/00: Մրգի հրուշակավորման եղանակ / Վ.Գ.Գաբզիմալյան, Վ.Մ. Ավետիսյան.- № AM20120123; Ներկայացվել է 21.08.2012; Հրապ. 25.02.2014.- 5 էջ:
12. Արտոնագիր № 2816 A ՀՀ, ՄԱԴ (2014.01), A 23 L 1/00: Ֆունկցիոնալ նշանակության սննդամթերք և դրա պատրաստման եղանակ / Վ.Գ. Գաբզիմալյան, Վ.Մ. Ավետիսյան.- № AM20120125; Ներկայացվել է 04.09.2012; Հրապ. 25.03.2014.- 10 էջ:
13. Արտոնագիր № 2817 A ՀՀ: Նեկտար / Վ.Գ. Գաբզիմալյան, Վ.Մ. Ավետիսյան.- № AM20120126; Ներկայացվել է 04.09.2012; Հրապ. 25.03.2014.- 11 էջ:
14. Գաբզիմալյան Վ.Գ., Ներսիսյան Ա.Հ., Ավետիսյան Վ.Մ. Գետնախնձորի պալարներից պատրաստված գինենյութի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները և դրանց հետազոտումը պահպանման ընթացքում // Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիայի լրաբեր.- Եր., 2015.- Հ. 12, № 3.- էջ. 526-529:
15. Գաբզիմալյան Վ.Գ., Ներսիսյան Ա.Հ., Մանուկյան Հ.Ա., Ավետիսյան Ք.Ռ. Ածխաջրեր պարունակող միջավայրի վիտամինային և ամինաթթվային կազմերի փոփոխության ուսումնասիրումը գետնախնձորի գինու պատրաստման ընթացքում // Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիայի լրաբեր.- Եր., 2015.- Հ. 12, № 4.- էջ 705-707:

16. Դանիելյան Դ.Հ., Մանասյան Հ.Դ., Պապովյան Հ.Մ. Գինեգործության հիմունքները.- Եր.: «Հայաստան» հրատ., 1973.- 392 էջ:
17. Կազումով Ն.Բ., Կազումյան Կ.Ն. Հայաստանի խաղողի և պտղահատապտղային գինիների տեխնոլոգիա.- Եր.: «Առաջընթաց», 1992.- 455 էջ:
18. Հովհաննիսյան Ա.Վ. Գետնախնձորի ագրոկենսաբանական հատկությունները և պարենային նպատակով վերամշակման տեխնոլոգիաների կատարելագործումը: Տեխ. գիտ. թեք....ատենախոսություն.- Եր., 2000.- 141 էջ:
19. Հունանյան Վ.Ա., Չիլ-Հակոբյան Օ.Ա., Մալխասյան Ա.Ց., Հարությունյան Ա.Լ. Գետնախնձորից ֆրուկտոզ-գլյուկոզային օշա-րակի տեխնոլոգիական փուլերի մշակում // Գիտահետազոտական աշխատանքների արդի վիճակը և զարգացման հեռանկարներ: գիտ. կոնֆ. թեզ.- Եր., 1996.- էջ 18:
20. Մուրադյան Զ.Է. Բուսական հումքից պատրաստված սպիրտային կիսապատրաստուկներում ամինաթթուների և որոշ վիտամինների պարունակությունը.- Եր.: «Ագրոգիտություն», 2009, №9-10.- էջ 439-442:
21. Ներսիսյան Ա.Հ. Գետնախնձորի պալարների մաքրման գործընթացի հետազոտում // Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիայի լրաբեր.-Եր.- 2016.- Հ. 13, №1.- էջ 94-100:
22. Аветисян В.М. Применение инулина для обогащения сахарного печенья. Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельхоз. сырья // Сб. матер. межд. науч.-практ. конф.- Краснодар, 2011.- С. 65-67.
23. Аветисян В.М. Исследование влияния КПД «АНИ» на свойства эмульсии // Сб. матер. межд. науч.-практ. конф.- Краснодар, 2011.- С. 67-71.

24. Аветисян В.М. Благотворные свойства топинамбура - продукта XXI века // Вестник ИАА Армении.- Ер., 2011.- Т 8, № 3.- С. 537-541.

25. Аветисян В.А., Купин Г.А. Исследование изменения содержания углеводного комплекса клубней топинамбура, сохраняемых в грунте // Известия ГАУА.- Ер., 2012, № 2.- С. 134-137.

26. Агабальянц Г.Г., Бегунова Р.Д., Джанполадян Л.М. и др. Химико-технологический контроль виноделия.- М.: Пищевая промышленность, 1969.- 612 с

27. Агабальянц Г.Г. Избранные работы по химии и технологии вина, шампанского и коньяка.- М.: Пищевая промышленность, 1972.- 615 с.

28. Агеева Н.М. Научно-практические рекомендации по вопросам стабилизации вина.- Краснодар, 1999.- 53 с.

29. Агеева Н.М. Стабилизация виноградных вин: теоретические аспекты и практические рекомендации.- Краснодар, 2007.- 251 с.

30. Агеева Н.М., Маркосов В.А., Габлия Р.В. Биологическая ценность виноградных вин // Виноделие и виноградарство.- М., 2008, № 3.- С. 24-25.

31. Агеева Н.М., Маркосов В.А., Неборский Р.А., Габлия Р.В. Антирадикальное действие красных вин // Виноделие и виноградарство.- 2009, № 3.- С. 24-25.

32. Алейникова Г.Ю., Белякова Е.А., Гугучкина Т.Н., Панкин М.М. Фенольный комплекс и антиоксидантная активность красных сухих вин российских и зарубежных производителей (комплексная оценка и сравнение) // Виноделие и виноградарство.- М., 2007, № 4.- С. 10-11.

33. Африкян Э.Г., Манукян Л.С., Бадалян А.М., Абелян Б.А. Изучение химического состава различных сортов топинамбура и получение ГФС с помощью иммобилизованной инулазы // Топинамбур и топинподсолнечник - проблемы возделывания и использования: Тез. докл. конф.- Иркутск, 1990.- С. 50.

34. Африкян Э.Г., Манукян Д.С., Бадалян А.М., Абелян В.А. Получение фруктозного сиропа из экстракта клубней топинамбура с помощью иммобилизованных клеток //

Топинамбур и топинподсолнечник - проблемы возделывания и использования: Тез. докл. конф.- Иркутск, 1990. - С. 50-51.
35. Африкян Э.Г. О приоритетных направлениях биотехнологии в Армении // «Наука - производству»: НАНРА, Тез. докл. конф.- Ер., 1999.- С. 61-62.
36. Бареева Н.Н. Гугучкина Т.И., Шелудько О.Н., Преснякова О.П. Особенности содержания биологически ценных компонентов в соках из винограда сортов нового поколения // Виноделие и виноградарство.- М., 2007, № 1.- С. 18-21.
37. Бегунова Р.Д. Химия вина.- М.: «Пищевая промышленность», 1972.- 224 с.
38. Белякова Е.А. Влияние агротехнических приемов на содержание биологически активных веществ в красных сортах винограда и вина: Дис.. ... канд. наук.- Краснодар, 2007.- 156 с.
39. Бурьян Н.И. Микробиология виноделия.- Ялта: Институт винограда и вина «Магарач» Украинской академии аграрных наук, 1997.- 431 с.
40. Валуйко Г.Г. Биохимия и технология красных вин.- М.: Пищевая промышленность, 1973.- 296 с.
41. Валуйко Г.Г. Виноградные вина.- М.: Пищевая промышленность, 1978.- 254 с.
42. Валуйко Г.Г., Огородник С.Т., Серебрянская Г.В., Фуркевич В.А.. Экстракт как показатель качества вина // Виноделие и винорадарство СССР.- 1979, № 1.- С. 22-26.
43. Валуйко Г.Г., Зинченко В.И., Мехузла Н.А. Стабилизация виноградных вин.- М.: Агропромиздат, 1987.- 160 с.
44. Валуйко Г.Г. Условия производства вин, как один из аспектов их разнообразия // Виноделие и виноградарство СССР.- 1990, № 1.- С. 39-40.
45. Варламова К.А., Кошелев В.И., Серегин В.В. и др. Химический состав и пищевая ценность клубней некоторых сортов топинамбура // Проблемы возделывания и использования топинамбура и топинсолнечника: IV Межд. науч.-произв. конф.- Воронеж, 1992.- С. 18-19.
46. Габзималян В.Г., Аветисян В.М. Исследование влияния КПД «АНИ» на показате-

ли качества сахарного печенья с сокращенным содержанием сахара // Комплексное использование биоресурсов: малоотходные технологии: Сб. матер. межд. науч.-практ. конф.- Краснодар, 2010.- С. 34-37.

47. Габзималян В.Г., Аветисян В.М. Кисломолочнофруктовый напиток функционального назначения «АНИ» // Комплексное использование биоресурсов: малоотходные технологии: Сб. матер. межд. науч.-практ. конф.- Краснодар, 2010.- С. 38-41.

48. Габзималян В.Г., Шаззо Р.И., Аветисян В.М. Определение оптимальных условий водного экстрагирования инулина из клубней топинамбура // Вестник ИАА..- 2010.- Т. 7, № 3.- С. 524-528.

49. Габзималян В.Г., Кондратенко В.В., Аветисян В.М. К вопросу формирования многокомпонентных пищевых продуктов, обладающих полифункциональной активностью на основе продуктов глубокой переработки топинамбура // Вестник ИАА.- 2011.- Т. 8, № 2.- С. 368-370.

50. Габзималян В.Г., Аветисян В.М. Исследование реологических свойств с целью создания глазированных конфет функционального назначения // Вестник ИАА.- 2011.- Т. 8, № 4.- С. 734-740.

51. Габзималян В.Г., Аветисян В.М. Разработка рецептуры и технологии производства неглазированной конфеты функционального назначения, формуемой ротационным способом // Вестник ИАА.- 2012.- Т. 9, № 4.- С. 828-833.

52. Габзималян В.Г., Аветисян В.М. Моделирование многокомпонентных пищевых продуктов функционального назначения // Вестник ИАА.- 2013.- Т. 10, № 4.- С. 719-723.

53. Гаина Б.С., Карпов С.С., Иванова И.П. Новое в технологии виноградных вин.- Кишенев: «Картя Молдовеняска», 1982.- 178 с.

54. Герасимов М.А. Избранные работы по виноделию.- М.: Пищепромиздат, 1955.- 380 с.

55. Герасимов М.А. Технология вина.- М.: Пищепромиздат, 1959.- 642 с.

56. Голубев М.А., Куев В.А., Гончаров Н.И. Биологические аспекты переработки топинамбура // Пищевая промышленность.- 1991, № 9.- С. 52-53.
57. Голубев В.Н., Пасько Н.М., Волкова И.В. Топинамбур - пищевой, биоэнергетический и экологосберегающий ресурс // Хранение и переработка сельхоз. сырья.- 1994, № 5.- С. 41-45.
58. Голубев В.Н., Шишкина И.С., Мамонтова Г.В. Комплексное использование топинамбура // Экология человека: проблемы и состояние лечебно-профилактического питания: Тез. докл. межд. симп.- М., 1994.- С. 62-63.
59. ГОСТ 8756.1-79. Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто или объема и массовой доли составных частей.- Взамен ГОСТ 8756.1-70; Введ. 01.01.80.- М.: Изд-во стандартов, 1979, переиздано с измен.- М.: Стандартинформ, 2010.- 14 с.
60. ГОСТ 29270-95. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов.- Взамен ГОСТ 29270-91; Введ. 01.01.1997.- М: Изд-во стандартов, 1995, переиздано 04.2010.- М.: Стандартинформ, 2010.- 11 с.
61. ГОСТ 10144.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.- Взамен ГОСТ 10444.15-75; Введ. 01.01.1996.- М: Изд-во стандартов, 1994, переиздано 04.2010.- М.: Стандартинформ, 2010.- 4 с.
62. ГОСТ 10444.12-88. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов.- Взамен ГОСТ 10444.12-75; ГОСТ 10444.13-75; ГОСТ 26888-86; Введ. 01.01.1990.- М: Изд-во стандартов, 1988, переиздано.- М.: Стандартинформ, 2010.- 6 с.
63. ГОСТ Р 50474-93. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).- Введ. 01.01. 1994.- М: Изд-во стандартов, 1993.- 9 с.
64. Гублия Р.В. Фенольные вещества в красных столовых винах Абхазии // Виноделие и виноградарство.- 2009, № 1.- С. 22-23.

65. Датунашвили Е.Н., Миндадзе Р.К., Миндадзе Т.А. Стабилизация вин к коллоидным помутнениям // Виноделие и виноградарство СССР.- 1979, № 1.- С. 9-12.
66. Даудова Т.И., Абрамов Ш.А., Халалмагомедов М.А. Влияние вертикальной климатической поясности на аминокислотный состав винограда // Виноделие и виноградарство.- 2007, № 4.- С. 38-39.
67. Дурмишадзе С.В. Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и вина.- М.: Изд-во АН СССР, 1955.- 324 с.
68. Ефимов А.С., Мельник И.М., Сробонская Н.А., Карабун П.М., Маньковский В.Н., Боровник Л.Д., Ремесло Н.В., Дорохович А.Н., Дробет В.И., Доценко А.Ф., Бахтина Н.Ю. О топинамбуре и лечебно-профилактических продуктах на его основе в терапии больных сахарным диабетом // Топинамбур и топинподсолнечник – проблемы возделывания и использования: Тез. докл. конф.- Иркутск, 1990.- С. 106-109.
69. Зайчик Ц.Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий.- М.: «Агропромиздат», 1988.- 351 с.
70. Запрометов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений.- М.: «Высшая школа», 1974.- 146 с.
71. Зинченко В.И., Таран Н.Г., Макаров А.С., Загоруйко В.А. Основные источники поступления кальция в виноматериалы и его роль в образовании кристаллических помутнений. Ялта: Ин-т винограда и вина "Магарач", 1984.- 30 с.
72. Зинченко В.И. Состояние и перспективы стабилизации виноградных вин // Виноделие и виноградарство: Сб. науч. труд. ИВиВ «Магарач».- Ялта, 1999.- Т. XXX.- С. 82-88.
73. Исламов М.Н., Исмаилов Т.А., Кишковский 3.И. Изменение химического состава виноградного вина при электродиализной обработке // Виноделие и виноградарство.- 2008, № 1.- С. 17.
74. Казумов Н.Б. Виноделие дессертных вин Армении.- Ер.: Айастан, 1971.- 262 с.
75. Казумов Н.Б. Технология столовых вин Армении.- Ер.: Айастан, 1972.- 316 с.
76. Казумов Н.Б. Осветление и стабилизация вин.- Ер.: Айастан, 1975.- 133 с.

77. Калугина Г.И. Производство столовых белых марочных вин.- 2-е издание.-Кишинев: Партийное изд-во ЦК КП Молдавии, 1966.- 14 с.
78. Калунянц К.А., Рогов О.Н. Технология и оптимизация в биотехнических комплексах по переработке сырья // Новые способы получения фруктозного сиропа из топинамбура.- М., 1988.- С. 32-34.
79. Кишковский З.Н., Скурихин И.М. Химия вина.- М.: Пищевая промышленность, 1976.- 310 с.
80. Кишковский З.Н., Мержаниан А.А. Технология вина.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.- 504 с.
81. Кишковский З.Н., Скурихин И.М. Химия вина.- М.: Агропромиздат, 1988.- 254 с.
82. Ковалевский К.А., Ксенжук Н.И., Слезко Г.Ф. Технология и техника виноделия.- Киев, 2004.- 560 с.
83. Корнеева О.С., Жеребцов Н.А., Тертычная Т.Н. Топинамбур - нетрадиционное сельскохозяйственное сырье // Вестник Рос. акад. с-х наук.- 1994, № 4.- С. 67-68.
84. Косюра В.Т., Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Основы виноделия: Учеб. пособие.- М.: Изд-во «ДеЛи принт», 2004.- 440 с.
85. Крупин Г.В., Лукьянов Н.Я., Тарасов Ф.М. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности.- М.; Л.: «Машиностроение», 1964.- 346 с.
86. Ларионов Л.П., Подобедов В.И. Новые профилактические продукты из топинамбура // Проблемы возделывания и использования топинамбура: Тез. докл.- Воронеж, 1992.- С. 6-7.
87. Липатов Н.Н., Харитонов В.Д., Филатов Ю.И. Влияние конструкции дисков распылительных сушилок на процесс распыления жидкости.- М.: ЦНИИТЭИлегпищемаш, 1969.- 45 с.
88. Липатов Н.Н., Харитонов В.Д. Интенсификация процесса сушки и устройства для получения сухого быстрорастворимого молока.- М.: ЦНИИЭТИ, 1969.- 41 с.
89. Лыков А.В. Теория сушки.- Учеб. пособие.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во Энергия, 1968.- 472 с.

90. Лыков М.В., Леончик Б.М. Распылительные сушилки.- М.: Машиностроение, 1966.- 332 с.
91. Лысянский В.М. Процессы экстракции сахара из свеклы. Теория и расчеты.- М.: Пищевая промышленность, 1973.- 224 с.
92. Макарова Л.В., Сирко В.Н., Серенко Л.А. pH-метрическое определение титруемых кислот в продуктах пищевой промышленности // Известия ВУЗов. Пищевая технология.- 1992, № 2.- С. 19-20.
93. Марх А.Т., Зыкина Т.Ф., Голубев В.Н. Технологический контроль консервного производства.- М.: Агропромиздат, 1989.- 303 с.
94. Нилов В.И., Скулихин И.М. Химия виноделия.- М.: Пищевая промышленность, 1967.- 442 с.
95. Охременко Н.С. Виноделие и вина Украины.- М.: Пищевая промышленность, 1966.- 340 с.
96. Пасько Н.М. Сортотипы топинамбура // Прикладная ботаника, генетика и селекция: Сб. науч. тр.- Углич: Изд-во НПО «Углич», 1987.- Т. 115, № 4.- С. 69-75.
97. Пат. 2001621 С1 РФ, А 61 K 35/78, 31/715, С 13 K 11/00, 5044672/14. Способ получения инулина / Борисенко В.Г., Королев В.Д., Педанов Ф.Р. Кондратенко В.И., Пасько Н.М. и др.; Заяв. 29.05.92; Опубл. 30.10.1993.- Бюл. 39-40.- 1 с.
98. Пат. 2362324 РФ, А 23 L 1/212. Способ производства пюреобразных продуктов на основе топинамбура для диетического питания / Шаззо Р.И., Ерашова Л.Д., Павлова Г.Н., Ермоленко Р.С., Артюх Л.В., Алехина Л.А., и др., Заяв. 11.03.2008; Опубл. 27.07.2009.- Бюл. 21.- 3 с.
99. Пат. 2391355 С1 РФ, С 1. Способ получения инулинсодержащего раствора из топинамбура / Шаззо Р.И., Купин Г.А., Кондратенко В.В., Екутеч Р.И., Бойко В.И. и др.; Заяв. 06.04.2009; Опубл. 10.06.2010.- Бюл. 16.- 2 с.
100. Пат. 2400491 С1 РФ, С1. Способ получения инулинсодержащего раствора из топинамбура / Шаззо Р.И., Квасенков О.И., Купин Г.А., Кондратенко В.В., Екутеч Р.И., Бойко В.И. и др.; Заяв. 06.04.2009; Опубл. 27.09.2010.- Бюл. 27.- 2 с.

101. Пат. 2406407 C1, РФ, Способ комплексной переработки топинамбура // Шаззо Р.И., Квасенков О.И., Купин Г.А., Кондратенко В.В., Екутеч Р.И., Бойко В.И.и др.; Заяв.06.04.2009; Опубл. 20.12.2010.- Бюл. 35.- 3 с.

102. Пат. 752331 D Канада. Способ получения плодоягодных соков /А.Ф. Марх, Дж.А. Марх; Опубл. 20.12.2010.- 1 с.

103. Пащенко Л.П., Жеребцов Н.А., Шуваева Г.П., Мустафаев Р.М., Ралдугика Т.Н. О перспективе использования новых источников сахара в пищевой промышленности // Топинамбур и топинподсолнечник - проблемы возделывания и использования: Тез. докл. 2-ой Всесоюзн. науч.-произв. конф.- Иркутск, 1990.- С. 73-74.

104. Пащенко Л.П. Рациональные аспекты в переработке топинамбура // Хранение и переработка сельхозсырья.- 1999, № 7.- С. 13-17.

105. Пищевая химия / Под ред. д.т.н., проф. А.Н. Нечаева.- 4-е изд.- Санкт-Петербург: Гиорд, 2007.- 616 с.

106. Полянский К.К., Родионова Н.С., Глаголева Л.Э. Топинамбур: Перспективы использования в молочной промышленности.- Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1999.- 104 с.

107. Пономарев В.Ф. Основы виноделия.- М.: Изд-во «МИР», 2003.- 176 с.

108. Родопуло А.К. Основы биохимии виноделия.- М.: Пищевая промышленность, 1983.- 240 с.

109. Снапян Г.Г., Черненко З.А., Абовян С.С. Использование топинамбура в консервной промышленности // Хранение и переработка с./х сырья.- 1998, № 6.- С. 27-29.

110. Сурков В.Д., Липатов Н.Н., Барановский Н.В. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности.- 2-е изд., перераб., доп.- М.: Пищевая промышленность, 1970.- 552 с.

111. Трост Г. Технология вина.- М.: Пищепромиздат, 1958.- 534 с.

112. Унгурян М.Н., Орешкина А.Е. Производство столовых белых малоокисленных вин // Виноделие и виноградарство СССР.- 1961, № 8.- С. 6-10.

113. Фараджева Е.Д., Федоров В.А. Общая технология бродильных производств.- М.: «КолосС». 2002.- 408 с.

114. Федоров В.А. Аналитические расчеты сушильных установок.- М.: Пищевая промышленность, 1967.- 302 с.

115. Филоненко Г.К., Лебедев П.Д. Сушильные установки.- Учеб. пособие.- М.: Л.: Госэнергоиздат, 1952.- 264 с.

116. Фуркевич В.А. Усовершенствованная технологическая схема производства белых столовых вин // Виноделие и виноградарство СССР.- 1979, № 5.- С. 20-23.

117. Чаплыгин А.В., Агеева Н.М., Гугучкина Т.И., Гапоненко Ю.В. Исследование степени окисленности фенольных веществ вина в зависимости от технологии производства // Виноделие и виноградарство.- 2006, № 3.- С. 18-19.

118. Шаззо Р.И., Касьянов Г.И. Функциональные продукты питания.- М.: «Колос», 2000.- 247 с.

119. Шаззо Р.И., Габзималян В.Г., Аветисян В.М. Топинамбур - незаменимая сельскохозяйственная культура для полноценного функционального питания населения // Известия ГАУА.- Ер., 2010, № 1.- С. 141-144.

120. Шеламова С.А., Кульнева Н.Г., Дерканосова Н.М. Получение инулинсодержащих сиропов из топинамбура // Хранение и переработка сельхозсырья.- 1997, № 12.- С. 19-20.

121. Шелудько О.Н., Панкин М.И., Ларькина М.Д., Пастарнакова О.П. Получение качественных вин из новых сортов в условиях Анапской зоны Краснодарского края // Виноделие и виноградарство.- 2009, № 2.- С. 18-22.

122. Якименко Е.Н., Гугучкина Т.И., Белякова Е.А., Лысенко С.Н. Биологически активные вещества виноматериалов из перспективных сортов винограда в условиях Ставропольского края // Виноделие и виноградарство.- 2008, № 6.- С. 22-23.

123. Якутеч Р.И. Разработка технологий получения инулина и пищевых волокон из клубней топинамбура: Автореф. дис. ... канд. тех. наук / 05.18.01.- Краснодар, 2010.- 24 с.

124. Яшин А.Я., Яшин Я.И., Черноусова Н.И. Антиоксиданты в красном вине и их определение амперометрическим методом // Виноделие и виноградарство СССР.- 2007, № 6.- С. 22-23.

125. Эйхе Э.П. Вопросы химии и биологии топинамбура // Известия АН Латв. ССР.- 1979, № 3.- С. 77-89.

126. Ghezzi M., Pisani F. Cresce l’ipotessi delle colture energetiche /il Topinambur // ENEA.- 1987, № 2-3.- P. 62-68.

127. Mongaby R.M. Winemaking ahead // Food, eng.- 1971.- V. 43, № 2.- P. 52-62.

128. Nersisyan A. Investigation of the technological process of preparing wine from topinambour // Bulletin of National Agrarian University of Armenia.- 2017, № 4.- P. 139-143.

129. Nersisyan A. Study and development of Food Liquid Condensing Unit Through Spraying // Bulletin of National Agrarian University of Armenia.- 2018, № 1.- P. 97-100.

130. Ribereau Gayon P. Lez acides-phenols et les catechines du raisin du vin // Connais, de la Vigne et du vin.- 1971, № 1.- P. 115-117.