

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ**

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ՇՈՒՇԱՆ ՀՐԱՉԻԿԻ ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

**ԿՈՆՅԱԿԻ ՍՊԻՐՏԻ ՊԱՅՈՐԱԿՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑԻ ԱՐԱԳԱՑՄԱՆ
ՆՊԱՏԱԿՈՎ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ**

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

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

Գիտական ղեկավար՝ տեխնիկական գիտությունների
դոկտոր, պրոֆեսոր
Ս.Ի. Սահրադյան

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ.....4

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ

ԳԼՈՒԽ 1. ԿՈՆՅԱԿԱԳՈՐԾՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ՕԳՏԱԳՈՐԾՎՈՂ ԵՎ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐՈՎ ՄՇԱԿԱԾ ԿԱՂՆՈՒ ԲՆԱՓԱՅՏԵՐՈՎ ՊԱՅՈՐԱԿԱԾ ԿՈՆՅԱԿԻ ՍՊԻՐՏԻ ՈՐԱԿԻ ԵՎ ՊԱՅՈՐԱԿՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑԻ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻ ԱՐԴԻ ՎԻՃԱԿԸ

- 1.1. Կոնյակագործության մեջ օգտագործվող կաղնու բնափայտի բնութագիրը.....8
- 1.2. Կոնյակի սպիրտի պահորակման տեխնոլոգիան 14
- 1.3. ֆիզիկական գործոնների ազդեցությունը կոնյակի սպիրտի որակի, անվտանգության և պահորակման գործընթացի վրա..... 18

Փ Ո Ր Զ Ա Ր Ա Կ Ա Ն Մ Ա Ս

ԳԼՈՒԽ 2. ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՆՅՈՒԹԸ, ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՍԽԵՄԱՆ, ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ ԵՎ ՍԱՐՔԵՐԸ

- 2.1. Հետազոտության նյութը և աշխատանքի սխեման34
- 2.2. Հետազոտման համար կիրառվող սարքերը և մեթոդները 44

ԳԼՈՒԽ 3. ԿՈՆՅԱԿԻ ՍՊԻՐՏԻ ՊԱՅՈՐԱԿՈՒՄԸ ԵՎ ՈՐԱԿԻ ՎՐԱ ԱԶԴՈՂ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԸ

- 3.1. Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշների փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից.....56
- 3.2. Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից.....63
- 3.3. Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտում ցնդող բուրավետ նյութերի քանակական փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից.....68
- 3.4. Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտում ամինաթթուների քանակական փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից..... 76
- 3.5. Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտում դաբաղային և ընդհանուր էքստրակտիվ նյութերի քանակական փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից.....80
- 3.6. Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտում հանքային նյութերի քանակական փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից.....84

ԳԼՈՒԽ 4. ԿՈՆՅԱԿԻ ՍՊԻՐՏԻ ՊԱՅՈՐԱԿՄԱՆ ՈԱՂԱՊԵՐՏԱՑՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ

- 4.1. Գամմա ճառագայթներով մշակված կաղնու բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրումը կոնյակի սպիրտի որակական ցուցանիշների վրա պահորակման գործընթացում.....92
- 4.2. Գամմա ճառագայթներով մշակված կաղնու բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրումը դաբաղանյութերի և էքստրակտիվ նյութերի վրա կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացում.....99
- 4.3. Գամմա ճառագայթներով մշակված կաղնու բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրումը կոնյակի սպիրտի ցնդող բուրավետ նյութերի վրա պահորակման գործընթացում.....103

4.4. Գամմա ճառագայթներով նշակված կաղնու բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրումը կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացում կոնյակի սպիրտի հանքային նյութերի վրա.....	112
4.5. Գամմա ճառագայթներով նշակված կաղնու բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրումը կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացում կոնյակի սպիրտի ամինաթթվային կազմի վրա.....	114
4.6. Կոնյակի սպիրտի արագացված պահորակման ռադապերտացման տեխնոլոգիայի ներդրման տնտեսական արդյունավետությունը.....	118
ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ.....	125
ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ.....	126
ՀԱՊԱԿՈՒՄՆԵՐ.....	136
ՀԱՎԵԼՎԱԾ	

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը: Կոնյակը 40-50 ժավ. % սպիրտի պարունակությամբ թունդ ալկոհոլային խմիչք է: Այն տարբերվում է մյուս ալկոհոլային խմիչքներից իր ոսկեգույն գույնով, հաճելի բույրով, թեթև վանիլային ներդաշնակ համով: Հայաստանում արտադրվող կոնյակները օժտված են լավ արտահայտաված բուրմունքով, նուրբ փնջով, ոսկեգույնից մուգ ոսկեգույն գույնով, փայլի խայտանքով, տպավորիչ համերանգով, վանիլային և շոկոլադային դուրեկան նրբերանգներով^{1,2}:

Վերջին տարիներին կոնյակի արտադրությունը ՀՀ-ում վերելք է ապրում: Աճել են կոնյակի արտադրության և արտահանման ծավալները: Հայկական կոնյակի պահանջարկը հատկապես մեծ է ԵՏՍ և Արևելյան Ասիայի, ինչպես նաև արևելաեվրոպական երկրների շուկաներում: Որպես հեռանկարային դիտարկվում են չինական և Արևելյան Ասիայի, ինչպես նաև արևելաեվրոպական երկրների շուկաները³: Չնայած, որ ՀՀ-ում աճել են կոնյակի արտադրության ծավալները, այնուամենայնիվ չեն բավարարում աճող պահանջարկը:

Կոնյակի որակը բարձրացնելու, արտադրողականությունը մեծացնելու համար անհրաժեշտ է բարձրացնել արտադրության արդյունավետությունը, նրա տեխնիկական մակարդակը և կատարելագործել արտադրության տեխնոլոգիան:

Կոնյակի արտադրության տեխնոլոգիայի ամենածախսատար և ամենածամանակատար գործընթացը կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացն է: Բացի դրանից գոլորշիացման հետևանքով տարեկան կորուստը բացարձակ սպիրտի հաշվով կազմում է 3-5 %, երբեմն ավելին: Ներկայումս պահորակման գործընթացի կատարելագործման նպատակով մշակվում են կոնյակի արագացված հասունացման նոր մեթոդներ^{4,5,6}: Այդ մեթոդներից են կաղնու բնափայտի մշակման ֆիզիկական մեթոդները: Ֆիզիկական մեթոդներից գամմա ճառագայթներով մշակումը կարող է առավելագույնս նպաստել պահորակման գործընթացի կրճատմանը իր բարձր թափացելիության շնորհիվ՝ միաժամանակ ապահովելով կոնյակի սպիրտի որակական բարձր ցուցանիշները:

¹ Սահրադյան Ս.Ի., Կոնյակ, ՀՀՀ, հ. 2, 1995, էջ 726:

² Гендин А.А. и др., Коньяк, Практический путеводитель, Издательство Жигульского, М., 2001, 240 с.

³ <http://panorama.am/am/economy/2012/04/05/arm-cognac/>

⁴ Тягилова М.Г., Совершенствование технологии коньяков на основе использования древесины дуба, обработанной ультразвуковыми колебаниями, автореферат к.т.н. М., 2009, 26 с.

⁵ Խոջոյան Ա.Ա., Դիֆուզիայի ազդեցության հետազոտումը թունդ ալկոհոլային խմիչքների արտադրությունում, տ.գ.թ. աստիճանի համար սեղմագիր, Երևան, 2013, 25 էջ:

⁶ Лебедев В.Т., Способ старения древесины используемой в производстве алкогольных напитков, RU № 2421511, C12H1/22, 2011.

Կոնյակի սպիրտի որակի վրա ազդող հիմնական գործոններից է նաև օգտագործվող կաղնու բնափայտի բնույթը և աճման տարածաշրջանը: Կաղնու բնափայտի գամմա ճառագայթներով նախնական մշակումը կարող է նպաստել կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացում մշակված բնափայտից ցածրամոլեկուլային և բարձրամոլեկուլային նյութերի ավելի ակտիվ լուծահանմանը կոնյակի սպիրտի մեջ, լիզոնի և կիսաթաղանթանյութի դեստրուկցիայի աստիճանի բարձրացման հետևանքով:

Կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացի արագացումը, կաղնու բնափայտի ընտրությունը, թանկարժեք հումքի՝ կաղնու բնափայտի տնտեսումը, կոնյակի կեղծման դեպքերի նվազումը, ինչպես նաև կոնյակի սպիրտի ինքնարժեքի իջեցումը, շահութաբերության բարձրացումը կոնյակագործության հիմնահարցերն են, որոնք ուսումնասիրվել են սույն աշխատանքում և դրանցով էլ պայմանավորված է թեմայի արդիականությունը:

Չետագոտության նպատակը և խնդիրները: Չետագոտության նպատակն է կոնյակի սպիրտի տեխնոլոգիայի կատարելագործումը պահորակման գործընթացի արագացմամբ, գամմա ճառագայթներով մշակված տարբեր տարածաշրջաններում աճած կաղնու(SSU4) բնափայտերի գամմա ճառագայթներով մշակման միջոցով: Ընտրության չափանիշներ են համարվել կոնյակի սպիրտի նորմավորվող ցուցանիշները (զգայորոշման և ֆիզիկաքիմիական), ինչպես նաև էքստրակտիվ և դաբաղային նյութերի, ցնդող բուրավետ նյութերի, ամինաթթուների և հանքային նյութերի քանակը : Այդ նպատակին հասնելու համար անհրաժեշտ էր լուծել հետևյալ խնդիրները.

- ուսումնասիրել SSU4 կաղնու բնափայտերի ազդեցությունը պահորակման գործընթացում կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշների վրա,
- ուսումնասիրել SSU4 բնափայտերի ազդեցությունը, պահորակման գործընթացում կոնյակի սպիրտի նորմավորվող ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների վրա,
- ուսումնասիրել SSU4 բնափայտերի ազդեցությունը, պահորակման գործընթացում կոնյակի սպիրտի ամինաթթվային կազմի, ցնդող բուրավետ և հանքային նյութերի պարունակության վրա, լցակայունության ապահովման նպատակով,
- ուսումնասիրել գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժինների ազդեցությունը կաղնու մշակված բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտի որակի վրա և ընտրել գամմա ճառագայթների օպտիմալ չափաբաժինները,
- ուսումնասիրել գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված կաղնու բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտի որակի և լցակայունության վրա ռադիոմշակման ազդեցությունը,

- ուսումնասիրել գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված կաղնու բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտի պահորակման տևողության վրա ռադիոմշակման ազդեցությունը,
- ստացված տվյալների հիման վրա մշակել կոնյակի սպիրտի պահորակման արագացված ռադապերտացման տեխնոլոգիա,
- հիմնավորել կոնյակի սպիրտի մշակված արագացված տեխնոլոգիայի տնտեսական արդյունավետությունը:

Աշխատանքի գիտական նորույթը: Ուսումնասիրվել է չորս ՏՏԱԿ (ՀՀ Տավուշի մարզ, ԼՂՀ, Ֆրանսիա, ՌԴ Մայկոպի շրջան) շրեշավոր տեսակի բնափայտերի, ինչպես նաև գամմա ճառագայթներով մշակման ենթարկված (ռադապերտացում) կաղնու բնափայտերի և դրանցով պահորակված կոնյակի սպիրտի քիմիական բաղադրության փոխկապվածությունը պահորակման գործընթացում,

- ուսումնասիրվել է կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշների և քիմիական բաղադրության փոփոխության ընդհանուր օրինաչափությունները կախված ՏՏԱԿ բնափայտերից պահորակման ընթացքում և պարզվել է, որ այդ կաղնու բնափայտերից կոնյակի սպիրտի պահորակման համար լավագույն հատկություններով օժտված է ԼՂՀ-ում աճած կաղնու բնափայտը:

-հաստատվել են ռադիոմշակված կաղնու բնափայտից կոնյակի սպիրտ լուծահանման գործընթացի ինտենսիվության վրա գամմա ճառագայթների ($D\gamma = 0-200\text{կԳյ}$) տարբեր չափաբաժինների և կոնյակի սպիրտի որակն ապահովող ցուցանիշների (զգայորոշման, ֆիզիկաքիմիական, էքստրակտիվ, դաբաղային, ցնդող բուրավետ և հանքային նյութեր, ամինաթթվային կազմ) փոփոխության ընդհանուր օրինաչափությունները

- ուսումնասիրվել են կաղնու բնափայտերի գամմա ճառագայթներով մշակման օպտիմալ պարամետրերը կոնյակի սպիրտի որակի ու անվտանգության ապահովման և պահորակման ժամանակահատվածի որոշման համար:

- մշակվել է ռադապերտացված կաղնու բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտի արագացված պահորակման տեխնոլոգիա, կաղնու բնափայտից փայտանյութերի լուծահանման գործընթացի ինտենսիվության բարձրացման շնորհիվ: Ռադապերտացված կաղնու բնափայտերով կոնյակի սպիրտի պահորակման արագացված տեխնոլոգիայի գիտական նորույթը հաստատվել է ՀՀ մտավոր սեփականության կողմից տրված գյուտի արտոնագրով:

Աշխատանքի գործնական նշանակությունը:

-մշակված ռադապերտացված կաղնու բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտի արագացված պահորակման տեխնոլոգիան հնարավորություն է տալիս կրճատել

պահորակման տևողությունը 3 տարուց մինչև 20-30 օր, ապահովելով կոնյակի սպիրտի որակական բոլոր ցուցանիշները և ստանալ բարձրորակ կոնյակներ:

- կոնյակի սպիրտի պահորակման արագացված ռադապերտացման մեթոդի կիրառումը կոնյակագործության մեջ կնվազեցնի կոնյակի կեղծման դեպքերը:

-կատարված հետազոտություններով հիմնավորվել է բարձրորակ կոնյակի սպիրտի ստացման տնտեսական բարձր արդյունավետությունը, պահորակման տևողության կրճատման հաշվին: 1000լ (բ/ս հաշվով) ծախսի տարբերությունը պահամանային տեխնոլոգիայի համեմատությամբ կազմում է 285 728 - 289 826 դրամ :

- համաձայնություն է ձեռք բերվել Երևանի «Արարատ» կոնյակի-գինու- օղու կոմբինատի տնօրինության հետ առաջարկված կոնյակի սպիրտի արագացված պահորակման տեխնոլոգիայի ներդրման համար :

Աշխատանքի արդյունքների փորձաքննությունը: Ատենախոսության հետազոտությունների նյութերով յուրաքանչյուր տարի հաշվետվություն է ներկայացվել ասպիրանտուրայի բաժին և նյութերը զեկուցվել են ՀԱԱՀ «Բուսաբուծական նթերքների վերամշակման տեխնոլոգիայի» ամբիոնի նիստերում և ՀՀ ԳԱԱ Փորձաքննությունների ազգային բյուրո ՊՈԱԿ-ի կազմակերպած «Ժամանակակից գիտական տեխնոլոգիաների և մեթոդների կիրառումը փորձագիտության ոլորտում», միջազգային գիտաժողովում /Ծաղկաձոր- Երևան, 2015թ./

Աշխատանքի արդյունքների հրապարակումները: Ատենախոսության հետազոտությունների նյութերով հրատարակվել են 7 գիտական աշխատանքներ, այդ թվում 2 գյուտի արտոնագիր:

Աշխատանքի ծավալը: Ատենախոսությունը շարադրված է 135 համակարգչային էջի վրա: Այն բաղկացած է ներածությունից, 4 գլխից, եզրակացություններից և առաջարկություններից, օգտագործված գրականության ցանկից, որը ներառում է 145 գրական աղբյուրներ: Տեքստում ընդգրկված են 22 աղյուսակ, 14 գծապատկեր, 1 նկար: Հավելվածները կազմում են 40 էջ:

Աշխատանքը կատարվել է 2007-2015 թթ. (2010-2015թթ. հայցորդական ժամանակաշրջան) ընթացքում:

Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ա Ն Տ Ե Ս Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

ԳԼՈՒԽ I.

ԿՈՆՅԱԿԱԳՈՐԾՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ՕԳՏԱԳՈՐԾՎՈՂ ԵՎ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐՈՎ ՄՇԱԿՎԱԾ ԿԱՂՆՈՒ ԲՆԱՓԱՅՏԵՐՈՎ ՊԱՅՈՐԱԿՎԱԾ ԿՈՆՅԱԿԻ ՍՊԻՐՏԻ ՈՐԱԿԻ ԵՎ ՊԱՅՈՐԱԿՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑԻ ՀԻՄՆԱԽՆԴՐԻ ԱՐԴԻ ՎԻՃԱԿԸ

1.1. Կոնյակագործության մեջ օգտագործվող կաղնու բնափայտի բնութագիրը

Կոնյակագործության մեջ օգտագործվող կաղնու բնափայտի մասին գիտական տվյալները թույլ են տալիս հստակ պատկերացում կազմել պահորակված կոնյակի սպիրտի որակի մասին: Կաղնու բնափայտի քիմիական բաղադրությունն ու ֆիզիկական հատկությունները կախված են բնափայտի տեսակից, աճման վայրից և դա արտացոլվում է կոնյակի սպիրտների որակի վրա, որոնք պահորակվել են տարբեր կաղնու բնափայտի տակառատախտակներից պատրաստված տակառներում⁷:

Բարձր որակի կաղնու տակառները մեծ մասամբ բնորոշվում են կաղնու բնափայտի որոշակի կառուցվածքով, ֆիզիկամեխանիկական հատկություններով և քիմիական բաղադրությամբ⁸: Կաղնու բնափայտը դեռ հին ժամանակներից հայտնի է որպես բարձր ֆիզիկամեխանիկական հատկություններ ունեցող ծառատեսակ: Հայ վարպետները կոնյակի պահորակման համար տակառներ են պատրաստել չորս՝ Արաքսի, վրացական, ռուսական և ոսկու տեսակի կաղնու բնափայտերից, գերադասելով կաղնու պայթած ծառերը:

Կաղնու տակառները արդեն վաղ միջնադարում դարձել էին հիմնական տարա գինու տեղափոխման և պահպանման համար: Այնտեղ որտեղ կաղնու ծառ չէր աճում, տակառներ էին պատրաստում նաև այլ ծառատեսակներից՝ ակացիայից, շագանակից, հաճարենուց և այլն: Հարուստ քիմիական բաղադրության և ամրության շնորհիվ կաղնին դուրս է մղել բոլոր ծառատեսակներին՝ մնալով միակ հունքը տակառների պատրաստման համար: Գոյություն ունի կաղնու շուրջ 450 տեսակ, սակայն գինեգործության ոլորտում օգտագործվում է միայն 2 տեսակը՝ շրեշավոր կամ ամառային և ժայռային կամ ձմեռային: Որոշ հեղինակների կարծիքով, այս տեսակների ընտրությունը պայմանավորված է նրանց մեծ պաշարներով^{9, 10, 11}:

⁷ Скурихин И.М., Химия коньяка и бренди, М., ДеЛи Принт, 2005, с. 31-36.

⁸ Оганесянц Л.А., Коровин В.В., Телегин Ю.А., Ботанические аспекты оценки качества древесины дуба для виноделия// Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук, 1998, №5, с. 63-65.

⁹ Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Коровин В.В., Телегин Ю.А., Гордеева Л.Н., Кардаш Н.К., Анатомическое строение дубовой клепки для виноделия как показатель ее качества. Пищевая и перерабатывающая промышленность, 1996, Вып.2, с. 1-24.

¹⁰ Оганесянц Л. А., Дуб и виноделие, Пищепромиздат, М., 1998, 256 с.

Վերը նշված կաղնու տեսակները առավել ուսումնասիրված են գինեգործության ոլորտում, սակայն նրանց պաշարները աշխարհում սահմանափակ են: Այս հանգամանքը թելադրում է քիչ ուսումնասիրված կաղնու տեսակների հետազոտություն, որոնց հիման վրա հնարավոր կլինի այն օգտագործել կոնյակագործության մեջ որպես հումք¹²:

Բնականաբար, բնափայտի բարձրորակ հումք կստացվի այն ծառերից, որոնք աճել են էկոլոգիապես մաքուր վայրերում: Հետևաբար կարևոր է կաղնու բնափայտի աճման տարածաշրջանը և առավել ցանկալի է ձեռք բերել այն կաղնու բնափայտը (տաշեղները և տակառատախտակները), որն օժտված կլինի կոնյակագործության համար լավագույն ցուցանիշներով: Կաղնու բնափայտի անատոմիական կառուցվածքը ենթադրում է ոչ միայն տարբեր անատոմիական տարրերի առկայությունը, այլ նաև նրանց տարիքային օղակների քանակը, անոթների տեսակարար կշիռը, միջուկային ճառագայթների խտությունը և լայնությունը^{13, 14}: Սակերևույթի ծակոտկենությունը (%), տարիքային օղակների շերտերի լայնությունը նույնպես պարզորոշ բնութագրում են բնափայտի կառուցվածքը: Առավել երիտասարդ հասակում ծառը աճում է բարձրությամբ և միայն որոշակի պահից սկսած (մոտ 70-80 տարեկանում) բունը ակտիվորեն աճում է հաստությամբ՝ ձևավորելով միջուկային մասը: Բնափայտի հենց միջուկային մասն է օգտագործվում տակառների պատրաստման համար, ուստի տակառների արտադրության մեջ 80 տարեկանից ցածր տարիք ունեցող կաղնու փայտի օգտագործումը ամենևին նպատակահարմար չէ, քանի որ այդ ժամանակ այն չի հասցնում ձևավորել բնափայտը, որը պատասխանատվություն է կրում բարձր տեխնոլոգիական պահանջների համար: Հայտնի է, որ կաղնու բնափայտը պատկանում է այն փայտի տեսակին, որոնց մոտ բնի տրամագծի լայնացումը իրականանում է ենթակեղևաշերտի նոր շերտի ձևավորման հաշվին¹⁵: Այդ ժամանակ նրա ներքին շերտը, որը ձևավորվել էր ավելի վաղ, անցնում է բնափայտի միջուկային մաս և ձևավորում է միջուկի արտաքին տարիքային շերտը:

Կաղնու բնափայտի տարեկան օղակների լայնությունը հանդիսանում է ամենակարևոր ցուցանիշներից մեկը, որն անհրաժեշտ է հաշվի առնել բնափայտի

¹¹ Тягилова М.Г., Совершенствование технологии коньяков на основе использования древесины дуба, обработанной ультразвуковыми колебаниями, автореферат к.т.н., М., 2009, 26 с.

¹² Հարությունյան Շ.Հ., Հարությունյան Մ.ժ., Սահրադյան Ս.Ի., Պահորակման գործընթացում կոնյակի սպիրտի ցնդող բուրավետ միացությունների կազմի վրա կաղնու տարբեր բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրումը, Երևան, Ազրոգիտություն № 9-10, 2013, էջ 542-546:

¹³ Никитин Н.И., Руднева Т.Н., Зайцева А.Ф., Чочиева М.М., Химический состав древесины дуба разных типов леса и географических областей, Труды ин-та леса АН СССР, 1950, Т.Ш., с. 131-145.

¹⁴ Вихров В.Е., Макроскопическое строение и физико-механические свойства древесины дуба в связи с условиями роста, Труды Ин-та леса АН ССР, 1949, Т.IV, с. 108-131.

¹⁵ Оганесянц Л.А., Дуб и виноделие, М., Пищепромиздат, 1998, 256 с.

ընտրության ժամանակ: Մինչև վերջերս ընդունված է եղել համարել, որ տարիքային շերտի լայնությունը բնորոշում է կաղնու բնափայտի ամրությունը¹⁶: Այս կարծիքը հիմնվում էր այն բանի վրա, որ կաղնու բնափայտում մեխանիկական ֆունկցիան կատարում են հաստացված բջջապատով լիբրիֆորմի հյուսվածքները:

Կաղնու բնափայտի կառուցվածքի և ֆիզիկամեխանիկական հատկանիշների վրա ազդում են մի շարք գործոններ՝ հողի ամրությունը և ջրային ռեժիմը, ջերմաստիճանը: Շրեշավոր (*Quercus robur* L.) և ժայռային (*Quercus petraea* L.) կաղնու բնափայտերը համարվում են հյուսիսային և կենտրոնական Եվրոպայի տարածաշրջանի հիմնական տեսակները, կազմում են Եվրոպական տարածաշրջանի լայնատերև անտառների ավելի քան 27%-ը^{17,18} և շրեշավոր կաղնու բնափայտը տարբերվում է ժայռայինից խտության և ամրության ցուցանիշներով:

Ինչպես նշվեց, տարեկան լայն օղակներով կաղնու բնափայտը ավելի արդյունավետ է կոնյակի սպիրտի արտադրության համար, քանի որ այն ունի ավելի հարուստ քիմիական բաղադրություն: Հյուսվածքների երկրորդային բջջապատերի վրա, ինչպես նաև միջին շերտերում կուտակվում է համեմատաբար մեծ քանակությամբ լիզին, որը կոնյակի սպիրտի հնացման ժամանակ հանդիսանում է արոմատիկ ալդեհիդների և թթուների ձևավորման աղբյուր¹⁹: Այսպիսով, կաղնու բնափայտից բաղադրիչների լուծահանումը և կոնյակի հարստացումը նրանցով հիմնականում տեղի է ունենում հասուն բնափայտի տարեկան օղակներից²⁰: Հաշվի առնելով այս տվյալի կարևորությունը, Ն.Գ. Սարիշվիլին, Լ.Ա. Օգանեսյանցը ուսումնասիրել են կաղնու բնափայտի տարեկան օղակի լայնությունը՝ կախված աճման տարածաշրջանից²¹ և ցույց են տվել, որ տարեկան օղակի լայնությունը նույնպես համարվում է կարևոր գործոն՝ կաղնու բնափայտի պիտանելիության գնահատման ժամանակ տարբեր ալկոհոլային խմիչքների արտադրության համար:

¹⁶ Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Коровин В.В., Телегин Ю.А., Гордеева Л.Н., Кардаш Н.К., Анатомическое строение дубовой клепки для виноделия как показатель ее качества//Пищевая и перерабатывающая промышленность, 1996, Вып. 2, с. 24.

¹⁷ Mosedale J.R., Charrier B., Janin G., Genetic control of wood colour, density and hardwood ellagitannin concentration of European oak (*Q. petraea* and *Q. robur*), *Forestry* (Eynsham), 2010, 83 (2), p. 153-162.

¹⁸ Levy G., Becker M., Duhamel D., A comparison of ecology of pedunculate and sessile oaks: radial growth in the center and northwest of France, *Forest Ecol Manage.* 1992, p. 51-63.

¹⁹ Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Кацеба М.Т., Осипова В.П., Телегин Ю.А., Трофимченко В.А., Способ получения кристаллического дубового экстракта, Авторское свидетельство РФ№2034022, 1995.

²⁰ Оганесянц Л.А., Дуб и виноделие, М., Пищепромиздат, 1998.

²¹ Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Коровин В.В., Телегин Ю.А., Гордеева Л.Н., Кардаш Н.К., Анатомическое строение дубовой клепки для виноделия как показатель ее качества, Пищевая и перерабатывающая пром-сть, 1996, Вып.2, с. 24.

Բնափայտի ծակոտկենության ցուցանիշը (ծակոտիների ծավալը) ուղիղ համեմատական է խտության կամ ծավալային կշռի հետ և կախված է բնափայտի տեսակից, խտությունից, աճման պայմաններից: Այսպես օրինակ, նոր կտրված կաղնու փայտի խոնավությունը տատանվում է 33-37%-ի սահմաններում, կախված կտրման ժամանակ տարվա եղանակից: Սակայն առավել կարևոր ցուցանիշ է բացօթյա չորացված բնափայտի խոնավությունը, որը ընդունվում է 15%, և հենց ըստ այս խոնավության են կատարվում անհրաժեշտ հաշվարկները²²: Այսպիսով, կաղնու փայտի խտությունը կարող է զգալի տատանվել կախված նշված գործոններից: Բացարձակ չոր վիճակում կաղնու փայտի խտությունը կարող է տատանվել 0.51-0.68 գ/սմ³-ի սահմաններում:

Կաղնու փայտի քիմիական բաղադրությունը բավականաչափ բարդ է և ոչ բոլոր բաղադրիչներն են լավ ուսումնասիրված: Առանձնացնում են կաղնու փայտի 3 հիմնական բաղադրամասեր՝ կիսաթաղանթանյութ, թաղանթանյութ և լիզնին, որոնք ունեն պոլիմերային կազմություն և կազմված են մեծ քանակությամբ մոնոմերային միավորներից: Թաղանթանյութը (ցելյուլոզ) բազմաշաքար է, որն ունի խոշոր գծային մոլեկուլ՝ կազմված մեծ քանակությամբ գլյուկոզի մնացորդներից: Կիսաթաղանթանյութի մոլեկուլի չափերը զգալիորեն փոքր են, չնայած կարող են ունենալ մեծ քանակությամբ կողային ճյուղավորումներ: Կիսաթաղանթանյութի ճեղքման արդյունքում առաջանում է մեծ քանակությամբ հնգատոմ (քսիլոզ, արաբինոզ) և վեցատոմ (գլյուկոզ, մաննոզ, գալակտոզ) միաշաքարներ: Հենց այս միաշաքարներն են փափկեցնում կոնյակի սպիրտի համը և տալիս նրան որոշակի քաղցրություն:

Լիզնինը իրենից ներկայացնում է ֆենոլային եռատոմ մոլեկուլ, որը տարբերվում է իր բարդ և ճյուղավորված կառուցվածքով, ինչպես նաև մեծ մոլեկուլային կշռով: Մինչ այժմ այս պոլիմերի բաղադրությունը և կառուցվածքը մինչև վերջ ուսումնասիրված չէ: Լիզնինի պարունակությունը բնափայտի համար համարվում է կարևոր բնութագրող ցուցանիշ, քանի որ դրա քայքայման արդյունքում առաջանում են մի շարք արոմատիկ ալդեհիդներ և թթուներ, որոնք ուժեղացնում են կոնյակի սպիրտում վանիլային և ծաղկային տոները²³:

Ի տարբերություն մի շարք այլ ծառատեսակների կաղնու բնափայտում խեժերի պարունակությունը շատ ցածր է (0.3-0.6%), սակայն համեմատաբար բարձր է էքստրակտիվ նյութերի քանակը (մինչև 10%), որոնց զգալի մասը կազմում են ֆենոլային նյութերը:

²² Скурихин И.М., Химия коньяка и бренди, М., ДеЛи Принт, 2005, с. 31-36.

²³ Прида А., Пуэш Ж., Эллаготаннины древесины дуба // Виноделие и виноградарство, 2002, №4, с. 32-33.

Սի շարք հետազոտություններով պարզվել է, որ կաղնու բնափայտի քիմիական բաղադրությունը շատ փոփոխական է, այն կախված է ոչ միայն նրա բնույթից, այլև բնակլիմայական գործոններից /հողի տեսակ, ոռոգում, լուսավորություն, ռելիեֆ: Արտաքին գործոններն այնքան բազմաթիվ են, որ դրանց յուրաքանչյուրի ազդեցության աստիճանը պարզել շատ դժվար է:

Ուսումնասիրելով աշխարհագրական տարբեր շրջաններում աճած կաղնու տարբեր տեսակների քիմիական բաղադրությունը, Օգանեսյանցը ցույց տվեց, որ կաղնու մեջ նույն բաղադրանյութերի քանակները կարող են զգալիորեն տատանվել: Այսպես, ամերիկյան սպիտակ կաղնու թաղանթանյութի պարունակությունը կարող է հասնել մինչև 50%, իսկ լիգնինի քանակը՝ 32%²⁴: Ֆրանսիայի տարբեր շրջաններում աճած կաղնու բնափայտերի կազմում ևս նկատվել են հիմնական բաղադրիչների քանակական տատանումներ. թաղանթանյութ 40-50%, կիսաթաղանթանյութ 20-35%, լիգնին 25-30%, տանիններ 8-15%:

Նիկիտինը մանրամասն ուսումնասիրել է Ռուսաստանի տարբեր կլիմայական գոտիներում (Վորոնեժի, Մոսկովյան և Յուսիսային Կովկաս) կաղնու բնափայտերի քիմիական բաղադրությունը²⁵: Պարզվում է, որ Մոսկվայի շրջակայքի կաղնու բնափայտին բնորոշ է թաղանթանյութի 37% և պենտոզի 22% ավելի բարձր պարունակությունը, իսկ Յուսիսային Կովկասի (Մայկոպի շրջան) կաղնուն բնորոշ է դրանց զգալիորեն ցածր պարունակությունը:

Սոսեդալեն և ուրիշները պարզել են Ֆրանսիայի հարավային շրջանների խառը կաղնուտների ժայռային և շրեշավոր տեսակի կաղնու բնափայտերի միջև դաբաղային նյութերի քանակական տարբերությունները^{26, 27}: Դաբաղային նյութերի ավելի մեծ քանակ հայտնաբերվել է շրեշավոր տեսակի կաղնու բնափայտում: Ընդ որում այս երկու տեսակի կաղնիների զուգահեռ ուսումնասիրությունից պարզվել է, որ դրանց անատոմիական կառուցվածքների զգալի տարբերություններ չկան:

Ուշագրավ տվյալներ են ստացվել ճապոնիայի տարածքում աճող երեք տեսակի շրեշավոր տեսակի կաղնու և մեկ եվրոպական տեսակի կաղնու համեմատական

²⁴ Оганесянц Л.А., Дуб и виноделие, Пищепромиздат, М., 1998, 256 с.

²⁵ Никитин Н.И., Руднева Т.Н., Зайцева А.Ф., Чочиева М.М., Химический состав древесины дуба разных типов леса и географических областей. В кн., Труды ин-та леса АН СССР, 1950, Т.III., с. 131-145.

²⁶ Mosedale J., Charrier B., Crouch N., Janin G., Savill P., Variation in the composition and content of ellagitannins in the heartwood of European oaks. A comparison of two French forests and variation with heart wood age, Ann. Sci. For., 1996, a.53:, p. 1005-1018.

²⁷ Mosedale J., Feuillat F., Baumes R., Dupouey J.L., Puech J.L., Variability of wood extractives among Quercus-robur and Quercus-petraea trees from mixed stands and their relation to wood anatomy leaf morphology //Can. J. For. Res., 1998, 28 (7), p. 994-1006.

ուսումնասիրման արդյունքում²⁸: Պարզվել է, որ ճապոնիայի տարածքում աճող կաղնիները տարբերվում են ֆուրֆուրոլի և ցնդող էքստրակտիվ նյութերի ավելի բարձր պարունակությամբ: Կաղնու բնափայտի անատոմիական կառուցվածքի և քիմիական բաղադրության ուսումնասիրության կարևորությունը կայանում է նաև նրանում, որ այն հնարավորություն է տալիս կանխատեսել ստացվող տակառատախտակի ֆիզիկաքիմիական և տեխնոլոգիական հատկանիշները:

Կաղնու բնափայտում լիզոնի գտնվելու վերաբերյալ կան տարբեր կարծիքներ: Այսպես, Նիկիտինը կարծում է, որ լիզոնի գերակշռող մասը գտնվում է միջին շերտերում²⁹, սակայն Օգանեսյանցը գտնում է, որ լիզոնի մեծ մասը տեղայնացված է կաղնու բնափայտի տարբեր անատոմիական տարրերի, մասնավորապես լիբրիֆորմի հյուսվածքների բջջաթաղանթների երկրորդական շերտերում³⁰: Վերջինս հատկապես անհրաժեշտ է հաշվի առնել, քանզի տակառներում կոնյակի սպիրտի պահորակումն ընթանում է դանդաղ և հյուսվածքների բջջաթաղանթի քայքայման արդյունքում կոնյակի սպիրտը ներթափանցում է բջիջների ավելի խորը շերտեր՝ լուծահանելով այնտեղից հեշտ ու դժվար հիդրոլիզվող էքստրակտիվ նյութերը: Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտ են անցնում լիզոնի հեշտ հիդրոլիզվող զանգվածի միայն մի մասը՝ ամբողջ բնափայտում առկա լիզոնի քանակի ոչ ավել քան 4% -ը:

Ջ. Պուեշն ուսումնասիրելով Ֆրանսիայի չորս նահանգների, Ռուսաստանի և Ամերիկայի կաղնիների բնափայտերում առկա լիզոնի պարունակությունը, պարզել է, որ դրանք քանակապես զգալիորեն չեն տարբերվում³¹: Սակայն հեղինակը, համեմատելով վերը նշված փորձանմուշներում պարունակվող բուրավետ ալդեհիդները պարզել է, որ կոնիֆերիլային և սինապային ալդեհիդներով ավելի հարուստ են Ռուսաստանի և Ամերիկայի կաղնիները:

Կոնյակագործության համար կարևոր են նաև ոչ միայն բնափայտի հանքային նյութերի քանակը, այլև բնափայտի բջիջներում առկա իոնների վիճակն ու գտնվելու ձևը: Պահորակման ընթացքում հանքային նյութերը կարող են միանալ կոնյակի սպիրտի ֆենոլային նյութերի, օրգանական թթուների հետ առաջացնելով չլուծվող միացություններ, որոնք կարող են հանդիսանալ մետաղական և բյուրեղային պղտորումների պատճառ^{32,33}:

²⁸ Nabeta K., Yonekubo J., Miyake M., Analysis of volatile constituents of European and Japanese oaks, Mokuzaigakkaishi, 1986, 32, p. 921-927.

²⁹ Никитин Н.И., Химия древесины и целлюлозы, М-Л.: Изд. АН СССР, 1962, 711с.

³⁰ Оганесянц Л.А. Дуб и виноделие, Пищепромиздат, М., 1998, 256 с.

³¹ Peuch J.L., Characteristics of oak wood and biochemical aspects of armagnac aging, Americ. J. Enol., And Viticult, 1984, 35. № 6., p. 77-81.

³² Скурихин И.М., Химия коньяка и бренди, ДеЛи Принт, М., 2005, с. 36-40.

Կաղնու բնափայտի հանքային նյութերի բաղադրության վերաբերյալ համեմատաբար քիչ են տեղեկությունները: Հաստատված է, որ կաղնու բնափայտը այրելուց հետո նրա մոխիրը կազմում է չոր բնափայտի զանգվածի մինչև 1%-ը³⁴: Կաղնու բնափայտի մոխրի բաղադրությունը հետևյալն է՝ K₂O՝ 22-26%, CaO՝ 18-19%, Na₂O՝ 9-11%, MgO՝ 6-7%, SO₃՝ 4-8%, Cl՝ 2%, P₂O₅՝ 2-4%, SiO₂՝ 2-4%, CO₂՝ 9-25%³⁵, որոնց քանակը կախված է հողի քիմիական բաղադրությունից, ինչպես նաև հենց ծառի ֆենոտիպային առանձնահատկություններից: Դ. Վանստինկիստեն և այլոք առաջ քաշեցին մի հիպոթեզ, ըստ որի տարբեր ծառերի ուսումնասիրվող տարեկան օղակների փոփոխությունները մեկ տեսակի և հատկապես մեկ ծառի ներսում կարող են կապված լինել ծառերի զարգացման առանձնահատկություններից³⁶:

Հաշվի առնելով վերը նշվածը, անհրաժեշտ է մեծ ուշադրություն դարձնել կաղնու բնափայտի հանքային նյութերի կազմի վրա, ինչը հնարավորություն կտա կոնյակի արտադրությունում կանխել կոնյակի պղտորումները՝ ընտրելով պղտորումների առաջացման պատճառների վերացման ավելի հաջող եղանակներ, դրանով բարձրացնելով արտադրանքի լցակայունությունը:

Այսպիսով, կաղնու բնափայտի քիմիական բաղադրությունը, ինչպես նաև հատկությունները մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում կոնյակագործության տեսանկյունից և քանի որ դրանց վրա ազդում են մի շարք գործոններ, որոնցով պայմանավորված է տակառատախտակի էքստրակտիվ նյութերի բաղադրությունը, ինչպես նաև դրանց ամբողջական լուծահանումը կոնյակի սպիրտ: Լուծահանման ինտենսիվությունն ազդում է կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացի տևողության վրա, ինչը պայմանավորում է կոնյակի սպիրտի որակը:

1.2. Կոնյակի սպիրտի պահորակման տեխնոլոգիան

Բարձրորակ կոնյակների պատրաստումն ուղեկցվում է կոնյակի սպիրտների երկարաժամկետ պահորակմամբ՝ գտնվելով կաղնու բնափայտի հետ անընդմեջ շփման մեջ: Կոնյակի սպիրտների պահորակման գործընթացը կաղնու տակառներում և պահանաններում տեխնոլոգիական կարևոր և բարդ գործողություն է, քանի որ իր մեջ ներառում է միաժամանակ ընթացող քիմիական և ֆիզիկաքիմիական բարդ գործընթացներ:

³³ Агеева Н.М., Бережная А.В., Якуба Ю.Ф., Исследование химического состава осадков, выделенных из помутневших коньяков //Виноделие и виноградарство, 2004, №4, с. 24-25.

³⁴ Никитин Н.И., Химия древесины и целлюлозы, М-Л.: Изд. АН СССР, 1962, 711с.

³⁵ Скурихин И.М., Химия коньяка и бренди, ДеЛи Принт, М., 2005, с. 51.

³⁶ Vansteenkiste D., Van Acker J., Stevens M., Le Thiec D., Composition, distribution and supposed origin of minerals of sessile oak wood - consequences for microdensitometry, Annals of forest science, 2007, p. 11-19.

Կոնյակի սպիրտի պահորակումն ուղեկցվում է բնափայտի հյուսվածքների բջջաթաղանթներից էքստրակտիվ նյութերի ներթափանցմամբ, որոնք կոնյակի սպիրտի ցնդող և չցնդող բաղադրիչների հետ մտնում են քիմիական փոխազդեցության մեջ՝ առաջացնելով մի շարք նոր միացություններ: Ջգայորոշման ցուցանիշների ձևավորման տեսանկյունից բնափայտի ամենակարևոր բաղադրիչներն են՝ լիգնինը, ֆենոլային նյութերը, կիսաթաղանթանյութը, ազոտային նյութերը և այլն:

Բնափայտը ոչ միայն համասեռ չէ իր կառուցվածքով, այլև բջջի պատերում բաղադրիչների տարածվածությամբ: Կաղնու բնափայտի ամենակարևոր կենսապոլիմերը լիգնինն է: Ցանկացած բուսական բջիջ բնութագրվում է բարդ կառուցվածքով: Բնափայտի կառուցվածքում առանձնացնում են բջջաթաղանթի առաջնային, երկրորդային և երրորդային շերտերը: Թաղանթանյութի մանրաթելերը, հանդիսանալով հյուսվածքների բջջաթաղանթի հիմքը (ամրան), վերոնշյալ շերտերում դասավորված են տարբեր անկյան տակ: Սրանից է կախված լիգնինի տարածական դասավորվածությունը և կառուցվածքը, որը լցնում է թաղանթանյութի ու կիսաթաղանթանյութի մանրաթելերի միջև դատարկ տարածությունը: Սաքուր վիճակում լիգնին հնարավոր չէ պրակտիկորեն առանձնացնել, քանզի բնության մեջ այն սերտ կապված է բազմաշաքարների (մասնավորապես կիսաթաղանթանյութի) հետ, այդ պատճառով խոսելով լիգնինի, նրա կազմավորման և ապակազմավորման մասին, մասնագետներն ի նկատի ունեն լիգնին-ածխաջուր կոմպլեքսը: Լիգնինն իրենից ներկայացնում է խոշոր, բարդ կառուցվածքով մոլեկուլ, որն աչքի է ընկնում մեծ հիդրոֆոբությամբ: Այդ է պատճառը, որ չնայած կաղնու բնափայտում լիգնինի համեմատաբար մեծ քանակին (25,3-28,5%), կոնյակի սպիրտ են անցնում 4-6,77% լիգնինի քայքայման արգասիքներ³⁷: Լիգնինի և կոնյակի սպիրտի փոխազդեցության հետևանքով տեղի է ունենում լիգնինի հեշտ հիդրոլիզվող մասի լուծահանում՝ առաջանալով բենզոլյական շարքի արոմատիկ մոնոմեր ալդեհիդներ (վանիլին, սիրենալդեհիդ), ինչպես նաև շագանակագույն ալդեհիդներ (կոնիֆերիլ, սինապային ալդեհիդներ): Թթվային միջավայրում միաժամանակ կարող է ընթանալ լիգնինի էթանոլիզ, ինչն ուղեկցվում է կոնդենսացման գործընթացներով և ջրում չլուծվող «Գիբբերտի կետոնների» առաջացմամբ, որոնք այնուհետև իրենց հերթին քայքայվում են մինչև պարզ մոնոմեր միացությունների^{38, 39}: Հաստատվել է, որ «Գիբբերտի կետոնների» այս խումբը կազմված է արոմատիկ

³⁷ Puech J.L., Apport du bois de chene au cours du vieillissement des eaux-de-vie. Le bois et la qualite des vines et des eaux-de-vie, Connaissance vigne-vin, Sci. des Alim, 1987, p. 151-162.

³⁸ Скурихин И.М., Исследование режимов обработки древесины дуба для ускоренного созревания коньячных спиртов// Труды ВНИИВиВ «Магарач», Пищепромиздат, М., 1962, Т.П., с. 90-99.

³⁹ Сарканен К.В., Людвиг К.Х., и др., Лигнины (Структура, свойства и реакции), Лесная промышленность, М., 1975, 1ч., с. 632.

ալդեհիդների և կետոնների (գվայացիլացետոն և սիրինգոլիլ ացետոն), դիկետոնների (վանիլոլիլ մեթիլ կետոն և սիրինգոլիլ մեթիլ կետոն) և էթօքսի եթերների (ա-էթօքսիպրոպիոլանիլոն, a-էթօքսիպրոպիոհինոն և 3-էթօքսիպրոպիոլանիլոն) խառնուրդից⁴⁰: Տակառներում կոնյակի սպիրտների պահորակման ժամկետների երկարացման հետ լիզնինի քայքայման արգասիքների կուտակման դինամիկան փոխվում է: Պահորակման առաջին տարիներին նկատվում է ինչպես պարզ, այնպես էլ կրկնակի կապ ունեցող արոմատիկ ալդեհիդների (կոնիֆերիլ, սինապային ալդեհիդ) աստիճանաբար ավելացում: Ի.Մ. Սկուրիխինի 2005թ. տվյալներով մեկ տարեկան կոնյակի սպիրտներում գերակշռում են երկրորդ խմբի ալդեհիդները: Հետագա պահորակման ընթացքում օքսիդացման հետևանքով վերջիններիս քանակները նվազում են և աստիճանաբար կուտակվում են վանիլինը և յասամանային ալդեհիդը: Առաջինն օժտված է համեմատաբար ինտենսիվ վանիլային բույրով, ինչն ապահովում է պահորակված կոնյակի սպիրտներում հնացման վանիլային երանգը, ըստ որում 1:2 հարաբերակցությամբ մոնոմեր ալդեհիդների պարունակությունը պահպանվում է: Կոնյակի սպիրտների հասունացման ընթացքում վանիլինի և յասամանային ալդեհիդի չափաբաժինները աստիճանաբար նվազում են ի հաշիվ վերջիններիս օքսիդացման մինչև համապատասխան արոմատիկ թթուների, այլ բաղադրիչների հետ կոնդենսացման և չլուծվող նստվածքների առաջացման, ինչպես նաև մասնակի քայքայման՝ մինչև ավելի պարզ միացությունների՝ օրինակ գվայակոլի տիպի նյութերի:

Կարևոր նյութերի խումբ են հանդիսանում դաբաղային միացությունները, որոնք կաղնու բնափայտից հեշտությամբ են լուծահանվում և օդի թթվածնի առկայությամբ օքսիդանում են^{41,42}: Տանինները, հատկապես էլլագոտանինները, պարունակվում են բացառապես կաղնու բնափայտում և ակտիվ մասնակցում են օքսիդացման փոխարկումներին, որոնք տեղի են ունենում կոնյակի սպիրտի հասունացման ընթացքում, ինչպես նաև նոր բուրավետ նյութերի առաջացմանը⁴³: Տարբեր տեսակի կաղնիների բնափայտերում չհիդրոլիզվող տանինների պարունակությունները զգալի տատանվում են: Ժայռային տեսակի կաղնու բնափայտը տարբերվում է էլլագո-

⁴⁰ Скурихин И.М., Химия коньяка и бренди, ДеЛи Принт, М., 2005, с. 36-40.

⁴¹ Maga J.A., Contribution of wood to the flavor of alcoholic beverages, Food Rev. Int., 1989, 5. №1, p. 39-99.

⁴² Puech J.L., Feuillat F., Mosedale J.R., The Tannins of oak heartwood: structure, properties, and their influence on wine flavor, Am. J. Enol. Vitic, 2006, p. 468-473.

⁴³ Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Макулькина О.С., Осипова В.П., Кобелев К.В., Способ получения кристаллического дубового экстракта, Авторское свидетельство РФ№2114171, 1998.

տանիներին և նրա ածանցյալների ավելի մեծ քանակով^{44, 45}, ինչն ավելի պիտանի է դարձնում վերջինիս օգտագործումը կոնյակի սպիրտի պահորակման համար:

Կոնյակի սպիրտում դաբաղային նյութերը կարևոր դեր են խաղում համի փափկության և գույնի լավացման մեջ, ինչպես նաև անմիջական մասնակցություն ունեն այլ նյութերի առաջացման ժամանակ: Քանի որ դաբաղային նյութերը բնափայտից համեմատաբար հեշտ լուծահանվող նյութեր են և պահորակման առաջին տաստասնհինգ տարիներին դրանց պարունակությունը սպիրտներում կանոնակարգված աճում է: Պետք է նշել, որ կոնյակի սպիրտների պահորակմանը զուգընթաց տեղի են ունենում երկու միաժամանակյա ընթացող պրոցեսներ. տակառատախտակից տանիների լուծահանում և դրանց օքսիդացում: Էլ ավելի երկարաժամկետ պահորակման դեպքում (ավելի քան տասնհինգ տարի) դաբաղային նյութերի լուծահանումը դանդաղում է և սկսում են գերիշխել դրանց օքսիդացման փոխարկումները, ինչն էլ իր հետ բերում է դաբաղային նյութերի ընդհանուր քանակի որոշակի նվազմանը:

Հայտնի է, որ տանիները մասնակցում են ալդեհիդա- և ացետալագոյացման մեջ, ինչպես նաև դրանց դերը կոնյակի սպիրտի որոշ միացությունների համար՝ որպես հակաօքսիդանտներ: Ըստ որում տանիները խոչընդոտում են վանիլինի կարգի բուրավետ ալդեհիդների օքսիդացմանը⁴⁶: Կոնյակի բույրի մեջ կարևոր դեր են խաղում կիսաթաղանթանյութերը: Թաղանթանյութը դժվար հիդրոլիզվող պոլիմեր է, որը կայուն է մի շարք լուծիչների նկատմամբ, այդ պատճառով կոնյակի արտադրությունում մեծ հետաքրքրություն չի ներկայացնում: Կոնյակի սպիրտի բնական թթվության ազդեցության տակ կիսաթաղանթանյութերը մասնակի հիդրոլիզվում են՝ առաջացնելով մի շարք մոնոմեր միացություններ. քսիլոզ, արաբինոզ, գալակտոզ, ռամնոզ, ֆրուկտոզ, գլյուկուրոնաթթու և այլն: Նորագոյացող շաքարները փափկացնում են կոնյակի սպիրտի համը՝ հաղորդելով որոշ քաղցրություն: Կոնյակի սպիրտների հասունացման հետ շաքարների կուտակման դինամիկան շեղվում է հեքսոզների առաջացման ուղղությամբ, որոնք հանդիսանում են ավելի կայուն միացություններ⁴⁷: Ընդ որում տարիների հետ ֆրուկտոզի պարունակությունը նույնպես ավելանում է: Կոնյակի սպիրտների պահորակման ընթացքում պենտոզները և հեքսոզները ենթարկվում են որոշակի փոխարկումների. պենտոզներից առաջանում է ֆուրֆուրոլ, մեթիլպենտոզներից՝ մեթիլֆուրֆուրոլ, իսկ հեքսոզներից՝ համապատասխանաբար օքսիմեթիլֆուրֆուրոլ:

⁴⁴ Mosedale J., Feuillat F., Baumes R., Dupouey J.L., Puech J.L., Variability of wood extractives among Quercus-robur and Quercus-petraea trees from mixed stands and their relation to wood anatomy leaf morphology //Can. J. For. Res., 1998, 28 (7), p. 994-1006.

⁴⁵ Прида А., Пуэш. Ж., Эллаготаннины древесины дуба// Виноделие и виноградарство, 2002, №4, с.32-33.

⁴⁶ Скурихин И.М., Семенов Н.Т., Ефимов Б.Н., Назарова Н.В., Авт. свид. СССР №214475 от 1968 г.

⁴⁷ Скурихин И.М., Химия коньяка и бренди, ДеЛи Принт, М., 2005, 296 с.

Կոնյակի սպիրտների հասունացման ընթացքում իրենց անմիջական մասնակցությունն ունեն նաև ազոտային միացությունները: Ծ.Լ. Պետրոսյանն պարզել է, որ ազատ ամինաթթուները մասնակցում են կոնյակի սպիրտների բույրի ձևավորմանը⁴⁸:

Օքսիդավերականգնման գործընթացների արդյունքում ամինաթթուներից առաջանում են ալդեհիդներ, ալիֆատիկ և արոմատիկ սպիրտներ, որոնք իրենց հերթին ուրիշ միացությունների հետ մասնակցելով փոխարկումների, կարող են առաջացնել ացետալներ և եթերներ: Կոնյակի սպիրտների որոշակի pH-ի դեպքում ամինաթթուները ակտիվ մասնակցում են մեթանոլիդազոյացման գործընթացներին, որոնց արդյունքում առաջանում են համապատասխան ալդեհիդներ: Այս կերպ կաղնու բնափայտի էքստրակտիվ նյութերը կոնյակի սպիրտի պահորակման ընթացքում ենթարկվում են տարբեր կենսաքիմիական փոխարկումների առաջացնելով մի շարք նոր ակտիվ քիմիական նյութեր, որոնք զգալի դեր ունեն կոնյակի սպիրտների համի և բույրի ձևավորման գործում:

1.3. Ֆիզիկական գործոնների ազդեցությունը կոնյակի սպիրտի որակի, անվտանգության և պահորակման գործընթացի վրա

Իոնացնող ճառագայթների դրական ազդեցությունը փաստել են 1940-ական թթ. և 1950-ական թթ. սկսվեց սննդամթերքի մշակման ճառագայթային տեխնոլոգիաների լայն կիրառումը ԽՍՀՄ-ում, ԱՄՆ-ում, Մեծ Բրիտանիայում, Ֆրանսիայում, ԳՖՀ-ում և այլ զարգացած երկրներում, որը պայմանավորված է ճառագայթային տեխնոլոգիայի մյուս, հատկապես ավանդական եղանակների համեմատությամբ, մի շարք առավելություններով՝ էլեկտրաէներգիայի խնայողություն, մյուս մշակման մեթոդների համեմատությամբ, մթերքի որակի լավացման, բնական հատկությունների լավ պահպանման և որ ճառագայթային մշակման եղանակը կարելի է կիրառել գրեթե առանց ջերմաստիճանի փոփոխության: Իոնացնող ճառագայթների գյուտից հետո հայտնաբերվեց նրանց մանրէասպան հատկությունը: 1929թ. պատենտավորվեց իոնացնող ճառագայթների օգտագործումը սննդարդյունաբերության մեջ մթերքի, ինչպես նաև տարբեր նյութերի մանրէազերծման համար: Այդ ճառագայթները ոչնչացնում են դրանց մակերեսին և խորքում առկա մանրէներին՝ աննշան բարձրացնելով նրանց ջերմաստիճանը, դրա համար այս գործընթացին հաճախ անվանում են «սառը մանրէազերծում»^{49, 50}:

⁴⁸ Петросян Ц.Л., Азот в коньяке, Ереван, Айастан., 1975. с. 31-38.

⁴⁹ Базалеев Н.И., Клепников В.Ф., Литвиненко В.В., Электрофизические радиационные технологии, Харьков, Акта, 1998, 206 с.

⁵⁰ Пикаев А.К., Современная радиационная химия: радиоллиз газов и жидкостей, М., Наука, 1986, с. 123, с. 408.

1988թ. ժնկում Միջազգային մի շարք կազմակերպությունների՝ IAEA, BWO, FAO, համատեղ կոնֆերանսում ընդունվեց մի փաստաթուղթ «Սննդամթերքի ճառագայթային մշակման վերաբերյալ և իոնացնող ճառագայթների կիրառումը սննդարդյունաբերության մեջ» որպես անվտանգ և հեռանկարային եղանակ:

Մինչև 1975թ. որպես միավոր ընդունված է եղել 1 Ջոուլ/կգ: 1975թ. ռադիոչափական միավորների և չափումների հանձնախումբը այդ միավորը անվանեց «Գրեյ», անգլիացի գիտնական L. Գրեյի պատվին: Իոնացնող ճառագայթների 1 Ջոուլ էներգիան, որը հաղորդվում է 1 կգ զանգվածով նյութին կոչվում է գրեյ:

Կախված գամնա ճառագայթների կիրառվող չափաբաժնի մեծությունից սննդամթերքի և տարբեր նյութերի մշակման համար կիրառվող ճառագայթային չափաբաժինները բաժանվում են 3 խմբի. ցածր՝ մինչև 1,0; միջին՝ մինչև 10,0 և բարձր՝ 10,0 – 60,0 կԳ և ավելի բարձր չափաբաժիններ:

Ցածր չափաբաժինները կիրառում են բանջարեղենի ծլարձակման կանխման և պտուղների հասունացման պրոցեսի դանդաղեցման նպատակով: Միջին չափաբաժինները կիրառում են սննդամթերքի պահպանման ժամկետների երկարացման, նրանց մեջ մանրէների քանակի նվազեցման և մթերքի տեխնոլոգիական որոշ հատկությունների բարելավման համար: Բարձր չափաբաժինները նախատեսվում են սննդամթերքի մանրէազերծման/ պահածոյացման/ համար:

Վերջին տարիներին տարբեր երկրներում ավելի բարձր չափաբաժիններով գամնա ռադիոմշակման եղանակը կիրառվում է տարբեր նպատակների համար. բնապահպանման (էկոլոգիական) հարցերի լուծման, բժշկական բնագավառում բժշկական արտադրանքների արտադրական մասշտաբներով մշակման, կենցաղային և արդյունաբերական ջրերի վարակազերծման, տարբեր նյութերի հատկությունների փոփոխման և այլ նպատակների համար:

Պլեսիսը և Ստիվենսը 1985թ. առաջարկեցին ռադիոմշակման ոլորտում օգտագործել **«Ռադուրացում»** և **«Ռադապերտացում»** եզրույթները: Ռադուրացումը սննդամթերքի ճառագայթային մշակումն է համեմատաբար ոչ մեծ չափաբաժիններով (2,0-6,0 կԳ): Ռադուրացման ժամանակ մանրէների կենսագործունեությունը կտրուկ ճնշվում է, սակայն չի հասնում նրանց լրիվ ոչնչացման:

«Ռադուրացում» եզրույթի փոխարեն երբեմն օգտագործում են **«Ռադիսիդացում»** եզրույթը, երբ ճառագայթային մշակման ժամանակ ոչնչանում են ախտածին (պաթոգեն) մանրէների կոնկրետ տեսակներ: **«Ռադապերտացում»** եզրույթի տակ հասկանում են ճառագայթային մշակումը բարձր 30-60 կԳ և ավելի բարձր չափաբաժիններով մշակումը:

Ատոմային էներգիան այժմ օգտագործում են կյանքի բոլոր բնագավառներում: Ռադիոակտիվ իզոտոպները (^{60}Co ; ^{137}Cs) լայնորեն կիրառվում են բժշկության, ռադիոկենսաբանության, գյուղատնտեսության, սննդարդյունաբերության տարբեր ճյուղերում: Գոյություն ունեն ռադիոալիքներ, տեսանելի լույս, ինֆրակարմիր, ուլտրամանուշակագույն, ռենտգենյան, գամմա ճառագայթներ, ինչպես նաև լիցքավորված մասնիկներ:

Այն ճառագայթները, որոնք անցնելով նյութի միջով առաջացնում են իոնական զույգեր կոչվում են իոնացնող ճառագայթներ (α , β , γ , ռենտգենյան, պրոտոնային, նեյտրոնային ճառագայթներ): Իոնացնող ճառագայթներից սննդարդյունաբերության մեջ առավելապես օգտագործում են գամմա (γ) ճառագայթները⁵¹, իրենց բարձր թափանցելիության շնորհիվ և այն համարվում է հեռանկարային⁵², ⁵³, ⁵⁴:

Բոլոր իոնացնող ճառագայթների ազդեցության մեխանիզմը հիմնականում նույնն է, սակայն արդյունավետությունը տարբեր է՝ կախված իոնացնող ճառագայթների տեսակից, հատկապես, նրանց թափանցելիությունից:

Իոնացնող ճառագայթները կլանվում են նյութի ատոմների կողմից և կլանման աստիճանը կախված է ոչ միայն մոլեկուլի կառուցվածքից, այլև ատոմի կարգաթվից, որի մեծացմանը զուգընթաց մեծանում է կլանման աստիճանը: Ընդհանրապես իոնացնող ճառագայթների կլանումը, հիմնականում որոշվում է ճառագայթվող օբյեկտի բաղադրությամբ:

Գամմա ճառագայթներն ունեն էլեկտրամագնիսական ճառագայթման լայն սպեկտր և ռենտգենյան ճառագայթների նման ունեն առավել կարճ ալիքի երկարություն, հետևաբար տատանումների մեծ հաճախականություն, այսինքն գամմա ճառագայթները օժտված են բարձր էներգիայով և թափանցելիությամբ:

^{60}Co իզոտոպի գամմա ճառագայթների ալիքի երկարությունը $0,01 \text{ \AA}$ է, ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներինը 4000 \AA է, տեսանելի լույսինը $4000-8000 \text{ \AA}$ է, այսինքն 400 000 անգամ ավելի կարճ է, քան ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ալիքի երկարությունը: Էլեկտրամագնիսական ալիքների սանդղակում նրանք սահմանակից են կոշտ ռենտգենյան ճառագայթներին և գրավում են հաճախականությունների ավելի բարձր՝ անսահմանափակ տիրույթը՝ $10^{19}-10^{20}$ վրկ⁵⁵:

⁵¹ Տերտեյան Ե.Ե., Ռադիոկենսաբանություն, ԵՊՀ հրատ., Երևան, 2000:

⁵² Stevens S., Dietz G., Current state of irradiation technologies. Presented at: American Meat Institute Foundation and National Center for Food Safetic Technology Seminar on Irradiation "Fact and Fiction", Chicago, IL, February 11, 1998.

⁵³ Kaferstein F.K., Food irradiation: The position of the world Health Organization, Vienna. Austria, International Atomic Energy Agency, 1992.

⁵⁴ Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А., Радиобиология человека и животных, М., Высшая школа, 2004, 549 с.

⁵⁵ Մինասյան Ս.Մ., Սարգսյան Ն.Վ., Ռադիոկենսաբանություն, ԵՊՀ հրատարակչություն, Երևան, 2005, էջ 13:

Գամմա քվանտոները արձակվում են միջուկի գրգռված վիճակից հիմնական վիճակի անցման դեպքում: Գամմա քվանտի ճառագայթման հավանականությունը կախված է ոչ թե միջուկի գրգռման եղանակից, այլ, առաջին հերթին, միջուկի վերջնական վիճակի և սկզբնական վիճակների էներգիաների տարբերությունից: Ատոմի միջուկը կարող է անցնել գրգռված վիճակի տարբեր պրոցեսների՝ α և β տրոհման, նեյտրոնների կլանման հետևանքով: Գրգռված միջուկը վերադառնալով հիմնական նորմալ վիճակի կարող է անցնել մի քանի միջանկյալ վիճակներով: Ուստի մի ռադիոակտիվ իզոտոպի գամմա ճառագայթները կարող են պարունակել գամմա քվանտների մի քանի խմբեր, որոնք տարբերվում են միմյանցից իրենց էներգիայով⁵⁶: Գամմա ճառագայթների ալիքի երկարությունը ընկնում է սպեկտրի $3 \cdot 10^{-9}$ - $3 \cdot 10^{-11}$ սմ տիրույթում: Ինչպես հայտնի է ճառագայթային էներգիայի (E_γ) և տատանման հաճախականության կախվածությունը արտահայտվում է հետևյալ բանաձևով⁵⁷

$$E = h \cdot \nu, \text{ որտեղ՝}$$

h - Պլանկի հաստատունն է (4.134×10^{-21} էրգ.վրկ),

ν - մեկ վայրկյանում տատանումների հաճախականությունն է:

Գամմա քվանտի էներգիան ուղիղ համեմատական է տատանումների հաճախականությանը և կապված է ալիքի երկարության հետ: Ալիքի երկարությունը (λ) տարածության 2 կետերի միջև եղած հեռավորությունն է, որոնցում էլեկտրամագնիսական դաշտի լարվածությունն առավելագույնն է (կամ նվազագույնը): Որքան մեծ է ալիքի երկարությունը, այնքան հաճախականությունը փոքր է: Տատանման հաճախականության կախվածությունը ալիքի երկարությունից արտահայտվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\nu = c / \lambda, \text{ որտեղ՝}$$

λ - ալիքի երկարությունն է, սմ:

c – լույսի արագությունն է՝ 3×10^{10} սմ:

Գամմա քվանտի ալիքի երկարությունը կազմում է $\lambda = 3 \cdot 10^{-9}$ - $3 \cdot 10^{-11}$ սմ, այսինքն գամմա ճառագայթների տատանումների քանակը կլինի.

$$\nu = c / \lambda = \frac{3 \times 10^{10}}{10^{-9}} = 3 \times 10^{19} \text{ տատանում / վրկ}$$

Գամմա քվանտի էներգիան կարելի է հաշվել.

⁵⁶ Перцовский Е.С., Шубин А.С., Применение атомной энергии в пищевой промышленности, М., Пищ. пром-сть, 1964, с 398

⁵⁷ Մինասյան Ս.Մ., Սարգսյան Ն.Վ., Ռադիոկենսաբանություն, ԵՊՀ հրատարակչություն, Երևան, 2005, էջ 15:

$$E_\gamma = h \nu = 4.134 \times 10^{-21} \text{ ՄէՎ/վրկ} \times 3 \times 10^{19} = 12.402 \times 10^{-2} = 0.124 \text{ ՄէՎ}$$

Եթե գամմա ճառագայթների երկարությունը 10^{-9} սմ–ից ավելի կարճ լինի, ապա գամմա քվանտի էներգիան E_γ մեծ կլինի:

Ֆոտոնների էներգիան տատանվում է մի քանի ԿէՎ-ից մինչև 2-3 ՄէՎ-ը, ինչը պայմանավորում է դրանց թափանցելիության մեծ ունակությունը: Թափանցելիության ունակությունը (ν) ուղիղ համեմատական է ճառագայթման էներգիային (E_γ), որն այնքան մեծ է, որքան մեծ է տատանումների հաճախականությունը և փոքր է ալիքի երկարությունը (λ): Ա. Պիկակը փաստում է, որ գամմա ճառագայթների օգտակար թափանցելիությունը անհամեմատ մեծ է⁵⁸ (աղ. 1):

Աղյուսակ 1-ում ներկայացված է իոնացնող ճառագայթների թափանցելիության համեմատական բնութագիրը:

Ինչպես երևում է աղյուսակ 1-ից, ՈւՄ ճառագայթները կարելի է կիրառել միայն մակերեսային մանրէազերծման համար, քանի որ նրանք գրեթե չեն թափանցում տվյալ ապրանքի մակերեսից խորք, օժտված են ամենափոքր թափանցելիությամբ և նրանց կիրառումը խորքային մշակումների և մանրէազերծման համար նպատակահարմար չէ:

Իոնացնող ճառագայթների ազդեցությունը նյութերի և սննդամթերքի բաղադրիչների վրա ուսումնասիրվել են տարբեր հեղինակների կողմից մոդելային լուծույթներում և սննդամթերքի բաղադրիչների վրա:

Աղյուսակ 1

Իոնացնող ճառագայթների թափանցելիության համեմատական բնութագիրը

N	Ճառագայթման տեսակը և ինտենսիվությունը, ՄէՎ	Օգտակար թափանցելիությունը, դյմ*	
		1 կողմի ճառագայթում	2 կողմի ճառագայթում
1.	Կատոդային ճառագայթներ -1,0	0,1	0,3
2.	Կատոդային ճառագայթներ -10,0	1,5	3,4
3.	Ռենտգենյան ճառագայթներ - 0,5	0,05	0,2
4.	Ռենտգենյան ճառագայթներ -10,0	5,0	0,2
5.	Գամմա ճառագայթներ ⁶⁰ Co- 1,25	4,0	16,0
	Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներ -1,2 10 ⁻⁵	0,0004	0,004

*1,0դյմ-2,540 00 սմ

Իոնացնող ճառագայթների ազդեցության հետազոտությունները նյութի, այդ թվում բնափայտի առանձին բաղադրիչների վրա կատարվում են հիմնականում 2

⁵⁸ Пикаев А.К., Современная радиационная химия, радиоллиз газов и жидкостей, М., Наука, 1985, т.1, с. 50.

ուղղությամբ: Առաջին ուղղությունը՝ ճառագայթային մշակման ենթարկված մթերքի անալիզն է, որը կատարվել և կատարվում է աշխարհի մի շարք երկրների լաբորատորիաներում: Մյուս ուղղությունը, դա մաքուր բաղադրիչներից՝ ածխաջրերից, սպիտակուցային նյութերից, վիտամիններից, հանքային նյութերից բաղկացած մոդելային համակարգերի փորձարարական աշխատանքների կատարումն է, որոնց արդյունքները թույլ են տալիս էքստրապոլել (տարածել) զանազան նյութերի վրա:

Ուլտրաձայնը իր ազդեցությամբ, շատ դեպքերում, համանման է իոնացնող ճառագայթներին, իսկ գերբարձր հաճախականության (ԳԲՀ) կամ ինֆրակարմիր (ԻԿ) ճառագայթների արդյունավետությունը պայմանավորված է, որպես կանոն, ջերմային էֆեկտով: Նմանատիպ համեմատական հետազոտություններ շատ քիչ են կատարվել, սակայն շատ կարևոր են և թույլ են տալիս ընտրելու սննդամթերքի մշակման առավել անվտանգ եղանակ:

Գամմա ճառագայթներով ճառագայթային մշակման եղանակը համարվում է անվտանգ եղանակ: Հարկ է նշել, որ սննդարդյունաբերության մեջ կիրառվող ճառագայթային տեխնոլոգիայի անվտանգությունը և հատկապես ռադիոակտիվությունը զարգացած երկրներում ուսումնասիրվել է ավելի լայն մասշտաբներով, քան մշակման այլ տեխնոլոգիաներին:

Ավելի քան 70 տարվա հետազոտությունները, կատարված փորձարկումները հաստատել են, որ ճառագայթային մշակման ենթարկված նյութերը ռիսկ չեն ներկայացնում մարդկանց համար և լիովին անվտանգ են⁵⁹:

Կարելի է եզրահանգել, որ իոնացնող ճառագայթներով մշակման մեթոդը մյուս տարածված ֆիզիկական եղանակների / օրինակ , ջերմամշակում/ նման մշակման եղանակ է, որը ոչ միայն չի իջեցնում նյութերի, այդ թվում մթերքի սննդային արժեքը մյուս եղանակների համեմատությամբ, այլև օժտված է որոշակի առավելություններով, և կարելի է վկայակոչել վերոհիշյալ հեղինակների այն կարծիքը, որ ճառագայթային էներգիայով մշակված նյութերի և սննդամթերքի թունաբանական հետազոտությունների կատարման համար ավելի քիչ պատճառներ կան, քան տարածված այլ եղանակներով մշակման դեպքում:

Հաստատված է, որ միջուկային ռեակցիայի շեմից ցածր էներգիայով իոնացնող ճառագայթներով մշակված մթերքի մեջ չի հայտնաբերվել մնացորդային ռադիոակտիվություն: Յուրաքանչյուր սպիտակուց պարունակող առարկա, մասնավորապես

⁵⁹ Diehl J.F., Safety of irradiated foods, New York, NY, Marcel Dekker, Inc., 1995, 2. ed., 454 p.

փայտանյութը պարունակում է նաև ոչ սպիտակուցային բաղադրիչներ՝ ածխաջրեր՝ թաղանթանյութ, կիսաթաղանթանյութ և այլն: Բազմաթիվ հետազոտողներ ցույց են տվել⁶⁰, որ ճառագայթման օպտիմալ չափաբաժինների դեպքում այդ բաղադրիչները գործնականում փոփոխություն չեն կրում:

Նյութերի ճառագայթային մշակման ժամանակ ուսումնասիրում են ճառագայթման պարամետրերը՝ ճառագայթման տեսակը, էներգիան, չափաբաժինը և չի կարելի մի պայմաններում ստացված տվյալները կուրորեն տեղափոխել մեկ այլ պայմաններում տեղի ունեցածի վրա, քանի որ, կախված նյութի տեսակից և կիրառվող չափաբաժնից, ճառագայթման գործընթացում որոշ բաղադրիչներ կարող են ենթարկվել ռադիոքիմիական փոփոխությունների:

Լ.Վ. Մետլիցկին և աշխատակիցները⁶¹ ցույց են տվել, որ ճառագայթած սննդամթերքի սպիտակուցների կենսաբանական արժեքը չի տարբերվում ստուգիչ մոլեկուլի և ուրիշ այլ եղանակներով մշակված մոլեկուլների սպիտակուցների կենսաբանական արժեքներից:

Գրականության մեջ կա հարուստ տեղեկատվություն մաքուր ամինաթթուների և մաքուր սպիտակուցների վրա ճառագայթման ազդեցության վերաբերյալ: Սննդամթերքը բազմաբաղադրիչ համակարգ է և հնարավոր է, որ մթերքի բոլոր բաղադրիչները առանձին-առանձին կլանելով իրենցին ճառագայթները, պակասեցնեն յուրաքանչյուր բաղադրիչի վրա ընդհանուր ճառագայթման ազդեցությունը: Այս բարդ համակարգում պետք է սպասել իրենցին ճառագայթների ազդեցությամբ ամինաթթուների ռադիոլիզի փոքր քանակներով տարբեր արգասիքների գոյացում:

Համեմատելով իրենցին ճառագայթներով մշակման եղանակը մյուս առավել տարածված եղանակների հետ կարելի է եզրականացնել, որ ռադիոմշակումը չի իջեցնում սպիտակուցային նյութերի կենսաբանական և սննդային արժանիքները, ինչպես նաև ճառագայթման պրոցեսում ամինաթթուներից և սպիտակուցներից գոյացած նոր միացությունները թունավոր չեն և քաղցկեղահարույց չեն:

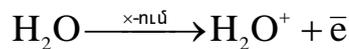
⁶⁰Co աղբյուրի գամմա ճառագայթների ազդեցությամբ ածխաջրերի ռադիոլիզի արգասիքների քանակը համեմատաբար փոքր է և դրանց հայտնաբերում են հետազոտվող համակարգի ֆիզիկաքիմիական հատկությունների փոփոխությունները համեմատելով ելքային վիճակի հետ:

⁶⁰ Olson D.G., Scientific Status Summari, Irradiation of food. A Publication of the IFT Expert Panel on food safety and nutrition, 1998, VOL.52, No. 1, 62 p.

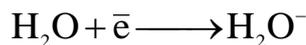
⁶¹ Метлицкий Л.В., Погачев В.И., Хрущев В.Г., Радиационная обработка пищевых продуктов, М., Экономика, 1967, 157 с.

Իոնացնող ճառագայթների ազդեցության տակ մաքուր ածխաջրերը փոխարկվում են ավելի պարզ միացությունների, գլուկոզիդային կապերի ճեղքման հաշվին: Այսպես, օսլան դեպոլիմերացվում է՝ առաջացնելով պարզ նյութեր: Թաղանթանյութը և պեկտինային նյութը ճառագայթելիս տեղի են ունենում նույն երևույթները: Մետոլիցկին նշում է, որ ածխաջրերի փոխարկումը բարդ միացություններից ավելի պարզ միացությունների տեղի է ունենում, գլխավորապես գլուկոզիդային կապերի ճեղքման հաշվին, միայն բարձր չափաբաժինների դեպքում: Օսլայի մեջ վերականգնող նյութեր առաջանում են 100,0 կԳ-ից ավելի բարձր չափաբաժինների դեպքում⁶²:

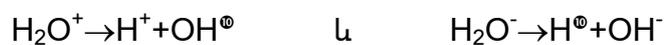
Իոնացնող ճառագայթներով ջուրը մշակելիս՝ ջրի մոլեկուլները իոնացվում են⁶³: Չեզոք մոլեկուլները կորցնելով էլեկտրոն /e⁻/ փոխարկվում են դրական լիցքավորված իոնի՝



Անջատված էլեկտրոնը /e⁻/ միանալով ջրի չեզոք մոլեկուլին առաջացնում է ջրի բացասական իոն՝



Այս տիպի իոնները (H₂O⁻ և H₂O⁺) շատ անկայուն են, որով տարբերվում են H⁺ և OH⁻ իոններից: H₂O⁺ և H₂O⁻ իոններից անջատված նյութերը ազատ ռադիկալներ են:



Եթե H₂O⁻ և H₂O⁺ իոնները նորից միանում են, նոր առաջացած ջրի մոլեկուլը դառնում է էլեկտրաչեզոք, սակայն այն գտնվում է գերգրգռված վիճակում: Ավելցուկ էներգիան ծախսվում է մոլեկուլի ճեղքման վրա, որի արդյունքում առաջանում են ազատ ռադիկալներ: Ամբողջ պրոցեսը կարելի է պատկերացնել հետևյալ սխեմայով՝



Այսպիսով, ջրի մոլեկուլի ճեղքման վերջնանյութերն են՝ H₂O⁺, H₂O⁻; H⁺; OH⁻; H[•]; OH[•];

Ջրի ռադիոլիզի հետևանքով առաջացած ակտիվ մասնիկները փոխազդում են ջրի մոլեկուլի մեջ լուծված բաղադրիչների հետ:

Նախկինում ճառագայթման գործընթացում առաջացած նոր միացություններին բնութագրում էին որպես ռադիոլիզի նյութեր, քանի որ դրանք հայտնաբերվել էին

⁶² Սահրադյան Ս.Ի., ֆիզիկական մեթոդների կիրառմամբ սննդամթերքի որակի, պահունակության և անվտանգության ապահովման տեսական և կիրառական հիմնախնդիրներ, ատենախոսություն տեխն.գիտ. դոկտ.,գիտ աստիճանի համար, Երևան, 2006, 280 էջ:

⁶³ Пикаев А.К., Современная радиационная химия: радиоллиз газов и жидкостей, М., Наука, 1985, т. 1, с. 50.

ճառագայթումից հետո, սակայն մի շարք հեղինակների կողմից հաստատվեց, որ առաջացած միացությունները նույնական են այն նյութերին, որոնք գոյանում են տարբեր նյութերի այդ թվում սննդամթերքի ջերմային մշակման՝ տապակման, սառեցման և այլ մշակման եղանակների ժամանակ^{64,65}: Այսինքն ջերմամշակման գործընթացում, ինչպես և իոնացնող ճառագայթներով մշակման ժամանակ առաջանում են նույնանման նոր միացություններ: Ֆայերը 1994թ. նույնպիսի ազատ ռադիկալներ հայտնաբերեց նույնիսկ մրգերի հասունացման ընթացքում:

Համեմատելով իոնացնող ճառագայթներով մշակման եղանակը մյուս առավել տարածված եղանակների հետ կարելի է եզրականացնել, որ ռադիոմշակումը չի իջեցնում սննդամթերքի սննդային արժանիքները, ինչպես նաև ճառագայթման պրոցեսում մթերքում գոյացած նոր միացությունները թունավոր չեն և քաղցկեղահարույց չեն^{66,67,68}:

Այսպիսով, պարզվել է, որ ճառագայթված մթերքների նմուշների մեջ ռադիոլիզի նույնպիսի արգասիքներ են հայտնաբերել, ինչ չճառագայթված մթերքների մեջ: Նույնականացված այդ միացություններից շատերը առաջանում են նաև սննդամթերքի մշակման այլ եղանակների կիրառման դեպքում: Ռադիոլիզի արգասիքների մեծ մասի քանակը, սովորական չափաբաժիններով մշակման դեպքում, կազմում է միլիոնի մի քանի մաս, իսկ ցածրի դեպքում՝ զգալիորեն ավելի քիչ:

Հայտնի է կոնյակագործության մեջ օգտագործվող կաղնու բնափայտի մշակման տարբեր մեթոդներ, որոնց մեջ առանձնանում են ֆիզիկական մեթոդները: Վերջին տասնամյակներում կոնյակի սպիրտի արագ հասունացման շատ եղանակներ են առաջարկվել, որոնց մեծ մասի հետազոտության արդյունքում Ի.Մ. Սկուրիխինը 2005թ դրանք տարանջատեց հետևյալ կերպ. ա/ օքսիդացման, բ/ լուծահանման և գ/ ֆիզիկական և ջերմային (ի դեպ վերջինս նույնպես հարում է ֆիզիկական եղանակներին)⁶⁹:

⁶⁴ Thorne S. Ed., Food Irradiation, New York, Elsevier Science Publishers Ltd, 1991, 178 p.

⁶⁵ Diehl J. F., Safety of irradiated foods, New York, NY: Marcel Dekker, Inc 1995, 454 p.

⁶⁶ Սահրադյան Ս. Ի., Իոնացնող ճառագայթներով մշակված սննդամթերքի անվտանգությունը, Բանբեր, 2006, 3/4, էջ 211-219.

⁶⁷ Саградян С.И. Изучение некоторых показателей безопасности сушеных фруктов и овощей // Известия Арм. СХА, Ереван, N 5/6, 2005, с.104-107.

⁶⁸ Саградян С., Восканян В., О влиянии радиационной обработки на качество и основные компоненты пищевых продуктов, Агронаука, N 1/2, 2006, էջ 38-42.

⁶⁹ Скурихин И.М., Химия коньяка и бренди // ДеЛи Принт, М., 2005, 296 с.

Կաղնու տակառներում կամ կաղնու բնափայտերով պահամաններում կոնյակի սպիրտի պահորակումը ապահովում է բարձրորակ կոնյակների ստացում, բայց միևնույն ժամանակ պահանջում է երկար ժամանակ, ինչն ի հաշիվ սպիրտի գոլորշիացման (տարեկան 3-5% բ. ս.)՝ ուղեկցվում է զգալի նյութական և աշխատանքային կորուստներով: Կապված այս ամենի հետ կոնյակի արտադրության մասնագետները բախվեցին նոր եղանակների և տեխնոլոգիական գործընթացների որոնման խնդիրների հետ, որոնք թույլ կտան արագացնել (կրճատել) կոնյակի ստացման ընդհանուր տեխնոլոգիական գործընթացը՝ անփոփոխ պահելով կոնյակի բարձր որակը:

Չետագոտողների կարծիքով բարձրորակ կոնյակի սպիրտի ստացման հիմքում ընկած են նրա հասունացման ընթացքում բուռն ընթացող օքսիդավերականգման փոխարկումները: Ինչպես ցույց են տալիս բազմակի փորձերի արդյունքները, փայտանյութի ֆենոլային նյութերի օքսիդացման շնորհիվ կոնյակի սպիրտների համում անհետանում են դառնահամությունն ու տոփպահամությունը՝ հաղորդելով վերջինիս փափկություն:

Լ.Ա. Օգանեսյանցը առաջարկում է պատրաստել կաղնու բնափայտի խտանյութ⁷⁰: Ընդ որում կաղնու տաշեղները ենթարկում են լուծահանման թրած ջրում հետագա ջերմային մշակմամբ, ապա խտացնում: Ստացված խտանյութը պարունակում է 30% տանիղներ: Տվյալ մեթոդը հնարավորություն է տալիս տնտեսել կաղնու փայտը, իրականացնել կաղնու փայտանյութերի հեշտ և ամբողջովին անցում կոնյակի սպիրտ: Սակայն այս եղանակով ստացված կոնյակի սպիրտն ունի ավելորդ տոփպություն:

Թարմ թորված կոնյակի սպիրտի հասունացման ժամանակ կաղնու փայտի էքստրակտիվ նյութերով հարստանում է պահորակման տարբեր փուլերում⁷¹: Թարմ թորված կոնյակի սպիրտը պահորակվում է կաղնու տաշեղներով, որը նախապես մշակված է սառը ջրով, ապա 5%-անոց սոդայի լուծույթով, 140°C ջերմաստիճանում և ուլտրաձայնով: Ստացված կոնյակի սպիրտը բնորոշվում է էքստրակտիվ նյութերի բարձր քանակով, սակայն այս եղանակով բարձրորակ տեսակավոր կոնյակ ստանալ հնարավոր չէ: Այս սպիրտները բնորոշվում են ավելորդ դառնությամբ:

Կոնյակի սպիրտների պահորակման պահամանային եղանակի ներդրումը, որն առաջին անգամ 1951թ առաջարկել է Գ.Գ. Աղաբալյանցը, հնարավորություն է տվեց նվազեցնել կորուստները ի հաշիվ սպիրտի գոլորշիացման, ինչպես նաև կրճատել

⁷⁰ Оганесянц Л.А., Производство концентратов древесины дуба и напитков с их использованием // Виноград и Вино России, М., 1993, №6, с. 15-16.

⁷¹ Сирбиладзе А.Л., Долмазашвили Д.А., Обогащение спирта экстрактивными веществами в процессе перегонки // Виноделие и Виноградарство СССР, Москва, 1980, N2, с. 12-14.

այնպիսի թանկարժեք նյութի ծախսը, ինչպիսին կաղնու բնափայտն է⁷²: Սկզբնական շրջանում կաղնու տակառատախտակը նախապես մշակել են տաք ջրով, այնուհետև հաջորդաբար տաք կալցինացված սոդայի լուծույթով և 2%-ոց ծծմբական թթվով, որից հետո այն մանրակրկիտ լվացել և դասավորել են պահամանի մեջ: Հետագայում կոնյակի սպիրտները պահորակման ընթացքում լրացուցիչ հազեցրել են թթվածնով:

Յ.Լ. Պետրոսյանցը և համահեղինակները մշակել են կոնյակի սպիրտի արագ պահորակում պահամաններում իմպուլսային հոսքով՝ օգտագործելով կաղնու տաշեղներ, որոնք ակտիվացված են թթվածնով⁷³: Այդպիսի տեխնոլոգիայով պահված կոնյակի սպիրտները տարբերվում են հետևյալ նյութերի բարձր պարունակությամբ՝ դաբաղանյութեր, բազմաֆենոլներ և կապված թթվածին, որոնք թույլ են տալիս արագացնել պահորակման գործընթացը: Ա.Ի. Կուխնոն առաջարկեց օգտագործել նախապես տարբեր ռեժիմներով մշակված տախտակի շերտ: Նախապես տաք և սառը ջրով ենթարկել մշակման 160° C -ում⁷⁴:

Ի.Ա. Եգորովը և Ա.Ֆ. Պիսարինցկոն որպես օքսիդացնող միջավայր առաջարկեցին օգտագործել ջրածնի գերօքսիդի լուծույթ⁷⁵: Բնափայտը ենթարկեցին կոմբինացված մշակման 120-1500°С-ում և 3% ջրածնի գերօքսիդի լուծույթի ազդեցությանը 0,314-0,490 ՄՊա ճնշման տակ: Ստացված կոնյակի սպիրտը հարստացել էր լիզինի ջերմային նյութերի քայքայման նյութերով, իսկ թթվածնի ազդեցությամբ արագացել են օքսիդացման պրոցեսները՝ առաջացնելով ջրածնի պերօքսիդ:

Կաղնու տաշեղներն ավելի հանգամանորեն ուսումնասիրվել են ֆրանսիացի ուսումնասիրողներ Շատոնի և Բուադրոնի կողմից: Ավելի բարենպաստ ազդեցություն է թողնում փակ այրումը 10 րոպե 120-200°С-ում⁷⁶: Ավելի բարձր ջերմաստիճանում ուղեկցվում է դեստրուկտիվ պրոցեսներ, լիզինը սկսում է կոնդենսանալ, որը բերում է արոմատիկ ալդեհիդների նվազման: Լ.Ա. Օգանեսյանցը և Օ.Վ. Ջանաևան առաջարկել

⁷² Агабальянц Г.Г., Пути ускоренного получения качественных выдержанных коньячных спиртов без потерь от испарения, Известия Академии наук Армянской ССР, 1951, Т.4, с.357-360.

⁷³ Петросян Ц.Л., Джанполадян Л.М., Багдасарян Л.М., Созревание коньячного спирта в пульсирующем потоке при активации клепок // Виноделие и виноградарство, СССР, 1974, №5, с. 16-19.

⁷⁴ Кухно А.И., Оптимальные режимы обработки древесины дуба в производстве крепких спиртных напитков. Известия вузов, Пищевая технология, 1995, №5, с.48-50.

⁷⁵ Егоров И.А., Писарницкий А.Ф., Егояфорова Р.А., Мнджоян Е.Л., Способ производства ускорителя созревания коньячных спиртов из древесины дуба, Авторское свидетельство №798170 СССР, №3, 1981 г.

⁷⁶ Chattonet P., Boidron I., Incidence du traitement thermique du bois de chene sur sa composition chimique, 2e Partie: Definition des paramètres thermique de la chauffe de flits en tonnellerie // Connaissance de la vin et du vin. 1989. V.23. -№2, p. 77-87.

են հետևյալ մշակման եղանակը՝ բնափայտը վեր են ածում թեփի (1.5 x 1.0 x 0.5սմ) նորից թրջում են 8-12 ժամ 50-60°C-ում և ենթարկում են 10-15 րոպե բովման⁷⁷:

Ըստ հեղինակի այդ ժամանակ անցանկալի նյութերի պարունակությունը իջնում է: Ի.Ս. Սկուրիխինը կատարել է հետազոտություններ և պարզել է, որ մշակումից հետո կաղնու տաշեղների միայն 5-7 մմ է մասնակցում լուծահանման գործընթացին, այդ պատճառով Ի.Ս. Սկուրիխինը առաջարկել է օգտագործել փայտի կտորներ, որոնք ունեն հետևյալ չափերը (10 x 10 x 10 մմ): Այդ բոլոր ուսումնասիրություններից առավել արդյունավետը NaOH-ի լուծույթով մշակումն է 0-250°C-ում: Սկուրիխինը, բացի հիմնային մշակումից առաջարկել է օգտագործել ամիակ գազ: Որոշ հետազոտողներ կոնյակի սպիրտի օքսիդացման պրոցեսներն արագացնելու համար օգտագործել են որոշ կատալիզատորներ՝ մետաղի օքսիդներ (կապարի, մոլիբդենի, նիկելի և այլն):

Ուլտրաձայնը իր ազդեցությամբ, շատ դեպքերում, համանման է իոնացնող ճառագայթներին, իսկ գերբարձր հաճախականության (ԳԲՀ) կամ ինֆրակարմիր (ԻԿ) ճառագայթների արդյունավետությունը պայմանավորված է, որպես կանոն, ջերմային էֆեկտով:

Բացի ջերմային մշակումից կարևոր տեղ են զբաղեցնում նաև կոնյակի սպիրտի մշակման հետևյալ մեթոդները՝ ուլտրաձայնային տատանումը, փոփոխական մագնիսական դաշտերը, ճառագայթային մշակումը և այլն: Ա.Դ. Լախշինը, Տ.Վ. Ցեսխլաձեն և Ռ.Յա. Կիպիանին առաջարկեցին կոնյակի սպիրտի ՈԻՄ ճառագայթներով և ռադիոակտիվ կոբալտի գամմա ճառագայթներով մշակումը⁷⁸:

ՈւՄ ճառագայթներով մշակման արդյունքում կոնյակի սպիրտում ավելանում է ցնդող թթուների, ացետալների, ալդեհիդների քանակ, միևնույն ժամանակ թթվածինը և ռեդոքս-պոտենցիալը փոքրանում է: Այս փոփոխությունները վկայում են հեղուկ միջավայրում օքսիդավերականգնման պրոցեսների ակտիվացման մասին: Սակայն հեղինակները նշում են այդ մշակման ընտրողական ազդեցությունը երիտասարդ կոնյակի սպիրտների վրա, իսկ պահորակված սպիրտների որակի լավացում չի նկատվում: Կոնյակի սպիրտի արագ պահորակման ուղղություններից մեկը հանդիսանում է վերջինիս հարստացումը բնափայտի որոշ բաղադրիչներով, որոնք անջատվում են խտացված ձևով: Այս եղանակի նպատակը կոնյակի սպիրտի որակի լավացումն է և նրան բնորոշ համ և փունջ տալը:

⁷⁷ Оганесянц Л.А., Джанаева О.В., Определение оптимальных параметров обработки древесины дуба для использования в производствекрепких спиртных напитков // Хранение и переработка сельхозсырья, 2004, №4, с. 40-41.

⁷⁸ Лашхи А.Д., Цецхладзе Т.В., Кипиани Р.Я. ,Влияние обработки коньячных спиртов у-лучами// Материалы Всесоюз. конференции по коньячному производству, Ереван, 1961, с. 184-196.

Մի շարք մասնագետներ կաղնու բափայտից էքստրակտի ստացման եղանակներ են մշակել^{79, 80, 81}: Այսպես, Ն.Գ. Սարիշվիլին, Լ.Ա. Օգանեսյանցը և ուրիշներ կաղնու էքստրակտի ստացման համար մանրացված բնափայտը լուծահանման ենթարկելով տաք ջրով 110-115°C-ում 5-6 ժամվա ընթացքում 3 մթն. ճնշման տակ: Դիֆուզիայի ենթարկված հեղուկը շոգեհարել են մինչև հեղուկ էքստրակտի ստացումը:

Խ.Գ. Բարիկյանը առաջարկեց կոնյակի սպիրտի պահորակման արագացված մեթոդ, որը պայմանավորված էր նրանում արդեն հիդրոլիզված լիզոնինի ավելացմամբ⁸²: Կոնյակի սպիրտը ձեռք է բերում 2-3 տարի տակառներում պահորակված կոնյակի սպիրտին բնորոշ համային փունջ: Կոնյակի սպիրտի որակի բարձրացման մեթոդ է առաջարկել Սկուրիխինը, որը պայմանավորված է լիզոնինի հիդրոլիզի հետևանքով առաջացած ցածրամոլեկուլային նյութերով, որոնք հարստացնում են կոնյակի սպիրտը արոմատիկ ալդեհիդներով, եթերներով, կետոններով:

Ա.Ա. Խոջոյանը⁸³ ուսումնասիրել է կաղնու բնափայտից լուծահանվող նյութերի կոնյակի սպիրտ անցման արագության վրա ֆիզիկական գործոնների ազդեցությունը և պարզել է, որ «կաղնու բնափայտ+կոնյակի սպիրտ» համակարգ պարունակող պահամանը 30-50 տատանում թույլ տատանողական շարժման ենթարկելիս կրկնակի անգամ արագանում է լուծահանման գործընթացը :

Հայտնի է կոնյակագործության մեջ օգտագործվող կաղնու բնափայտի մշակման այլ մեթոդներ: Ջ.Կիշկովսկին և Ա. Մերժանիան կոնյակի սպիրտի հասունացման համար նախատեսված նոր տակառները առաջարկում են թրջել սառը ջրով երկու անգամ, փոխելով ջուրը 2-3 օրը մեկ, ապա տակառը մշակել սուր գոլորշիով 20-30 թույլ, որից հետո տակառը ողողել տաք և սառը ջրով⁸⁴: Մի այլ աշխատանքում կաղնու բնափայտից կոնյակի սպիրտ փայտանյութի լուծահանման գործընթացի արագացման համար օգտագործել են շարժաբեր սարքավորում, որը բարձրացնում է լուծահանման ինտենսիվությունը⁸⁵: Առաջին մեթոդի թերությունը պատրաստի կոնյակի սպիրտի

⁷⁹ Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Макулькина О.С., Осипова В.П., Кобелев К.В., Способ получения кристаллического дубового экстракта, Авторское свидетельство РФ №2114171, 1998.

⁸⁰ Сула Р.А., Якуба Ю.Ф., Динамика ароматических альдегидов в спиртовых растворах дубового экстракта "Танол" // Виноделие и виноградарство, М., 2005, №6, с. 20.

⁸¹ Щербачев С.С., Аскендеров К.А., Писарницкий А.Ф., Экстракт древесины дуба - препарат "Танол" для производства крепких напитков // Виноделие и виноградарство, М., 2010, №3, с. 14-15.

⁸² Барикян Х.Г., Об ускорении старения коньячного спирта// Виноделие и виноградарство СССР, 1960, №6, с. 12-14.

⁸³ Խոջոյան Ա.Ա., Դիֆուզիայի ազդեցության հետազոտումը թունդ ալկոհոլային խմիչքների արտադրությունում, տ. գ. ք. աստիճանի աստիճան, Երևան, 2013:

⁸⁴ Кишковский З.Н., Мержаниан А.А., Технология вина, М., Легкая и пищевая промышленность, 1984, с.435.

⁸⁵ Խոջոյան Ա.Ա., Դիֆուզիայի ազդեցության հետազոտումը թունդ ալկոհոլային խմիչքների արտադրությունում, տ. գ. ք. աստիճանի աստիճանի համար սեղմագիր:

համահոտային և ֆիզիկաքիմիական ոչ բարձր ցուցանիշներն են: Երկու դեպքում էլ , կոնյակի սպիրտի հասունացման գործընթացը երկարատև է:

Բնափայտի մշակման ֆիզիկական մեթոդներից հետաքրքրություն է ներկայացնում ուլտրաձայնային մշակումը, որն առաջին անգամ օգտագործվել է գինեգործության մեջ հյուսիսի և գինու պարզեցման համար: Ուլտրաձայնը կիրառվել է նաև խաղողահյութում գինեքարի բյուրեղացման պրոցեսի արագացման նպատակով⁸⁶:

Ինչպես հայտնի է, ուլտրաձայնի ազդեցությունը ուղեկցվում է օքսիդացման պրոցեսներով, առաջացած ազատ ռադիկալների (H^+ , OH^-) հետևանքով արագանում է օքսիդավերականգման պրոցեսները^{87, 88}: Առաջին անգամ Վ.Ի. Լիչևը հաջողությամբ կիրառեց ուլտրաձայնով մշակումը երիտասարդ կոնյակի սպիրտի պահորակումը արագացնելու համար⁸⁹: Մշակումը անց են կացրել 950 կՅց հաճախականությամբ 10 րոպե ընթացքում: Արդեն 3-5 րոպե մշակելուց հետո նկատվում է կոնյակի սպիրտի համի լավացում, հետագա մի քանի րոպե մշակումը բերում է կոնյակի սպիրտի փնջի լավացման: Մշակված սպիրտը շալցնելուց հետո, շարունակվում է որակի լավացումը 6 ամսում, որից հետո կայունանում է:

Կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացն արագացնելու նպատակով կիրառվել են նաև այլ տեխնոլոգիաներ: Կոնյակի սպիրտի պահորակման համար օգտագործվող կաղնու բնափայտը մշակել են տարբեր ֆիզիկական և քիմիական մեթոդներ համադրման մեթոդներ. Ֆիզիկական մեթոդներից կիրառվել են կաղնու բնափայտի ՌԲՄ և գամմա ճառագայթներով համատեղ մշակման եղանակը . այն մշակում են նախ գամմա ճառագայթների 1,0 կԳ չափաբաժնով, ապա ՌԲՄ ճառագայթներով 1 կՅց հաճախականությամբ 60 րոպե: Մշակված կաղնու բնափայտի վրա լցնում են 63% թնդությամբ կոնյակի սպիրտ և պահում 30 ամիս, ապա կոնյակի սպիրտի ցնդող միացությունների քանակը համեմատում են 3 տարեկան/36 ամիս/ կոնյակի սպիրտի ցնդող միացությունների հետ: Համաձայն այդ արդյունքների ստանում են լավ կոնյակ 3 տարեկան⁹⁰: Եղանակի թերությունն այն է, որ օգտագործվում է 2 տարբեր ճառագայթային տեխնոլոգիաներ, ինչը դժվարացնում է բնափայտի մշակման պրոցեսը, ինչպես նաև կոնյակի սպիրտի պահորակման ժամկետը կրճատվում է ընդամենը 6 ամսով:

⁸⁶ Гасюк Г.Н., Дульнева И.П., Поповский В.Г., Применение ультразвука для ускорения кристаллизации винного камня из виноградного сока, Виноделие и виноградарство СССР, 1962, №2, с. 8-13.

⁸⁷ Эльпинер И.Е., Ультразвук. Физико-химическое и биологическое действие, М., Физматгиз, 1963, 420 с.

⁸⁸ Егоров И.А., Родопуло А.К., Химия и биохимия коньячного производства, Агропромиздат, М., 1988, 193 с.

⁸⁹ Личев В.И., Ускоряние старения коньяка на коньячные спирты под воздействием на ультразвук// Лозарство и винарство, 1956, №3, с. 158-168.

⁹⁰ Лебедев В.Т., Способ старения древесины используемой в производстве алкогольных напитков, RU № 2421511, С12Н1/22, 2011.

Հայտնի է նաև կաղնու բնափայտի մշակման եղանակ համատեղելով փայտի ջերմային և ՌԻՄ ճառագայթներով մշակումը: Կաղնու բնափայտը նախ ջերմամշակում են 125-210°C-ում, այնուհետև նրա վրա ներագդում են 16-100 կՋց հաճախականությամբ 0.5-20 Վտ/սմ² ինտենսիվությամբ ՌԻՄ ճառագայթներով⁹¹: Եղանակի թերությունը այն է, որ ջերմային մշակման ենթարկված կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտը բնորոշվում է զգալորոշման ցածր գնահատականով, ինչպես նաև չի նշվում, թե ինչքան ժամանակով է կրճատվում կոնյակի սպիրտի պահորակման ժամկետը: Հեղինակները^{92, 93} ուսումնասիրել են թաղանթանյութի և նիտրոթաղանթանյութի փոփոխությունը գամմա ճառագայթների ազդեցությամբ և նշել են, որ 25 կԳյ չափաբաժնի դեպքում տեղի է ունենում թաղանթանյութի մոտ 1%- ի չափով կորուստ:

Լիզնին և թաղանթանյութ պարունակող նյութերի վրա այդ բարձրամոլեկուլային անլուծելի պոլիմերային նյութերի լուծելիությունը մեծացնելու նպատակով գամմա ճառագայթների ազդեցության առաջին ուսումնասիրությունները կատարվել են դեռևս 1979թ.: Որոշ հեղինակներ կարծում են, որ 25-1000 կԳյ չափաբաժնով գամմա ճառագայթներով մշակումը չի կարող ազդել փայտի ֆիզիկական, ջերմային և մեխանիկական հատկանիշների վրա, միջդեռ այլ հեղինակներ ցույց են տվել, որ γ ճառագայթներով մշակման ժամանակ տեղի է ունենում փայտի ոչ միայն անատոմիական կառուցվածքի և քիմիական բաղադրության փոփոխություն, ինչպես նաև ֆիզիկական և մեխանիկական հատկությունների փոփոխություն⁹⁴:

Գամմա ճառագայթային տեխնոլոգիան կիրառում են փայտի ստերիլիզացման նպատակով: Միջատները չեն դիմադրում արդեն 0.7-1.3 կԳյ ճառագայթման չափաբաժինը⁹⁵, իսկ սնկերի ոչնչացման համար անհրաժեշտ է ավելի բարձր չափաբաժին՝ մինչև 3.0 կԳյ: 0.25-3.0 կԳյ-ը բավարար է փայտի մանրէների ոչնչացման համար, անկախ նրանց ձևից և զարգացման փուլից⁹⁶: Որոշ հեղինակներ եզրահանգել են, որ 12 կԳյ գամմա ճառագայթման չափաբաժինը բավական է փայտի մեջ գտնվող սնկերի

⁹¹ Коновалов Н.Т., Исследование методом низкотемпературной адсорбции, RU № 2298030, С12Н1/22, 2007.

⁹² Zamani M., Savides E., Charalambous S., The response of cellulose nitrate to gamma radiation. Nuclear Tracks & Radiation Measurements-International Journal of Radiation Applications & Instrumentation, Part D., 1981, 4(3), p.171-176.

⁹³ Subrahmanyam V.S., Das S.K., Ganguly B.N., Bhattacharya A. DeA., Positron anihilation study on gamma-irradiated cellulose acetate matrix. Polymer., 1998, 39(6-7), p. 1507-1508.

⁹⁴ Fengel D., Wegener G., Wood-Chemistry, Ultrastructure, Reactions, Reprint – Kessel Verlag, Germany, 2003, 613 p.

⁹⁵ Kunstadt P., Radiation disinfestations of wood products, Radiation Physics and Chemistry, 1998, 52 (1-6), p. 617-623.

⁹⁶ Unger A., Schiewind A. P., Unger W., Conservation of Wood Artifacts, A Handbook. Berkeley and Eberswalde, Springer, Berlin, 2001, p. 346-348 and 497-498.

ստերիլիզացման համար⁹⁷: Եվրոպական ստանդարտ ԵՆ -113-ը պահանջում է փայտի ստերիլիզացման համար 25-50 կԳ ճառագայթման չափաբաժինը⁹⁸:

Այսպիսով, գրականության վերլուծությունից պարզվում է, որ ուսումնասիրվել են գամմա ճառագայթների ազդեցությունը սննդամթերքի առանձին բաղադրիչների, որակական ցուցանիշների վրա և իրենց բարձր թափանցելիության ու անվտանգության շնորհիվ ունեն լայն կիրառման ոլորտ:

- Ցածր չափաբաժինները կիրառվում են սննդամթերքի պահպանման ժամկետի երկարացման, երկարատև պահպանման և կենցաղային ջրերի, բնապահպանական հարցերի լուծման նպատակով,
- բարձր չափաբաժինները՝ սննդամթերքի և կաղնու բնափայտի մանրէազերծման նպատակով,
- ի տարբերություն ՈւՄ և կատոդային ճառագայթների, գամմա ճառագայթները, օժտված են բարձր թափանցելիությամբ և նրանց կիրառումը խորքային մշակումների համար նպատակահարմար է,
- Գամմա ճառագայթային մշակման մեթոդը անվտանգ է :

Կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացի արագացման համար կիրառվել են կաղնու բնափայտի մշակման մի շարք եղանակներ՝ կաղնու բնափայտի ջերմամշակման, քիմիական, ֆիզիկական (ՈւՄ + գամմա ճառագայթներ) ուլտրաձայն, «կաղնու բնափայտ+կոնյակի սպիրտ» համակարգի տատանողական շարժման և այլ եղանակներ, սակայն այս եղանակները դեռևս չեն բավարարում կոնյակագործության պահանջները:

Քանի որ ռադիոմշակման մեթոդներն անվտանգ են և հեռանկարային, մեր առջև խնդիր դրվեց ուսումնասիրել ֆիզիկական գործոնների ազդեցությունը կոնյակի արտադրության մեջ օգտագործվող կաղնու բնափայտի, կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացի արագության և կոնյակի սպիրտի որակի վրա ու մշակել կոնյակի սպիրտի պահորակման ռադիոմշակման նոր տեխնոլոգիա:

Ելնելով նրանից, որ կաղնու բնափայտի ճառագայթային մշակման համար կարևոր է իոնացնող ճառագայթների օգտակար խորքային թափանցելիությունը, որը ամենաբարձրն է գամմա (γ) ճառագայթների մոտ, մեր հետազոտությունների համար ընտրել ենք գամմա ճառագայթային մշակումը:

⁹⁷ Csupor K., Divos F., Gonczol E., Radiation induced effects on wood material and fungi, In: Proceedings of 12th Int. symposium on nondestructive testing of wood, Sopron, 13–15 September, 2000, p. 464.

⁹⁸ European Standard EN 113. Wood preservatives – Test method for determining the protective effectiveness against wood destroying basidiomycetes – Determination of the toxic values, 1996.

Փ Ո Ր Ձ Ա Ր Ա Ր Ա Կ Ա Ն Մ Ա Ս

ԳԼՈՒԽ II.

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՆՅՈՒԹԸ, ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՍԽԵՄԱՆ, ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ ԵՎ ՍԱՐՔԵՐԸ

2.1 .Հետազոտության նյութը և աշխատանքի սխեման

Հ ե տ ա զ ո տ ու թ յ ա ն ն յ ու թ ը

Աշխատանքում հետազոտման նյութ են հանդիսացել՝

1.ՀՀ կոնյակի արտադրության մեջ օգտագործվող չորս տարբեր տարածա-
շրջաններում աճած՝ ՀՀ Տավուշի մարզի, ԼՂՀ, Ֆրանսիայի, ՌԴ Մայկոպի շրջանի
շրեշավոր տեսակի կաղնու բնափայտերը: Փորձարկումների համար նշված
բնափայտերը մեզ է տրամադրել Երևանի «Արարատ» կոնյակի-գինու- օղու կոմբինատի
Երևանի «Արարատ» կոնյակի-գինու- օղու կոմբինատը:

Կաղնու բնափայտի նախնական մշակման ժամանակ կաղնու բնափայտից
պատրաստում են 10x10x10 մմ չափի խորանարդիկներ և կաղնու բնափայտից
պատրաստված խորանարդիկներից ջրալույծ նյութերի արտազատման նպատակով
դրանք լցվել են պահամանի մեջ և գոլորշահարվել եռացած ջրով և թողնելով այդ ջրի
մեջ 16-18 ժամ:Որից հետո այդ գործողությունը կրկնվել է, հետո խորանարդիկները
լվացվել են սառը ջրով: Մշակված խորանարդիկները չորացվել են, սկզբում բնական
արևաօդային չորացման եղանակով, ապա չորանոցներում մինչև 6-7% մնացորդային
խոնավությունը:

Կոնյակի պահորակման արագացված տեխնոլոգիայի մշակման գործընթացում
օգտագործվող ՏՏԱԿ բնափայտերից կոնյակի սպիրտ փայտանյութերի լուծահանման
ինտենսիվության բարձրացման նպատակով խորանարդիկները մշակվել են գամմա
ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով /Dγ= 0-200կԳ/, ընտրվել են բարենպաստ
(օպտիմալ) չափաբաժինները: Ռադապերտացված խորանարդիկները հետագայում
օգտագործվել են կոնյակի սպիրտների պահորակման և սպիրտի որակի
ուսումնասիրման համար:

2. Ռադապերտացված կաղնու բնափայտերը - կոնյակի պահորակման
արագացված տեխնոլոգիայի մշակման գործընթացում օգտագործվող տարբեր
տարածաշրջաններում աճած՝ ՀՀ Տավուշի մարզի, ԼՂՀ, ՌԴ Մայկոպի շրջանի, Ֆրան-
սիայի կաղնու բնափայտերը մշակվել են ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների
ինստիտուտի ⁶⁰Co իզոտոպով «K-120 000» մակնիշի 1,25ՄԷՎ էներգիայով սարքա-
վորման գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով, որոնց միջոցով
պահորակվել են կոնյակի սպիրտները:

3. կոնյակի արտադրության համար նախատեսված տարբեր խաղողատեսակները - ՀՀ-ում կոնյակի գինեգործական պատրաստելու համար օգտագործվում են Հայաստանի Հանրապետության և Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետության տարածքում աճեցրած ՀՍՏ-ում և «Խաղողի հումքով ոգելից խմիչքների մասին» թիվ 135-Ն որոշման մեջ ներկայացված կոնյակի արտադրության համար նախատեսված խաղողի հետևյալ առողջ սորտերը՝ մսխալի, ռքածիթելի, գառան դմակ, ոսկեհատ, կախեթ, ճիլար, ազատենի, մեղրաբույր, մասիս, կանգուն, լավարի, բանանց: Կոնյակի գինեգործական պատրաստման համար օգտագործվող խաղողի կոնկրետ սորտի չափը պետք է լինի 80%-ից ոչ պակաս: Խաղողի վերամշակումն իրականացվում է սպիտակի եղանակով^{99, 100}:

4. կոնյակի արտադրության համար նախատեսված գինեգործությունները - Կոնյակի արտադրության համար նախատեսված խաղողատեսակներից ստանում են սպիտակի եղանակով կոնյակի գինեգործություններ¹⁰¹:

Հայտնի է, որ գինեգործական արտադրանքի՝ կոնյակի որակը էապես պայմանավորված է ինչպես խաղողի սորտից, այնպես էլ աճեցման հողակլիմայական պայմաններից, այգու մշակման ագրոտեխնիկական միջոցառումներից և այլն¹⁰²: Հայաստանի կլիման խիստ ցամաքային է, ձմեռը՝ ցուրտ, ամառը՝ շոգ, օդի ջերմաստիճանի ու հարաբերական խոնավության զգալի տատանումներով: Վերջինս շատ հաճախ պատճառ է հանդիսանում սնկային հիվանդությունների զարգացմանը, որն էլ բացասաբար է անդրադառնում ինչպես խաղողի բերքատվության, այնպես էլ որակական հատկանիշների վրա: Տեխնոլոգիական գործողությունների ճշգրիտ կիրառման համար անհրաժեշտ է գիտենալ ինչպես խաղողի պտղամսի, այնպես էլ պտղամաշկի, կորիզների և ողկույզի քիմիական և մեխանիկական կազմը: Իսկ վերջիններիս հետ շփվելով կոնյակի գինեգործությունը հարստանում է մի շարք անցանկալի բաղադրիչներով, որոնք հետագայում անդուր համ ու հոտ են տալիս կոնյակի սպիրտին:

Կոնյակի համի բուրմունքի ձևավորման մեջ յուրահատուկ դեր են խաղում առաջնային բուրավետ նյութերը, որոնք փոխանցվում են խաղողից և կոնյակին տալիս են ծաղկային երանգներ:

Կոնյակի արտադրության մեջ օգտագործվող խաղողի սորտերի պիտանելիության վերաբերյալ ընդունված է դատել ըստ գինեգործական սպիրտայնության և թթվայնության:

⁹⁹ ՀՍՏ 180-99, Սպիրտներ, կոնյակի տեխնիկական պայմաններ, 1999:
¹⁰⁰ Հայաստանի Հանրապետության Կառավարության 2008թ. հունիսի 10-ի «Խաղողի հումքով ոգելից խմիչքների մասին» թիվ 135-Ն որոշում:
¹⁰¹ ՀՍՏ 180-99, Սպիրտներ, կոնյակի տեխնիկական պահանջներ, 1999:
¹⁰² Малтабар В. М., Фертман Г. И., Технология коньяка, Пищ. пром-сть, М., 1971, с. 9-29.

Կոնյակի գինենյութի մեջ խաղողից անցնում են նաև ածխաջրեր, պենտոզներ, ազոտային միացություններ, ֆենոլային նյութեր, ալդեհիդներ, եթերներ և այլն:

Մեր հետազոտությունների համար կոնյակի սպիրտի ճիշտ ընտրության նպատակով նպատակահարմար էր հետազոտությունները սկսել խաղողից:

Գործարաններում մթերվող խաղողը երբեմն լինում է հիվանդ: Խաղողի հիվանդությունների վառ ներկայացուցիչներ են հանդիսանում օիդիում և միլդյու հիվանդությունները^{103, 104}: Համաձայն գրականության տվյալների օիդիում և միլդյու հիվանդություններով վարակված խաղողի պտուղները կորցնում են իրենց կենսաբանական արժեքը, Նշված հիվանդությունները բացասաբար են անդրադառնում նաև խաղողի պտղի բուրավետ նյութերի կուտակման վրա^{105, 106, 107}:

Մեր առջև խնդիր դրվեց փորձարկումներով հաստատել հիվանդ խաղողից ստացված գինենյութի օգտագործման հնարավորությունը կոնյակի սպիրտի ստացման համար: Հետազոտության նպատակն է օիդիում և միլդյու հիվանդություններով վարակված խաղողի վերամշակումից պատրաստված կոնյակի գինենյութի որակի և տեխնոլոգիական արժեքի գնահատումը^{108, 109}:

Հետազոտության առարկա են հանդիսացել Արարատյան հարթավայրի օիդիում և միլդյու հիվանդություններով վարակված այգիներից բերված խաղողի ռքածիթելի, կանգուն և մեղրաբույր սորտերից պատրաստված կոնյակի գինենյութերը: Ուսումնասիրության արդյունքների համեմատման համար ստուգիչ նմուշ են հանդիսացել նույն հարթավայրի առողջ այգիներից բերված խաղողի նույն սորտերից պատրաստված կոնյակի գինենյութերը: Փորձի իրականացման համար ընտրվել է յուրաքանչյուր սորտից 20կգ խաղող համապատասխանաբար հիվանդ և առողջ տարբերակով:

¹⁰³ Retaud P., Comment adapter Ecophito aux contraintes viticoles, // Journee technique de la station viticole, 10th edition, 2011, p. 21-22.

¹⁰⁴ Այվազյան Պ.Կ., Այվազյան Գ.Պ. Խաղողագործություն սելեկցիայի և անպելոգրաֆիայի հիմունքներով// Երևան, 2003, 492-495 էջ

¹⁰⁵ Агапова С.И., Бурдинская В.Ф., Толокова Р.П., Эффективность систем защиты винограда от милдью и оидиума в условиях Нижнего Придонья, Проблемы устойчивого ведения виноградарства// Новочеркасск, 2004, с. 156-161.

¹⁰⁶ Богданова В.Н., Болезни винограда и меры борьбы с ними. Защита растений важнейший фактор увеличения производства с.-х. продукции, Кишинев, 1973, с. 16-22.

¹⁰⁷ Еремеев К.В., Оценка сортов винограда и гибридного фонда сеянцев на устойчивость к оидиуму в условиях Нижнего Придонья, Канд. дисс. // Новочеркасск, 2008, с. 18-24.

¹⁰⁸ Harutunyan M. Zh., Harutunyan Sh., Nanagulyan S. G., Some information about qualitative composition of brandy materials made from grapevine infected with oidium and mildew diseases, Proceedings of the Yerevan state university 2014, № 3, p.19-23.

¹⁰⁹ Harutunyan M., Harutunyan Sh., Nanagulyan S., Some information about qualitative composition of brandy materials made from grapevine infected with oidium and mildew diseases // Trends in microbiology and microbial biotechnology International Scientific Workshop, Yerevan, 2014, p. 59

Խաղողի և կոնյակի գինեգործության զգայորոշման և ֆիզիկաքիմիական հետազոտություններն իրականացվել են ընդունված ստանդարտ մեթոդներով ՅՍՏ 179-99, ՅՍՏ 271-2007, ՅՍՏ 341-2011, ՅՍՏ 388-2011, ՊՕՍՏ 12280-75, ՊՕՍՏ 13193-73, ՊՕՍՏ 13194-74, ՊՕՍՏ 14138-76, ՊՕՍՏ 14139-76:

Հետազոտության իրականացման նպատակով խաղողը, համաձայն կոնյակի գինեգործության պատրաստման դասական տեխնոլոգիայի, նախ ենթարկվել է լաբորատոր հետազոտման, որոշվել է համապատասխան հիվանդություններով պտուղների վարակվածության աստիճանը, որից հետո խաղողը տեսակավորվել ու առանձնացվել է ըստ հետազոտվող տարբերակների: Ուսումնասիրության համար նախատեսված խաղողի տարբերակները չանջազատվել են ու մամլվել լաբորատոր մամլիչով: Ստացված քաղցուների տարբերակներում որոշվել է շաքարայնությունը, տիտրվող թթվությունը, pH-ը ու քաղցուի ելքի տոկոսը (աղյուսակ 2):

Աղյուսակ 2-ի տվյալներից հետևում է, որ խաղողի սորտերի հետազոտվող տարբերակներում դիտարկվում է քաղցուի ելքի և քիմիական ցուցանիշների զգալի տատանումներ: Քաղցուի ելքի ցուցանիշը հատկապես ցածր է օիդիում հիվանդությունով վարակված խաղողի տարբերակներում, որը բացատրվում է հիվանդ խաղողի պտուղներում հյութի ցածր պարունակությամբ: Ուսումնասիրվող տարբերակներում հիվանդ խաղողի սորտերը համեմատած առողջ տարբերակների բնութագրվում են շաքարի ու տիտրվող թթուների զանգվածային խտության բարձր ցուցանիշներով, որը հիվանդության պատճառով առաջացած պտուղների հյուսվածքների ձևափոխման արդյունք է: Այսպես, հետազոտվող տարբերակներում շաքարի զանգվածային խտությունը հատկապես բարձր է միլիդյուով հիվանդ խաղողի փորձանմուշներում: Տիտրվող թթվության ցուցանիշը առավել բարձր է օիդիումով հիվանդ խաղողի տարբերակներում, որի առավելագույն արժեքը գրանցվել է մեղրաբույր սորտի տարբերակում: Խաղողի սորտերի հիվանդություններով վարակված քաղցուի տարբերակները բնութագրվում են նաև pH-ի ավելի ցածր արժեքներով:

Ֆիզիկաքիմիական հետազոտություններից հետո ուսումնասիրվող տարբերակների քաղցուները ենթարկվել են խմորման: Կոնյակի գինեգործության պատրաստման համար հետազոտվող փորձանմուշների խմորումը իրականացվել է գինեգործական արտադրության մեջ ընդունված դասական եղանակի համաձայն:

Խմորման համար կիրառվել է դանիական արտադրության «*Saccharomyces cerevisiae* FC9» տեսակի չոր ակտիվ շաքարասնկերի կենսազանգված: Սպիրտային խմորման ավարտից հետո երիտասարդ գինեգործները անջատել են նստվածքից և ենթարկել լաբորատոր հետազոտման (աղյուսակ 3):

Աղյուսակ 3-ի տվյալներից հետևում է, որ գինեգործության փորձանմուշների հետազոտման արդյունքներն ուղիղ համեմատական են վերամշակման հանձնված հումքի որակի հետ: Այսպես՝ հետազոտվող փորձանմուշներում ցնդող թթուների զանգվածային խտությունը բարձր է հիվանդություններով վարակված խաղողի վերամշակման արդյունքում ստացված գինեգործության տարբերակներում:

Առավելապես բարձր ցուցանիշներ գրանցվել են միլիոնով վարակված տարբերակի փորձանմուշներում: Ընդհանուր ծծմբի երկօքսիդի զանգվածային պարունակությունը ևս բարձր է հիվանդ խաղողից պատրաստված գինեգործության փորձանմուշներում, որը բացատրվում է խաղողի հիվանդ վազի մշակման ագրոտեխնիկական միջոցառումներով: Մանրէաբանական հետազոտման արդյունքներից հետևում է, որ միլիոն և օիդիում հիվանդություններով վարակված խաղողի փորձանմուշներում գերակշռում են քացախաթթվային բակտերիաները, ինչը խոսում է վերամշակվող պտղի ցածր որակի և անպիտանելիության մասին (աղյուսակ 4):

Հետազոտման արդյունքները ամբողջացնելու նպատակով իրականացվել է նաև փորձանմուշների զգայորոշման ցուցանիշներով գնահատում: Համտեսի հանձնաժողովի կողմից ներկայացվածի արդյունքները ամփոփված են աղյուսակ 4-ում: Համտեսի արդյունքներից հետևում է, որ հիվանդ խաղողից պատրաստված տարբերակներն արտաքին տեսքից առանձնանում են գույնի օքսիդացած երանգներով և պղտորությամբ: Այդ գինեգործները, հատկապես օիդիումի տարբերակները, առանձնանում են տհաճ հոտով, համի և հետ համի ընդգծված դառնությամբ, դատարկությամբ: Միլիոնի տարբերակները բնորոշվում են առավել քան գերհասունացած, քայքայված խաղողի բույրով, չամչացած մրգային երանգներով, որոնք ուղեկցվում են դառնությամբ: Երկու հիվանդությունների տարբերակներում էլ նկատվում է տհաճ թթվություն: Տարբերակներից օիդիումի փորձանմուշներում դիտվում է նաև ծծմբաջրածնային ընդգծված հոտի առկայություն, ինչի արդյունքում նշված տարբերակներն արժանացել են համտեսի ցածր գնահատականի:

Կատարված հետազոտության արդյունքները փաստում են, որ կոնյակի արտադրությունում բարձրորակ արտադրանքի ստացման համար անհրաժեշտ է հսկել վերամշակվող հումքի որակը և հնարավորության սահմաններում բացառել հիվանդություններով վարակված խաղողի առկայությունը:

Հետազոտության արդյունքում բացահայտվեց, որ հատկապես օիդիում հիվանդությունով վարակված խաղողի պտուղները կորցնում են իրենց տեխնոլոգիական արժեքը և պիտանի չեն կոնյակի արտադրությունում օգտագործելու համար: Միլիոնի տարբերակի գինեգործի փորձանմուշները ևս առանձնանում են իրենց ցածր որակով և

գինեգործության մեջ կարող են կիրառվել միայն խաղողի օղու պատրաստման արտադրությունում:

Մեր կողմից ուսումնասիրվել է նաև պարարտացման ազդեցությունը խաղողի երեք՝ Մեղրաբույր, Կանգուն, Ռկածիթելի սորտերի վազի օղիում և միլոյու սնկային հիվանդությունների վարակման կայունության վրա: Ստացված տվյալներից եզրահանգել ենք, որ պարարտացման ազդեցությունը բացասաբար է անդրադառնում օղիում և միլոյու հիվանդությունների վարակման վրա, ընդ որում՝ օղիումի դեպքում համեմատաբար բարձր կայունություն է ցուցաբերում Ռկածիթելի սորտը, միլոյուի դեպքում՝ Մեղրաբույրը:¹¹⁰

Կատարված փորձարկումների հիման վրա մեր աշխատանքի իրականացման համար օգտագործվեց պարարտացված հողում աճած կոնյակի արտադրության համար նախատեսված լավորակ խաղողատեսակներից ստացված գինեմյուսեր, որոնք լիովին բավարարում էին կոնյակի գինեմյուսին ներկայացվող պահանջներին¹¹¹:

5. Կոնյակի արտադրության համար նախատեսված կոնյակի սպիրտը

Կոնյակի սպիրտը ստացվել է ՅՍՏ 180-99-ում նշված առողջ խաղողի սորտերից դասական տեխնոլոգիայով: Գինու թորումը բարդ ֆիզիկաքիմիական գործընթաց է, որի ժամանակ բացի հիմնական բաղադրիչ՝ էթիլ սպիրտից մասնակցում են նաև այլ բաղադրիչներ՝ ալդեհիդներ, թթուներ, էթերներ, բարձրակարգ սպիրտներ, ացետալներ և այլն: Այս ցնդող բաղադրիչների անցումը թրվածքի մեջ կախված է ոչ միայն նրանց եռման ջերմաստիճանից նաև սպիրտաշրային լուծույթում նրանց լուծելիությունից:

Ըստ քիմիական բաղադրության, գինեմյուսը բաղկացած է մոտավորապես 87-91 % ջրից, 8,5-12,5 ծավ % էթիլ սպիրտից և 0,5% խառնուրդներից: Թորումից հետո ստացված հեղուկն իր բաղադրությամբ խիստ տարբերվում է թորման տրված խառնուրդի բաղադրությունից:

Ինչպես հայտնի է 760 մմ սնդ. ս. ճնշման պայմաններում ջուրը եռում է 100°C, իսկ էթիլ սպիրտը՝ 78,3°C-ում: Եռման ջերմաստիճանից ելնելով գինու մեջ եղած խառնուրդները բաժանվում են ցածր աստիճանում եռացող (որոնց եռման ջերմաստիճանը 78,3°C-ից ցածր է) և բարձր աստիճանում եռացող (որոնց եռման ջերմաստիճանը 78,3°C-ից բարձր է) մյուսերի, եռման ջերմաստիճանների տարբերությունը հնարավոր է դարձնում ստանալ մաքուր, բարձրորակ կոնյակի սպիրտ:

¹¹⁰ Հարությունյան Մ. Ժ., Նանագուլյան Ս.Գ., Շահինյան Լ. Վ., Հարությունյան Շ. Հ., Պարարտացման ազդեցությունը խաղողի որոշ սնկային հիվանդությունների զարգացման վրա// Երևան, Ազրոգիտություն , 2015 .№ 5-6, էջ 217-221

¹¹¹ ՅՍՏ 180-99, Սպիրտներ, կոնյակի տեխնիկական պայմաններ, 1999:

Հետազոտվող տարբերակների քաղցուի ելքն ու քիմիական ցուցանիշները

Ցուցանիշի անվանումը	Հետազոտվող խաղողի տարբերակները								
	Ռկածիթելի			Կանգուն			Մեղրաբույր		
	առողջ (ստուգիչ)	օիդիում	միլդյու	առողջ (ստուգիչ)	օիդիում	միլդյու	առողջ (ստուգիչ)	օիդիում	միլդյու
Քաղցուի ելանքը, %	55.98	42.45	54.05	50.00	43.96	46.00	65.30	44.07	49.29
Շաքարի զանգվածային խտությունը, գ/100սմ ³	21.84	22.65	23.56	23.31	24.20	28.89	23.30	20.91	22.00
Տիտրվող թթուների զանգվածային խտությունը, գ/դմ ³	6.71	10.41	9.26	6.08	8.44	7.70	6.30	11.86	10.50
pH	3.61	3.40	3.57	3.57	3.80	3.36	3.60	3.32	3.50

Կոնյակի գինեգործական փորձանմուշների քիմիական հետազոտման և զգայորոշման ցուցանիշները

Ցուցանիշի անվանումը	Հետազոտվող գինեգործական տարբերակները								
	Ռկածիթելի			Կանգուն			Մեղրաբույր		
	առողջ (ստուգիչ)	օիդիում	միլդյու	առողջ (ստուգիչ)	օիդիում	միլդյու	առողջ (ստուգիչ)	օիդիում	միլդյու
Էթիլ սպիրտի ծավալային մասը, %	12,64	13,13	13,62	13,49	13,51	13,65	13,49	11,71	12,64
Տիտրվող թթուների զանգվածային խտությունը, գ/դմ ³	6,70	10,40	9,70	6,10	8,36	7,7	6,24	11,84	10,42
Ցնդող թթուների զանգվածային խտությունը, գ/դմ ³	0,34	1,64	1,76	0,48	1,32	1,8	0,16	1,04	1,28
Երկաթի զանգվածային խտությունը, մգ/դմ ³	0,18	0,2	0,18	0,12	0,10	0,08	0,13	0,08	0,06
Մնացորդային շաքար, գ/100սմ ³	0,30	0,28	0,30	0,3	0,25	0,22	0,15	0,22	0,34
Ընդհանուր ծծմբի երկօքսիդի զանգվածային խտությունը, մգ/դմ ³	10,5	22,0	32,4	11,0	43,0	36,2	9,5	26,5	42,1
Համտեսի գնահատականը, բալ	9,7	2,4	4,5	9,3	3,0	4,2	9,1	2,5	4,5

**Կոնյակի գինեմյութի փորձանմուշների մանրէաբանական հետազոտման
ցուցանիշները /մեկ պրեպարատում/**

Կաթնաթթվային բակտերիաներ	նեկոկ	,	նեկոկ	նեկոկ	նիջվ	նիջվ	նիջվ	նիջվ	նեկոկ
Քացախաթթվային բակտերիաներ	նեկոկ	զվոծ	վլոծ	նեկոկ	զվոծ	նիջվ	նեկոկ	զվոծ	զվոծ
Շաքարասնկեր	զվոծ	զվոծ	զվոծ	զվոծ	զվոծ	զվոծ	զվոծ	զվոծ	զվոծ

Կոնյակի սպիրտի գլխավոր բաղադրիչներն են էթիլ սպիրտն ու ջուրը: Բարձրորակ կոնյակի սպիրտը պետք է պարունակի նաև որոշակի քանակությամբ ցնդող նյութեր, հակառակ դեպքում այն կհամարվի ռեկտիֆիկատ սպիրտ: Մյուս կողմից այդ նյութերի չափազանց մեծ քանակը վատացնում է կոնյակի սպիրտի որակը: Թորման ընթացքում գինու, սպիրտահումքի մեջ առաջանում են նոր միացություններ, որոնց տեսակը և քանակը կախված են հիմնականում թորվող հեղուկի կազմությունից, թորման տևողությունից և այն նյութից, որից պատրաստված է թորամանը:

Պահորակման համար ընտրվել է ՅՍՏ 180-99-ում¹¹² կոնյակի սպիրտի որակին ներկայացվող պահանջներին համապատասխանող 64.5 ժավ. % թնդությամբ, լավագույն համով և փնջով կոնյակի սպիրտը:

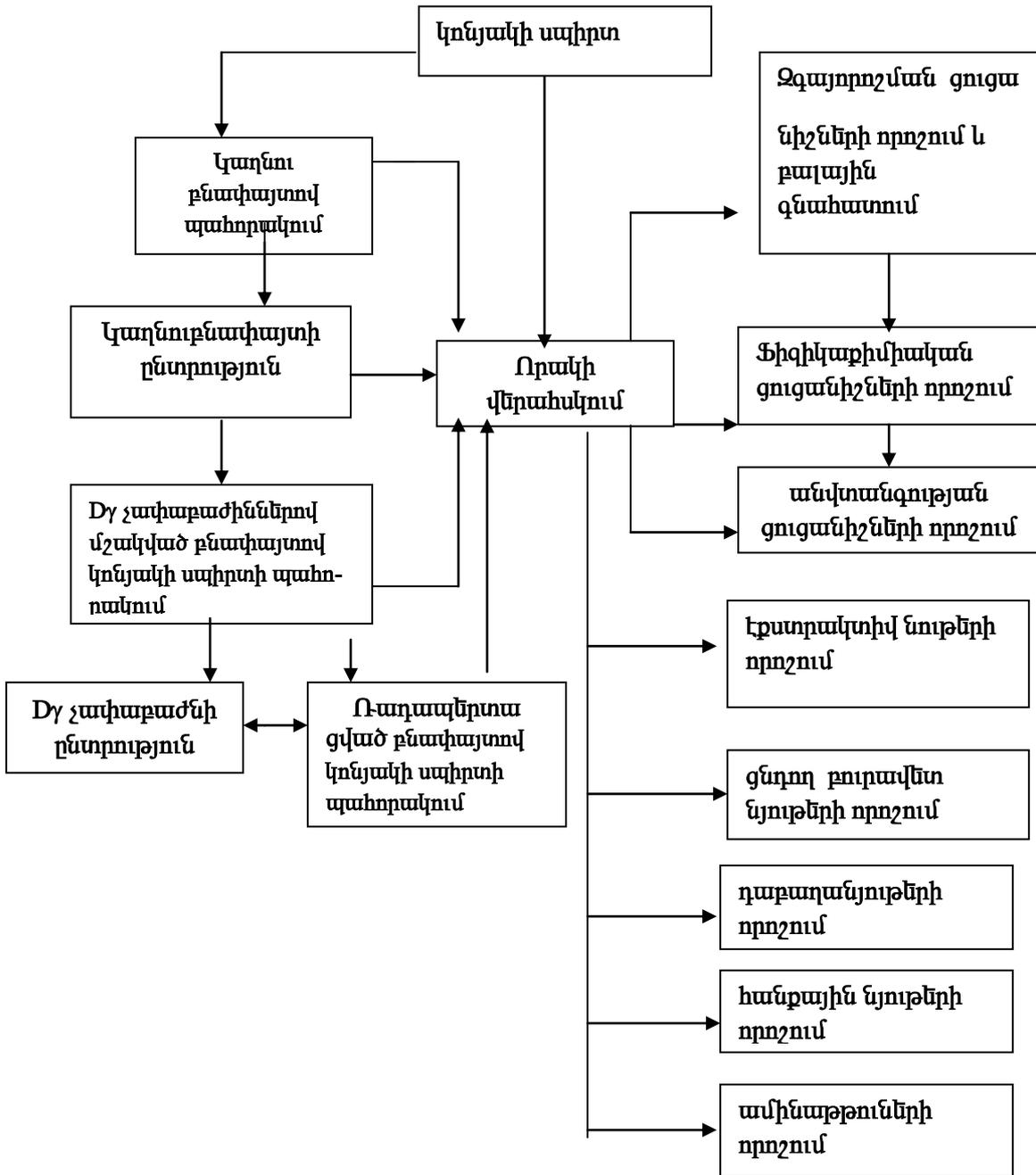
Պահորակումը կոնյակի սպիրտի պահումն է կաղնու տակառներում, արժնապատ կամ ապակյա պահամաններում կաղնու բնափայտի տաշեղների, խորանարդիկների առկայությամբ (t = 20 - 23°C, φ = 75 %):

- Որպես ստուգիչ նմուշ վերցվել է մեր կողմից ստացված նույն կոնյակի սպիրտը:
- Զգայորոշման, ֆիզիկաքիմիական և անվտանգության ցուցանիշների որոշման համար օգտագործվել են ՀՀ կոնյակագործության մեջ ընդունված ստանդարտացված, իսկ որոշ դեպքերում փոփոխված և մեր կողմից մշակված մեթոդները, օրինակ ամինաթթուների տարանջատման և որոշման բարձր էֆեկտիվության (արդյունավետության)

¹¹² ՅՍՏ 180-99, Սպիրտներ, կոնյակի տեխնիկական պայմաններ, 1999:

հեղուկային քրոմատագրության միջոցով ամինաթուների տարանջատման և որոշման նոր մեթոդիկա, հանքային նյութերի որոշման AAC մեթոդը:

Հետազոտական աշխատանքի իրականացման սխեման: Փորձարարական աշխատանքի իրականացման համար կազմվել է հետազոտման սխեմա, որը ներկայացված է գծապատկեր 1-ում:



Գծապատկեր 1. Կաղնու բնափայտի և կոնյակի սպիրտի հետազոտման սխեմա

2.2. Հետազոտության համար կիրառվող սարքերը և մեթոդները

Կոնյակի սպիրտի պահորակման արագացված գործընթացի մշակման ժամանակ անհրաժեշտ կաղնու բնափայտերը ճառագայթվել են ^{60}Co իզոտոպով «K120 000» մակնիշի գամմա ճառագայթների ռադիոնուկլիդային սարքի օգնությամբ:

1. Ռադիոնուկլիդային սարքեր: Աշխատանքում օգտագործվել է ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի ռադիացիոն լաբորատորիայի «K-120 000» մակնիշի ^{60}Co իզոտոպով սարքավորումը: ^{60}Co իզոտոպով սարքերի մեծ կիրառությունը, մյուս նուկլիդներով սարքերի համեմատությամբ տարբեր բնագավառներում բացատրվում է իր մի շարք առավելություններով՝ տևական (5,272 տարի) կիսաքայքայման փուլով, ^{60}Co իզոտոպով ճառագայթման աղբյուրի, մյուսների համեմատությամբ, էժանությամբ, ^{60}Co նուկլիդի սննդարդյունաբերության մեջ ինչպես նաև այլ բնագավառներում երկարատև շահագործմամբ, ^{60}Co նուկլիդով ճառագայթման սարքի մեջ հետազոտվող օբյեկտի՝ կաղնու բնափայտի ցանկացած հեռավորության վրա տեղադրման հնարավորությամբ և ամենակարևորը ռադիոմշակված օբյեկտներում գամմա ճառագայթների մնացորդային ճառագայթման բացակայությամբ:

$^{60}\text{Co}_{27}$ նուկլիդը ստացվում է բնական $^{59}\text{Co}_{27}$ իզոտոպից (նեյտրոններով հարվածելով): $^{60}\text{Co}_{27}$ գտնվելով գրգռված վիճակում ճառագայթում է 1,27 և 1,33 Մէվ էներգիայով գամմա-քվանտներ¹¹³: ^{60}Co իզոտոպի ստացման համար հունք է հանդիսանում քիմիապես մաքուր մետաղական կոբալտը: ճառագայթման աղբյուրի համար նախատեսված կոբալտը տեղավորում են միջուկային ռեակտորի մեջ և ճառագայթում են, մինչև որ ստացվի անհրաժեշտ՝ 10-85 Կյ/գ տեսակարար ակտիվությունը: ճառագայթումից հետո աղբյուրը տեղավորում են չժանգոտվող պողպատից պատրաստված կրկնակի սրվակների մեջ, որոնք հերմետիկորեն փակվում են էլեկտրազոդումով պաշտպանիչ գազի (արգոնի) միջավայրում¹¹⁴:

Տարբեր երկրներում սննդարդյունաբերության տարբեր ճյուղերում կիրառվող ճառագայթման աղբյուրների՝ ^{60}Co և ^{137}Cs իզոտոպները ստացվում են միջուկային ռեակտորներում, որոնք հետազայում տեղադրվում են ռադիոնուկլիդային սարքերի մեջ:

¹¹³ Տերտերյան Ե.Ե., Ռադիոկենսաբանություն, Երևան, 2000, 144 էջ:

¹¹⁴ Гольдин В.А., Чистов Е.Д., Установки и аппараты радиационной технологии, М., Энергоатомиздат, 1985, с. 14.

Օգտագործվող ռադիոնուկլիդային սարքավորումներին ներկայացվում են որոշակի պահանջներ.

- ճառագայթման չափաբաժնի կարգավորման միջոցով ոչ ցանկալի գործընթացների կանխարգելում,
- ճառագայթային մշակման ենթարկվող նմուշի մեջ մնացորդային ճառագայթունից խուսափում,
- ճառագայթման սարքավորման էլեկտրաէներգիայի նվազագույն ծախս,
- ճառագայթման անհրաժեշտ չափաբաժնի հավասարաչափ բաշխվածություն ճառագայթվող նմուշի ամբողջ ծավալով,
- մշակված սննդամթերքի անվտանգության ապահովում:

^{60}Co իզոտոպով ճառագայթման աղբյուրի բնութագիրը մանրամասնորեն ներկայացրել են Վ. Գոլդինը և Ե. Չիստովը¹¹⁵:

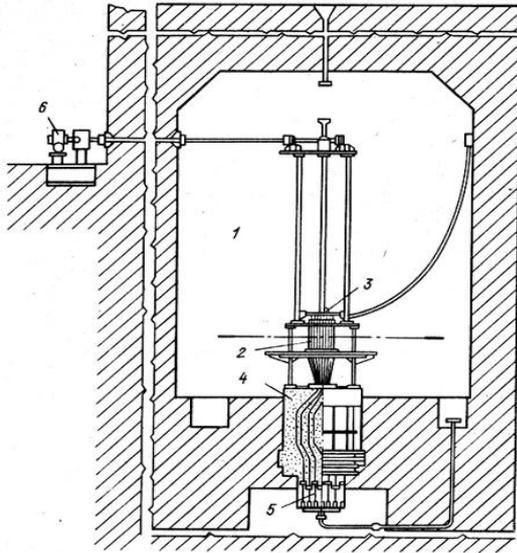
Ճառագայթաիզոտոպային սարքավորումը իոնացնող ճառագայթման աղբյուրի տեխնիկական այն կառույցն է, որի օգնությամբ իրականացվում է ճառագայթման գործընթացը: Այդ գործընթացի նպատակահարմարությունը պայմանավորված է ճառագայթաքիմիական ելքով՝ քիմիական համակարգի կողմից իոնացնող ճառագայթների որոշակի էներգիայի կլանման արդյունքում առաջացած մոլեկուլների, ատոմների, ազատ ռադիկալների թվով:

^{60}Co ճառագայթաիզոտոպային սարքավորումը համարվում է փակ աղբյուր, որի դեպքում բացառվում է շրջապատող միջավայր ռադիոակտիվ նյութերի թափանցումը: Գաճառագայթային տեխնոլոգիայում ^{60}Co առավել կիրառվող ռադիոնուկլիդը օժտված է գամմա ճառագայթների էներգիայով՝ գործնականորեն դրանք «մաքուր» գամմա ճառագայթների աղբյուրներ են, որոնք հնարավորություն են տալիս ճառագայթելու տարբեր օբյեկտներ:

Ճառագայթաիզոտոպային սարքավորումը իոնացնող ճառագայթման աղբյուրի տեխնիկական այն կառույցն է, որի օգնությամբ իրականացվում է ճառագայթման գործընթացը: Այդ գործընթացի նպատակահարմարությունը պայմանավորված է ճառագայթաքիմիական ելքով՝ քիմիական համակարգի կողմից իոնացնող ճառագայթների որոշակի էներգիայի կլանման արդյունքում առաջացած մոլեկուլների, ատոմների,

¹¹⁵ Гольдин В.А, Чистов Е.Д., Установки и аппараты радиационной технологии, М., Энергоатомиздат, 1985, 184 с.

ազատ ռադիկալների թվով: Ճառագայթաիզոտոպային սարքավորման հիմնական մասը ճառագայթիչն է, որի մեջ փակված է ռադիոնուկլիդը, որն ապահովում է ճառագայթվող օբյեկտի մեջ իոնացնող ճառագայթների անհրաժեշտ դաշտի ստեղծումը:



Ճառագայթող սարքի մեջ գտնվող միջուկների քանակը 40 հատ է, իսկ ճառագայթող սարքի ակտիվ մասի միջին բարձրությունը 16,2 սմ: Իզոտոպային «K120 000» մակնիշի ^{60}Co սարքավորումը կազմված աշխատանքային առանձին սենյակից, աշխատանքային խցից և պահեստարանից (նկ.1):

1 - աշխատանքային խուց, 2 - ճառագայթիչն է սեղանի վրա, 3 - տափակապիչ, 4 - պահեստարան, 5 - աշխատանքային ուղիներ (խողովակներ), 6 - աղբյուրների բարձրացման հանգույցի հաղորդակ:

Նկար 1. «K120 000» ունիվերսալ գամմա-սարքավորման աշխատանքային խուցը

Աշխատանքային խուցն ունի ճառագայթապաշտպան կապարե հաստ պատերով լաբիրինթանման մուտք¹¹⁶, որտեղից մտնում են խուց:

Աշխատանքային խցում գտնվում են, աշխատանքային սեղանը, ^{60}Co իզոտոպներով լցված 20 կասետները (ռադիոնուկլիդներ), որոնք ոչ աշխատանքային ռեժիմի ժամանակ գտնվում են պահեստարանում, իսկ աշխատանքի ժամանակ էլեկտրամագնիսների օգնությամբ պահեստարանից հանվում են մինչև աշխատանքային սեղան, էլեկտրամագնիսների պահեստարանը և հեռուստախուցը: Աշխատանքային առանձին սենյակում գտնվում է ղեկավարման վահանակը և նույն տեղում տեղադրված է հեռուստացույցը, որոնց օգնությամբ անձնակազմը հետևում և կառավարում է փորձի ընթացքը:

Աշխատանքային խուցն այն տարածքն է, որտեղ անձնակազմը կարող է մոտենալ ճառագայթող սարքին (այն դեպքում միայն, երբ ռադիոնուկլիդները գտնվում են պահեստարանում): Պահեստարանը ճառագայթաիզոտոպային սարքավորման

¹¹⁶ Инструкция по эксплуатации универсальной установки «К-120 000» с источником гамма –излучения активностью до 180 000г экв. радия для моделирования радиационно-химических аппаратов и проведения исследований, Ереван, 1988

գործող մասերից մեկն է, որովհետև այնտեղ են պահվում գամմա ճառագայթների աղբյուրները/ ռադիոնուկլիդներով լցված կասետներ/ ոչ աշխատանքային ռեժիմի պայմաններում: Ոչ աշխատանքային վիճակում ճառագայթող ռադիոնուկլիդներով լցված կասետները, որոնք գտնվում են 20 խողովակների ներքևի մասում, պահվում են պողպատե պատյանների մեջ, որոնք գտնվում են աշխատանքային խցի հատակից 1,5 մ խորության վրա: Ճառագայթաիզոտոպային սարքավորումներն ունեն ազդանշանային համակարգ, որն ապահովում է ճառագայթային գործընթացի իրականացման մասին տեղեկատվությունը, ճառագայթային վտանգավոր գոտուն էքսպոզիցիոն չափաբաժնի արժեքի ինացությունը, սարքավորման ֆունկցիոնալ գործող մասերի վիճակի մասին տեղեկատվությունը, անձնակազմի ճառագայթային վտանգավոր գոտի մտնելու անհնարիությունը:

Փորձի ընթացքը - Գամմա ճառագայթային «K-120 000» մակնիշի

⁶⁰Co սարքավորման աշխատանքային վիճակը ստուգելուց հետո գամմա ճառագայթներով մշակման համար հետազոտվող կաղնու բնափայտի 50 կգ փորձանմուշները դասավորվում են սարքավորման աշխատանքային սեղանի վրա, ճառագայթման չափաբաժնին համապատասխան, նախօրոք ընտրված սարքավորման դոզային դաշտում:

Փորձերի իրականացման համար նախ հաշվարկվում է փորձանմուշի նախատեսված չափաբաժնով կլանվելիք էներգիայի քանակը: Սարքավորումը նախքան փորձարկումները սկսելը ենթարկվում է դոզիմետրիայի¹¹⁷: Գամմա ճառագայթներով մշակման ժամանակ փորձանմուշները տեղավորվում են ⁶⁰Co իզոտոպի աշխատախցի անհրաժեշտ հզորության էներգիայի դաշտում և պահվում այնտեղ հաշվարկած ժամանակի ու պահանջվելիք կլանված չափաբաժնին համապատասխան: Փորձարկվող յուրաքանչյուր նմուշի էքսպոզիցիան (ճառագայթման ժամանակահատվածը) սարքի աշխատանքային խցում, անհրաժեշտ չափաբաժնին համապատասխան, ներկայացված է 4.6-ում:

- Փորձանմուշները անհրաժեշտ ճառագայթային չափաբաժինը ստանալուց հետո հերթականությամբ խցից հանվում են հերթով (սկսում են ցածր չափաբաժնից), մնացած փորձանմուշները թողնվում են աշխատախցում՝ շարունակելով գամմա ճառագայթներով հետագա ճառագայթային մշակումը: Փորձի ընթացքին հետևում են նախասրահի վահանակի վրա տեղադրված սարքերով:

¹¹⁷ Пикаев А.К., Современная радиационная химия: радиолиз газов и жидкостей, М., Наука, 1986, т.2, с. 291

• Փորձանմուշների ճառագայթային մշակման ավարտից հետո ռադիոնուկլիդները իջեցվում են պահեստարան սարքի էլեկտրամագնիսների օգնությամբ, քանի որ իզոտոպները իրենց վերամբարձ սարքավորման հետ միասին աշխատանքի ավարտից հետո պետք է գտնվեն խանդակի մեջ:

2. Հեղուկային քրոմատոգրաֆ: Ամինաթթվային կազմը որոշվել է մեր կողմից մշակված մեթոդիկայով օգտագործելով «Shimadzu LC-20» մակնիշի հեղուկային քրոմատոգրաֆ 190-360 նմ դիոդային մատրիցայով սկանային դետեկտորով սարքը: Ամինաթթվային ածանցյալների բաժանումը իրականացվել են Symmetri C₁₈ (250x 4.6մմ) մակնիշի աշտարակով:

Իոնափոխանակային քրոմատագրության ժամանակ ամինաթթուների ամինաթթվային ածանցյալների ձևափոխումն իրականացվում է քրոմատագրական սյունակից հետո, որի համար անհրաժեշտ է լինում ձեռք բերել նոր սարքավորում, ինչը ևս նպատակահարմար չէ, ինչպես նաև այս մեթոդով ստանում են լայն պիկեր և այս մեթոդով գրեթե հնարավոր չէ հայտնաբերել պրոլինը¹¹⁸:

Հայտնի են ամինաթթուների բաժանման մի շարք մեթոդներ նաև նրբաշերտ քրոմատոգրությամբ¹¹⁹ (RU2435162, G01N 30/90, 2009; RU2078342¹²⁰, G01N30/94, 1997¹²¹): Սակայն այս մեթոդներն ունեն մի շարք թերություններ, այդ թվում՝ երկար է անալիզի իրականացման տևողությունը, բոլոր ամինաթթուների բաժանումը հնարավոր չէ իրականացնել, ինչպես նաև ժամանակակից տեխնիկայի բացակայությունն է:

Աշխատանքի խնդիրն էր բարձրացնել կոնյակի սպիրտում առկա ամինաթթուների որոշման և տարանջատման արդյունավետությունը, կրճատել եղանակի տևողությունը պարզեցնելով եղանակը: Ելությունն այն է, որ ֆենիլ-իզոցիանատով ստանում են ֆենիլթիոկարբամիլային (ՖԹԿ) ամինաթթվային ածանցյալներ, նրանց ՈՒՄ ճառագայթների տիրույթում կլանողունակության բարձրացման նպատակով:

Մեր նմուշներում նախապես ամինաթթուները մշակվել են ֆենիլ-իզոցիանատով՝ ՖԹԿ ամինաթթվային ածանցյալներ ստանալու համար, նրանց ՈՒՄ ճառագայթների տիրույթում կլանողունակության բարձրացման նպատակով: Տարանջատումն իրականացվում է բարձր էֆեկտիվության հեղուկային քրոմատոգրաֆով, անալիզի ամբողջ տևողությունը կազմում է 60 րոպե:

¹¹⁸ Фритц Дж., Гьерзе Д.Г., Поланд К., Ионная хроматография: Пер. сангл. / Подред. В.Г. Березкина, М., Мир, 1984, с. 224.

¹¹⁹ RU2435162, G01N 30/90, 2009;

¹²⁰ RU2078342

¹²¹ G01N30/94, 1997¹²¹

Թեսթավորումն իրականացվել է բարձր էֆեկտիվության հեղուկային քրոմատագրիչի վրա: Ալիքային չափումներն իրականացվել է 254 նմ ալիքի երկարության տակ: Քրոմատագրությունների մշակման ժամանակ`

- ամինաթթվային ածանցյալների բաժանումն իրականացվել է Բիոսֆեր աշտարակով 250/4,6 մմ,
- Քրոմատագրական սյունակներում ջերմաստիճանը կազմում է 55 ± 1 °C,
- Հոսքի արագությունը` 1 մլ/րոպե,
- Հետազոտության ժամանակը` 60 րոպե,
- Էլյուացիան (լվացում) իրականացվել է գրադիենտային ռեժիմով: Որպես էլյուենտ օգտագործվել է երկու լուծույթների խառնուրդ` առաջինը` 0,05 մոլ ամոնիումի ացետատի լուծույթ (pH 6,6) և երկրորդը` 0,1 մոլ ամոնիումի ացետատի խառնուրդ ացետոնիտրիլ : (մեթանոլ) : ջուր = 44:10:46 հարաբերակցությամբ լուծույթի հետ (pH 7,25):

Աշխատանքի նպատակն է բարձրացնել կոնյակի սպիրտում առկա ամինաթթուների որոշման և տարանջատման արդյունավետությունը, կրճատել եղանակի տևողությունը պարզեցնել եղանակը, իսկ աշխատանքի ելությունն այն է, որ ֆենիլ-իզոցիանատով ստանում են ֆենիլթիոկարբամիլային (ՖԹԿ) ամինաթթվային ածանցյալներ, նրանց ՈւՄ ճառագայթների տիրույթում կլանողունակությունը բարձրացնելու նպատակով:

Մշակվել է^{122, 123} կոնյակի սպիրտի ամինաթթուների տարանջատման և որոշման եղանակ, ըստ որի իրականացնում են կոնյակի սպիրտի ամինաթթուների և ստանդարտ ամինաթթուների հայտնաբերում, ապա քրոմատագրության մեթոդով տարանջատում են ամինաթթուները, որից հետո իրականացնում են ամինաթթուների նույնակակացում և որոշում դրանց քանակությունը. Եղանակը տարբերվում է նրանով, որ հայտնաբերումն իրականացնում են նախապես ամինաթթուները մշակելով ֆենիլիզոցիանատով` ՖԹԿ ամինաթթվային ածանցյալներ ստանալու համար, տարանջատումն իրականացնում են բարձր էֆեկտիվության հեղուկային քրոմատագրությամբ` 60 րոպ. ընթացքում, մեկ սրսկումով կատարվում է բոլոր 16 ամինաթթուների շատ ցածր քանակների որակական և քանակական որոշումը:

Արդյունքում մշակվել է բարձր էֆեկտիվության հեղուկային քրոմատագրության (ԲԷՀՔ) միջոցով ամինաթթուների բաժանման նոր մեթոդիկա, որը

¹²² Арутюнян Ш. Г., Разработка методики определения аминокислот в коньячном спирте с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии.//Информационные технологии и управление, Ереван, 2012, N7, с. 280-287

¹²³ Սագրադյան Ա., Հարությունյան Շ., Կոնյակի սպիրտում պարունակվող ամինաթթուների տարանջատման և որոշման եղանակ, Երևան, Գյուտի արտոնագիր № 2729 А:

1. հնարավորություն է տալիս բարձր էֆեկտիվության հեղուկային քրոմատոգրաֆիայի մեկ սրսկումով որոշել կոնյակի սպիրտում բոլոր 16 ամինաթթուների որակական և քանակական կազմը,

2. թույլ է տալիս բարձրացնել կոնյակի սպիրտում առկա ամինաթթուների որոշման և տարանջատման արդյունավետությունը,

3. հնարավորություն է տալիս կրճատել եղանակի տևողությունը և պարզեցնել եղանակը :

Փորձի ընթացքը : Ստանում են ՖԹԿ ամինաթթվային ածանցյալները, այնուհետև պատրաստում են հետազոտվող լուծույթը: Հետազոտվող լուծույթի պատրաստման համար կոնյակի սպիրտին ավելացնում են HCl լուծույթ մինչև 100մլ ծավալ, ստացված լուծույթից 1մլ չորացնում են ռոտորային գոլորշիացուցիչով 45°C ջերմաստիճանում: Նստվածքը լուծում են 200 մլլ բուֆերում, որն իրենից ներկայացնում է ացետոնիտրիլ : պիրիդին : եռթիլամին : ջուր՝ 10 : 5 : 2 : 3 հարաբերակցությամբ և նորից չորացնում են նույն գոլորշիացուցիչով, նույն պայմաններում, մինչև չոր զանգվածի ստացումը: Ավելացնում են 200 մլլ նույն բուֆերից և 10 մլլ ֆենիլիզոցիանատ: Պահում են 5 րոպե սենյակային ջերմաստիճանում և չորացնում խորը վակուումի տակ: Չոր նստվածքը լուծում են ամոնիումի ացետատի լուծույթում, տեղափոխում են չափիչ կոլբի մեջ և ծավալը բերում են միջի 0,05 մոլ ամոնիումի ացետատի լուծույթով:

Պատրաստում են ստանդարտ լուծույթներ: Յուրաքանչյուր ամինաթթվի լուծույթ պատրաստում են 0,5մգ/մլ կոնցենտրացիայով 0,1մոլ HCl լուծույթով: Նստվածքը լուծում են 100մլլ բուֆերի մեջ ացետաոնիտրիլ : պիրիդին : եռթիլամին : ջուր՝ 10 : 5 : 2 : 3 հարաբերակցությամբ և չորացնում են նույն պայմաններում: Ավելացնում են 100մլլ բուֆեր և 5մլլ ֆենիլիզոցիանատ: Պահում են 5 րոպե սենյակային ջերմաստիճանում և չորացնում: Չոր նստվածքը լուծում են 50մլ 0,05 մոլ ամոնիումի ացետատի լուծույթում:

Ստանդարտ և հետազոտվող լուծույթներից վերցնում են 50-ական մլլ նմուշ և ներարկում են քրոմատագրական սյունակի մեջ: Ստացված քրոմատագրությունները հաշվառում են և որոշում յուրաքանչյուր ամինաթթվի հայտնաբերման ժամանակը:

Յուրաքանչյուր ամինաթթվի քանակը որոշում են բանաձևի օգնությամբ:

3. Գազային քրոմատոգրաֆ: Հետազոտվող կոնյակի սպիրտների նմուշների ցնդող բուրավետ միացությունների որակական և քանակական անալիզները կատարվել են գազաքրոմատոգրաֆիական եղանակով, օգտագործելով ԱՄՆ արտադրության «Agilent 7890» մակնիշի գազաքրոմատոգրաֆ: Սարքավորումը համալրված է 30 մ-անոց կվարցե կապիլյարային աշտարակով, որի ներքին տրամագիծը 0,25 մմ է: Դետեկցիան կատարվել է երկու զուգահեռ միացված դետեկտորներով՝ բոցափոնացնող

FID` ջերմաստիճանը 250°C, այրող գազերը` ջրածինն ու օդը, և «Agilent» 5975C մասսպեկտրային դետեկտորով: Split գազի հոսքի բաժանման գործակիցը 1: 50 է:

Որպես կրիչ գազ օգտագործվել է 99,999% մաքրության հելիումը: Ամբողջ անալիզի տևողությունը կազմել է 42 րոպե: Աստիճանավորման կորը կառուցվել է օգտագործելով գերմանական ստանդարտ լուծույթներ¹²⁴:

Փ ո ռ ծ ի ը ն թ ա ց ք ը: Երբ սարքը պատրաստ է կատարվում է նմուշի ներարկում 0,8 մլ: Քրոմատոգրաֆի ինժեկտորի ջերմաստիճանը հասնում է 290°C, թերմոստատի գրադիենտային ջերմաստիճանը 2-րդ րոպեում հասնում է համապատասխանաբար 35°C, 7-րդ րոպեում 45°C, 22 րոպեում` 120 °C, 42-րդ րոպեում` 230°C: Փորձի ավարտից հետո իրականացվում է ստացված արդյունքների վերլուծություն:

4. Սպեկտրոֆոտոմետր: Հանքային նյութերը որոշվել է մեր կողմից մշակված մեթոդիկայով ատոմային ադսորբցիոն սպեկտրոֆոտոմետրով «AAS-30» մակնիշի սարքով:

Սարքի նախապատրաստումը աշխատանքի, նրա միացումը և աշխատանքային ռեժիմի բերումը իրականացնում են սպեկտրոֆոտոմետրին ներկայացվող տեխնիկական ցուցումներով: Օգտագործվում է տարրերի կլանման առավել զգայուն մարզ հետևյալ ալիքի երկարություններով` Cu-324.8նմ, Fe-248.3նմ, Ca-422.7 նմ: Իսկ K և Na տարրերի քանակները որոշվում է էմիսիոն մեթոդով: Բոլոր ստանդարտ լուծույթները պատրաստվում են ըստ համապատասխան ստանդարտների: Միջանկյալ ստանդարտ լուծույթները պատրաստվում են նոսրացման ճանապարհով: Որպես զրոյական ստանդարտ վերցվում է ազոտական և քլորաջրածնական թթվի 1% լուծույթ:

Փորձարկվող նմուշի պատրաստում են չոր ածխացման մեթոդով : Մոխիրը լուծում են ազոտական թթվի մեջ 1:1 հարաբերությամբ 1-5 սմ³ ծավալով: Լուծույթը գոլորշիացնում են մինչև խոնավ աղերը: Նստվածքը լուծում են 15-20 սմ³ 1%-անոց ազոտական թթվի մեջ, այնուհետև տեղափոխում 25 սմ³ չափիչ կոլբի մեջ և նույն թթվով բերվում է նիշի:

Մասնակի լուծման դեպքում ստացված նստվածքով լուծույթը գոլորշիացնում են մինչև խոնավ աղերը, լուծում նվազագույն ծավալով` 1:1 հարաբերությամբ քլորաջրածնական թթվի մեջ: Կրկին գոլորշիացնում մինչև խոնավ աղեր և լուծում 15-20 սմ³ 1% քլորաջրածնական թթվի մեջ, այնուհետև տեղափոխում 25 սմ³ չափիչ կոլբի մեջ և նույն թթվով բերվում է նիշի:

Վերը նշված եղանակով չլուծվելու դեպքում ստացված լուծույթը` նստվածքով տեղափոխում են 50 սմ³ չափիչ կոլբի մեջ, վրան ավելացնում 30-40 սմ³ 1%-անոց

¹²⁴ Սագրադյան Ս., Հարությունյան Շ., Կոնյակի սպիրտում պարունակվող ամինաթթուների տարանջատման և որոշման եղանակ, Երևան, Արտոնագիր № 2729 A:

քլորաջրածնական թթու, տաքացնում ջրային բաղնիքում: Չլուծվելու դեպքում ֆիլտրում, ֆիլտրատը լվանում նույն թթվով և բերում նիշի:

Փ ո ռ ծ ի ը ն թ ա ց ք ը - Սկզբում սարք են ներմուծում գրոյական ստանդարտը և սարքի ցուցմունքը բերում գրոյի: Այնուհետև ըստ կոնցենտրացիաների աճման չափում են համեմատական ստանդարտ լուծույթների արտորբցիան: Ըստ այս ցուցանիշների կառուցվում է աստիճանավորման ուղղիչ կորը: Կորի կառուցումից հետո իրականացվում է փորձարկվող նմուշների խտության չափում և յուրաքանչյուր չափումից հետո համակարգը լվացվում է թորած ջրով կամ գրոյական ստանդարտով: Յուրաքանչյուր հանքային նյութի քանակը գրանցվում է էկրանի վրա:

5. Ընդհանուր էքստրակտի քանակը որոշվել է կշռային մեթոդով: Կոնյակի սպիրտում ընդհանուր էքստրակտի քանակը որոշվել է ՅՍՏ 339-2011 ստանդարտում ներկայացված կշռային մեթոդով: Եռացող ջրային բաղնիքում սպիրտի գոլորշացումից հետո առաջացած մնացորդները չորացնում են չորացնող վառարանում և կշռում:

Փ ո ռ ծ ի ը ն թ ա ց ք ը - 25 սմ³ ալկոհոլային խմիչքը կաթոցիկով լցնում են նախապես կշռված, 55մմ տրամագծով գոլորշիացման կոլբի մեջ: Գոլորշիացման առաջին ժամվա ընթացքում կոլբը տեղադրում են եռացող ջրային բաղնիքի վերևի մասում այնպես, որ հեղուկը չեռա, քանի որ դա կարող է առաջացնել կորուստներ՝ ցայտքերի միջոցով: Թողնում են եռացող ջրային բաղնիքում առնվազն 1 ժամ:

Գոլորշիացման կոլբի պարունակությունը 2 ժամ չորացնում են 105±3⁰C ջերմաստիճանում չորացնող վառարանում: 2 ժամից հետո կոլբը տեղադրում են էքսիկատորի մեջ՝ մինչև հովանալը, այնուհետև այն կշռում են:

Ալկոհոլային խմիչքում ընդհանուր չոր լուծամզուքի պարունակությունը՝ (Ա), հաշվարկում են հետևյալ բանաձևով.

$$A = (m_1 - m) \cdot 40, \text{ որտեղ՝}$$

- Ա- ն ալկոհոլային խմիչքում ընդհանուր չոր լուծամզուքի պարունակությունն է, (գ/դմ³)
- m₁- գոլորշացման կոլբի զանգվածն է՝ չոր մնացորդով, գ,
- m- գոլորշացման կոլբի զանգվածն է, գ,
- 40- ընդհանուր չոր լուծամզուքի պարունակությունը 25 սմ³-ից 1դմ³-ում (գ/դմ³) վերածելու գործակիցն է:

6. Դաբաղային նյութերի զանգվածային խտությունը որոշումը ծավալային մեթոդով¹²⁵: Կոնյակի սպիրտում դաբաղանյութերի քանակը որոշվել է ըստ МВИ-МН 2667-2007 -ի:

¹²⁵ МВИ МН 2667-2007 Определение содержания дубильных веществ в коньяках и коньячных спиртах.

Փ ո ռ ծ ի ը ն թ ա ց ք ը - 200 մլ կոնյակի սպիրտը թորում են, կոլբայի մեջ մնացած լուծույթը քանակապես տեղափոխվում է 200 մլ չափիչ կոլբի մեջ և 20⁰C ջերմաստիճանում հասցվում է նիշի թորած ջրով:

Օքսիդացող նյութերի քանակության որոշումը - որոնք տանին չեն հանդիսանում:

Փ ո ռ ծ ի ը ն թ ա ց ք ը – 100 սմ³ չափիչ կոլբայի մեջ լցվում է 50 սմ³ ստացված խառնուրդ (1.1) ավելացվում է 1-2 սմ³ NaOH, այնուհետև 1-2 սմ³ ազոտաթթվական կապար: Կոլբայի պարունակությունը թորած ջրով հասցվում է նիշի և ֆիլտրվում երկշերտանի ֆիլտրով: Ֆիլտրված հեղուկից վերցնում ենք 20 սմ³ ֆիլտրատ և լցնում 1 դմ³ կոնաձև կոլբայի մեջ, 800 սմ³ թորած ջուր է ավելացվում նույն կոլբայի մեջ, ավելացվում է 10 սմ³ ինդիգոկարմինի լուծույթ, տիտրվում է KMnO₄-ով մինչև կապույտ երանգից ծղոտե-դեղին երանգի վերածվելը՝ b:

Օքսիդացող նյութերի ընդհանուր քանակության որոշումը:

Փ ո ռ ծ ի ը ն թ ա ց ք ը - խառնուրդը (1.1) թափահարվում է վերցնում են 10 սմ³ և լցնում կոնաձև կոլբի մեջ ավելացնում 10 սմ³ ինդիգոկարմինի լուծույթ և տիտրվում է KMnO₄-ով մինչև կապույտ երանգից ծղոտե-դեղին երանգի վերածվելը:

Տանինի զանգվածային խտությունը (X₁) գ/դմ³, հաշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$X_1 = 0.0068 \cdot (a - b) \cdot 50, \text{ որտեղ՝}$$

0.0068- տանինների զանգվածային խտությունն է, որը համապատասխանում է KMnO₄ լուծույթի 1 սմ³-ին,

0.1 Ն զանգվածային խտությունը,

a- KMnO₄ –ի ծավալն է, որը ծախսվել է ընդհանուր օքսիդացնող նյութերի տիտրման վրա, սմ³

b- ծավալ, որը ծախսվել է նյութերի տիտրման վրա, որոնք տանին չեն, սմ³

50- 1 դմ³-ի վերահաշվարկման գործակից:

7. Անվտանգության ցուցանիշների որոշումը - Թունավոր տարրերի (Pb, Cd, As, Hg) մակարդակների գերազանցումը հանգեցնում է մի շարք անցանկալի հետևանքների, առաջ բերում նյարդային համակարգում, անոթներում, արյան մեջ փոփոխություններ, մինչև մահվան ելքով:

Արսենի որոշումը:

Փ ո ռ ծ ի ը ն թ ա ց ք ը - Արսենի զանգվածային բաժնի որոշումը իրականացվել է ինվերսիոն-վոլտամպերաչափական մեթոդով: Արսենի զանգվածային բաժնի որոշման համար փորձարկվող նմուշից վերցնում են մոտ 0,5գ, տեղավորում կվարցե բաժակի մեջ, ավելացնում 1,5- 4,0սմ³ 0,2 մոլ/դմ³ մոլային խտությամբ Mg(NO₃) լուծույթ, 3,5- 4,5սմ³ ազոտական թթու և 1,0 - 1,5սմ³ ջրածնի գերօքսիդ: Ստացված խառնուրդը տաքացնում են 80- 100°C մինչև նմուշի լուծվելը, որից հետո գոլորշացնում են մինչև խոնավ աղերը, հետո մշակում ազոտական թթվով, ավելացնում ջրածնի գերօքսիդ: Այս բոլոր գործընթացները կրկնում են երկուսից երեք անգամ և վերջում գոլորշիացնում մինչև չոր մնացորդը: Չոր մնացորդով բաժակը տեղավորում են մինչև 565- 585°C տաքացված մուֆեյլային վառարանի մեջ 5 րոպե, հանում հովացնում, ավելացնում 0,5 սմ³ թորած ջուր, 0,5 սմ³ խիտ ծծմբական թթու, 0,01գ ծծմբաթթվական հիդրազին, ստացված խառնուրդը դնում սալօջախին մինչև ծծմբական թթվի գոլորշիների ավարտը: Բաժակը հովացնում են, ավելացնում 2-4սմ³ Տրիլոն- Բ և 6- 8 սմ³ թորած ջուր:

Անկախ լուծույթը պատրաստում են նույն կերպ ինչ փորձարկվողը, միայն թե այստեղ չեն ավելացնում փորձաքննվող նմուշից: Այսպես պատրաստված լուծույթով բաժակը տեղադրում են էլեկտրաքիմիական խցիկի մեջ, նշում էլեկտրոլիզի ժամանակը և գրանցում արսենի անալիտիկ ազդանշանները:

Փորձարկվող նմուշով բաժակի մեջ ավելացնում են արսենի ստանդարտ աստիճանավորման լուծույթից, այնքան որ վոլտամպերաչափական կորի վրա արսենի բարձրությունը լինի երկու անգամ ավելի, քան առաջին լուծույթի դեպքում: Որից հետո կատարում են հոսանքի կուտակում և գրանցում արսենի անալիտիկ ազդանշանները: Արսենի ազդանշանները չափում են փորձարկվող նմուշով, ստանդարտ աստիճանային լուծույթով և անկախ լուծույթների համար: Փորձը կատարում են վերը նշված երեք տեսակի լուծույթների յուրաքանչյուրի զուգահեռ նմուշների համար:

Արսենի զանգվածային խտությունը (մգ/կգ) որոշում են բանաձևի օգնությամբ¹²⁶:

¹²⁶ ГОСТ Р 51962-2002. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка.

Սնդիկի որոշումը:

Փ ո ռ ծ ի ը ն թ ա ց ք ը - Սնդիկի զանգվածային բաժնի որոշման մեթոդը հիմնված է դրա քանակության որոշման վրա՝ գունաչափական ու ատոմային կլանման եղանակների կիրառմամբ: Այդ նպատակով փորձարկվող փորձանմուշը ենթարկում են «բաց» քայքայման՝ փորձանմուշը տեղադրելով փորձանոթի մեջ, ավելացնում էթիլ սպիրտ, ջուր և ազոտական թթու: Փորձանոթը ծածկում են ձագարով, պարունակությունը խառնում և պահում սենյակային ջերմաստիճանում 20-30 րոպե կամ մինչև առավոտ: Որից հետո փորձանմուշով փորձանոթի մեջ կաթիլ-կաթիլ ավելացնում են 50սմ³ ծծմբական թթու, փորձանոթը տեղադրում դարակի մեջ մինչև դադարի դարչնագույն գոլորշու անջատումը և փորձանոթը տեղադրում են շոգեբաղնիքի վրա 45 րոպեից ոչ պակաս տևողությամբ: Որից հետո փորձանոթը հանում են բաղնիքի վրայից և քայքայված զանգվածը ֆիլտրում խոնավացված կրկնակի ֆիլտրի թղթով՝ 500սմ³ տարողությամբ կոլբի մեջ: Ստացված զանգվածի վրա ավելացնում են 15սմ³ պղնձի յոդիդ, ստացված խառնուրդը լավ խառնում են, որից 1 ժամ անց նստվածքի վրայի հեղուկը անջատում են, նստվածքին ավելացնում 15սմ³ 10 գ/դմ³ խտությամբ ծծմբաթթվական նատրիումի լուծույթ, թափահարում, տեղափոխում ջրով խոնավացած միաշերտ ֆիլտրաթղթի վրա: Նստվածքը լվանում են մինչև լվացող ջրերի դեղին գույնի անհետանալը, հեռացնում հեղուկի մնացորդը և նստվածքը չորացնում 15 րոպե գտիչի վրա: Հետո գտիչի վրա մշակում 3,5 գ/դմ³ խտության յոդի լուծույթով, ստացված զտվածքը հասցնում են մինչև սահմանված նիշը:

Սնդիկի գունաչափական որոշումը կատարում են փորձանոթի մեջ՝ նստվածքի գույնի համար նախատեսված աստիճանավորված սանդղակի օգնությամբ, համեմատելով տեսողական եղանակով: Իսկ մինչև դա վերը նշված եղանակով ստացված լուծույթը լցնում են փորձանոթի մեջ և յոդի լուծույթով չափը հասցնում մինչև 6սմ³: Ապա բյուրետից ավելացնում են 3սմ³ լուծույթ, փակում խցանով, խառնում և պահում մութ տեղում, մինչև պղնձի տետրայոդամերկուրիատի նստվածքի առաջանալը:

Աստիճանավորված գրաֆիկի օգնությամբ ստացված տվյալների հիման վրա չափում են սնդիկի զանգվածային խտությունը բանաձևի օգնությամբ¹²⁷.

¹²⁷ ГОСТ 26927-86. Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути.

ԳԼՈՒԽ 3

ԿՈՆՅԱԿԻ ՍՊԻՐՏԻ ՊԱՅՐՈՐԱԿՈՒՄԸ ԵՎ ՈՐԱԿԻ ՎՐԱ ԱԶԴՈՂ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԸ

3.1. Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշների փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից

Կոնյակի սպիրտի պահորակման ժամանակ օգտագործվում է միայն կաղնու բնափայտ, որն իր մեջ պարունակում է յուրահատուկ դաբաղանյութեր, որոնք կոնյակի սպիրտին տալիս են յուրահատուկ բուրմունք և համ, որոնք միաժամանակ փափկեցնում են համը¹²⁸ :

Պահորակման ժամանակ սպիրտում ընթացող քիմիական փոխազդեցությունները պայմանավորված են կաղնու բնափայտում պարունակող բաղադրիչներով: Այդ ընթացքում կաղնու բնափայտից սպիրտ են անցնում նյութեր, որոնք հետագայում առաջացնում են միացություններ՝ տալով կոնյակին առանձնահատուկ բուրմունք:

Կոնյակի սպիրտի հասունացումը ընթանում է երկու փուլով: Առաջին փուլում կատարվում է կոնյակի սպիրտի և կաղնու բնափայտի փոխազդեցության արդյունքում ձևավորված նյութերի քանակի ավելացում կոնյակի սպիրտում, երկրորդ փուլում սկսվում է սպիրտի երկարատև պահորակման ժամանակ կուտակված նյութերի մասնակի վերափոխում:

Կոնյակի սպիրտի հասունացման ընթացքում կատարվում են բարդ քիմիական և ֆիզիկաքիմիական փոխակերպումներ, որոնց մեջ որոշիչ դեր է կատարում թթվածինը¹²⁹:

Կոնյակի բաղադրության և որակի վրա ազդող կարևոր գործոններից մեկը հանդիսանում է կաղնու բնափայտը և դրա քիմիական փոխազդեցության արդյունքում առաջացած նյութերը: Կաղնու բնափայտի քիմիական բաղադրությունը բարդ է: Դրա մեջ մտնում են՝ թաղանթանյութ, պենտոզներ, հեքսոզ, կիսաթաղանթանյութ, լիզին, տանիդներ, բնական ներկող նյութեր, ցնդող նյութեր, խեժեր, լուծվող բազմաշաքարներ, գլյուկոզ, ազոտային և այլ օրգանական նյութեր: Կաղնու բնափայտի քիմիական բաղադրությունը պայմանավորված է ինչպես կաղնու աճեցման հողակլիմայական պայմաններով, այնպես էլ կաղնու տեսակով: Կոնյակի պատրաստման համար օգտագործվում են 70 և ավելի տարեկան մանրահատիկ կաղնիների բնափայտը:

Թորման արդյունքում ստացված կոնյակի սպիրտը արտադրության կիսապատրաստուկ է և չի առանձնանում իր համային հատկություններով: Դրանից բարձրորակ կոնյակ ստանալու համար անհրաժեշտ է այն պահորակել՝ դնել շփման մեջ կաղնու

¹²⁸ Скурихин И.М., Химия коньяка и бренди, М. ДеЛи Принт, 2005, с. 31-36 .

¹²⁹ Оганесянц Л. А., Дуб и виноделие, Пищепромиздат, М., 1998, с. 256.

բնափայտի հետ: Միայն պահորակման ընթացքում է երիտասարդ կոնյակի սպիրտը ձեռք բերում կոնյակին հատուկ անհրաժեշտ փունջ և համային հատկություններ:

Կոնյակի համահոտային հատկությունները պայմանավորված են կաղնու բնափայտից լուծահանված նյութերի վերափոխման արդյունքում ստացված և կոնյակի սպիրտ անցած բուրավետ նյութերով՝ միջին եթերներով, ցնդող թթուներով, բարձր սպիրտներով, ալդեհիդներով, ֆուրանային շարքի ալդեհիդներով և այլն: Կոնյակի բուրավետ նյութերից միջին եթերները կոնյակին հաղորդում են փափկություն¹³⁰:

Պահորակման ընթացքում կատարվել է կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշների որոշում՝ կախված օգտագործվող կաղնու բնափայտի տեսակից և իրականացվել է կոնյակի սպիրտների համահոտային գնահատականի վերլուծություն:

Կոնյակի սպիրտի զգայորոշման փորձաքննությունն իրականացվել է համտեսի դահլիճում $t=15-16^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանի և $\varphi=70-75\%$ օդի հարաբերական խոնավության պայմաններում և պահպանվել են համտեսի դահլիճին ներկայացվող բոլոր պահանջները: Նորմատիվային փաստաթղթերի համաձայն դահլիճը պետք է լինի լուսավոր, նուրբ գույներով ներկված պատերով, մաքուր, կողմնակի հոտերից զերծ, լույսը պետք է լինի ցրված, հավասարաչափ անդրադարձվող, լուսամուտները պետք է նայեն հյուսիս: Համտեսի սենյակը պետք է լինի մեկուսացված աղմուկից և արտաքին շեղող գործոններից զերծ ու համապատասխան ձևով կահավորված: Կահույքը պետք է լինի հարմար, փայլատ կամ բնական փայտի գույնով: Համտեսի սենյակում յուրաքանչյուր համտեսողին պետք է հատկացվի առանձին խուց, 7-հոգուց կազմված հանձնաժողովի համար նախատեսվում է 7 խուց համապատասխան հարմարանքներով և լուսավորվածությամբ: Համտեսի անցկացման օրը սենյակը պետք է նախապատրաստվի՝ յուրաքանչյուր խցում պետք է դասավորվեն համտեսվող նմուշները համարակալված ընպանակներով և պետք է դրվեն համտեսի թերթիկները:

Համտեսի ընպանակը (բաժակը) պատրաստում են բյուրեղապակուց կամ հատուկ ապակուց: Որպեսզի գնահատեն կոնյակի որակը, այն խմում են կոնյակի հատուկ բաժակով՝ snifner անվամբ (անգլիական, sniffte բառից՝ «հոտոտել»), այն կարճ ոտքով «կակաչ» բաժակ է 250-400 մլ, որոշ հեղինակների մոտ 210-220 մլ տարողությամբ: Բաժակի մեջ լցնում են 30-40 մլ կամ 50-60 մլ կոնյակ և մատերով հպվում

¹³⁰ Хибахов Т.С., Нечаев Л.Н., Динамика некоторых летучих соединений при созревании коньячных спиртов // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1976, № 10, с. 32-34.

բաժակի ապակուճ, որը հնարավորություն է տալիս լավ ուսունճասիրելու և որսալու համտեսվող խմիչքի որակը¹³¹: Գոյություն ունեն կոնյակի հոտի 3 «ալիք».

- առաջին «ալիք»-ը ընկալվում են բաժակի եզրից 5սմ հեռավորության վրա, երանգները թեթև են, վանիլային,
- անմիջապես բաժակի եզրից զգացվում է ծաղկային և մրգային բուրմունքները, դա երկրորդային «ալիք»-ն է, բարձրորակ կոնյակներն օժտված են նուրբ վարդի, մանուշակի, լորենու, ծիրանի և ուրիշ մրգերի նկատելի բուրմունքով: Երրորդ ալիքը դա «պահորակման» հոտն է: Այս հոտերին բնորոշ են բարդ երանգները:

Լավ կոնյակի փունջը ներառում է ծաղկային, մրգային, կաղնու, հաճելի վանիլային բուրմունքներ: Նույնիսկ կոնյակը խմելուց հետո խմիչքի բույրը բաժակում դեռ երկար է պահպանվում: Կոնյակի որոշ գիտականեր պնդում են, որ երկար պահորակված կոնյակների բուրմունքը դատարկ բաժակում պահպանվում է մինչև ութ օր¹³²:

Ջգայարանների օգնությամբ որակի գնահատման ժամանակ որոշվում է կոնյակի սպիրտի արտաքին տեսքը, բույրային և համային հատկությունները, ինչպես նաև կոնյակի սպիրտի անվանը և կարգին համապատասխանությունը: Համի գնահատականը պայմանավորված է ինչպես առանձին բաղադրիչներով՝ էթիլ սպիրտ, շաքարի կուլեր¹³³, բարձրամոլեկուլային, սպիրտներ, եթերներ, ալդեհիդներ, թթուներ, վանիլին, լիզին, ֆուրֆուրոլ, էթիլացետատ, ացետալդեհիդ, քացախաթթու, հանքային նյութեր, այնպես էլ դրանց համադրությամբ՝ ներդաշնակությամբ, վայելչությամբ, հետհամությամբ (բերանում համի թողած հետքով):

Կոնյակի սպիրտի ընդհանուր տպավորությունը ձևավորվում է հետազոտվող նմուշի որակի բոլոր տարրերի ներդաշնակությամբ, ինչպես նաև կարգին ու տիպին համապատասխանությամբ:

Կոնյակի որակի գնահատման ժամանակ կարևորվում է կոնյակի որակի բալային գնահատականը: Կոնյակի զգայորոշման հատկությունները գնահատվում են 5, 10 և 20 (Երևանի կոնյակի գործարան) բալային համակարգերով¹³⁴: 10 - բալային համակարգով գնահատման ժամանակ 7 բալից ոչ պակաս գնահատական ստացած արտադրանքը չի թույլատրվում իրացնել այդպիսի անվանումով: Այն լրացուցիչ մշակման ենթարկվելուց հետո կարելի է օգտագործել կոնյակի կուլաժի համար: 7 բալից ցածր գնահատական

¹³¹ Սահրադյան Ս., խմիչքների որակի փորձաքննություն, Երևան, 2012, 51 էջ:

¹³² www.caribies.narod.ru

¹³³ Аванесьянц Р.В., Агеева Н.М., Миначов Э.Р., Аванесьянц Р.А., Повышение качества сахарного колера для производства коньяка// Виноделие и виноградарство, М., 2010, №3, с. 12-13.

¹³⁴ Սահրադյան Ս., Պարենային ապրանքների որակի փորձաքննություն, Երևան, 2003, 178 էջ:

ստացած կոնյակի սպիրտը արգելվում է նույնիսկ օգտագործել որպես հումք կոնյակի համար կամ որպես սննդային հավելում: Այն ենթարկվում է ուտիլացման՝ տեխնիկական նպատակներով: Միջազգային մրցույթների և համաժողովների ժամանակ կոնյակը գնահատվում է 5 - բալային համակարգով:

Երևանի «Արարատ» կոնյակի-գինու-օղու կոմբինատում կոնյակի 7 անձից կազմված համաժողովը համաձայնությամբ իրականացրել է ԱՊՀ երկրներում ընդունված կոնյակի որակի գնահատման 10 - բալային համակարգով:

ՀՀ կոնյակի գործարաններում օգտագործվում են հիմնականում մի քանի տարածաշրջանների՝ ԼՂՀ, ՀՀ Տավուշի մարզի, ՌԴ Մայկոպի և ֆրանսիական բնափայտեր^{135, 136}, ուստի մեր առջև խնդիր դրվեց ուսումնասիրել ժամանակակից մեթոդներով¹³⁷ պահորակման ընթացքում նշված բնափայտերի ազդեցությունը երիտասարդ կոնյակի սպիրտների քիմիական բաղադրության վրա՝ հետազոտած բնափայտերի բնութագրման և պահորակման գործընթացի արդյունավետության բարձրացման և կոնյակի սպիրտի արագացված պահորակման տեխնոլոգիայի մշակման նպատակով:

Որպես հետազոտման օբյեկտ ընտրվել է ՀՀ ստանդարտով նախատեսված խաղողատեսակների (մսխալի, ռքածիթելի, կանգուն, ոսկեհատ, մեղրաբույր, լավվարի, բանանց և այլն) գինեմշակության ստացված ՀՀ ստանդարտին համապատասխանող 64,5 ծավ.% թնդությամբ բարձրորակ կոնյակի թարմ սպիրտը և չորս ՏՏԱԿ բնափայտերը: ՀՀ Տավուշի մարզի, ԼՂՀ, Ֆրանսիայի և ՌԴ Մայկոպի շրջանի: Փորձարկումների իրականացման համար չորս տեսակի կաղնու բնափայտերը կտրատվել են խորանարդիկների 10x10x10 մմ չափերով: Վերցվել է ութ հատ 10 լիտրանոց ապակյա տարա և յուրաքանչյուր փայտանյութից երկու օրինակ և յուրաքանչյուր 100սմ² մակերեսի հաշվով 1լ-ի հաշվով լցվել է 64,5 ծավ.% թնդությամբ թարմ կոնյակի սպիրտ: Բոլոր տարաները դրվել են պահորակման սենյակային՝ առանց խոնավաջերմաստիճանային կարգավորման ($t=20-23^{\circ}\text{C}$ ջեմաստիճան և օդի հարաբերական խոնավության $\varphi=75\%$) պայմաններում: Այս պայմաններում տեղի է ունենում կաղնու բնափայտից լիզնիմի առավելագույն լուծահանում և բուրավետ բաղադրամասերի առաջացում, որոնցով էլ պայմանավորված է «կոնյակի պատրաստի արտադրանք» ապրանքի որակական, հատկապես, համահոտային հատկությունները:

¹³⁵ Скурихин И.М., Химия коньяка и бренди, 2005, 261с.

¹³⁶ <http://hetq.am/arm/news/16533/konyaki-artahanumy-khtanelu-ev-sparoxneri-shahery-pashtpanelu-npatakov.htm>

¹³⁷ Якуба Ю.Ф., Спирты и спиртосодержащие жидкости, газохроматографический анализ, Краснодар, 2001, 52 с.

Չետագոտվող նմուշների որակական և քանակական փորձարկումներն իրականացվել են պահորակման ընթացքում:

Պահորակման դրված կոնյակի սպիրտի որակը գնահատման ժամանակ որոշվել են կոնյակի սպիրտի նորմավորվող ցուցանիշները ըստ ՅՍՏ 180-99 ստանդարտի:

Կոնյակի որակի վրա ազդող կարևորագույն գործոններից են կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացում օգտագործվող կաղնու բնափայտի և կոնյակի սպիրտի հարաբերակցության, փայտանյութի շփման մակերեսի և ձևի որոշումը և ընտրությունը: Կաղնու բնափայտի և կոնյակի սպիրտի շփման մակերեսի որոշման համար փորձարկվել է տարբեր/ 100սմ²/լ; 150սմ²/լ և 200սմ²/լ շփման մակերեսներով բնափայտեր:

Չետագոտություններից պարզվեց, որ 150սմ²/լ և 200սմ²/լ շփման մակերեսով կոնյակի սպիրտները ստացել են ցածր /8.2 և 8.0բալ/ գնահատական, քանի որ դրանք բնորոշվել են որպես կոպիտ, սուր հոտով, բարձր դառնությամբ կոնյակի սպիրտ: Կաղնու բնափայտի և կոնյակի սպիրտի շփման օպտիմալ մակերեսի ընտրության ժամանակ առաջնորդվել ենք գրականության և մեր կողմից կատարած փորձաքննության արդյունքում ստացված տվյալներով. լավագույն՝ 9.2 բալ ստացել է 100 սմ²/լ շփման մակերեսով կոնյակի սպիրտը:

Այսպիսով, կատարած փորձաքննության արդյունքների հիման վրա հետագա փորձարկումների համար ընտրել ենք

1. կաղնու բնափայտ : կոնյակի սպիրտ 100 սմ²/լ շփման մակերեսով կոնյակի սպիրտի նմուշները ,

2. լավագույն զգայորոշման գնահատական՝ 9.2բալ ստացել է Արցախի կաղնու բնափայտը,

3. ընտրվել է Արցախի կաղնու բնափայտը հետագա փորձարկումների համար և հիմնականում կատարվել է ռադապերտացված կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի ստանդարտային և ոչ ստանդարտային որակական ցուցանիշների փորձաքննությունը և վերլուծությունը, կոնյակի սպիրտի պահորակման արագացված տեխնոլոգիայի մշակման նպատակով:

Ուսումնասիրվել և համեմատվել է ՏՏԱԿ՝ ՉՅ Տավուշի մարզի, ԼՂՅ, Ֆրանսիայի և ՌԴ Մայկոպի կաղնու բնափայտերով (100սմ²/լ կոնյակի սպիրտի շփման մակերեսով), պահորակված կոնյակի սպիրտի որակը պահորակման տարբեր փուլերում: Կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշները որոշվել է համտեսի հանձնաժողովի կողմից և ներկայացված զգայորոշման ցուցանիշների միջինացված արդյունքները (զծապատկեր 2), պահորակման տարբեր (6, 12, 18, 36 ամիս) փուլերում համեմատվել են և վերլուծվել:

Ուսուցման սիրվել և համեմատվել է ՏՏԱԿ՝ ՀՀ Տավուշի մարզի, ԼՂՀ, Ֆրանսիայի և ՌԴ Մայկոպի կաղնու բնափայտերով ($100\text{սմ}^2/\text{լ}$ կոնյակի սպիրտի շփման մակերեսով), պահորակած կոնյակի սպիրտի որակը պահորակման տարբեր փուլերում: Կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշները որոշվել է համտեսի հանձնաժողովի կողմից և ներկայացված զգայորոշման ցուցանիշների միջինացված արդյունքները (գծապատկեր 2), պահորակման տարբեր (6, 12, 18, 36 ամիս) փուլերում համեմատվել են և վերլուծվել:

Պահորակման առաջին փուլում չնայած, որ կոնյակի սպիրտի բոլոր նմուշները թափանցիկ են և ստացել են նույն գնահատականը՝ 0.9 բալ, սակայն այդ նմուշները խիստ տարբերվում են գույնի, համի և փնջի ցուցանիշի գնահատականներով:

Կոնյակի սպիրտի փնջի գնահատման ժամանակ վեց ամիս արցախյան կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշը ստացել է 2.5 բալ, Տավուշի մարզի կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշը՝ 2.0 բալ, իսկ մյուս երկուսը՝ 1.8-ական բալ: Նույնքան բարձր գնահատական է ստացել արցախյան կաղնու բնափայտով պահորակված նմուշը նաև համի ցուցանիշի գնահատման ժամանակ, համապատասխանաբար՝ 4.9 բալ: Համտեսի հանձնաժողովը բարձր է գնահատել նաև արցախյան կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշի գույնը՝ 0.9 բալ:

Պահորակման երկրորդ և երրորդ փուլերում պահորակմանը զուգընթաց 12 և 18-րդ ամիսներում նորից արցախյան կաղնու բնափայտով պահորակած կոնյակի սպիրտի նմուշն ունի ամենաբարձր գնահատականը: Սակայն արցախյան և ՀՀ Տավուշի մարզի կաղնու բնափայտերի նմուշներով պահորակված կոնյակի սպիրտների բալային գնահատականների տարբերությունը 6-րդ ամսում 8.8 - 7.5 բալ է, 12-րդ ամսում 8.9 - 7.7 բալ, ապա 18-րդ ամսում բալային գնահատականի տարբերությունը կրճատվել է՝ հասնելով 9.0 - 7.9 բալ: Հետաքրքիր է նշել նաև, որ եթե 6-րդ ամսում ֆրանսիական և ՀՀ Տավուշի մարզի նմուշները տարբերվում էին միմյանցից՝ 7.0 և 7.5 բալի հարաբերությամբ, ապա 18-րդ ամսում այդ կոնյակի սպիրտների նմուշների զգայորոշման ցուցանիշների գնահատականները հավասար են՝ 7.9-7.9: Նրանց փոքր-ինչ զիջում է Մայկոպի կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշը:

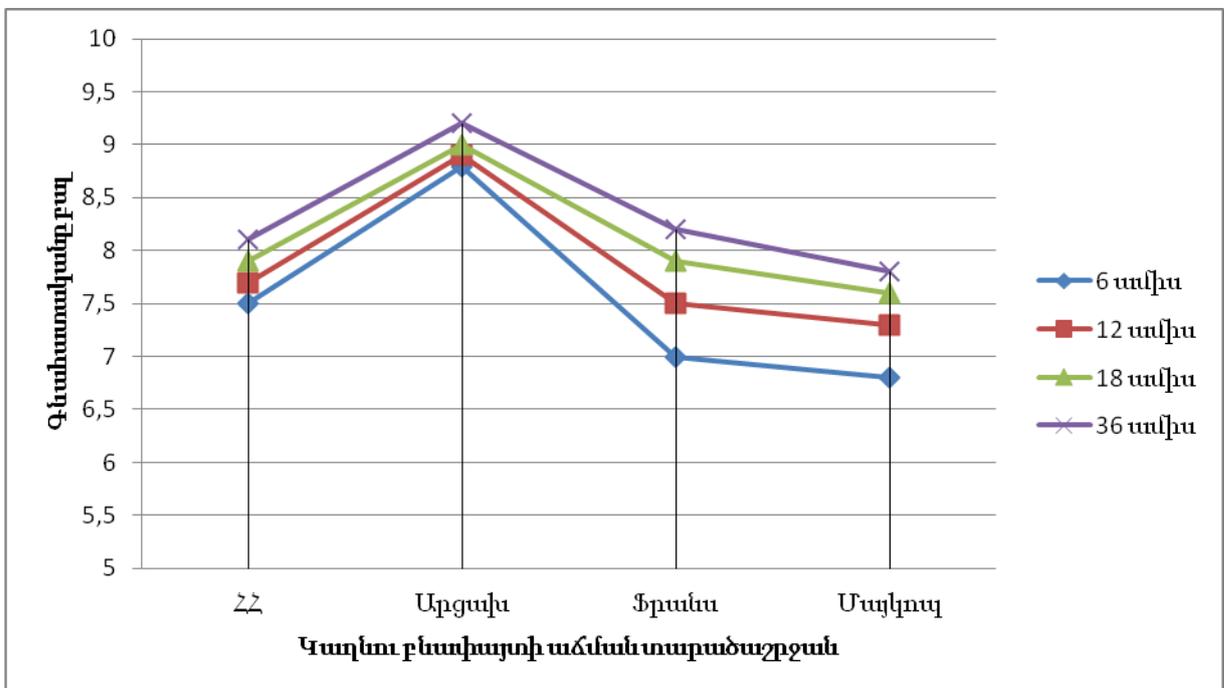
Պահորակման չորրորդ փուլում նկատվում է կոնյակի սպիրտների թափանցիկության գնահատականի անկում, ինչը կարող ենք բացատրել հանքային նյութերի ավելացմամբ կոնյակի սպիրտներում:

Այսպիսով, կարող ենք եզրահանգել, որ պահորակման բոլոր 4 փուլերում ՏՏԱԿ բնափայտերով $100\text{սմ}^2/\text{լ}$ կոնյակի սպիրտի շփման մակերեսով (6; 12; 18 և 36 ամիս) զգայորոշման ցուցանիշներով առավել բարձր գնահատական է ստացել արցախյան կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշը (8.8; 8.9; 9.0; 9.2 բալ), մյուս տարածաշրջանների՝ ՀՀ Տավուշի մարզի (7.5; 7.7; 7.9; 8.1 բալ), Ֆրանսիայի (7.0; 7.5; 7.9; 8.2 բալ) և ՌԴ Մայկոպի (6.8; 7.3; 7.6; 7.8 բալ) կաղնու բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտների նմուշներից (գծապատկեր 2):

Նշված բնափայտերով պահորակած կոնյակի սպիրտները աչքի են ընկնում իրենց զգայորոշման հատկություններով՝ փունջով և համով, որը պայմանավորված է պահորակման ընթացքում կաղնու բնափայտից նրանց մեջ լուծահանված նյութերի բազմազանությամբ:

ՏՏԱԿ բնափայտերով ($100\text{ սմ}^2/\text{լ}$ կոնյակի սպիրտի շփման մակերեսով), պահորակած կոնյակի սպիրտի որակը պահորակման տարբեր փուլերում ուսումնասիրության արդյունքում պարզվեց, որ նշված բնափայտերով պահորակած կոնյակի սպիրտները կարելի է դասավորել հետևյալ շարքով՝ ըստ կոնյակի սպիրտների զգայորոշման ցուցանիշների նվազման .

ԼՂՀ → ՀՀ → Ֆրանսիա → ՌԴ Մայկոպ



Գծապատկեր 2. Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշները՝ կախված կաղնու բնափայտի աճման տարածաշրջանից

Այսպիսով, չնայած որ պահորակմանը զուգընթաց բարձրանում են բոլոր կոնյակի սպիրտների զգայորոշման ցուցանիշների գնահատականները, սակայն արցախյան կաղնու բնափայտն ունի առավելություն հետազոտած մյուս՝ ՀՀ Տավուշի մարզի, Ֆրանսիայի և ՌԴ Մայկոպի կաղնու բնափայտերի նկատմամբ¹³⁸:

3.2.Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից

Պահորակման ընթացքում իրականացվել է կոնյակի սպիրտի համալիր հետազոտություն՝ ֆիզիկաքիմիական եղանակներով. որոշվել են կոնյակի սպիրտի որակը բնութագրող ստանդարտային կարևոր ցուցանիշները, ինչպես նաև ամինաթթուների ու ցնդող բուրավետ նյութերի, հանքային տարրերի, էքստրակտիվ նյութերի և դաբաղանյութերի որակական և քանակական կազմը :

Կոնյակը քիմիական բաղադրության տեսանկյունից բարդ համակարգ է:Կոնյակի սպիրտի մեջ պարունակվող միացությունները պայմանականորեն բաժանվում են երկու խմբի՝ միացություններ, որոնք առաջանում են գինեմյութի թորումից և միացություններ, որոնք կոնյակի սպիրտ են անցնում կաղնու փայտի հետ շփման հետևանքով: Կոնյակի սպիրտի ցնդող բաղադրամասերը հիմնականում գինեմյութի թորման արդյունք են, բայց նաև առաջանում են էքստրակտիվ նյութերի վերափոխման հետևանքով:

ՀՀ-ում կոնյակների արտադրության համար նախատեսված կոնյակի թարմ և հասունացած սպիրտները պետք է համապատասխանեն ՀՍՏ 180-99 ստանդարտի¹³⁹ պահանջներին: Որոշվել են կոնյակի սպիրտի նորմավորվող բոլոր ցուցանիշները ըստ ՀՍՏ 180-99 ստանդարտի:

Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտի քիմիական բաղադրության փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամկետից ներկայացված է աղյուսակ 5-ում:

Ինչպես երևում է աղյուսակ 5-ից պահորակմանը զուգընթաց ավելանում է բարձր սպիրտների զանգվածային խտությունը կոնյակի սպիրտի բոլոր նմուշներում: Ըստ Դ.Ս. Գադժիևի սիվոլիսային յուղերի քանակը երիտասարդ կոնյակի սպիրտում 2000 մգ/լ բ.ս-ի դեպքում չի ապահովում սպիրտի ընդհանուր բուրմունքը, իսկ 2700 մգ/լ բ.ս. դեպքում

¹³⁸ Հարությունյան Շ.Հ., Սահրադյան Ս.Ի., Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշների փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտ տեսակից և պահորակման ժամկետից, «Ժամանակակից գիտական տեխնոլոգիաների և մեթոդների կիրառումը փորձագիտության ոլորտում», Միջազգային գիտաժողով, Երևան-Ծաղկաձոր, 2015, էջ 477-484:

¹³⁹ ՀՍՏ 180-99, Սպիրտներ, կոնյակի տեխնիկական պահանջներ, 1999:

սպիրտին տալիս է ավելորդ կոպտություն¹⁴⁰: Սակայն մեր հետազոտած թարմ սպիրտի նմուշներում բարձր սպիրտների զանգվածային խտությունը չնայած որ բարձր է 3500 մգ/լ բ.ս. -ից, սակայն չունի ավելորդ կոպտություն, այլ այն բնորոշվում է երիտասարդ թարմ սպիրտին բնորոշ կոպտությամբ:

Պահորակմանը զուգընթաց 18 ամսվա ընթացքում ավելանում է բարձր սպիրտների, ալդեհիդների, եթերների, ցնդող թթուների, ֆուրֆուրոլի քանակները բոլոր բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշներում: Բարձր սպիրտների քանակը առաջին 6 ամսում ավելանում է շատ աննշան, ընդ որում ամենամեծ արժեքը՝ 382.9 մգ/լ բ.ս. այն ունի Արցախի բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշի մեջ 18 ամիս պահորակված նմուշում, հետո Տավուշի, ապա ֆրանսիական և Մայկոպի բնափայտով նմուշում: Ընդհանուր բարձր սպիրտների քանակը մեծապես ազդում է կոնյակի սպիրտի զգայորոշման գնահատականի վրա, այդ իսկ պատճառով նրանց քանակի վերահսկողությունը շատ է կարևորվել աշխատանքում (աղյուսակ 5):

Աղյուսակ 5-ից երևում է, որ ալդեհիդների քանակը պահորակման ընթացքում ավելանում է շատ աննշան, ընդ որում նրանց քանակը գերակշռում է Արցախի բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշում, իսկ ամենացածրը ֆրանսիական բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշում է:

Կոնյակի սպիրտի բուրավետ նյութերի խմբին են պատկանում նաև միջին եթերները, որոնք կոնյակի սպիրտին հաղորդում են փափկություն: Ի տարբերություն մյուս բաղադրամասերի եթերների քանակը 18 ամիսների ընթացքում ավելացել է նկատելի քանակներով՝ ամենաշատը առաջանալով Արցախի բնափայտով նմուշի մեջ, 6 ամսում 142.23 մգ/100մլ բ.ս.-ից դարձել է 146.2, 12-րդ ամսում 159.3 մգ/100մլ բ.ս., 18-րդ ամսում 220.4 մգ/100մլ բ.ս. իսկ 36-րդ ամսում միջին եթերների քանակը այդ նմուշում հասել է 238.0: Համապատասխանաբար ավելացել է նաև միջին եթերների քանակը ֆրանսիական փայտով նմուշում՝ 142.23-ից հասնելով 179.8 մգ/100մլ բ.ս.: Համեմատաբար քիչ է ավելացել եթերների քանակը Տավուշի և Մայկոպի բնափայտերով պահորակված նմուշներում:

¹⁴⁰ Гаджиев Д.М., Нефедов М.П., Корляков Г.А., Багаев К.Д., Влияние примесей на качество коньячных спиртов // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1972, №3, с. 32-33.

Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները՝ կախված կաղնու բնափայտի տեսակից

Ցուցանիշը	ստուգիչ կԹՍ	Պահորակման փուլերը															
		6 ամիս				12 ամիս				18 ամիս				36 ամիս			
		ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս.	Ուր	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս.	Ուր	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս.	Ուր	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս.	Ուր
Էթիլ սպիրտի ծավ. մասը, ծավ.%	64,6	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,4	64,4	64,4	64,4	64,2	64,2	64,2	64,2
Բարձր սպիրտների զանգվածային խտությունը՝ ըստ իզոամիլ սպիրտի, մգ/100մլ բ.ս	367,7	369,8	371,3	355,9	360,8	370,8	376,3	365,6	366,5	372,3	382,9	370,5	369,9	375,9	385,3	371,5	370,0
Ալդեհիդների զանգ. խտությունը՝ ըստ քացախալդեհիդի, մգ/100մլ բ.ս	7,15	7,7	7,9	7,5	7,5	8,1	8,9	8,6	8,0	8,9	9,8	9,2	8,1	9,8	11,6	12,8	9,1
Միջին էսթերների զանգ. խտությունը՝ ըստ քացախաթթվական էթիլ էթերի, մգ/100մլ բ.ս	142,2	140,6	146,6	140,3	140,4	150,3	159,3	150,6	149,8	162,3	220,4	169,8	160,2	179,8	238,0	179,8	170,8
Ցնդող թթուների զանգ. խտությունը՝ ըստ քացախաթթվի, մգ/100մլ բ.ս	40,3	41,6	42,2	41,6	41,4	42,9	46,6	42,5	42,3	45,9	53,8	44,8	44,0	48,0	55,0	49,9	45,8
Ֆուրֆուրոլի զանգ. խտությունը, մգ/100մլ բ.սալ.	1,4	1,4	1,8	1,70	1,5	1,0	1,8	1,55	1,65	1,5	2,0	1,800	1,8	1,64	2,9	2,8	2,8
Մեթիլ սպիրտի զանգ. խտությունը, մգ/լ, ոչ ալել	0,55	0,56	0,55	0,55	0,55	0,57	0,57	0,6	0,56	0,6	0,6	0,61	0,57	0,6	0,6	0,61	0,58
Ընդհանուր ծծմբային թթվի զանգ. խտությունը, մգ/լ	9,6	12,6	13,6	10,2	11,6	13,9	14,6	12,6	13,9	14,1	13	12,5	14,1	14,0	12,5	12,8	14,0

Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտի մեջ թունավոր տարրերի քանակը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից

Ցուցանիշը	ԿԹՍ	Պահորակման ժամանակահատվածը															
		6 ամիս				12 ամիս				18 ամիս				36 ամիս			
		ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս.	ՌԴ	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս.	ՌԴ	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս.	ՌԴ	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս.	ՌԴ
Pb, ոչ ավել 0,3 մգ/կգ	0,080	0,08	0,082	0,082	0,080	0,082	0,082	0,082	0,081	0,08	0,081	0,081	0,081	0,08	0,081	0,081	0,081
As ոչ ավել 0,2 մգ/կգ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
Cd ոչ ավել 0,03 մգ/կգ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
Hg ոչ ավել 0,005 մգ/կգ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ

Ցնդող թթուների քանակը մեր նմուշներում ավելացել է շատ քիչ, քանի որ ցնդող թթուները օքսիդացման պրոցեսների ժամանակ առաջացող վերջնական բաղադրամասերից են: Նրանց քանակը 18 ամիսների ընթացքում Արցախի բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշում կազմել է 40.3-ից 53.8 մգ/100մլ բ.ս., հայկականում՝ 45.9 մգ/100մլ բ.ս., ֆրանսիականում՝ 44.8 մգ/100մլ բ.ս., Մայկոպի բնափայտով նմուշում՝ 44.0 մգ/100մլ բ.ս.:

Այսպիսով, պահորակած կոնյակի սպիրտի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների դինամիկան «փայտից - կոնյակի սպիրտ պահորակման տարբեր փուլերում», ցույց է տալիս, որ այդ ցուցանիշների արժեքները պահորակմանը զուգընթաց ավելանում են: Համեմատելով ՏՏԱԿ բնափայտով պահորակած կոնյակի սպիրտների նմուշների ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների արժեքները պարզվում է, որ ամենամեծ աճը նկատվում է Արցախի, ապա ՀՀ, հետո ֆրանսիական և ՌԴ բնափայտերով պահորակած կոնյակի սպիրտներում:

Այսպիսով, նշված բնափայտերով պահորակած կոնյակի սպիրտները կարելի է դասավորել հետևյալ շարքով՝ ըստ կոնյակի սպիրտների ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների արժեքների նվազման .

ԼՂՀ → ՀՀ → Ֆրանսիա → ՌԴ

Ինչպես երևում է աղյուսակ 5-ի տվյալներից, պահորակմանը զուգընթաց ավելանում է բոլոր կոնյակի սպիրտների ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների արժեքները, սակայն արցախյան կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտը նշված ցուցանիշներով ունի առավելություն հետազոտված մյուս բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտների նկատմամբ:

Անվտանգության ցուցանիշներից թունավոր տարրերի պարունակությունը կոնյակի տարբեր ՏՏԱԿ բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտներում ներկայացված է աղյուսակ 6-ում:

Համեմատելով 6, 12, 18 և 36 ամիսներ պահորակած կոնյակի սպիրտի նմուշների մեջ թունավոր տարրերի պարունակության ստացված տվյալները կոնյակի թարմ սպիրտի ու ՆՓ տվյալների հետ պարզվեց, որ .

- կոնյակի թարմ սպիրտը թունավոր տարրերի պարունակության ցուցանիշով լիովին բավարարում է ՆՓ պահանջներին,
- պահորակած կոնյակի սպիրտները թունավոր տարրերի պարունակության ցուցանիշով լիովին բավարարում են ՆՓ պահանջներին,
- կոնյակի թարմ սպիրտի ու պահորակած կոնյակի սպիրտների թունավոր տարրերի պարունակությունը գործնականորեն նույնն են:

3.3. Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտում ցնդող բուրավետ նյութերի քանակական փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից

Հայաստանում արտադրվող կոնյակի սպիրտները և դրանցից պատրաստված կոնյակները բարձրորակ են: Դրանք յուրահատուկ են, աչքի են ընկնում իրենց ուժեղ բուրմունքով, պահորակման ընթացքում ձեռք բերած վանիլային դուրեկան երանգներով և նուրբ փնջով:

Պահորակման ժամանակ կաղնու տակառներում, պահամաններում կոնյակի սպիրտի մեջ ընթանում են բարդ ֆիզիկաքիմիական պրոցեսներ: Կաղնու փայտից կոնյակի սպիրտ են անցնում բազմաթիվ և բազմատեսակ բաղադրիչներ, որոնցով որոշվում է կոնյակի սպիրտի տարիքը: Կաղնու բնափայտից կոնյակի սպիրտ անցնող տարբեր միացությունների լուծահանման գործընթացի վրա ազդում են մի շարք գործոններ՝ տակառի կամ պահամանի ծավալը, պահորակման ջերմաստիճանը, կոնյակի սպիրտի թնդությունը և թթվայնությունը, ինչպես նաև տակառի բնափայտի բնույթը և «տարիքը» :

Ինչպես դասական, այնպես էլ կոնյակի սպիրտի նորագույն տեխնոլոգիաներով պահորակման ժամանակ կաղնու բնափայտի «տարիքով» և բնույթով է պայմանավորվում պատրաստի արտադրանքի՝ կոնյակի որակը: Բարձրորակ կոնյակ է ստացվում մեծ «տարիքով» կաղնու բնափայտի օգտագործման դեպքում:

Կաղնու ոչ բոլոր տարատեսակներն են արդյունավետ կոնյակագործության համար: Հաստատված է¹⁴¹, որ կոնյակագործության մեջ օգտագործվող տակառների պատրաստման համար պիտանի են 70-100 տարեկան շրեշավոր կաղնու խիտ բնափայտով տակառատախտակները: Կաղնու բնափայտի քիմիական բաղադրու թյան ուսումնասիրությունների հիման վրա կարելի է եզրահանգել, որ կաղնու բնափայտը պարունակում է մեծ քանակությամբ լիգնին, պենտոզներ, բազմաֆենոլներ, որոնց ձևափոխման հետևանքով առաջացած նյութերով է պայմանավորված պատրաստի կոնյակի համահոտային գնահատականը:

Կաղնու բնափայտն ունի միջին քիմիական բաղադրություն. թաղանթանյութ՝ 23-50%, կիսաթաղանթանյութեր՝ 17-30%, լիգնին՝ 17-30%, դաբաղային նյութեր՝ 2-10%,

¹⁴¹ <http://panorama.am/am/economy/2012/04/05/arm-cognac/>

խեժեր՝ 0.3-0.6%, հանքային նյութեր՝ 0.3-1.0 %¹⁴²: Այն կախված է կաղնու բնափայտի տարիքից, տեղանքից, մշակման տեխնոլոգիայից և այլ գործոններից: Կոնյակի սպիրտի ցնդող բաղադրամասերը անցնում են նաև գինեմյութից, ինչպես նաև առաջանում են էքստրակտիվ նյութերի վերափոխման հետևանքով:

Կոնյակի սպիրտի ցնդող միացությունների քիմիական կազմը տարբեր տարածաշրջանների կաղնու բնափայտերի հետ պահորակման ընթացքում ներկայացված են աղյուսակներ 7 և 8-ում:

Առաջին անգամ գազաքրոմատոգրաֆիական եղանակով փորձ է արվել կոնյակի սպիրտի մեջ բացահայտել 45 ցնդող բուրավետ միացություն:

Ինչպես երևում է աղյուսակ 7-ից, հետազոտվող բնափայտի չորս նմուշներով վեց ամիս պահորակված կոնյակի սպիրտը պարունակում է տարբեր քանակության բարձր սպիրտներ՝ 3 -մեթիլ բութանոլ-1 և 2-մեթիլպրոպանոլ-1, ընդ որում այդ նյութերի քանակը զգալիորեն բարձր է ԼՂՅ կաղնու բնափայտի նմուշով պահորակված կոնյակի սպիրտի մեջ:

Ինչպես և սպասվում էր զգալիորեն ցածր է հեքսանոլ-1, 2-էթիլհեքսանոլ-1 և մեթիլ-2 ֆենոլի պարունակությունը նշված բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշների մեջ:

Ցնդող բաղադրիչների կազմի մեջ մտնող միացություններից են եթերները, որոնք մեծ դեր են խաղում կոնյակի սպիրտի որակական հատկանիշների ձևավորման գործում: Գազաքրոմատոգրաֆիական եղանակով քանակապես որոշվել է 13 անուն եթերներ: Քրոմատոգրամից երևում է, որ եթերների մեջ կոնյակի սպիրտի 4 նմուշներում գերակշռում է քացախաթթվի էթիլ եթերը և այն կազմում է ընդհանուր եթերների 96%-ը, սակայն ամենամեծ քանակը առկա է արցախյան կաղնու բնափայտով, այնուհետև Տավուշի կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշի մեջ (աղյուսակ 7):

Հարկ է նշել, որ տարբերվում են նաև կաղնու բնափայտերի պահորակման ժամանակ կոնյակի սպիրտ անցած դողեկանաթթվի էթիլ եթերի, օկտանաթթվի էթիլ եթերի և տետրադեկանաթթվի էթիլ եթերի պարունակությամբ, որոնց քանակը ևս ավելի շատ է արցախյան կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշի մեջ:

¹⁴² Малтабар В.М., Фертман Г.И., Технология коньяка, Пищ. Пром-сть, М., 1971, 239 с.

Օրգանական ցնդող թթուների քանակը կոնյակի սպիրտում կարևոր նշանակություն ունի լիզնինի լուծահանման և տրոհման, կիսաթաղանթանյութի հիդրոլիզման և տանիդների օքսիդացման համար: Հայտնաբերված օրգանական թթուների մեջ գերակշռում է քացախաթթուն, այնուհետև կարագաթթուն և կապրոնաթթուն: Քիչ քանակներով հայտնաբերվել են նաև վալերիանաթթու և իզովալերիանաթթու, որոնք օժտված են յուրահատուկ հոտով:

Ալդեհիդներից հայտնաբերվել է մեծ քանակությամբ յուրահատուկ սուր հոտով քացախալդեհիդը, որի քանակը պահորակման ընթացքում ավելանում է: Պահորակման ժամանակ կոնյակի սպիրտում կիսաթաղանթանյութի դեհիդրատացումից առաջանում են ֆուրանային շարքի ալդեհիդներ, որոնք մասնակցում են կոնյակի սպիրտի համահոտային արժեքի ձևավորման պրոցեսին: Այդ ալդեհիդներից հայտնաբերվել է ֆուրֆուրոլ-2 -ը, որի քանակը պահորակման բոլոր փուլերում ամենաբարձրն է արցախյան բնափայտով կոնյակի սպիրտի նմուշի մեջ է (6 ամիս -1.801; 12 ամիս - 1.880; 18 ամիս-2.100 և 36 ամիս - 2.980 մգ/100մլ): Հետաքրքիր է նկատել, որ ֆուրանային շարքի ալդեհիդներից ֆուրֆուրոլի քանակը բարձր է արցախյան բնափայտով կոնյակի սպիրտի նմուշի մեջ, քանի որ ֆուրանային շարքի ալդեհիդները առաջանում են պենտոզների և հեքսոզների հիդրոլիզի հետևանքով, որոնք էլ իրենց հերթին փայտի կիսաթաղանթանյութերի հիմնական ֆունկցիոնալ մասն են կազմում, կարելի է ենթադրել, որ արցախյան բնափայտն օժտված է կիսաթաղանթանյութի ավելի մեծ քանակով՝ մյուս SSU4 բնափայտերի համեմատ: Ալդեհիդների առաջացումը կախված է կաղնու բնափայտի տեսակից և տարիքից¹⁴³: Բացի դրանից կաղնու բնափայտի և կոնյակի սպիրտի շփման ժամանակ կարևոր նշանակություն ունի կաղնու փայտի ծակոտիների տեսակարար մակերեսը և չափերը^{144, 145, 146}: Ըստ Դ.Մ. Գադժիևի սիվուխային յուղերի քանակը երիտասարդ կոնյակի սպիրտում 2000 մգ/լ բ.ս.-ի դեպքում չի ապահովում սպիրտի ընդհանուր բուրմունքը, իսկ 2700 մգ/լ բ.ս.-ի դեպքում սպիրտին տալիս է ավելորդ կոպտություն¹⁴⁷ :

¹⁴³ Домбург Г.Э., Шарапова Т.Е., Процесс образования промежуточных структур при термических превращениях лигнинов // Химия древесины, 1978, №3, с. 31-38.

¹⁴⁴ Хибахов Т.С., Стандарты на защите качества коньячной продукции // Виноград и вино России, 1998, № 6, с. 19-20.

¹⁴⁵ Хибахов Т.С., Нечаев Л.Н., Динамика Фнекоторых летучих соединений при созревании коньячных спиртов // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1976, № 10, с. 32-34.

¹⁴⁶ Скурихин И.М., Химия коньячного производства. М., Пищ. пром-сть, 2005, 383 с.

¹⁴⁷ Гаджиев Д.М., Влияние клепки на качество коньяка // Виноделие и виноградарство СССР, 1954, № 4, с. 19.

Ցնդող բուրավետ նյութերի կազմը պահորակման տարբեր փուլերում ($\tau = 6$ և 12 ամիս) կախված կաղնու բնափայտի տեսակից

N	Ցնդող նյութեր. մգ/100մլ բ.ս.	Կ թՍ ստուգիչ	Պահորակման ժամանակաշրջանը							
			6 ամիս				12 ամիս			
			ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս	ՌԴ	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս	ՌԴ
1	Քացախաթթվի մեթիլ եթեր	0,179	0,242	0,358	0,214	0,210	0,250	0,360	0,221	0,220
2	քացախաթթվի էթիլ եթեր	136,45	157,09	160,88	152,27	150,60	160,30	162,30	155,60	152,60
3	պրոպիոնաթթվի մեթիլ եթեր	0,016	0,053	0,011	0,065	0,030	0,053	0,013	0,067	0,040
4	կարագաթթվի էթիլ եթեր	0,049	0,059	0,050	0,126	0,024	0,061	0,045	0,130	0,028
5	քացախաթթվի իզոբութիլ եթեր	0,011	0,025	0,080	0,023	0,013	0,036	0,082	0,028	0,018
6	իզոամիլ ացետատ	0,432	0,386	0,533	0,467	0,460	0,410	0,581	0,490	0,510
7	վալերիանաթթվի էթիլ եթեր	0,01	0,017	0,011	0,019	0,009	0,020	0,012	0,021	0,011
8	պրոպիոնաթթվի բութիլ եթեր	0,009	0,026	0,027	0,051	0,045	0,030	0,035	0,058	0,051
9	հեքսանաթթվի մեթիլ եթեր	0,08	0,090	0,090	0,006	0,006	0,092	0,098	0,010	0,008
10	հեքսանաթթվի էթիլ եթեր	0,006	0,003	0,006	-	0,006	0,004	0,007	0,001	0,007
11	օկտանաթթվի էթիլ եթեր	0,955	1,056	1,373	1,020	1,000	1,120	1,420	1,100	1,050
12	դոդեկանաթթվի էթիլ եթեր	3,294	3,612	3,968	3,378	3,500	3,820	4,110	3,410	3,650
13	տետրադեկանաթթվի էթիլ եթեր	0,738	1,097	1,051	0,961	0,954	1,100	1,152	1,000	1,010
14	քացախաթթու	26,637	55,478	62,311	46,652	46,300	58,600	65,350	49,120	48,890
15	պրոպիոնաթթու	0,684	1,105	1,412	0,739	0,900	1,210	1,521	0,961	1,010
16	իզոպրոպիոնաթթու	0,469	0,834	1,263	0,766	0,870	0,981	1,331	0,945	0,900
17	կարագաթթու	1,326	1,553	1,632	1,320	1,460	1,680	2,210	1,410	1,480
18	իզովալերիանաթթու	0,192	0,589	0,713	0,426	0,550	0,630	1,621	0,451	0,580
19	վալերիանաթթու	0,105	0,042	0,124	0,026	0,112	0,068	0,136	0,031	0,120

աղյուսակ 7-ի շարունակությունը

20	կապրոնաթու	8,074	10,128	11,707	7,990	8,850	10,900	12,690	8,820	9,100
21	քացախալդեհիդ	3,706	4,453	5,923	3,889	4,300	5,510	6,210	4,210	4,810
22	պրոպիոնալդեհիդ	0,011	0,014	0,017	0,011	0,011	0,023	0,026	0,018	0,012
23	իզոբութիլալդեհիդ	0,786	0,846	1,105	0,831	0,960	0,965	1,250	1,000	1,000
24	բութիլալդեհիդ	1,324	0,956	1,778	0,093	0,060	0,980	2,210	0,070	0,080
25	կրոտոնալդեհիդ	0,002	0,002	0,005	0,006	-	0,003	0,006	0,002	0,002
26	հեքսանալ	չ/հ								
27	ֆուրֆուրոլ-2	1,429	1,429	1,801	1,760	1,550	1,520	1,880	1,600	1,650
28	բենզալդեհիդ	0,043	0,043	0,043	0,036	0,023	0,050	0,049	0,028	0,028
29	պրոպանոլ-1	45,617	45,617	46,889	39,728	36,800	47,230	51,210	38,700	37,450
30	2 մեթիլ պրոպանոլ-1 /իզոբութիլ/	62,04	62,040	72,660	62,980	60,500	65,600	75,900	62,500	61,320
31	պենտանոլ-3	չ/հ								
32	պենտանոլ-2	չ/հ								
33	1 էթոքսի պրոպանոլ-2	չ/հ								
34	3մեթիլ-1-բութանոլ /իզոամիլ/	241,15	258,15	297,58	256,30	240,80	260,30	300,10	245,30	243,20
35	պենտանոլ-1	չ/հ								
36	ցիկլոպենտանոլ	չ/հ								
37	հեքսանոլ-1	1,711	1,711	1,990	1,559	1,550	1,840	2,120	1,600	1,580
38	հեպտանոլ-1	չ/հ								
39	2 էթիլ հեքսանոլ-1	0,073	0,073	0,096	0,109	0,098	0,100	0,110	0,100	0,100
40	օկտանոլ-1	չ/հ								
41	ցիկլոպենտանոլ	0,014	0,014	0,017	0,014	0,012	0,018	0,021	0,015	0,013
42	վանիլին	չ/հ	չ/հ	0,255	0,154	չ/հ	0,166	0,302	0,199	0,12
43	յասամանային ալդեհիդ	չ/հ	0,132	0,140	0,110	չ/հ	0,201	0,220	0,150	չ/հ
44	սինապային ալդեհիդ	չ/հ								
45	կոնիֆերիլային ալդեհիդ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	0,100	0,110	0,183	չ/հ

Ցնդող բուրավետ նյութերի կազմը պահորակման տարբեր փուլերում ($\tau = 18$ և 36 ամիս) կախված կաղնու բնափայտի տեսակից

N	Ցնդող նյութեր. մգ/100մլ բ.ս.	Կ թՍ /ստուգիչ նմուշ/	Պահորակման ժամանակաշրջանը							
			18 ամիս				36 ամիս			
			ՀՀ	ԼԴՀ	Ֆրանս	ՌԴ	ՀՀ	ԼԴՀ	Ֆրանս	ՌԴ
1	Քացախաթթվի մեթիլ եթեր	0,179	0,381	0,510	0,310	0,320	0,40	0,580	0,498	0,385
2	քացախաթթվի էթիլ եթեր	136,45	160,30	166.6	158,60	155,60	162,9	170.9	160,5	156.9
3	պրոպիոնաթթվի մեթիլ եթեր	0,016	0,053	0,020	0,069	0,060	0,061	0,068	0,07	0,066
4	կարագաթթվի էթիլ եթեր	0,049	0,061	0,062	0,139	0,038	0,066	0,078	0,21	0,047
5	քացախաթթվի իզոբուրիլ եթեր	0,011	0,036	0,120	0,036	0,025	0,041	0,24	0,09	0,074
6	իզոամիլ ացետատ	0,432	0,410	0,660	0,510	0,650	0,571	0,874	0,623	0,777
7	վալերիանաթթվի էթիլ եթեր	0,01	0,020	0,847	0,039	0,025	0,12	0,789	0,045	0,066
8	պրոպիոնաթթվի բուրիլ եթեր	0,009	0,030	0,054	0,084	0,063	0,041	0,074	0,120	0,089
9	հեքսանաթթվի մեթիլ եթեր	0,08	0,092	1,120	0,032	0,010	0,14	2,21	0,088	0,21
10	հեքսանաթթվի էթիլ եթեր	0,006	0,004	0,123	0,006	0,009	0,025	0,25	0,012	0,011
11	օկտանաթթվի էթիլ եթեր	0,955	1,120	2,560	1,320	1,360	1,24	4,451	2,254	2,23
12	դոդեկանաթթվի էթիլ եթեր	3,294	3,820	6,680	4,230	4,120	4,451	8,812	5,55	5,12
13	տետրադեկանաթթվի էթիլ եթեր	0,738	1,100	3,230	1,590	2,010	2,12	3,32	2,89	4,121
14	քացախաթթու	26,637	28,600	36,9	31,2	30,230	29,1	39,9	32,2	33,14
15	պրոպիոնաթթու	0,684	1,210	3,650	1,100	1,500	2,22	4,45	2,54	2,51
16	իզոպրոպիոնաթթու	0,469	0,981	3,580	1,060	1,230	1,12	3,68	2,09	2,24
17	կարագաթթու	1,326	1,680	3,560	1,840	1,680	2,26	4,55	2,88	2,95
18	իզովալերիանաթթու	0,192	0,630	2,290	0,620	0,870	1,22	3,32	0,99	0,89
19	վալերիանաթթու	0,105	0,068	0,364	0,068	0,250	0,089	0,545	0,132	0,482
20	կապրոնաթթու	8,074	10,900	13,660	9,210	10,800	11,2	14,56	11,98	10,75
21	քացախալոնեհիդ	3,706	5,510	7,890	5,500	5,650	6,54	7,96	6,89	6,65
22	պրոպիոնալոնեհիդ	0,011	0,023	0,037	0,024	0,018	0,048	0,098	0,11	0,105
23	իզոբուրիլալոնեհիդ	0,786	0,965	1,320	1,210	1,190	2,054	3,45	2,124	2,215

աղյուսակ 8-ի շարունակությունը

24	բուքիլալդեհիդ	1,324	0,980	2,560	0,090	0,110	1,986	3,368	0,12	0,151
25	կրոտոնաալդեհիդ	0,002	0,003	0,007	0,004	0,003	0,006	0,007	0,005	0,004
26	հեքսանալ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
27	ֆուրֆուրոլ-2	1,429	1,520	2,100	1,800	1,780	1,65	2,98	2,882	2,897
28	բենզալդեհիդ	0,043	0,050	0,055	0,035	0,031	0,089	0,069	0,046	0,042
29	արոպանոլ-1	45,617	47,230	53,600	39,800	40,210	50,56	55,89	45,12	41,29
30	2 մեթիլ արոպանոլ-1 /իզոբուքիլ/	62,04	65,600	78,360	64,500	63,800	67,89	79,98	66,65	69,6
31	պենտանոլ-3	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
32	պենտանոլ-2	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
33	1 էթոքսի արոպանոլ- 2	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
34	3մեթիլ-1-բուրանոլ /իզոամիլ/	241,15	260,30	265,61	250,20	248,56	265,5	269,9	250,9	253,3
35	պենտանոլ-1	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
36	ցիկլոպենտանոլ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
37	հեքսանոլ-1	1,711	1,840	3,210	1,740	1,700	1,76	3,31	2,21	2,22
38	հեպտանոլ-1	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
39	2 էթիլ հեքսանոլ-1	0,073	0,100	0,120	0,110	0,120	0,15	0,12	0,12	0,15
40	օկտանոլ-1	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
41	ցիկլոպենտանոլ	0,014	0,018	0,032	0,017	0,015	0,022	0,033	0,02	0,022
42	վանիլին	չ/հ	0,191	0,398	0,298	0,21	0,34	0,652	0,589	0,33
43	յասամանային ալդեհիդ	չ/հ	0,208	0,456	0,489	0,189	0,552	0,88	0,98	0,12
44	սինապային ալդեհիդ	չ/հ	չ/հ	0,12	0,22	չ/հ	0,28	0,26	0,36	0,32
45	կոնիֆերիլային ալդեհիդ	չ/հ	0,10	0,22	0,33	չ/հ	0,35	0,36	0,45	0,4

S.U. Խիաբախտվր և այլոք^{148, 149} նշել են, բութանոլ-2-ի բացասական ազդեցությունը կոնյակի սպիրտի համահոտային արժեքի վրա: Ըստ Խիաբախտվի բութանոլ-2-ի առաջացման հիմնական աղբյուր է հանդիսանում շաքարասնկերի նստվածքը, որտեղ այն առաջանում է մեթիլէթիլկետոնի վերականգնումից և հասնում է մինչև 60-65 մգ/լ-ի: Ըստ նրա բութանոլ-2-ի քանակը բարձրակարգ կոնյակի սպիրտում չպետք է գերազանցի 5 մգ/լ-ը: Մեր նմուշներում բութանոլ-2-ն ընդհանրապես բացակայում է:

Ըստ նույն հեղինակի երիտասարդ կոնյակի սպիրտում առաջնային բուրավետ նյութերը թաքնված են երկրորդային միացություններով, որոնք օժտված են ուժեղ սիվուխային տոներով և գտնվում են քրոմատոգրամի վրա էթիլֆորմիատի և էթանոլի միջև, մասամբ ծածկվում են էթիլացետատի և մեթանոլի պիկերով, ինչպես նաև նյութեր, որոնք գտնվում են բութանոլ-1-ի և իզոամիլոլի միջև: Մեր նմուշներում այդ նյութերը բացակայում են:

Ըստ Ի.Ս. Սկուրիխինի կոնյակի սպիրտի ընդհանուր միջին եթերների և բարձր սպիրտների հարաբերությունը պետք է լինի 1:2, 1:3: Մեր նմուշում այդ հարաբերությունը 1:2 է:

Արոմատիկ ալդեհիդների քանակը կոնյակի սպիրտում պահորակմանը զուգահեռ ավելանում են^{150, 151}: Մեր նմուշներում պահորակման սկզբնական ժամանակաշրջանում բոլոր նմուշներում նախ առաջանում են վանիլին և յասամանային ալդեհիդ, իսկ պահորակման վերջնական փուլում վանիլինի յասամանային ալդեհիդի քանակը բարձրանում է և ամենաբարձրը արցախյան կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշում է, իսկ կոնիֆերիլային և սինապային ալդեհիդների քանակը բարձր է ֆրանսիական կաղնու բնափայտի նմուշում:

Այսպիսով, ՏՏԱԿ (ԼՂՅ, ՅՅ Տավուշի մարզ և Ֆրանսիա, ՌԴ Մայկոպի շրջան) բնափայտերով կոնյակի սպիրտի պահորակման ընթացքում գազաքրոմատագրաֆիական եղանակով որոշվել է կոնյակի սպիրտի մեջ ցնդող բուրավետ միացությունների որակական և քանակական կազմը .

- Առաջին անգամ համալիր ձևով ուսումնասիրվել է չորս ՏՏԱԿ բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտի մեջ ցնդող բուրավետ նյութերը գազաքրո-

¹⁴⁸ Гулиев Р.Р., Начева Т.А., Киселев С.В., Уровень содержания бутанола-2 в коньячных спиртах разных лет выдержки // Третья науч. практ. конф. и выставка «Идентификация качества и безопасность алкогольной продукции, Пушкино Московской обл., 2001, с. 21.

¹⁴⁹ Хиабахов Т.С., Бутанол-2 в винодельческой продукции // Виноделие и виноградарство СССР, 1982, с. 30-31.

¹⁵⁰ Маркосов В.А., Якуба Ю.Ф., Исследование ароматических веществ украинских и российских коньяков // Виноделие и виноградарство, М., 2006, №4, с. 10-11.

¹⁵¹ Մանուկյան Գ.Ս., Բուրավետ ալդեհիդների և թթուների կուտակման դինամիկան կոնյակի սպիրտի հասունացման ընթացքում// Известия, 2012, № 4, էջ 108-111:

մատոգրաֆիական եղանակով և հայտնաբերվել է 45 ցնդող բուրավետ միացություն, որոնցից մեր կողմից նույնականացվել է 38-ը:

- Պարզվել է, որ կոնյակի սպիրտի ցնդող բաղադրամասերը կազմող բոլոր միացությունները քանակապես գերակշռում են արցախյան կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշի մեջ:

Ցնդող բաղադրամասերի ընդհանուր քանակը 36 ամսում արցախյան կաղնու բնափայտի նմուշում կազմում է 677.9 ֆրանսիական բնափայտով 684.1, Տավուշի բնափայտով նմուշում՝ 625,62, ֆրանսիական բնափայտով 609,0 իսկ ռուսական բնափայտով պահորակված սպիրտում՝ 562.6 մգ/100մլ բացարձակ սպիրտում: Նշված բնափայտերով պահորակած կոնյակի սպիրտները կարելի է դասավորել հետևյալ շարքով՝ ըստ կոնյակի սպիրտների ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների արժեքների նվազման .

ԼՂՂ → Ֆրանսիա → ՂՂ → ՌՂ

Փորձարկումների արդյունքում պարզվել է, որ արցախյան կաղնու բնափայտը մյուս տարածաշրջանների բնափայտերի համեմատությամբ ունի մի առավելություն, այն է՝ այդ բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի մեջ ցնդող բուրավետ միացությունները քանակապես գերազանցում են մյուսներին^{152, 153}:

3.4. Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտում ամինաթթուների քանակական փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից

Կոնյակի ձևավորման ընթացքում կարևոր նշանակություն ունեցող միացություններ են նաև ազոտային նյութերը, որոնք կոնյակի սպիրտում ներկայացված են սպիտակուցների և նրանց հիդրոլիզի արգասիքներ՝ ամինաթթուների տեսքով:

Ամինաթթուների ամինազրկումից առաջանում են ալդեհիդներ, բարձր սպիրտներ, ացետալներ, եթերներ¹⁵⁴: Ամինաթթուները փոխազդում են ածխաջրերի և բազմաֆենոլների հետ՝ առաջացնելով բուրավետ շարքին պատկանող նյութեր: Կոնյակի սպիրտի ազատ ամինաթթուները կարևոր դեր են խաղում կոնյակի սպիրտի հասունացման գործընթացում, նրանց որակական և քանակական կազմը պահորակ-

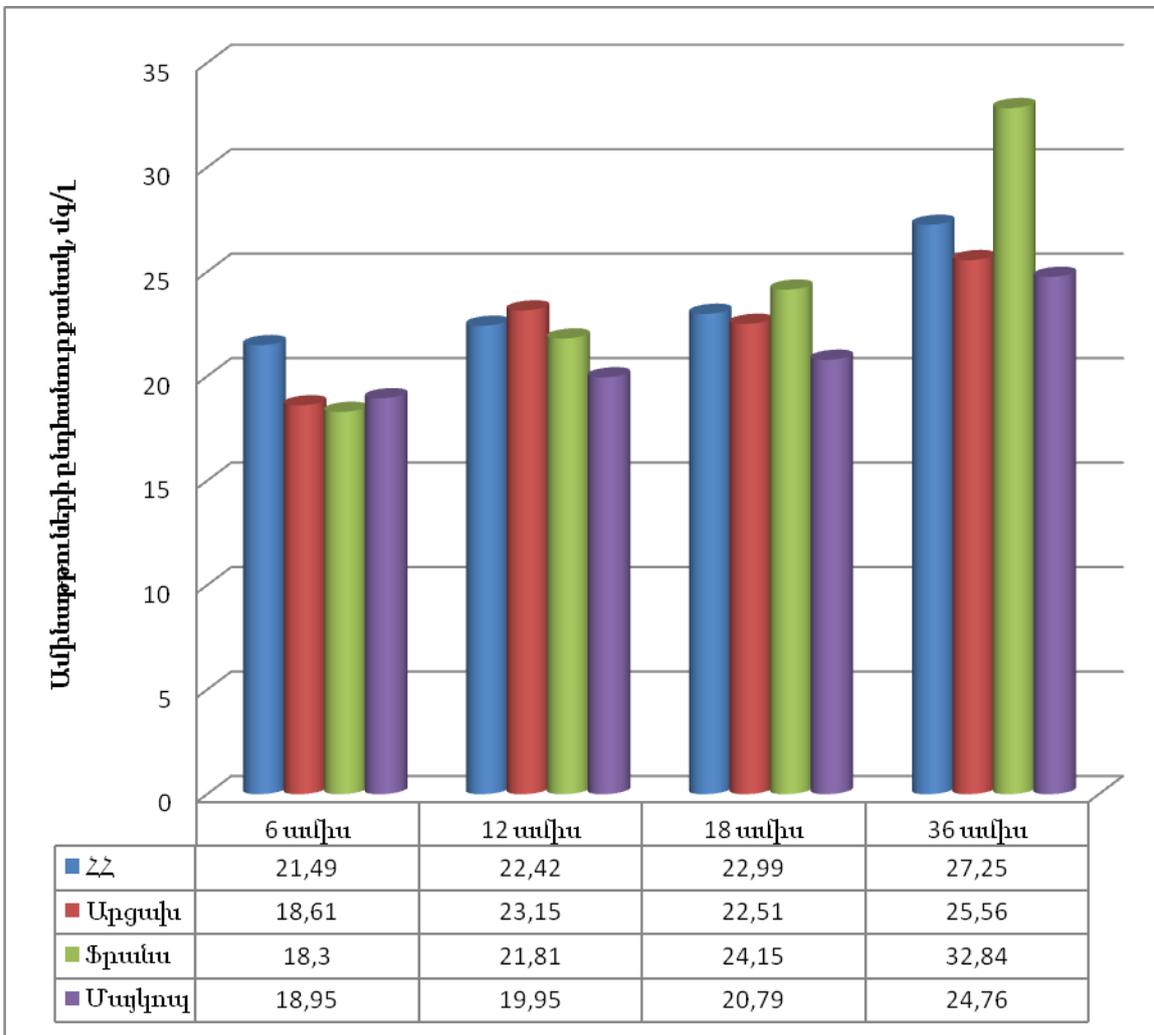
¹⁵² Սահրադյան Ս., Հարությունյան Շ., Կոնյակի սպիրտի հասունացման եղանակ, Երևան, Գյուտի արտոնագիր № 2886 Ա, 2014:

¹⁵³ Հարությունյան Շ.Յ., Հարությունյան Ս.Ժ., Սահրադյան Ս.Ի., Պահորակման գործընթացում կոնյակի սպիրտի ցնդող բուրավետ միացությունների կազմի վրա կաղնու տարբեր բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրումը, Երևան, Ազոտիտություն, № 9-10, 2013, էջ 542-546:

¹⁵⁴ Петросян Ц.Л., Азот в коньяке. Ереван, Айастан, 1985, с. 18-22.

մանը զուգընթաց կրում է որոշակի փոփոխություններ, որը կարելի է հիմք ընդունել կոնյակի բուրմունքը և տարիքը որոշելու համար¹⁵⁵:

Բարձր էֆեկտիվության հեղուկային քրոմատագրության միջոցով (ԲԷՅՔ) ամինաթթուների բաժանման մեր կողմից մշակված մեթոդը կիրառվել է տարբեր տարածաշրջաններում աճած կաղնու տակառներում պահորակված կոնյակի սպիրտներում ամինաթթուների որակական և քանակական որոշման համար: Կոնյակի սպիրտի մեջ ամինաթթուների որոշման ժամանակ որպես հետազոտման օբյեկտ ընտրվել է և ուսումնասիրվել զգայորոշման ցուցանիշներով կոնյակի որակի գնահատման 10 բալային համակարգով բարձր գնահատական ստացած (8.5 բալ) երիտասարդ կոնյակի սպիրտը:



Չճապատկեր 3. Ամինաթթուների ընդհանուր քանակը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից

¹⁵⁵ Оселедцева И. В., Физико-химические основы оценки качества коньяков, дис. канд. техн. наук, Краснодар, 1999, 159 с.

Ամինաթթուների ընդհանուր քանակը տարբեր տարածաշրջաններում աճած կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտներում ներկայացված է գծապատկեր 3-ում, իսկ ամինաթթվային կազմի տվյալները բերված են աղյուսակներ 9,10-ում:

Աղյուսակ 9

Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտում ամինաթթուների քանակական փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից ($\tau = 6$ և 12 ամիս)

N	Ամինաթթուներ, մգ/լ	Պահորակման ժամանակաշրջանը							
		6 ամիս				12 ամիս			
		ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս.	ՌԴ	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս.	ՌԴ
1	ալանին	1.67	1.71	1.65	1.60	1.67	1.80	2.20	1.65
2	արգինին հիդրոքլորիդ	0.07	չ/հ	0.06	չ/հ	0.07	0.05	0.06	0.02
3	վալին	2.21	2.18	2.29	1.88	2.21	2.21	2.30	2.00
4	հիստիդին հիդրոքլորիդ	0.09	0.058	0.08	0.30	0.1	0.06	0.06	0.32
5	գլիցին	0.50	0.44	0.45	0.50	0.5	0.48	0.45	0.51
6	իզոլեյցին	1.90	1.95	1.91	1.90	1.9	1.95	1.92	1.90
7	լեյցին	0.61	0.58	0.66	0.60	0.61	0.58	0.67	0.60
8	լիզին հիդրոքլորիդ	1.12	1.20	1.05	1.00	1.2	1.26	1.06	1.28
9	գլուտամինաթթու	3.10	3.10	2.80	2.50	3.9	4.10	3.20	2.80
10	պրոլին	6.67	6.60	6.59	5.40	6	5.80	6.00	5.01
11	թրեոնին	0.64	0.65	0.66	0.65	0.71	0.72	0.68	0.66
12	տրիպտոֆան	0.78	0.75	0.82	0.70	0.8	0.81	0.83	0.79
13	ֆենիլալանին	0.02	0.018	չ/հ	0.02	0.06	0.15	0.10	0.16
14	ասպարագինաթթու	0.10	0.10	0.09	0.08	0.50	0.58	0.20	0.18
15	սերին	1.98	1.87	2.01	1.79	2.1	2.50	2.00	1.98
16	մեթիոնին	0.03	0.028	0.03	0.03	0.09	0.10	0.08	0.09
	Ընդամենը	21.49	18.61	18.30	18.95	22.42	23.15	21.81	19.95

Ինչպես երևում է աղյուսակ 9-ից պահորակման առաջին 6 ամիսների ընթացքում կոնյակի սպիրտում հայտնաբերվել, քանակապես և որակապես որոշվել են 16 անուն ամինաթթուներ բոլոր 4 տարածաշրջանների կաղնու բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտների նմուշների մեջ: Ընդ որում, ինչպես երևում է 6-րդ ամսում ընդհանուր ամինաթթուների քանակը մեծ է հայկական կաղնու բնափայտով

պահորակված կոնյակի սպիրտի մոլային մեջ՝ 21.49 մգ/լ: Կոնյակի սպիրտների մոլայիններում ամինաթթուներից ամենաբարձր քանակը արձանագրվել է պրոլինի մոտ, որի քանակը պահորակմանը զուգընթաց ավելացել է բոլոր մոլայիններում: Հետաքրքիր է նկատել, որ ամինաթթուների կուտակումն պահորակմանը զուգընթաց նկատվում է հատկապես ֆրանսիական բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի մոլային մեջ, ընդ որում 6 ամիս պահորակված մոլայինը դեռևս չի հայտնաբերվել ֆենիլալանին, իսկ արդեն 18 ամսվա պահորակված սպիրտի մոլայինը նրա քանակը կազմում է 0.23 մգ/լ, իսկ հայկականում 0.02- 0.05 մգ/լ, արցախյան փայտով մոլայինը՝ 0.018- 0.02 մգ/լ, Մայկոպի մոլայինը՝ 0.02-0.04 մգ/լ:

Աղյուսակ 10

Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտում ամինաթթուների քանակական փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից ($\tau = 18$ և 36 ամիս)

N	Ամինաթթուներ, մգ/լ	Պահորակման ժամանակահատվածը							
		18 ամիս				36 ամիս			
		ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս	ՈՂ	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս	ՈՂ
1	ալանին	2.10	1.80	2.30	1.70	2.20	2.00	2.90	1.90
2	արգինին հիդրոքլորիդ	0.10	0.07	0.10	0.04	0.1	0.09	0.14	0.06
3	վալին	2.40	2.50	2.50	2.20	2.60	2.80	2.90	2.40
4	հիստիդին հիդրոքլորիդ	0.12	0.08	0.20	0.50	0.15	0.10	0.25	0.52
5	գլիցին	0.65	0.50	0.50	0.52	0.70	0.40	0.50	0.55
6	իզոլեյցին	1.95	2.20	2.90	2.00	1.9	2.1	3.5	2.0
7	լեյցին	0.65	0.68	0.67	0.70	0.70	0.70	0.70	0.73
8	լիզին հիդրոքլորիդ	1.60	1.50	1.10	1.30	1.70	1.60	1.50	1.50
9	գլուտամինաթթու	3.80	4.00	3.30	2.90	5.30	4.80	5.40	3.20
10	պրոլին	5.36	5.63	5.93	5.00	6.80	6.90	5.90	5.30
11	թրեոնին	0.70	0.70	0.70	0.69	0.68	0.68	0.75	0.83
12	տրիպտոֆան	0.85	0.75	0.96	0.81	0.95	0.88	1.10	1.10
13	ֆենիլալանին	0.05	0.02	0.23	0.04	0.05	0.01	0.40	0.06
14	ասպարագինաթթու	0.18	0.15	0.29	0.19	0.20	0.20	0.40	0.21
15	սերին	2.40	1.90	2.40	2.10	3.10	2.20	4.30	3.50
16	մեթիոնին	0.08	0.03	0.07	0.10	0.12	0.10	2.20	0.90
	Ընդամենը	22.99	22.51	24.15	20.79	27.25	25.56	32.84	24.76

Աղյուսակ 10-ից երևում է, որ հայկական և ռուսական բնափայտով նմուշներում իզոլեյցիոնի կուտակում տեղի չի ունենում, իսկ հատկապես ֆրանսիական կաղնու բնափայտով նմուշներում իզոլեյցիոնի քանակներն զգալիորեն ավելանում են, համապատասխանաբար, 2.90- 3.5 մգ/լ:

Ուսումնասիրելով չորս ՏՏԱԿ բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտի ամինաթթուների լուծահանման դինամիկան, կարելի է փաստել, որ ամինաթթուների ամենամեծ քանակը հայտնաբերվել է ֆրանսիական բնափայտով պահորակված նմուշում (զծապատկեր 3): Պարզվել է, որ առաջին 6 ամսում ամինաթթուների ամենամեծ քանակը հայկական բնափայտով նմուշում է, սակայն 18 և 36 ամիս պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշներում ամինաթթուների ամենամեծ քանակը հայտնաբերվել է ֆրանսիական կաղնու բնափայտով նմուշում, ապա հայկական և արցախյան, այնուհետև միայն ռուսական բնափայտով նմուշում:

Նշված բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտները կարելի է դասավորել հետևյալ շարքով՝ ըստ ամինաթթուների ընդհանուր քանակի նվազման.

Ֆրանսիա → ՀՀ → ԼՂՀ → ՌԴ

Այսպիսով, ֆրանսիական կաղնու բնափայտն ունի առավելություն հետազոտած մյուս բնափայտերի նկատմամբ, քանի որ ֆրանսիական կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտն աչքի է ընկնում իր մեջ պարունակվող ամինաթթուների քանակով:

3.5. Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտում դաբաղային և ընդհանուր էքստրակտիվ նյութերի քանակական փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից

Կոնյակագործության մեջ օգտագործում են միայն կաղնու փայտանյութից պատրաստված տակառատախտակներ, տաշեղներ, տարողություններ (տակառներ, բուտեր), քանի որ կաղնու բնափայտն աչքի է ընկնում խեժերի ցածր և էքստրակտիվ նյութերի բարձր պարունակությամբ, ինչպես նաև օժտված է բարձր խտությամբ և ամրությամբ:

Կոնյակի սպիրտի պահորակման օպտիմալ ջերմասիճանը պետք է լինի 20-23°C: Այս պայմաններում կաղնու բնափայտից առավելագույն չափով է լուծահանվում լիզինը, որը մասնակցում է բուրավետացնող բաղադրիչների առաջացման պրոցեսին: Պահորակման սկզբնական փուլում բնափայտից սպիրտ առավելագույն ինտենսիվությամբ է ընթանում նյութերի լուծահանման և դաբաղանյութերի օքսիդացման պրոցեսները: Ցնդող նյութերի, հատկապես քացախաթթվի առաջացման և

դաբաղանութերի, կաթնաթթվի ու ուրոնային թթվի կաղնու բնափայտից լուծահանման շնորհիվ բարձրանում է կոնյակի սպիրտի մեջ թթվությունը: Թթուների ներգործության տակ կիսաթաղանթանյութի հիդրոլիզի արդյունքում առաջանում են քսիլոզ, արաբինոզ և գլյուկոզ: Հիդրոլիզից առաջացած նյութերից, ինչպիսին են պենտոզները առաջանում է ֆուրֆուրոլ, սկսվում է լիզնինի էթանոլիզ (սպիրտի մասնակցությամբ), որի հետևանքով առաջանում են արոմատիկ ալդեհիդներ, մասնավորապես վանիլինի և յասամանային ալդեհիդներ: Բացի դրանից նկատվում են ցնդող նյութերի օքսիդացման ռեակցիաներ: Այս փուլում կոնյակի սպիրտը ձեռք է բերում իրեն բնորոշ բաց դեղին գույն, շատ թույլ վանիլինային փունջ սիվուշային յուղերի երանգով, որոշ չափով կոպիտ համ¹⁵⁶:

Կոնյակի պահորակման առաջին 5 շաբաթների ընթացքում կաղնու բնափայտից ինտենսիվորեն լուծահանված ֆենոլային միացությունները փոխազդում են պղնձի հետ, որի արդյունքում կոնյակի սպիրտի մեջ նկատվում է պղնձի քանակի նվազում: Սակայն ըստ Ի. Սկուրիխինի հետագա պահորակման ընթացքում այս պրոցեսի դինամիկան կարող է ընթանալ հակառակ ուղղությամբ՝ պղնձի քանակը կարող է ավելանալ կոնյակի սպիրտում առաջացած կոմպլեքս միացությունների մասնակի լուծման հաշվին, ասիճանական pH-ի փոփոխության հետևանքով¹⁵⁷:

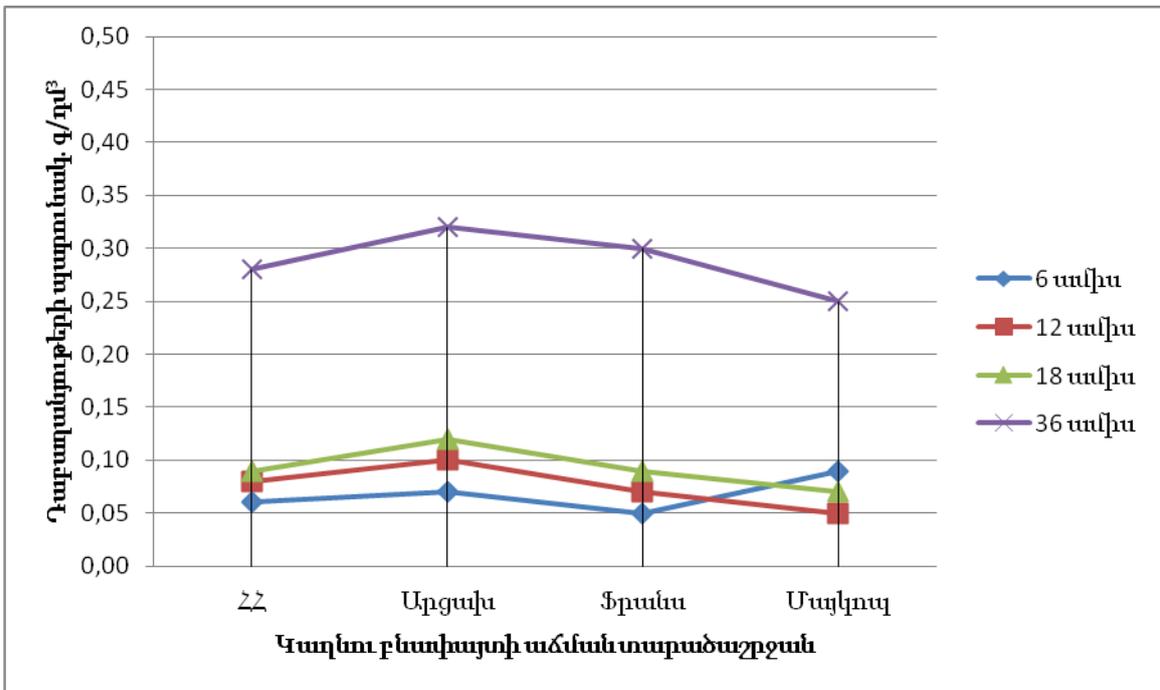
Ուսումնասիրելով 12 մմ հաստության տակառատախտակի կողմից կոնյակի սպիրտի ներծծման պրոցեսը, Ի.Ս Սկուրիխինը սահմանել է, որ ներծծումը դադարում է 12-18 ամիս անց և հասնում է 111-114%: Ըստ միջինացված տվյալների 1կգ բացարձակ չոր բնափայտը ներծծում է 0.8 լիտր բացարձակ կոնյակի սպիրտ¹⁵⁸:

Հետազոտվող կոնյակի սպիրտում ընդհանուր էքստրակտի քանակը որոշվել է կշռային, իսկ դաբաղանյութերի քանակը՝ կալիումի պերմանգանատով տիտրման մեթոդով: Պահորակման 4 փուլերում որոշված կոնյակի սպիրտի ընդհանուր էքստրակտիվ և դաբաղային նյութերի քանակը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից ներկայացված է գծապատկեր 4, 5-ում, իսկ առավել հանգամանորեն աղյուսակներ 11,12-ում:

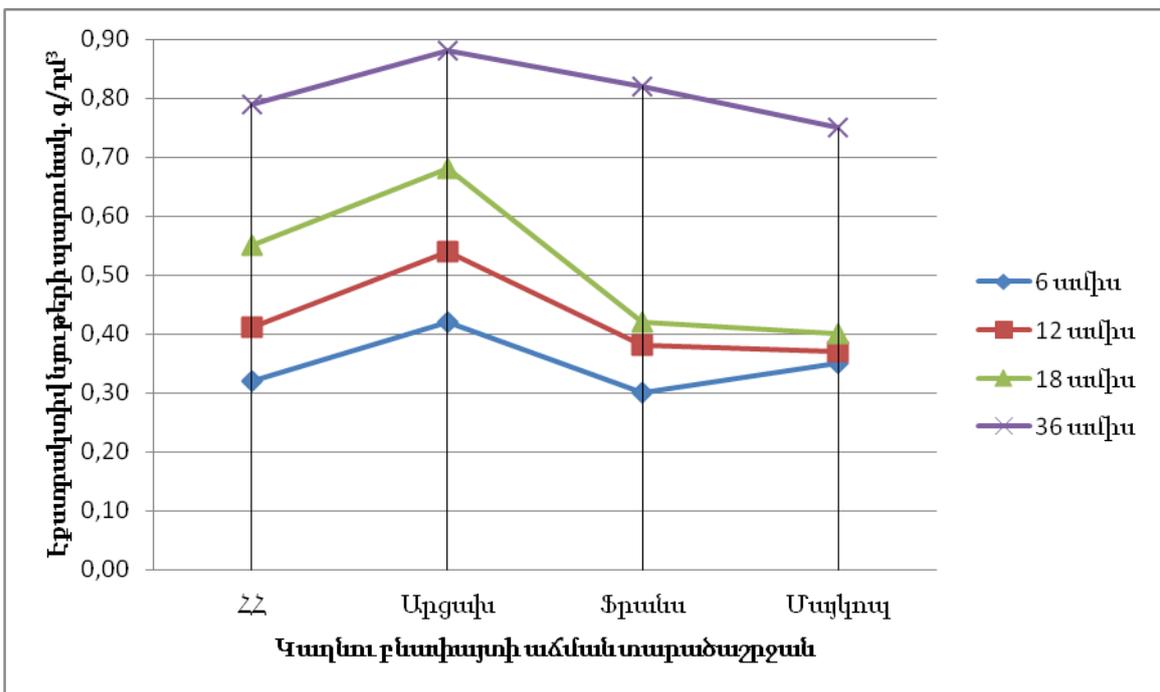
¹⁵⁶ Жук Ю. Т. И др., Товароведение продовольственных товаров, Экономика, М., 1978, с. 587.

¹⁵⁷ Скурихин И.М., Химия коньяка и бренди, М., ДеЛи Принт, 2005, с. 36-40.

¹⁵⁸ Скурихин И.М., Исследование режимов обработки древесины дуба для ускоренного созревания коньячных спиртов // Труды ВНИИВиВ «Магараç». -М.: Пищепромиздат,1962, Т.П., с. 90-99.



Գծապատկեր 4. Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտի ընդհանուր դաբաղային նյութերի քանակը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից



Գծապատկեր 5. Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտի ընդհանուր էքստրակտիվ նյութերի քանակը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից

Պահորակման ($\tau = 6$ և 12 ամիս) փուլերում կոնյակի սպիրտի ընդհանուր էքստրակտիվ և դաբաղային նյութերի քանակը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից

Ցուցանիշը	Պահորակման փուլերը							
	6 ամիս				12 ամիս			
	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս. ս.	ՌԴ	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս. ս.	ՌԴ
Դաբաղային նյութեր գ/դմ ³	0,06	0,07	0,05	0,09	0,08	0,10	0,07	0,05
Ընդհանուր էքստրակտ գ/դմ ³	0,32	0,42	0,30	0,55	0,41	0,54	0,38	0,37

Պահորակման ($\tau = 18$ և 36 ամիս) փուլերում կոնյակի սպիրտի ընդհանուր էքստրակտիվ և դաբաղային նյութերի քանակը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից

Ցուցանիշը	Պահորակման փուլերը							
	18 ամիս				36 ամիս			
	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս. ս.	ՌԴ	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս. ս.	ՌԴ
Դաբաղային նյութեր գ/դմ ³	0,09	0,12	0,09	0,07	0,28	0,32	0,30	0,25
Ընդհանուր էքստրակտ գ/դմ ³	0,55	0,68	0,42	0,40	0,79	0,88	0,82	0,75

Ինչպես երևում է գծապատկեր 5-ից և աղյուսակ 12-ից, էքստրակտիվ ընդհանուր նյութերի քանակը պահորակման 4 փուլերի ընթացքում, ինչպես որ ակնկալվում էր, ավելանում է կաղնու բոլոր փայտանյութերով պահորակված կոնյակի սպիրտների մեջ: ՀՀ Տավուշի մարզի կաղնու փայտանյութով ($\tau = 6, 12, 18$ և 36 ամիս) պահորակված կոնյակի սպիրտների մեջ ընդհանուր էքստրակտիվ նյութերի քանակը ավելանում է պահորակման տևողությանը զուգընթաց և այն կազմում է $0.32; 0.41, 0.55$ և 0.79 գ/դմ³, համապատասխանաբար: Փոփոխությունը կազմում է յուրաքանչյուր 6-12 ամիսների համար 0.09 գ/դմ³ և 6-12 ամիսների համար 0.12 գ/դմ³: Նույնպիսի օրինաչափություն է նկատվում ԼՂՀ, Ֆրանսիայի և Մայկոպի բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտների մեջ: Ընդհանուր էքստրակտիվ նյութերի քանակը, հատկապես, բարձր է ԼՂՀ բնափայտով $\tau = 6, 12, 18$ և 36 ամիսների ընթացքում պահորակված կոնյակի սպիրտների մեջ $0.42; 0.54; 0.68$ և 0.88 գ/դմ³,

համապատասխանաբար, ցածր է Մայկոպի բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտների մեջ 0.28; 0.37; 0.40 և 0.75 գ/դմ³ համապատասխանաբար, միջին դիրք է գրավում ֆրանսիականով պահորակված կոնյակի սպիրտների մեջ ընդհանուր էքստրակտիվ նյութերի քանակը, այն կազմում է 0.30; 0.38; 0.42 և 0.82 գ/դմ³, համապատասխանաբար:

Ընդհանուր էքստրակտիվ նյութերի քանակների տարբերությունը, ըստ երևույթին, պայմանավորված է ՏՏԱԿ կաղնու բնափայտի քիմիական բաղադրությամբ, որն իր հերթին կախված է հողի բաղադրությունից և ագրոքիմիական հատկություններից:

Փորձարկման տվյալներից ելնելով, ընդհանուր էքստրակտիվ նյութերի պարունակությամբ նշված բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտները կարելի է դասավորել հետևյալ շարքով՝ ըստ ընդհանուր էքստրակտիվ նյութերի նվազման:

ԼՂՅ → Ֆրանսիա → ՅՅ → ՌԴ

Այսպիսով, ընդհանուր էքստրակտիվ նյութերի պարունակության տեսանկյունից ԼՂՅ կաղնու բնափայտն ունի առավելություն հետազոտած մյուս բնափայտերի նկատմամբ, քանի որ այս ցուցանիշով է պայմանավորված կոնյակի ապրանքային հատկանիշները:

Գծապատկեր 4-ից և աղյուսակ 11-ից երևում է, որ դաբաղանյութերի քանակը պահորակման 4 փուլերի ընթացքում ընդհանուր էքստրակտիվ նյութերի նման ավելանում է ՏՏԱԿ բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտների մեջ:

Փորձարկումներով ստացված դաբաղանյութերի պարունակությամբ նշված բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտները կարելի է դասավորել նույն հերթականությամբ, ինչ որ ընդհանուր էքստրակտիվ նյութերը հետևյալ շարքով՝ ըստ դաբաղանյութերի քանակի նվազման .

Արցախ → Ֆրանսիա → ՅՅ → ՌԴ

Այսպիսով, դաբաղանյութերի պարունակությամբ ԼՂՅ կաղնու բնափայտը հետազոտած մյուսների նկատմամբ գրավում է առաջնահերթ տեղ և քանի որ դաբաղանյութերը մասնակցում են կոնյակի արոմատիկ ալդեհիդների, մասնավորապես վանիլինի և յասամանային ալդեհիդների առաջացման պրոցեսին, ուստի այս ցուցանիշը շատ կարևոր է կոնյակի ապրանքային հատկանիշների, այդ թվում համահոտային հատկությունների ձևավորման գործում:

3.6.Պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտում հանքային նյութերի քանակական փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամանակահատվածից

Կաղնու տաշեղների, տախտակների առկայությամբ և կաղնու տակառներում կոնյակի սպիրտի պահորակման ժամանակ տեղի է ունենում մետաղի իոնների անցում

փայտանյութից կոնյակի սպիրտ: Տարբեր տեսակի կաղնու բնափայտերի իոնային կազմի հետազոտումը, կատիոնների խմբավորումը և նրանց լուծահանման (անցման) բնույթը կոնյակի սպիրտի մեջ պահորակման ընթացքում կարևոր նշանակություն ունի կոնյակի որակի ձևավորման և հատկապես կայունության համար: Կոնյակի արտադրության տեխնոլոգիան մշակելիս՝ կոնյակի որակի բարձրացման համար անհրաժեշտ է ուշադրություն դարձնել տարբեր տարածաշրջաններում աճած կաղնու բնափայտերի իոնային կազմին, որն հնարավորություն կտա ընտրելու օպտիմալ հանքային բաղադրությամբ կաղնու բնափայտ:

Գրականության տվյալներից հայտնի է, որ հանքային նյութերը կազմում են բացարձակ չոր բնափայտի 1,0%-ը: Միաժամանակ հաստատված է, որ որպես ջրում անլուծելի մաս են կազմում կալցիումի օքսիդը, մագնեզիումի և երկաթի ածխաթթվային և ֆոսֆորական թթվի աղերը^{159, 160}: Կաղնու բնափայտի մեջ հայտնաբերված հանքային նյութերի ընդհանուր քանակը չի գերազանցում բնափայտի ընդհանուր զանգվածի 0,3-0,5%-ը¹⁶¹: Բնափայտի հիմնական տարրեր են հանդիսանում ածխածինը և թթվածինը, որոնք կազմում են բջջաթաղանթի, կիսաբջջաթաղանթի և լիգնինի շղթայի հիմքը, որոնք փայտանյութի հյուսվածքի հիմնական կառուցվածքային տարրերն են:

Չողը նույնպես կարող է հարստանալ հանքային տարրերով պարարտանյութերի, պեստիցիդների օգտագործման հետևանքով, որի պատճառով կաղնու բնափայտում կարող են կուտակվել մեծ քանակությամբ բազմազան հանքային նյութեր:

Չետազոտվել են տարբեր տարածաշրջանների (ՀՀ, ԼՂՀ, Ֆրանսիա, ՌԴ), կաղնու բնափայտերով կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացում կոնյակի սպիրտ անցած հանքային նյութերի որակական և քանակական կազմը, որն որոշվել է ատոմային ադսորբումային սպեկտրոֆոտոմետրիական մեթոդով:

Հիմնական հանքային տարրերը ներկայացված են աղյուսակներ 13, 14-ում: Այդ աղյուսակների տվյալներից երևում է, որ անկախ կաղնու աճելու վայրից՝ (ՀՀ, ԼՂՀ Ֆրանսիա, ՌԴ), կաղնու բնափայտերով պահորակման գործընթացում կոնյակի սպիրտի մեջ անցնող հիմնական հանքային տարրերն ունեն նույն կազմը՝ K, Ca, Na, Mg, Cu և Fe: Պետք է նշել, որ նմանատիպ տվյալներ են ստացվել հեղինակների¹⁶² կողմից: Ինչը թույլ է տալիս եզրակացնել, որ կաղնու բնափայտում գործնականորեն

¹⁵⁹ Тягилова М.Г., Использование изгибных ультразвуковых колебаний в технологии коньячного производства // Н.Н. Коновалова, Н.Т. Коновалов // Материаловедение, 2007, №12, с. 34-39.

¹⁶⁰ Никитин Н.И., Химия древесины и целлюлозы, М-Л: Изд. АН СССР, 1962, 711 с.

¹⁶¹ Скурихин И.М., Химия коньяка и бренди, М., ДеЛи Принт, 2005, с. 36-40.

¹⁶² Vansteenkiste D., Van Acker J., Stevens M., Le Thiec D., Composition, distribution and supposed origin of minerals of sessile oak wood - consequences for microdensitometry, Annals of forest science, 2007, p. 11-19.

կատիոնների նմանատիպ բաղադրության հայտնաբերումը նշանակում է, որ անկախ կաղնու աճելու վայրից, կաղնու բնափայտի հիմնական հանքային տարրեր են հանդիսանում K, Ca, Na և Mg տարրերը¹⁶³: Այստեղից հետևում է, որ կաղնու բնափայտերի վրա կոնյակի սպիրտի հետագա պահորակման ընթացքում այդ տարրերը լուծահանվում են կոնյակի սպիրտի մեջ, ինչը և հաստատվել է մեր կողմից:

Աղյուսակներ 13,14-ից երևում է, որ SSU4 բնափայտով պահորակած կոնյակի սպիրտների բոլոր նմուշները չնայած, որ պարունակում են նույն տարրերը K, Ca, Na, Mg, Cu և Fe-ի, սակայն այդ կատիոնների քանակները տարբերվում են կախված SSU4 բնափայտից : Տարբերությունը, կարելի է բացատրել կաղնու աճման վայրի և կաղնու բնափայտերի անատոմիական կառուցվածքի առանձնահատկություններով, նրանց տեղակայումով բնափայտի տարբեր կառուցվածքային տարրերում: Հավանաբար, դա կարելի է բացատրել նաև նրանով, որ միջուկագոյացման ընթացքում սնուցող նյութերի պահեստավորումը կատարվում է միայն կենդանի պարենքիմի բջջում: Ըստ Վենսթեյնիստի, հատկապես այս բջիջներում է հայտնաբերվել կալցիումի բյուրեղներ և հանքային նյութեր պարունակող ամորֆ բարդ միացություններ¹⁶⁴: Միաժամանակ կատիոնների քանակների տարբերությունը պայմանավորված է այդ կատիոնների կոնյակի սպիրտ անցման ընտրողական մատչելիության աստիճանով: Տարբեր տարածաշրջաններում աճած կաղնու բնափայտի վրա պահորակած կոնյակի սպիրտների կատիոնների պարունակության տարբերությունը կարելի է բացատրել նաև կաղնու աճման հողակլիմայական պայմաններով, հողի տեսակով, որոնք զգալիորեն ազդում են կաղնու իոնային բաղադրության վրա, հետևաբար և կոնյակի սպիրտի մեջ անցած հանքային նյութերի բաղադրության վրա:

Փորձարկումներից ստացված տվյալների համեմատությունից պարզվեց, որ ֆրանսիական կաղնու բնափայտով պահորակած կոնյակի սպիրտը բնութագրվում է կատիոնների (Mg, Fe, Na, K, Ca, Cu) անհամեմատ ցածր պարունակությամբ մյուս տարածաշրջանների կաղնու բնափայտերի համեմատ:

¹⁶³ Тягилова М.Г., Коновалова Н.Н., Кишковский З.Н., Минеральный состав древесины дуба и выдержанного на ней коньячного спирта // Виноделие и виноградарство, М., 2008, №5, с. 16-17.

¹⁶⁴ Vansteenkiste D., Van Acker J., Stevens M., Le Thiec D., Composition, distribution and supposed origin of minerals of sessile oak wood - consequences for microdensitometry, Annals of forest science, 2007, p. 11-19.

Պահորակման ($\tau=6$ և 12 ամիս) փուլերում կոնյակի սպիրտների մեջ հանքային նյութերի քանակը (մգ/լ) կախված կաղնու բնափայտի տեսակից, $100\text{սմ}^2/\text{լ}$ շփման մակերեսով

Ցուցանիշը	6 ամիս				12 ամիս			
	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս.	ՌԴ	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս.	ՌԴ
Ca	6.3	2.5	2.3	2,0	9.3	2.6	2.5	2.1
Mg	10.9	2.3	2.0	1.5	2.3	2.2	2.2	1.6
K	25.6	18.6	4.0	6.5	30.2	19.0	4.0	7.0
Na	3.0	4.0	3.2	2.8	4.0	4.0	3.9	3.0
Cu	2.6	2.8	1.9	1.8	2.7	3.0	1.9	1.9
Fe	0.11	0.14	0.10	0.11	0.12	0.13	0.11	0.11
Σ քանակը	48.51	30.34	13.50	14.71	48.62	30.90	14.60	15.70

Պահորակման ($\tau=18$ և 36 ամիս) փուլերում կոնյակի սպիրտների մեջ հանքային նյութերի քանակը (մգ/լ) կախված կաղնու բնափայտի տեսակից, $100\text{սմ}^2/\text{լ}$ շփման մակերեսով

Ցուցանիշը	18 ամիս				36 ամիս			
	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս.	ՌԴ	ՀՀ	ԼՂՀ	Ֆրանս.	ՌԴ
Ca	9,0	2.5	2.5	2.2	8.2	2.6	2.6	2.0
Mg	2.4	2.2	2.2	1.7	2.6	2.6	2.4	2.0
K	36.9	20.2	4.2	7.5	30.7	18.8	4.0	7.6
Na	4.1	4.1	3.9	3.3	4.0	7.0	4.0	3.5
Cu	2.5	3.0	1.8	1.8	2.1	2.8	1.6	1.6
Fe	0.11	0.12	0.10	0.10	0.1	0.12	0.10	0.10
Σ քանակը	45.01	32.12	14.70	16.60	47.70	33.92	14.60	16.80

Այսպես, 6-ամսյա պահորակումից հետո Ֆրանսիական կաղնու բնափայտով պահորակած կոնյակի սպիրտի մեջ հանքային նյութերի ընդհանուր քանակը կազմում է 13.5 մգ/լ, մինչդեռ ՀՀ Տավուշի մարզի կաղնու բնափայտով պահորակած կոնյակի

սպիրտի մեջ այն կազմում է 48.51 մգ/լ, LՂՅ կաղնու բնափայտով պահորակած կոնյակի սպիրտի մեջ այն կազմում է 30.34 մգ/լ և ՌԴ Մայկոպի կաղնու բնափայտով պահորակած կոնյակի սպիրտի մեջ այն կազմում է 14.71 մգ/լ: Հանքային նյութերի ընդհանուր քանակի ամենաբարձր ցուցանիշը գրանցվեց ՀՀ Տավուշի մարզի կաղնու բնափայտով պահորակած կոնյակի սպիրտի մեջ / աղյուսակ 14/:

Հանքային նյութերի ընդհանուր պարունակությամբ նշված բնափայտերով պահորակած կոնյակի սպիրտները կարելի է դասավորել հետևյալ շարքով՝ ըստ հանքային նյութերի նվազման .

ՀՀ → LՂՅ → ՌԴ → Ֆրանսիա

Այսպիսով, հանքային նյութերի Mg, Fe, Na, K, Ca, Cu պարունակության տեսանկյունից ֆրանսիական կաղնու բնափայտն ունի առավելություն հետազոտած մյուս բնափայտերի նկատմամբ, քանի որ այս ցուցանիշը բարձր կայունության կոնյակի ստացման կարևոր պայմաններից մեկն է:

Ինչպես ցույց տվեցին քիմիական անալիզների համեմատությունը կոնյակի սպիրտի 36-ամսյա պահորակումից հետո ՀՀ Տավուշի տարածաշրջանի շրեշավոր կամ ամառային կաղնու բնափայտով պահորակած կոնյակի սպիրտը բնութագրվում է հանքային նյութերի անհամեմատ բարձր պարունակությամբ (47.7մգ/լ) նշենք, որ LՂՅ բնափայտի կիրառման դեպքում այն կազմում է 33.92մգ/լ: Միաժամանակ պարզվեց, որ ՀՀ Տավուշի տարածաշրջանում աճած շրեշավոր կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի իոնային բաղադրության մեջ համեմատաբար բարձր է K և Ca-ի քանակը 30.7 և 8.2 մգ/լ, իսկ LՂՅ-ի բնափայտի օգտագործման դեպքում՝ 18.8 և 2.6 մգ/լ:

Կալցիումի և մագնեզիումի իոնների քանակը տարբեր է, այն կախված է օգտագործվող կաղնու բնափայտի տեսակից: Կաղնու բնափայտի իոնային բաղադրությունը հիմնականում որոշվում է հողի քիմիական բաղադրությամբ և հողակլիմայական պայմաններով, լուծված հանքային նյութերի քանակությամբ, որոնք անցնում են կաղնու արմատներով և կուտակվում են բնափայտում նրա աճի և ձևավորման ընթացքում: Սակայն, հնարավոր է նաև այլ գործոնների ազդեցությունը տվյալ ցուցանիշի վրա, որոնք նույնպես կարող են ազդել կաղնու բնափայտի քիմիական բաղադրության վրա: Տարբեր կաղնու բնափայտերի վրա կոնյակի սպիրտի պահորակումից հետո կալցիումի իոնների քանակը տարբեր է, որը պայմանավորված է նաև տվյալ նմուշի քիմիական բաղադրությամբ: Պահորակման առաջին 3 փուլերում կոնյակի սպիրտի հասունացման ժամանակ ավելանում են բոլոր հանքային նյութերի քանակները: 36 ամիս (չորրորդ փուլ) պահորակման ժամանակաշրջանում նկատվում է հանքային նյութերի, հատկապես K-ի, Ca-ի քանակների նվազում: Հայտնի է, որ

կալցիումի իոնները կարող են փոխազդել կոնյակի սպիրտի բազմաշաքարների և ազոտային միացությունների հետ՝ առաջացնելով կոմպլեքս միացություններ նստվածքի ձևով¹⁶⁵: Պահորակման բոլոր փուլերում ԼԴՅ բնափայտով պահորակված կոնյակները Ca և Mg պարունակությամբ գրեթե չեն տարբերվում ֆրանսիական բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտից:

Կախված տարածաշրջանից՝ կաղնու բնափայտի կիսաբջջաթաղանթի պարունակությունը տատանվում է (17-30%): Ազոտային միացությունների պարունակությունը կաղնու բնափայտում և կոնյակի սպիրտում աննշան է, նրանց պարունակությունը կաղնու մեջ ընդհանուր ազոտի հաշվով չի գերազանցում 1,28%¹⁶⁶: Այդ իսկ պատճառով հիմնական բաղադրիչը, որը կապում է կալցիումի իոնները և իջեցնում է նրանց պարունակությունը կոնյակի սպիրտում հանդիսանում է կիսաթաղանթանյութը: Հաշվի առնելով հեշտ հիդրոլիզվող բազմաշաքարների բարձր պարունակությունը Եվրոպայում աճած կաղնու բնափայտում, կարելի է ենթադրել, որ կալցիումի իոնների որոշ մասը կոնյակի սպիրտ անցած ածխաջրերի հետ առաջացնում են անլուծելի կոմպլեքս միացություններ, որոնք նստվածք են առաջացնում:

Կալիումը և նատրիումը ցածր մոլեկուլային միացություններ են և օժտված են բարձր քիմիական ակտիվությամբ, ուստի դրանք ավելի հեշտ են լուծահանվում կաղնու բնափայտից դեպի կոնյակի սպիրտ: Հնարավոր է, հենց դրանով կարելի է բացատրել, հատկապես, կոնյակի սպիրտում կալիումի իոնների մեծ քանակը, մյուս իոնների (Ca, Na, Mg, Cu և Fe) համեմատությամբ:

Այսպիսով, հանքային տարրերից կաղնու բնափայտից ավելի հեշտ անջատվող և կոնյակի սպիրտ լուծահանվող կատիոններն են՝ կալիումը և նատրիումը, անկախ կաղնու տեսակից:

Երկաթը և պղինձը հանդիսանում են կոնյակի սպիրտի հասունացման ժամանակ որոշ ֆիզիկաքիմիական պրոցեսների համար կատալիզատորներ: Պղինձը, ինչպես հայտնի է, հանդիսանում է ակտիվ քիմիական տարր և ունակ է շատ հեշտ փոխազդել կոնյակի սպիրտում առկա տանինի հետ՝ առաջացնելով անլուծելի կոմպլեքս միացություն¹⁶⁷:

¹⁶⁵ Агеева Н.М., Бережная А.В., Об основных причинах помутнения коньяков // Материалы научно-практической конференции. Научно-практическая работа как поиск решения биотехнологических и экономических проблем при производстве натуральных вин и коньяков, Прасковья, 2001, с. 11-12.

¹⁶⁶ Скурихин И.М., Химия коньяка и бренди, М., ДеЛи Принт, 2005, с. 31-36.

¹⁶⁷ Манукян Г.С., окислительно-воцтоновительные процессы при дополнительной выдепжке марочных коньяков, Известия, Государственного аграрного университета Армении, 2012, №2, с.115-116.

Տարբեր տարածաշրջաններում աճած կաղնու բնափայտի վրա պահորակած կոնյակի սպիրտների մեջ պղնձի քանակը տատանվում է 1.8 (ՌԴ) - 2.8 մգ/լ (ԼՂՀ), իսկ երկաթի քանակը՝ 0.10 (Ֆրանսիա) - 0.14 մգ/լ (ԼՂՀ) սահմաններում:

Տարբեր տարածաշրջանում աճած կաղնու բնափայտի վրա պահորակած կոնյակի սպիրտների մեջ 18 ամիսների պահորակման ընթացքում հանքային նյութերի քանակական փոփոխության ուսումնասիրության ժամանակ պարզվել է, որ հանքային նյութերի ընդհանուր քանակը մեծանում է պահորակման 1-ին (6 ամիս), 2-րդ (12 ամիս) և 3-րդ (18ամիս) փուլերում գրեթե հավասարաչափ ձևով, սակայն ոչ բոլոր տարրերն են նույնպիսի փոփոխություն կրում այդ փուլերում:

Այսպես, պղինձ և երկաթ կատիոնների քանակը նշված փուլերում չնչին չափով են փոխվում ի տարբերություն մագնեզիում և կալիում կատիոնների:

Անկախ կաղնու տեսակից երկաթի և պղնձի քանակությունը սպիրտում պահորակման ընթացքում իջնում է: Նրանց քանակի նվազումը բացատրվում է բարձր քիմիական ակտիվությամբ, ինչպես նաև ֆենոլային նյութերի, օրգանական թթուների, շաքարների և այլ միացությունների հետ անլուծելի կոմպլեքսների առաջացմամբ:

Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ այս կամ այն տարրերի պարունակությունը բնափայտում չի հաստատում նրանց համանման քանակությունը կոնյակի սպիրտում: Կոնյակի սպիրտում լուծահանված որոշ կատիոնների քանակով կարելի է ենթադրել, որ հանքային տարրերի քանակը որոշվում է ոչ միայն կաղնու քիմիական բաղադրությամբ, այլ նրա կառուցվածքային առանձնահատկություններով և էքստրագենտի կողմից իոնների լուծահանման մատչելիության աստիճանից:

Այսպիսով, հաշվի առնելով հետազոտված ՏՏԱԿ բնափայտերով 36 ամիս պահորակած կոնյակի սպիրտների մեջ հանքային նյութերից Ca, Na, K, Mg, Cu և Fe կատիոնների համեմատական ոչ բարձր քանակները (14.60 - 45.01մգ/լ) կարելի է եզրակացնել, որ այդ քանակական արդյունքները զգալիորեն չեն կարող անրադառնալ կոնյակի կայունության վրա:

Այնուամենայնիվ, համեմատելով բոլոր բնափայտերը պետք է առանձնացնել ֆրանսիական կաղնու բնափայտը, որպես կոնյակի առավել բարձր կայունություն ապահովող բնափայտ, քանի որ կոնյակի սպիրտի մեջ լուծահանված հանքային նյութերի քանակը, մյուս տարածաշրջանների բնափայտերի համեմատ շատ ցածր է, որը հաստատվում է զգայորոշման ցուցանիշներով (36 ամիս պահորակված նմուշներում թափանցիկության գնահատականի աննշան նվազում):

Տարբեր տարածաշրջանների կաղնու բնափայտերի վրա պահորակած կոնյակի սպիրտի մեջ բնափայտերից պահորակման ($\tau = 36$ ամիս) ընթացքում սպիրտ լուծահան-

ված նութերի քանակն ու SSԱԿ բնափայտերի համեմատական բնութագիրը 5 բալային համակարգով ներկայացված է աղյուսակ 15-ում:

Աղյուսակ 15

Պահորակված ($\tau = 18$ ամիս) կոնյակի սպիրտի զգայորոշման, ստանդարտային և ոչ ստանդարտային ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները կախված կաղնու բնափայտի տեսակից ու համեմատական բնութագիրը*

	Պահորակված կոնյակի սպիրտի ցուցանիշներ	Բնափայտի տեսակը			
		ՉՉ	ԼՂՉ	Ֆրանս	Մայկոպ
1.	Զգայորոշման	++++	+++++	+++	++
2.	Ֆիզիկաքիմիական	++++	+++++	+++	++
3.	Բուրավետ նյութերի քանակ	+++	+++++	++++	++
4.	Ամինաթթուների քանակ	++++	+++	+++++	++
5.	Չանքային նյութերի ընդհանուր քանակ	+++++	++++	++	+++
6.	Դաբաղային նյութերի քանակ	++++	+++++	+++	++
7.	Էքստրակտիվ նյութերի քանակ	++++	+++++	+++	++

* «+» - երի թիվը արտահայտում է կոնյակի սպիրտի մեջ նյութերի համեմատական քանակական բնութագիրը: Որքան մեծ է «+» - երի թիվը, այնքան բարձր է SSԱԿ բնափայտերով պահորակված սպիրտի տվյալ ցուցանիշը, բացառությամբ հանքային նյութերի քանակի (որքան ցածր է «+» - երի թիվը, այնքան բարձր է կոնյակի սպիրտի կայունությունը):

Պահորակման չորս փուլում (6, 12, 18 և 36 ամիս) կաղնու տարբեր բնափայտերից պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտի զգայորոշման, ֆիզիկաքիմիական նորմավորվող և ոչ նորմավորվող ցուցանիշների քանակը կախված է կաղնու բնափայտի տեսակից: Ըստ զգայորոշման և ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների, էքստրակտիվ, դաբաղային, բուրավետ և հանքային նյութերի պարունակության առաջին տեղում է ԼՂՉ բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտը, իսկ ըստ ամինաթուների՝ ֆրանսիական բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտը:

ԳԼՈՒԽ 4

ԿՈՆՅԱԿԻ ՍՊԻՐՏԻ ՊԱՅՄԱՆԱԿԱՆ ՈՒՊԱՊԵՐՏԱՑՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ

4.1. Գամմա ճառագայթներով մշակված կաղնու բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրումը կոնյակի սպիրտի որակական ցուցանիշների վրա պահորակման գործընթացում

Կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացն արագացնելու նպատակով կիրառվել են տարբեր տեխնոլոգիաներ^{168, 169, 170, 171, 172}: Կոնյակի սպիրտի պահորակման համար օգտագործվող կոնյակի սպիրտը, կաղնու բնափայտը մշակել են տարբեր ֆիզիկական և քիմիական համակցված մեթոդներով՝ ջերմամշակման. ինֆրակարմիր և ուլտրամանուշակագույն, գամմա ճառագայթներով, ուլտրաձայնով մշակման և այլն:

Գրականության տվյալների համաձայն մինչև այժմ հետազոտություններ են կատարվել, հիմնականում իոնացնող ճառագայթների ազդեցությունը ուղղակի կոնյակի սպիրտի կամ «կոնյակի սպիրտ + կաղնու բնափայտ» համակարգի վրա և գրեթե չեն կատարվել հետազոտություններ կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացի արագացման ռադապերտացման նոր տեխնոլոգիայի մշակման ուղղությամբ:

ՀՀ կոնյակագործության մեջ օգտագործվող ՏՏԱԿ բնափայտերի վրա գամմա ճառագայթների ազդեցությունը պարզելու և պահորակման ընթացքում կաղնու բնափայտից կոնյակի սպիրտ փայտանյութերի լուծահանման պրոցեսի ինտենսիվության վրա ռադապերտացման ազդեցությունը բացահայտելու նպատակով 50կգ 10x10x10 մմ չափերով կաղնու բնափայտի նախօրոք մշակված խորանարդիկները ենթարկվել են ⁶⁰Co իզոտոպով «K120 000» մակնիշի սարքի աշխատանքային խցում գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով՝ D_γ = 5, 20, 50, 100, 150, 160, 170, 180, 200 ԿԳյ մշակման և դրանցով պահորակվել են 64.5 ժամ.% թնդությամբ կոնյակի սպիրտը 100սմ²/լ շփման մակերեսով :

Համային ապրանքների, այդ թվում կոնյակի համար սենսորային անալիզը համարվում է գնահատման հիմնական մեթոդը, քանզի այս մեթոդով միայն կարելի է միաժամանակ գնահատել համալիր 5 ցուցանիշները՝ համը, փունջը, տիպայնությունը,

¹⁶⁸ Аванесьянц Р.В., Агеева Н.М., Минасов Э.Р., Аванесьянц Р.А., Интенсификация процесса созревания коньячного спирта // Виноделие и виноградарство, М., 2010, №3, с. 10-11.

¹⁶⁹ Аванесьянц Р.В., Агеева Н.М., Теоретические обоснование модифицированной технологии коньяка // Виноделие и виноградарство, М., 2012, №1, с. 16-17.

¹⁷⁰ Барикян Х.Г., Ускорение созревания коньячного спирта, Виноделие и виноградарство СССР, М., 1960, №6, с. 12.

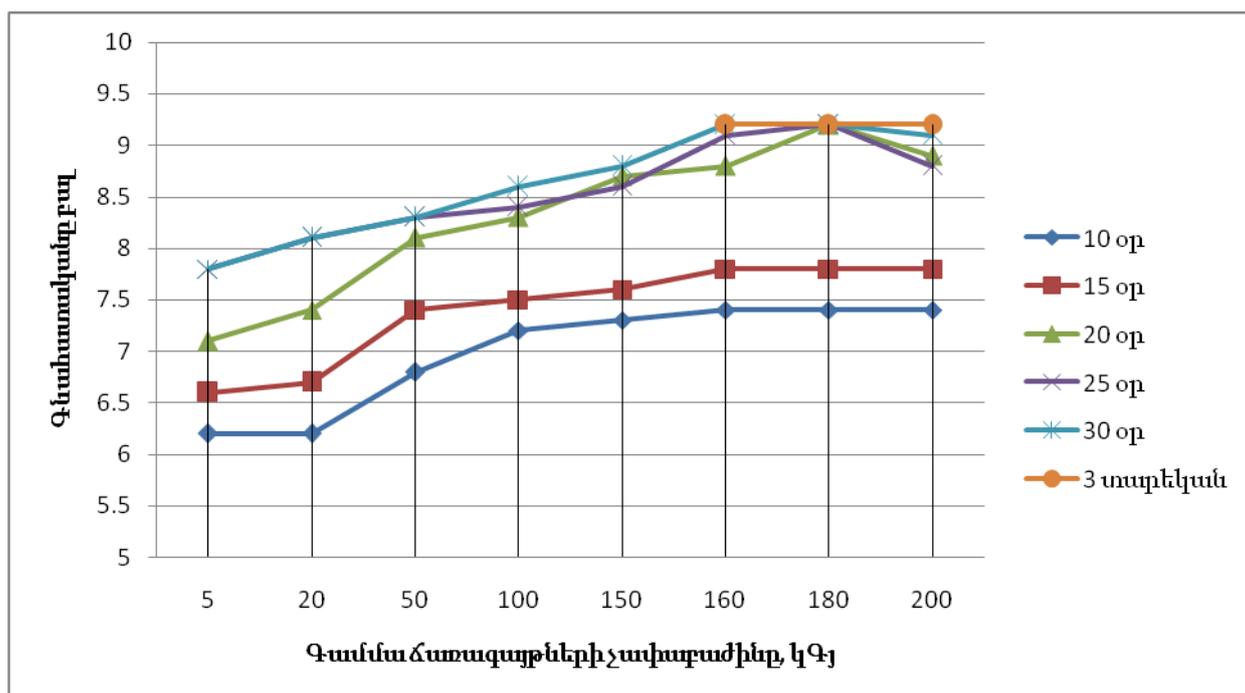
¹⁷¹ Петросян Ц.Л., Эффективный способ получения высококачественного коньячного спирта // Виноделие и виноградарство, М., 2005, №2, с. 34.

¹⁷² Петросян Ц.Л., Манукян Г.С., Способ созревания коньячного спирта // Виноделие и виноградарство, М., 2011, №6, с. 29.

թափանցիկությունը և գույնը^{173, 174}: Կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշները զնահատվել են համտեսի հանձնաժողովի կողմից 10 բալային համակարգով:

Տարբեր չափաբաժիններով ռադապերտացված ՏՏԱԿ բնափայտերով կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացի վրա տարբեր չափաբաժիններով ռադապերտացված ՏՏԱԿ բնափայտերով կոնյակի սպիրտի որակական ցուցանիշների փոփոխությունը հետազոտվել է 30 օրվա ընթացքում, իսկ պահամանային եղանակով կոնյակի սպիրտի ցուցանիշների փոփոխությունը հետազոտվել է 3 տարվա պահորակման ժամանակահատվածում:

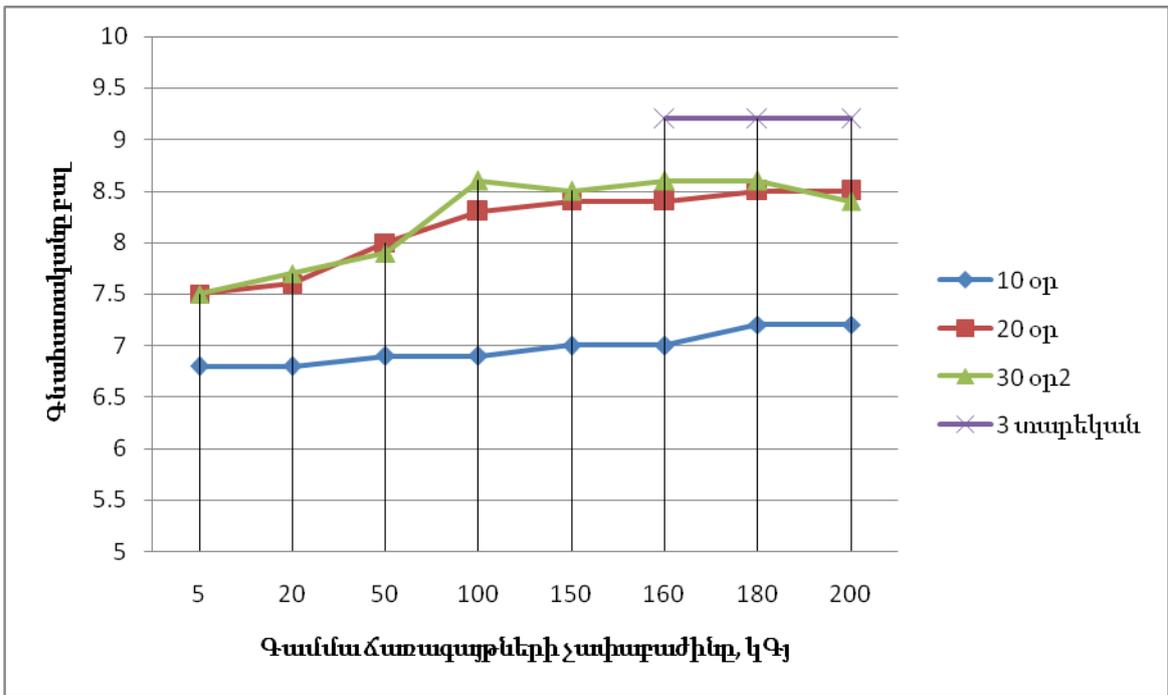
Փամնա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված ՏՏԱԿ բնափայտերով պահորակած կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշները $\tau = 30$ օր պահորակման ժամանակահատվածում ներկայացված է գծապատկերներ 6,7,8,9-ում, իսկ Փամնա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված Արցախի կաղնու բնափայտով պահորակած կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշները մեկ ամիս պահորակման ժամանակահատվածում ավելի մանրամասնորեն ներկայացված է աղյուսակ 16-ում:



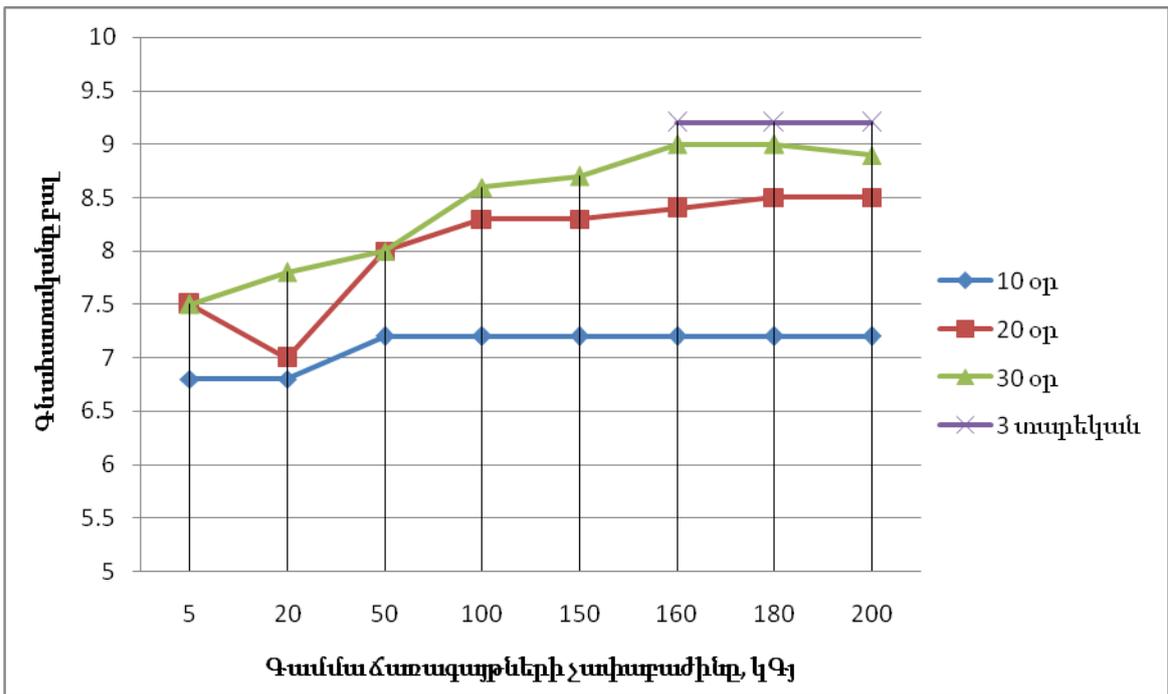
Գծապատկեր 6. Փամնա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված Արցախի կաղնու բնափայտով պահորակած կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշները մեկ ամիս պահորակման ժամանակահատվածում:

¹⁷³ Սահրադյան Ա.Ի., Պարենային ապրանքների որակի փորձաքննություն, Երևան, Տնտեսագետ, 2004, Մաս 2, 172 էջ:

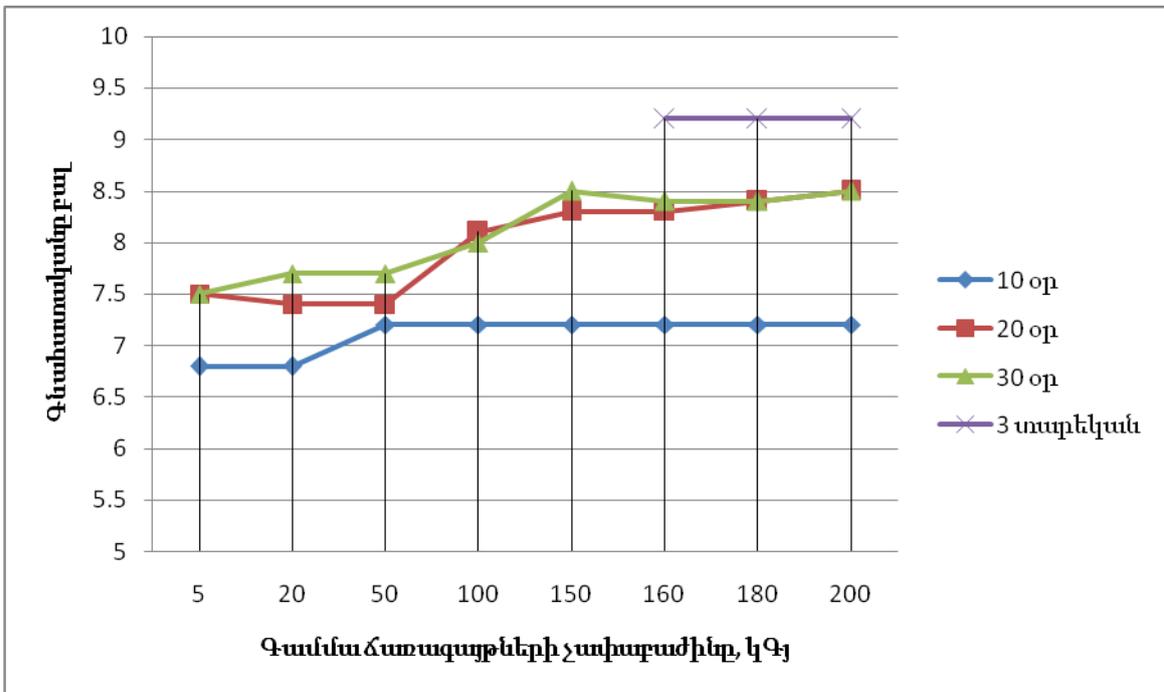
¹⁷⁴ Սահրադյան Ա.Ի., Խմիչքների որակի փորձաքննություն, Երևան, 2010, 51 էջ:



Գծապատկեր 7. Գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված ՀՀ Տավուշի կաղնու բնափայտով կոնյակի սպիրտի բալային գնահատականները մեկ անիս պահորակման ժամանակահատվածում:



Գծապատկեր 8. Գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված Ֆրանսիայի կաղնու բնափայտով կոնյակի սպիրտի բալային գնահատականները մեկ անիս պահորակման ժամանակահատվածում:



Գծապատկեր 9. Գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված ՌԴ Մայկոպի կաղնու բնափայտով կոնյակի սպիրտի բալային գնահատականները մեկ ամիս պահորակման ժամանակահատվածում:

Ինչպես երևում է գծ. 6, 7, 8, 9-ից $D\gamma = 0-200$ կԳ չափաբաժինների միջակայքում գամմա ճառագայթներով մշակված ՏՏԱԿ բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտները պահորակման առաջին 20 օրերին ունեն նույն թափանցիկությունը և համտեսի հանձնաժողովի կողմից ստացել են 0.8 բալ գնահատական: Պահորակման 25-րդ օրից սկսած պահորակված կոնյակի սպիրտներում նկատվում է թափանցիկության շատ աննշան անկում: Պահորակման 30-րդ օրը գամմա ճառագայթների բոլոր չափաբաժիններով մշակված կոնյակի սպիրտներն ունեն թափանցիկության 0.7 բալ գնահատական: Ինչը կարելի է բացատրել նրանով, որ պահորակմանը զուգահեռ կաղնու բնափայտից կոնյակի սպիրտ են անցնում մեխանիկական մասնիկներ, որոնք էլ կոնյակի սպիրտին հաղորդում են պղտորություն:

Պահորակման սկզբնական ժամանակահատվածում պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշներն ունեն գույնի ցուցանիշի ցածր գնահատական: 15-րդ օրից սկսած նկատվում է գույնի ինտենսիվության բարձրացում, հատկապես, նկատվում է $D\gamma \leq 100$ կԳ չափաբաժնով մշակված կոնյակի սպիրտի նմուշներում և պահորակմանը զուգահեռ այդ գնահատականը բարձրանում է 25-րդ օրից հասնելով 0.9 բալի $D\gamma = 160-200$ կԳ չափաբաժիններով մշակված կոնյակի սպիրտի նմուշներում:

Գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված ԼՂՀ կաղնու բնափայտով պահորակած կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշները մեկ ամիս պահորակման ժամանակահատվածում

Ծ,կԳ	Զգայորոշման ցուցանիշները				
	Թափանցիկությունը 0,1-1,0 բալ	Գույնը 0,1-1,0 բալ	Փունջը 0,6-3,0 ալ	Համը 1,0-5,0 բալ	Ընդհանուր զնահատ. բալ
10 օր պահորակման ժամանակահատվածում					
5	0.8	0.4	2.0	3.4	6.8
20	0.8	0.4	2.0	3.5	6.8
50	0.8	0.6	2.1	3.6	7.2
100	0.8	0.7	2.2	3.7	7.4
150	0.8	0.7	2.2	3.7	7.4
160	0.8	0.7	2.3	3.7	7.5
180	0.8	0.7	2.4	3.7	7.6
200	0.8	0.7	2.3	3.7	7.5
15 օր պահորակման ժամանակահատվածում					
5	0.8	0.5	2.1	3.4	6.8
20	0.8	0.5	2.2	3.6	7.1
50	0.8	0.7	2.3	3.5	7.3
100	0.8	0.7	2.4	3.7	7.6
150	0.8	0.8	2.4	3.7	7.7
160	0.8	0.8	2.4	3.8	7.8
180	0.8	0.8	2.4	3.8	7.8
200	0.8	0.8	2.4	3.8	7.8
20 օր պահորակման ժամանակահատվածում					
5	0.8	0.6	2.2	3.5	7.5
20	0.8	0.6	2.3	3.7	7.4
50	0.8	0.7	2.4	4.2	8.0
100	0.8	0.8	2.4	4.5	8.5
150	0.8	0.8	2.6	4.6	8.8
160	0.8	0.8	2.7	4.7	9.0
180	0.8	0.8	2.7	4.9	9.2
200	0.8	0.8	2.4	4.5	8.7
25 օր պահորակման ժամանակահատվածում					
5	0.8	0.7	2.3	4.0	7.5
20	0.8	0.7	2.4	4.2	8.1
50	0.7	0.8	2.5	4.3	8.3
100	0.7	0.8	2.5	4.3	8.3
150	0.7	0.9	2.6	4.6	8.8
160	0.7	0.9	2.7	4.8	9.1
180	0.7	0.9	2.7	4.9	9.2
200	0.7	0.9	2.6	4.6	8.8
30 օր պահորակման ժամանակահատվածում					
5	0.7	0.7	2.4	4.0	7.8
20	0.7	0.7	2.5	4.2	8.1
50	0.7	0.8	2.5	4.3	8.3

100	0.7	0.8	2.6	4.3	8.4
150	0.7	0.8	2.6	4.4	8.8
160	0.7	0.9	2.7	4.9	9.2
180	0.7	0.9	2.7	4.9	9.2
200	0.7	0.9	2.6	4.6	8.8
3 տարեկան կոնյակի սպիրտ					
0	0.7	0.9	2.7	4.9	9.2

Նույն երևույթը նկատվում է պահորակված կոնյակի սպիրտների նմուշների փնջի ցուցանիշի գնահատման ժամանակ. ամենաբարձր 2.7 բալ գնահատական ստացել է $D_{\gamma} = 180$ կԳ չափաբաժնով մշակված կոնյակի սպիրտի նմուշը պահորակման 20-րդ օրից սկսած:

Պահորակման առաջին օրերին ցածր չափաբաժիններով մշակված կոնյակի սպիրտի նմուշներն ունեն համային ցածր գնահատական: Հետագա պահորակմանը զուգահեռ այդ գնահատականը բարձրանում է, լավագույն 4.9 բալ գնահատական ստանում են $D_{\gamma} = 160-180$ կԳ չափաբաժիններով մշակված կոնյակի սպիրտների նմուշները պահորակման 20-30-րդ օրերին, $D_{\gamma} = 200$ կԳ դեպքում այդ ցուցանիշի գնահատականը իջնում է մինչև 4.5-4.6-ի: Ա.Լաշխի¹⁷⁵, ուսումնասիրելով գամմա ճառագայթների ազդեցությունը երիտասարդ և պահորակված կոնյակի սպիրտի վրա, եզրահանգել է, որ 400-500 հազար Ռադ /4-5 կԳ/ չափաբաժիններով գամմա ճառագայթների մշակումը լավացնում է երիտասարդ կոնյակի սպիրտի համը և հասունացած կոնյակի սպիրտում մեծացնում է արոմատիկ նյութերի քանակը, մինչդեռ Ա.Սիրբիլադեն փաստում է, որ 300 հազար Ռադ (3 կԳ) ավելի ճառագայթման դեպքում կոնյակի սպիրտի համը վատանում է¹⁷⁶: Ու. Բրեզվաձեն փաստում է, որ 20 Մռադ /200 կԳ/ բարձր չափաբաժիններով գամմա ճառագայթներով բնափայտի մշակումը վատացնում է երիտասարդ կոնյակի սպիրտի համը¹⁷⁷:

Այսպիսով, գրականության մեջ կան իրարամերժ կարծիքներ: Մեր փորձարկումներից պարզվեց, որ 200 կԳ չափաբաժիններով մշակման դեպքում նկատվում է կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշների փոքր-ինչ անկում: Աղյուսակ 17-ում ներկայացված է $D_{\gamma} = 160$ կԳ չափաբաժիններով մշակված Արցախի

¹⁷⁵ Лашхи А.Д., Цецхладзе Т.В., Кипиани Р.Я., Влияние обработки коньячных спиртов у-лучами//Материалы Всесоюз. конференции по коньячному производству, Ереван, 1961, с. 184-196.

¹⁷⁶ Сирбиладзе А.Л., Основы технологии коньяка, Пищ. пром-сть, 1971, 109 с.

¹⁷⁷ Брегвадзе У.Д., Действие гамма-излучения на безалкогольные напитки и винно-коньячные изделия, М., Пищ. пром-сть, 1970, 132 с.

Տարբեր չափաբաժիններով մշակված ԼՂՀ կաղնու բնափայտով մշակված կոնյակի սպիրտի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները

Ցուցանիշը	ստուգիչ, 3 տարեկան կ.ս.	Պահորակման ժամանակահատվածը																
		10 օր				20 օր				25 օր				30 օր				
		Dy,կԳj																
		100	160	180	200	100	160	180	200	100	160	180	200	100	160	180	200	
Էթիլ սպիրտի ծավ. մասը, ծավ.%	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,4	64,4	64,4	64,4	64,4	64,4
Բարձր սպիրտների զանգ. խտությունը՝ ըստ իզոամիլ սպիրտի, մգ/100մլ բ.ս	385,3	358.3	360.2	369.5	365.9	360.8	375.6	385.0	381.0	365,2	380,0	385,0	385,0	370,5	386,0	388,0	388,0	388,0
Ալդեհիդների զանգ. խտությունը՝ ըստ քացախալդեհիդի, մգ/100մլ բ.ս	11,6	9.0	9.6	10.6	10.7	10.5	10.6	11.0	11.2	9,8	10,5	11,4	11,7	10,6	11,5	11,5	11,6	11,6
Միջին էսթերների զանգ. խտությունը՝ ըստ քացախաթթվական էթիլ էթերի, մգ/100մլ բ.ս	190,0	150.0	151.0	160.6	166.0	152.1	169.3	178.2	180.6	155,0	190,5	191,0	191,0	160,6	189,0	191,0	191,0	191,0
Ցնդող թթուների զանգ. խտությունը՝ ըստ քացախաթթվի, մգ/100մլ բ.ս	55,0	40.6	40.9	41.5	41.6	42.9	43.3	45.9	46.6	50,8	55,0	55,6	55,6	51,2	56,3	56,6	56,6	56,0
Ֆուրֆուրոլի զանգ. խտությունը, մգ/100մլ բ.սպ.	2,0	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	1.9	2.0	2.0	2.1	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0
Մեթիլ սպիրտի զանգ. խտությունը, մգ/լ, ոչ ավել	0,60	0.46	0.5	0.5	0.51	0.5	0.5	0.51	0.51	0,48	0,5	0,55	0,55	0,48	0,50	0,52	0,55	0,55
Ընդհանուր ծծմբային թթվի զանգ. խտությունը, մգ/լ	12,5	12.0	12.0	12.0	12.0	12.1	12.1	12.1	12.2	12,2	12,0	12,0	12,6	12,1	12,6	12,6	12,6	12,4

կաղնու բնափայտի խորանարդիկներով մշակված կոնյակի սպիրտի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները:

Գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված LՂՅ կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները համեմատելով 3 տարի պահամանային եղանակով կաղնու բնափայտի խորանարդիկներով պահորակված կոնյակի սպիրտի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների հետ պարզվում է, որ բարձր սպիրտների, ալդեհիդների, միջին էսթերների, ցնդող թթուների, ֆուրֆուրոլի պարունակությամբ $Dy = 160-180$ կԳյ չափաբաժիններով մշակված LՂՅ կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշները գործնականորեն ունեն նույն ցուցանիշները /աղ.17/:

Միայն բարձր չափաբաժիններով ճառագայթումը կարող է ազդել կապերի վրա և երբ մոլեկուլի մի քիմիական կապը թույլ է մյուսից, այդ կապի տեղում է կատարվում մոլեկուլի տրոհում: Բացի լիզինի արոմատիկ մասի կապերի խզումից, ճառագայթային մշակման հետևանքով տեղի է ունենում մեթոքսիլային խմբի անջատում և լիզինի օքսիդացում մինչև կարբօքսիլային խմբի: Այսպես, բազմաթիվ գիտնականներ լիզինի ռադիոլիզի հետևանքով կոնյակի սպիրտում հայտնաբերել են ալդեհիդների, բարձր սպիրտների, ացետալների մեծ պարունակություն:

Այսպիսով, գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտների զգայորոշման փորձաքննության արդյունքում պարզվել է, որ.

- լավագույն 9.2 բալ գնահատական ստացել են $Dy = 160-180$ կԳյ չափաբաժիններով մշակված LՂՅ կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշները:
- Որքան բարձր է կաղնու բնափայտի մշակման գամմա ճառագայթման չափաբաժինը և կոնյակի սպիրտի պահորակման ժամանակահատվածը, այնքան բարձր է կոնյակի սպիրտի զգայորոշման գնահատականը:

Արդյունքների վերլուծությունից պարզվեց, որ լավագույն արդյունք է գրանցվել Արցախի կաղնու բնափայտով պահորակված ենթարկված կոնյակի սպիրտի մոտ, ուստի հետագա փորձարկումների համար, հիմնականում, օգտագործվել է LՂՅ կաղնու բնափայտը:

4.2. Գամմա ճառագայթներով մշակված կաղնու բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրումը դաբաղանութների և էքստրակտիվ նյութերի վրա կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացում

Կաղնու բնափայտը խիստ տարբերվում է մյուս ծառատեսակներից իր քիմիական բաղադրությամբ: Ի տարբերություն մի շարք այլ ծառատեսակների կաղնու բնափայտում

խեժերի պարունակությունը շատ ցածր է (0.3 - 0.6%), սակայն համեմատաբար բարձր է էքստրակտիվ նյութերի քանակը (մինչև 10%), որոնց զգալի մասը կազմում են ֆենոլային նյութերը:

Կաղնու բնափայտից կոնյակի սպիրտ էքստրակտիվ նյութերի առավելագույն չափով լուծահանման նպատակով բնափայտը մշակվել է իոնացնող ճառագայթներով: Լուծահանման գործընթացի ինտենսիվության վրա գամմա ճառագայթների օպտիմալ ճառագայթման չափաբաժինը ընտրելու համար ուսումնասիրվել է գամմա ճառագայթման ազդեցությունը լայն $D\gamma = 0 - 200$ կԳ միջակայքում «կոնյակ» ապրանքի որակն ապահովող ցուցանիշների (զգայորոշման, ֆիզիկաքիմիական, էքստրակտիվ, դաբաղային, ցնդող բուրավետ, հանքային նյութեր, ամինաթթվային կազմ, անվտանգության ցուցանիշներ) վրա:

Կաղնու բնափայտից էքստրակտիվ նյութերի և դաբաղանյութերի անցումը կոնյակի սպիրտ արագացման նպատակով կաղնու բնափայտերը, որոնք նախօրոք ջրազրկվել են մինչև մնացորդային խոնավությունը հասնի 6-7 %, մշակվել են գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով Co իզոտոպով «K-120 000» մակնիշի գամմա սարքի օգնությամբ, գամմա ճառագայթման լայն $D\gamma = 0 - 200$ կԳ միջակայքում:

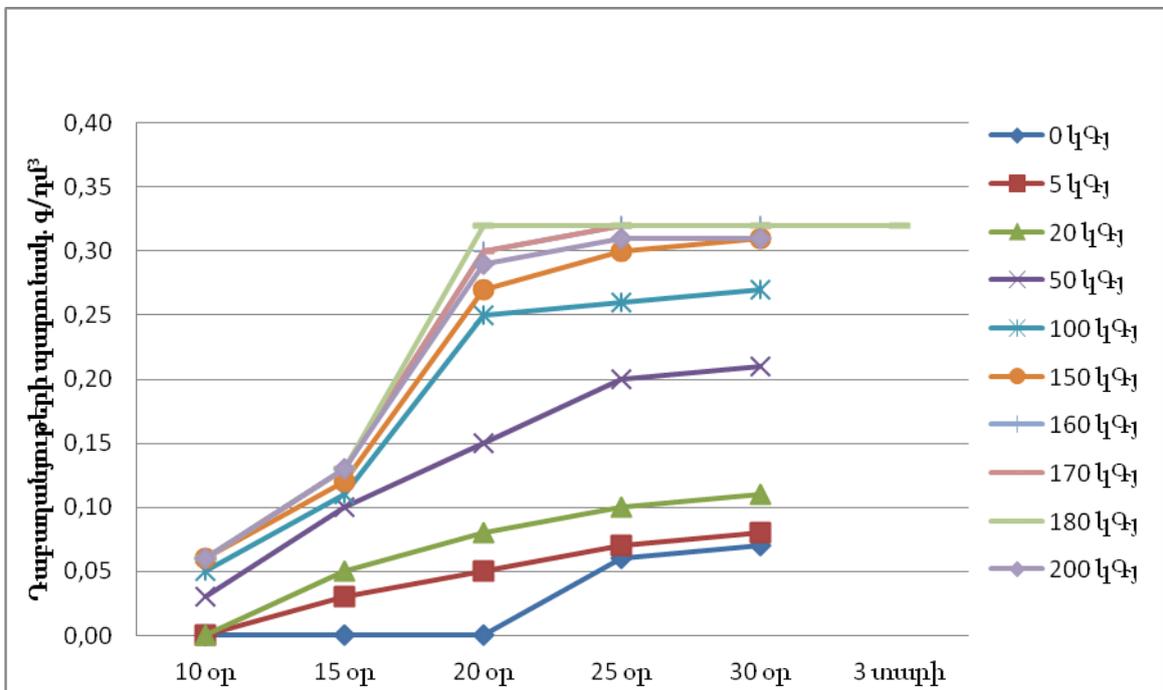
Դաբաղային նյութերի կարևոր առանձնահատկությունն է համարվում դրանց օքսիդացումը օդի թթվածնի և ազատ ռադիկալների առկայությամբ: Օքսիդացած և լուծելիությունը չկորցրած ձևերը համեմատած չօքսիդացված տանիդների, կոնյակին օժտում են ավելի թեթև համով և միաժամանակ կոնյակին «մարմին» են հաղորդում ¹⁷⁸:

Ճառագայթման տարբեր չափաբաժիններով մշակված ԼԴԳ կաղնու բնափայտերով ՆՓ-ում նշված խաղողատեսակներից ստացված գինեյութից թորված 64.5 ծավ. % թնդությամբ սպիրտը պահորակման է ենթարկվել խոնավաջերմաստիճանային չկարգավորված պայմաններում ($t = 20-23^{\circ}C$, $\phi = 75\%$) և ամբողջ ժամանակահատվածում ($\tau = 30$ օր) որոշվել են դաբաղային և էքստրակտիվ նյութերի քանակը և համեմատվել են պահամանային եղանակով $\tau = 1080$ օր պահորակված կոնյակի սպիրտի հետ: Արդյունքները ներկայացված են գծապատկերներ 10 և 11-ի տեսքով: Ինչպես երևում է գծ. 10 և 11-ից՝ կախված գամմա ճառագայթման ինտենսիվությունից էքստրակտիվ և դաբաղային նյութերի քանակը տարբեր է: Որքան մեծ է ճառագայթման չափաբաժինը, այնքան մեծ է լուծահանման գործընթացի ինտենսիվությունը: Պահորակման 10-րդ օրվանից սկսած նկատվում է դաբաղային նյութերի կուտակում միայն բարձր՝ $D\gamma = 50, 100, 150; 160; 170; 180$ և 200 կԳ չափաբաժիններով մշակված բնափայտի կոնյակի սպիրտի նմուշներում՝ $D\gamma = 20$ կԳ մշակված նմուշում դաբաղային

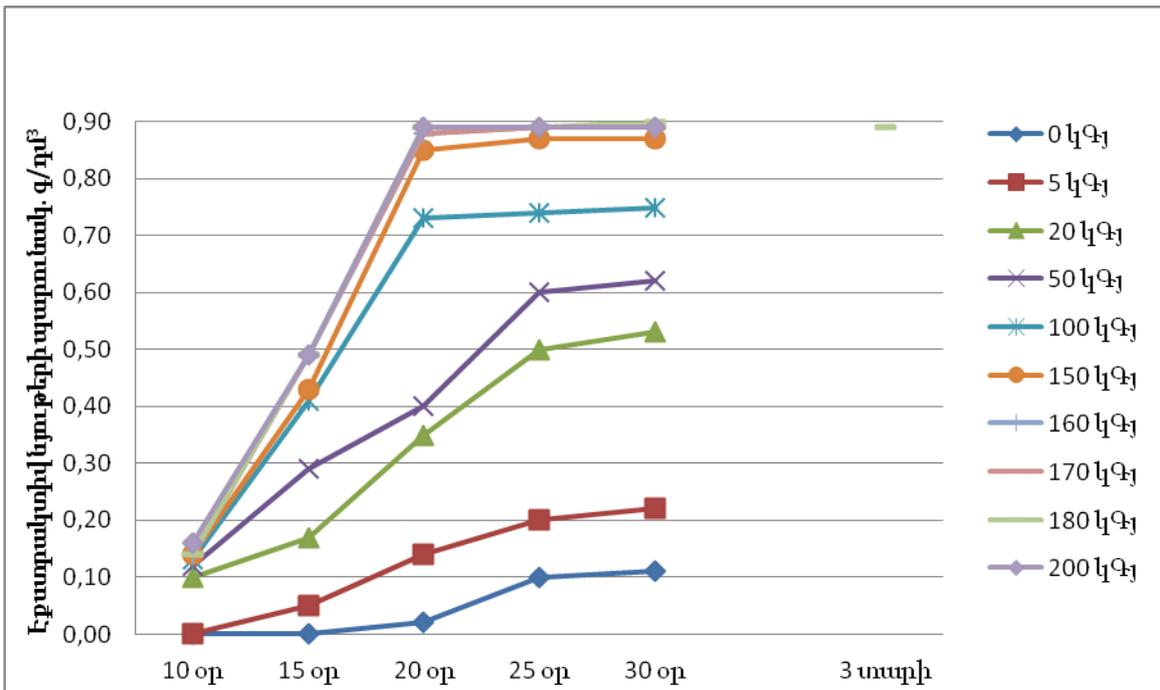
¹⁷⁸ Лашхи А.Д., Химия и технология грузинского коньяка, Тбилиси, 1962, с.147-179.

նյութերի քանակը 0 է, էքստրակտիվ նյութերի քանակը 0.1գ/դմ^3 , $D\gamma = 100$ ԿԳյ մշակված նմուշում 10-րդ օրը դաբաղանյութերի քանակը 0.05գ/դմ^3 է, իսկ էքստրակտիվ նյութերը՝ $D\gamma=0.1\text{գ/դմ}^3$, $D\gamma= 200$ ԿԳյ մոտ, համապատասխանաբար 0.06գ/դմ^3 և 0.16գ/դմ^3 ; Պահամանի մեջ պահորակման դրված կոնյակի սպիրտի նմուշում դաբաղանյութերի և էքստրակտիվ նյութերի քանակը 10-րդ օրը շատ չնչին է, կարող է համեմատվել միայն $D\gamma = 54$ Գյ չափաբաժնով մշակված կաղնու փայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշի հետ: Հետագա պահորակման հետևանքով բոլոր նմուշներում նկատվում է դաբաղանյութերի և էքստրակտիվ նյութերի քանակի կտրուկ ավելացում:

Ինչպես երևում է գծապատկեր 10 և 11-ից պահորակման 25-րդ օրը դաբաղանյութերի քանակը $D\gamma = 54$ Գյ չափաբաժնով մշակված նմուշում կազմում է 0.07 գ/դմ³ է, իսկ էքստրակտիվ նյութերի քանակը՝ 0.20 գ/դմ³: Գամմա ճառագայթների չափաբաժնի ավելացմանը զուգահեռ ավելանում է դաբաղանյութերի և էքստրակտիվ նյութերի քանակը, $D\gamma = 100$ ԿԳյ-ի դեպքում համապատասխանաբար՝ 0.25 և 0.74գ/դմ^3 , $D\gamma = 180$ ԿԳյ-ի դեպքում՝ 0.32 և 0.89 գ/դմ³; $D\gamma = 160$ և 200 ԿԳյ-ի դեպքում՝ 0.32 և 0.89 գ/դմ³: Գամմա ճառագայթներով չմշակված կաղնու փայտով պահորակման դրված կոնյակի սպիրտի նմուշներում էքստրակտիվ և դաբաղային նյութեր սկսում են նկատվել պահորակման 20-րդ օրվանից:



Գծապատկեր 10. Տարբեր չափաբաժիններով մշակված ԼՂՀ կաղնու բնափայտի դաբաղային նյութերի քանակը պահորակման տարբեր ժամանակահատվածում:



Գծապատկեր 11. Տարբեր չափաբաժիններով մշակված ԼՂՀ կաղնու բնափայտի էքստրակտիվ նյութերի քանակը պահորակման տարբեր ժամանակահատվածում

Ինչպես երևում է գծապատկեր 10 և 11–ից $D\gamma = 160$ կԳ չափաբաժնով մշակված ԼՂՀ կաղնու բնափայտով կոնյակի սպիրտի նմուշը 25 օր պահորակման ժամանակահատվածում, իսկ 180 կԳ չափաբաժնով մշակված կաղնու բնափայտով կոնյակի սպիրտի նմուշը 20 օր պահորակման դեպքում դաբաղային և էքստրակտիվ նյութերի քանակը համապատասխանում է 3 տարեկան կոնյակի սպիրտի դաբաղային և էքստրակտիվ նյութերի քանակին՝ 0.32 գ/դմ³ և $0.89-0.90$ գ/դմ³, համապատասխանաբար: Հետագա պահորակման ժամանակ (30-րդ օր) և դաբաղային և էքստրակտիվ նյութերի քանակը բոլոր նմուշներում ավելանում է, սակայն շատ քիչ, թե ճառագայթված և թե չճառագայթված կաղնու բնափայտով պահորակման դրված կոնյակի սպիրտի նմուշներում: Հետագա պահորակման ժամանակ /30-րդ օր/ և դաբաղային և էքստրակտիվ նյութերի քանակը բոլոր նմուշներում ավելանում է, սակայն շատ քիչ, թե ճառագայթված և թե չճառագայթված կաղնու բնափայտով պահորակման դրված կոնյակի սպիրտի նմուշներում:

Այսպիսով,

- որքան մեծ է գամնա ճառագայթման չափաբաժինը և պահորակման ժամանակահատվածը, այնքան մեծ է էքստրակտիվ և դաբաղային նյութերի քանակը:

- չճառագայթված և ցածր չափաբաժնով մշակված կաղնու փայտով պահորակման դրված կոնյակի սպիրտում էքստրակտիվ և դաբաղային նյութերը քանակապես գրեթե չեն տարբերվում
- $D\gamma = 180$ ԿԳյ գամմա ճառագայթների չափաբաժնով մշակված կոնյակի սպիրտը $\tau = 20$ օր և $D\gamma = 160$ ԿԳյ գամմա ճառագայթների չափաբաժնով մշակված կոնյակի սպիրտը $\tau = 30$ օր պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշներում էքստրակտիվ և դաբաղային նյութերի քանակը համապատասխանում է 3 տարեկան պահամանային եղանակով պահորակված կոնյակի սպիրտում էքստրակտիվ և դաբաղային նյութերի քանակին:

4.3. Գամմա ճառագայթներով մշակված կաղնու բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրումը կոնյակի սպիրտի ցնդող բուրավետ նյութերի վրա պահորակման գործընթացում

Կոնյակի սպիրտի պահորակման ընթացքում կաղնու բնափայտից լուծահանման ժամանակ կոնյակի սպիրտ անցած նյութերի, օքսիդավերականգնման, եթերացման արդյունքում առաջանում են բուրավետ նյութեր: Պահորակված կոնյակի սպիրտների բուրավետ նյութերը մեծ նշանակություն ունեն կոնյակի համի և բույրի ձևավորման գործընթացում:

Ուսումնասիրվել է գամմա ճառագայթներով մշակված կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշներում ճառագայթման տարբեր չափաբաժինների ազդեցությունը կոնյակի սպիրտի ցնդող բուրավետ նյութերի կազմի վրա պահորակման ընթացքում:

Փորձարկումների իրականացման համար նախօրոք մշակված (տես գլուխ 2) կաղնու բնափայտերը կտրատվել են $10 \times 10 \times 10$ մմ չափերով խորանարդիկների տեսքով և ենթարկել են մշակման «K-120 000» մակնիշի ^{60}Co սարքի գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով՝ $D\gamma = 5, 20, 50, 100, 150, 160; 170; 180, 200$ ԿԳյ: Կոնյակի սպիրտը պահորակվել է $100 \text{ սմ}^2/\text{լ}$ շփման մակերեսով գամմա ճառագայթների նշված չափաբաժիններով մշակված կաղնու բնափայտով: Կոնյակի սպիրտի բոլոր նմուշները պահորակվել են սենյակային պայմաններում առանց խոնավաջերմաստիճանային կարգավորման ($t = 20 - 23^\circ\text{C}$, $\varphi = 75\%$) պայմաններում:

Չետազոտվող կոնյակի սպիրտների նմուշների ցնդող բուրավետ միացությունների որակական և քանակական անալիզները կատարվել են գազաքրոմատոգրաֆիական եղանակով:

Չետագոտած չորս SSU4 (ՉՉ Տաշիր, ԼՂՉ, Ֆրանսիա, ՌԴ Մայկոպ) կաղնու բնափայտերի համալիր հետազոտությունների արդյունքում ճառագայթման տարբեր չափաբաժիններով մշակված ԼՂՉ կաղնու բնափայտով պահորակման է ենթարկվել 64.5 ժավ. % թնդությամբ սպիրտը և պահորակման ամբողջ ժամանակահատվածում ($\tau = 30$ օր) որոշվել են ցնդող բուրավետ նյութերի քանակը :

Չետագոտվող կոնյակի սպիրտի նմուշները պահորակվել են 30 օր և ցնդող բուրավետ միացությունների որակական և քանակական փորձարկումների արդյունքները համեմատվել են երիտասարդ կոնյակի սպիրտի և 3 տարեկան պահամանային եղանակով պահորակված կոնյակի սպիրտի որակական ցուցանիշների, մասնավորապես ցնդող բուրավետ միացությունների քանակի հետ:

Կաղնու բնափայտի հետ շփման արդյունքում առաջացած էքստրակտիվ նյութերի վերափոխման հետևանքով կոնյակի սպիրտի մեջ գոյացած ցնդող բաղադրամասերով կարելի է բնութագրել հասունացված կոնյակի սպիրտի որակը, ուստի հետազոտվել են կոնյակի սպիրտների ցնդող բուրավետ բաղադրամասերի որակական և քանակական կազմը:

Կոնյակի սպիրտի ցնդող բուրավետ միացությունների քիմիական կազմը գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի մեջ 20 օր և 30 օր պահորակման ժամանակահատվածում, ինչպես նաև կոնյակի սպիրտի միջին եթերների փոփոխությունը գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված ԼՂՉ կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի մեջ ներկայացված են աղյուսակ 18, 19-ում:

Փորձերը ցույց են տվել, որ գամմա ճառագայթների ցածր չափաբաժիններով ($D\gamma = 0 - 20$ ԿԳ) մշակված Արցախի կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշում միջին եթերների քանակը երիտասարդ կոնյակի սպիրտի նմուշի միջին եթերների քանակից շատ չնչին է տարբերվում, որը կարելի է բացատրել նրանով, որ կաղնու բնափայտի բաղադրամասերը տարբեր կերպ են դրսևորում իրենց իոնացնող ճառագայթների նկատմամբ, ընդ որում ամենակայուն բաղադրամասը հանդիսանում է լիզոնինը: Լիզոնինի կայունությունը ճառագայթման նկատմամբ պայմանավորված է նրա մոլեկուլի յուրահատուկ կառուցվածքով: Հայտնի է¹⁷⁹, որ եթե մոլեկուլն ունի մեծ չափեր, ապա կլանված ճառագայթային էներգիան կարող է արագ բաշխվել նրանում և ազդել

¹⁷⁹ Фрейдин А.С., Действие ионизирующей радиации на древесину и ее компоненты: монография, Гослещбумиздат, 1961, с. 114-119.

բազմաթիվ քիմիական կապերի վրա, որի հետևանքով միավոր կապի ազդող էներգիայի չափաբաժինը փոքրանում է և չի բավարարում կապը խարխլելու համար: Ցնդող բուրավետ նյութերի նույնանման արդյունքներ են գրանցվել գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված ԼՂՀ կաղնու բնափայտով 20 օր պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշներում/ աղ.18/:

Աղյուսակ 18

Կոնյակի սպիրտի ցնդող բուրավետ նյութերի փոփոխությունը տարբեր չափաբաժիններով մշակված ԼՂՀ կաղնու բնափայտով 20 օր պահորակված նմուշներում

N	Ցնդող նյութեր. մգ/100մլ բ.ս.	ճառագայթման չափաբաժինը /ԿԳ/										
		0	5	20	50	100	150	160	170	180	200	Յո
1	Քացաթթվի մեթիլ եթեր	0,179	0,256	0,355	0,359	0,364	0,41	0,43	0,44	0,54	0,54	0,580
2	Քացաթթվի էթիլ եթեր	136,4	140,5	145,6	148,9	160,3	165,3	168,2	168,8	170,0	170,1	170,9
3	պրոպիոնաթթվի մեթիլ եթեր	0,016	0,019	0,021	0,021	0,039	0,042	0,058	0,06	0,065	0,06	0,068
4	կարագաթթվի էթիլ եթեր	0,049	0,049	0,051	0,065	0,071	0,075	0,079	0,078	0,08	0,08	0,078
5	քացախաթթվի իզոբուտիլ եթեր	0,011	0,015	0,014	0,16	0,2	0,22	0,23	0,25	0,25	0,24	0,24
6	իզոամիլ ացետատ	0,43	0,7	0,73	0,76	0,8	0,89	0,93	1,0	1,0	0,93	0,874
7	վալերիանաթթվի էթիլ եթեր	0,01	0,03	0,04	0,59	0,71	0,72	0,73	0,84	0,84	0,85	0,789
8	պրոպիոնաթթվի բուտիլ եթեր	0,009	0,051	0,052	0,053	0,059	0,068	0,072	0,072	0,072	0,073	0,074
9	հեքսանաթթվի մեթիլ եթեր	0,08	0,099	0,1	0,21	0,21	0,22	0,26	0,26	0,26	0,27	2,21
10	հեքսանաթթվի էթիլ եթեր	0,006	0,008	0,01	0,012	0,17	0,17	0,28	0,28	0,29	0,29	0,25
11	օկտանաթթվի էթիլ եթեր	0,955	1,44	1,48	1,51	1,64	1,76	2,78	3,79	4,79	4,80	4,451
12	դոդեկանաթթվի էթիլ եթեր	3,294	4,5	4,65	4,79	5,0	6,1	6,6	6,6	6,9	6,8	8,812
13	տետրադեկանաթթվի էթիլ եթեր	0,738	1,22	1,3	1,65	2,1	2,3	2,5	2,5	2,5	2,6	3,32
14	քացախաթթու	26,63	26,9	27	27,9	31,6	33,9	35,5	35,5	36,8	36,6	39,9
15	պրոպիոնաթթու	0,68	1,6	1,71	1,90	2,4	3,45	3,5	4,0	4,6	4,66	4,45
16	իզոպրոպիոնաթթու	0,469	1,50	1,74	2,01	2,25	2,3	2,3	4,4	4,4	4,45	3,68
17	կարագաթթու	1,326	3,1	4,31	5,6	6,72	6,8	6,9	7,0	6,9	6,95	4,55

18	իզովալերիանաթթու	0,192	1,64	1,64	1,660	1,69	1,76	1.81	1.82	1,82	1,82	3,32
19	վալերիանաթթու	0,105	0,14	0,144	0,150	0,16	1,67	1.73	1.74	1,74	1,76	0,545
20	կապրոնաթթու	8,074	10,9	10,3	12,2	12,9	13,40	13,5	14,9	15,0	15,10	14,56
21	քացախալդեհիդ	3,706	6,29	6,31	6,338	7,3	8,0	8,2	8,2	8,3	8,4	7,96
22	պրոպիոնալդեհիդ	0,011	0,03	0,0366	0,0436	0,05	0,067	0.071	0.071	0,072	0,074	0,098
23	իզոբութիլալդեհիդ	0,786	1,3	1,49	1,98	2,2	2,3	2,4	3,45	3,5	3,5	3,45
24	բութիլալդեհիդ	1,324	2,56	2,7	2,8	3,8	4,0	4,1	4,2	4,3	4,1	3,368
25	կրոտոնալդեհիդ	0,002	0,007	0,008	0,0088	0,008	0,008	0.008	0.008	0,008	0,008	0,007
26	հեքսանալ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
27	ֆուրֆուրոլ-2	1,8	1,89	1,8993	1,91	1,92	1,98	2,28	2,28	2,30	2,30	2,28
28	բենզալդեհիդ	0,043	0,053	0,058	0,0635	0,075	0,077	0.078	0.079	0,079	0,08	0,069
29	պրոպանոլ-1	45,61	46,9	46,9	47,6	48,9	49,9	52,2	53,2	54,5	54,5	55,89
30	2 մեթիլ պրոպանոլ-1 /իզոբութիլ/	62,04	67,5	70,28	73,13	75,5	77,3	78,0	78,4	78,7	79,0	79,98
31	պենտանոլ-3	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
32	պենտանոլ-2	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
33	1էթօքսի պրոպանոլ-2	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
34	3մեթիլ-1-բութանոլ /իզոհեքսանոլ/	241,1	219,6	219,9	228,2	226,2	238,5	249,5	249,6	259,6	259,9	269,9
35	պենտանոլ-1	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
36	ցիկլոպենտանոլ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
37	հեքսանոլ-1	1,711	2,12	2,15	2,192	2,195	2,2	2.4	3.4	3,4	3,5	3,31
38	հեպտանոլ-1		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	չ/հ
39	2էթիլ հեքսանոլ-1	0,073	0,13	0,14	0,16	0,19	0,22	0.25	0.25	0,26	0,29	0,12

40	օկտանոլ-1		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	չ/հ
41	2-մեթիլ ֆենոլ	0,014	0,023	0,028	0,036	0,042	0,044	0,046	0,045	0,046	0,049	0,049	0,033
42	վանիլին	չ/հ	չ/հ	0,2	0,2	0,38	0,42	0,59	0,61	0,65	0,63	0,63	0,652
43	յասամանային ալդեհիդ	չ/հ	չ/հ	0,1	0,1	0,39	0,55	0,76	0,80	0,90	0,90	0,90	0,88
44	սինապային ալդեհիդ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	0,1	0,18	0,3	0,3	0,32	0,30	0,30	0,26
45	կոնիֆերիլային ալդեհիդ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	0,19	0,22	0,28	0,34	0,34	0,35	0,35	0,36

Աղյուսակ 19

Կոնյակի սպիրտի ցնդող բուրավետ նյութերի փոփոխությունը տարբեր չափաբաժիններով մշակված ԼՂԳ կաղնու բնափայտով 30 օր պահորակված նմուշներում

N	Ցնդող նյութեր. մգ/100մլ	ճառագայթման չափաբաժինը /ԿԳյ/											
		0	5	20	50	100	150	160	170	180	200	3տ	
1	Քացաթթվի մեթիլ եթեր	0,179	0,257	0,35	0,36	0,42	0,44	0,55	0,56	0,58	0,58	0,58	0,580
2	եթիլացետատ	136,4	140,0	147,6	149,9	164,3	168,3	170,2	170,8	172,0	172,1	172,1	170,9
3	պրոպիոնաթթվի մեթիլ եթեր	0,016	0,042	0,058	0,06	0,065	0,06	0,068	0,068	0,07	0,07	0,07	0,068
4	կարազաթթվի եթիլ եթեր	0,049	0,051	0,065	0,071	0,078	0,077	0,079	0,078	0,08	0,08	0,08	0,078
5	քացախաթթվի իզոբութիլ եթեր	0,011	0,015	0,014	0,17	0,21	0,22	0,23	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24
6	իզոամիլացետատ	0,43	0,75	0,75	0,76	0,81	0,89	0,93	1,0	1,0	1,0	1,0	0,874
7	վալերիանաթթվի եթիլ եթեր	0,01	0,08	0,12	0,9	0,74	0,8	0,83	0,84	0,84	0,85	0,85	0,789
8	պրոպիոնաթթվի բութիլ եթեր	0,009	0,05	0,052	0,05	0,059	0,068	0,072	0,072	0,072	0,073	0,073	0,074
9	հեքսանաթթվի մեթիլ եթեր	0,08	0,22	0,26	0,26	0,26	0,3	0,46	0,46	0,56	0,57	0,57	2,21
10	հեքսանաթթվի եթիլ եթեր	0,006	0,03	0,03	0,1	0,17	0,17	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,25
11	օկտանաթթվի եթիլ եթեր	0,955	1,76	2,78	3,79	4,79	4,8	4,78	4,79	4,79	4,8	4,8	4,451
12	դոդեկանաթթվի եթիլ եթեր	3,294	4,7	4,75	4,99	5,2	7,1	8,6	8,6	8,9	8,8	8,8	8,812
13	տետրադեկանաթթվի եթիլ եթեր	0,738	2,1	2,3	2,5	2,5	2,6	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,32

14	քացախաթթու	26,63	26,9	27,9	28,9	31,9	33,9	36,5	36,5	37,8	38,6	39,9
15	պրոպիոնաթթու	0,68	2,6	2,71	3,45	3,5	4,0	4,6	4,8	5,1	5,1	4,45
16	իզոպրոպիոնաթթու	0,469	2,01	2,25	2,3	2,3	2,01	2,3	4,6	4,6	4,5	3,68
17	կարազաթթու	1,326	4,31	5,6	6,72	6,8	6,9	7,0	7,0	6,9	7,0	4,55
18	իզովալերիանաթթու	0,192	1,660	1,69	1,76	1,81	1,82	1,88	2,2	2,20	2,82	3,32
19	վալերիանաթթու	0,105	0,144	0,150	0,16	1,67	1,73	1,7	1,74	1,76	1,76	0,545
20	կապրոնաթթու	8,074	11,9	12,3	12,9	13,9	13,9	14,5	14,9	15,00	15,10	14,56
21	քացախալդեհիդ	3,706	6,3	6,36	6,38	7,5	8,0	8,2	8,2	8,3	8,4	7,96
22	պրոպիոնալդեհիդ	0,011	0,03	0,036	0,046	0,052	0,07	0,073	0,076	0,080	0,084	0,098
23	իզոբութիլալդեհիդ	0,786	1,3	1,49	1,98	2,2	2,3	2,4	3,45	3,5	3,5	3,45
24	բութիլալդեհիդ	1,324	2,6	2,9	2,9	3,8	4,0	4,1	4,2	4,3	4,1	3,368
25	կրոտոնալդեհիդ	0,002	0,007	0,008	0,0088	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,007
26	հեքսանալ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
27	ֆուրֆուրոլ-2	1,8	1,89	1,93	1,95	1,98	1,98	2,39	2,42	2,60	2,26	2,38
28	բենզալդեհիդ	0,043	0,059	0,059	0,0635	0,075	0,077	0,078	0,079	0,079	0,08	0,069
29	պրոպանոլ-1	45,61	47,6	47,9	51,6	52,9	53,9	55,2	55,2	55,5	55,5	55,89
30	2 մեթիլ պրոպանոլ-1 /իզոբութիլ/	62,04	68,5	70,8	73,3	76,5	78,3	79,0	79,4	79,8	80,0	79,98
31	պենտանոլ-3	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
32	պենտանոլ-2	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
33	1էթօքսի պրոպանոլ- 2	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
34	3մեթիլ-1-բութանոլ /իզոամիլ/	241,1	229,6	229,6	228,9	231,2	239,5	265,5	265,6	266,6	269,9	269,9
35	պենտանոլ-1	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ

36	ցիկլոպենտանոլ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
37	հեքսանոլ-1	1,711	2,14	2,19	2,30	2,30	2,60	3,40	3,50	3,70	3,70	3,31
38	հեպտանոլ-1	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
39	2էթիլ հեքսանոլ-1	0,073	0,15	0,14	0,22	0,25	0,25	0,26	0,29	0,22	0,29	0,12
40	օկտանոլ-1	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
41	2-մեթիլ ֆենոլ	0,014	0,023	0,028	0,036	0,04	0,046	0,046	0,046	0,046	0,049	0,033
42	վանիլին	չ/հ	0.2	0.38	0,42	0.58	0.61	0.65	0.65	0.66	0,63	0,65
43	յասամանային ալդեհիդ	չ/հ	0.1	0,39	0,55	0,68	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0,88
44	սինապային ալդեհիդ	չ/հ	չ/հ	0,1	0,18	0,22	0.3	0.32	0.3	0.32	0.30	0,26
45	կոնիֆերիլային ալդեհիդ	չ/հ	չ/հ	0,19	0,22	0,3	0.34	0.34	0.36	0.36	0.35	0,36

ԼՂՅ ռադապերտացված կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշում միջին եթերների քանակը չմշակված բնափայտով պահորակված երիտասարդ կոնյակի սպիրտի նմուշի միջին եթերների քանակի տարբերությունը ակնհայտ նկատվում է 50 կԳ₁ չափաբաժնով կաղնու բնափայտով մշակված կոնյակի սպիրտի նմուշից սկսված և $D\gamma \geq 150$ կԳ₁ չափաբաժնով գամմա ճառագայթներով մշակված կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշում միջին եթերների քանակը կազմում է 201,64 մգ/100մլ բացարձակ սպիրտում՝ 20 օրում հավասարվելով պահամանային եղանակով պահորակված 3 տարեկան կոնյակի սպիրտի նմուշի միջին եթերների քանակին: Այսպիսով, որքան մեծ է ճառագայթման չափաբաժինը և պահորակման ժամկետը, այնքան բարձր է եթերների քանակը:

Կոնյակի սպիրտի ցնդող բաղադրամասերից ամենառեակցիոնունակը, որն ունի յուրահատուկ սուր հոտ, քացախաթթուն է և նրա քանակը սկսում է ավելանալ $D\gamma = 100$ կԳ₁ չափաբաժնով մշակված կաղնու փայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշում, իսկ քացախալդեհիդի քանակը՝ $D\gamma = 20$ կԳ₁ չափաբաժնով մշակված կաղնու փայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշում: Ինչպես երևում է աղյուսակ 17, 18-ից կապրոնաթթվի, վալերիանաթթվի, իզովալերիանաթթվի քանակները ավելանում են $D\gamma = 5$ կԳ₁ չափաբաժնով մշակված կաղնու փայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի

նմուշներում, ինչը արձանագրվել է նաև կրոտոնալդեհիդի, բուֆիլալդեհիդի և մյուս ալդեհիդների առումով:

Կոնյակի սպիրտի հասունացման ժամանակ լիզնինի տրոհման, ամինաթթուների դեհիդրատացման հետևանքով առաջացած ցնդող բաղադրամասերից են նաև բարձր սպիրտները, որոնց քանակը և որակը շատ կարևոր է կոնյակի սպիրտի համահոտային գնահատականի ձևավորման գործում: Բարձր սպիրտների հիմնական մասը կազմող սպիրտներից 1-3 մեթիլբութանոլի, 1-պրոպանոլ 2-մեթիլի և պրոպանոլ-1-ի տես օրիգինալը քանակությունները պահորակման ժամանակ քիչ են ավելանում, իսկ մյուս բարձր սպիրտները, որոնց քանակը շատ ավելի քիչ է երիտասարդ սպիրտում, ավելանում են գրեթե կրկնակի անգամ: Գամմա ճառագայթները ազդում են փայտանյութից կոնյակի սպիրտ լուծահանման գործընթացի վրա:

Այսպիսով փորձարկումներից պարզվեց, որ ինչքան մեծ է գամմա ճառագայթման չափաբաժինը, այնքան շատ բարձր սպիրտներ են առաջանում և $D\gamma = 160-180$ կԳ չափաբաժնով մշակված Արցախի կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշում 30-20 օր պահորակած սպիրտներում, համապատասխանաբար, ըստ բարձր սպիրտների քանակի հավասարվում են 3 տարեկան պահամանային եղանակով պահորակած կոնյակի սպիրտի նմուշի բարձր սպիրտների քանակին, համապատասխանաբար, որը հավանաբար կարելի է բացատրել, որ ճառագայթային մշակում անցած կոնյակի սպիրտներում օքսիդավերականգնման գործընթացները ընթանում են ավելի ինտենսիվ՝ շնորհիվ մոլեկուլային թթվածնի և ջրի ռադիոլիզի արդյունքում առաջացած՝ H_2O^+ , H_2O^- ; H^\oplus ; OH^\ominus ; H^\oplus_2 ; H^+ ; OH^- ազատ ռադիկալների / գլուխ 1/, որոնց հետևանքով մեծանում է կոնյակի սպիրտի թթվայնությունը և ալդեհիդների, ացետալների և բարձր սպիրտների քանակը: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ճառագայթման արդյունքում տեղի է ունենում ինչպես արոմատիկ ալդեհիդների առաջացում, այնպես էլ նրանց վերափոխում, կախված ճառագայթման ինտենսիվությունից:

Ինչպես երևում է աղյուսակ 18,19-ից, այդ փոփոխությունը սկսում է նկատվել միայն $D\gamma \geq 50$ կԳ չափաբաժնից սկսած և հասնում է առավելագույնի 3 տարեկան կոնյակի սպիրտին համարժեք $D\gamma = 160 - 180$ կԳ չափաբաժնով մշակված կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի նմուշում 20-30 օրում: Գամմա ճառագայթների բարձր՝ $D\gamma = 160-180$ կԳ չափաբաժինների ազդեցությամբ ցնդող բուրավետ նյութերի քանակի ավելացումը կոնյակի սպիրտի մեջ կարելի է բացատրել նրանով, որ միայն գամմա ճառագայթների բարձր չափաբաժինները կարող են ազդել փայտանյութի բաղադրիչ մասերի տարրերի քիմիական կապերի վրա և երբ մոլեկուլի

մի քիմիական կապը թույլ է մյուսից, ապա թույլ կապի տեղում կարող է տեղի ունենալ մոլեկուլի տրոհում: Ըստ Ա. Ֆրեյդինի¹⁸⁰ լիզոնի արոմատիկ մասի կապերի խզումից բացի, ճառագայթումը բերում է մեթօքսիլային խմբի անջատման և լիզոնի օքսիդացում մինչև կարբօքսիլային խմբի:

Տարբեր տարածաշրջաններում աճած $Dy \geq 150$ կԳյ և ավելի բարձր չափաբաժիններով մշակված կաղնու բնափայտերով կոնյակի սպիրտի պահորակման ժամանակ նրա մեջ կուտակվում են ալդեհիդներ, բարձր սպիրտներ, ցնդող թթուներ և այլ ցնդող միացություններ, որոնց քանակները գործնականորեն հավասար են ստուգիչ նմուշին (3 տարեկան կոնյակի սպիրտ) /աղ.18, 19/: Ա. Ֆրեյդինը¹⁸¹ նույնպես հաստատել է, որ լիզոնի ռադիոլիզի հետևանքով կոնյակի սպիրտում առաջանում են ալդեհիդների, բարձր սպիրտների, ացետալների և այլ միացությունների մեծ պարունակություն: Ստացած տվյալները ցույց են տալիս, որ գամմա ճառագայթները ազդում են ինչպես բնափայտից կոնյակի սպիրտ ցնդող նյութերի լուծահանման, նրանց ջրի և սպիրտի մեջ լուծելիության բարձրացման, այնպես էլ այդ բաղադրամասերի հետագա օքսիդավերականգնման պրոցեսների վրա:

Այսպիսով, ուսումնասիրելով և վերլուծելով փորձարկումներից ստացված տվյալները, կարելի է եզրահանգել, որ

- որքան գամմա ճառագայթների բարձր չափաբաժնով է մշակվում կաղնու բնափայտը, այնքան մեծ է դրանով պահորակված կոնյակի սպիրտում ցնդող բուրավետ նյութերի քանակը, որը պայմանավորված է նրանով, որ գամմա ճառագայթների ազդեցությամբ կաղնու բնափայտի բաղադրամասերը հեշտ են լուծահանվում կոնյակի սպիրտի մեջ և բնափայտի խոնավության հաշվին՝ ռադիոլիզի հետևանքով գոյացած ատոմար թթվածնի շնորհիվ տեղի է ունենում էքստրակտիվ նյութերի ակտիվ օքսիդացում՝ առաջացնելով ավելի մեծ քանակությամբ ցնդող բուրավետ միացություններ:
- Կախված գամմա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված կաղնու բնափայտի ազդեցությունից կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացի վրա, կարելի է ներկայացնել գամմա ճառագայթման ազդեցությամբ ԼՂՅ կաղնու բնափայտով 20 օր պահորակված նմուշներում ցնդող բուրավետ նյութերի քանակի մեծացման շարք՝

¹⁸⁰ Фрейдин А.С., Действие ионизирующей радиации на древесину и ее компоненты, Гослецбумиздат, 1961, с. 114-119.

¹⁸¹ Фрейдин А.С., Действие ионизирующей радиации на древесину и ее компоненты, Гослецбумиздат, 1961, с. 114-119.

$$20 \text{ կԳ} \rightarrow 50 \text{ կԳ} \rightarrow 100 \text{ կԳ} \rightarrow 150 \text{ կԳ} \rightarrow 160 \text{ կԳ} \rightarrow 170 \text{ կԳ} \rightarrow 180 \text{ կԳ} \cong 200 \text{ կԳ}$$

Նույնախիսի հետազոտություններ են կատարվել նաև գամմա ճառագայթներով մշակված Արցախի կաղնու բնափայտով 30 օր պահորակված կոնյակի սպիրտների նմուշներում ցնդող բուրավետ նյութերի քանակի փոփոխության վրա ռադապերտացման ազդեցությունը պարզելու համար: Հետազոտություններից պարզվեց, որ գամմա ճառագայթներով մշակված Արցախի կաղնու բնափայտով 30 օր պահորակված կոնյակի սպիրտների նմուշներում ըստ ցնդող բուրավետ նյութերի քանակի նկատվում է մեծացման շարք՝

$$20 \text{ կԳ} \rightarrow 50 \text{ կԳ} \rightarrow 100 \text{ կԳ} \rightarrow 150 \text{ կԳ} \rightarrow 160 \text{ կԳ} \rightarrow 170 \text{ կԳ} \rightarrow 180 \text{ կԳ} \cong 200 \text{ կԳ}$$

4.4. Գամմա ճառագայթներով մշակված կաղնու բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրումը կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացում կոնյակի սպիրտի հանքային նյութերի վրա

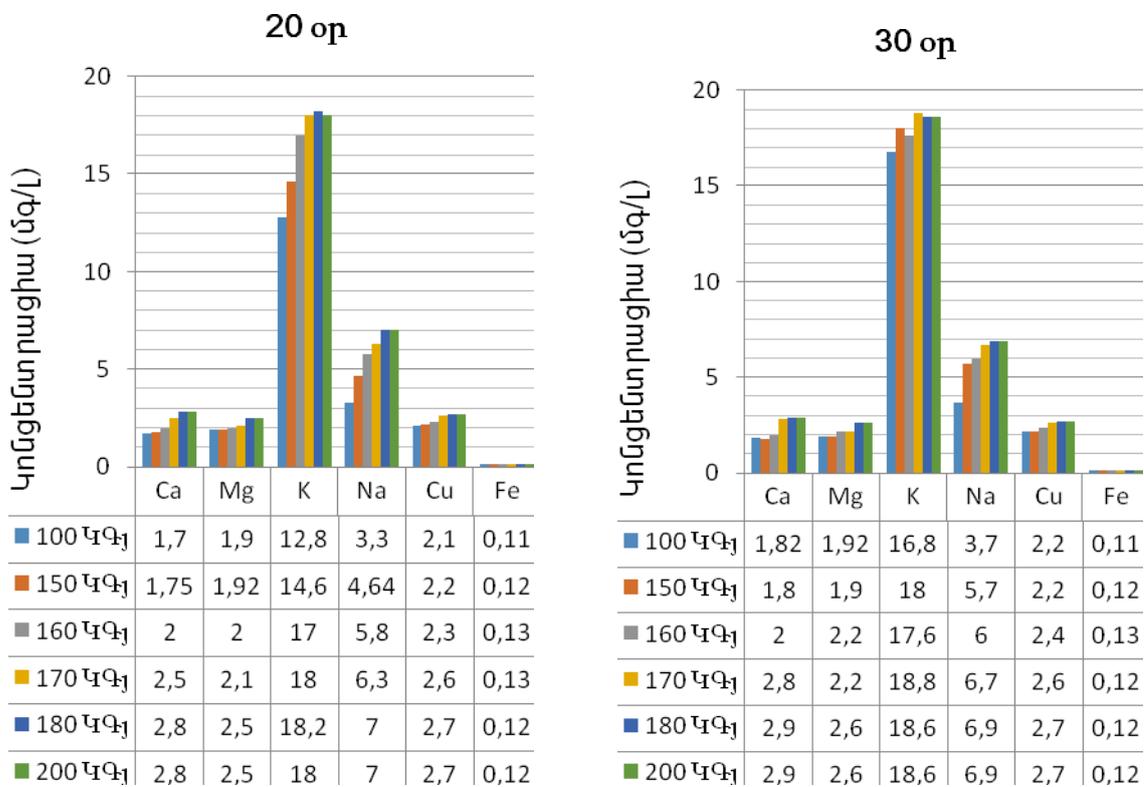
Կոնյակի սպիրտի հանքային նյութերի հիմնական աղբյուրը կաղնու բնափայտն է և այն համարվում է պատրաստի արտադրանքի՝ կոնյակի որակն ապահովող կարևոր գործոն ու միաժամանակ կոնյակի սպիրտի անկայունության պատճառներից մեկը, ուստի աշխատանքում հատուկ ուշադրություն է դարձվել կաղնու բնափայտից կոնյակի սպիրտ անցած հանքային նյութերի հետազոտման վրա, ինչպես նաև գամմա ճառագայթներով մշակված կաղնու բնափայտից կոնյակի սպիրտ լուծահանման ինտենսիվության վրա: Գամմա ճառագայթներով մշակված կաղնու բնափայտից տարբեր իոնների կոնյակի սպիրտ լուծահանման դինամիկայի վրա ազդեցությունը պարզելու համար հետազոտվել է կոնյակի սպիրտի իոնային կազմը պահորակման տարբեր ($\tau=30$ օր) ժամանակահատվածում:

Գծապատկերներ 12, 13-ից երևում է, որ գամմա ճառագայթների $D\gamma = 0 - 200$ կԳ միջակայքում գամմա ճառագայթների չափաբաժիններով մշակած $L\Gamma\text{Հ}$ կաղնու բնափայտով պահորակված կաղնու սպիրտի ($\tau=30$ օր) ժամանակահատվածում կոնյակի սպիրտի իոնային կազմը որակական փոփոխություն չի կրում կախված $D\gamma$ -ից, սակայն բոլոր իոնների քանակը ավելանում է գամմա ճառագայթների չափաբաժինների մեծացմանը զուգընթաց, որը կարելի է բացատրել նրանով, որ կիսաթաղանթանյութի հիմնական մասը կաղնու բնափայտի հյուսվածքներում կապված է լիզինի հետ լիզինածխաջրային կոմպլեքսի տեսքով¹⁸²: Գամմա ճառագայթները ազդում են լիզինածխաջրային պոլիմերային կոմպլեքսի կապերի վրա և առաջացած ցածր

¹⁸² Эриньи П.П., Одинцов П.Н., Изменения в субмикроскопической структуре еловой древесины при низкотемпературной сульфитной варке // Химия древес. 1970. №6. с. 79-83

մոլեկուլային կշիռ ունեցող նյութերը փայտից կոնյակի սպիրտ հեշտ են լուծահանվում: Այսպիսով, գամնա ճառագայթներով մշակման ժամանակ տեղի է ունենում փայտի ոչ միայն անատոմիական կառուցվածքի և քիմիական բաղադրության փոփոխություն, այլև ֆիզիկական և մեխանիկական հատկությունների փոփոխություն¹⁸³:

Գամնա ճառագայթման ցածր չափաբաժինների ազդեցությամբ կիսաթաղանթանյութի պենտոզները քայքայվելով առաջացնում են նոր քիմիական միացություններ^{184, 185}: 500 կԳյ-ից բարձր չափաբաժիններով մշակման դեպքում տեղի է ունենում փայտանյութերի լուծելիության բարձրացում հիմնականում կիսաթաղանթանյութի դեպոլիմերիզացիայի և քայքայման հաշվին¹⁸⁶:



Գծապատկեր 12, 13. Կոնյակի սպիրտի հանքային նյութերի կազմի փոփոխությունը տարբեր չափաբաժիններով մշակված ԼՂՀ կաղնու բնափայտով պահորակման ընթացքում:

¹⁸³ Fengel D., Wegener G., Wood-Chemistry, Ultrastructure, Reactions, Reprint – Kessel Verlag, Germany, 2003, 613 p.

¹⁸⁴ Seifert K., Zur Chemie gamma bestrahlten Holzes. Holz als Roh- und Werkstoff. 1964, 22(7), p. 267-275.

¹⁸⁵ Tabirih P.K., McGinnes Jr E.A., Kay M.A., Harlow C.A., A note on anatomical changes of white oak wood upon exposure to gamma radiation, Wood and Fiber Science, 1977, 9(3), p. 211-215.

¹⁸⁶ Chawla J.S., Degradation of Ligno-Cellulose Biomass, Holzforschung und Holzverwertung, 1985, 37(2), p. 101-105.

4.5. Գամնա ճառագայթներով մշակված կաղնու բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրումը կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացում կոնյակի սպիրտի ամինաթթվային կազմի վրա

Գամնա ճառագայթներով մշակված կաղնու բնափայտերով կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացում ուսումնասիրվել է տարբեր չափաբաժիններով ռադապերտացված կաղնու բնափայտերի ազդեցությունը կոնյակի սպիրտի ամինաթթվային կազմի վրա:

Կաղնու բնափայտերը մշակվել են գամնա ճառագայթների չափաբաժինների լայն միջակայքում. $D\gamma = 0 - 200$ կԳյ: Կոնյակի սպիրտը պահորակվել է $100\text{սմ}^2/\text{լ}$ շփման մակերեսով գամնա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված կաղնու բնափայտի խորանարդիկներով: Կոնյակի սպիրտի նշված մնուշները պահորակվել են առանց խոնավաջերմաստիճանային կարգավորման ($t=20-23^\circ\text{C}$ և $\phi=75\%$) պայմաններում:

Գամնա ճառագայթների տարբեր չափաբաժիններով մշակված կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի և ստուգիչ նմուշի ամինաթթվային կազմը որոշվել է մեր կողմից մշակված բաժր էֆեկտիվության հեղուկային քրոմատագրության միջոցով /ԲԷՅԲ/ ամինաթթուների բաժանման և որոշման մեթոդիկայով: Ֆրանսիական ռադապերտացված բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի ամինաթթվային կազմի որոշման տվյալները ներկայացված են աղյուսակ 20-ում:

Իոնացնող ճառագայթների շատ բարձր չափաբաժինների՝ մեգառադերի ազդեցության տակ սպիտակուցային նյութերի մեջ կարող են տեղի ունենալ ջրածնային կապերի և սուլֆիդիդրիլային կամուրջների ճեղքում, որի հետևանքով կարող է փոխվել սպիտակուցային նյութերի կառուցվածքը, հետևաբար և հատկությունները: Ցույց է տրված, որ բարձր չափաբաժինների դեպքում խախտվում է սպիտակուցի ատաջնային կառուցվածքը՝ ճեղքվում է պոլիպեպտիդային շղթան, առաջանում են ցածրամոլեկուլյար հատվածներ, տեղի է ունենում մոլեկուլի ամինազրկում, կարբօքսիլազրկում և այլն¹⁸⁷:

Գրականության մեջ այս հարցի վերաբերյալ կան տարաբնույթ կարծիքներով աշխատանքներ. որոշ գիտնականներ Պ. Մուրանոն և Ե. Մուրանոն¹⁸⁸, Դ. Օլսոնը¹⁸⁹ գտնում են, որ γ ճառագայթների ազդեցության տակ ամինաթթուները կայուն են, սակայն

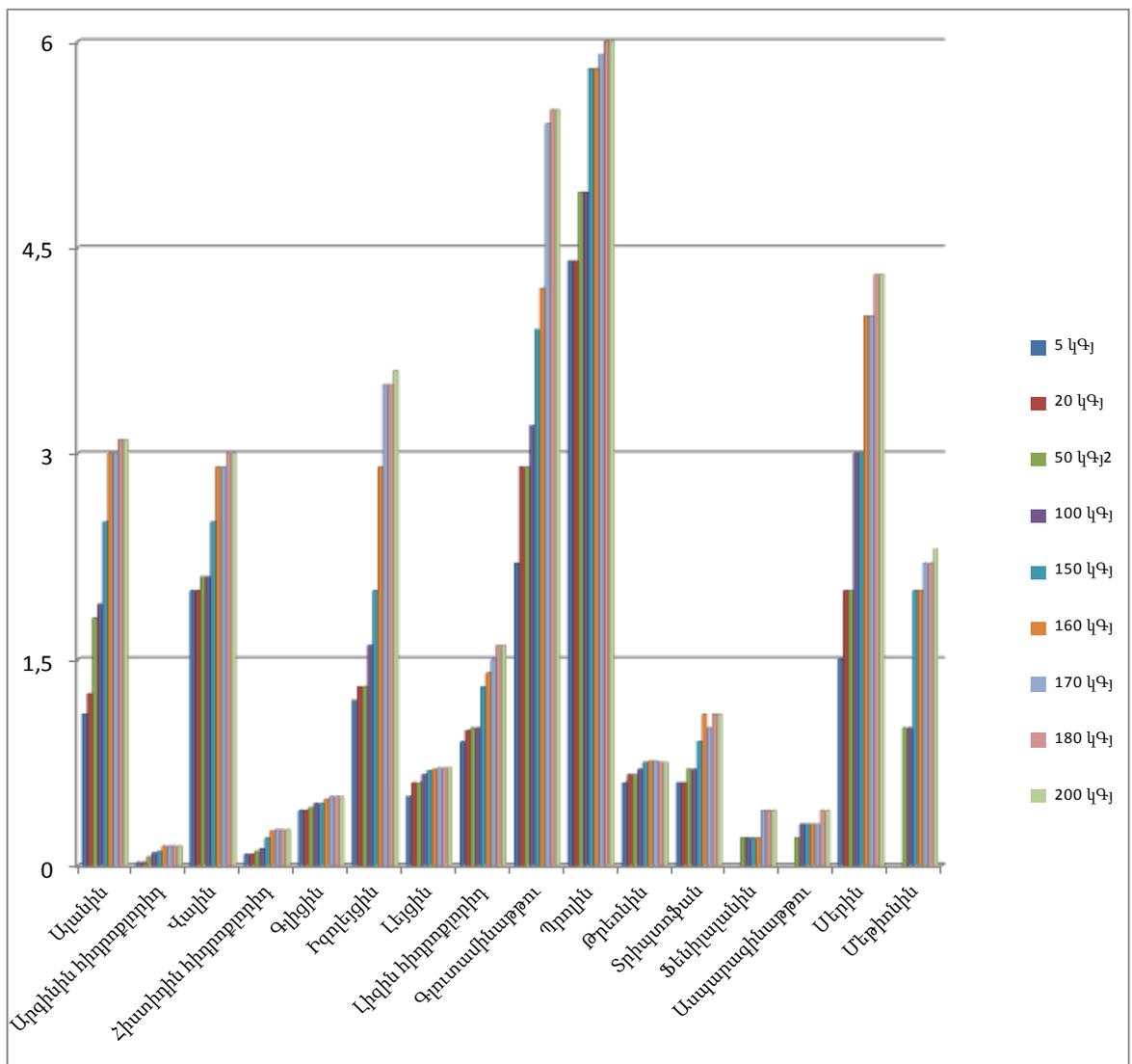
¹⁸⁷ Кузин А.М., Каушанский Д.А., Прикладная радиобиология, Энергоиздат, М., 1981, 224 с.

¹⁸⁸ Murano P., Murano E., Olson D. Irradiated ground beef: Sensory and quality changes during storage under various packaging conditions // J Foods Sce. 1998; 63, p.548-551.

¹⁸⁹ Olson D.G., Scientific Status Summari , Irradiation of food //Food technol. 52, N5, 1998, p 56-62.

գրականության տվյալները վերաբերում են գամմա ճառագայթների միայն ցածր չափաբաժիններով մշակված սննդամթերքի ամինաթթուների ուսումնասիրությանը:

SSU4 բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտի ամինաթթվային կազմի ուսումնասիրությունից (գլուխ 3) պարզվեց, որ ամինաթթուների ընդհանուր քանակով առաջին տեղը գրավում էր ֆրանսիական կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտը, ուստի գամմա ճառագայթների ազդեցությունը հետազոտվել է SSU4 բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտի ամինաթթվային կազմի վրա սակայն աղյուսակ 20- ում ներկայացվել է գամմա ճառագայթների ազդեցությունը ֆրանսիական կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի ամինաթթվային կազմի վրա մեկ ամիս($\tau= 10; 15; 20; 25$ և 30 օր) պահորակման ժամանակահատվածում:



Գծապատկեր 14. $\tau= 30$ օր պահորակման ժամանակահատվածում գամմա ճառագայթներով մշակված ֆրանսիական կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի ամինաթթվային կազմը:

Տարբեր չափաբաժիններով մշակված ֆրանսիական կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի ամինաթթվային կազմը մեկ ամիս /τ=10;15;20;25; 30օր և 3տ/ պահորակման ժամանակահատվածում

ճառ. չափաբաժինը կգ	Ամինաթթուների անվանումը և քանակը, մգ/լ															
	1. ավանին	2. արգինին հիդրոքլորիդ	3. վալին	4. հիստիդին հեռոտոտեռն	5. գլիցին	6. իզոլեյցին	7. լեյցին	8. լիզին հեռոտոտեռն	9. գլուտամինաթթու	10. պրոլին	11. ֆրենին	12. տրիպտոֆան	13. ֆենիլլալանին	14. ասպարգինաթթու	15. սերին	16. մետիոնին
10 օր պահորակման ժամանակահատվածում																
5	0.09	0.02	1.0	0.06	0.2	1.0	չ/հ	0.9	1.8	3.0	0.6	չ/հ	չ/հ	չ/հ	1.3	չ/հ
20	0.09	0.02	1.0	0.06	0.2	1.0	չ/հ	0.9	1.8	3.0	0.6	չ/հ	չ/հ	չ/հ	1.3	չ/հ
50	0.09	0.02	1.0	0.06	0.2	1.0	չ/հ	0.9	1.9	3.0	0.6	չ/հ	չ/հ	չ/հ	1.5	չ/հ
100	1.1	0.02	1.6	0.06	0.4	1.2	0.5	0.9	2.2	4.0	0.6	0.5	չ/հ	չ/հ	1.5	չ/հ
150	1.1	0.02	1.6	0.06	0.4	1.2	0.5	0.9	2.2	4.0	0.6	0.5	չ/հ	չ/հ	1.5	չ/հ
160	1.1	0.02	1.6	0.06	0.4	1.2	0.5	0.9	2.2	4.0	0.6	0.5	չ/հ	չ/հ	1.5	չ/հ
170	1.1	0.02	1.6	0.08	0.3	1.3	0.6	0.98	2.9	4.3	0.66	0.6	չ/հ	չ/հ	2.0	չ/հ
180	1.1	0.02	1.9	0.08	0.3	1.3	0.6	0.98	2.9	4.3	0.66	0.6	չ/հ	չ/հ	2.0	չ/հ
200	1.4	0.06	1.8	0.1	0.38	1.3	0.6	1.0	2.7	4.4	0.66	0.7	0.2	0.2	2.0	1.0
15 օր պահորակման ժամանակահատվածում																
5	1.1	0.02	1.6	0.06	0.4	1.2	0.5	0.9	2.2	4.0	0.6	0.5	չ/հ	չ/հ	1.5	չ/հ
20	1.1	0.02	1.6	0.08	0.3	1.3	0.6	0.98	2.9	4.3	0.66	0.6	չ/հ	չ/հ	2.0	չ/հ
50	1.1	0.02	1.9	0.08	0.3	1.3	0.6	0.98	2.9	4.3	0.66	0.6	չ/հ	չ/հ	2.0	չ/հ
150	1.4	0.06	1.8	0.1	0.38	1.3	0.6	1.0	2.7	4.4	0.66	0.7	0.2	0.2	2.0	1.0
160	1.6	0.06	2.1	0.1	0.38	1.3	0.6	1.0	2.7	4.4	0.66	0.7	0.2	0.2	2.0	1.0
170	1.6	0.1	2.5	0.2	0.45	2.0	0.69	1.1	3.9	5.0	0.74	0.7	0.2	0.2	3.0	2.0
100	1.8	0.09	2.1	0.12	0.45	1.6	0.66	1.0	3.2	5.3	0.7	0.7	0.2	0.2	2.0	1.0
180	1.9	0.1	2.5	0.2	0.45	2.0	0.69	1.1	3.9	5.5	0.74	0.7	0.2	0.2	3.0	2.0
200	2.0	0.1	2.5	0.2	0.45	2.0	0.69	1.1	3.9	5.5	0.74	0.7	0.2	0.2	3.0	2.0

20 օր պահորակման ժամանակահատվածում																
5	1.1	0.02	2.0	0.08	0.4	1.2	0.5	0.9	2.2	4.4	0.6	0.6	չ/հ	չ/հ	1.5	չ/հ
20	1.1	0.02	2.0	0.08	0.3	1.3	0.6	0.98	2.9	4.3	0.66	0.6	չ/հ	չ/հ	2.0	չ/հ
50	1.6	0.06	2.1	0.1	0.38	1.3	0.6	1.0	2.7	4.4	0.66	0.7	0.2	0.2	2.0	1.0
100	1.8	0.09	2.1	0.12	0.45	1.6	0.66	1.0	3.2	4.9	0.7	0.7	0.2	0.2	2.0	1.0
150	1.9	0.1	2.5	0.2	0.45	2.0	0.69	1.1	3.9	5.5	0.74	0.7	0.2	0.2	3.0	2.0
160	2.0	0.1	2.5	0.2	0.45	2.0	0.69	1.1	3.9	5.5	0.74	0.7	0.2	0.2	3.0	2.0
170	2.5	0.12	2.8	0.22	0.48	2.7	0.6	1.2	4.2	5.8	0.76	1.1	0.2	0.3	4.0	2.0
180	3.0	0.14	2.8	0.25	0.48	2.9	0.7	1.4	4.2	5.8	0.76	1.1	0.2	0.3	4.0	2.0
200	3.0	0.14	2.9	0.26	0.49	3.5	0.71	1.5	5.4	5.9	0.76	1.0	0.4	0.3	4.0	2.2
25 օր պահորակման ժամանակահատվածում																
5	1.1	0.02	2.0	0.08	0.4	1.2	0.5	0.9	2.2	4.4	0.6	0.6	չ/հ	չ/հ	1.5	չ/հ
20	1.25	0.02	2.0	0.08	0.4	1.3	0.6	0.98	2.9	4.3	0.66	0.6	չ/հ	չ/հ	2.0	չ/հ
50	1.8	0.06	2.1	0.1	0.42	1.3	0.6	1.0	2.7	4.4	0.66	0.7	0.2	0.2	2.0	1.0
100	2.0	0.09	2.1	0.12	0.45	1.6	0.66	1.0	3.2	4.9	0.7	0.7	0.2	0.2	2.0	1.0
150	2.0	0.1	2.5	0.2	0.45	2.0	0.69	1.1	3.9	5.5	0.74	0.7	0.2	0.2	3.0	2.0
160	2.5	0.12	2.8	0.22	0.48	2.7	0.6	1.2	4.2	5.8	0.76	1.1	0.2	0.3	4.0	2.0
170	3.0	0.14	2.9	0.25	0.48	2.9	0.7	1.4	4.2	5.8	0.76	1.1	0.2	0.3	4.0	2.0
180	3.0	0.14	2.9	0.26	0.5	3.5	0.71	1.5	5.4	5.9	0.76	1.0	0.4	0.3	4.0	2.2
200	3.1	0.14	3.0	0.26	0.5	3.6	0.71	1.6	5.5	6.0	0.75	1.1	0.4	0.4	4.4	2.3
30 օր պահորակման ժամանակահատվածում																
5	1.1	0.02	2.0	0.08	0.4	1.2	0.5	0.9	2.2	4.4	0.6	0.6	չ/հ	չ/հ	1.5	չ/հ
20	1.25	0.02	2.0	0.08	0.4	1.3	0.6	0.98	2.9	4.4	0.66	0.6	չ/հ	չ/հ	2.0	չ/հ
50	1.8	0.06	2.1	0.1	0.42	1.3	0.6	1.0	2.9	4.9	0.66	0.7	0.2	0.2	2.0	1.0
100	1.9	0.09	2.1	0.12	0.45	1.6	0.66	1.0	3.2	4.9	0.7	0.7	0.2	0.3	3.0	1.0
150	2.5	0.1	2.5	0.2	0.45	2.0	0.69	1.3	3.9	5.8	0.75	0.9	0.2	0.3	3.0	2.0
160	3.0	0.14	2.9	0.25	0.48	2.9	0.7	1.4	4.2	5.8	0.76	1.1	0.2	0.3	4.0	2.0
170	3.0	0.14	2.9	0.26	0.5	3.5	0.71	1.5	5.4	5.9	0.76	1.0	0.4	0.3	4.0	2.2

180	3.1	0.14	3.0	0.26	0.5	3.5	0.71	1.6	5.5	6.0	0.75	1.1	0.4	0.4	4.3	2.2
200	3.1	0.14	3.0	0.26	0.5	3.6	0.71	1.6	5.5	6.0	0.75	1.1	0.4	0.4	4.4	2.3
3 տարեկան կոնյակի սպիրտ																
0	2.9	0.14	2.9	0.25	0.5	3.5	0.7	1.5	5.4	5.9	0.75	1.1	0.4	0.4	4.3	2.2

Գծապատկեր 14-ում ներկայացված է ($\tau = 30$ օր) պահորակման ժամանակահատվածում գամմա ճառագայթների ազդեցությունը ֆրանսիական կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտի ամինաթթվային կազմի վրա:

Ինչպես երևում է աղ. 20-ից և գծ. 14-ից ֆրանսիական կաղնու բնափայտով / $\tau = 10; 15; 20; 25; 30$ օր և 3տ/ պահորակման ժամանակահատվածում պահորակված կոնյակի սպիրտի մեջ բարձր են պրոլինի → գլյուտամինաթթվի → սերինի → իզոլեյցինի → ալանինի, վալինի → մեթիոնինի քանակները $D\gamma \geq 150$ ԿԳյ –ով մշակման դեպքում, հատկապես բարձր են պրոլինի և գլյուտամինաթթվի քանակը:

4.6. Կոնյակի սպիրտի արագացված պահորակման ռադապերտացման տեխնոլոգիայի ներդրման տնտեսական արդյունավետությունը

Կատարված գիտահետազոտական աշխատանքի հիման վրա հնարավորություն է ստեղծվել շատ կարճ ժամկետում՝ մեկ ամսում, ստանալ կոնյակների պատրաստման համար կոնյակի սպիրտ, կրճատելով կոնյակի սպիրտի պահորակման ժամանակահատվածը 3 տարուց 20-30 օր: Փորձարարական եղանակով պարզվել է՝

1. կոնյակի սպիրտի արտադրության արդյունավետության բարձրացման համար հետազոտված 4 տարբեր տարածաշրջանների կաղնու բնափայտերից ընտրվել է ԼՂՅ կաղնու բնափայտը,

2. կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացի արագացման համար որոշվել է կաղնու բնափայտի ^{60}Co իզոտոպով մշակման գամմա ճառագայթների օպտիմալ չափաբաժինները. $D\gamma = 160-180$ ԿԳյ

3. կոնյակի սպիրտի արագացված ռադապերտացման պահորակման տեխնոլոգիայի արդյունավետության հաստատման նպատակով հաշվարկվել է տնտեսական արդյունավետությունը և համեմատվել են առաջարկված մեթոդով ստացված 1.0լ 20 և 30 օր /3 տ կոնյակի սպիրտին համարժեք/ պահորակված և պահամանային եղանակով ստացված 1.0լ 3 տ պահորակված կոնյակի սպիրտների վրա կատարված ծախսերը:

**Պահամանային եղանակով կոնյակի սպիրտի պահորակման վրա կատարված
ծախսերի հաշվարկ.**

1000 կգ խաղողից ստացվում է 750 լ կոնյակի գինեյուր (օգտագործել ենք ինքնահոս և մամլման առաջին ֆրակցիաները) 11.5 % ծավ. թնդությամբ`

$$750 \times 11.5/100=86.25 \text{ լ ք.ս.}$$

Առաջին թորման կորուստը կազմում է 2,8%, կամ $86,25 \times 2.8/100=2,415$ լ ք.ս., ստացվում է $86,25-2,415=83,835$ լ ք.ս.

Երկրորդ թորման կորուստը նույնպես կազմում է 2,8%, կամ $83,835 \times 2.8/100=2,35$ լ ք.ս., ստացվում է` $83,835-2,35=81,49$ լ ք.ս.,

Գլխային և պոչային ֆրակցիաները կազմում են բացարձակ սպիրտի 3+3=6 %-ը, կամ $81,49 \times 6/100=4,89$ լ ք.ս., ստացվում է $81,49 - 4,89 = 76,6$ լ ք.ս.,

այսպիսով 1000կգ խաղողից ստացվում է 76,6 լ ք/սպ կոնյակի թարմ սպիրտ:

Տեխնիկական խաղողի մթերման գինը 2011թ-ին կազմել է 130 դրամ 1 կգ-ի համար, 1000 կգ-ի համար կկազմի` $1000 \times 130=130\ 000$ դրամ

Խաղողի վերամշակման, գինեյուրի ստացման, խմորման, պահպանման, թորման ծախսերը 1 լ բացարձակ սպիրտի հաշվով կազմում է 200 դրամ`

$$86,25 \times 200=17250 \text{ դրամ:}$$

Այսպիսով, 76,6 լ բացարձակ սպիրտ պարունակող կոնյակի սպիրտի ինքնարժեքը կազմում է $130\ 000+17250=147250$ դրամ, կամ 1լ բացարձակ սպիրտի հաշվով` $147250/76,6= 1922.3$ դրամ:

Կոնյակի սպիրտի կորուստը պահամանային պահորակման ժամանակ առաջին երկու տարում ամսական կազմում է 0,054%, 2 տարում կկազմի 1,296% , իսկ պահորակման երրորդ տարում ամսական կազմում է 0,051%, 1 տարում կլինի 0,612%: Կոնյակի սպիրտի պահորակման ծախսերը 1լ ք/սպ-ի հաշվով տարեկան կազմում` միջինը 120 դրամ, ամսեկան կլինի **10 դրամ**, իսկ 3 տարում այն կկազմի . $120 \times 3= 360$ դրամ :

Այսպիսով, 1000լ բացարձակ կոնյակի սպիրտի պահորակման կորուստը 1 ամսում կկազմի`

$$1000 \times 0.054/100=0.54 \text{ լ ք/սպ, } 1000-0.54=999.46 \text{ լ ք.ս.,}$$

Այսպիսով, մեկ ամիս պահորակման ծախսը կազմում է $999,46 \times 10=9994.6$ դրամ

3 տարի 1000 լ կոնյակի սպիրտի պահամանային պահորակման ծախսը կազմում է $999,46 \times 360 =359\ 805.6$ դրամ

3 տարի 1.0 լ կոնյակի սպիրտի պահամանային պահորակման ծախսը կազմում է $999,46 \times 360 =359.8$ դրամ

3 տարի կոնյակի սպիրտի պահամանային տեխնոլոգիայով ստացված 1.0 և կոնյակի սպիրտի ստացման ծախսը կազմում է $1922.3 + 359.8 = 2282.1$ դրամ

Ռադապերտացման մեթոդով արագացված տեխնոլոգիայով կոնյակի սպիրտի ստացման ծախսերի հաշվարկ

ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի 1. 01. 2010թ պլան բաժնի հաշվարկի համաձայն ^{60}Co իզոտոպով «K120 000» մակնիշի գամմա սարքի շահագործման արժեքը 1885 դրամ/ժամ է (սակագինը նույնն է առ այսօր): ^{60}Co իզոտոպային սարքի տարողությունը 50 կգ կաղնու բնափայտ է:

Կաղնու բնափայտի ճառագայթման չափաբաժնի մեծությունը/ $D\gamma$ / կախված է ^{60}Co իզոտոպով «K120 000» մակնիշի գամմա սարքի ճառագայթման հզորությունից / P / և սարքի աշխատանքային խցում նյութի գտնվելու ժամանակից / T /: Բնափայտի ճառագայթման չափաբաժնի մեծությունը հաշվարկում են հետևյալ բանաձևով.

$$D\gamma = P \times T : \text{Արդյունքները ներկայացված են աղյուսակ 21-ում:}$$

Աղյուսակ 21

^{60}Co իզոտոպով K120 000 մակնիշի սարքի աշխատանքային խցում կաղնու բնափայտի գտնվելու ժամանակը և ճառագայթման չափաբաժնի մեծությունը

Գամմա ճառագայթման չափաբաժնի մեծությունը/ $D\gamma$ /	Տարեթիվ 2011թ.
	Հզորությունը $P= 0,289$ /վրկ
	ճառագայթման ժամանակահատվածը, T
	ժամ , րոպե, վրկ
	5.0
10	9ժ 55' 14"
20	19 ժ 50' 28"
50	49 ժ 36' 10"
100	99 ժ 12' 20"
150	148 ժ 48' 30"
160	158ժ 43'
170	168ժ 38' 58"
180	178 ժ 34' 12 "
190	188 ժ 29' 26"
200	198 ժ24'36"

Տարբերակ 1. Գամմա ճառագայթների $D\gamma = 160$ կԳյ չափաբաժնով $P=0.28$ Գյ/վրկ հզորության էներգիայով դաշտում 50 կգ $10 \times 10 \times 10$ մմ խորանարդիկների տեսքով կաղնու բնափայտի գամմա ճառագայթներով մշակման տևողությունը **158ժ 43'** է, իսկ սարքի շահագործման արժեքը 1885 դրամ/ժամ է.

50 կգ բնափայտի օգնությամբ պահորակվում է 5000 լ կոնյակի սպիրտ, ուստի շահագործման արժեքը կկազմի.

$$158.6 \text{ ժամ} \times 1885 \text{ դրամ/ժամ} = 298961 \text{ դրամ}$$

իսկ $1,0$ և 3^* կոնյակի սպիրտի վրա կծախսվի

$$298961 : 5000 \text{լ} = 59.79 \cong 59.8 \text{ դրամ}$$

Կոնյակի սպիրտի պահորակման ծախսերը 1 լ բ/սպ-ի հաշվով տարեկան կազմում է միջինը 120 դրամ, ամսեկան կլինի 10 դրամ: Ռադիուրացրած բնափայտով $1,0$ և կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացում ծախսը 59.8 դրամ է, հաշվի առնելով կոնյակի սպիրտի պահորակման ծախսերը 1 լ բ/սպ-ի հաշվով 1 ամսվա ընթացքում կստանանք.

$$59.8 + 10 = 69.8 \text{ դրամ}$$

Տարբերակ 2. Գամմա ճառագայթների $D\gamma = 180$ կԳյ չափաբաժնով $P=0.28$ Գյ/վրկ հզորության էներգիայով դաշտում 50 կգ $10 \times 10 \times 10$ մմ խորանարդիկների տեսքով կաղնու բնափայտի գամմա ճառագայթներով մշակման տևողությունը **178ժ 34'** է, իսկ սարքի շահագործման արժեքը 1885 դրամ/ժամ է.

50 կգ բնափայտի օգնությամբ պահորակվում է 5000 լ կոնյակի սպիրտ, ուստի շահագործման արժեքը կկազմի.

$$178.5 \text{ ժամ} \times 1885 \text{ դրամ/ժամ} = 336472.5 \text{ դրամ},$$

իսկ $1,0$ և 3^* կոնյակի սպիրտի վրա կծախսվի.

$$336472.5 : 5000 \text{լ} = 67.29 \cong 67.3 \text{ դրամ}$$

Կոնյակի սպիրտի պահորակման ծախսերը 1 լ բ/սպ-ի հաշվով տարեկան կազմում է միջինը 120 դրամ, 20 օրում կլինի 6.6 դրամ:

Ռադապերտացված բնափայտով $1,0$ և կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացում ծախսը 67.3 դրամ է, հաշվի առնելով կոնյակի սպիրտի պահորակման ծախսերը 1 լ բ/սպ-ի հաշվով 20 օրվա պահորակման ընթացքում կստանանք.

$$67.3 + 6.6 = 73.9 \text{ դրամ}$$

Աղյուսակ 22-ում ներկայացված է «K120 000» մակնիշի ^{60}Co սարքի օգնությամբ $1,0$ և 3 տարեկան կոնյակի սպիրտի ստացման վրա գամմա ճառագայթների օպտիմալ չափաբաժիններով մշակման համար կատարված ծախսերը:

Գամնա ճառագայթներով 50 կգ կաղնու բնափայտի մշակման վրա կատարված ծախսը 160 և 180 կԳ գամնա ճառագայթների չափաբաժնով $P= 0,28$ Գ/վրկ հզորության պայմաններում

Տեսակը	ճառագայթման չափաբաժինը, կԳ	Կոնյակի սպիրտի մշակման տևողությունը	Ծախսը 1,0 Լ կոնյակի սպիրտի համար, դրամ, 30 օրում	Ծախսը 1,0 Լ կոնյակի սպիրտի համար, դրամ, 20 օրում
1. կաղնու բնափայտ	160	158ժ 43'	69.8	-
2. կաղնու բնափայտ	180	178 ժ 34' 12"	-	73.9

Արագացված պահորակման և պահամանային պահորակման եղանակներով կոնյակի սպիրտի ստացման տնտեսական արդյունավետության համեմատումը

Կոնյակի սպիրտի արագացված պահորակման ռադապերտացման տեխնոլոգիայի կիրառման արդյունավետությունը ցույց տալու նպատակով հաշվարկվել է պահորակման պահամանային եղանակով ստացված 1000բ.ս. Լ 3 տարի պահորակված կոնյակի սպիրտի վրա կատարված ծախսը և $D\gamma = 160$ և 180 կԳ ռադապերտացված կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտից $\tau = 30$ և 20 օրվա, համապատասխանաբար, պահորակման արդյունքում ստացված կոնյակի սպիրտի ստացման համար անհրաժեշտ ծախսը և համեմատվել են այդ ծախսերը:

Տարբերակ 1. Երեք տարեկան արագացված տեխնոլոգիայով ($D\gamma = 160$ կԳ; $\tau = 30$ օր) ստացված 1.0 Լ կոնյակի սպիրտի ծախսը կազմում է $1922.3 + 69.8 = 1992.1$ դրամ

Պահամանային տեխնոլոգիայով ստացված և մեր կողմից մշակված արագացված եղանակով ստացված կոնյակի սպիրտի 1.0Լ-ի վրա կատարված ծախսի տարբերությունը կազմում է.

$$2282.1 - 1992.1 = 290 \text{ դրամ}$$

1000Լ հաշվով ծախսի տարբերությունը կկազմի $290 \times 1000 = 290\ 000$ դրամ, այսինքն երեք տարեկանին համարժեք արագացված տեխնոլոգիայով ($D\gamma = 160$ կԳ; $\tau = 30$ օր) կոնյակի սպիրտի ստացման շահույթը կազմում է 290 000 դրամ,

1000Լ սպիրտի ծախսի տարբերությունը (բ.ս.-ի հաշվով) պահամանային եխնոլոգիայից կազմում է 289 826 դրամ, այսինքն շահույթը կազմում է **289 826** դրամ :

Տարբերակ 2. Երեք տարեկան արագացված տեխնոլոգիայով ($D\gamma = 180$ կԳ; $\tau = 20$ օր) ստացված 1.0 Լ կոնյակի սպիրտի ծախսը կազմում է $1922.3 + 73.9 = 1996.2$ դրամ

Պահամանային տեխնոլոգիայով ստացված և մեր կողմից մշակված արագացված եղանակով ստացված կոնյակի սպիրտի 1.0լ –ի վրա կատարված ծախսի տարբերությունը կազմում է.

$$2282.1 - 1996.2 = 285.9 \text{ դրամ}$$

1000լ հաշվով ծախսի տարբերությունը կկազմի $285.9 \times 1000 = 285\,900$ դրամ, այսինքն երեք տարեկանին համարժեք արագացված տեխնոլոգիայով ($D\gamma = 180$ կԳ; $\tau = 20$ օր) կոնյակի սպիրտի ստացման շահույթը կազմում է 285 900 դրամ:

1000լ սպիրտի ծախսի տարբերությունը (բ.ս.-ի հաշվով) կազմում է 285 728 դրամ, այսինքն շահույթը կազմում է **285 728** դրամ:

Նշենք նաև , որ հաշվի չեն առնվել արտադրական տարածքների և տարողությունների օգտագործման ծախսերի կրճատումը:

Այսպիսով, կոնյակի սպիրտի արագացված պահորակման ռադապերտացման տեխնոլոգիայի կիրառման արդյունավետությունը ցույց տալու նպատակով հաշվարկվել է պահորակման պահամանային եղանակով ստացված 1000 բ.ս. և 3 տարի պահորակված կոնյակի սպիրտի վրա կատարված ծախսը և $D\gamma = 160$ և 180 կԳ ռադապերտացված կաղնու բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտից 30 և 20 օրվա, համապատասխանաբար, պահորակման արդյունքում ստացված կոնյակի սպիրտի ստացման համար անհրաժեշտ ծախսը և համեմատվել են այդ ծախսերը և պարզվել է, որ 1000լ (բ.ս. հաշվով) ծախսի տարբերությունը պահամանային տեխնոլոգիայի համեմատությամբ կազմում է 289 826 դրամ ($D\gamma = 160$ կԳ) և 285 728 դրամ ($D\gamma = 180$ կԳ) մշակման պայմաններում, այսինքն շահույթը կազմում է

$$285\,728 \dots\dots 289\,826 \text{ դրամ:}$$

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Կոնյակի սպիրտի պահորակման ընթացքում զգայորոշման և ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների վրա ՏՏԱԿ (ՀՀ, ԼՂՀ, Ֆրանսիա, ՌԴ) բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրությունների հիման վրա պարզվել է /բացահայտվել է/, որ ԼՂՀ բնափայտով պահորակած կոնյակի սպիրտի որակական ցուցանիշները բարձր են մյուսների համեմատությամբ:
2. ՏՏԱԿ բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտների ցնդող բուրավետ նյութերի, էքստրակտիվ և դաբաղային նյութերի բնույթի և քանակի հետազոտությունների հիման վրա բացահայտվել է, որ ՏՏԱԿ բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտները գործնականորեն պարունակում են նույն ցնդող բուրավետ, էքստրակտիվ և դաբաղային նյութերը, սակայն արցախյան բնափայտով մշակված կոնյակի սպիրտ նմուշներում այդ նյութերի քանակները բարձր են :
3. Կոնյակի սպիրտի ամինաթթվային կազմի վրա ՏՏԱԿ բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտների փորձաքննությամբ բացահայտվել է, որ պահորակման ընթացքում կոնյակի սպիրտներում պարունակվող 16 ամինաթթուների քանակները ֆրանսիական կաղնու բնափայտով մշակված կոնյակի սպիրտի նմուշներում ավելի բարձր են մյուս բնափայտերով մշակվածների նկատմամբ:
4. ՏՏԱԿ բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրությունը կոնյակի սպիրտի հանքային նյութերի կազմի վրա պահորակման ընթացքում պարզել է, որ դրանցով պահորակված կոնյակի սպիրտները անկախ կաղնու աճելու վայրից ունեն հանքային տարրերի նույն կազմը K, Ca, Na, Mg, Cu և Fe : Առավել ցածր քանակներ են հայտնաբերվել ֆրանսիական կաղնու բնափայտով մշակված նմուշներում:
5. 1,25 ՄԷՎ էներգիայով ^{60}Co իզոտոպի գամմա ճառագայթների $D\gamma=0-200$ կԳյ չափաբաժինները ազդում են կաղնու մշակած բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտների որակական ցուցանիշների վրա: Հաստատվել է, որ մշակումը նպաստում է կաղնու բնափայտից կոնյակի սպիրտ, կոնյակը ձևավորող նյութերի լուծահանմանը՝ արագացնելով պահորակման գործընթացը:
6. Ռադիոմշակման համար ընտրված գամմա ճառագայթների $D\gamma=0-200$ կԳյ չափաբաժիններով մշակած կաղնու բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտների ամինաթթվային կազմի վրա ռադապերտացման ազդեցության ուսումնասիրության հիման վրա հաստատվել է, որ մշակումը նպաստում է կաղնու բնափայտից կոնյակի սպիրտ, ազոտային նյութերի, հետևաբար և ամինաթթուների հեշտ լուծահանմանը, արագացնելով պահորակման գործընթացը:

7. Ցույց է տրվել, որ ՏՏԱԿ բնափայտերով պահորակված կոնյակի սպիրտներում թունավոր տարրերի պարունակությունը շատ ցածր է ՆՓ-ի նորմերից:
8. Ցույց է տրվել, որ ռադապերտացված ԼՂՅ կաղնու բնափայտով 100 սմ²/լ շփման մակերեսով պահորակված կոնյակի սպիրտի մեջ ընթացող պրոցեսների համալիր հետազոտությունների արդյունքում օպտիմալ է բնափայտի գամմա ճառագայթների մշակման $D\gamma=160-180$ կԳյ չափաբաժինները ($t=20-23$ °C $\phi=75$ %):
9. Մշակվել և ներդրվել է $D\gamma=160-180$ կԳյ չափաբաժիններով մշակած ԼՂՅ բնափայտով պահորակված կոնյակի սպիրտների պահորակման արագացված տեխնոլոգիա. որը հնարավորություն է տալիս ստանալ կոնյակի պատրաստման համար բարձրորակ կոնյակի սպիրտ, կրճատելով կոնյակի սպիրտի պահորակման գործընթացի տևողությունը 3 տարուց մինչև 1 ամիս:
10. Առաջարկված արագացված նոր տեխնոլոգիայով 1000 Լ երեք տարեկան կոնյակի սպիրտի(բ.ս. հաշվով) ստացման ծախսերը պահամանային եղանակի համեմատ ավելի ցածր են և շահույթը կազմում է 285 728 դրամ ($D\gamma =180$ կԳյ; $\tau = 20$ օր) և 289 826 դրամ ($D\gamma =160$ կԳյ; $\tau= 30$ օր):

ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

- Ելնելով կատարած համալիր հետազոտությունների արդյունքներից առաջարկում ենք.
1. ՀՀ կոնյակի գործարաններում օգտագործել ԼՂՅ կաղնու բնափայտը կոնյակի սպիրտի պահորակման համար որպես լավագույն հատկանիշներով օժտված բնափայտ :
 2. ԼՂՅ-ում ավելացնել շրեշավոր տեսակի կաղնու աճման տարածքները ԼՂՅ և ՀՀ կոնյակի գործարանների պահաջարկի մասնակի բավարարման նպատակով:
 3. Առաջարկված պահորակման արագացված տեխնոլոգիան կիրառել կոնյակագործության մեջ:

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Այվազյան Պ.Կ., Այվազյան Գ.Պ., Խաղողագործությունն սելեկցիայի և ամպելոգրաֆիայի հիմունքներով// Երևան, 2003, 492-495 էջ:
2. Խոջոյան Ա.Ա., Դիֆուզիայի ազդեցության հետազոտումը թունդ ալկոհոլային խմիչքների արտադրությունում, տ.գ.թ. ատենախոսություն, Երևան, 2013:
3. Հարությունյան Շ.Հ., Հարությունյան Մ.Ժ., Սահրադյան Ա.Ի., Պահորակման գործընթացում կոնյակի սպիրտի ցնդող բուրավետ միացությունների կազմի վրա կաղնու տարբեր բնափայտերի ազդեցության ուսումնասիրումը, Երևան, Ագրոգիտություն № 9-10, 2013:
4. Հարությունյան Շ.Հ., Սահրադյան Ա.Ի., Պահորակման ընթացում կոնյակի սպիրտի զգայորոշման ցուցանիշների փոփոխությունը կախված կաղնու բնափայտի տեսակից և պահորակման ժամկետից, «Ժամանակակից գիտական տեխնոլոգիաների և մեթոդների կիրառումը փորձագիտության ոլորտում», միջազգային գիտաժողով, Երևան-Ծաղկաձոր, 2015:
5. Հարությունյան Մ. Ժ., Նանագուլյան Ա.Գ., Շահինյան Լ. Վ., Հարությունյան Շ. Հ., Պարարտացման ազդեցությունը խաղողի որոշ սնկային հիվանդությունների զարգացման վրա// Երևան, Ագրոգիտություն , 2015 ,№ 5-6, էջ 217-221
6. Հայաստանի Հանրապետության Կառավարության 2008թ. հունիսի 10-ի «Խաղողի հումքով ոգելից խմիչքների մասին» թիվ 135-Ն որոշում:
7. ՀՍ 180-99, Սպիրտներ, կոնյակի տեխնիկական պահանջներ, 1999:
8. Մինասյան Ա.Ա., Սարգսյան Ն.Վ., Ռադիոկենսաբանություն, ԵՊՀ հրատ., Երևան, 2005, 200 էջ:
9. Մանուկյան Գ.Ա., Բուրավետ ալդեհիդների և թթուների կուտակման դինամիկան կոնյակի սպիրտի հասունացման ընթացքում // Известия, Երևան, 2012, № 4, էջ 108-111:
10. Սահրադյան Ա., Հարությունյան Շ., Կոնյակի սպիրտում պարունակվող ամինաթթուների տարանջատման և որոշման եղանակ, Երևան, Գյուտի արտոնագիր № 2729 А, 2013:
11. Սահրադյան Ա., Հարությունյան Շ., Կոնյակի սպիրտի հասունացման եղանակ, Երևան, Գյուտի արտոնագիր № 2886 А, 2014:
12. Սահրադյան Ա.Ի., Կոնյակ, ՀՀՀ, 1995, հ. 2, էջ 726:
13. Սահրադյան Ա.Ի., ֆիզիկական մեթոդների կիրառմամբ սննդամթերքի որակի, պահունակության և անվտանգության ապահովման տեսական և կիրառական հիմնախնդիրները, տեխն. գիտ. դրկտ. ատենախոսություն, Երևան, 2006, 280 էջ:

14. Սահրադյան Ս.Ի., Խմիչքների որակի փորձաքննություն, Երևան, 2012, 51 էջ:
15. Սահրադյան Ս. Ի., Իոնացնող ճառագայթներով մշակված սննդամթերքի անվտանգությունը, Բանբեր, 2006, 3/4, էջ 211-219.
16. Սահրադյան Ս.Ի., Պարենային ապրանքների որակի փորձաքննություն, Տնտեսագետ, Երևան, 2003, մաս 2, 172 էջ:
17. Սահրադյան Ս.Ի., Պարենային ապրանքների որակի փորձաքննություն, Երևան, 2005, մաս 1, 178 էջ:
18. Տերտերյան Ե.Ե., Ռադիոկենսաբանություն, ԵՊՀ հրատ., Երևան, 2000, 144 էջ:
19. Аванесьянц Р.В., Агеева Н.М., Минасов Э.Р., Аванесьянц Р.А., Повышение качества сахарного колера для производства коньяка // Виноделие и виноградарство, М., 2010, №3, с. 12-13.
20. Аванесьянц Р.В., Агеева Н.М., Минасов Э.Р., Аванесьянц Р.А., Интенсификация процесса созревания коньячного спирта // Виноделие и виноградарство, М., 2010, №3, с. 10-11.
21. Аванесьянц Р.В., Агеева Н.М., Теоретическое обоснование модифицированной технологии коньяка // Виноделие и виноградарство, М., 2012, №1, с. 16-17.
22. Авидзба А.М., Асатурян Ж.М., Маркосов В.А., Физико-химические свойства различных типов измельченной древесины дуба // Виноделие и виноградарство, М., 2010, №1, с. 24-26.
23. Агабальянц Г.Г., Пути ускоренного получения качественных выдержанных коньячных спиртов без потерь от испарения // Известия Академии наук Армянской ССР, 1951, Т.4, с. 357-360.
24. Агапова С.И., Бурдинская В.Ф., Толокова Р.П., Эффективность систем защиты винограда от милдью и оидиума в условиях Нижнего Придонья // Проблемы устойчивого ведения виноградарства, Новочеркасск, 2004, с. 156-161.
25. Агеева Н.М., Бережная А.В., Об основных причинах помутнения коньяков // Материалы научно-практической конференции. Научно-практическая работа как поиск решения биотехнологических и экономических проблем при производстве натуральных вин и коньяков, Прасковья, 2001, с. 11-12.
26. Агеева Н.М., Бережная А.В., Якуба Ю.Ф., Исследование химического состава осадков, выделенных из помутневших коньяков // Виноделие и виноградарство, 2004, №4, с. 24-25.
27. Алексеева А.В., Аналитические возможности лигандообменного капиллярного электрофореза при определении биологически активных веществ, дис. канд. хим. наук, Санкт-Петербург, 2009, 211 с.
28. Арутюнян Ш.Г., Разработка методики определения аминокислот в коньячном спирте с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии // Экономика и управление, Ереван, 2012, с. 280-287.

29. Баженов В.А., Вихров В.Е., О влажности древесины в свежесрубленном состоянии, Труды ин-та леса АН СССР, 1949, Т.IV, с. 56-65.
30. Барикян Х.Г., Об ускорении старения коньячного спирта // Виноделие и виноградарство СССР, 1960, №6, с. 12-14.
31. Базалеев Н.И., Клепников В.Ф., Литвиненко В.В., Электрофизические радиационные технологии, Харьков, Акта, 1998, 206 с .
32. Богданова В.Н., Болезни винограда и меры борьбы с ними. Защита растений важнейший фактор увеличения производства с.-х. продукции. Кишинев, 1973, с. 16-22.
33. Боголицын К.Г., Лунин В.В. (ред.), Физическая химия лигнина, Академкнига, М., 2010, 492 с.
34. Брегвадзе У.Д., Действие гамма-излучения на безалкогольные напитки и винно-коньячные изделия, М., Пищ. пром-сть, 1970, 132 с.
35. Валуйко Г.Г. (ред.), Справочник по виноделию, Таврида, Симферополь, 2000, с. 180-210, 624 с.
36. Валуйко Г.Г. (ред.), Технологические правила виноделия, Таврида, Симферополь, Том 2, 2006, с. 93-122, 288 с.
37. Вихров В.Е., Макроскопическое строение и физико-механические свойства древесины дуба в связи с условиями роста, научное издание, Труды Ин-та леса АН ССР, 1949. Т.IV, с. 108-131.
38. Гамбарян Г.С., Обзор болезней виноградной лозы в юго- восточных и северо-восточных районах// Изв. АН Арм. ССР, Ереван, 1950, с. 5.
39. Гасюк Г.Н., Дульнева И.П., Поповский В.Г., Применение ультразвука для ускорения кристаллизации винного камня из виноградного сока// Виноделие и виноградарство СССР, 1962, №2, с. 8-13.
40. Гендин А.А. и др., Коньяк, Практический путеводитель, Издательство Жигульского, М., 2001, 240 с.
41. Гольдин В.А., Чистов Е.Д., Установки и аппараты радиационной технологии, М., Энергоатомиздат, 1985, 184 с.
42. ГОСТ Р 51301-99. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрические методы определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка), 1999.
43. ГОСТ Р 51962-2002. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка, 2002.
44. ГОСТ 26927-86. Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути, 1986.

45. Гаджиев Д.М., Влияние клепки на качество коньяка // Виноделие и виноградарство СССР, 1954, № 4, с. 19. Гаджиев Д.М., Нефедов М.П., Корляков Г.А., Багаев К.Д., Влияние примесей на качество коньячных спиртов // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1972, №3, с. 32-33.
46. Гулиев Р.Р., Начева Т.А., Киселев С.В., Уровень содержания бутанола-2 в коньячных спиртах разных лет выдержки // Третья науч. практ. конф. и выставка «Идентификация качества и безопасность алкогольной продукции, Пушкино Московской обл., 2001, с. 21.
47. Домбург Г.Э., Шарапова Т.Е., Процесс образования промежуточных структур при термических превращениях лигнинов // Химия древесины, 1978, №3, с. 31-38.
48. Дустбоев М.Н., Халиков Д.Х., Анализ качества коньяка методом хромато-масс-спектрометрии // Докл. АН РТ, 2004, Т.47, №.1-2, с. 68-72.
49. Егоров И.А., Писарницкий А.Ф., Егофарова Р.А., Мнджоян Е.Л., Способ производства ускорителя созревания коньячных спиртов из древесины дуба, Авторское свидетельство №798170 СССР, №3, 1981 г.
50. Егоров И.А., Родопуло А.К., Химия и биохимия коньячного производства, Агропромиздат, М., 1988, 193 с.
51. Еремеев К.В., Оценка сортов винограда и гибридного фонда сеянцев на устойчивость к оидиуму в условиях Нижнего Придонья, канд. дисс. Новочеркасск, 2008, с. 18-24.
52. Жук Ю. Т. и др., Товароведение продовольственных товаров, Экономика, М., 1978, 709 с.
53. Зайчик Б.Ц., Шербаков С.С., Ружицкий А.О., Хотченков В.П., Королева О.В., Методы оценки подлинности коньяков. Сравнительные исследования их индивидуального состава// Виноделие и виноградарство, М., 2007, №6, с. 12-13.
54. Инструкция по эксплуатации универсальной уастановки “К-120 000” с источником гамма –излучения активностью до 180 000г экв. радия для моделирования радиационно-химических аппаратов и проведения исследований, Ереван, 1988
55. Казумян К.Н., Гугучкина Т.И., Оселедцева И.В., Сукоян М.Р., Исследование ароматических компонентов коньячных спиртов выдержанных от 3 до 30 лет // Известия Национального аграрного университета Армении, Ереван, 2012, №3, с. 80-83.
56. Кишковский З.Н., Мержаниан А.А., Технология вина, М., Легкая и пищ. пром-сть, 1984, 504 с.
57. Коновалов Н.Т., Исследование методом низкотемпературной адсорбции, RU № 2298030, С12Н1/22, 2007.
58. Кузин А.М., Каушанский Д.А., Прикладная радиобиология, Энергоиздат, М., 1981, 224 с.
59. Кухно А.И., Оптимальные режимы обработки древесины дуба в производстве крепких спиртных напитков// Известия вузов, Пищевая технология, 1995, №5, с. 48-50.

60. Лашхи А.Д., Химия и технология грузинского коньяка, Тбилиси, 1962, с.147-179.
61. Лашхи А.Д., Цецхладзе Т.В., Кипиани Р.Я., Влияние обработки коньячных спиртов лучами // Материалы Всесоюз. конференции по коньячному производству, Ереван, 1961, с. 184-196.
62. Лебедев В.Т., Способ старения древесины используемой в производстве алкогольных напитков, RU № 2421511, C12H1/22, 2011.
63. Личев В.И., Ускорявине стареенето на коньячния спирт под въздействието на ултразвук // Лозарство и винарство, 1956, №3., с. 158-168.
64. Малтабар В. М., Фертман Г. И., Технология коньяка, Пищ. пром-сть, М., 1971, 239 с.
65. Манукян Г.С., Окислительно-восстановительные процессы при дополнительной выдержке марочных коньяков// Известия, Государственного аграрного университета Армении, 2012, №2, с. 115-116.
66. Маркосов В.А., Якуба Ю.Ф., Исследование ароматических веществ украинских и российских коньяков // Виноделие и виноградарство, М., 2006, №4, с. 10-11.
67. Мартыненко Э.Я., Технология коньяка, Симферополь, Таврида, 2003, с. 32-46, 320 с.
68. МВИ МН 2667-2007 Определение содержания дубильных веществ в коньяках и коньячных спиртах.
69. Метлицкий Л.В., Погачев В.И., Хрущев В.Г., Радиационная обработка пищевых продуктов, М., Экономика, 1967, 157 с.
70. Никитин Н.И., Химия древесины и целлюлозы, М-Л: Изд. АН СССР, 1962, 711с.
71. Никитин Н.И., Руднева Т.Н., Зайцева А.Ф., Чочиева М.М., Химический состав древесины дуба разных типов леса и географических областей, В кн., Труды ин-та леса АН СССР, 1950, Т.Ш., с. 131-145.
72. Оганесянц Л. А., Дуб и виноделие, Пищепромиздат, М., 1998, 256 с.
73. Оганесянц Л. А., Производство концентратов древесины дуба и напитков с их использованием // Виноград и Вино России, М., 1993, №6, с. 15-16.
74. Оганесянц Л.А., Джанаева О.В., Определение оптимальных параметров обработки древесины дуба для использования в производстве крепких спиртных напитков // Хранение и переработка сельхозсырья, 2004, №4, с. 40-41.
75. Оганесянц Л.А., Коровин В.В., Телегин Ю.А., Ботанические аспекты оценки качества древесины дуба для виноделия// Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук, 1998, №5, с. 63-65.
76. Оселедцева И.В., Критерии оценки качества коньяков / И.В. Оселедцева, А.И. Микелов, Э.М. Соболев // Виноград и вино России, 2000, Спецвып., с. 65.

77. Оселедцева И. В., Физико-химические основы оценки качества коньяков, дис. канд. техн. наук, Краснодар, 1999, 159 с.
78. Петросян Ц.Л., Азот в коньяке, Ереван: Айастан, 1975, с. 31-38.
79. Петросян Ц.Л., Азот в коньяке. Ереван, Айастан, 1985, с. 18-22.
80. Петросян Ц.Л., Джанполадян Л.М., Багдасарян Л.М., Созревание коньячного спирта в пульсирующем потоке при активации клепок // Виноделие и виноградарство, СССР, 1974, №5, с. 16-19.
81. Петросян Ц.Л., Эффективный способ получения высококачественного коньячного спирта // Виноделие и виноградарство, М., 2005, №2, с. 34.
82. Петросян Ц.Л., Манукян Г.С., Способ созревания коньячного спирта // Виноделие и виноградарство, М., 2011, №6, с. 29.
83. Пикаев А.К., Современная радиационная химия: радиолит газы и жидкостей, М., Наука, 1985, т.1, 370 с.
84. Пикаев А.К., Современная радиационная химия: радиолит газы и жидкостей, М., Наука, 1986, т.2, 440 с.
85. Саградян С.И. Изучение некоторых показателей безопасности сушеных фруктов и овощей // Известия Арм. СХА, Ереван, N 5/6, 2005, с.104-107.
86. Саградян С., Восканян В., О влиянии радиационной обработки на качество и основные компоненты пищевых продуктов, Агронаука, N 1/2, 2006, тp 38-42.
87. Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Кацеба М.Т., Осипова В.П., Телегин Ю.А., Трофимченко В.А., Способ получения кристаллического дубового экстракта, Авторское свидетельство РФ № 2034022, 1995.
88. Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Коровин В.В., Телегин Ю.А., Гордеева Л.Н., Кардаш Н.К., Анатомическое строение дубовой клепки для виноделия как показатель ее качества // Пищ. и перерабатывающая пром-сть, 1996, Вып.2, с. 1-24.
89. Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Макулькина О.С., Осипова В.П., Кобелев К.В., Способ получения кристаллического дубового экстракта, Авторское свидетельство РФ №2114171, 1998.
90. Сарканен К.В., Людвиг К.Х., и др., Лигнины (Структура, свойства и реакции), М., Лесная пром-сть, 1975, 1ч., с. 632.
91. Сирбиладзе А.Л., Основы технологии коньяка, Пищ. пром-сть, 1971, 109 с.
92. Сирбиладзе А.Л., Долмазашвили Д. А., Обогащение спирта экстрактивными веществами в процессе перегонки // Виноделие и виноградарство СССР, М., 1980, N2, с. 12-14.
93. Скурихин И.М., Химия коньяка и бренди, М., ДеЛи Принт, 2005, 296 с.

94. Скурихин И.М., Химия коньячного производства, М., Пищ. пром-сть, 1968, 383 с.
95. Скурихин И.М., Исследование режимов обработки древесины дуба для ускоренного созревания коньячных спиртов// Труды ВНИИВиВ «Магарач». -М., Пищепромиздат, 1962, Т.П., с. 90-99.
96. Скурихин И.М., Семенов Н.Т., Ефимов Б.Н., Назарова Н.В., Авт. свид. СССР №214475 от 1968 г.
97. Сула Р.А., Якуба Ю.Ф., Динамика ароматических альдегидов в спиртовых растворах дубового экстракта "Танол" // Виноделие и виноградарство, М., 2005, №6, с. 20.
98. Тягилова М.Г., Использование изгибных ультразвуковых колебаний в технологии коньячного производства, (Н.Н. Коновалова, Н.Т. Коновалов) // Материаловедение, 2007, №12, с. 34-39.
99. Тягилова М.Г., Совершенствование технологии коньяков на основе использования древесины дуба, обработанной ультразвуковыми колебаниями, автореферат к.т.н., М., 2009, 26 с.
100. Тягилова М.Г., Коновалова Н.Н., Кишковский З.Н., Минеральный состав древесины дуба и выдержанного на ней коньячного спирта // Виноделие и виноградарство, М., 2008, №5, с. 16-17.
101. Фрейдин А.С., Действие ионизирующей радиации на древесину и ее компоненты: монография, Гослещбумиздат, 1961, с. 114-119.
102. Фритц Дж., Гьерзе Д.Г., Поланд К., Ионная хроматография: Пер. с англ. Под ред. В.Г. Березкина. М., Мир, 1984, 224 с.
103. Хибахов Т.С., Бутанол-2 в винодельческой продукции // Виноделие и виноградарство СССР, 1982, с. 30-31.
104. Хибахов Т.С., Нечаев Л.Н., Динамика некоторых летучих соединений при созревании коньячных спиртов // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1976, № 10, с. 32-34.
105. Хибахов Т.С., Стандарты на защите качества коньячной продукции // Виноград и вино России, 1998, № 6, с. 19-20.
106. Цецхладзе Т.В., Вопросы биохимии виноделия, Пищепромиздат, 1961, с. 112-116.
107. Щербаков С.С., Аскендеров К.А., Писарницкий А.Ф., Экстракт древесины дуба - препарат "Танол" для производства крепких напитков // Виноделие и виноградарство, М., 2010, №3, с. 14-15.
108. Эльпинер И.Е. Ультразвук. Физико-химическое и биологическое действие. М., Физматгиз, 1963, 420 с.

109. Эриныи П.П., Одинцов П.Н., Изменения в субмикроскопической структуре еловой древесины при низкотемпературной сульфитной варке // Химия древесины. 1970. №6. с. 79-83.
110. Якуба Ю.Ф., Спирты и спиртосодержащие жидкости, газохроматографический анализ, Краснодар, 2001, 52 с.
111. Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А., Радиобиология человека и животных, М., Высшая школа, 2004, 549 с.
112. Chattonet P., Boidron I., Incidence du traitement thermique du bois de chene sur sa composition chimique, 2e Partie: Definition des parameters thermique de la chauffe de flits en tonnellerie // Connaissance de la vin et du vin. 1989. V.23. -№2. p. 77-87.
113. Chawla J.S., Degradation of Ligno-Cellulose Biomass, *Holzforschung und Holzverwertung*, 1985, 37(2), p. 101-105.
114. Csupor K., Divos F., Gonczol E., Radiation induced effects on wood material and fungi, In: Proceedings of 12th Int. symposium on nondestructive testing of wood, Sopron, 13–15 September, 2000, p. 464.
115. Diehl J.F., Safety of irradiated foods, New York, NY:, Marcel Dekker, Inc., 1995, 2. ed., 454 p.
116. European Standard EN 113. Wood preservatives – Test method for determining the protective effectiveness against wood destroying basidiomycetes – Determination of the toxic values, 1996.
117. Fengel D., Wegener G., Wood-Chemistry, Ultrastructure, Reactions, Reprint – Kessel Verlag, Germany, 2003, 613 p.
118. Harutunyan M. Zh., Harutunyan Sh., Nanagulyan S. G., Assessment of the brandy materials made from grapevine infected with oidium and mildew diseases.// Assessment of the brandy materials made from grapevine infected with oidium and mildew diseases.// Trends in microbiology and microbial biotechnology International Scientific Workshop, Yerevan , 2014, p. 59.
119. Harutunyan M. Zh., Harutunyan Sh., Nanagulyan S.G., Some information about qualitative composition of brandy materials made from grapevine infected with oidium and mildew diseases, Proceedings of the Yerevan state university, 2014, № 3, p. 19-23.
120. Kaferstein F.K., Food irradiation: The position of the world Health Organization, Vienna. Austria, International Atomic Energy Agency, 1992.
121. Kunstadt P., Radiation disinfestations of wood products, *Radiation Physics and Chemistry*, 1998, 52 (1-6), p. 617-623.

122. Levy G., Becker M., Duhamel D., A comparison of ecology of pedunculate and sessile oaks: radial growth in the center and northwest of France, *Forest Ecol Manage.* 1992, p. 51-63.
123. Maga J.A., Contribution of wood to the flavor of alcoholic beverages, *Food Rev. Int.*, 1989, 5. №1, p. 39-99.
124. Mosedale J.R., Charrier B., Janin G., Genetic control of wood colour, density and hardwood ellagitannin concentration of European oak (*Q. petraea* and *Q. robur*), *Forestry (Eynsham)*, 2010, 83 (2), p.153-162.
125. Mosedale J., Charrier B., Crouch N., Janin G., Savill P., Variation in the composition and content of ellagitannins in the heartwood of European oaks. A comparison of two French forests and variation with heart wood age, *Ann. Sci. For.*, 1996, a.53:, p. 1005-1018.
126. Mosedale J., Feuillat F., Baumes R., Dupouey J.L., Puech J.L., Variability of wood extractives among *Quercus-robur* and *Quercus-petraea* trees from mixed stands and their relation to wood anatomy leaf morphology // *Can. J. For. Res.*, 1998, 28 (7), p. 994-1006.
127. Murano P., Murano E., Olson D., Irradiated ground beef: Sensory and quality changes during storage under various packaging conditions // *J. Foods Sci.*, 1998; 63:, p. 548-551
128. Nabeta K., Yonekubo J., Miyake M., Analysis of volatile constituents of European and Japanese oaks, *Mokuzai Gakkaishi*, 1986, 32:, p. 921-927.
129. Olson D.G., Scientific Status Summari, Irradiation of food. A Publication of the IFT Expert Panel on food safety and nutrition, 1998, VOL.52, No. 1, 62 p.
130. Olson D.G., Scientific Status Summari, Irradiation of food // *Food technol.*, 52, N5, 1998, p. 56-62.
131. Puech J.L., Characteristics of oak wood and biochemical aspects of armagnac aging, *Americ. J. Enol., And Viticult*, 1984, 35. № 6., p. 77-81.
132. Puech J.L., Apport du bois de chene au cours du vieillissement des eaux-de-vie. Le bois et la qualite des vines et des eaux-de-vie, *Connaissance vigne-vin, Sci. des Alim*, 1987, p. 151-162.
133. Puech J.L., Feuillat F., Mosedale J.R., The Tannins of oak heartwood: structure, properties, and their influence on wine flavor, *Am. J. Enol. Vitic*, 2006, p. 468-473.
134. Retaud P., Comment adapter Ecophito aux contraintes viticoles, // *Journee technique de la station viticole*, 10th edition, 2011, p. 21-22.
135. Seifert K., Zur Chemie gamma bestrahlten Holzes. *Holz als Roh-und Werkstoff*. 1964, 22(7), p. 267-275.
136. Stevens S., Dietz G., Current state of irradiation technologies. Presented at: American Meat Institute Foundation and National Center for Food Safetic Technology Seminar on Irradiation "Fact and Fiction", Chicago, IL, February 11, 1998.

137. Subrahmanyam V.S., Das S.K., Ganguly B.N., Bhattacharya A. De A., Positron annihilation study on gamma-irradiated cellulose acetate matrix Polymer., 1998, 39(6-7), p. 1507-1508.
138. Tabirih P.K., McGinnes Jr E.A., Kay M.A., Harlow C.A., A note on anatomical changes of white oak wood upon exposure to gamma radiation, Wood and Fiber Science, 1977, 9(3), p. 211-215.
139. Unger A., Schiewind A. P., Unger W., Conservation of Wood Artifacts, A Handbook. Berkeley and Eberswalde, Springer, Berlin, 2001, p. 346-348 and 497-498.
140. Vansteenkiste D., Van Acker J., Stevens M., Le Thiec D., Composition, distribution and supposed origin of minerals of sessile oak wood - consequences for microdensitometry, Annals of forest science, 2007, p. 11-19.
141. Zamani M., Savides E., Charalambous S., The response of cellulose nitrate to gamma radiation. Nuclear Tracks & Radiation Measurements-International Journal of Radiation Applications & Instrumentation, Part D., 1981, 4(3), p.171-176.
142. http://www.cafemars.ru/bookinfo-valuyko-gg/valuyko-gg-tehnologicheskie-pravila-vinodeliya-tom-2-razdel-1.html?start=0&post=13356756_2629/
143. <http://www.caribies.narod.ru>
144. <http://panorama.am/am/economy/2012/04/05/arm-cognac/>
145. <http://hetq.am/arm/news/16533/konyaki-artahanumy-khtanelu-ev-sparoxneri-shahery-pashtanelu-npatakov.htm>

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ՀԱՊԱԿՈՒՄՆԵՐ

ՀՀ – Հայաստանի Հանրապետություն

ԼՂՀ – Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետություն

ՌԴ - Ռուսաստանի Դաշնություն

ՀՀ ԳԱԱ - Հայաստանի Հանրապետության գիտությունների ազգային ակադեմիա

ՆՓ- նորմատիվային փաստաթուղթ

ՀՍՏ-Հայաստանի ստանդարտ

բ.ս. - բացարձակ սպիրտ

ՖԹԿ - ֆենիլթիոլկարբամիլային

ԲԷՀՔ - բարձր էֆեկտիվության հեղուկային քրոմատագրություն

ԳԲՀ - գերբարձր հաճախականություն

ՈԻՄ – ուլտրամանուշակագույն

ԻԿ - ինֆրակարմիր

Կ- գամմա

D γ - գամմա ճառագայթների չափաբաժին

ՏՏԱԿ – տարբեր տարածաշրջաններում աճած կաղնի

τ -պահորակման ժամանակահատված

ՑԲՆ- ցնդող բուրավետ նյութեր

ՑԲՄ - ցնդող բուրավետ միացություններ

չ/հ- չի հայտնաբերվել

նմ – նանոմետր

А°- անգստրեն

ԿԹՍ- կոնյակի թարմ սպիրտ