



BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI



Научный вестник Бухарского государственного университета
Scientific reports of Bukhara State University

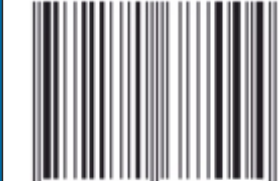
7/2024

E-ISSN 2181-1466

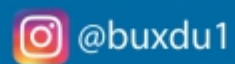
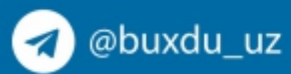


9 772181 146004

ISSN 2181-6875



9 772181 687004



7/2024

Адизова А.Ж., Мавланов Т.	Динамик кучлар таъсирида ипнинг таранглигини аниқлаш	140
Адизова А.Ж., Мавланов Т.	Численно-аналитические методы решения задач динамики нитей с учетом вязкоупругих свойств	144
Жумаев М.Р., Миржоннова Н. Н.	Амплитудно – частотные характеристики установившихся нелинейных колебаний в микрорезонаторах с гигантской добротностью	151
Муминов Р.А., Тошмуродов Ё.К., Явкочдиев М.О.	Разработка и изготовление дозиметра на основе кремниевых полупроводниковых детекторов	155
Abdullayev L.A., Safarov N.M.	Vakuum muhitida elektron nur bilan (yuqori sifatli u9a po`lat) tikuv jihozining ignasini azotlash ustida olib borilgan tadqiqotlar	159
EKOLOGIYA *** ECOLOGY *** ЭКОЛОГИЯ		
Eshqulov B.R., Raximov A.X., Mutalov Sh.A., Sharipov Y.I.	Orol dengizi: uning ekologik va iqtisodiy xususiyatlari	164
BIOLOGIYA *** BIOLOGY *** БИОЛОГИЯ		
Kholmuradov B.B., Ishimov U.J.	Exploring the chemical composition of acroptilon repens (russian knapweed): implications for pharmacology, agriculture, and environmental science	170
Barakayev N.R., Uzoqov Y.A., Azamova Y.U., Odilov R.R., Yuldashova R.G.	Respublikamiz hududida bug`doy donini yetishtirish ko`rsatkichlari tahlili	176
Baxramova L.A., Sadullayev S.X.	Baliq mahsulotlaridan taom tayyorlashda xom ashyodan yuzaga kelishi mumkin bo`lgan xavflar	183
Хасанов И.Х., Имомов Ш.Ж., Саримсаков М.М.	Азотный режим почвы в хлопководстве бухарской области	187
Raxmonov E.K., Berdimuradov X.T., Ramazonov R.R.	Bug`doy donidan tortilgan unlarni alveograf yordamida reologik xossalarni tahlil qilish	191
Muxamadiyev B.T., Mirzayeva Sh.U., Ergashova U.S., Hakimova H.H.	Uzumni qayta ishlash texnologik usullari	195
Холматов Д.С.	Минераллашган массадаан фаоллаштирилган фосфорли ўғитлар олиш	204

UZUMNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIK USULLARI

Muxamadiyev Baxodir Timurovich,
Buxoro muhandislik-texnologiya instituti,
Sanoat ekologiyasi dotsenti, biologiya fanlari nomzodi
<https://orcid.org/0009-0009-3834-6502>

Mirzayeva Shoxista Usmonovna,
Buxoro davlat universiteti Biotexnologiya
va oziq-ovqat xavfsizligi kafedrasida dotsenti, (PhD)
<https://orcid.org/0000-0002-9659-5656>
s.u.mirzayeva@buxdu.uz

Ergashova Umida Sobir qizi,
Buxoro davlat universiteti Biotexnologiya
va oziq-ovqat xavfsizligi kafedrasida talabasi
Hakimova Halima Halimovna,
Buxoro davlat universiteti Biotexnologiya
va oziq-ovqat xavfsizligi kafedrasida talabasi

Annotatsiya. Maqolada uzumni qayta ishlash va ularni ikkilamchi mahsulotlarni qayta ishlash texnologik usullari tasvirlangan. Biologik faol moddalarning muhim manbai – uzum siqilmasi, urug`i va po`stlog`i almashmaydigan birikmalaridan iborat. Uzum siqilmasidan, vino kislota tuzlari, CO₂ ekstraktlari, uzum yog', resveratrol, o'simlik uni olinishi mumkin.

Kalit so'zlar: uzum sharbati, CO₂ ekstrakti, uzum urug`i yog'i, resveratrol, o'simlik uni.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА

Аннотация. В статье описываются технологические приемы переработки ягод винограда и вторичных продуктов их переработки. Важным источником БАВ являются выжимки, семена и кожица ягод винограда, которые содержат значительное количество незаменимых веществ. Из выжимок винограда получают соли винной кислоты, CO₂-экстракты, виноградное масло, ресвератрол, растительную муку

Ключевые слова: виноградный сок, CO₂ - экстракт, виноградное масло, ресвератрол, растительная мука.

TECHNOLOGICAL METHODS OF GRAPE PROCESSING

Abstract. The article describes technological methods for processing grapes and secondary products of their processing. An important source of biologically active substances are grape pomace, seeds and skins, which contain a significant amount of essential substances. Tartaric acid salts, CO₂ extracts, grape oil, resveratrol, and vegetable flour are obtained from grape marc.

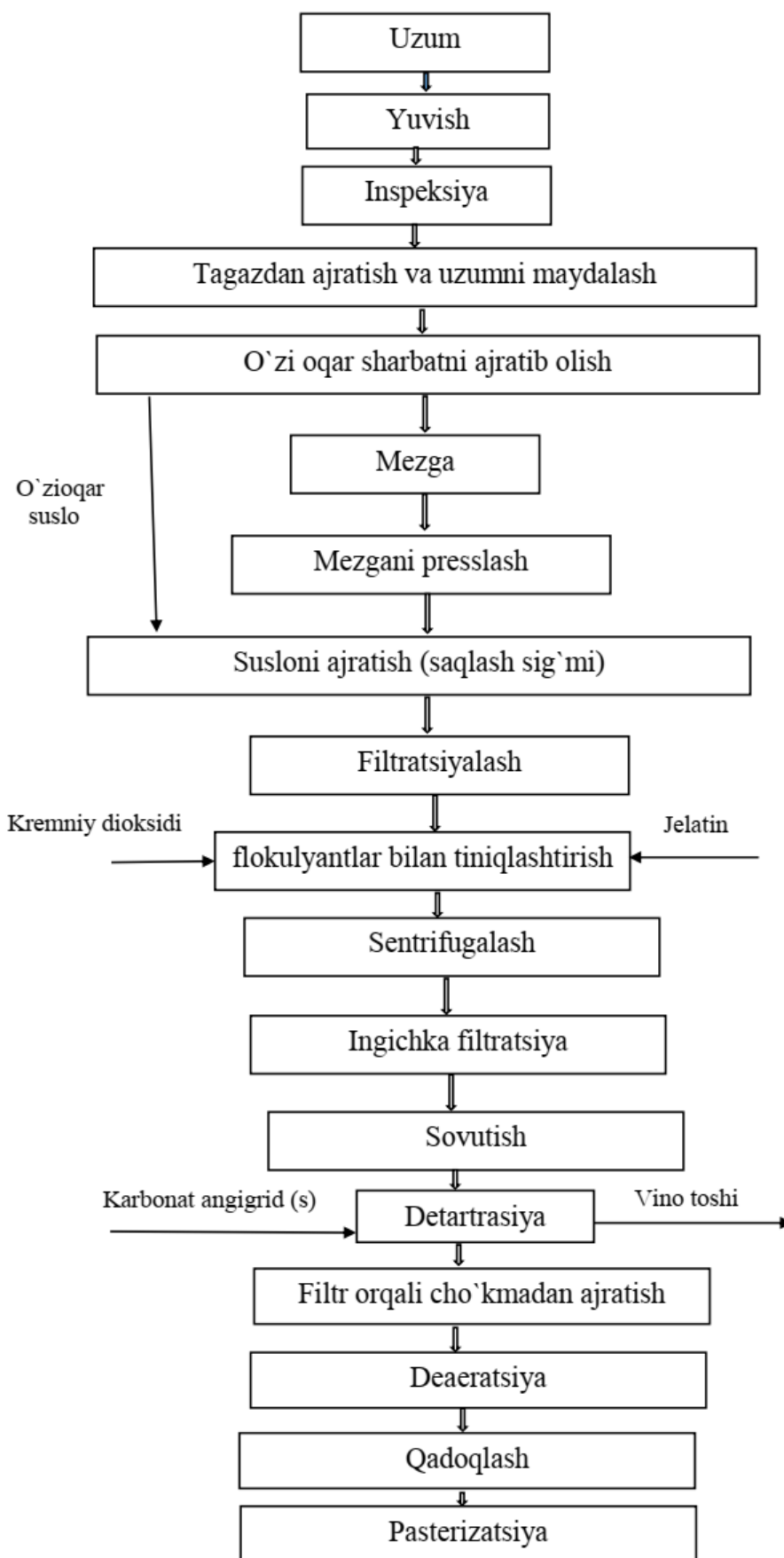
Key words: grape juice, CO₂ extract, grape oil, resveratrol, vegetable flour.

Kirish. Oziq-ovqat sanoatini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga rezavor mevalarni qayta ishlashning texnologik usullarini takomillashtirishni o'z ichiga oladi.

Uzum va ularni qayta ishlashning ikkilamchi mahsulotlari. O'zbekiston Respublikasining tabiiy iqlim sharoiti yuqori texnologik sifatlariga ega bo'lgan uzum etishtirish uchun qulay bo'lib, bu uzumchilik sanoatining jadal rivojlanishiga yordam berdi. "Uzumchilikni rivojlantirish" respublika maqsadli dasturi O'zbekiston Respublikasida tuzilgan va keng qamrovli ishlar olib borilmoqda.

Biologik faol moddalarning muhim manbai – uzum siqilmasi, urug`i va po`stlog`i almashmaydigan birikmalaridan iborat. Uzum siqilmasidan, vino kislota tuzlari, CO₂ ekstraktlari, uzum yog', resveratrol, o'simlik uni va pektin olinishi mumkin.

Tadqiqot ob'ektlari va usullari. Tadqiqot ob'ektlari O'zbekiston Respublikasida yetishtiriladigan - Aleatiko, Bayan shirey, Muskat vengerskiy, Rkasiteli, Saperavi, Soyaki, Oq toyfi uzum navlari urug'lari tanlab olindi.



1-rasm. Uzum sharbati ishlab chiqarishning blok diagrammasi.

Xomashyoning sifat xususiyatlarini baholash, O'zbekiston Respublikasida qo'llaniladigan zamonaviy tadqiqot usullaridan foydalanildi.

Vino kislota tuzlarining tarkibi cho'kmani keyingi NaOH ni titrlash bilan spirt-efir aralashmasi yordamida cho'ktirish usulida aniqlandi.

Vino kislotasining kaltsiy tuzlari tarkibi manganometrik usul bilan aniqlandi. Protein va aminokislotalar fraktsiyalarini aniqlash namunalarda kapillyar elektroforez usuli yordamida amalga oshirildi. "Kapel-105 M" qurilmasi yordamida lipidlar – Sokslet usulida, yog' kislotasi tarkibi, A, D va E vitaminlari – gaz-suyuqlik xromatografiyasi aniqlandi.

Tadqiqot natijalari. Tabiiy uzum sharbati dunyoning aksariyat mamlakatlarida eng mashhur mahsulotlardan biridir. Biroq, hozirgi vaqtda ishlatiladigan uzum sharbatini olish texnologiyasi har doim ham yuqori sifatli mahsulotlarni ishlab chiqarishni kafolatlamaydi. Sanoat miqyosida uzumni qayta ishlash katta miqdorda ikkilamchi resurslarni hosil qiladi [1-3].

1-rasmda kristalldan barqarorlashtirilgan uzum sharbati ishlab chiqarishning takomillashtirilgan blok diagrammasi ko'rsatilgan.

To'liq hal qilinmagan muammolar bo'lib uzum sharbati va vino materiallaridan kristalli cho'kmalarni samarali olib tashlashni o'z ichiga oladi.

Ular asosan vino kislotaning kislotali kaliy tuzi bo'lib, u ma'lum bir ozuqaviy qiymatga ega bo'lishiga qaramay, texnologik jarayonlarni murakkablashtiradi va mahsulotning sifat ko'rinishini sezilarli darajada yomonlashtiradi va uni sotish uchun yaroqsiz qiladi.

Yuqori sifatli oziq-ovqat mahsulotlarini olishning asosiy sharti

Talabga ko'ra, uzum yig'ib olingan paytdan boshlab uni qayta ishlashga qadar 4 soatdan ortiq vaqt o'tmasligi kerak. Uzum sharbati ishlab chiqarish mavsumiy bo'lgani uchun qayta ishlash korxonalarida uzumzorlar yaqinida joylashgandan qayta ishlash uchun yetkazib berilgan uzum transport vositalaridan foydalanish (maxsus konteynerlar yoki aravalarda), tekshirish tartib-qoidalaridan o'tadi. Uzumdan sharbat olish usuli kelajakda mahsulot sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

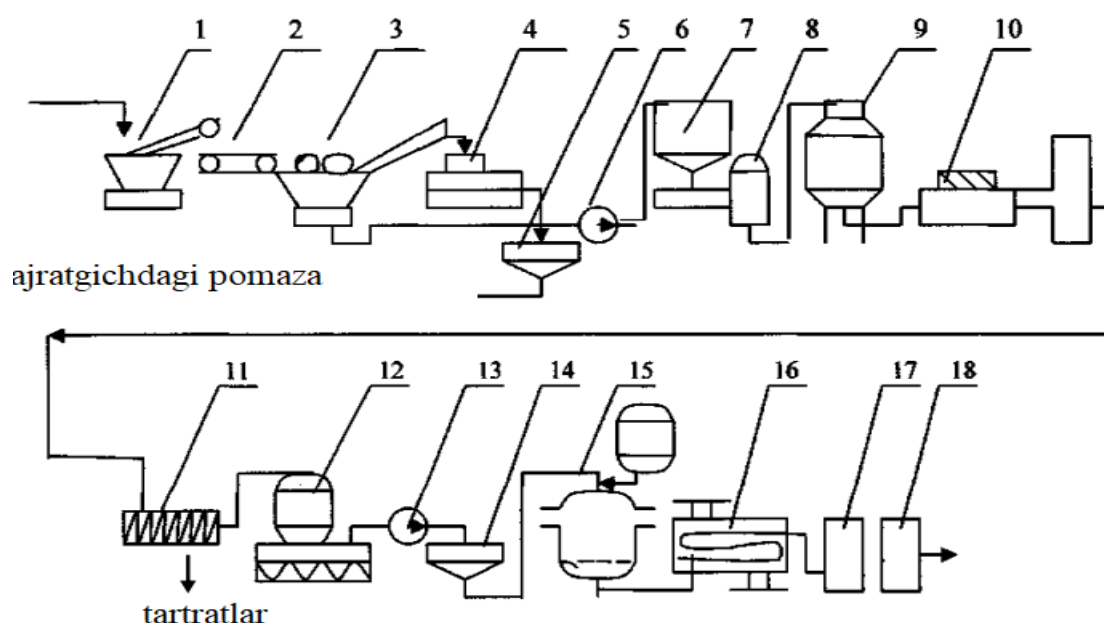
Yaxshiroq sifatli sharbat gravitatsiyaviy oqadigan sho'rvadan olinadi, roliklar tomonidan vayron qilingan uzum pulpasidan ajratiladi. Sharbatni siqib chiqqandan so'ng olingan pomaza berry qayta ishlashning ikkinchi darajali mahsulotidir.

Vino kislotasi tuzlarini olib tashlashning original Granullangan qattiq karbonat angidrid yordamida uzum sharbatidan (detartatsiya) usuli ishlab chiqilgan. Podshivalko N.S. ishtirokida ishlab chiqilgan va qattiq karbonat angidridning mikrogranulalari yordamida kristall hosil bo'lishning sun'iy markazlarini shakllantirishdan iborat [4].

Aleatiko, Bayan shirey, Muskat vengerskiy uzum navlari qayta ishlandi. Uzum yuviladi, tekshiriladi, maydalanadi va presslanadi [5]. Olingan sharbat perlit va metall-keramika filtrlari orqali filtrlanadi, CO₂ - detartratsiya bosqichidan o'tdi, pasterizatsiya qilinadi va idishlarga issiq qadoqlanadi.

Boshqa tadqiqot ob'ektlari uzumni qayta ishlash jarayonida hosil bo'lgan uzum pomasi, urug'lari va uzum po'stlog'i edi. Olingan uzum pomasi flotatsiya yo'li bilan ajratildi.

2-rasmda uzum rezavorlarini qayta ishlash va uzum sharbatini CO₂ detartratsiyasi usuli yordamida olishning apparat va texnologik sxemasi ko'rsatilgan. CO₂ detartrator granulator zifasini bajardi, uning kirish qismi bosim ostida silindrdan karbonat angidrid bilan ta'minlangan gaz ballon orqali yuboriladi, bunda CO₂ suyuq holatdan qattiq holatga (quruq muz) aylandi. Granulyatorning dizayni turli diametrli qattiq CO₂ granulalarini ishlab chiqarish imkonini berdi.

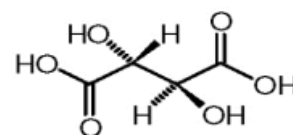
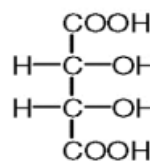
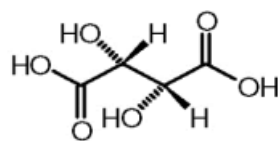
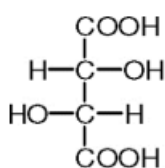


1- yuvish mashinasi; 2- inspeksion konveyeri; 3 - maydalagich; 4-press; 5- tagaz va siqilmalar bunkeri; 6, 13 - nasoslar; 7,14 - to'plagichlar; 8 - dozator, 9 - perlit filtri; 10 - nozik filtr; 11-dekanter; 12 - CO₂-detartator; 15-CO₂-konsentrator; 16-pasterizator; 17-to'ldirgich; 18 - yopish mashinasi.

2-rasm. Uzumni qayta ishlash uchun apparat va texnologik sxema va CO₂ detartratsiya usuli yordamida uzum sharbatini olish.

Uzum urug'i uni kimyoviy moddalar bilan zaharlanish uchun antitoksik vositadir. P vitaminining yuqori miqdori tufayli uzum urug'i uni jarayonlarga yordam beradi gematopoez va qon ivish tizimiga ta'sir qiladi.

Yuqoridagi sxemaning mavjudlardan o'ziga xos xususiyati hozirgi vaqtda vino kislotasining kaliy tuzlarini gaz-suyuqlik detartratsiyasi usuli bilan yo'qotilishi hisoblanadi. Vino toshining tarkibi odatda kaliy vodorod tartrat $KC_4H_5O_6$ va kaliy tartrat $K_2C_4H_4O_6$ o'z ichiga oladi. Uzum sharbatidan ajratilgan vino toshi asosan kislotali moddalarni o'z ichiga oladi, vino kislotali kaliy - 83%, kaltsiy vino kislotali - 9% va boshqa moddalar 8%. Vino kislotasi toshni mineral kislotalar bilan davolash orqali olinadi. Bunday kislota tarkibida 2 ta assimetrik strukturaviy bir xil C atomlari mavjud:



L- formadagi vino kislotasi

mezo - formadagi vino kislotasi

L-vino kislotasi o'zidan d-vino kislotasining optik antipod kislotani aks ettiradi, fizik va kimyoviy xossalari bo'yicha u d vino kislotaga juda o'xshaydi, lekin yorug'likning qutblanish tekisligini chapga aylantiradi.

1-jadvalda uzumni qayta ishlash jarayonida hosil bo'lgan uzum siqilmasi, urug'lar va po'stlog'i tarkibi ko'rsatilgan.

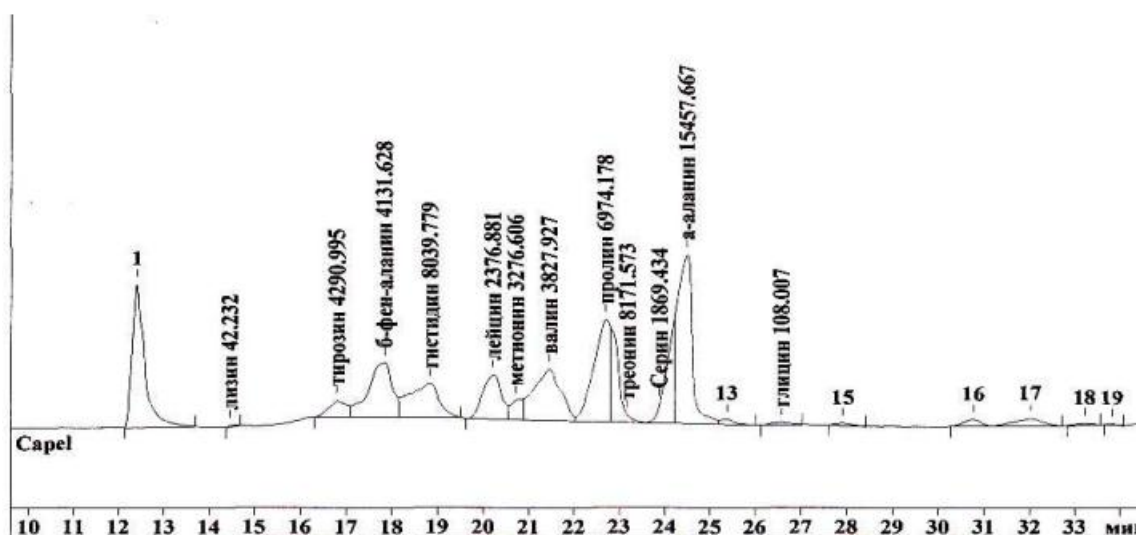
1-jadval - Uzumni qayta ishlash jarayonida qo'shimcha xom ashyoning tarkibi

O'simlik xom ashyosining nomi	Chiqish, %
Uzum pomasi	9
Uzum urug'lari	11

Qizil uzum mevalari po'stlog'i	3
Qizil uzum po'stlog'idan olingan CO ₂ ekstraktidagi resveratrol	0,4

Uzum urug'larining kimyoviy tarkibini aniqlashda qimmatli to'yinmagan ω - 6 va ω - 3 va ko'p to'yinmagan yog'li kislotalarning tarkibi aniqlandi. Tadqiqotchilar CO₂ ekstraktlarini suyuq va flyuid karbonat anhidridning xom ashyodan olinadigan noyob qobiliyatiga asoslangan uzum rezavorlarining siqilmalari, po'stlog'i va urug'laridagi biologik faol moddalarning o'zgarma kompleksi inobatga olinib texnologiyasi takomillashtirilgan.

Aleatiko uzum urug'ining CO₂ shrotining aminokislotalar tarkibi o'rganildi (3-rasm).



№	Vaqt, min	balandlik	Yuza, mAU	FO mAU*sek	Kons. mg/kg	Kons. %	Nomlanishi
1	14.456	0.0036	0.0369	55.000	42.2323	0.0721	lizin
2	16.796	0.0298	0.8252	250.000	4290.9951	7.3267	tirozin
3	17.830	0.0975	3.6116	55.000	4131.6279	7.0545	fenil alanin
4	18.818	0.0598	2.7609	140.000	8039.7788	13.7275	gistidin
5	20.210	0.0790	2.2855	50.000	2376.8809	4.0584	leysin
6	20.703	0.0344	0.6564	240.000	3276.6057	5.5946	metionin
7	21.453	0.0924	3.8341	48.000	3827.9272	6.5360	valin
8	22.694	0.1826	4.4706	75.000	6974.1777	11.9081	prolin
9	23.170	0.0122	2.0677	190.000	8171.5732	13.9525	treonin
10	23.878	0.0346	2.3652	38.000	1869.4338	3.1920	serin
11	24.487	0.3001	6.7560	110.000	15457.6670	26.3932	alanin
12	26.564	0.0045	0.1208	43.000	108.0068	0.1844	Glisin
	3 4 5 8 8	0 9 3 0 6	2 9 7 9 0 7	1965.945	58566.9066	100.0000	

3-rasm. Aleatiko uzum urug'ining shroti CO₂ ekstraktining aminokislota tarkibi.

Ekspirimental tarzda urug'lardagi namlik, oqsil va lipid miqdorining parametrlari aniqlandi.

Aleatiko navlari urug'idagi namlik 6,57%, Soyaki navi urug'ida esa 5,62%, har ikkala nav urug'larida oqsil miqdori 60%, moy miqdori 30-31% ni tashkil qildi.

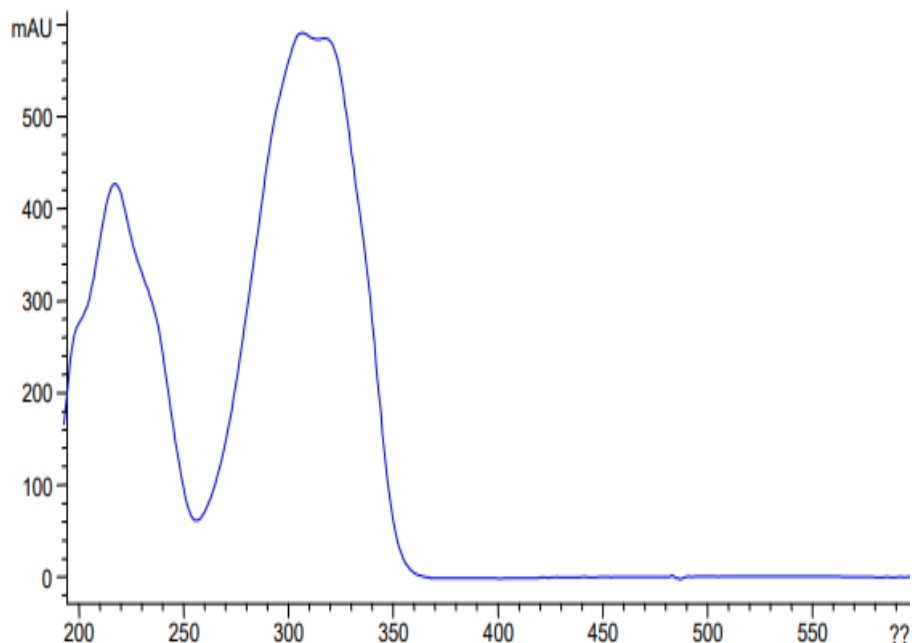
Taqdim etilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, uzum urug'ining CO₂ shrotida muhim aminokislotalarning nisbatan yuqori miqdori saqlanadi. Gaz-suyuqlik CO₂ ekstraksiyasidan qizil uzum po'stlog'idan qimmatli komponentlar ajratib olish taklif etiladi.

Xususan, 1 g CO₂ ekstraktida 50 dan 100 mkg gacha kuchli tabiiy antioksidant resveratrol borligi aniqlangan ular esa o'z aktivligi bo'yicha b-karotin 4-5 marta, E vitamini - 50 marta, S vitamini - 20 marta

ustundir. Resveratrolning ardioprotektiv xususiyatlari ma'lum. Uning ingibir xususiyatlari organizmda superoksid anion va vodorod peroksid hosil bo'lishiga asoslangan.

Qizil uzum po'stlog'idan olingan CO₂ ekstraktidagi resveratrol miqdori E.V.Rilina usuli bo'yicha HPLC yordamida aniqlangan. [6, 10-28].

Sis- va trans-resveratrolning suyuqlik xromatografiyasi yordamida 215-310 nm to'lqin uzunliklari diodli matritsali getektrlash yordamida yutilishining maksimumi aniqlandi (4-rasm).



4-rasm. Qizil uzum po'stlog'i CO₂ ekstraktidan olingan resveratrol eritmasining UF spektri.

CO₂ ekstrakti qizil Soyaki uzumining kech pishar po'stlog'idan olingan.

Uzum po'stlog'i va siqilmasi (namlik 51%) dan 46% mahsulot chiqdi. Ularning sochiluvchan massasi 340 g/dm³, zichligi 1,1 g/sm³ ni tashkil etdi. Qizil uzumning quruq po'stlog'idan CO₂ ekstrakti olish uchun laboratoriya ekstraksiya moslamasidan foydalandik.



5 – rasm. O'simlik materialidan ingrediylarni CO₂ vositasida ajratib olish jarayonini o'rganish uchun laboratoriya uskunasi.

2-jadvalda CO₂ ekstraktidan foydalanish usullari terapevtik va profilaktika vositalari va ularning narxi tasvirlangan. Natijalar asosida

Oldingi tadqiqotlarga asosanib, CO₂ ekstrakti va uzum rezavorlarini qayta ishlashning boshqa mahsulotlarini qo'llash bo'yicha parfyumeriya, kosmetika va non pishirish sanoati uchun tavsiyalar tayyorlandi [7-9].

2-jadval. CO₂ ekstraktidan foydalanish bo'yicha tavsiyalar

Parfyumeriya, kosmetika va non pishirish sanoatida foydalanish uchun CO ₂ ekstraktlarining nomi	Narxi 1 kg, so'm
Uzumdan olingan CO ₂ ekstrakti. Parfyumeriya va kosmetika mahsulotlarida namlovchi va yumshoq antioksidant ta'sirga ega komponent sifatida ishlatiladi. Parvarish vositalarida foydalanish tavsiya etiladi. Qarigan, xiralashgan va muammoli teri uchun. Non mahsulotlarini boyitish uchun uzum markasidan CO ₂ ovqati tavsiya etiladi.	2 098,0
Uzum urug'idan olingan CO ₂ ekstrakti. Kosmetik kremlar va niqoblar formulalarida namlovchi va yumshoq antioksidant ta'sirga ega komponent sifatida ishlatiladi. Qon tomirlarining faoliyatini kuchaytiradi va tiklaydi kemalar. Yuz terisini parvarish qilish mahsulotlarida foydalanish tavsiya etiladi. CO ₂ -Non mahsulotlarini boyitish uchun uzum urug'i taomlari tavsiya etiladi.	2 234,0
Uzum terisidan CO ₂ ekstrakti. Yallig'lanishga qarshi, yaralarni davolovchi va tiklovchi ta'sirga ega komponent sifatida kosmetik mahsulotlarda qo'llaniladi. Mahsulotlarda foydalanish tavsiya etiladi ko'z atrofidagi terini parvarish qilish uchun.	2 344,0
Qizil uzum po'stlog'ining CO ₂ ekstraktidan olingan resveratrol inson organizmidagi yog' almashinuvini tartibga soladi va past zichlikdagi lipoproteinlarning oksidlanishiga chidamliligini oshiradi. Aterosklerozning profilaktikasi sifatida foydalanish tavsiya etiladi	8 484,0

Qizil uzum mevalari, quruq uzum siqilmasi, urug'lari va po'stlog'idan olingan CO₂ ekstraktlari ko'pgina sanoat jabhalarida yuqori talabga ega.

Xulosa. CO₂ detartratsiyasi usulidan foydalangan holda tiniq uzum sharbatini olishning tarkibiy sxemasi takomillashtirildi. Uzumni qayta ishlashning apparat-texnologik sxemasi ishlab chiqarildi. O'zbekiston Respublikasida rayonlashtirilgan uzum rezavorlari urug'larining kimyoviy tarkibi o'rganildi. Uzum po'stlog'idan olingan CO₂ ekstraktidagi resveratrol miqdori aniqlandi. Qizil uzum Aleatiko CO₂ urug'i shrotining aminokislota tarkibi aniqlandi.

ADABIYOTLAR:

1. Касьянов Г.И., Тагирова П.Р., Подшиваленко Н.С. Технологии получения и применения продуктов комплексной переработки ягод винограда (монография). Краснодар: Экоинвест, 2012. – 156с.
2. Бодякова А.В., Христюк В.Т., Черненко Е.И. О путях совершенствования технологии комплексной переработки вторичных ресурсов виноделия //Индустрия напитков, 2012, № 3. –С.14-15.
3. Христюк В.Т. Теоретическое обоснование и разработка инновационных технологий производства вин и напитков с использованием физико-химических технологических приемов. Диссерт. в виде научн. докл. д-ра техн. наук Краснодар: КубГТУ, 2013. –52с.
4. Тагирова П.Р., Бредихина В.А., Подшиваленко Н. В. Обогащение колбасного фарша белково-липидным продуктом из семян винограда. В сб. трудов междуна. научно-технич. конф. «Инновационные технологии в мясопереработке: оборудование, технологии, менеджмент». Краснодар, 26-30 сентября 2011 г. С.130-132. С.155-156.
5. Христюк В.Т., Тагирова П.Р. Перспективы CO₂-обработки ягод винограда, вина и виноградных выжимок. В сб. материалов междуна. научно-практ. конф. «Экологически безопасные энергосберегающие технологии хранения и переработки сырья растительного и животного происхождения». Часть V. – Краснодар, 2001. – С.47-50.

6. Рылина Е.В. *Определение индикаторных фенольных соединений нефлавоноидной природы в лекарственном и пищевом растительном сырье методом ВЭЖХ. Автореф. дис. канд. фарм. наук. М., 2010. – 24с.*
7. Аралина А.А. *Анализ и оптимизация технологического процесса извлечения флавоноидов из виноградных выжимок /А.А. Аралина, М. А. Селимов, В.В. Садовой //Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. –2012. – № 2. – С. 55-57.*
8. Лосева Н.В. *Разработка новых видов косметических средств на основе использования продуктов переработки винограда. Автореф. дис. к.т.н. Краснодар: КубГТУ, 2013. – 26с.*
9. Fetisova, A.N. *Vegetable CO₂-extracts Qualitative and Quantitative Characteristics. In VIII International congress “Phytopharm – 2004”: Mikkeli (Finland), 2004; pp. 716-720.*
10. Gafurov K., Muhamadiev B., Mirzaeva Sh.U., *Production ingredients from plant raw materials by CO₂ extruction, Lambert Academic Publishing, Монография, 2018. - P. 70-93.*
11. Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т., Мирзаева Ш.У., *CO₂ – экстракция: проблемы и перспективы. // Развитие науки и технологий Бухарский инженерно-технологический институт №4, 2015. С. 22-26 (05.00.00; №24).*
12. Мирзаева Ш.У., Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т., Кулдашева Ф.С., *Массоперенос при фильтрации сверхкритического CO₂, через зернистый слой обрабатываемого растительного материала. // «Научный вестник Бухарского государственного университета», №4, 2016, С. 19-22. (05.00.00; №24).*
13. Джураев Х.Ф., Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т., Мирзаева Ш.У., Кулдашева Ф.С. *Влияние степени измельчения растительного сырья на скорость сверхкритической CO₂ – экстрагирования. // Развитие науки и технологий Бухарский инженерно-технологический институт №4, 2017, Б. 80-84. (05.00.00; №24).*
14. Джураев Х.Ф., Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т., Кулдашева Ф.С., Мирзаева Ш.У., *Определение параметров до – и сверхкритической экстракции растительного сырья двуокисью углерода. // Развитие науки и технологий Бухарский инженерно-технологический институт №1, 2018, Б. 50-55. (05.00.00; №24).*
15. Джураев Х.Ф., Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т., Джураева Н.Р., Мирзаева Ш.У. *Кoeffициент диффузии и растворимость растительных ингредиентов в сверхкритической углекислоте. // Фан ва технологиялар тарақиёти Бухоро мухандислик – технология институти №1, 2018, Б. 66-71. (05.00.00; №24).*
16. Mirzaeva Sh.U. *Extraction of Glycyrrhizic Acid from Licorice Root using CO₂. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Volume 6, Issue 4, April 2019, India, - P. 8939-8946. (05.00.00; №8).*
17. Джураев Х.Ф., Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т., Мирзаева Ш.У. *Системный анализ процесса экстракции растительных материалов в экстракционной установке. // Развитие науки и технологий, №3, 2020, С. 11-15. (05.00.00; №24).*
18. Джураев Х.Ф., Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т., Мирзаева Ш.У. *Получение глицирризиновой кислоты из местного лакричного корня методом экстракции. // Развитие науки и технологий Бухарский инженерно-технологический институт №1, 2020, Б. 80-84. (05.00.00; №24).*
19. Джураев Х.Ф., Гафуров К.Х., Жумаев Ж., Мирзаева Ш.У. *Математическое моделирование процесса экстракции сверхкритической экстракции биологически активных веществ из местного лакричного корня, Universum: Технические науки, научный журнал. // №10(79), Москва. 2020. <https://7universum.com/ru/tech/archive/category/1079>*
20. Мирзаева Ш.У., Гафуров К.Х., Жумаев Ж.. *Свидетельство об официальной регистрации программы для электронных – вычислительных машин Оптимизация процесса получения CO₂ экстракта из лакричного корня DGU 09833, 05.01.2021.*
21. Сафаров О.Ф., Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т. Мирзаева Ш.У. *Сверхкритические флюидные экстракты их растительного сырья и их пищевая безопасность. // «Научный вестник Бухарского государственного университета», №4, 2015, С. 6-14. (01.00.00; №3).*

22. Сафаров О.Ф., Гафуров К.Х., Мирзаева Ш.У. Энергосбережение в установке для экстракции сверхкритическим углекислым газом. // «Научный вестник Бухарского государственного университета», №1, 2016, С. 21-26. (01.00.00; №3).

23. Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т., Мирзаева Ш.У. Сверхкритическая [СК] CO₂ экстракция глицирризиновой кислоты из местных лакричных корней. // Бутлеровские сообщения №1, том 49. 2017, Татарстан, С. 108-114.

24. Рузиева К.Э., Мухаммадиев Б.Т., Гафуров К.Х., Мирзаева Ш.У., Кулдошева Ф.С. Химические реакции в сверхкритических флюидах. // Научный вестник Бухарского государственного университета, №2, 2017 г. С. 34-38. (01.00.00; №3).

25. Джурраев Х.Ф., Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т., Мирзаева Ш.У. Сравнительный анализ влияния давления и температуры на процесс сверхкритической CO₂-экстракции растительного сырья. // Бутлеровские сообщения №7, том 55. 2018, Татарстан, С. 109-113.

26. Джурраев Х.Ф., Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т., Мирзаева Ш.У. Сверхкритическая CO₂ экстракция глицирризиновой кислоты из местного лакричного корня: оптимизация условий экстракции, используя RSM (response surface methodology). Новости науки Казахстана, научно-технический журнал, Казахстан, №4, 2019, С.- 55-72.

27. Gafurov K., Muhammadiev B., Mirzaeva Sh., Kuldosheva F. Obtaining extracts from plant raw materials using carbon dioxide. // Пищевая наука и технология, Научно-производственный журнал Одесса, Том 14 № 1 (2020), С. 47-53. (01.00.00; (1) Web of Science)

28. Джурраев Х.Ф., Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т., Жумаев Ж., Мирзаева Ш.У. The influence of technological parameters on the process of CO₂-extraction of biologically active substances from licorice root. // The American journal of applied science, Volume 2, 2020. P. 273-286.