

ACHCHIQ O'RIK KUNJARASI KUKUNING TEXNOLOGIK XOSSALARI VA KIMYOVIY TARKIBI

Xamidov Orifjon Jaxongirovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti dotsenti
Nematov Zafar Zokir O'g'li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti assistenti
Vapoyev Husniddin Mirzaevich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti dotsenti
Tuxtayev Hakim Raxmanovich
Toshkent farmatsevtika instituti professori
E-mail: orif.khamidov.83@mail.ru

Annotatsiya: Achchiq o'rik (*Prunus armeniaca* L.) urugini texnologik xossalari va kimyoviy tarkibi to'g'risida ma'lumotlar berilgan. Achchiq o'rik urugidan moyi sovuq presslash usulida ajratib olindi. Qolgan kukun maydalanib tekshirilganda uning tarkibida 2,114 % amigdalini borligi va kukunning ba'zi texnologik xossalari aniqlandi. Atom emission spektroskopiya usulida kukunining kimyoviy tarkibi tekshirildi. Kukun tarkibidagi erkin aminokislotalar tahlili amalga oshirildi.

Tayanch so'zlar: matseratsiya, ekstraksiya, oqsil, aminokislotalar.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОРОШКА ГОРЬКОГО АБРИКОСА

Хамидов Орифджон Джахонгирович
Доцент Навоийского государственного горно-технологического университета
Нематов Зафар Закир оглы
Ассистент Навоийского государственного горно-технологического университета
Вапоев Хусниддин Мирзаевич
Доцент Навоийского государственного горно-технологического университета
Тухтаев Хаким Рахманович
Профессор Ташкентского фармацевтического института
E-mail: orif.khamidov.83@mail.ru

Аннотация: Приведены сведения о технологических свойствах и химическом составе семян абрикоса горького (*Prunus Armeniaca* L.). Масло добывали из семян горького абрикоса методом холодного отжима. Когда оставшуюся часть порошка измельчили и исследовали, выяснилось, что он содержит 2,114% амигдалина и некоторые технологические свойства порошка. Химический состав порошка проверяли методом атомно-эмиссионной спектроскопии. Проведен анализ свободных аминокислот в порошке.

Ключевые слова: мацерация, экстракция, белок, аминокислоты.

TECHNOLOGICAL PROPERTIES AND CHEMICAL COMPOSITION OF BITTER APRICOT POWDER

Khamidov Orifjon Jahongirovich
Associate Professor at Navoi State Mining and Technology University
Nematov Zafar Zakir ogly
Assistant at Navoi State Mining and Technology University
Vapoev Khusniddin Mirzaevich
Associate Professor at Navoi State Mining and Technology University
Tukhtaev Hakim Rakhmanovich
Professor at Tashkent Pharmaceutical Institute
E-mail: orif.khamidov.83@mail.ru

Annotation: Information is provided on the technological properties and chemical composition of bitter apricot seeds (*Prunus Armeniaca* L.). The oil was extracted from bitter apricot seeds by cold pressing. When the rest of the powder was crushed and examined, it was found that it contained 2.114 % amygdalin and some of the technological properties of the powder. The chemical composition of the powder was checked by atomic emission spectroscopy. An analysis of free amino acids in the powder was carried out.

Key words: maceration, extraction, protein, amino acids.

Kirish

2020 yil ma'lumotlariga ko'ra O'zbekistondan 529 ming tonna o'rik eksport qilingan. Bu ko'rsatkich dunyo buyicha ikkinchi o'rin bo'lib bizdan oldinda Turkiya mamlakati turadi. Shunga qaramay, o'rik mahsulotlariga yetarlicha e'tibor berilmayapti. Bundan tashqari O'zbekistonda achchiq o'rik ham ko'p miqdorda yetishtiriladi. O'rta Osiyo mamlakatlarida achchiq o'rik mevasi keng iste'mol qilingani uchun uning danak mag'zlari deyarli chiqit hisoblanadi. Xuddi oddiy o'rik singari, achchiq o'rik ham juda muhim mahsulot. Uning go'sht qismi va danaklarining mag'zlari juda kerakli xom ashyodir.

Shirin va achchiq o'rikning qadimgi, xalq va ilmiy tibbiyotdagi ishlatilishi va qo'llanilishi juda yaxshi yoritilgan. Achchiq o'rikning moyi bavo-silda qo'llanilishi, buyrakdan va o't pufagidan toshlarni haydashi to'g'risida ma'lumotlar bor. O'rik mevasining qoqi tarkibida kaliy miqdorining ko'pligi tufayli yurak xastaligini davolashda va peshob haydovchi vosita sifatida keng ishlatiladi [1]. Hindistonning Ladax xududida yetishtirilgan achchiq o'rik mag'zining tahlili shuni ko'rsatdiki, uning mag'zidagi moy miqdori 54,24 % ni tashkil etadi. Mag'izdagi oqsil miqdori 17,75 % dan 22,56 % gacha boradi, uglevodlar esa 21,16 % dan 35,26 % gacha bo'lsa, xom to'qimalar miqdori 0,84 % 4,71 % gacha, undagi oziq tolalar esa 6,03 % dan 22,24 % gachani tashkil etadi. Kimyoviy tahlilda moydagi yod soni 97,93 dan 103,85 mg/100 g ekanligi, sovunlanish miqdori esa 189,57 dan 191,71 mg/100 g yetishi aniqlangan. Moyda to'yinmagan kislotalarning mo'lligi topilgan. Unda olein kislotasi 75,99 % ni tashkil etadi. Bu moydagi stearin kislotasining miqdorining kamligi va 0,34 % dan 1,22 % gacha borishi kuzatilgan [2].

Xitoy farmakopeyasida achchiq o'rik mevalari mag'zida 3 % gacha amigdalini bo'lishi belgilangan. Shuningdek, achchiq o'rik mag'zi yo'talda, astma, bronxit, tumov, ich qotishida, ba'zi o'smalarda, gijjalarga qarshi, o'tkir shamollash kasalliklarida samarali ekanligi aytilgan. Achchiq o'rikning gullari esa ayollarning homiladorligini saqlab qolishda foyda berishi ko'rsatilgan. Achchiq o'rik moyini sovuq presslash usuli va karbonat angidrid bilan olishni solishtirganda ularning moy kislotalarining miqdoriy tarkibida deyarli farq bo'lmagan. Karbonat angidridli ekstraksiyada faqat, tokoferollarning mavjudligi kuzatilgan (100 g moyga 94 mg). Agar sovuq presslash usulida 0,40 mg/g amigdalini borligi topilgan bo'lsa, karbonat angidridli ekstraksiyada amigdalini miqdori 0,20 mg/g ni tashkil etishi aniqlangan [3]. O'rik mag'zini achchiqligini kamaytirishga ta'sir etuvchi omillar sifatida harorat va tajribaning davomiyligi ekanligi ko'rsatilgan. Achchiqlikni kamaytirish mag'zlarning zaharliligini yo'qotadi, lekin bu jarayonda mag'zlarni sifati ozayadi [4]. Achchiq o'rikning xom mag'zlarida sianogen glikozidlarining sog'likka ta'sir etmaydigan miqdori qilib 20 mg/g bo'lishi tavsiya etilgan [5]. Hindistonda yovvoyi o'rik mag'zlaridan (*Prunus armeniaca* L.) olingan moy yoqilg'i siftida ishlatilsa, uning kunjarasi organik o'g'it sifatida qo'llaniladi. Mag'zlarning kunjarasi in vitro sharoitida mikroblarga qarshi va antioksidantlik xossalarini namoyon etgan va shuning uchun oziq-ovqat qo'shimchasi sifatida tavsiya etilgan [6]. Janubiy Eronda yetishtirilgan (*Prunus armeniaca* L.) moylarning yog' kislotalarining takribi aniqlanib ularni antioksidantlik va antimikroblik xossalari borligi kuzatilgan. Uning danaklari mag'zini geksandagi ekstrakti Sokslet apparatida ajratib olingan. Yog' kislotalarining tarkibi ularning metil efirlarga aylantirish orqali gaz xromatografida plazmali detektor yordamida aniqlangan. Ushbu moy tarkibida ω -6 kislotalar (51,6 %), palmitin kislota (23,0 %), stearin kislota (10,6 %). 9-geksadetsen kislotalar (2,7 %) mavjudligi topilgan. *Prunus armeniaca* L. mag'zining geksanli ekstrakti grammusbat va grammanfiy bakteriyalardan (*Bacillus subtilis*., *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Sepidermidis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Klebsiella pneumoniae*) larga qarshi faollikga ega bo'lib, hatto ba'zi zamburug'larning ham o'sishini

sekinlashtirgan [7]. Turkiya sog'likni saqlash muassalarining muammolaridan biri aholining achchiq o'rik iste'mol qilish orqali yuzaga keladigan sianidlar bilan zaharlanishini oldini olish hisoblanadi. Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usuli bilan 13 turdagi shirin va achchiq o'rik mag'izlarini qovurishdan oldin va keyin sianogen amigdalini miqdorlari tekshirilgan. Natijalarga ko'ra, achchiq o'rik mag'zida amigdalini miqdori o'rtacha 26 ± 14 mg/g ni tashkil etsa, shirin o'rik mag'zida esa o'rtacha $0,16 \pm 0,09$ mg/gni tashkil etishi aniqlangan. Achchiq o'rikning ko'p bo'lmagan miqdori ham sianidlar bilan zaharlanishni yuzaga keltirishi mumkin [8]. O'rikning mag'zlari tabiiy mahsulot sifatida o'z tarkibida juda ko'p biologik faol moddlarni saqlaydi va xronik kasalliklarni avj olishiga xech qanday xavf tug'dirmaydi. Slovakiyada achchiq o'rik mag'zini balog'atga yetgan ayollarda qonning lipid va endokrin ko'rinishiga ta'sir qilishini o'rganib ko'rilgan. Ko'ngillilar 42 kun mobaynida 60 mg/kg dozada 8-12 marta yeyish bilan achchiq o'rik mag'zilarini iste'mol qilishgan. Natijalar har kuni achchiq o'rik mag'zilarini, balog'at yoshidagi ayollarning, qon plazmasidagi lipid va endokrin ko'rinishiga ijobiy ta'siri aniqlangan [9]. Yovvoyi o'rik (*Prunus armeniaca L*) mag'zidan olingan moy va oqsilning tarkibidagi amigdalini uning keng ishlatishiga yo'l qo'ymaydigan mahsulot hisoblanadi. 25 % li osh tuzining eritmasiga achchiq o'rik mag'zilarini qo'shib namlash va so'ngra yuvib quritish orqali uni Wistar oq kalamushlarining diyetasiga qo'shib berib ko'rilgan. Natijalar, shunday qayta ishlashda, antinutriyentlar (taninlar, flavonoidlar, tripsin ingibitori, saponinlar, oksalatlar, fitatlar va sianid kislotasi) miqdori achchiq o'rikning dastlabki mag'ziga nisbatan ancha kamayishi kuzatilgan [10]. Achchiq o'rik mag'zlari yurak-qon tomir kasalliklari xavfini kamaytirishi o'smalarga qarshi ishlatilishi [11] va boy kimyoviy tarkibga egaligi ma'lum.

Achchiq o'rik tarkibidan amigdalinni olib tashlab dorivor moy va kunjarasi tarkibidan sifatli oqsilga boy un va oziq mahsulotlari olish mumkin. Ayni paytda achchiq o'rikdan olingan amigdalini muhim kimyoviy modda hisoblanib, farmasevtik xom ashyo va dori moddasi hisoblanadi. Shunga o'xshash tarkibli

achchiq bodomning spirtli ekstrakti xavfli kasalliklarni tarqatadigan kanalarga qarshi ishlatiladigan insektoakaritsid modda qatoriga kiradi [12].

Ayni maqolaning maqsadi moysizlantirilgan achchiq o'rik kunjarasining texnologik xossalari, kimyoviy tarkibi va uning tarkibidagi erkin aminokislotalar tahlilini amalga oshirishdir.

Tahlillar va natijalar

O'zbekiston Respublikasining Navoiy viloyati Karmana tumanida yig'ilgan achchiq o'rik mag'zlaridan foydalanilgan (hosil 2022 yil). Achchiq o'rik mag'zi "Akita jp" uskunasida sovuq presslash usuli yordamida moyidan ajratildi. Yog'sizlantirilgan kunjara 40°C da quritildi va blenderda maydalandi. So'ngra uning texnologik xossalari o'rganildi.

Amigdalini miqdorini aniqlash. Achchiq o'rik mag'zi kukuni namunalarining tarkibidagi amigdalini miqdorini aniqlash DR 3900 pribori daspektral analizi orqali amalga oshirildi. Dastlab achchiq o'rik mag'zi kukunidan 10 g tortib olib, unga 33 % li $MgSO_4$ eritmasidan 20 ml quyildi va ustiga 5 ml (kons.) sulfat kislota bilan ishlov berildi. Aralashmani hajmi 1 l yetguncha distillangan suv bilan suyultirildi. Aralashmani haydash jarayoni 25-26°C da 70-80 minut davomida olib borildi. Bunda ajralib chiqayotgan sianid kislota 0,01 ni NaOH eritmasiga yuttirilib, hosil bolgan eritmada 5 ta probirkaga 5 ml dan namuna olindi. Har bir probirkadagi namunalar ustiga 0,2 ml dan $FeCl_3$, 0,2 ml dan xloramin, 0,6 ml dan barbiturat kislota solinib aralashtirish natijasida probirkalardagi eritmalar rangi pushti-qizil rangga kirdi. Olingan namunalar tarkibidagi amigdalini miqdori DR 3900 uskunasida optik zichliklarini hisoblash yordamida aniqlandi.(natijalar 2-jadvalda berilgan).

Achchiq o'rik mag'zi kukunining mineral tarkibini aniqlash. Achchiq o'rik mag'zi namunalarining elementar tarkibi ICP-MS (induktiv ravishda bog'langan plazma mass-spektrometri) AT 7500 priborida ICP-massa spektral analizi orqali amalga oshirildi. Buning uchun aniqlanadigan kukun 0,1 g miqdorda uch xil namuna olinib issiqqa chidamli kolbalarga joylashtirildi hamda 10 ml konsentrlangan nitrat kislota va 1 ml perxlorat kislota quyildi. Qurilmada tahlil

asosida 22 element borligi asbobdagi standart moddalar bilan kalibrlash orqali miqdoriy hisoblangan. Soʻngra namuna elektr isitgichda qizdirib parchalandi va quruq massaga oʻtkazildi. Bundan keyin namuna induksion bogʻlangan plazmali mass-spektrometrda parchalab «TEST.M» usuli «Semiquant» rejimida tahlil qilindi. Uskunaning parametrlari: plazmaning quvvati 1200 Vt, integirlash vaqti 0,1 sek., uskunaning sozlash va miqdoriy aniqlash “AgilentTechnologist” firmasining standartlariga nisbatan olib borildi (natijalar 3-jadvalda berilgan).

Erkin aminokislotalarni ajratib olish. Suvli ekstraktning oqsil va peptidlarining yigʻilishi sentrifuga stakanlarida amalga oshirildi. Buning uchun

1 ml sinov namunasiga 1 ml (aniq hajmda) 20 % trixlorosirka kislota qoʻshildi. 10 daqiqadan soʻng, choʻkma 15 minut davomida 8000 ayl/min da sentrifuga bilan ajratildi, soʻngra 0,1 ml super-natant choʻkindi suyuqlik ajratib olindi va muzlatib quritildi.

Aminokislotalar tahlilini oʻtkazish uchun 5 mg yogʻsizlangan achchiq oʻrik kukuni 5,7 mol/l HCl bilan 110°C da havo kirmaydigan holatda 24 soat davomida gidroliz qilindi. Gidrolizat bugʻlatildi, quruq qoldiq trietilamin-atsetonitril-suv aralashmasida 1:7:1 nisbatda eritildi va quritildi. Ushbu muoloja kislotani zararsizlantirish uchun ikki marta takrorlandi. Feniltioizotsianat bilan reaksiya feniltiokarbonil hosilalarini (FTK) adabiyotda tasvirlangan uslubga muvofiq berildi.

Erkin aminokislota hosilalarining YUSSX tahlili. Feniltiokarbonil (FTK) sintezi Steven A, Cohen Daviel uslubi boʻyicha amalga oshirildi. FTK aminokislotalarini aniqlash 75x4.6 mm Discovery HS C18 ustunida Agilent Technologies 1200 xromatografida tekshirildi. Eritma A: 0,14 M CH₃COONa + 0,05 % TEA r N 6,4, eritma B: CH₃CN. Oqim tezligi 1,2 ml / min, yutish 269 nm. Gradiyent % B / min: 1-6 % / 0-2.5 min; 6-30 % / 2.51-40 min; 30-60 % / 40.1-45 min; 60-60 % / 45.1-50 min; 60-0 % / 50.1-55 min.

Olingan natijalar. Achchiq oʻrik danaklari maydalanib, uning ichidagi magʻzi ajratib olindi. Magʻzni bir minut qaynagan suvga solinsa va soʻngra

sovutilsa mag‘zning qobig‘i juda oson ajratiladi. Mag‘z quritilib “Akita jp” pressidan o‘tkazildi va moyi ajratib olindi. Moyning chiqish unumi 41.3 % ni tashkil etadi. Achchiq o‘rik moyi uchun quyidagi fiziko-kimyoviy xossalari aniqlandi: kislota soni 1,28 mg/KOH g; yod soni 99,82 mg/100g; moyning sindirish ko‘rsatkichi n_D^{20} 1,4734; moyning zichligi 966 kg/m³; sovunlanish soni 191,43 mg/KOH g.

Qolgan kunjara blender yordamida maydalandi 40°C haroratda quritildi. Turli o‘lchamga ega elaklar yordamida o‘rik mag‘zining maydalangan kunjarasi o‘rtacha o‘lchami $1,12 \pm 0,05$ mm ga egaligi aniqlandi. Agar kukun suvda eritilsa oq massali o‘ziga xos hidli suspenziya hosil bo‘ladi. Maydalangan kukunning ba’zi texnologik xossalari 1-jadvalda keltirilgan. Kukunning nam yo‘qotishi $5,7 \pm 0,25$ % ni tashkil etadi.

Quruq kukunning tozalangan suvdan ekstraksiya qilinishida ajralib chiqish unumi $14,9 \pm 0,25$ % ni (ekstragent va kukun nisbati 10:1) tashkil etadi. Ekstraksiya jarayoni 96 % li spirt bilan amalga oshirilsa ekstraktiv moddalarning miqdori $13,2 \pm 0,25$ % ga (ekstragent va kukun nisbati 10:1) teng.

1-jadval.

Achchiq o‘rik mag‘zidan olingan maydalangan kukunning texnologik xossalari

Zarrachalar o‘lchami, mm	Nam yo‘qotish, %	Ekstraktiv moddalarning unumi, %		Amigdalini miqdori, %
		Etanolda	Suvda	
$1,12 \pm 0,05$	$5,7 \pm 0,25$	$13,2 \pm 0,25$	$14,9 \pm 0,25$	2.114

2-jadval.**Moysizlantirilgan achchiq o'rik kukuni tarkibidagi amigdalin miqdori**

Namunalar	Optik zichlik, mg/dm ³	Amigdalin miqdori, %	O'rtacha amigdalin miqdori, %
1	0,7009	2,08	2,114
2	0,7123	2,15	
3	0,7223	2,09	
4	0,7544	2,11	
5	0,7683	2,14	

Moysizlantirilgan achchiq o'rik kukuni tarkibidagi amigdalin miqdori 2,114 % ni tashkil etadi. 1- va 2-jadvallar). Bu miqdor 3 % dan kam bo'lib, Xitoy farkopeyasida ko'rsatigan talablarga mos keladi.

Achchiq o'rik moysizlantirilgan kukunidagi namunalarning elementar tarkibi ICP-MS (induktiv ravishda bog'langan plazma mass-spektrometri) yordamida tekshirildi. Natijalar 3-jadvalda berilgan. Tahlilga ko'ra makro elementlardan Na (3,6 %), K (5,3 %), Mg (12 %), Si (2,2 %), P (13 %) tashkil etgan. Makro elementlardan magniy va fosfor mo'l miqdorda. Kukun tarkibida shuningdek, temir, bor, marganets va xrom mavjudligi aniqlandi.

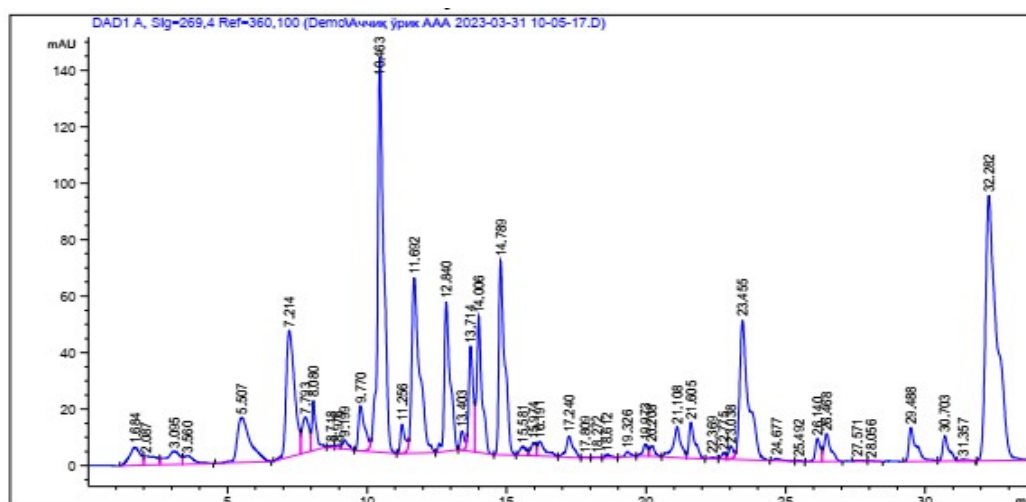
3-jadval.**Achchiq o'rik moysizlantirilgan kunjarasining mineral tarkibi**

(100 g kuldagi % miqdori)

Elementlar	Na	K	Ca	Mg	Si	P	Al
Miqdori, %	3,6	5,3	7,1	12	2,2	13	0.09
Elementlar	B	Mn	Sr	Cr	Ba	Cu	Fe
Miqdori, %	0.06	0.03	0.2	0.03	0.03	0.01	0.05

Moysizlantirilgan achchiq o'rik kukunining oziq qiymatini belgilash uchun uning tarkibidagi erkin aminokislotalarning yupqa qatlamli samarali suyuqlik

xromatografiyasi (YUQSSX) usuli bilan miqdori aniqlandi (1. rasm). Achchiq o'rik kukuni tarkibida eng ko'p miqdorda sistein (13.25464 mg/g) aminokislota borligi ma'lum bo'ldi. Ma'lumki, sistein hazm jarayonlarini tezlashtirib, organizmni nurlanishdan himoya qilishda muhim o'rin tutadi. Shuningdek, sistein ancha kuchli antioksidantga kiradi. Aminokislotalar miqdori bo'yicha kukun tarkibida keyinga O'rinda prolin (4,370697 mg/g) turishi ma'lum bo'ldi. Prolin miqdori inson terisining qalinligi va egiluvchanligiga javob berib, u teridagi kollageni oshiradi. Qon tomirlarini mustahkamlanishida prolinni o'rni beqiyos. Achchiq o'rik kukunida izoleysin (3,483891 mg/g) miqdori ham mo'l. U organizmda qand miqdorini boshqarishda ishtirok etadi. 1-rasmda achchiq o'rik mag'zining yog'sizlantirilgan kunjarasi tarkibidagi erkin aminokislotalar YUQSSX tahlili keltirilgan.



1-rasm. Moysizlantirilgan achchiq o'rik kukunining tarkibidagi erkin aminokislotalarning miqdori (YUSSX usuli bilan).

Achchiq o'rik oqsili tarkibida glutamin kislota (2,932219 mg/g) ham ancha miqdorda ekan. Bu aminokislota K^+ ionlarini harakatida ahamiyatga ega va organizm suyak muskullarini mustahkamligida kerak bo'ladi. Bundan tashqari treonin, argenin, lizin, asparagin, glitsin va boshqa aminokislotalarning mo'l ekanligi achchiq o'rik mag'zining oziq qimmatini yuqoriligidan darak beradi. Natijalar, agar achchiq o'rik mag'zidagi amigdalin olib tashlansa yuqori qimmatli

ozuqaga aylanishini ko'rish mumkin. Bunday aminokislotalarga boy ozuqadan yuqori sifatli un tayyorlash mumkin.

Xulosa

Moysizlantirilgan achchiq o'rik mag'zining maydalangan kukuni texnologik xossalari o'rganildi. Maydalangan mag'z tarkibida 2,114 % miqdorda amigdalinalar borligi ko'rsatildi. Mag'zning suvli va spirtli ekstraktlari ajratilib ularning chiqish unumlari topildi. Achchiq o'rikning maydalangan kukuni kimyoviy tarkibi aniqlandi. Kukundan oqsil ajratilib, uning aminokislotalar tarkibi tahlil qilindi. Olingan natijalar achchiq o'rik kukuni amigdalinalardan tozalangandan so'ng qimmatli ozuqa bo'lishi mumkinligini kursatdi.

Adabiyotlar:

1. Karomatov I.D., Nashvanov B.S., Xamroyeva L.R., Vaxobova M. Abrikos kak lechebnoye sredstvo—Obzor literatury.// *Biologiya i interaktivnaya meditsina*, 2021, №1, (47) str.298-312.
2. Dwivedi, D.H. and Ram, R.B. (2008). Chemical composition of bitter apricot kernels from Ladakh, India. *Acta Hort.* 765, 335-338. DOI:10.17660/ActaHortic. 2008.765.44 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.765.44>.
3. Nika Pavlović, Senka Vidović, Jelena Vladić, Ljiljana Popović, Tihomir Moslavac, Snježana Jakobović, Stela Jokić. Recovery of Tocopherols, Amygdalin, and Fatty Acids From Apricot Kernel Oil: Cold Pressing Versus Supercritical Carbon Dioxide. *European Journal of Lipid Science and Technology* **2018**, 6 , 1800043. <https://doi.org/10.1002/ejlt.201800043>.
4. Yun Song, Qing-An Zhang, Xue-Hui Fan, Xin-Yun Zhang. Effect of debitterizing treatment on the quality of the apricot kernels in the industrial processing. *Journal of Food Processing and Preservation* **2018**, 42 (3) , e13556. <https://doi.org/10.1111/jfpp.13556>
5. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Schrenk D, Bignami M, Bodin L, Chipman JK, and al.. Evaluation of the health risks related to the presence of cyanogenic glycosides in foods other than raw apricot kernels.

EFSA J. 2019 Apr 11;17(4):e05662. doi: 10.2903/j.efsa.2019.5662. PMID: 32626287; PMCID: PMC7009189.

6. Indra Rai, R. K. Bachheti, C. K. Saini, Archana Joshi, R. S. Satyan. A review on phytochemical, biological screening and importance of Wild Apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Oriental Pharmacy and Experimental Medicine* **2016**, 16 (1) 1-15. <https://doi.org/10.1007/s13596-015-0215-5>

7. Farghe Amiran, Ali Shafaghat, Masoud Shafaghatlonbar. Omega-6 Content, Antioxidant and Antimicrobial Activities of Hexanic Extract from *Prunus armeniaca* L. Kernel from North-West Iran. *National Academy Science Letters* **2015**, 38 (2) , 107-111. <https://doi.org/10.1007/s40009-014-0284-x>

8. Nazan Karsavuran, Mohammad Charehsaz, Hayati Celik, Bayram Murat Asma, Cengiz Yakıncı, Ahmet Aydın. Amygdalin in bitter and sweet seeds of apricots. *Toxicological & Environmental Chemistry* **2014**, 96 (10) , 1564-1570. <https://doi.org/10.1080/02772248.2015.1030667>

9. Kopčėková J, Kolesárová A, Schwarzová M, Kováčik A, Mrázová J, Gažarová M, Lenártová P, Chlebo P, Kolesárová A. Phytonutrients of Bitter Apricot Seeds Modulate Human Lipid Profile and LDL Subfractions in Adults with Elevated Cholesterol Levels. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Jan 13;19(2):857. doi: 10.3390/ijerph19020857. PMID: 35055679; PMCID: PMC8775948.

10. Tanwar B, Modgil R, Goyal A. Effect of detoxification on biological quality of wild apricot (*Prunus armeniaca* L.) kernel. *J Sci Food Agric*. 2019 Jan 30;99(2):517-528. doi: 10.1002/jsfa.9209. Epub 2018 Aug 13. PMID: 29926917.

11. Aamazadeh F., Ostadrahimi A., Rahbar Saadat Y., Barar J. Bitter Apricot Ethanolic Extract Induces Apoptosis through Increasing Expression of Bax/Bcl-2 Ratio and Caspase-3 in PANC-1 Pancreatic Cancer Cells. *Mol. Biol. Rep.* 2020;**47**:1895–1904. doi: 10.1007/s11033-020-05286-w.

12. Tukhtaev Kh.R., Khamidov O.J., Mirzaeva A.U. Synergistic action of insectoacaricide compositions based on bitter almond seeds. *European Journal of Agricultural and Rural Education (EJARE)*. 2022 .Vol.3.N5. P.37-43. <https://www.scholarzest.issn:2660-5643>.

