

## ANOR MEVASI PO‘STLOG‘IDAN OSHLOVCHI MODDALAR OLIISH VA ULARNI SANOAT MIQYOSIDA QO‘LLANILISHINI TAHLIL QILISH

**Fozil Eshmatov Xidirovich**

([fozileshmatov@gmail.com](mailto:fozileshmatov@gmail.com))

Toshkent kimyo texnologiya instituti, v.b. dots t.f.f.d.

**Ulug‘bek Suyundikov Abdusalom o‘g‘li**

([ulugbeksuyundikov@bk.ru](mailto:ulugbeksuyundikov@bk.ru))

Toshkent kimyo texnologiya instituti, assistenti.

***Annotatsiya:** So‘nggi o‘n yilliklarda ekotizimning holati yomonlashdi. O‘zbekiston hududida keng yetishtirilayotgan anor mevasi po‘stini ko‘p sohalarda keng qo‘llanilishi e‘tiborga olib, mazkur ikkilamchi mahsulot tarkibidagi asosiy biologik faol moddalarning kimyoviy va miqdoriy tarkibini aniqlash, anor mevasi qoldiq mahsuloti po‘stidan asosiy ta‘sir qiluvchi moddalari: polifenol, flavonoid, karotinoit antotsian, katexin, tanin va shunga o‘xshash tabiiy birikmalarni ajratib olish hamda undan biologik faol qo‘shimchalar ishlab chiqarish keng ahamiyatga ega.*

***Kalit so‘zlar:** Anor po‘stlog‘i, tannin, flavonoid, antioksidant, musin oqsili, ellagic kislota, bo‘yoq, kollagen, korroziya ekstraksiya.*

## ЭКСТРАКЦИЯ КОЖУРЫ ПЛОДОВ ГРАНАТА И АНАЛИЗ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ МАСШТАБАХ

**Фозил Эшматов Хидирович**

([fozileshmatov@gmail.com](mailto:fozileshmatov@gmail.com))

Ташкентский химико-технологический институт, и.о. дотц д.ф.т.н.

**Улуғбек Суяндиков Абдусалом ўғли**

([ulugbeksuyundikov@bk.ru](mailto:ulugbeksuyundikov@bk.ru))

Ташкентский химико-технологический институт, ассистент.

***Аннотация:** В последние десятилетия состояние экосистемы ухудшилось. Учитывая широкое использование кожуры плодов граната, широко выращиваемого в Узбекистане, во многих областях для определения химического и количественного состава основных биологически активных веществ в этом вторичном продукте, основные действующие вещества из кожуры*

*остаточного продукт из плодов граната: полифенол, флавоноид, каротиноид, антоциан, катехин, дубильные вещества и выделение им подобных природных соединений и получение из них биологически активных добавок имеют большое значение.*

**Ключевые слова:** Кожура граната, таннин, флаваноид, антиоксидант, белок муцин, эллаговая кислота, краситель, коллаген, коррозия экстракция.

## EXTRACTION OF POMEGRANATE PEEL AND ANALYSIS OF THEIR USE ON INDUSTRIAL SCALE

**Fozil Eshmatov Khidirovich**

([fozileshmatov@gmail.com](mailto:fozileshmatov@gmail.com))

Tashkent Institute of Chemical Technology, acting doc. Ph.D.

**Ulugbek Suyundikov Abdusalam ugli**

([ulugbeksuyundikov@bk.ru](mailto:ulugbeksuyundikov@bk.ru))

Tashkent Institute of Chemical Technology, assistant.

**Abstract:** *In recent decades, the state of the ecosystem has deteriorated. Given the widespread use of the peel of the pomegranate fruit, widely grown in Uzbekistan, in many areas to determine the chemical and quantitative composition of the main biologically active substances in this secondary product, the main active ingredients from the peel of the residual product from the pomegranate fruit: polyphenol, flavonoid, carotenoid, anthocyanin, catechin, tannins and the isolation of similar natural compounds and the production of biologically active additives from them are of great importance.*

**Key words:** *Pomegranate peel, tannin, flavanoid, antioxidant, mucin protein, ellagic acid, dye, collagen, corrosion extraction.*

### **Kirish.**

O'zbekistonda anor yetishtirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Yaqin kelajakda respublikada yillik ishlab chiqarish hajmini kamida 600 ming tonnaga oshirish kutilmoqda. Shuningdek, 2026-yilda jahon bozorida anorga bo'lgan talab 23,14 milliard dollarga yetishi mumkin. Yiliga 200 ming tonnadan ortiq hosil olish rejalashtirilgan. Xususan, Rishton va Oltiariq tumanlarida 1400 gektar maydonda yangi anor bog'lari barpo etildi. Shuningdek, Qishloq xo'jaligi vazirligi Qashqadaryo viloyatida anor plantatsiyalari 2 ming gektarga ko'payganini ma'lum qildi. Surxondaryoda 9 ming 432

gektar maydonda anor bog'lari barpo etish, yaqin kelajakda yillik hosilni 300 ming tonnaga yetkazish rejalashtirilgan.

Farg'ona, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlari, shuningdek, respublikaning boshqa viloyatlaridagi plantatsiyalarni hisobga oladigan bo'lsak, yaqin 5-10 yil ichida respublikada anor yetishtirishning yillik ishlab chiqarish hajmi yildan yilga oshib ketishi prognoz qilinmoqda. kamida 600 ming tonna.

Osiyo-Tinch okeani mintaqasi 2020 va 2024 yillar orasida bozorning eng yuqori o'sishini boshdan kechirishi kutilmoqda. [13]

Bu ma'lumotlardan xulosa qilish mumkinki, yetishtirilayotgan anor po'stlog'i to'g'ridan to'g'ri axlatga chiqib ketishini oldini olish juda kata dolzarb muammodir. Ma'lumki hozirgi kunda O'zbekistonda yiliga 3 million tonna meva-sabzavot po'stlog'i, oziq-ovqat chiqindilari tashlanadi.

### **Tadqiqot obyekti va metodologiyasi.**

Bugungi kunda jahonda qishloq xo'jalik mahsulotlaridan olinadigan yuqori samarali faol moddalardan foydalanish bo'yicha ilmiy tadqiqotlarni amalga oshirishga, ilmiy izlanishlar insonlar sog'ligiga putur yetkazmaydigan mahalliy qishloq xo'jalik qoldiq mahsulotlar asosida tayyorlanayotgan faol moddalar ishlab chiqarilishiga e'tibor qaratilmoqda.

Anor ikkilamchi xom ashyosidan olingan biologik faol moddalarining muhim jihati mutlaqo zararsizligidir. Bundan tashqari, issiqlikka chidamli, yoqimsiz begona hidsiz, rangining doimiy o'zgarmasligi, uzoq muddat kafolatligi bilan ajralib turadi. Taninlar ko'plab o'simliklarning po'stlog'i, yog'ochlari, barglari, mevalari (ba'zan urug'lari, ildizlari) – eman, kashtan, akatsiya, archa, ignabarg, Kanada qarag'ayi, evkalipt, choy, kakao, anor, qora gilosi, xurmo, xina daraxti, sumaxa, kebracho (Amerika yog'ochbop daraxti) baxmal gul (Shtok-roza rozovaya - *Althaea rosea* var. *nigra*) Qandog'ochsimon jumrut (Krushina lomkaya - *Frangula alnus* Mi *Frangula alnus* Mil) Qora marjon daraxti (*Buzina chyornaya* - *Sambucus nigra* L), Yapon saforasi (Tuxumak) (*Cofora yaponckaya* - *Saphora japonica* L), Kiyiko't (*Ziziphora tenuior*) va boshqa o'simliklarda mavjud. Taninlar barglar va mevalarga tortuvchi, biriktiruvchi ta'm beradi. Bu o'simliklar deyarli barchasi O'zbekistonda o'sadi.

Anorning po'stlog'i massasining 50-55% ini tashkil qilishini hisobga olib, po'stlog'idan massaviy biologik tabiiy faol moddalar olish imkonini beradi.

O'zbekiston hududida keng yetishtirilayotgan anor mevasi po'stini oziq-ovqat sanoatida keng qo'llanilishi mumkinligini e'tiborga olib, mazkur ikkilamchi mahsulot tarkibidagi asosiy biologik faol moddalarning kimyoviy va miqdoriy tarkibini aniqlash, anor mevasi qoldiq mahsuloti po'stidan asosiy ta'sir qiluvchi moddalari: flavonoidlar, taninlar, triterpenlar, sterollar, vitaminlar (ayniqsa C vitamini), kumarinlar, lignanlar,

pektin moddalari karotinoit antotsian, katexin va shunga o'xshash tabiiy birikmalarni ajratib olish va shunga o'xshash quyi molekulali birikmalarlarni ajratib olish hamda undan oziq-ovqat mahsulotlari uchun biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqarish nazarda tutilgan. [1]

Olingan biologik faol birikmalar yig'masidan oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish turiga qarab kerakli miqdorda qo'shish tizimi ishlab chiqilgan;

Ajratib olingan biologik faol birikmalarning kimyoviy tarkibini tahlil qilishda fizik-kimyoviy tadqiqot usullari: ultrabinafsha, infraqizil va xromato-mass-spektrometriya qo'llanilib, standartlashtirish amalga oshiriladi.

Anor mevasi po'stlog'ining kimyoviy tarkibi 1-jadvalda berilgan.

*1-jadval.*

### Anor po'stlog'ining kimyoviy tarkibi

Tarkibi	Miqdori	O'lchov birligi
Quruq modda	42.18-42.54	%
Saxaroza	0.15-0.24	%
Fruktoza	2.72-2.84	%
Glukoza	3.18-3.64	%
Organik kislotalar	2.52-2.76	%
Oshlovchi va rang beruvchi moddalar	6.26-8.71	%
Pektin	3.48-4.56	%
Mineral moddalar	0.86-0.90	%
Vitamin C mg/100gr	20.72-23.86	mg

### Obyektni qo'llanilish sohalari

**Tibbiyotda** tanin biriktiruvchi ta'sirga ega va enterokolit (ingichka va katta ichakning bir vaqtning o'zida yallig'lanishi) uchun juda foydali. Anor po'choq kukuni terining yuzasiga turli xil zararlarni davolashda va tish muammolarida qo'llaniladi. Shamollash va qurtlar bilan bog'liq muammolar uchun ham po'stloq damlamasi foydalaniladi, chunki qobig'ida tabiiy alkaloidlar mavjud. Anor po'stlog'ida gidrolizlangan tanninlar bilan bog'langan shaklda ellagovoy kislota mavjud bo'lib, yellagitannin birikma holida mavjud. Ellagik kislota antioksidant ta'sirga ega, patogen zamburug'lar va viruslar o'sishiga to'sqinlik qiladigan potentsial toksindir. Po'chogidan olingan biopreparati fitontsid xususiyatlarini namoyish etadi. U yuqumli kasalliklar, dizenteriya, periodontal kasallik va boshqalarni davolashda qo'llanilishi mumkin. [9]

**Oziq-ovqatda** tannin ichimliklar tayyorlash uchun ishlatiladi. Ichimlikning kislotaliligini boshqarish va tiniqligini oshirishga yordam beradi. Qandolatchilik

massasida yog'larning chiqishini oldini olgan holda, oziq-ovqat yog'li tizimlarni barqarorlashtirishga qodir. Meva konserva mahsulotlariga hamda mayonez va pomidor pasta pyurelariga qo'shiladi, bu esa emulsiya holatini oshiradi. Bundan tashqari modifikatsiyalangan kraxmal o'rniga ishlatilib, ozuqaviy biologik va energetik boyitgan holda saqlash muddatini ham uzaytiradi. Anor po'stlog'idan olingan tabiiy bo'yoqlarni oziq-ovqat mahsulotlariga qo'shilganda rang ko'rsatkichlari jozibadorligi oshadi, sarg'ish-jigarrang rang beradi. Shu bilan birga organoleptik ko'rsatkichlari yaxshilanadi. Bundan tashqari oziq-ovqat mahsulotlarini vitaminlar, mikro-makroelementlarga boyitadi, biologik va energetik qiymatini oshiradi. Tanin kuchli fiziologik va antibiotik modda. Eng muhimi tabiiy bo'lib, ichimliklar va konserva mahsulotlarida tiniqlashtiruvchi va sun'iy kraxmal o'rniga qo'llanilib konservantlar miqdorini kamaytiradi. [4,5]

**Yengil sanoatda** faqat bo'yoq uchun ishlatiladi. Ko'pgina olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarga ko'ra, jun, gazlama va boshqa engil sanoat mahsulotlarini anor qobig'idan olingan tabiiy bo'yoqlar bilan bo'yashda rang barqarorligi yo'qolmaydi. Bu barqarorlik boshqa bo'yoq mahsulotlariga juda kam kuzatiladi. Sabzavot bo'yoqlari orasida anor qobig'i alohida qiziqish uyg'otadi, chunki bo'yash zavodi, iplar va gazlamalar ularning bo'yoqlari bilan bo'yaladi, shuningdek, gilam ishlab chiqarishda junni bo'yash uchun keng qo'llaniladi. [6]

**Kosmetikada** Anor po'chog'i kollagenini ishlab chiqarishni faol ravishda rag'batlantirish va uning yo'q qilinishini oldini olish orqali yetuk teriga yanada elastik va aniq yuz ovalini saqlashga yordam beradi. Kosmetologiyada nozik va chuqur ajinlarni kamaytirish uchun anor ekstraktidan foydalanishda juda yaxshi natijalarga erishildi. Anor qobig'ining fermentlari oqartiruvchi xususiyatga ega. Taninlar terini hatto ekzema va psoriasis kabi kasalliklarini tinchlantirishga qodir. Anor po'chog'ining spirtli ekstraktidan tish pasta, shampun qo'l, yuz va oyoqlar uchun kremlar olinadi. [11]

**Veterinariyada** taninlar chorva va parranda hayvonlari ichagining musin oqsillari bilan bog'lanish qobiliyatiga ega bo'lib ularning yopishqoqligini oshiradi. Patogenlar va ekzotoksinlarning ichak devoriga ta'sirini kamaytiradi, yallig'lanish reaksiyalaridan tiklanishni tezlashtiradi hamda ichakning faoliyatini sezilarli darajada yaxshilaydi. Yosh mollarda nekrotizan enterit, kolibaksillyoz, ileit, parazitar invazyalar (koksidioz, eymerioz) kasalliklarini davolaydi. Tanin ekstraktining nekrotik enterit va koksidiyozda ham profilaktik, ham terapevtik vosita sifatida yuqori samaradorligini ko'rsatadi. Antioksidant xususiyatlari tufayli taninlar erkin radikallarning shakllanishini kamaytiradi va immunitet tizimiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Tannin ko'proq yosh chorva hayvonlarining ozuqasiga qo'shib berilsa, rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. [12,5]



**Metallurgiyada** tannin po‘lat, temir materiallardagi korroziyani olib tashlash va korroziyadan saqlash uchun ishlatiladi. Hidrolizlanadigan taninlar karboksil va fenolik guruhlarga ega aromatik tuzilmalarning mavjudligi bilan tavsiflanadi. Taninlar uglevodlar va fenolkarboksilik kislotalarni hosil qilish uchun kislota va ishqoriy gidrolizga osonlik bilan kiradi.

Bunda 20-25% li taninli eritmaga botirib olish korroziyalangan qismni tozalaydi. Temir korroziya mahsulotlarining erishi ta‘siri ekstraktlarda karboksil va fenolik guruhlarni o‘z ichiga olgan aromatik tuzilmalarning o‘tish metall ionlari bilan eruvchan kompleks birikmalar hosil qilish qobiliyati bilan bog‘liq. [10]

Ozarbayjon va O‘zbekiston olimlarining anor qobig‘ida ish olib borgan usullarini o‘rganib, ajratib olishning optimal sharoitlarini ishlab chiqildi. Anor qobig‘i, pishmagan yong‘oq qobig‘i, mirobalans (*Terminalia chebula* o‘simligining mevalari), evkalipt yog‘ochida gidrolizlanadigan taninlar uchraydi. Hidroliz jarayonida gallotannin guruhining taninlari qandlar bilan birga gal kislotasini, ellagitanninlar esa geksaoksidifen kislotasini yoki oddiy kimyoviy o‘zgarishlar (oksidlanish, qaytarilish) natijasida gallik kislotadan hosil bo‘ladigan kislota hosil qiladi.

Anorganik erituvchilardan taninlar suvda, organik erituvchilardan aseton, etil spirti, etil spirti va etil efir aralashmasida, qisman etil efir, etil asetatda eriydi.

Anor po‘stlog‘ini ekstraksiya qilishda suv va suv-spirt aralashmali eritmalardan foydalanildi.

**Tajribani bajarish bosqichi.** Tajriba-tadqiqot ishlari davomida birinchi namligi 78% bo‘lgan suvli anor po‘stlog‘i urug‘laridan qo‘lda ajratilib 50<sup>0</sup>C haroratda namligi 11-13% ga yetgunga qadar 3 soat davomida tabiiy havo aylanishi bilan quritadigan quritish apparatida amalga oshirildi. LZM-1 maydalagich orqali 0,5-1mm dan oshmagan holatda maydalanadi. Namlik miqdori MB 45 markali namlik analizatorida tekshirildi. Obyektdan 6 ta bir xil o‘lchov birligiga ega bo‘lgan namunalar olinib, 2ta siklda bir xil vaqtda va haroratda olib boriladi. 1-Sikl distillangan suv bilan, 2-sikl esa 30% li spirt eritmalarida (96%li etanoldan zichligi 0,9622g/sm<sup>3</sup> ga yetguncha distillangan suv bilan aralastirib 30% li tayyorlanadi) ekstraksiya qilindi. Tayyorlangan har bir sikllar eritmalariga limon kislotaning 1% li eritmasidan qo‘shiladi. Bu ekstrakt jarayonida moddalarning to‘liq ajralishini amalga oshirishda maqbul hisoblanadi.

Taninlarni miqdoriy aniqlashning birinchi usullari tahlilning titrimetrik usullariga asoslangan usul bo‘lib, Toklai va Kursanov modifikatsiyalarida Levental usuli hisoblanadi - indikator sifatida indigosulfonik kislota yordamida kaliy permanganat bilan bevosita titrlash. Ushbu usul taninlarni dastlabki tahlil qilish uchun moslashtirilgan usul sifatida ishlatilgan. Leventhal-Kursanov usulining modifikatsiyasi klassik permanganatometriyaning jelatin bilan taninlarni cho‘ktirish bilan birikmasidir.

Ekstraksiyalash quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi.

2-jadval.

**1-Bosqich. 20<sup>0</sup>C da distillangan suv va suv-spirt erituvchilarda anor po'stlog'i tarkibidagi oshlovchi moddalar miqdori**

250 ml distillangan suv 1% limon kislotali harorat 20 <sup>0</sup> C					
Vaqt	Namuna	Eritma zichigi, g/sm <sup>3</sup> (Piknometr)	Eritma quruq modda miqdori, brix (Refraktometr PX-5000)	Eritma kislotaliligi (pH metr-150MH)	Levental usulida tanin miqdori, g/l (ГосСт 24027.2—80)
2soat	50 g	1,043	9 %	3,66	13,2
4soat	50 g	1,044	9,1%	3,63	13,5
6soat	50 g	1,044	9,2%	3,57	13,5
250 ml 30%li suv-spirt 1% limon kislotali harorat 20 <sup>0</sup> C					
Vaqt	Namuna	Eritma zichigi, g/sm <sup>3</sup> (Piknometr)	Eritma quruq modda miqdori, brix (Refraktometr PX-5000)	Eritma kislotaliligi (pH metr-150MH)	Levental usulida tanin miqdori, g/l (ГосСт 24027.2—80)
2soat	50 g	1,033	9 %	3,50	9,4
4soat	50 g	1,037	9,1%	3,52	9,8
6soat	50 g	1,037	9,5%	3,54	9,8

3-jadval.

**2-Bosqich. 40<sup>0</sup>C da distillangan suv va suv-spirt erituvchilarda anor po'stlog'i tarkibidagi oshlovchi moddalar miqdori**

250 ml distillangan suv 1% limon kislotali harorat 40 <sup>0</sup> C					
Vaqt	Namuna	Eritma zichigi, g/sm <sup>3</sup> (Piknometr)	Eritma quruq modda miqdori, brix (Refraktometr PX-5000)	Eritma kislotaliligi (pH metr-150MH)	Levental usulida tanin miqdori, g/l (ГосСт 24027.2—80)
2soat	50 g	1,045	10 %	3,51	13,8
4soat	50 g	1,046	10,5%	3,50	14
6soat	50 g	1,047	10,8%	3,45	14,1
250 ml 30%li suv-spirt 1% limon kislotali harorat 40 <sup>0</sup> C					
Vaqt	Namuna	Eritma zichigi, g/sm <sup>3</sup> (Piknometr)	Eritma quruq modda miqdori, brix (Refraktometr PX-5000)	Eritma kislotaliligi (pH metr-150MH)	Levental usulida tanin miqdori, g/l (ГосСт 24027.2—80)
2soat	50 g	1,038	9,6 %	3,45	11
4soat	50 g	1,039	9,8%	3,43	11
6soat	50 g	1,043	10,1%	3,40	11,4

4-jadval.

### 3-Bosqich. 60°C da distillangan suv va suv-spirt erituvchilarda anor po'stlog'i tarkibidagi oshlovchi moddalar miqdori

250 ml distillangan suv 1% limon kislotali harorat 60°C					
Vaqt	Namuna	Eritma zichigi, g/sm <sup>3</sup> (Piknometr)	Eritma quruq modda miqdori, brix (Refraktometr PX-5000)	Eritma kislotaliligi (pH metr-150MI)	Levental usulida tanin miqdori, g/l (Госг 24027.2—80)
2soat	50 g	1,079	10 %	3,40	14,8
4soat	50 g	1,084	10,5%	3,35	15
6soat	50 g	1,086	10,8%	3,33	15,3
250 ml 30%li suv-spirt 1% limon kislotali harorat 60°C					
Vaqt	Namuna	Eritma zichigi, g/sm <sup>3</sup> (Piknometr)	Eritma quruq modda miqdori, brix (Refraktometr PX-5000)	Eritma kislotaliligi (pH metr-150MI)	Levental usulida tanin miqdori, g/l (Госг 24027.2—80)
2soat	50 g	1,049	10,6 %	3,35	11,6
4soat	50 g	1,0494	10,8%	3,23	12,2
6soat	50 g	1,0496	11,2%	3,20	12,1

**Xulosa:** Anor po'stlog'idan olingan oshlovchi moddani ajratishni eng samarali usulini qo'llash hamda ushbu biologik faol moddani oziq-ovqat va boshqa sohalar retsepturasiga kiritish orqali sun'iy va sintetik qo'shimchalarni bartaraf etish hozirgi kunning dolzarb masalasidir. O'z navbatida oziq-ovqat farmasevtika mahsulotlarinig biologik, energetik qiymatini oshishiga olib keladi. Bu esa korxonalarining iqtisodiy samaradorligiga ham olib keladi. Eng asosiysi meva po'stlog'ining chiqit sifatida tashlab yuborilishi oldi olinadi.

Bundan tashqari anor po'stlog'idan oshlovchi moddalarni ajratib olish uchun ekstraksiyalash optimal vaqt va harorat tanlab olindi. Hidrolizlanadigan taninlar kondensatsiyalangan taninlarga nisbatan suvda yaxshi eriydi. To'g'ridan-to'g'ri oziq-ovqatga qo'llanilishini hamda anor mevasining yillik miqdori yildan yilga oshishi bilan ikkilamchi xom ashyosining miqdori ham ortib borishini hisobga olgan holda erituvchi sifatida distillangan suv tanlab olindi. Ajratish 60 °C 2-3 soat davomida olib borilsa, fenol birikmali moddalar (oshlovchi moddalar) eritmaga to'liq o'tishi aniqlandi.



## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Эшматов Ф.Х. Показатели мутности концентрата гранатового сока и пути ее устранения/Ф.Х. Эшматов, Д.К. Додаев//Хранение и перераб. сельхозсырья, 2013. – Т. № 8. – С. 27–29.
2. Гафизов Г.К. Экстрагирование кожуры плодов граната водными растворителями // Universum: Технические науки. 2015 г. С 18.
3. Yunusxodjayeva X.Sh., Zulyarova N.Sh., Eshmatov F.X. Anor sharbati tarkibidagi tannin moddasini tannaza fermenti yordamida parchalash // «Umidli kimyogarlar - 2018» Yosh olimlar, magistrantlar va bakalavriat talabalarini XXVII - ilmiy-texnikaviy anjumani maqolalar to'plami, Toshkent, 2018. - B.445-446.
4. А.Х.Валиев, С. Д. Исупов Спектрофотометрический метод определения дубильных веществ в составе корка плодов граната. Таджикского государственного медицинского университета имени Абуали ибни Сино, №3, июль-сентябрь 2009 г С 158-162.
5. Набиуллин А.Ш, Иванов С.А. Танины, или как повысить отдачу от комбикорма.
6. Абзалов. А. А. Разработка технологии использования гранатового сока при производстве красных винных напитков. Ташкент – 2010 г. С 32-55.\
7. Marine Petrosyan Zakar. Извлечение фенола из водных растворов модифицированной гранатовой кожурой
8. А.А. Орлова, М.Н. Пovyдыш Обзор методов качественного и количественного анализа танинов в растительном сырье химия растительного сырья. 2019. №4. С. 29–45
9. Abderrezak KENNAS and Hayat AMELLAL-CHIBANE Comparison of five solvents in the extraction of phenolic antioxidants from pomegranate (*Punica granatum L.*) peel The North African Journal of Food and Nutrition Research: (2019) 03; (05): 140-147
10. А. А. Супырев, М. В. Максимов Извлечение танинов из отходов деревообработки и оценка возможности использования танинов для удаления продуктов коррозии с металлических изделий. УДК 574.3
11. Г.Д. Гваладзе. Безотходная комплексная технология переработки плодов граната. Пищевая промышленность 7/2010.
12. Набиуллин А.Ш., Иванов С.А.Танины, или как повысить отдачу от комбикорма. корма и кормовые добавки 02/2019.
13. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 28.01.2022 yildagi PF-60-son qarori. 2022 — 2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida 29.01.2022y.