

**BUG'DOY DONIGA GIDROTERMİK İSHLOV BERISHDAGI KLASSİK  
VA ZAMONAVIY TEXNOLOGİYALAR.**

**Barakayev Nusratilla Rajabovich**

*Renessans ta'lim universiteti professori*

*[bnr-1967@mail.ru](mailto:bnr-1967@mail.ru)*

**Uzoqov Yusuf Ahrol o'g'li**

*Toshkent kimyo-texnologiya instituti doktoranti*

*Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shahrisabz filiali katta o'qituvchisi*

*(g-mail: [yusufuzoqov@inbox.ru](mailto:yusufuzoqov@inbox.ru))*

**Raximov Yorqinjon Erkinovich**

*Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shahrisabz filiali assistenti*

*(g-mail: [yorqinjon400@inbox.ru](mailto:yorqinjon400@inbox.ru))*

**Pardayev Zafar Temirovich**

*Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shahrisabz filiali assistenti*

*(g-mail: [Pardayevtktishf@mail.ru](mailto:Pardayevtktishf@mail.ru))*

**Sayfullayeva Malika Mumtoz qizi**

*Toshkent kimyo-texnologiya institute Shahrisabz filiali talabasi*

*(g-mail: [malika@mail.ru](mailto:malika@mail.ru))*

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada bug'doyni un ishlab chiqarish jarayonida gidrotermik ishlov berish usullari, ularning texnologik jarayonlarga ta'siri va qo'llanilish afzalliklari tahlil qilinadi. Hidrotermik ishlov berish jarayoni bug'doyning fizik xususiyatlarini maydalash va yanchish uchun optimallashtirish, un sifatini oshirish hamda energiya sarfini kamaytirishga qaratilgan. Jarayonning asosiy bosqichlari – donning suv miqdorini optimal darajaga yetkazish va suvning don ichida bir xilda taqsimlanishini ta'minlashdan iborat.

*Maqolada gidrotermik ishlov berish usullari quyidagicha tasniflanadi:*

- 1. Klassik usul – sovuq suv bilan ishlov berish, uzoq muddatli dam olishni talab qiladi.*
- 2. Iliq va issiq suv bilan ishlov berish – suvni tezroq taqsimlab, vaqtni qisqartiradi va sifatni oshiradi.*
- 3. Bug' bilan ishlov berish – jarayonni qisqa vaqt ichida bajarish va energiyani tejash imkonini beradi.*
- 4. Mikroto'lqinli ishlov berish – un chiqishini oshirib, kul miqdorini kamaytiradi.*

5. *Ultratovush yordamida ishlov berish – suvning don ichida tez tarqalishini ta'minlab, jarayonni samaraliroq qiladi.*

*Har bir usulning afzalliklari va cheklovlari ko'rib chiqilib, ularning ishlab chiqarish jarayonidagi qo'llanilishi va iqtisodiy samaradorligi baholanadi. Gidrotermik ishlov berish orqali un sifati va chiqishi yaxshilanishi hamda energiya sarfini kamaytirish imkoniyatlari o'rganiladi. Maqola oziq-ovqat sanoatida yangi texnologiyalarni joriy etishda dolzarb ahamiyatga ega bo'lib, gidrotermik ishlov berishning un ishlab chiqarishda samaradorlikni oshirish bo'yicha istiqbolli yondashuv ekanligini ko'rsatadi.*

**Tayanch tushunchalar:** *Gidrotermik ishlov berish, bug' bilan ishlov berish, ultrasonik ishlov berish, mikrotolqinli ishlov berish, energiya tejamlorligi, namlik darajasini boshqarish.*

**Аннотация.** *В данной статье рассматриваются методы гидротермической обработки пшеницы в процессе производства муки, их влияние на технологические процессы и преимущества применения. Гидротермическая обработка направлена на оптимизацию физических свойств зерна для его размола, повышение качества муки и снижение энергозатрат. Основные этапы процесса включают доведение уровня влажности зерна до оптимального состояния и обеспечение равномерного распределения воды внутри зерна.*

*Методы гидротермической обработки классифицируются следующим образом:*

- 1. Классический метод – обработка холодной водой, требующая длительного времени для отдыха.*
- 2. Обработка теплой и горячей водой – ускоряет распределение влаги, сокращая время и повышая качество.*
- 3. Обработка паром – позволяет выполнить процесс за короткое время и сэкономить энергию.*
- 4. Обработка микроволнами – увеличивает выход муки и снижает содержание золы.*
- 5. Обработка с использованием ультразвука – ускоряет распределение воды внутри зерна, делая процесс более эффективным.*

*В статье рассмотрены преимущества и ограничения каждого метода, их применение в производственных процессах и экономическая эффективность. Изучены возможности улучшения качества и выхода муки, а также снижения энергозатрат с помощью гидротермической обработки.*

Статья актуальна для внедрения новых технологий в пищевой промышленности и демонстрирует перспективность гидротермической обработки как подхода для повышения эффективности производства муки.

**Опорные понятия:** □ Гидротермическая обработка, обработка паром, ультразвуковая обработка, обработка микроволнами, энергоэффективность, контроль уровня влажности

**Abstract.** *This article examines the methods of hydrothermal treatment of wheat in the flour production process, their impact on technological operations, and the benefits of their application. Hydrothermal treatment aims to optimize the physical properties of grain for milling, improve flour quality, and reduce energy consumption. The main stages of the process include adjusting the grain's moisture content to an optimal level and ensuring uniform water distribution within the grain.*

*Hydrothermal treatment methods are classified as follows:*

- 1. Classical method – treatment with cold water, requiring extended resting time.*
- 2. Treatment with warm and hot water – speeds up water distribution, reducing time and enhancing quality.*
- 3. Steam treatment – allows the process to be completed quickly while saving energy.*
- 4. Microwave treatment – increases flour yield and reduces ash content.*
- 5. Ultrasonic treatment – ensures rapid water distribution within the grain, making the process more efficient.*

*The article reviews the advantages and limitations of each method, their application in production processes, and economic efficiency. Opportunities for improving flour quality and yield, as well as reducing energy consumption through hydrothermal treatment, are explored.*

*The article is relevant for introducing new technologies in the food industry and demonstrates the potential of hydrothermal treatment as an effective approach to enhancing flour production efficiency.*

**Supporting concepts:** *Hydrothermal treatment, steam treatment, ultrasonic treatment, microwave treatment, energy efficiency, moisture level control.*

**KIRISH.** *Gidrotermik ishlov berish jarayoni un sanoatida, un sifatiga, un chiqishiga va energiya sarfiga ta'sir qiluvchi muhim jarayonlardan biridir. jarayoni, maydalash uchun tayyorlanadigan donni optimal namlikga deb ta'riflanishi mumkin. Donga gidrotermik ishlov berishning maqsadi, donning suvini optimal darajaga keltirib, uning fizik xususiyatlarini maydalash va yanchish jarayoni uchun*

moslashtirish, ba'zan esa hosil bo'ladigan unning nonchilik qiymatini oshirishdir (Keskinoglu, Elgün va Türker, 2001).

Gidrotermik ishlov berish jarayoni, donni maydalashdan oldin, ayniqsa namlik darajasiga qarab, optimal don suv darajasini ta'minlash uchun donni suv bilan to'yintirish yoki donning ortiqcha suvini quritish va chiqarish jarayonlarini o'z ichiga oladi. Gidrotermik ishlov berish jarayonining muvaffaqiyatiga va donning suvni qabul qilishiga va olingan suvning butun don bo'ylab tarqalishiga issiqlik va dimlash vaqti katta ta'sir ko'rsatadi (Elgün va Ertugay, 1995).

Gidrotermik ishlov berish jarayoniga ta'sir qiluvchi uchta omil mavjud. Ular: suv, harorat va davomiylikdir (Elgün va Ertugay, 1995). Shuningdek, gidrotermik ishlov berish jarayoni issiqlikdan foydalanish, nafaqat vaqtni qisqartiradi, balki donning fizik xususiyatlarida optimallashtirishni ta'minlab, energiya sarfini kamaytiradi va un sifatini yaxshilaydi (Keskinoglu, Elgün va Türker, 2001).

Gidrotermik ishlov berish jarayoni ikki asosiy bosqichni o'z ichiga oladi. Birinchi bosqich donning suvini optimal darajaga yetkazishdir. Ikkinchi bosqich esa suvning don ichida normal taqsimlanishi va uning funksiyasini bajarishi uchun zarur bo'lgan dimlash bosqichidir (Elgün va Ertugay, 1995).

Gidrotermik ishlov berish jarayonida donning suv miqdori 5% dan 8% gacha bo'lishi kerak. Ayniqsa qattiq bug'doylarda, bunday miqdordagi suvni bir martada berish mumkin emas. Shu sababli tegirmonlarda don suvi, namlash va uzatish jarayonlari bilan ikki bosqichda zarur bo'lgan optimal darajaga yetkaziladi. Bu daraja 15% dan 17% gacha o'zgaradi. Agar ushbu jarayonlar asos qilib olinadigan bo'lsa, gidrotermik ishlov berish jarayonidagi dimlash bunkerlari hajmi ikki barobar oshadi, gidrotermik ishlov berish vaqti uzayadi, mexanizatsiya birliklari soni ortadi; investitsiyalar, ishchi kuchi va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari ko'payadi (Yüksel va Elgün, 2013).

#### Gidrotermik ishlov berish usullari

**Klassik usul (Sovuq suv yordamida).** Atrof-muhit haroratida bajariladigan gidrotermik ishlov berish usulidir. Bug'doy xususiyatlari va atrof-muhit sharoitlariga bog'liq holda dam olish vaqti 24 soatdan 72 soatgacha davom etishi mumkin. Ushbu usulda, bug'doyning kerakli suv miqdorini olish uchun bir necha daqiqa vaqt kerak bo'lsa-da, uning don ichida tarqalishi uchun juda uzoq vaqt talab qilinadi (Elgün va Ertugay, 1995).

Ushbu usulda suvning don ichiga bir xilda tarqalishi uchun vaqt juda uzoq bo'lganligi sababli, qo'shimcha dimlash bunkerlariga ehtiyoj bor. Bu esa xarajatlarni oshiradi (Özkaya va Özkaya, 2005).

***Iliq va issiq suv bilan gidrotermik ishlov berish.***

Sovuq gidrotermik ishlov berishda, suv berilgan donning suvi tarqalib, muvozanatga erishishi uchun 1-3 kun kerak bo'lsa, 30 dan 46 °C gacha bo'lgan haroratda iliq gidrotermik ishlov berish usulida bu vaqt 1-1.5 soatga qisqartirilishi mumkin. Shunga qaramay, donning optimal fizik xususiyallarini inobatga olgan holda, maydalashdan oldin yana 24 soatlik dam olish davri tavsiya qilinadi (Elgün va Ertugay, 1995).

Harorat oshgani sari, bug'doyning maydalashga tayyor bo'lish vaqti qisqaradi. Donning harorati oshgani sayin, don kengayadi va shu bilan kapillyarlar ochilib, ko'proq suvni o'zlashtirishga imkon yaratadi. Haroratning oshishi bilan, po'stlog'ining mustahkamligi va endospermining yumshashi kuzatiladi. Bu haqda olib borilgan ishlarda, namlik darajasi bir xil bo'lgan bug'doylardan, 27 °C gacha isitilganining po'stlog'i, 21 °C dagi bilan solishtirganda yanada mustahkam bo'lib, endospermi esa yumshoqroq holatda bo'lganligi aniqlangan.

Gidrotermik ishlov berish jarayonida, berilgan suvning bug'doy po'stlog'idan ichkariga kirishi sekin kechadi. Po'stloq qatlamlari orasidagi suv almashinuvi normal haroratda uzoq vaqt oladi, aksincha harorat oshganda suvning o'zlashtirilishi maksimal darajaga yetadi va bu holatda bug'doy doni o'z og'irligining 40% gacha suv olishi mumkin (Lockwood 1962).

Iliq suv bilan gidrotermik ishlov berish metodiga oid tadqiqotlarda, eng yaxshi endosperm yumshashligi 45 °C da erishilganligi, tajribalar un chiqishining oshganligi, elakdan o'tkazishning osonlashganligi, 75 mikrondan kichik un zarrachalarida nisbiy kamayish mavjudligi aniqlangan (Kent 1990).

Iliq suv bilan gidrotermik ishlov berish metodining ustunligini birinchi bo'lib Grosse (1929) ta'kidlagan. Wichser va Shelenberger (1949), iliq suv bilan gidrotermik ishlov berish, suvning don ichiga kirishiga, tarqalishiga va gidrotermik ishlov berish vaqtining qisqarishiga ijobiy ta'sirini aniqlagan. Gidrotermik ishlov berish suvi harorati 35 °C dan 45 °C gacha oshganda, endospermining yanada yumshashgani va shu bilan maydalashning osonlashgani aniqlangan (Cleve 1958).

Issiq suv bilan gidrotermik ishlov berish, iliq suv bilan gidrotermik ishlov berish metodining modifikatsiyasi bilan amalga oshiriladi. Alohida ravishda gidrotermik ishlov berish bosqichi 46 °C dan 60 °C gacha oshirilishi mumkin. Garchi haroratni 70 °C gacha ko'tarish mumkin bo'lsa-da, bu haroratda jarayon vaqti juda muhim bo'lib, tavlama qisqa vaqt ichida amalga oshiriladi. Haddan tashqari yuqori haroratda bug'doyning gluten va nonvoylik qiymati zarar ko'rishi mumkin, shuning uchun issiq gidrotermik ishlov berish kamdan-kam hollarda qo'llaniladi. Ushbu gidrotermik ishlov

berish usuli, ayniqsa proteolitik faollikni kamaytirishda qo'llaniladi. Ushbu usul bilan, proteolitik faolligi yuqori bo'lgan bug'doylarda faollik zararli bo'lmagan darajaga tushirilib, zaif bug'doylarda esa yumshoq tuzilma oshiriladi (Elgün va Ertugay, 1995). Özkaya (1986), bug'doyning maksimal suvni o'zlashtirish miqdori haroratga qarab o'zgarishda, dimlash jarayoning so'ngi nuqtasiga yetish vaqtining harorat bilan bog'liqligini ta'kidlaydi va misol tariqasida, dimlash jarayoning so'ngi nuqtasiga: xona haroratida 48-72 soatda, 27 °C da 24 soatda, 40 °C da 8 soatda, 60 °C da 2 soatda va 80 °C da 40 daqiqada erishiladi deb bildiradi.

Un ishlab chiqarish tegirmonida o'tkazilgan bir tadqiqotda, iliq va sovuq gidrotermik ishlov berish metodlari taqqoslangan va iliq usuli bilan olinadigan usulda un chiqishi va sifati yuqori, kul miqdori esa pastligi aniqlangan. Ushbu holat mamlakat iqtisodiyoti va tegirmonchiligi uchun katta ahamiyatga ega ekanligi bildirilgan (Türker va boshqalar, 1997).

### ***Bug' bilan ishlov berish.***

So'nggi yillarda, ayniqsa qisqa vaqt ichida, nazorat qilish oson va yanada bir xilda ishlov berishni imkoni bo'lgan bug' bilan ishlov berish, avval Germaniyada, keyinchalik Amerika Qo'shma Shtatlari va Kanadada qo'llanila boshladi. Bug' bilan ishlov berish jarayoni odatda bug' yordamida bug'doyning haroratini oshirish va uni tegishli ishqalanish haroratigacha sovutish, shu bilan birga bug'ning bug'doyning o'ziga kirib ketishi va bug'dan ajralib chiqadigan suvning berilishi bilan bog'liq bo'ladi. Bug' qo'llanilishi orqali donning ichiga kiradigan harorat 20-30 soniyada amalga oshadi. Bu vaqt, quruq havo va radiator bilan ishlov berish uchun 3 daqiqa davom etadi.

Bug' bilan ishlov berish orqali shuningdek, don namlanadi. Donning yuzasidagi 1% suv kondensatsiyasi uchun harorat taxminan 10 °C ga ko'tariladi. Bug' bilan ishlov berish, odatiy iliq ishlov berish bilan taqqoslaganda: 1) Kamroq energiya talab qiladi. 2) Sifat boshqa usullarga nisbatan yaxshiroq yoki kamida teng bo'lsa-da, un chiqishi yuqoridir. 3) Ishlov berish jarayoni qisqa vaqtda amalga oshiriladi. Odatiy bug' ishlov berish jarayoni 20-30 soniyadan oshmaydi, lekin 45-60 soniyagacha davom etishi mumkin, bunda glyutenin zarar ko'rmaydi. Ammo bunday bug'doylarda alfa amilaza faolligining pasayishi kuzatilishi mumkin. Shuning uchun ularni kuchaytirish kerak (Elgün va Ertugay, 1995).

### ***Mikrotolqinli ishlov berish***

Mikrotolqin, oziq-ovqat sanoatida ovqat tayyorlash, muz eritish, quritish, muzlatib quritish, pasterizatsiya, sterilizatsiya, pishirish va isitish jarayonlarida ishlatiladi. Mikrotolqinlarning donli ekinlar sanoatida qo'llanilishi bo'yicha ko'plab tadqiqotlar mavjud.

Elgün va Türker (1995) tomonidan mikroto'lqinli ishlov berishning bug'doyning ishlov berilishida donning qobiq-endosperm ajralishi va un sifatiga ta'sirini o'rgangan bir tadqiqotda Bezostaya-1 va Gerek'79 bug'doylari ishlatilgan. Bezostaya-1 16%, Gerek'79 esa 14% suvga ega bo'lib ishlov berilgan.

Tayyorlangan bug'doy namunalari mikroto'lqinli ishlov berish orqali va ishlov berilmasdan maydalangan. Mikroto'lqinli ishlov berish, har ikkala bug'doyning un chiqishini oshirgan va kul miqdorini kamaytirgan. Biroq, hosil ortishi kulni ham oshirishi mumkin. Bu holat, bug'doydan ko'proq un olishni anglatadi, bu iqtisodiy jihatdan muhim hissa qo'shishi mumkin. Mikroto'lqinli ishlov berish orqali un hosildorligi oshishi, kul miqdorining bir xil darajada oshmasligi, aksincha pasayishi mikroto'lqinli ishlov berish jarayonida qobiq-endosperm ajralishining yanada yaxshilanganligini ko'rsatadi.

Tadqiqotning natijalari, namuna bilan taqqoslaganda, mikroto'lqinli ishlov berish bilan bog'liq quyidagi jihatlarni aniqladi: 1) Un hosildorligi oshgan. 2) Un chiqishi ortishi bilan birga, kul miqdori kamaygan. 3) Non hajmida oshish kuzatilgan. Olingan barcha natijalar mikroto'lqinli ishlov berishning qobiq-endosperm ajralishini oshirganligini ko'rsatadi. Bu esa tegirmonchilikda oq un hosildorligi uchun afzallik yaratadi.

Bayrakçı (2008) mikroto'lqinli issiqlik va isitish ta'sirini optimallashtirish orqali, laboratoriya sharoitida maydalash va non tayyorlash sifatiga ta'sirini o'rgangan. Bu maqsadda, namlangan ikki xil bug'doy turi, turli mikroto'lqinli isitish darajalarida ishlov berilgan, klassik usulda ishlov berilgan namunalar bilan taqqoslanib, "maydalash, un, xamir va non sifati" parametrlaridagi o'zgarishlar kuzatilgan.

Natijada, mikroto'lqinli ishlov berish orqali tayyorlangan bug'doy namunalari kul miqdori namuna bilan taqqoslanganda ancha past bo'lgan; un chiqishi esa namunaga nisbatan 10% ortish kuzatilgan.

Walde va boshqalar (2002) tomonidan olib borilgan boshqa bir tadqiqotda; turli nam miqdoriga ega bo'lgan bug'doy namunalari 15-150 soniya davomida mikroto'lqinli pechda quritish jarayoni qo'llanilib, so'ngra maydalangan. 120 soniya mikroto'lqinli ishlov berish qo'llanilgan namunada, nazorat namunasi bilan taqqoslaganda, ancha mo'rt tuzilishga va kamroq maydalash energiyasiga ehtiyoj sezildi.

Doty va Baker (1977) qattiq qizil qishki bug'doylarga, maydalashdan oldin yopiq tizimda 450 soniyagacha mikroto'lqinli energiya (625 watt) qo'llagan. Shartlar ostida tayyorlangan namunalarning haroratlari 22°C (0 soniya) dan 105°C (450 soniya) gacha bo'lgan oralig'ida saqlanib, yaxshi natijalar olingan. Un va non tahlil natijalari, 270

soniyadan ortiq mikroto'lqinli ishlov berish jarayonlari fizik-kimyoviy sifat parametrlariga salbiy ta'sir ko'rsatganini aniqladi.

***Ultratovush yordamida gidrotermik ishlov berish.***

Ultratovush yordamida gidrotermik ishlov berish; gomogenlashtirish, kristallash, tozalash, ekstraksiya, ko'pikni buzish, gazni olib tashlash, quritish, aralashtirish kabi ko'plab oziq-ovqat sanoati sohalarida keng qo'llaniladi (Bhaskaracharya va boshqalar, 2009; Brennan, 2006; Ercan va Soysal, 2011). Donni qayta ishlashda esa ancha cheklangan qo'llanilish maydoniga ega. Quritish va sirtga ishlov berish jarayonlarida samaradorlikni oshirish (Mason va boshqalar, 1996; Brennan, 2006; Ensminger, 1988; Frias va boshqalar, 2010), solod ishlab chiqarishida esa namlash jarayonini tezlashtirish maqsadida foydalaniladi (Yaldagard va boshqalar, 2008).

Yüksel va Elgün (2013), bug'dayning namlanishi jarayonida ultratovush yordamida ishlov berishning donning suvni qabul qilishiga ta'sirini o'rgangan. Tadqiqotda, turli don qattiqligiga ega (%45, 65 va 75) bug'day namunalari, normal sharoitda namlash bosqichida 4 xil amplituda darajasida [% 0 (namuna), 20, 60 va 100] va 3 xil davomiylikda (1, 2 va 3 daqiqa) ultratovush ishlov berilgan.

Tadqiqotdan olingan natijalar, normal namlash jarayoni bilan taqqoslanganda, donning qattiqligiga qarab, quruq donning nam miqdoriga nisbatan 7-8% ko'proq suvni qabul qilish aniqlangan. Ultratovush bilan ishlov berish bilan namlash jarayoni donning suvni olish va tarqalish tezligini oshirgan. Bu ma'lumotlar bilan, ayniqsa qattiq bug'doy tegirmon diagrammalaridagi ikki bosqichli ishlov berishni ultratovush yordamida ishlov berish yordamida bir bosqichga qisqartirish uchun umidli natijalar olingan. Boshqa tomondan, solod ishlab chiqarish sanoatlarida, ultratovush yordamida ishlov berish yordamida bug'doyning namlash vaqtini qisqartirish mumkinligi aniqlangan.

So'nggi yillarda bozorda chiqayotgan yangi gidrotermik ishlov berish mashinalaridan biri bo'lgan Vibronetti, bir vibratsiyali aralashtirgichdir. Bug'day va suv vertikal idishga joylashtiriladi va vibratsiya energiyasi yordamida aralashtiriladi. Ushbu jarayon, an'anaviy gidrotermik ishlov berish usullariga nisbatan dimlash vaqtini va energiya sarfini kamaytirishi mumkin. Vibratsiya energiyasi suvning bug'day donining tashqi yuzasidan boshqa qismlariga tezroq kirishini ta'minlaydi (Fowler, 2013).

Bu metodning prinsipi, suv molekulalarining yuzaning tarangligini yo'q qilib, donning butun yuzasini suv bilan qoplashga asoslanadi.

***Xulosa.*** Gidrotermik ishlov berish, un sanoatida donni maydalash uchun tayyorlash jarayonidir. Gidrotermik ishlov berishning ahamiyati tushunilgach, yangi metodlar va texnologiyalar bo'yicha tadqiqotlar kuchaygan va hali ham davom

etmoqda. Bu tadqiqotlar ishlab chiqarish narxlarini hisobga olgan holda, ayniqsa tegirmonchilar uchun yangi texnologiyalar ishlab chiqish nazarda tutilmoqda.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.**

1. Keskinoglu, H., Elgün, A., & Türker, S. (2001). Quality and energy efficiency in the hydrothermal processing of grain.
2. Elgün A., Ertugay Z., Certel M., Kotancilar H.G. (2002): Guide Book for Analytical Quality Control and Laboratory for Cereal and Cereal Products. Erzurum, Atatürk University: 245.
3. Elgün, A. ve Ertugay, Z., Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 411 sayfa, Erzurum, (1995).
4. Keskinoglu, R., Elgün, A. ve Türker, S., Bir un değirmeninde uygulanan farklı ılık tavlama işlemlerinin öğütme kalitesine etkisi, Gıda, 26, (2001).
5. Lock Wood, J., Flour Milling, Hanry Simon Limited, England, (1982).
6. Axrol o'g'li, Uzoqov Yusuf, Sodiqov Saidkamol Zaripboy o'g'li, and Eshniyozov Paxlavon Akbar o'g'li. "RESPUBLIKAMIZ AHOLISING BUG 'DOY UNIGA BO 'LGAN EHTIYOJI VA BUG 'DOY UNINING ISTEMOLDA TUTGAN O 'RNI HAMDA AHAMIYATI." *Journal of new century innovations* 21.3 (2023): 174-177.
7. Furqat o'g'li, Jalilov Bahrom, and Uzoqov Yusuf Axrol o'g'li. "MAHALLIY ICHIMLIK SUVLARINING STANDART KO'RSATKICHLARGA VA SANITAR-GIGIYENIK TALABLARGA MOSLIGINI TADQIQ ETISH." *World scientific research journal* 11.1 (2023): 177-182.