

March 2024

EFFECT OF STORAGE OF WHEAT GRAINS IN OPEN WAREHOUSES DURING POST-HARVEST RIPENING ON PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS

Suvanqul RAVSHANOV

Shakhrisabz branch of the Tashkent Chemical-Technological Institute, Shakhrisabz, Uzbekistan,
suvanbex@mail.ru

Zafar PARDAEV

Tashkent Chemical-Technological Institute, Tashkent, Uzbekistan, zafarpardayev75@gmail.com

Abduraufkhon ERGASHEV

Shakhrisabz branch of the Tashkent Chemical-Technological Institute, Shakhrisabz, Uzbekistan,
abduraufxonergashev@gmail.com

Follow this and additional works at: <https://cce.researchcommons.org/journal>

Recommended Citation

RAVSHANOV, Suvanqul; PARDAEV, Zafar; and ERGASHEV, Abduraufkhon (2024) "EFFECT OF STORAGE OF WHEAT GRAINS IN OPEN WAREHOUSES DURING POST-HARVEST RIPENING ON PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS," *CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING*: Vol. 2023: No. 1, Article 11.

DOI: 10.34920/cce2023111

Available at: <https://cce.researchcommons.org/journal/vol2023/iss1/11>

This Article is brought to you for free and open access by Chemistry and Chemical Engineering. It has been accepted for inclusion in CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING by an authorized editor of Chemistry and Chemical Engineering. For more information, please contact zuchra_kadirova@yahoo.com.

EFFECT OF STORAGE OF WHEAT GRAINS IN OPEN WAREHOUSES DURING POST-HARVEST RIPENING ON PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS

Suvanqul RAVSHANOV¹ (suvanbex@mail.ru)
Zafar PARDAEV² (zafarpardayev75@gmail.com)
Abduraufxon ERGASHEV¹ (abduraufxonergashev@gmail.com)
¹Shakhrisabz branch of the Tashkent Chemical-Technological Institute, Shakhrisabz, Uzbekistan
²Tashkent Chemical-Technological Institute, Tashkent, Uzbekistan

The purpose of the work is to study the influence of the post-harvest ripening period of wheat grains in open storages on their technological and biochemical properties. The influence of storage of samples of wheat grain in open warehouses during the ripening period on physical and chemical parameters is analyzed. As a result of storage in open warehouses, the temperature on the upper 5 cm surface of a heap of wheat grains stored during the ripening period after harvest on hot summer days turned out to be above 50 °C on 22 days out of 30. Also due to the heat of the air and poor heat transfer of wheat grains in the upper 5- and 10-cm layers of a heap, compared with 15- and 20-cm layers, the natural weight, ash content, deformation index of gluten and the conventional units of indicators of the falling number have deteriorated.

Keywords: temperature, humidity, vitreousness, ash content, gluten

ВЛИЯНИЕ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В ОТКРЫТЫХ СКЛАДАХ ПРИ ПОСЛЕУБОРОЧНОМ ДОЗРЕВАНИИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Суванкул РАВШАНОВ¹ (suvanbex@mail.ru),
Зафар ПАРДАЕВ² (zafarpardayev75@gmail.com),
Абдурауфхон ЭРГАСHEV¹ (abduraufxonergashev@gmail.com)
¹Шахрисабзский филиал Ташкентского химико-технологического института, Шахрисабз, Узбекистан
²Ташкентский химико-технологический институт, Ташкент, Узбекистан

Цель работы - исследование влияния послеуборочного периода дозревания зерен пшеницы в открытых хранилищах на их технологические и биохимические свойства. Проанализировано влияние хранения образцов зерна пшеницы в открытых складах в период созревания на физико-химические показатели. В результате хранения на открытых складах температура на верхней 5-сантиметровой поверхности вороха зерна пшеницы, хранящегося в период созревания после уборки в жаркие летние дни, оказалась выше 50 °C 22 дня из 30. Также из-за жары воздуха и плохой теплопередачи зерна пшеницы в верхних 5- и 10-см слоях вороха по сравнению с 15- и 20-см слоями натуральная масса, зольность, ИДК клейковины и ухудшились условные единицы показателей числа падения.

Ключевые слова: температура, влажность, стекловидность, зольность, клейковина

BUG'DOY DON TURKUMLARINING OCHIQ OMBORLARDA YIG'IMDAN KEYINGI PISHIB YETILISH DAVRIDA SAQLANISHINING FIZIK-KIMYOVIY KO'RSATKICHLARIGA TA'SIRI

Suvanqul RAVSHANOV¹ (suvanbex@mail.ru),
Zafar PARDAEV² (zafarpardayev75@gmail.com),
Abduraufxon ERGASHEV¹ (abduraufxonergashev@gmail.com)
¹Toshkent kimyo-texnologiya instituti filiali, Shahrisabz, O'zbekiston
²Toshkent kimyo-texnologiya instituti, Toshkent, O'zbekiston

Ishning maqsadi ochiq omborlarda bug'doy donlarining o'rim-yig'imdan keyingi pishib etish davrining texnologik va biokimyoviy xususiyatlariga ta'sirini o'rganishdan iborat. Bunda bug'doy don namunalarining ochiq omborlarda yetilish davrida saqlanishining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlariga ta'siri tahlil qilindi. Ochiq omborlarda saqlash natijasida yozning issiq kunlarida yig'imdan keyin yetilish davrida saqlanayotgan bug'doy don uyumining yuqori 5 sm yuzasidagi harorat 30 kundan 22 kunida 50 °C dan ortganligi tajriba natijalaridan aniqlandi. Shuningdek, havoning issiqligi va bug'doy donining issiqlikni yomon o'tkazishi hisobiga, uyumning yuqorgi 5 va 10 sm qatlamida 15 va 20 sm dagiga nisbatan natira og'irlik, kuldorlik, kleykovinaning KDI va tushish soni shartli birlik ko'rsatkichlari yomonlashgan.

Kalit so'zlar: harorat, namlik, shishasimonlik, kul tarkibi, kleykovina

DOI: 10.34920/ece2023111

Kirish

Dunyo miqyosida donni saqlash davomidagi yo'qotishlar (FAO ma'lumotlariga ko'ra) iqlim sharoitiga, texnik jihozlariga va professional kadrlar mavjudligiga qarab 10-15% gacha, ba'zi davlatlarda ushbu muammolar bo'yicha keng tadqiqotlar olib borib, ularning natijalari amaliyotga joriy etilgan holda qisman bartaraf etib kelinmoqda. Bu hol aksariyat elevator sanoati rivojlangan va bug'doy donini yetishtirish bo'yicha yetakchi davlatlarda uning yo'qotilishiga

qarshi kurashish mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning asosiy yo'nalishlaridan biri hisoblanib, qiziqishni oshirmoqda. Shu bilan birga zamonaviy elevatorlarda donning sifat va tabiiy yo'qotishlarni minimallashtirish va resurs tejankorlik texnologiyani ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda bug'doy doni yig'imdan keyingi pishib yetilish davrida ochiq omborlarda saqlanishi natijasida texnologik va biokimyoviy xossalari pasayishining oldini olishda zamonaviy

texnologiyalarni ishlab chiqish orqali energiya va resurs tejankor tizimlardan foydalanishga alohida e'tibor qaratilib, muayyan ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Jumladan, Respublikamizning issiq yoz va kuz oylarida 80-100 kun davomida ochiq omborlarda saqlanishi natijasida texnologik va biyokimyoviy xossalarning o'zgarishi, quruq modda yo'qotilishi va uning hisobiga texnologik hamda biokimyoviy xossalarning pasayishi natijasida un unumi va sifatiga ta'siri tadqiq qilishga qaratilgan tadqiqotlar alohida ahamiyat kasb etadi.

Elevator-omborxonalar xo'jaliklari fani va texnikasi rivojlantirish bo'yicha dastlab professor D.V.Shumskiy tadqiqotlar olib borgan. U birinchi bo'lib 1927 yilda amaliyotda "Elevatorlarni operativ hisoblash" metodi deb nomlangan elevator-omborxonalar xo'jaligida ishlab chiqarish jarayonlarini hisoblash metodini nazariy asoslagan va ishlab chiqqan [1]. D.V.Shumskiy elevatorlarni operativ hisoblashning asosiy g'oyalarini 1932 yilda nashr qilgan bo'lib, MGUPP, VNIIZ, OTIPP, SNIIPZP, GosNII sredazprom-zernoproekt, ATU, S.Toraygerov nomidagi PGU olimlari tadqiqotlarida rivojlantirilgan [1-4].

Ma'lumki, Respublikamizning quruq iqlim sharoitida yetishtirilgan mahalliy bug'doy don turkumlari yig'imdan keyingi yetilish davrida 80-120 kun davomida ochiq omborlarda saqlanadi. Bug'doy donining issiqlik sig'im koeffitsienti 10...15% namlikda 1,8...2,1 kDj/(kg K), 20% namlikda issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,13-0,20 Vt/(m. °C) va 20% namlik hamda 20 °C da harorat o'tkazuvchanlik koeffitsienti $1,7 \cdot 10^{7 \div 1,9 \cdot 10^{-7}}$ m²/s ga tengligi, uni ochiq omborlarda yuqori haroratda saqlash texnologik va biokimyoviy xossalari pasayishiga olib keladi. Shuningdek, yetilish davrida bug'doy donining novvoylik xossalari ta'minlovchi oqsillarning sintezlanishi quyosh nuri ta'sirida to'xtaydi. Bu esa mahalliy bug'doy don turkumlaridan navli un tortishda uning unumi va sifatini pasayishiga olib keladi.

Ochiq omborlarga qabul qilingan bug'doy don turkumlarining yig'imdan keyingi pishib yetilish davrida texnologik va biokimyoviy xossalari pasayishining oldini olish choralarini ishlab chiqish orqali mamlakatimizning oziq-ovqat xavfsizligini va donga bo'lgan ehtiyojini ta'minlashda ochiq omborlar hamda elevatorlarning ahamiyatini tahlil qilishni taqazo etadi.

Bug'doy donlardagi o'zaro farq yig'im-

terim davrida ham yuzaga keladi. Kombaynlarda yig'ib olish paytida kuchli mexanik ta'sirlar oqibatida ko'pgina donlarda sinish, darz ketish, shilinish holatlari, ba'zan qizish ham kuzatilishi o'rganilgan [5]. Mexanizatsiyalarning don ajratuvchi qismlari nosoz bo'lganda donlarning maydalanib ketishi ortishi mumkinligi tadqiq qilingan [6-8].

Donning yig'ib olingandan keyingi yetilishida harorat ham muhim ahamiyatga ega. Havoning harorati maqbul bo'lgandagina don yetila boshlaydi. 15-30 °C va undan bir oz yuqori haroratda donlarning jadal yetilishi kuza-tilgan [9-12].

Saqlash jarayonida donning unishi uchun ko'p miqdorda namlik kerak bo'ladi. Talab etiladigan namlik donning xavodan singdira oladigan bug' holdagi namligidan bir necha barovar ortiqdir. Boshqacha qilib aytganda, eng yuqori muvozanat namlik (30-36%) ham unishning boshlanishi uchun yetarli bo'lmasligi aniqlangan [13].

Saqlashda donning nafas olishi natijasida donda quyidagi holatlar vujudga kelishi o'rganilgan.

- don quruq moddalarining kamayishi;
- donda gigroskopik namlikning ortishi va don bo'shliqlaridagi havo nisbiy namligining ko'tarilishi;
- don bo'shliqlaridagi havo tarkibining o'zgarishi;
- don uyumida issiqlikning hosil bo'lishi.

Mahalliy bug'doy don turkumlaridan navli novvoylik unlarini tortishda ularning chiqish unumi va funksional xossalari bir nechta omillarning ta'siri o'rganilgan. Shulardan: mahalliy bug'doy don turkumlaridan navli un tortishda yormalash jarayonining texnologik samaradorligiga donning namligi va val riflarning o'zaro joylashishining [14], I yormalashdan oldin gidrotermik ishlov berishda qobiqlarning mustahkamligini oshirish maqsadida ichimlik suvi va NaHCO₃, H₃PO₄, CH₃COOH [15] va gidrotermik ishlov berishda qo'llaniladigan suvlarning fizik-kimyoviy xossalari ta'sirlari eksperimental o'rganilgan [16]. Shuningdek, bug'doy donini navli un tortishga tayyorlashda uning yuzasiga uch bosqichli oqlashning un chiqish unumi va texnologik sifat ko'rsatkichlariga ta'siri tadqiq qilingan [17].

S.D. Babaev, X.B. Ergasheva., va boshqalar tomonidan, Buxoro viloyatida yetishtirilgan bug'doy donining "Intensiv", "Sanzar 8" va "Baxt" navlarining unboplik va novvoylik xossalari o'rganilgan va olingan tajriba natijalaridan ushbu navlar bo'yicha texnologik rejim ishlab chiqilgan [18-19]. Ammo, Respublikamizda 7 mln tonnadan ortiq bug'doy don yetishtirilishi, uning yoz va kuzning issiq oylarida ochiq omborlarda 80-100 kun davomida saqlanishi natijasida uning quruq massasi kamayishi bilan birgalikda, yig'imdan keyingi pishib yetilish davrida texnologik va biokimyoviy xossalari pasayishining oldini olish bo'yicha yo'riqnoma yoki texnologik reglamentlar ishlab chiqilmaganligi tadqiqotning dolzarbligini yanada oshiradi.

Ishning maqsadi ochiq omborlarda bug'doy donlarining o'rim-yig'imdan keyingi pishib etish davrining texnologik va biokimyoviy xususiyatlariga ta'sirini o'rganishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun yig'imdan keyingi pishib yetilish davrida ochiq omborlarda saqlanayotgan bug'doy don turkumlaridan namunalar olib, ularning texnologik va biokimyoviy xossalari o'zgarishini tadqiq qilish muhim. Bunda dastlab tadqiqot uchun tanlangan ochiq omborlarda saqlanayotgan bug'doy don turkumlaridan namunalarning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash usullarini o'rganishni taqazo etadi.

Tadqiqot usullari

Tadqiq qilinayotgan bug'doy don namunalari texnologik tahlilini bajarish uchun mavjud ctandart usullardan foydalanildi. Olingan namunalar quyidagi ctandartlarga acocan tahlil qilindi: bug'doy namligi CESh-3M (Rossiya) qurituvchi shkafda 130 °C haroratda 40 daqiqa davomida quritilib aniqlandi [20]; bug'doy donining naturasi PX-1M (Rossiya) laboratoriya uskunasi aniqlandi [21]; 1000 ta don vazni [22]; bug'doy doni shishacimonligi Yantar (Rossiya) diafanoskop uskunasi aniqlandi [23]; bug'doy doni kuldorligi mufel' pechida 600-900 °C haroratda kuydirib aniqlandi [24]; bug'doyda kleykovina miqdori va sifati aniqlandi [25].

Natijalar va muhokamalar

Shuning uchun Respublikamizning janubiy hududida joylashgan "Don-xalq rizqi" AJ qabul qilish punkti tadqiqot obyekti sifatida tanlandi. Yig'imdan keyingi yetilish davrida saqlanayotgan

bug'doy don uyumda vertikal qatlamlar bo'yicha 5, 10, 15 va 20 sm dagi haroratning o'zgarishini 04.07.2022 dan 30.07.2022 gacha kun davomida 3 xil vaqtda (soat 1100, 1300, 1600) aniqlandi. Tajribadan olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

Tajriba natijalaridan ko'rinadiki, yozning issiq kunlarida yig'imdan keyin yetilish davrida saqlanayotgan bug'doy don uyumining yuqori 5 sm yuzasidagi harorat 30 kundan 22 kunida 50 °C dan ortgan.

Ochiq omborlarda yig'imdan keyin bug'doy donining yetilish davridagi saqlash jarayonida haroratning 50 °C ortishi, uning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlariga ta'siri qilishi mumkinligi tahlil qilindi. Shuning uchun ochiq omborlarda yig'imdan keyingi pishib yetilish davrida saqlanishining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlariga ta'sirini tadqiq qilishni taqazo etdi.

O'rim-yig'imdan keyingi pishib yetilish - bu donda sodir bo'ladigan va unib chiqishi, texnologik xususiyatlari va saqlash barqarorligining yaxshilanishiga olib keladigan jarayondir. Bunda dondagi ferment faolligi va nafas olish jadalligi pasayishi hamda yuqori molekulyar organik moddalar (oqsillar, uglevodlar, yog'lar) sintezi jarayonini yakunlashi tushuniladi.

O'rim-yig'imdan so'ng darhol donda sodir bo'ladigan jarayonlar saqlash paytida oddiy va beqaror moddalarning (qandlar, aminokislotalar) murakkab va barqarorroq zahira moddalarga (kraxmal, oqsillar) aylanishi sifatida tavsiflanadi. O'rim-yig'imdan keyingi pishib yetish faqat don va urug'lardagi sintezlanish jarayonlar gidrolitik jarayonlardan ustun bo'lganda sodir bo'ladi.

Bug'doy donining pishib yetilishi natijasida uning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini yaxshilash ham past namlikda don hujayralari va to'qimalarida sodir bo'ladigan biokimyoviy jarayonlar majmuasining natijasidir. Shuning uchun tadqiqot ob'ektidan bir oy davomida vertikal qatlam bo'yicha olingan nuqtaviy namunalardan, umumiy namuna va undan o'rta namuna olinib, ularning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlariga harorat va quyosh nurining ta'siri tajribaviy o'rganildi. Tajribalardan olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

Tajriba natijalaridan ko'rish mumkinki, havoning issiqligi va bug'doy donining issiqlikni yomon o'tkazishi hisobiga, uyumning yuqorgi 5 va 10 sm qatlamida 15 va 20 sm dagiga nisbatan natura og'irlik, kuldorlik, kleykovinaning DI va

1- jadval

Ochiq omborda bug'doy don uyumining vertikal qatlam bo'yicha haroratining o'zgarishi, °C

Harorat aniqlangan sana	Namuna olingan vaqt va qatlam chuqurligi, soat/sm											
	11 ⁰⁰				13 ⁰⁰				16 ⁰⁰			
	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
01.07.2022	44	41	39	39	54	42	42	40	53	45	42	40
02.07.2022	44	42	39	38	54	43	43	41	59	46	42	40
03.07.2022	47	44	41	40	57	46	44	42	61	48	44	41
04.07.2022	44	42	40	40	54	43	42	41	54	44	41	41
05.07.2022	34	33	33	31	42	39	38	38	46	43	42	40
06.07.2022	38	34	34	34	42	38	39	40	48	39	36	36
07.07.2022	42	38	39	36	48	38	36	39	50	39	38	38
08.07.2022	39	38	37	36	43	38	38	37	47	42	38	37
09.07.2022	38	38	37	36	43	38	38	36	47	41	37	37
10.07.2022	40	38	37	37	45	41	39	37	49	40	40	38
11.07.2022	41	39	37	37	45	40	39	37	50	43	41	39
12.07.2022	39	38	37	35	42	38	38	36	47	42	38	37
13.07.2022	38	36	36	35	41	39	38	36	46	43	37	37
14.07.2022	45	42	39	39	56	44	41	40	59	47	42	41
15.07.2022	45	43	39	39	56	44	41	39	60	48	43	41
16.07.2022	46	44	41	40	57	46	42	39	59	46	43	41
17.07.2022	48	44	42	39	57	45	41	39	61	49	44	42
18.07.2022	47	44	41	38	58	44	40	40	60	47	40	39
19.07.2022	49	44	42	39	57	44	41	40	59	47	39	39
20.07.2022	48	43	40	38	58	45	42	39	57	46	40	40
21.07.2022	49	44	41	38	57	45	41	39	58	45	41	39
22.07.2022	50	45	42	40	58	46	41	40	60	46	41	39
23.07.2022	50	44	41	41	59	47	43	41	61	46	42	40
24.07.2022	50	45	42	41	59	46	42	40	60	45	41	40
25.07.2022	50	45	41	41	57	45	40	39	59	46	42	40
26.07.2022	51	45	42	40	58	44	40	40	59	44	41	40
27.07.2022	51	44	41	39	56	43	40	39	57	42	41	39
28.07.2022	48	42	39	38	54	41	40	39	55	42	39	39
29.07.2022	45	41	39	39	54	42	42	40	57	41	40	40
30.07.2022	40	39	38	38	46	40	39	37	51	40	39	38

2 - jadval

Bug'doy doni turkumlarining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Namuna olingan qatlam chuqurligi, sm			
	5	10	15	20
Shishasimonlik, %	38	38	37	35
Naturasi, g/l	765	767	779	783
Namlik, %	8,9	9,0	9,3	10,4
1000 ta don vazni, g	39	38,2	38	38
Kuldorlik, %	1,85	1,83	1,79	1,79
Kleykovina miqdori, %	25	25	25	24
Kleykovina KDI shartli birlik ko'rsatkichi	88	88	84	80
Tushish soni	590	540	470	410

tushish soni shartli birlik ko'rsatkichlari yomonlashgan. Shuningdek, don uyumining yuqori qismida haroratning ortishi namlikning

pasayishiga va bu shishasimonlik ko'rsatkichga xam ta'sir qilishi kuzatildi. Kleykovina miqdoriga ahamiyatsiz ta'sir qilishi aniqlandi.

Xulosa

Olib borilgan nazariy va eksperimental natijalardan xulosa qilish mumkinki, bug'doy donini yig'imdandan keyin yetilish davrida Respublikamizning iqlim sharoitida ochiq omborlarda saqlash, uyumin-ing ustki 5-10 sm qatlamida kleykovinaning IDK va

tushish soni shartli birlik ko'rsatkichlari pasayadi.

Mahalliy bug'doy don turkumlarini yetilish davrida, ochiq omborlarda saqlash muddatini va ularning texnologik rejimini tadqiq qilish orqali ularning texnologik xossalari pasayishining oldini olishga erishiladi.

REFERENCES

1. Shumskiy D.V., Buchinskogo D.N. *Elevatorno-skladskoye khozyaystvo* [Elevator-storage facilities]. Moscow, Zagodizdat Publ., 1941, 335.
2. Feydengol'd V.B., Alekseyeva L.V., Dodin A.V. eds. *Normy tekhnologicheskogo proyektirovaniya khlebopriyemnykh predpriyatiy i elevatorov* [Norms of technological design of grain-receiving enterprises and elevators]. Moscow, Minkhleboproduktov Publ., 1989, 138.
3. *Pravila organizatsii i vedeniya tekhnologicheskogo protsessa na elevatorakh i khlebopriyomnykh predpriyatiyakh* [Rules for organizing and conducting the technological process at elevators and grain-receiving enterprises]. Moscow, Minzaga Publ., 1988, 83.
4. Feydengol'd V.B., Dodin A.V., eds. *Tekhnologicheskiye i transportiruyushchiye linii khlebopriyemnogo elevatora. Proizvoditel'nost', metodika opredeleniya* [Technological and transporting lines of the grain-receiving elevator. Productivity, method for determining]. Moscow, Minkhleboproduktov Publ., 1989, 56.
5. Orobinskiy V.I. Vliyaniye rezhimov raboty ochistki zernoborochnykh kombaynov na poteri zerna. *Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel. khoz-va*, 2005, 2, 6-7.
6. Panov A.A. Mekhanicheskiye mikropovrezhdeniya semyan zernovykh kul'tur pri posleuborochnoy obrabotke. *Vestn. s.-kh. nauki*, 1982, 5, 66-67.
7. Sychugov N.P., Sychugov Yu.V., Isupov V.I. Mekhanizatsiya posleuborochnoy obrabotki zerna i semyan trav [Mechanization of post-harvest processing of grain and grass seeds]. Moscow, Vyatka Publ., 2003, 368.
8. Tarasenko R.A. [Influence of the number of mechanical impacts on grain injury]. *Sovershenstvovaniye protsessov mekhanizatsii v ras-teniyevodstve: sb. nauch. tr.* [Improving the processes of mechanization in crop production: a collection of scientific. works], 2000, 31-35. (In Russ.)
9. Vanshin V.V. *Khraneniye zerna i pishchevykh produktov* [Storage of grain and foodstuffs]. Orenburg, Orenburg Publ., 2017, 202.
10. Zuza B.C., Kozak Ye.A. Kriterii khimicheskoy propolki ozimoy pshenitsy. *Zashchita i karantin rasteniy*, 2001, 2, 19-20.
11. Agapkin A.M. K voprosu ob oplate svezheubrannogo zerna pshenitsy v zavisimosti ot yego kachestva. *Tovaroved prodovol'stvennykh tovarov*, 2017, 3, 57-61.
12. Trisvyatskiy L.A., Lesik B.V., Kurdina V.N. *Khraneniye i tekhnologiya sel'skokhozyaystvennykh produktov* [Storage and technology of agricultural products]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1991, 415.
13. Ravshanov S.S. Vliyaniye vzaimnogo raspolozheniya rifley i vlazhnosti zerna na tekhnologicheskuyu effektivnost' protsessa izmel'cheniya v sistemakh krupoobrazovaniya. *Kimyo va kimiyo texnologiyasi*, 2011, 2, 57-59.
14. Ravshanov S.S., Mirzayev J.D., Musayev H.P. The effect of hydrothermal treatment in increasing the strength of the shell of wheat grain in preparation for varietal grinding. *Chemistry and Chemical Engineering*, 2020, 2, 15.
15. Ravshanov S.S., et al. Improving bakery properties in the preparation of wheat flour from local wheat grains. *Chemistry and Chemical Engineering*, 2019, 4, 14.
16. Normatov A., Tursunkhodzhayev P. Vliyaniye sposoba podgotovki zerna k pomolu na formirovaniye khlebopekarnykh svoystv muki. *Khleboprodukty*, 2012, 1, 66-67.
17. Babayev S.D., Ergasheva Kh.B., Radzhabova V.E., Rakhimova G.KH., Ravshanov S.S. Izucheniye mukomol'nykh i khlebopekarnykh svoystv sortov zerna pshenitsy bukharskogo viloyata. *Kimyo va kimiyo texnologiyasi*, 2014, 3, 76-79.
18. Babayev S.D., Ergasheva Kh.B., Radzhabova V.E., Rakhimova G.KH., Ravshanov S.S. Issledovaniye tekhnologicheskikh svoystv zerna pshenitsy sortov "Intensivnaya", "Sanzar 8", "Bakht". *Kimyo va kimiyo texnologiyasi*, 2014, 4, 76-79.
19. GOST 13586.5-85 grains. Moisture detection tip. Moscow, Standartinform Publ., 1995. 10. (In Russ.)
20. GOST 10840-64 grains. Tips for determining nature (1,2 units). Moscow, Standartinform Publ., 1965. 12. (In Russ.)
21. GOST 10842-89 grains. Method for determining the weight of 1000 grains. Moscow, Standartinform Publ., 1965. 4. (In Russ.)
22. GOST 10987-76 Tip for determining the glassiness of wheat grain (1 unit). Moscow, Standartinform Publ., 1977. 10. (In Russ.)
23. GOST 10847-74 grains. Tips for determining the humor. (1 change). Moscow, Standartinform Publ., 1975. 10. (In Russ.)
24. GOST 23586.1-68 grains. Methods for determining the quantity and quality of gluten in wheat. Moscow, Standartinform Publ., 2009. 6. (In Russ.)