

**BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc 03/28.02.2011.T.101.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
SHAHRISABZ FILIALI**

SADULLAYEV SIROJIDDIN XUDOYBERDI O‘G‘LI

**NON ISHLAB CHIQRISHDA MAHALLIY TRITIKALE UNIDAN
RATSIONAL FOYDALANISH**

**02.00.17 - Qishloq xo‘jalik va oziq-ovqat mahsulotlariga ishlov berish, saqlash hamda
qayta ishlash texnologiyalari va biotexnologiyalari**

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Buxoro – 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Content of the dissertation abstract of doctor of Philosophy(PhD)

Sadullayev Sirojiddin Xudoyberdi o‘g‘li

Non ishlab chiqarishda mahalliy
tritikale unidan ratsional foydalanish..... 3

Садуллаев Сирожиддин Худайберди угли

Рациональное использование местной муки
тритикале при производстве хлеба 21

Sadullayev Sirojiddin Xudayberdi ogli

Rational use of local triticale flour in bread production..... 39

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ
List of published works..... 42

**BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc 03/28.02.2011.T.101.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
SHAHRISABZ FILIALI**

SADULLAYEV SIROJIDDIN XUDOYBERDI O‘G‘LI

**NON ISHLAB CHIQRISHDA MAHALLIY TRITIKALE UNIDAN
RATSIONAL FOYDALANISH**

**02.00.17 - Qishloq xo‘jalik va oziq-ovqat mahsulotlariga ishlov berish, saqlash hamda
qayta ishlash texnologiyalari va biotexnologiyalari**

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Buxoro – 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.1.PhD/T5203 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Doktorlik dissertatsiyasi Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shahrisabz filialida bajarilgan.
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb sahifasida (www.bmti.uz) va “Ziyonet” Axborot-ta’lim portalida (www.ziyonet.net) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Mirzayev Jamol Dustiyarovich
texnika fanlari bo‘yicha (PhD), dotsent

Rasmiy opponentlar:

Maxmudof Rafiq Amonovich
texnika fanlari doktori (DSc), professor
Djaxangirova Gulnoza Zinatullayevna
texnika fanlari bo‘yicha (PhD), professor

Yetakchi tashkilot:

Guliston Davlat Universiteti

Dissertatsiya himoyasi Buxoro muhandislik-texnologiya instituti huzuridagi DSc.03/28.02.2022.T.101.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil 24-may soat 09⁰⁰ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 200117, Buxoro, Q.Murtazoyev ko‘chasi, 15-uy. Tel.: (+99865) 223-78-84, faks: (+99865)223-78-84, e-mail: bmti_info@edu.uz.)

Dissertatsiya bilan Buxoro muhandislik-texnologiya instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (463-raqam bilan ro‘yxatga olingan). (Manzil: 200117, Buxoro, Q.Murtazoyev ko‘chasi, 15-uy. Tel.: (+99865) 223-78-84.)

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil 12-may kuni tarqatildi.
(2025-yil 24-martdagi № 1-raqamli reyestr bayonnomasi).



S.F.Fozilov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, texnika fanlari doktori, professor

A.T.Oltiyev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash kotibi, texnika fanlari doktori, dotsent.

I.B. Isabayev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, texnika fanlari doktori, professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasiga annotatsiya)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda soʻnggi yillarda bugʻdoy donining novvoylik xossalari pasayishi va glyutensiz non mahsulotlariga talab ortishi sababli, tritikale va javdar donlaridan tortilgan novvoylik unlarga ehtiyoj ortib bormoqda. Bu bugʻdoy donidagi glyuten bilan bogʻliq allergik kasalliklarning ortishi va uni yetishtirishda hosildorlikni oshirishga qaratilgan agrotexnik hamda iqlim bilan bogʻliq muammolar tufayli sodir boʻlmoqda. Natijada non mahsulotlarning tarkibidagi va sifatidagi nuqsonlar, kimyoviy tabiatli sintetik qoʻshimchalardan foydalangan holda qisman bartaraf etib kelinmoqda. Shu sababli, yangi yoʻnalishdagi ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarishda tritikale donidan tortilgan un navlarining novvoylik xossalarini tadqiq etish orqali ovqatlanish ratsionida oqsil mahsulotlarining kamayishini oldini olishda oʻsimlik tabiatli xomashyolarni qayta ishlab, proteinli mahsulotlarning tarkibini oshirish, un assortimentlarini kengaytirish va oziqaviy xavfsizligini taʼminlash dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Jahonda novvoylik unlari assortimentini kengaytirish va ularning funktsional xossalarini oziqaviy qoʻshimchalarsiz yaxshilash texnologiyasini ishlab chiqish hamda energiya tejamkor texnologiyalardan foydalanishga qaratilgan chuqur tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada kuchsiz novvoylik xossasiga ega un turkumlarini turli boshqoqli va dukakli don turlaridan tortilgan kuchli un turkumlari bilan belgilangan standart talablariga mos tarzda aralashtirib, ekologik toza non mahsulotlari ishlab chiqarishga alohida eʼtibor qaratilmoqda.

Respublikamizda mahalliy yumshoq bugʻdoy don turkumlaridan tortilayotgan yuqori navli unlardan non mahsulotlarini ishlab chiqaruvchi, energiya va resurs tejamkor tizimlardan foydalanishga alohida eʼtibor qaratilib, muayyan ilmiy natijalarga erishilmoqda. Oʻzbekiston Respublikasini rivojlantirish strategiyasining uchinchi yoʻnalishida “oziq-ovqat xavfsizligini yanada mustahkamlash, ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish”¹ boʻyicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Bu borada, jumladan, faqat mahalliy bugʻdoy don turkumlaridan tortilgan navli unlarning non, makaron va unli qandalot mahsulotlari ishlab chiqarishda qoʻllanilishi inobatga olinsa, mahalliy tritikale va boshqa donlardan tortilgan un turkumlarining novvoylik xossalarini oʻrganishga qaratilgan tadqiqotlar alohida ahamiyat kasb etadi.

Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son “2022-2026-yillarga moʻljallangan Yangi Oʻzbekistonning taraqqiyot strategiyasi toʻgʻrisida”gi Farmoni, 2018-yil 12-yanvar PF-24 “Ilmiy –innovatsion ishlanma va texnologiyalarni ishlab chiqarishga tatbiq etishning samarali mexanizmlarini yaratish chora-tadbirlari toʻgʻrisida”gi Farmoni, 2020-yil 30-oktyabrdagi PF-6097-son “Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish kontseptsiyasini tasdiqlash toʻgʻrisida”gi Farmoni, 2019-yil 24-oktyabrdagi PF-5853 “Oʻzbekiston Respublikasi qishloq xoʻjaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga moʻljallangan strategiyasini tasdiqlash toʻgʻrisida”gi Farmoni, 2018-yil

¹Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4917-sonli “Oʻzbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustivor yoʻnalishi boʻyicha Harakatlar strategiyasi” farmoni

26-apreldagi PQ-3680-son “Mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligini yanada ta’minlash chora-tadbirlari to’g’risida”gi farmon va qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarida belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo’nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot, Respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning V. “Qishloq xo’jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” yo’nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o’rganilganlik darajasi. Tritikale donidan tortilgan jaydari navli undan non mahsulotlari ishlab chiqarish bo’yicha V.M.Antonova, N.P.Kozmina, S.I.Koneva, S.YA.Koryachkina, E.A.Kuznetsova, N.V.Labutinoy, YU.N.Malofeeva, A.N.Novikova, R.D.Polandova, A.C.Romanova, I.Boris, YU.F.Roslyakova, T.V.Sanina, V.YA.Chernix, V.V.Sherbatenko, G.G.Frederick va tritikale donini hududiy navlarining texnologik xususiyatlarini o’rganib, undan oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlashning turli maqsadlarida ratsional foydalanish bo’yicha N.M.Derkanosova, T.F.Dremuchev, R.K.Erkinbaeva, O.E.Karchevskaya, S.YA.Koryachkina, E.A.Kuznetsova, N.P.Kozmina, A.V.Lyubar, E.P. Meleshkina, L.P. Pashchenko, T.N. Tertychnaya, L.V. Cherepnina, S.A.Urubkov hamda M.G.Vasiev, I.B.Isabayev, T.I.Atamuratova, G.Z.Djaxangirova, P.Tursunxo’jayev R.T.Adizov, R.A.Xayitov, R.A.Mahmudov, M.T.Qurbonov, H.B.Ergasheva, R.I.Zuparov, V.E.Radjabova, X.Ch.Buriyev kabi mahalliy tadqiqotchilar novvoylik bug’doy unidan non ishlab chiqarishda retsepturasiga noan’anaviy o’simlik tabiatli qo’shimcha turlarini kiritish orqali ozuqaviy va biologik qiymatini oshirish bo’yicha ilmiy tadqiqotlar olib borishgan.

Ular tomonidan yuqori protein tarkibiga ega, minerallar va vitaminlarga boy dukkakli donlardan tortilgan un va sabzavot kukunlaridan qo’shimcha sifatida foydalanish orqali non mahsulotlarining ozuqaviy qiymatini, texnologik sifat ko’rsatkichlarini yaxshilashga hamda assortimentini kengaytirishga erishilgan. Ammo, ilmiy adabiyotlarda ko’plab maqolalar mavjudligiga qaramasdan, non mahsulotlarini ishlab chiqarish sanoatini rivojlantirishning asosiy yo’nalishlaridan biri - yangi an’anaviy texnologiyalarni ishlab chiqish va takomillashtirish hamda ma’lum tarkibi va xossalariga ega bo’lgan turli turdagi donlardan tortilgan novvoylik un navlarining xossalari bo’yicha etarli darajada ilmiy tadqiqotlar olib borilmagan.

Shu bilan birga, mahalliy tritikale, oq jo’hori va javdar donlaridan novvoylik unlari olinib, bu unlarning xossalari hamda ulardan ishlab chiqariladigan non mahsulotlarining sifatini oziqaviy qo’shimchalarsiz yaxshilash texnologiyasini ishlab chiqish bo’yicha tadqiqotlar bugungi kunga qadar amalga oshirilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasi ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog’liqligi.

Dissertatsiya tadqiqoti Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shahrizabz filiali ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq PZ-20170930257-“Mahalliy bug’doy donlaridan navli un tortish texnologiyasida gidrotermik ishlov berish jarayonini takomillashtirish” (2018-2020 yy.) mavzusidagi amaliy loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi mahalliy tritikale donidan tortilgan unni ratsional foydalanish orqali non ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari quyidagilardan iborat:

tritikale donidan tortilgan novvoylik un navlarining texnologik xossalari bo'yicha olib borilgan ilmiy izlanishlarni tahlil qilish;

xorijiy va mahalliy tritikale doni asosiy navlarining unboplik va nonboplik xossalarini aniqlash, qiyosiy tahlil qilish hamda tadqiqotlar uchun maqbul navni tanlash;

mahalliy tritikale donidan tortilgan unning novvoylik xossalarini, amilolitik faolligini, kimyoviy tarkibi va oziqaviylik qiymatini aniqlash;

tritikale unini turli donlardan tortilgan novvoylik un turkumlaridan har xil nisbatda un aralashmalarini shakllantirish va ularning non mahsulotlarining sifati, chiqishi va oziqaviylik qiymatiga ta'sirini tadqiq qilish;

tritikale donidan tortilgan novvoylik un navlarining xossalari bo'yicha olingan tahliliy va tajribaviy natijalar asosida non ishlab chiqaruvchi korxonalar uchun tavsiyalarni ishlab chiqish.

Tadqiqotning ob'yektlari sifatida mahalliy tritikale donidan tortilgan novvoylik un navlari hamda ulardan ishlab chiqarilgan non mahsulotlari olingan.

Tadqiqotning predmetini Novvoylik tritikale uni navlaridan non mahsulotlarini ishlab chiqarish tashkil etgan.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiya tadqiqotida "Non yopish korxonalarida texnologik jarayonni tashkil etish va joriy qilish qoidalari"da keltirilgan umumiy hamda zamonaviy kimyoviy va fizik-kimyoviy usullar, shuningdek, olingan natijalarni to'liq omilli eksperiment uslubi yordamida qayta ishlash usullarini qo'llagan holda regression tenglamalar tuzish hamda ularning adekvatligini tekshirish, natijalarni grafo-analitik tahlil etish usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

quruq iqlim sharoitida yetishtirilgan tritikale donining nonboplik xossalari nazariy va eksperimental ilmiy asoslangan;

mahalliy "Sardor" navli tritikale donining boshqa namunalarga nisbatan un chiqish unumdorligi 1,03 dan 1,7% gacha, samaradorlik mezoni 0,69% dan 1,6% gacha, amilolitik faolligi 41 dan 45 birlikgacha oshishi ilmiy asoslangan;

bug'doy uniga 30 % gacha mahalliy tritikale unini qo'shish orqali hosil qilingan un namunasi tarkibida kaliy, kaltsiy, magniy, temir hamda B guruhidagi (B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₉) va PP vitaminlar miqdori dastlabki un namunasidagiga nisbatan ortishi aniqlangan;

navli novvoylik bug'doy uni hamda mahalliy tritikale donidan tortilgan un turkumlaridan 70:30 nisbatda kompozitsion aralashmalar shakllantirilishi asoslangan;

tritikale donidan tortilgan undan va mahalliy bug'doy hamda javdar donlaridan tortilgan navli novvoylik un turkumlari turli nisbatdagi kompozitsion aralashmalaridan non retsepturasini ishlab chiqishda foydalanish texnologiyasi yaratilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

quruq iqlim sharoitida yetishtirilgan tritikale donining unboplik va novvoylik

xossalari tadqiq qilinib, tegirmon va non sanoat korxonalarini uchun xomashyo bazasini kengaytirishga erishilgan shuningdek, mahsulotlarning oziqaviy xavfsizligini ta'minlovchi hamda funktsional xususiyatlarini kuchaytiruvchi non mahsulotlarini tayyorlash texnologiyalari ishlab chiqilgan;

non mahsulotlarini ishlab chiqarishda novvoylik tritikale uniga 30% gacha bug'doy va javdar un turkumlari aralashmasini qo'llash orqali non mahsulotlarining oziqaviy qiymati va biofaol moddalarining miqdorini oshirish imkoniyatlari yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi ilmiy tajribalarning aprobatsiya ko'riklaridan o'tkazilganligi; ilmiy tadqiqot natijalarining muhokama etilganligi; tajriba ma'lumotlarining statistik tahlil qilinganligi va olingan natijalarning ishlab chiqarishga joriy etilganligi; tadqiqot natijalari respublika va chet elda o'tkazilgan ilmiy-amaliy anjumanlarda, Oliy Attestatsiya Komissiyasi ro'yxatiga kirgan ilmiy nashrlarda maqolalar chop etilganligi bilan izohlanadi, shuningdek tadqiqot natijalari ishlab chiqarish aprobatsiyasi natijalari bilan tasdiqlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqotning ilmiy ahamiyati quruq iqlim sharoitida yetishtirilgan mahalliy tritikale donidagi amilolitik fermentlar faolligining past bo'lishi natijasida tayyor mahsulot chiqishi ortib, novvoylik xossalarning yaxshilanishi hamda biofaol moddalar hisobidan funktsional qo'shimchalarsiz yuqori oziqaviy qiymatga ega non mahsulotlarini ishlab chiqarish imkoniyati ilmiy asoslanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati navli tritikale novvoylik unidan non mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida foydalanilishi tayyor mahsulotning energetik qiymatini kamayishini va oqsil miqdori ortishi natijasida muhim (lizin, triptofan) almashinmaydigan aminokislotalar yaxshilanishiga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. mahalliy tritikale donidan tortilgan unni ratsional foydalanish orqali non ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

navli bug'doy uni va tritikale bug'doy unini turli nisbatlarda qo'shib, kompozit unni olish usuli "Nozi noni" MChJ korxonasida amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Oziq-ovqat sanoati uyushmasining 2024-yil 21-noyabrdagi 22-110/11-24-son ma'lumotnomasi). Natijada, bug'doy va tritikale unlarining 7:3 nisbatdagi aralashmalaridan tayyorlangan non mamunlarida uglevodlar miqdori 40 gramga, energetik qiymati 20 kkal ga pasayish imkonini bergan;

navli novvoylik bug'doy uniga 30% gacha navli tritikale unini aralashtirish orqali funktsional xususiyatlari kuchaytirilgan un hamda non mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi "Pokiza non plyus" MChJ korxonasida joriy etilgan (O'zbekiston Oziq-ovqat sanoati uyushmasining 2024-yil 21-noyabrdagi 22-110/11-24-son ma'lumotnomasi). Natijada, bug'doy va tritikale unlarining 70-30% nisbatlardagi aralashmalaridan tayyorlangan non mamunlarida uglevodlarning 40 g ga, energetik qiymatining 20 kkal ga pasayishi, lizin (0,020 g), triptofan (0,005 g) kabi almashinmaydigan aminokislotalar miqdorining ortishiga imkon bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 2 ta xalqaro va 4 ta respublika konferensiyalarida ma'ruza ko'rinishida bayon etilgan hamda aprobatsiyadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi va materiallari bo'yicha jami 17 ta ilmiy ish, shundan 7 ta ilmiy maqola, jumladan 5 tasi O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan tavsiya etilgan Respublika va 1 tasi xorijiy hamda 1 ta Scopus ma'lumotlar bazasida indeksatsiyalangan jurnallarda chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, 4 ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 118 betni tashkil etgan.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari ifodalangan, tadqiqot ob'ekti va predmetlari tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalarini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati oshib berilgan, tematik konferensiyalar hamda ishlab chiqarish sharoitlarida tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi, dissertatsiya tuzilishi va nashr etilgan ishlar haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Tritikale donining xossalari, ushbu don unidan novvoylik sanoatida foydalanishning hozirgi holati va istiqbollari”** deb nomlangan birinchi bobida dissertatsiya mavzusi bo'yicha xalqaro va respublikamizdagi ilmiy-tadqiqot ishlari sharhi keltirilib, unda tritikale, bug'doy va javdar donlarining kimyoviy tarkibi, unboplik hamda texnologik xossalari qiyoslash bo'yicha olib borilgan mavjud ilmiy tadqiqotlarning tahlili, tritikale donini kompleks qayta ishlash va biomodifikatsiyalash natijasida olinadigan un navlari hamda boshqa mahsulotlar, tritikale uni hamda tritikale-bug'doy va tritikale-javdar unlari aralashmalaridan non mahsulotlari ishlab chiqarish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar tahlili, Respublikamizning issiq va quruq iqlim sharoitlarida yetishtiriladigan tritikale donining istiqbolli navlari, ularning unboplik hamda texnologik xossalari keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Xomashyo, yarim tayyor va tayyor mahsulotlarni tadqiq qilish hamda non mahsulotlarini tayyorlash usullari”** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot materiallari, ularning tavsifi, xom ashyolarni tadqiq qilishning fizik-kimyoviy usullari, yarim tayyor mahsulotlarning xossalari tadqiq qilish usullari, non mahsulotlarini sifati va oziqaviy qiymaini baholash usullari, tadqiqotlarning maxsus usullari, tajribalarni rejalashtirish va olingan natijalarni matematik tahlil qilish hamda ikkinchi bob bo'yicha xulosa keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Mahalliy tritikale doni navlarining texnologik va novvoylik xossalari va ularning non mahsulotlarini ishlab chiqarishdagi ahamiyati”** deb nomlangan uchinchi bobida mahalliy va xorijiy tritikale doni asosiy navlarining agrotexnik, unboplik va novvoylik texnologik xossalari aniqlash, qiyosiy tahlil qilish hamda tadqiqotlar uchun maqbul navni tanlash, mahalliy “Sardor”, “Temiryazevskaya 150” (Rossiya) va Dauren (Qozog'iston)

navlarining unboplik xossalarini qiyosiy tahlili, “Sardor” navli mahalliy tritikale donidan tortilgan unning kimyoviy tarkibi va energetik qiymatini aniqlash, mahalliy tritikale doni “Sardor” navidan tortilgan unning novvoylik xossalarini aniqlash va amilolitik faolligini tritikale donining boshqa navlaridan tortilgan unlarini bilan qiyosiy tahlil qilish, tritikale va bug‘doy un turkumlaridan yuqori novvoylik xossalarga ega un aralashmalarini shakllantirish, tritikale va bug‘doy unlari aralashmasidan non tayyorlash texnologik sxemasini tanlash va asoslash, Tritikale va bug‘doy unlari turli nisbatlarining xamir reologik xossalariga ta’siri, non mahsulotlari sifati, chiqishi, energetik qiymati va eskirish jarayoniga turli nisbatdagi tritikale va bug‘doy unlari aralashmalarining ta’siri, tritikale va javdar unlari aralashmasidan non tayyorlash texnologik sxemasini tanlash va asoslash, mahalliy tritikale va javdar unlari turli nisbatlarining non sifati, chiqishi va funksional xossalariga ta’siri o‘rganilgan. Unga ko‘ra, Respublikmizda yetishtiriladigan tritikale donning eng maqbul navi tanlab olinib, bug‘doy unlaridan tayyorlanadigan non mahsulotlari retsepturasida bug‘doy uni tritikale uni bilan almashtirilgan va novvoylik xossalari, tayyorlangan non mahsulotlari tajribaviy tadqiq qilingan. Tajribalardan olingan natijalar 1 - jadvalda keltirilgan.

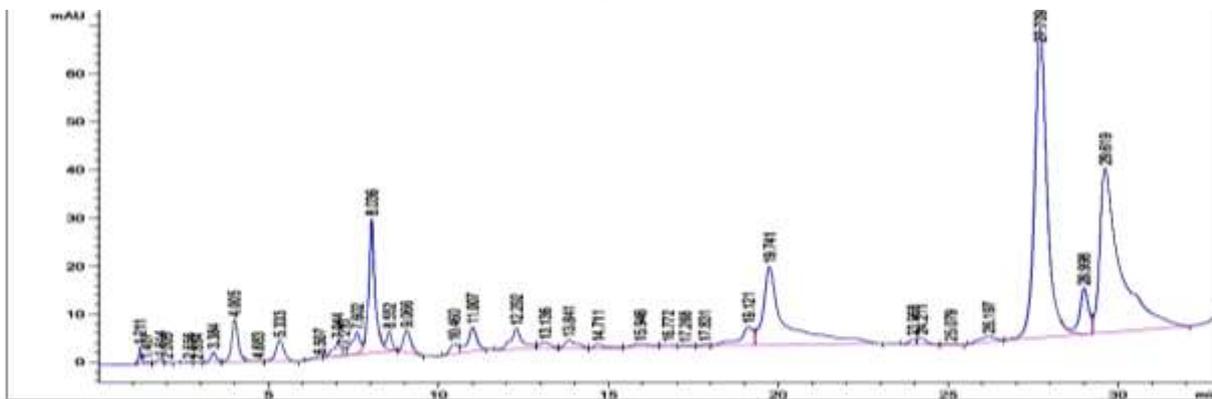
1 - jadval

Tritikale doni navlarining fizik-kimyoviy tavsiflari

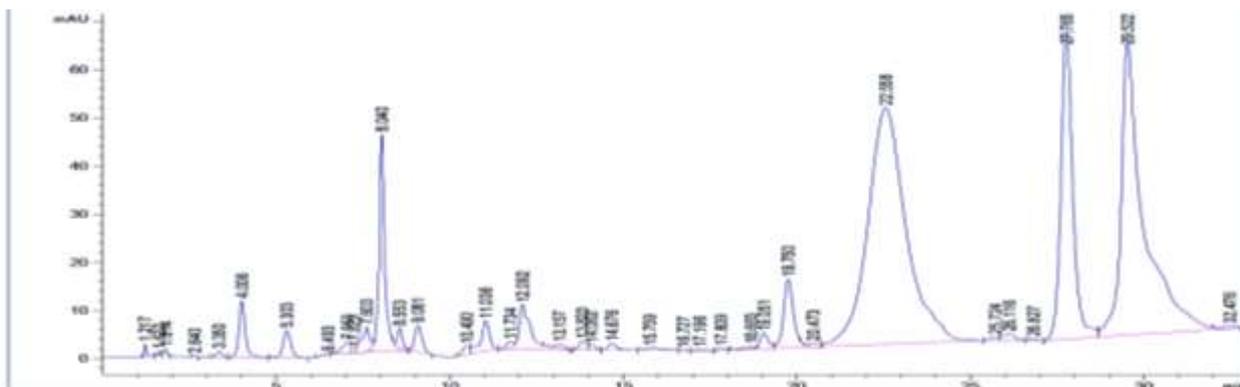
Ko‘rsatkichlar	Tritikale don navlari va yetishtirilgan mamlakatlar								
	Mahalliy			Rossiya			Qozog‘iston		
	Sardor	Do‘stlik-4	Baxodir	Temiryazevskaya 150	Altayskaya 4	Yubileynaya	Taza	Dauren	Aziada
Namlik, %	8,2	8,2	8,3	9,2	9,4	9,1	9,0	9,6	9,6
Shishasimonligi, %	39	36	32	31	30	31	32	40	34
Natura og‘irligi, g/l	752	729	734	727	721	726	729	729	723
1000 don vazni, g	43	39	42	39	39	38	39	42	39
Kuldorligi, %	1,74	1,79	1,82	1,76	1,71	1,73	1,74	1,71	1,76
Kleykovina miqdori, %	24	23	21	19,3	20	20	23	24	21
Kleykovinaning IDK shartli birliklardagi deformatsiya ko‘rsatkichi	91	104	106	90	96	98	96	93	99
Tushish soni	186	183	169	145	129	123	139	141	128

Jadvalda keltirilgan natijalaridan ko‘rinadiki, mahalliy “Sardor”, “Temiryazevskaya 150” (Rossiya) va Dauren (Qozog‘iston) tritikale doni navlarining fizik-kimyoviy tavsiflarini ifodalovchi ko‘rsatkichlarning aksariyati boshqa namunalarga nisbatan ustun.

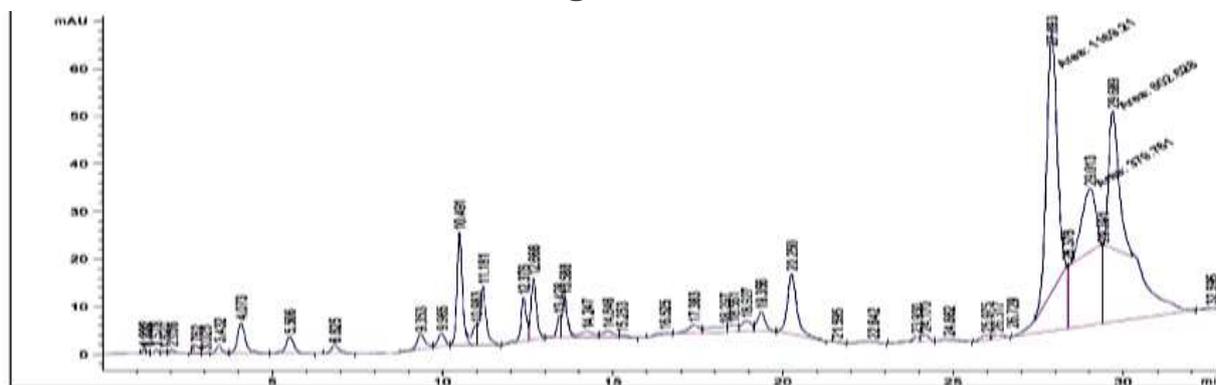
Non mahsulotlarining oziqaviy qiymatini hisobga olishda nafaqat oqsillar miqdorini, balki oqsil tarkibidagi almashinmaydigan aminokislotalar miqdorini ham hisobga olish lozim. Shuning uchun tadqiqot uchun tanlangan tritikalening “Sardor”, bug‘doyning “Sila”, javdarning “Shalola” mahalliy don navlaridan tortilgan jaydari navli un oqsil fraksiyasining aminokislota tarkibi O‘zR FA Bioorganik kimyo institutida aniqlandi. Laboratoriya tahlillardan olingan natijalar 1-3 rasmlarda hamda 2 -jadvalda keltirilgan.



1-rasm. Jaydari navli bug‘doy uni oqsil fraksiyasining aminokislota tarkibi xromatogrammasi



2-rasm. Jaydari navli tritikale uni oqsil fraksiyasining aminokislota tarkibi xromatogrammasi



3-rasm. Jaydari navli javdar uni oqsil fraksiyasining aminokislota tarkibi xromatogrammasi

Tadqiqot natijalari mahalliy tritikale doni aminokislota tarkibi jihatidan mahalliy bug‘doy va javdar donlarinikidan ustun ekanligini ko‘rsatdi (2-jadval).

2-jadval

Mahaliy bug‘doy, javdar va tritikale donlaridan tortilgan navli un namunalari kimyoviy tarkibi (100 g)

Kimyoviy moddalar nomi	Un namunalari		
	bug‘doy uni	javdar uni	tritikale uni
Oziqa tolasi, g	5,9	12,9	14,57
Kraxmal, g	66,1	61,4	58,54
Yog‘, g	1,5	1,7	1,81
Oqsil, g	9,2	8,9	10,4
Almashinmaydigan aminokislotalar			
Lizin, g	0,221	0,210	0,369
Metionin, g	0,181	0,113	0,206
Triptofan, g	0,123	0,111	0,158
Valin, g	0,414	0,323	0,615
Leytsin, g	0,711	0,556	0,92
Izoleytsin, g	0,348	0,235	0,484
Treonin, g	0,282	0,278	0,409
Fenilalanin, g	0,517	0,445	0,644
Jami almashinmaydigan aminokislotalar	2,797	2,848	3,805

Olingan natijalar tritikale unida bug‘doy va javdar un namunalariida inson uchun foydali bo‘lgan oqsil miqdori 11,54-14,4% ga ortiqiligini ko‘rsatdi.

3-jadval

Mahaliy va xorijiy tritikale va bug‘doy donidan tortilgan navli un namunalari novvoylik xossalaring ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar	Un namunalari			
	Tritikale donlaridan			Mahalliy “Sila” navli bug‘doy
	Mahalliy “Sardor”	“Temiryaze vskaya 150” (Rossiya)	“Dauren” (Qozog‘is- ton)	
Kleykovina miqdori,%	23-25	20-23	22-25	25-27
Kleykovinaning qayishqoqligi, IDK shartli birlik ko‘rsatkichi	98-110	104-116	99-114	84-91
Gaz hosil qilish qobiliyati, sm ³	1390-1460	1420-1490	1430-1510	1370-1450
Tushish soni, sek	160-171	110-133	106-128	398-463
Un yirikligi	1,63/38	1,74/38	1,81/38	1,65/38
Kraxmalning shikastlanish darajasi	25,7	26,3	26,6	25,5

Tadqiqotlarda mahalliy “Sardor”, “Temiryazevskaya 150” (Rossiya) va “Dauren” (Qozog‘iston) navli tritikale va mahalliy “Sila” navli bug‘doy donlaridan tortilgan un namunalarining novvoylik xossalari va amilolitik faolligi o‘rganilib, olingan natijalar qiyosiy tahlil qilindi (3-jadval).

Tajriba natijalaridan ko‘rinib turibdiki, tritikale donining novvoylik xossalarini tavsiflovchi tushish soni, IDK shartli birlik va kraxmalning shikastlanish darajasi ko‘rsatkichlari mahalliy “Sardor” namunada “Temiryazevskaya 150” va “Dauren” (Qozog‘iston) namunalariga nisbatan ustun.

“Sardor” va “Sila” navli tritikale hamda bug‘doy uni namunalarining turli xil kompozitsion aralashmalari novvoylik xossalari va amilolitik faolligi Toshkent kimyo-texnologiya instituti, “Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi” kafedrasining “Non mahsulotlari texnologiyasi” ilmiy laboratoriyasi hamda “Don-xalq rizqi” AJ korxonasining ishlab chiqarish laboratoriyalarida bajarildi. Natijalar 4-jadvalda keltirilgan.

4- jadvalda keltirilgan tajriba natijalari bug‘doy va tritikale unlarining mos ravishda 70% dan 30% gacha kompozitsion aralashmasi namunalarida novvoylik xossalari, jumladan, amilolitik faollik bo‘yicha, barcha ko‘rsatkichlar boshqa namunalariga nisbatan usutunligini ko‘rsatib turibdi.

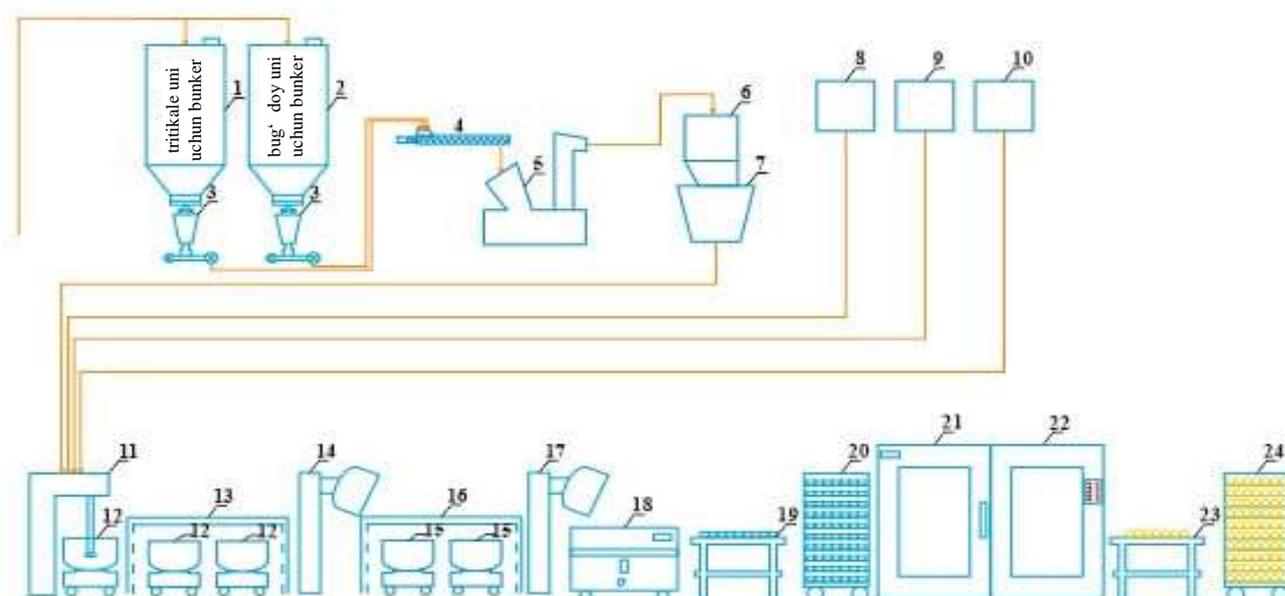
4-jadval

Tritikale va bug‘doy uni namunalaridan tayyorlangan har xil kompozitsion aralashmalarning ular novvoylik xossalari va amilolitik faolligiga ta’siri

Kompozitsion un aralashmalarining namunalari	Kleyko-vina miqdori, %	IDK shartli birlik ko‘rsatkichi	Gaz hosil qilish qobiliyati, sm ³	Tushish soni, sek	Kraxmalning shikastlanish darajasi
bug‘doy uni -100%	27-29	85-93	1350-1420	410-470	24,8-26,3
bug‘doy uni -90% tritikale uni-10%	26-28	86-96	1355-1425	396-428	24,9-26,2
bug‘doy uni -80% tritikale uni-20%	26-27	88-99	1360-1430	371-405	24,7-26,4
bug‘doy uni - 70% tritikale uni- 30%	25-27	90-100	1370-1440	334-392	25,1-26,4
bug‘doy uni - 60% tritikale uni- 40%	24-26	93-102	1375-1445	311-368	25,2-26,5
bug‘doy uni - 50% tritikale uni- 50%	24-25	95-104	1375-1450	305-342	25,3-26,6
bug‘doy uni - 40% tritikale uni- 60%	23-25	98-106	1380-1455	288-326	25,4-26,6
tritikale uni-100%	23-25	98-110	1385-1460	171-186	25,7-26,9

Tadqiqot natijalaridan kelib chiqib, 4-rasmda keltirilgan texnologik sxema ishlab chiqildi.

Amalga oshirilgan tadqiqotlar davomida barcha tadqiq qilinayotgan namunalar uchun xamir reologik xossalarining quyidagi ko‘rsatkichlari qayd etildi (5-jadval).



4-rasm. Tritikale va bug‘doy uni aralashmasidan non mahsulotlari ishlab chiqarish texnologik sxemasi:

1. Tritikale uni uchun bunker, 2. Bug‘doy uni uchun bunker, 3. Un uchun dozator, 4. Vintli shnek, 5. Elak, 6. Taroz, 7. Ishlab chiqarish bunker, 8. Achitqi eritmasi uchun sig‘im, 9. Tuz eritmasi uchun sig‘im, 10. Suv uchun sig‘im, 11. Xamir qorish mashinasi (xamirturush tayyorlash uchun), 12, 15. Dejalar, 13, 16. Bijg‘itish xonasi, 14, 17. Deja ko‘targich, 18. Xamir bo‘laklash mashinasi, 19. Stol, 20. Vagonetka, 21. Tindirish shkafi, 22. Pishirish pechi, 23. Tayyor mahsulot stoli, 24. Vagonetka.

5-jadval

Miksolabning profaylo indeklari

Un namunalari	Miksolab indeklari					
	Suv yutish qobiliyati	Xamir qorish	Kleykovina	Qovushqoqlik	Amilaza	Kraxmalning retrogradatsiyasi
“Sila” bug‘doy uni -100%	4	5	2	2	6	6
bug‘doy uni -90%; tritikale uni-10%	4	5	2	2	6	6
bug‘doy uni -80%; tritikale uni-20%	4	5	2	3	6	6
bug‘doy uni - 70%; tritikale uni- 30%	3	5	2	3	6	6
bug‘doy uni - 60%; tritikale uni- 40%	3	4	3	3	6	6
bug‘doy uni - 50%; tritikale uni- 50%	2	4	3	3	6	6
bug‘doy uni - 40%; tritikale uni- 60%	2	3	4	3	6	6
“Sardor” tritikale uni-100%	2	3	4	4	6	6

Olingan natijalardan mahalliy “Sardor” navli tritikale va bug‘doy unining 70:30 nisbatidagi kompozitsion aralashmalarda miksolabning profaylo indeklari boshqa namunalarnikiga nisbatan yuqoriligi namoyon bo‘ldi. Tadqiqot davomida

olingan boshqa tajriba natijalarining reologik xossalarga mosligi o'rganildi. Shunga ko'ra, 6-jadvalda keltirilgan un namunalari xamirining reologik xossalari (Mixolab Chopin+) tajribaviy aniqlandi.

6-jadval

Un namunalari reologik xossalarining asosiy parametrlari (Chopin+ bo'yicha)

Un namunalari	Xamir qorish vaqti, min	S1	S2	S3	S4	S5
“Sila” bug‘doy uni -100%	9,27	1,143	0,449	1,511	1,798	3,123
bug‘doy uni -90%; tritikale uni-10%	8,34	1,127	0,416	1,492	1,787	3,064
bug‘doy uni -80%; tritikale uni-20%	7,85	1,109	0,399	1,495	1,787	3,059
bug‘doy uni-70%; tritikale uni- 30%	7,36	1,064	0,380	1,501	1,809	3,053
bug‘doy uni- 60%;tritikale uni- 40%	7,14	1,057	0,356	1,502	1,874	3,076
bug‘doy uni-50%; tritikale uni- 50%	6,49	1,057	0,356	1,569	1,959	3,172
bug‘doy uni-40%; tritikale uni- 60%	5,23	1,054	0,319	1,453	1,963	3,174
“Sardor” tritikale uni-100%	3,39	1,089	0,283	1,673	2,246	3,549

Mahalliy “Sardor” navli tritikale hamda “Sila” bug‘doy donlaridan tortilgan un namunalariidan tashkil topgan turli nisbatdagi kompozitsion aralashmalarining non mahsulotlari texnologik sifat ko'rsatkichlariga ta'siri Toshkent kimyo-texnologiya instituti, “Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi” kafedrasining “Non mahsulotlari texnologiyasi” ilmiy hamda “Don-xalq rizqi” AJ korxonasiining ishlab chiqarish laboratoriyalarida o'rganildi. Tajribadan olingan natijalar 7-jadvalda keltirilgan.

7-jadval

Non mahsulotlarining texnologik sifat ko'rsatkichlariga “Sardor” tritikale va “Sila” bug‘doy uni va ularning har xil kompozitsion aralashmalarining ta'siri

Un namunalari	Non namligi, %	Mag'zi kislotali ligi, °N	Non hajmi, sm ³	Non solish -tirma hajmi, g/cm ³	Mag'iz g'ovakliligi, %	Non sifati bahosi, ball
“Sila” bug‘doy uni -100%	43,3	3,2	590	2,74	64	69
bug‘doy uni -90%; tritikale uni-10%	43,32	3,4	585	2,69	61	67
bug‘doy uni -80%; tritikale uni-20%	43,32	3,4	570	2,58	60	67
bug‘doy uni-70%; tritikale uni- 30%	43,36	3,6	570	2,39	58	66
bug‘doy uni- 60%;tritikale uni- 40%	43,64	3,8	520	2,27	54	62
bug‘doy uni-50%; tritikale uni- 50%	43,63	4,2	490	2,14	52	55
bug‘doy uni-40%; tritikale uni- 60%	43,68	4,9	460	2,14	49	53
“Sardor” tritikale uni-100%	44,14	5,8	450	1,96	46	52

Tritikale va bug‘doy un namunalariining turli nisbatdagi kompozitsion

aralashmalaridan tayyorlangan non mahsulotlarining energetik qiymati O‘zR FA Bioorganik kimyo institutida aniqlandi. Olingan tahlillar natijalari 8-9-jadvalda keltirilgan.

8-jadval

Non mahsulotlarining oziqa moddalar turli nisbatdagi bug‘doy va tritikale un namunalari kompozitsion aralashmalarining ta’siri (100 g undagi oziqaviy moddalar miqdori)

Un namunalari	Ko‘rsatkichlar			Energetik qiymati, kkal/100 g
	Oqsil, g	Yog‘, g	Uglevodlar, g	
bug‘doy uni -100%	9,6	1,3	68,4	331,89
bug‘doy uni -90%; tritikale uni-10%	9,67	1,348	67,57	327,22
bug‘doy uni -80%; tritikale uni-20%	9,74	1,396	66,74	325,55
bug‘doy uni - 70%; tritikale uni- 30%	9,81	1,444	65,91	322,88
bug‘doy uni - 60%; tritikale uni- 40%	9,88	1,492	65,08	321,21
bug‘doy uni - 50%; tritikale uni- 50%	9,95	1,54	64,25	318,54
bug‘doy uni - 40%; tritikale uni- 60%	10,02	1,588	63,42	315,87
tritikale uni-100%;	10,3	1,78	60,1	305,19

9-jadval

Non mahsulotlarining almashinmaydigan aminokislota tarkibiga bug‘doy va tritikale unining turli nisbatdagi kompozitsion aralashmasining ta’siri (100 g undagi miqdori)

Un namunalari	Lizin, g	Metionin, g	Triptofan, g	Valin, g	Leytsin, g	Izoleytsin, g	Treonin, g	Fenilalanin, g
bug‘doy uni -100%	0,224	0,214	0,129	0,414	0,711	0,348	0,282	0,517
bug‘doy-90%; tritikale-10%	0,23	0,214	0,131	0,41	0,710	0,347	0,284	0,519
bug‘doy-80%; tritikale-20%	0,235	0,213	0,133	0,413	0,709	0,346	0,286	0,52
bug‘doy-70%; tritikale-30%	0,241	0,213	0,134	0,412	0,709	0,345	0,288	0,523
bug‘doy-60%; tritikale-40%	0,246	0,212	0,134	0,411	0,708	0,344	0,29	0,525
bug‘doy-50%; tritikale-50%	0,252	0,212	0,138	0,410	0,707	0,344	0,292	0,527
bug‘doy-40%; tritikale-60%	0,258	0,211	0,14	0,409	0,706	0,343	0,293	0,528
tritikale uni-100%	0,28	0,21	0,147	0,407	0,703	0,339	0,301	0,536

Olingan tajriba natijalari bug‘doy va tritikale unining 70:30 nisbatda bo‘lgan kompozitsion aralashmalarida uglevodlar, xususan kraxmalning konsentratsiyasi hisobiga nonning energetik qiymatini kamayishini va oqsil miqdori ortishi natijasida muhim (lizin, triptofan) almashinmaydigan aminokislotalar ulushining xam ortishini ko‘rsatdi.

Non mahsulotlarini saqlash davomidagi “eskirish” jarayonini bug‘doy va tritikale un namunalari hamda ularning xar hil kompozitsion aralashmalaridan namunaviy nonlar pishirilib, 24 soat saqlanganidan so‘ng organoleptik va fizik-kimyoviy baholandi. Olingan natijalar 10 - jadvalda 5-8 rasmlarda keltirilgan.

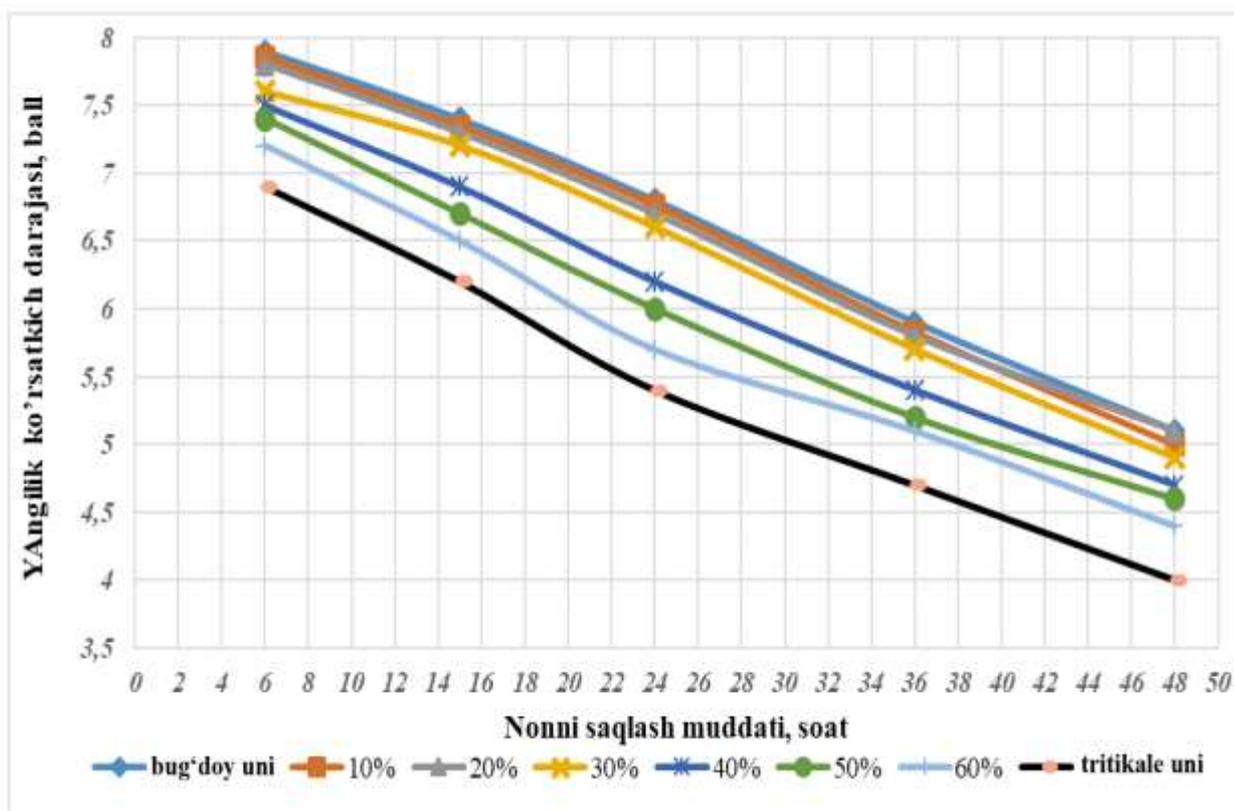
10 - jadval

Non mahsulotlarining organoleptik sifat ko‘rsatkichlariga tritikale va bug‘doy uni hamda ularning har xil kompozitsion aralashmalarining ta’siri

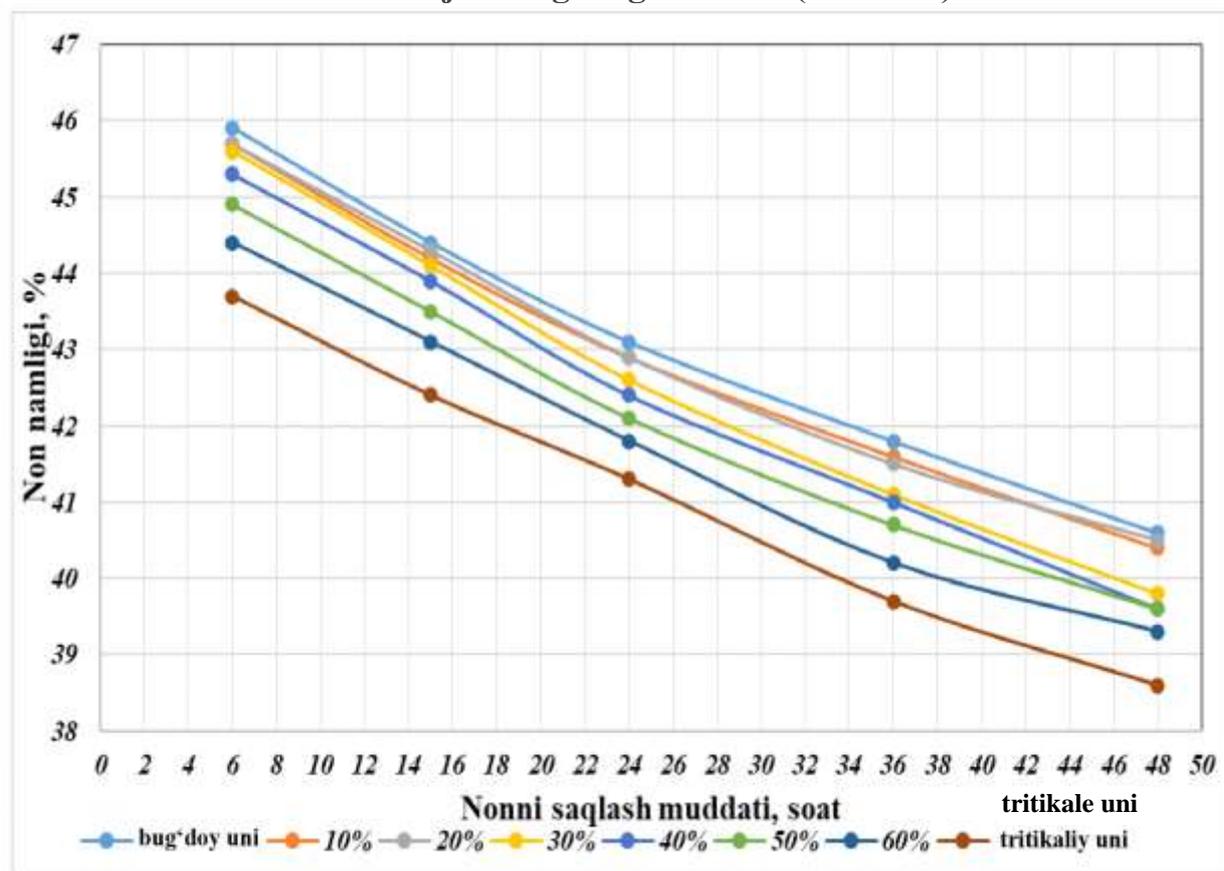
Nonning sifat ko‘rsatkichlari	Baho, ball	Qoliqli non uchun		Un namunalari							
		ki	ki · xi	bug‘doy uni -100%	bug‘doy uni -90% tritikale uni-10%	bug‘doy uni -80% tritikale uni-20%	bug‘doy uni - 70% tritikale uni- 30%	bug‘doy uni - 60% tritikale uni- 40%	bug‘doy uni - 50% tritikale uni- 50%	bug‘doy uni - 40% tritikale uni- 60%	tritikale uni-100%
Shakli	1-5	2	2-10	6	6	6	6	5	5	4	4
Qobig‘ining rangi	1-5	2	2-10	5	5	5	5	5	4	4	4
Qobiq yuzasining holati	1-5	2	2-10	5	6	5	5	4	4	4	4
Mag‘izining holati	1-5	5	5-25	20	19	19	19	17	16	14	13
Non mag‘izining g‘ovakligi	1-5	3	3-15	12	12	11	11	10	9	8	7
Xushbo‘yligi	1-5	3	3-15	10	9	10	9	9	8	8	7
Ta‘mi	1-5	3	3-15	10	10	10	10	10	10	9	8
Non sifatining bahosi, ball			20-100	68	67	66	65	60	56	51	47

Bug‘doy un namunasiga nisbatan 10-30% tritikale uni qo‘shilgan kompozitsion aralashamali namunalarda non mahsulotlarining organoleptik sifat ko‘rsatkichlari deyarli bir xillikni ko‘rsatdi.

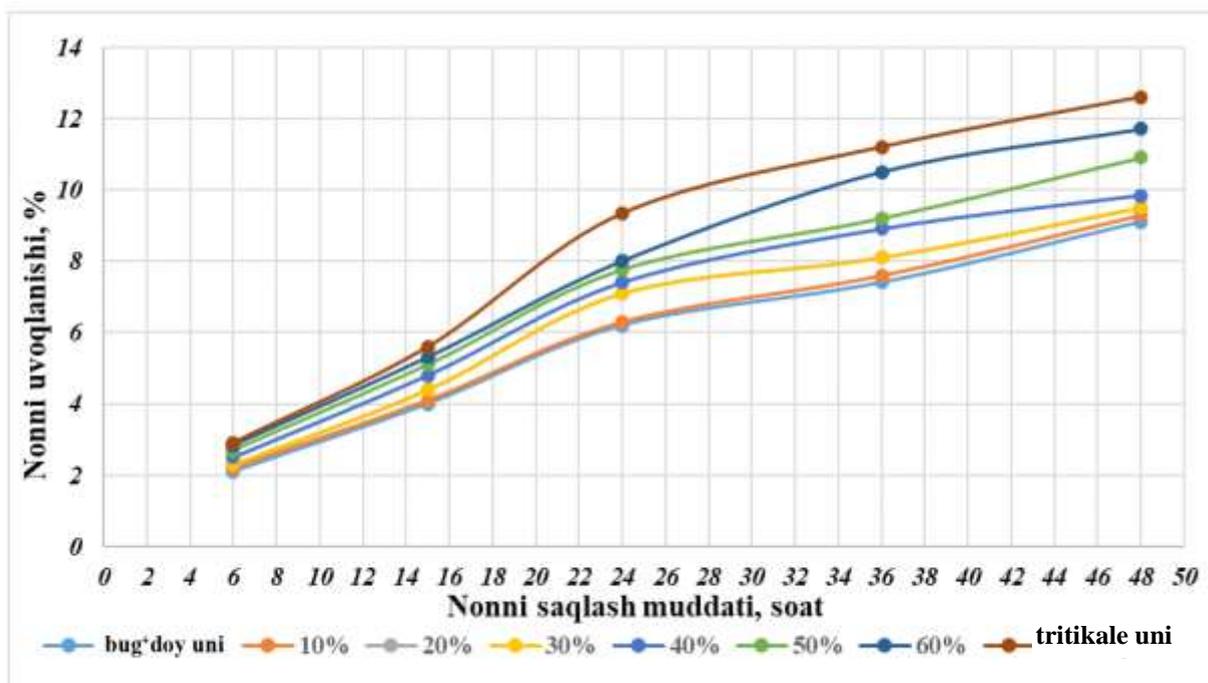
Navli novvoylik bug‘doy uni va navli tritikale unining turli xil kompozitsion aralashmalaridan tayyorlangan non mahsulotlarini saqlash davomidagi “eskirish” jarayonini tavsiflovchi nonning yangilik darajasi (ballarda), non mag‘zining namligi, suvda bo‘kishi, uvoqlanish darajasi hamda penetrometrik aniqlandi (5 - 7 rasmlar).



5 - rasm. Non namunalarini saqlashda yangilik ko'rsatkichi darajasining o'zgarishlari (ballarda)

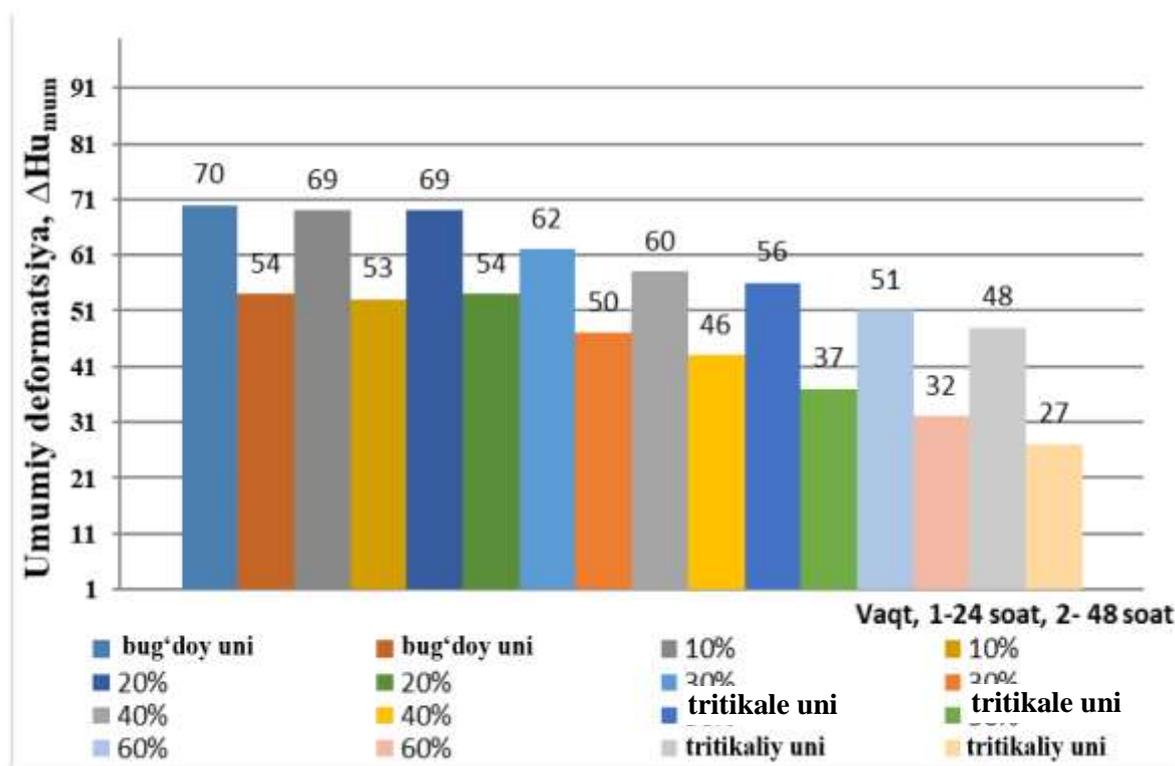


6 - rasm. Non namunalarini saqlashda ular mag'izi namligining o'zgarishlari (% larda)



7 - rasm. Non namunalarini saqlashda ular mag'izining uvoqlanishi (% larda)

8-rasmda keltirilgan penetrometrik tadqiqotlarning natijalaridan ko'rinib turibdiki, birinchi navli novvoylik bug'doy uniga navli tritikale unini 30% gacha qo'shish orqali saqlashda eskirish jarayonini ahamiyatli darajada sekinlashtirishga erishiladi.



8 - rasm. Non namunalarini saqlashda ular mag'izi penetrometrik ko'rsatkichlarining o'zgarishlari

Saqlash davomida non mag‘zining namligi, suvda bo‘kish va uvoqlanish darajalaridagi o‘zgarishlar ham penetrometrik tadqiqot natijalarini tasdiqlaydi.

Dissertatsiyaning **“Ishlab chiqarish sharoitlaridagi tajriba-sinov natijalari va tadqiqot natijalarini amalga oshirishning iqtisodiy samaradorligi”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida mahalliy tritikale va novvoylik bug‘doy uni turli nisbatlarining non chiqishi va sifatiga ta’siri bo‘yicha ishlab chiqarish sharoitlaridagi tajriba sinovlari natijalari, mahalliy tritikale va javdar uni turli nisbatlarining non chiqishiga va sifatiga ta’siri bo‘yicha ishlab chiqarish sharoitlaridagi tajriba sinovlari natijalari, mahalliy tritikale unidan non mahsulotlari ishlab chiqarishda foydalanishning iqtisodiy samaradorligini hisoblash bo‘yicha ma’lumotlar hamda to‘rtinchi bob bo‘yicha xulosalar keltirilgan.

Bunda “Nozi non” va “Pokiza non plus” MChJ korxonalarida ishlab chiqarish sanoat-sinov tajribalaridan olingan natijalarning o‘rtacha qiymatlari, Buxoro muhandislik-texnologiya va Toshkent kimyo-texnologiya institutining “Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi” kafedrası laboratoriyalarida olingan natijalar bilan korrelyatsiyaga ega ekanligini tasdiqlaydi.

XULOSALAR

1. Quruq iqlim sharoitida yetishtirilgan mahalliy tritikale doni navlarining unboplik va texnologik xossalari o‘rganildi hamda xorijiy navlari bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar qiyosiy tahlil qilinib, istiqbolli mahalliy nav tadqiqot uchun tanlandi.

2. Xomashyo, materiallar va tayyor mahsulotlarning analitik hamda texnologik tahlillarini bajarishning mavjud standart va zamonaviy usullaridan foydalanilib, tritikale doni va undan tortilgan unning texnologik xossalari qiyosiy tadqiqot etishning fizik-kimyoviy usullari va tajribalarni rejalashtirish hamda olingan natijalar MathCAD paketida matematik tahlil qilindi.

3. “Sardor” navli tritikale donining unboplik xossalari: un chiqish unumdorligi 70,1%, kul miqdori 0,74% ni va samaradorlik mezoni 40,67% ni tashkil etib, boshqa namunalarga nisbatan ustunligi aniqlandi.

4. Tritikale va bug‘doy uni namunalarining 70:30 nisbatda bo‘lgan kompozitsion aralashmalarida uglevodlar, xususan kraxmalning konsentratsiyasi hisobiga nonning energetik qiymatini kamayishini va oqsil miqdori ortishi natijasida muhim (lizin, triptofan) almashinmaydigan aminokislotalar ulushi ortishi tadqiq qilindi.

5. Tritikale unida bug‘doy va javdar unlariga nisbatan kaliy, kaltsiy, magniy temir hamda B guruh (B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₉) va PP vitaminlarning miqdori yuqoriligi bugungi kunda ishlab chiqarilayotgan non mahsulotlardagi tarkibga nisbatan muhim ahamiyatga egaligi tahlil qilindi.

6. Tritikale donidan tortilgan novvoylik un navlarining xossalari bo‘yicha olingan tahliliy va tajribaviy natijalardan non ishlab chiqaruvchi korxonalar uchun tavsiyalar ishlab chiqildi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ
DSc 03/28.02.2022.Т.101.01 ПРИ БУХАРСКОМ ИНЖЕНЕРНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

**ШАХРИСАБЗСКИЙ ФИЛИАЛ ТАШКЕНТСКОГО ХИМИКО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА**

САДУЛЛАЕВ СИРОЖИДДИН ХУДАЙБЕРДИ УГЛИ

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОЙ МУКИ
ТРИТИКАЛЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА**

**02.00.17 - Технология и биотехнология обработки, хранения и переработки сельско-
хозяйственных и пищевых продуктов**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Бухара – 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером В2025.1.PhD/Т5203.

Докторская диссертация выполнена в Шахрисабзском филиале Ташкентского химико-технологического института.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета по адресу (www.bmti.uz) и информационно-образовательном портале «Ziynet» по адресу (www.ziynet.net).

Научный руководитель:

Мирзаев Жамол Дустиярович
кандидат технических наук (PhD), доцент

Официальные оппоненты:

Махмудов Рафик Аманович
доктор технических наук (DSc), профессор

Джахангирова Гулназа Зинатуллаевна
кандидат технических наук (PhD), профессор

Ведущая организация:

Гулистанский Государственный Университет

Защита диссертации состоится 24 мая 2025 г. в 09⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/28.02.2022.Т.101.01 при Бухарском инженерно-технологическом институте. (Адрес: 200117, г. Бухара, ул. Каюма Муртазаева, 15. Тел.: (+99865) 223-78-84, факс: (+99865) 223-78-84, e-mail: bmti_info@edu.uz.)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Бухарского инженерно-технологического института (зарегистрировано №463). (Адрес: 200117, г. Бухара, ул. Каюма Муртазаева, 15. Тел.: (+99865) 223-78-84.)

Автореферат диссертации разослан 12 мая 2025 года.
(реестр протокола № 1 от 24-марта 2025 года).



С.Ф.Фотилов
Председатель научного совета по присуждению учёных степеней, доктор технических наук, профессор

А.Т.Олтиев
Ученый секретарь научного совета по присуждению учёных степеней, доктор технических наук, доцент

И.Б. Исабаев
Председатель научного семинара при научном совете по присуждению учёных степеней, доктор технических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация к диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире в последние годы, в связи с определённым ухудшением хлебопекарных свойств муки из зерна пшеницы и увеличением спроса на безглютеновые хлебные изделия, возрастает потребность в хлебопекарной муке из других видов злаковых растений, в частности из тритикале и ржи. Данная закономерность обусловлена ростом аллергических и алиментарных заболеваний, связанных также с агротехническими факторами, направленными на повышение урожайности пшеницы. В результате для получения качественной продукции массового спроса используют синтетические добавки, позиционируемые как улучшители качества хлеба. Поэтому всё большее значение приобретают научные исследования по изучению хлебопекарных свойств муки из зерна тритикале, характеризующейся низким содержанием глютена, что практически не отражается на её биологической ценности.

В мире проводятся также исследования, направленные на расширение ассортимента хлебопекарной муки и разработку технологий улучшения её функциональных свойств без пищевых добавок и с использованием энергосберегающих технологий. В связи с этим особое внимание уделяется производству экологически чистых хлебных изделий путём комбинирования муки, отличающейся хлебопекарными свойствами, из различных видов зерновых и бобовых культур.

В нашей республике также в соответствии с мировыми тенденциями повышенное внимание уделяется использованию энерго- и ресурсосберегающих технологий в производстве хлеба и хлебобулочных изделий из местных сортов пшеницы. Так, в Стратегии развития Республики Узбекистан определены важные задачи для «дальнейшего укрепления продовольственной безопасности, расширения производства экологически чистой продукции»¹. В связи с этим, проводятся также исследования, направленные на изучение хлебопекарных свойств муки из местных сортов тритикале и других зерновых культур, что имеет не только научное, но и существенное практическое значение.

Данная диссертационная работа в определенной степени служит реализации задач, поставленных в Указах Президента Республики Узбекистан УП-60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», УП-6097 от 29 октября 2019 года «Об утверждении Концепции развития науки до 2030 года», УП-5853 от 24 октября 2019 года «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», УП-5303 от 16 января 2018 года «О мерах по дальнейшему обеспечению продовольственной безопасности страны», постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан №24 от 12 января 2018 года «О мерах по созданию эффективных механизмов внедрения научно-инновационных разработок и технологий в производство», а также других нормативно-правовых актах, связанных с данной деятельностью.

¹Указ Президента Республики Узбекистан от 07.02. 2017 года № УП-4917 «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан»

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данная исследовательская работа выполнена в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Значительный вклад в изучение вопросов оценки технологических достоинств зерна тритикале продовольственного назначения и использования продуктов его переработки в различных отраслях пищевой промышленности внесли такие учёные, как В.М.Антонова, Н.П.Козмина, С.И.Конева, С.Я.Корячкина, Е.А.Кузнецова, Н.В.Лабутонов, Ю.Н.Малофеева, А.Н.Новикова, Р.Д.Поландова, А.С.Романова, И.Борис, Ю.Ф.Рослякова, Т.В.Санина, В.Я.Генрих, В.В.Шербатенко, Г.Г.Фредерик и другие. Селекционные и агротехнические исследования отражены в трудах Н.М.Деркансова, Т.Ф.Дремучев, Р.К.Эркинбаева, О.Э.Карчевская, С.Я.Корячкина, Е.А.Кузнецова, Н.Р.Козмина, А.В.Любар, Е.П.Мелешкина, Л.П.Пашченко, Т.Н. Тертячиная, Л.В.Черепина, С.А.Урубкова и других. Местными исследователями М.Г.Васиева, И.Б.Исабаева, Т.И.Атамратова, Г.З.Джахангирова, П.Т.Турсунходжаев, Р.Т.Адизов, Р.А.Хаитов, Р.А.Махмудов, М.Т.Курбанова, Х.Б.Эргашевой, Р.И.Зупаров, В.И.Раджабовой, Х.Ч.Буриевой и другими проведены научные исследования по повышению пищевой и биологической ценности хлеба из хлебопекарной пшеничной муки путем включения в рецептуру нетрадиционных натуральных добавок растительного происхождения.

С их стороны была повышена пищевая ценность и технологические качества хлебобулочных изделий, а также расширился их ассортимент за счет использования муки и овощных порошков из бобовых культур. Однако, несмотря на наличие многочисленных статей в научной литературе, одному из основных направлений развития хлебопекарной промышленности — разработке и совершенствованию новых традиционных технологий — и свойствам сортов хлебопекарной муки, вырабатываемых из разных видов зерна с определенным составом и свойствами, не уделяется достаточного уровня научных исследований.

В то же время до настоящего времени не проводились исследования по разработке технологий получения хлебопекарной муки из местных зерен тритикале, а также по улучшению свойств этой муки и качества вырабатываемых из нее хлебобулочных изделий без использования пищевых добавок.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, в котором выполнена диссертационная работа.

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Шахрисабзского филиала Ташкентского химико-технологического института в рамках прикладного №PZ-20170930257 «Совершенствование процесса гидротермической обработки в

технологии помола цельносмолотой муки из зерна местной пшеницы» (2018-2020 гг.).

Цель исследования заключается в совершенствовании технологии производства хлеба за счет рационального использования муки, вымолотой из местного зерна тритикале.

Задачи исследования:

анализ научных исследований, проведенных по изучению технологических свойств сортов хлебопекарной муки из зерна тритикале;

определить урожайность зерна и показателей качества хлеба основных сортов зарубежного и отечественного зерна тритикале, проведение сравнительного анализа и выбор подходящего сорта для исследований;

определить хлебопекарные свойства, амилолитическую активность, химический состав и пищевую ценность муки, полученной из зерна местного тритикале;

сформировать мучные смеси из различных соотношений тритикалевой муки, четырех видов хлебопекарной муки, изготовленных из разных зерновых культур, и исследовать их влияние на качество, выход и пищевую ценность хлебобулочных изделий;

разработка рекомендаций для хлебопекарных предприятий на основе аналитических и экспериментальных результатов изучения свойств сортов хлебопекарной муки, вымолотой из зерна тритикале.

Объектами исследования совершенствование технологии производства хлеба путем рационального использования муки, полученной из местного зерна тритикале.

Предметом исследования является производство хлеба с использованием муки из тритикале и других сортов муки.

Методы исследования. В диссертационном исследовании использованы общепринятые и современные химические и физико-химические методы, изложенные в «Правилах организации и осуществления технологического процесса на хлебопекарных предприятиях», а также методы обработки полученных результатов с использованием метода полного факторного эксперимента, построения уравнений регрессии, проверки их адекватности и графического анализа результатов.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

теоретически и экспериментально научно обоснованы хлебопекарные свойства зерна тритикале, выращенного в условиях сухого климата;

научно обоснован факт, что у местного сорта тритикале «Сардор» по сравнению с другими образцами выход муки повышается на 1,03-1,7%, критерий эффективности от 0,69 до 1,6%, амилолитическая активность от 41 до 45 единиц;

установлено, что в образце муки, полученном путем добавления до 30% местной муки тритикале к пшеничной муке, содержание калия, кальция, магния, железа, а также витаминов группы В (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉) и РР увеличивается по сравнению с исходным образцом муки;

обосновано формирование композиционных смесей из сортовой

хлебопекарной пшеничной муки и муки из местного зерна тритикале в соотношении 70:30;

разработана технология использования композиционных смесей муки из зерна тритикале и сортовой хлебопекарной муки из зерна местной пшеницы и ржи в различных соотношениях при разработке рецептуры хлеба.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

исследованы мукомольные и хлебопекарные свойства зерна тритикале, выращенного в условиях сухого климата, достигнуто расширение сырьевой базы для предприятий мельничной и хлебопекарной промышленности, а также разработаны технологии приготовления хлебобулочных изделий, обеспечивающие пищевую безопасность продуктов и усиливающие их функциональные свойства;

в производстве хлебобулочных изделий созданы возможности для повышения пищевой ценности и содержания биологически активных веществ путем добавления смеси пшеничной и ржаной муки в количестве до 30% к хлебопекарной муке из тритикале;

Достоверность результатов исследования заключается в апробации научных экспериментов; обсуждении результатов научных исследований; статистическом анализе экспериментальных данных и результатов производственной апробации; публикации результатов исследований в статьях и сборниках научно-практических конференций, проводимых в республике и за рубежом, научных изданиях, включенных в перечень ВАК.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость исследования объясняется тем, что низкая активность амилолитических ферментов в зерне местного тритикале, выращенного в засушливых климатических условиях, приводит к повышению выхода готового продукта, улучшению его хлебопекарных свойств, а также возможности получения хлебобулочных изделий с высокой пищевой ценностью без функциональных добавок за счет биологически активных веществ.

Практическая значимость исследования заключается в том, что использование высококачественной тритикалевой хлебопекарной муки на предприятиях по производству хлеба снижает энергетическую ценность готового продукта и, в результате увеличения содержания белка, улучшает содержание незаменимых аминокислот (лизина, триптофана).

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученных при изучении хлебопекарных свойств зерна местного тритикале с целью рационального его использования:

метод получения композитной муки путем добавления пшеничной муки высшего сорта и тритикалевой муки в различных пропорциях внедрен на предприятии ООО «Nozi poni» (справка Ассоциации пищевой промышленности Узбекистана № 22-110/11-24 от 21 ноября 2024 г.). В результате, в хлебобулочных изделиях, приготовленных из смеси пшеничной и тритикалевой муки в соотношении 7:3, содержание углеводов снизилось на 40 граммов, а энергетическая ценность - на 20 ккал;

технология производства муки и хлебобулочных изделий с усиленными функциональными свойствами путем смешивания до 30% тритикалевой муки

высшего сорта с пшеничной хлебопекарной мукой высшего сорта внедрена на предприятии ООО «Pokiza non plus» (справка Ассоциации пищевой промышленности Узбекистана № 22-110/11-24 от 21 ноября 2024 г.). В результате, в хлебобулочных изделиях, приготовленных из смеси пшеничной и тритикалевой муки в соотношении 70:30, содержание углеводов уменьшилось на 40 г, энергетическая ценность снизилась на 20 ккал, а также увеличилось содержание незаменимых аминокислот, таких как лизин (на 0,020 г) и триптофан (на 0,005 г).

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были представлены в виде докладов и апробированы на 2-х международных и 4-х республиканских конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме и материалам диссертации в журналах опубликовано 17 научных работ, в том числе 7 научных статей, 5 из них рекомендованных ВАК Республики Узбекистан, 1 зарубежная и 1 индексируемая в базе данных Scopus.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составил 118 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **Введении** обосновывается актуальность и необходимость проведенного исследования, излагаются цели и задачи исследования, описываются объект и предметы исследования, указывается его соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники республики, подчеркивается научная новизна и практическая значимость исследования, научно-практическая значимость полученных результатов, тематика конференций, а так же приведена информация о результатах исследований в промышленных условиях, структуре диссертации и опубликованных работах.

В первой главе диссертации под названием **«Свойства зерна тритикале, современное состояние и перспективы использования муки из данного зерна в промышленности»** представлен обзор зарубежных и отечественных научных исследований по теме, в том числе анализ существующих научных исследований, проведенных по сравнению химического состава, качества муки и технологических свойств зерна тритикале, пшеницы и ржи, сортов муки и других продуктов, полученных в результате комплексной переработки и биомодификации зерна тритикале, тритикалевой муки и тритикале-пшеничной смеси, проведен анализ исследований по производству хлебобулочных изделий из смесей тритикале-ржаной муки, перспективных сортов зерна тритикале, выращиваемых в жарких и сухих климатических условиях нашей Республики, их мукомольных и технологических свойств.

Вторая глава диссертации под названием **«Исследование сырья, полуфабрикатов и готовой продукции и способы приготовления хлебобулочных изделий»** содержит материалы исследования, их описание, физико-химические методы исследования сырья, методы изучения свойств полуфабрикатов, методы оценки качества и пищевой ценности

хлебобулочных изделий, специальные методы исследования, планирование экспериментов и математический анализ полученных результатов, заключение.

Третья глава диссертации на тему «Технологические и хлебопекарные свойства зерна отечественных сортов тритикале и их значение в производстве хлебобулочных изделий» посвящена результатам исследования агротехнических, мукомольных и хлебопекарных свойств основных отечественных и зарубежных сортов зерна тритикале, равнительный анализ хлебобулочных характеристик местных сортов «Сардор», «Темирязевская 150» (Россия) и «Даурен» (Казахстан), определению химического состава и энергетической ценности муки, полученной из местного сорта зерна тритикале «Сардор», определению хлебопекарных свойств муки, полученной из местного сорта тритикале «Сардор», и проведению сравнительного анализа ее амилолитической активности с мукой, полученной из других сортов зерна тритикале, формированию мучных смесей с высокими хлебопекарными свойствами из тритикалевой и пшеничной муки, выбору и обоснованию технологической схемы приготовления хлеба из смеси тритикалевой и пшеничной муки, изучению эффекта влияния различных соотношений тритикалевой и пшеничной муки на реологические свойства теста, влияние смесей тритикалевой и пшеничной муки в различных соотношениях на качество, выход, энергетическую ценность и процесс старения хлебобулочных изделий.

Соответственно, был выбран наиболее подходящий сорт зерна тритикале, выращиваемого в нашей Республике, в рецептуре хлебобулочных изделий из пшеничной муки произведена замена пшеничной муки на тритикалевую, экспериментально изучены хлебопекарные свойства и приготовленные хлебобулочные изделия. Результаты экспериментов представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-химические характеристики зерна тритикале

Показатели	Сорт тритикале и регион выращивания								
	Узбекистан			Россия			Казахстан		
	Сардор	Дустлик-4	Баходир	Темирязевская 150	Алтайская 4	Юбилейная	Таза	Даурен	Азиада
Влажность, %	8,2	8,2	8,3	9,2	9,4	9,1	9,0	9,6	9,6
Стекловидность, %	39	36	32	31	30	31	32	40	34
Натура, г/см ³	752	729	734	727	721	726	729	729	723
Масса 1000 зёрен, г	43	39	42	39	39	38	39	42	39
Золность, %	1,74	1,79	1,82	1,76	1,71	1,73	1,74	1,71	1,76
Количество клейковины, %	24	23	21	19,3	20	20	23	24	21
Степень деформации клейковины, ед.пр.ИДК	91	104	106	90	96	98	96	93	99
Число падения	186	183	169	145	129	123	139	141	128

Из результатов, представленных в таблице 1, следует, что по основным показателям качества зерно тритикале сортов «Сардор», «Темирязевская 150» (Россия) и «Даурен» (Казахстан) превосходят другие опытные образцы. Поэтому в Институте биоорганической химии Академии наук Республики Узбекистан был определен аминокислотный состав белковой фракции муки четырех местных сортов зерна, выбранных для исследования: тритикале «Сардор», пшеницы «Сила» и ржи «Шалола». Результаты лабораторных анализов представлены на рисунках 1-3 и в таблице 2.

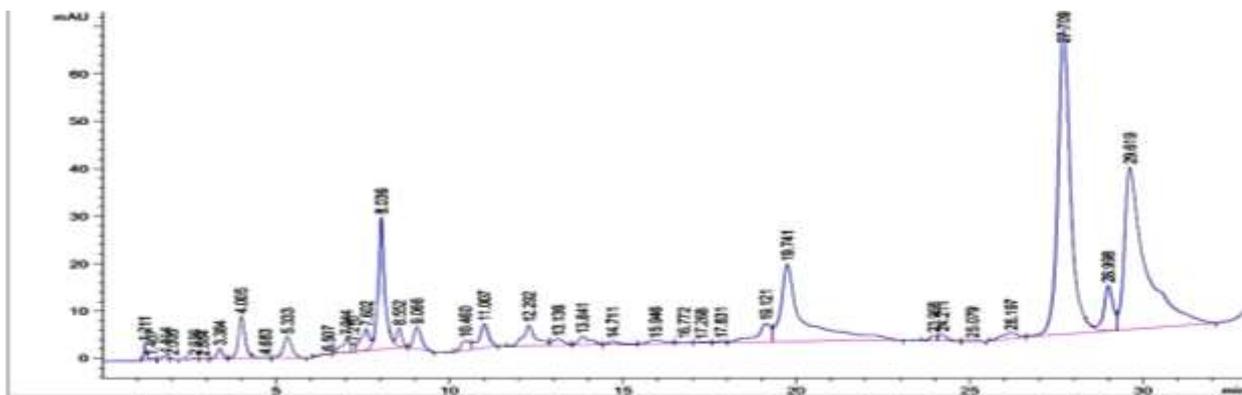


Рисунок 1 - Хроматограмма аминокислотного состава белковой фракции цельнозерновой пшеничной муки

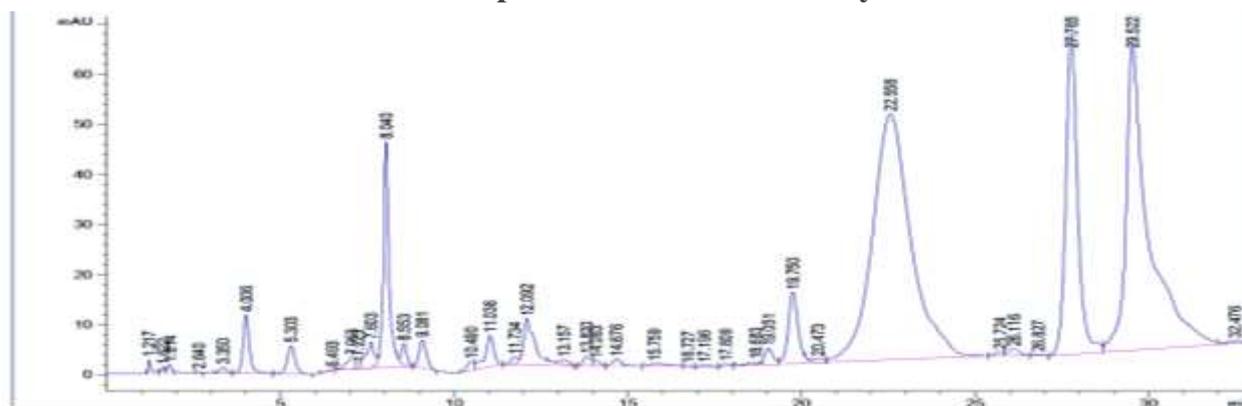


Рисунок 2 - Хроматограмма аминокислотного состава белковой фракции цельнозерновой тритикалевой муки

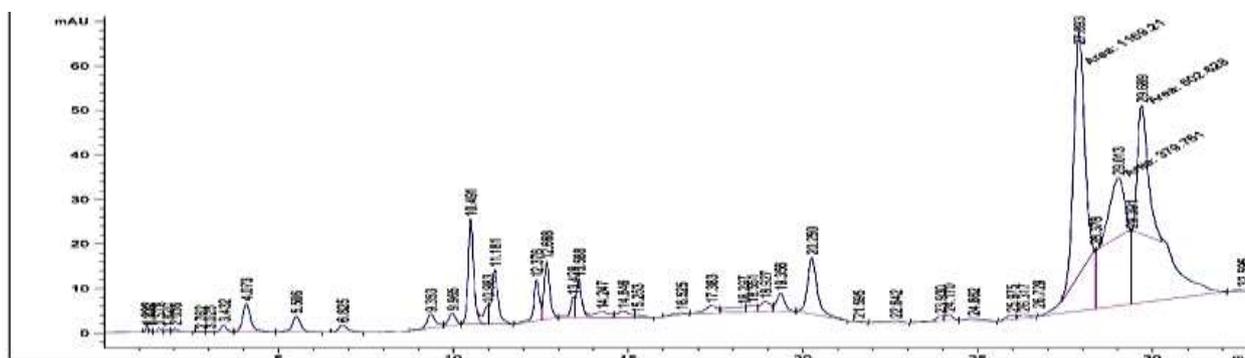


Рисунок 3 - Хроматограмма аминокислотного состава белковой фракции цельнозерновой ржаной муки

Результаты исследования показали, что по аминокислотному составу

местное зерно тритикале превосходит местное зерно пшеницы и ржи (таблица 2).

Таблица 2.

Химический состав образцов пшеничной, ржаной и тритикалевой муки

Наименование показателей	Пробы муки, в г/100 г муки		
	пшеничной	ржаной	тритикалевой
Пищевые волокна	5,9	12,9	14,57
Крахмал	66,1	61,4	58,54
Жиры	1,5	1,7	1,81
Белки	9,2	8,9	10,4
Незаменимые аминокислоты (НАК)			
Лизин	0,221	0,210	0,369
Метионин	0,181	0,113	0,206
Триптофан	0,123	0,111	0,158
Валин	0,414	0,323	0,615
Лейцин	0,711	0,556	0,92
Изолейцин	0,348	0,235	0,484
Тренин	0,282	0,278	0,409
Фенилаланин	0,517	0,445	0,644
Σ НАК	2,797	2,848	3,805

Полученные результаты показали, что мука тритикале содержит на 11,54-14,4% больше белка, чем образцы пшеничной и ржаной муки.

В ходе исследования были изучены хлебопекарные свойства исследуемых образцов муки. В качестве объекта сравнения была использована мука пшеничная из зерна сорта «Сила» (Узбекистан). Результаты исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Показатели хлебопекарных свойств муки отечественных и зарубежных образцов тритикале и пшеничной муки

Показатели	Образцы муки			
	Тритикале сорта			Местная «Сила»
	Местная «Сардор»	«Темирязевская 150» (Россия)	«Даурен» (Казахстан)	
Выход клейковины, %	23-25	20-23	22-25	25-27
Степень деформации клейковины, ед.пр.ИДК	98-110	104-116	99-114	84-91
Газообразующая способность, см ³	1390-1460	1420-1490	1430-1510	1370-1450
Число падения, сек	160-171	110-133	106-128	398-463
Крупность помола	1,63/38	1,74/38	1,81/38	1,65/38
Степень повреждённого крахмала, %	25,7	26,3	26,6	25,5

Результаты эксперимента показывают, что по таким показателям хлебопекарных свойств зерна тритикале, как число падения, условная единица ИДК, степень повреждения крахмала, местный образец «Сардор» превосходит образцы «Темирязевская 150» и «Даурен» (Казахстан).

В научной лаборатории «Технология хлебобулочных изделий» кафедры «Технология продовольственных продуктов» Ташкентского химико-технологического института и опытно-конструкторских лабораториях предприятия АО «Don-xalq gızi» изучены хлебопекарные свойства и амилолитическая активность различных композиционных смесей образцов тритикалевой и пшеничной муки сортов «Сардор» и «Сила». Результаты представлены в таблице 4.

Результаты экспериментов, представленные в таблице 4, показывают, что хлебопекарные свойства, в том числе амилолитическая активность, образцов с композиционной смесью пшеничной и тритикалевой муки от 70% до 30% в соответствующем соотношении превосходят другие образцы по всем показателям.

Таблица 4.

Влияние различных композиционных смесей, приготовленных из образцов тритикалевой и пшеничной муки, на их хлебопекарные свойства и амилолитическую активность

Композитная смесь муки	Количество клейковины, %	Упругость клейковины, ед. приб. ИДК	Газо-образующая способность, см ³	Число падения, сек	Степень повреждения крахмала, %
мука пшеничная - 100%	27-29	85-93	1350-1420	410-470	24,8-26,3
мука пшеничная -90% мука тритикалевая -10%	26-28	86-96	1355-1425	396-428	24,9-26,2
мука пшеничная -80% мука тритикалевая -20%	26-27	88-99	1360-1430	371-405	24,7-26,4
мука пшеничная - 70% мука тритикалевая - 30%	25-27	90-100	1370-1440	334-392	25,1-26,4
мука пшеничная - 60% мука тритикалевая - 40%	24-26	93-102	1375-1445	311-368	25,2-26,5
мука пшеничная - 50% мука тритикалевая - 50%	24-25	95-104	1375-1450	305-342	25,3-26,6
мука пшеничная - 40% мука тритикалевая - 60%	23-25	98-106	1380-1455	288-326	25,4-26,6
мука тритикалевая -100%	23-25	98-110	1385-1460	171-186	25,7-26,9

По результатам исследований была разработана технологическая схема производства хлеба и хлебобулочных изделий, представленная на рисунке 4.

В ходе проведенных исследований для всех исследованных образцов зафиксированы следующие показатели реологических свойств теста (табл. 5).

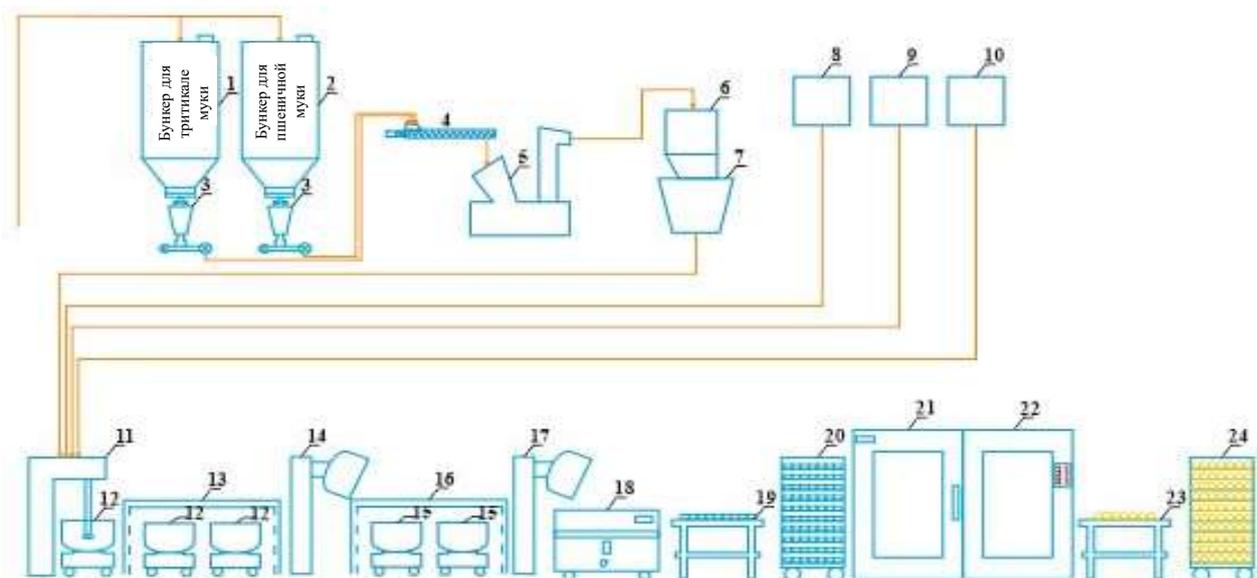


Рисунок 4 - Технологическая схема производства хлеба и хлебобулочных изделий из смеси тритикале и пшеничной муки:

1. Бункер для муки из тритикале, 2. Бункер для пшеничной муки, 3. Дозатор муки, 4. Шнек, 5. Сито, 6. Весы, 7. Производственный бункер, 8. Ёмкость для дрожжевой суспензии, 9. Ёмкость для солевого раствора, 10. Бак для воды, 11. Тестомесильная, 12, 15. Дежи, 13,16. Расстойные шкафы, 14, 17. Дежеопрокидыватель, 18. Тестоделительная машина, 19. Стол, 20. Вагонетка, 21, 22. Камеры печи, 23. Стол для готовой продукции, 24. Вагонетка.

Таблица 5.

Профильные индексы Mixolab

Композитная смесь муки	Значение индексов Miksolab					
	Водопоглощительная способность, %	Замес теста	Клейковина	Вязкость	Амилаза	Ретроградация крахмала
МП «Сила»-100%	4	5	2	2	6	6
МП -90% МТ-10%	4	5	2	2	6	6
МП -80% МТ -20%	4	5	2	3	6	6
МП - 70% МТ - 30%	3	5	2	3	6	6
МП - 60% МТ - 40%	3	4	3	3	6	6
МП - 50% МТ - 50%	2	4	3	3	6	6
МП - 40% МТ - 60%	2	3	4	3	6	6
МТ «Сардор»-100%	2	3	4	4	6	6

Результаты показали, что показатели профиля миксолаб были выше при соотношении местной тритикале «Сардор» и пшеничной муки 70:30, чем в других образцах. В ходе исследования была изучена значимость других

экспериментальных результатов для реологических свойств. Таким образом, экспериментально определены реологические свойства теста образцов муки (Mixolab Chopin+), приведенных в таблице 6.

Таблица 6.

Основные параметры реологических свойств образцов муки (Mixolab Chopin+)

Композитная смесь муки	Время замеса теста, мин	S1	S2	S3	S4	S5
<i>МП</i> “Сила”-100%	9,27	1,143	0,449	1,511	1,798	3,123
МП -90% МТ-10%	8,34	1,127	0,416	1,492	1,787	3,064
МП -80% МТ -20%	7,85	1,109	0,399	1,495	1,787	3,059
МП - 70% МТ - 30%	7,36	1,064	0,380	1,501	1,809	3,053
МП - 60% МТ - 40%	7,14	1,057	0,356	1,502	1,874	3,076
МП - 50% МТ - 50%	6,49	1,057	0,356	1,569	1,959	3,172
МП - 40% МТ - 60%	5,23	1,054	0,319	1,453	1,963	3,174
<i>МТ</i> “Сардор”-100%	3,39	1,089	0,283	1,673	2,246	3,549

В Научно-производственной лаборатории кафедры «Технология пищевых технологий» Ташкентского химико-технологического института и предприятия АО «Дон-халк Ризки» изучено влияние композитных смесей из исследуемых видов муки на показатели качества хлебобулочных изделий, Результаты, полученные в ходе эксперимента, представлены в таблице 7.

Таблица 7.

Влияние муки тритикале «Сардор» и пшеничной муки «Сила» и их смесей различного состава на технологические показатели качества хлебобулочных изделий

Образцы муки	Влажность хлеба, %	Кислотность, °Н	Объём хлеба, см ³	Удельный объём хлеба, г/см ³	Пористость, %	Балловая оценка, балл
<i>МП</i> “Сила” - 100%	43,3	3,2	590	2,74	64	69
МП -90% МТ-10%	43,32	3,4	585	2,69	61	67
МП -80% МТ -20%	43,32	3,4	570	2,58	60	67
МП - 70% МТ - 30%	43,36	3,6	570	2,39	58	66
МП - 60% МТ - 40%	43,64	3,8	520	2,27	54	62
МП - 50% МТ - 50%	43,63	4,2	490	2,14	52	55
МП - 40% МТ - 60%	43,68	4,9	460	2,14	49	53
<i>МТ</i> “Сардор” - 100%	44,14	5,8	450	1,96	46	52

В Институте биоорганической химии Академии наук Республики Узбекистан определена энергетическая ценность хлебобулочных изделий, приготовленных из смесей образцов тритикалевой и пшеничной муки в различных пропорциях. Результаты анализов представлены в таблицах 8-9.

Таблица 8.

Влияние композиционных смесей образцов пшеничной и тритикалевой муки с различным соотношением питательных веществ на пищевую ценность хлебобулочных изделий (количество питательных веществ в 100 г муки)

Образцы муки	Показатели			Энергетическая ценность, ккал/100 г
	Белков	жиров	углеводов	
<i>МП</i> -100%	9,60	1,3	68,4	331,89
МП -90% МТ-10%	9,67	1,348	67,57	327,22
МП -80% МТ -20%	9,74	1,396	66,74	325,55
МП - 70% МТ - 30%	9,81	1,444	65,91	322,88
МП - 60% МТ - 40%	9,88	1,492	65,08	321,21
МП - 50% МТ - 50%	9,95	1,54	64,25	318,54
МП - 40% МТ - 60%	10,02	1,588	63,42	315,87
<i>МТ</i> -100%	10,30	1,78	60,1	305,19

Таблица 9.

Влияние различных соотношений пшеничной и тритикалевой муки на состав незаменимых аминокислот хлебобулочных изделий (количество на 100 г муки)

Образцы муки	Массовая доля незаменимых аминокислот, г/100 г хлеба							
	лизин	Метионин	Триптофан	валин	лейцин	Изолейцин	Треонин	Фенилаланин
<i>МП</i> -100%	0,224	0,214	0,129	0,414	0,711	0,348	0,282	0,517
МП -90% МТ-10%	0,230	0,214	0,131	0,41	0,710	0,347	0,284	0,519
МП -80% МТ -20%	0,235	0,213	0,133	0,413	0,709	0,346	0,286	0,520
МП - 70% МТ - 30%	0,241	0,213	0,134	0,412	0,709	0,345	0,288	0,523
МП - 60% МТ - 40%	0,246	0,212	0,134	0,411	0,708	0,344	0,290	0,525
МП - 50% МТ - 50%	0,252	0,212	0,138	0,410	0,707	0,344	0,292	0,527
МП - 40% МТ - 60%	0,258	0,211	0,140	0,409	0,706	0,343	0,293	0,528
<i>МТ</i> -100%	0,280	0,210	0,147	0,407	0,703	0,339	0,301	0,536

Результаты эксперимента показали, что композиция пшеничной и тритикалевой муки в соотношении 70:30 снижает энергетическую ценность хлеба за счет концентрации углеводов, особенно крахмала, и увеличивает долю незаменимых аминокислот (лизина, триптофана) за счет увеличения содержания белка.

Процесс «старения» при хранении хлебобулочных изделий оценивали органолептически и физико-химически после выпечки образцов хлеба из образцов пшеничной и тритикалевой муки и их смесей различного состава и хранения их в течение 24 часов. Полученные результаты представлены в таблице 10 и на рисунках 5-8.

Таблица 10.

Влияние тритикалевой и пшеничной муки и их различных композиционных смесей на органолептические свойства хлебобулочных изделий

Показатели качества хлеба	Оценка, балл	Для формового хлеба		Композитная смесь муки							
		ki	ki xi	МП-100%	МП-90%+ МТ-10%	МП-80%+ МТ-20%	МП-70%+ МТ-30%	МП-60%+ МТ-40%	МП-50%+ МТ-50%	МП-40%+ МТ-60%	МТ-100%
Форма	1-5	2	2-10	6	6	6	6	5	5	4	4
Цвет корки	1-5	2	2-10	5	5	5	5	5	4	4	4
Состояние поверхности корки	1-5	2	2-10	5	6	5	5	4	4	4	4
Состояние мякиша	1-5	5	5-25	20	19	19	19	17	16	14	13
Пористость мякиша	1-5	3	3-15	12	12	11	11	10	9	8	7
Аромат	1-5	3	3-15	10	9	10	9	9	8	8	7
Вкус	1-5	3	3-15	10	10	10	10	10	10	9	8
Оценка качества хлеба, балл	-	-	20-100	68	67	66	65	60	56	51	47

Органолептические показатели качества хлебобулочных изделий в образцах с композиционной смесью, содержащей 10-30% тритикалевой муки, по сравнению с образцом из пшеничной муки показали практически одинаковый уровень улучшения.

Пенетрометрическим методом определяли также степень свежести хлеба (в баллах), влажность зерна хлеба, его водопоглощение, степень рассыпчатости, характеризующие процесс «черствения» при хранении хлебобулочных

изделий, приготовленных из различных составов муки пшеничной хлебопекарной грубого помола и муки тритикалевой грубого помола (рисунки 5 - 7).

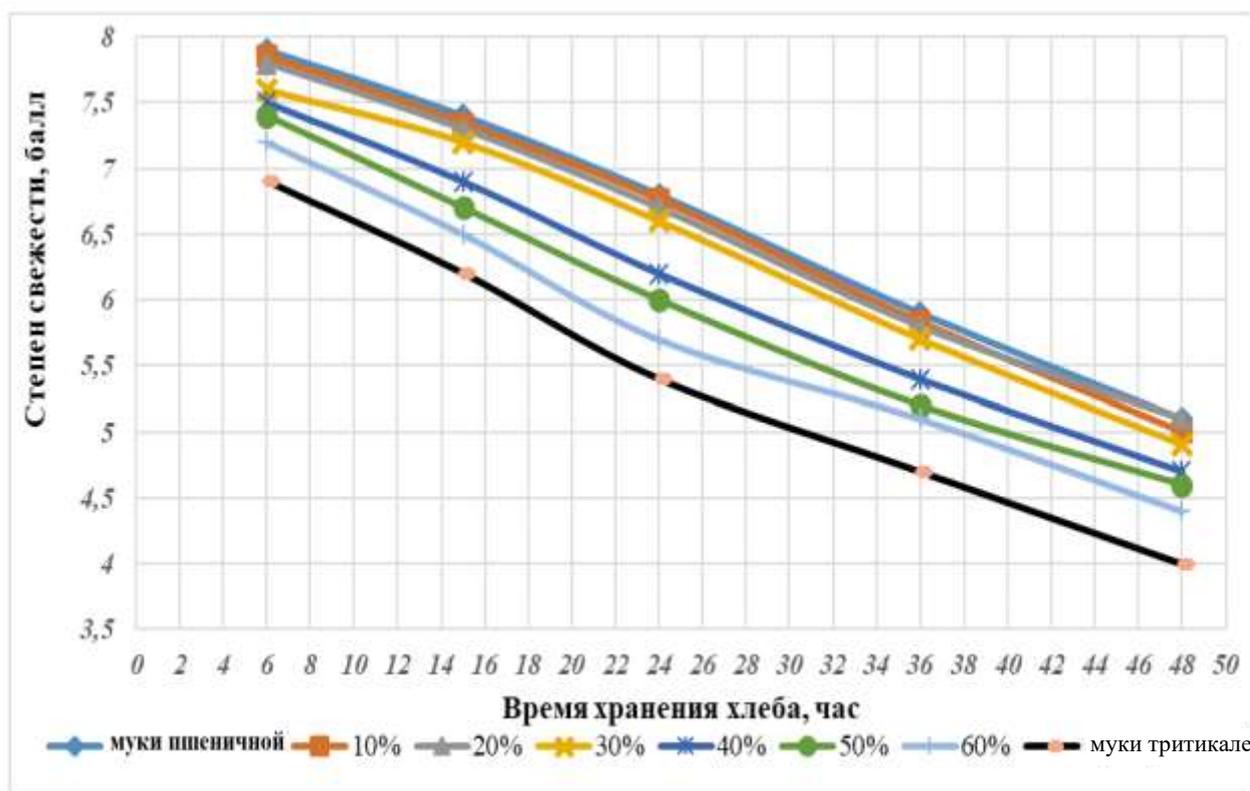


Рисунок 5 - Показатель свежести при хранении образцов хлеба изменения уровня (в баллах)

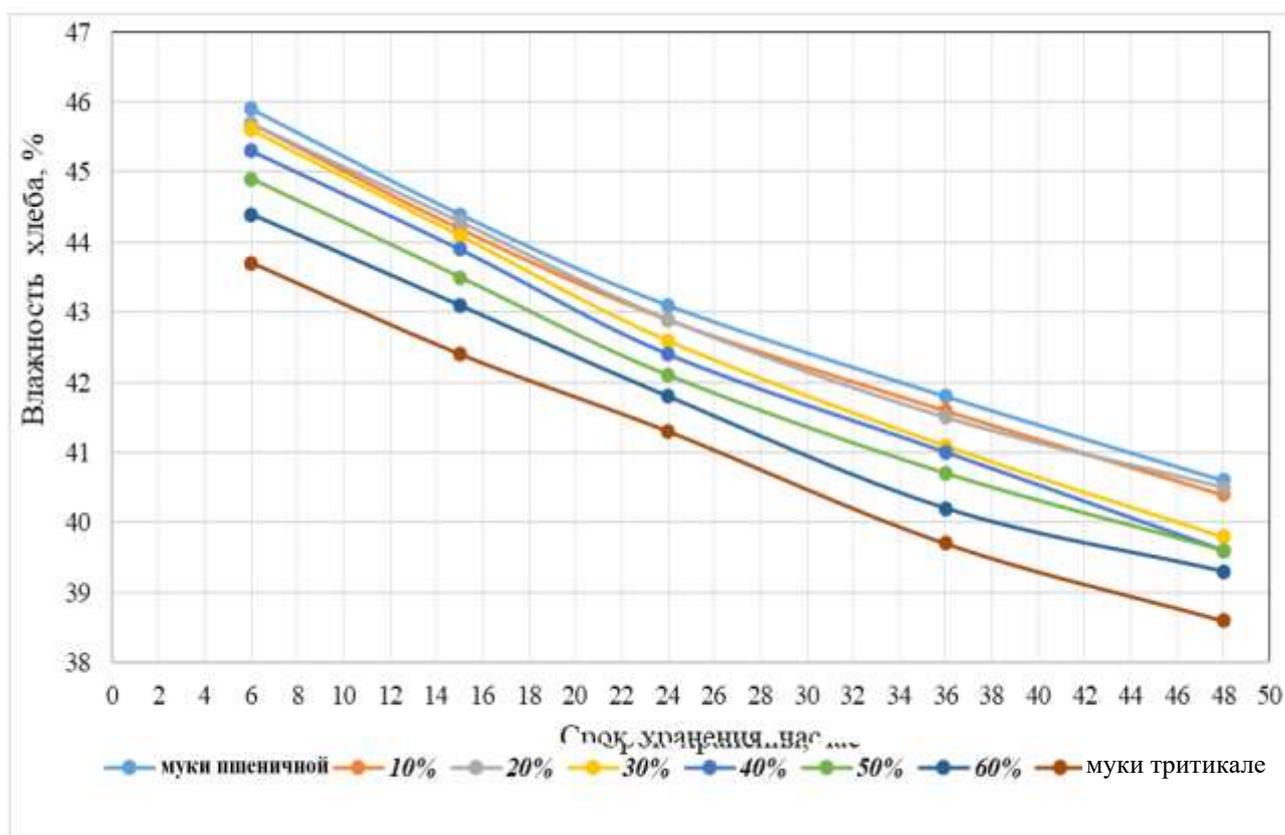


Рисунок 6 - Изменения влажности хлеба при хранении (в %)

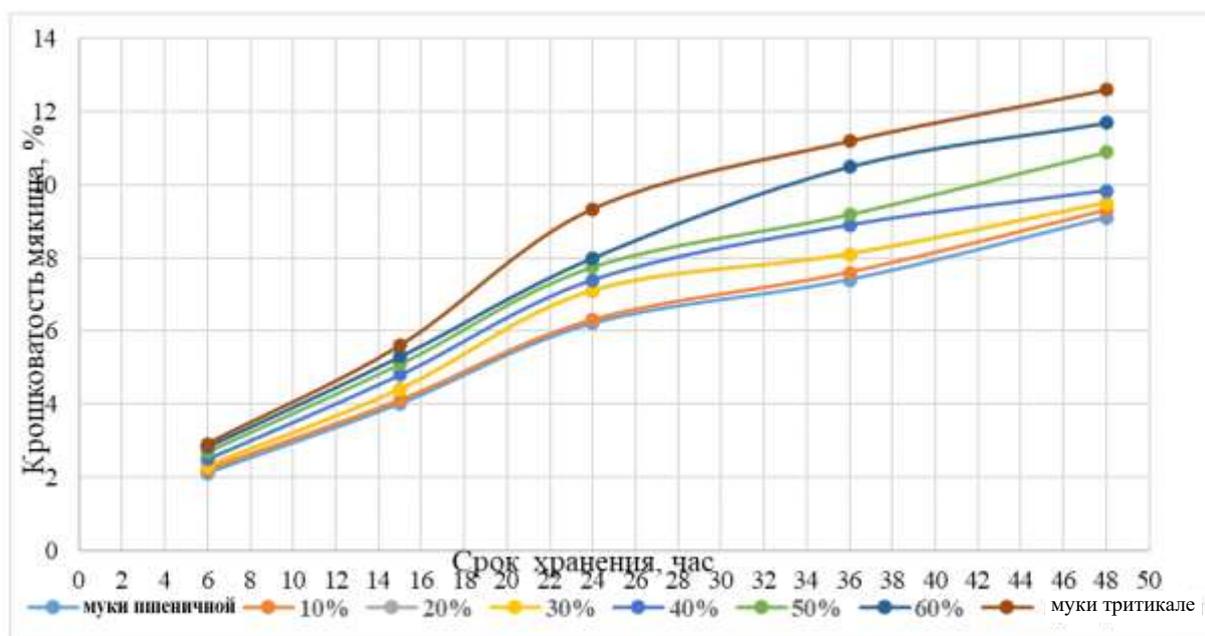


Рисунок 7 - Изменение крошковатости мякиша хлеба при хранении (в %)

По результатам пенетрометрических исследований, представленных на рисунке 8, видно, что добавление в смеси муки пшеничной первого сорта более 30 % муки тритикале способствует замедлению процесса черствения хлеба при хранении.

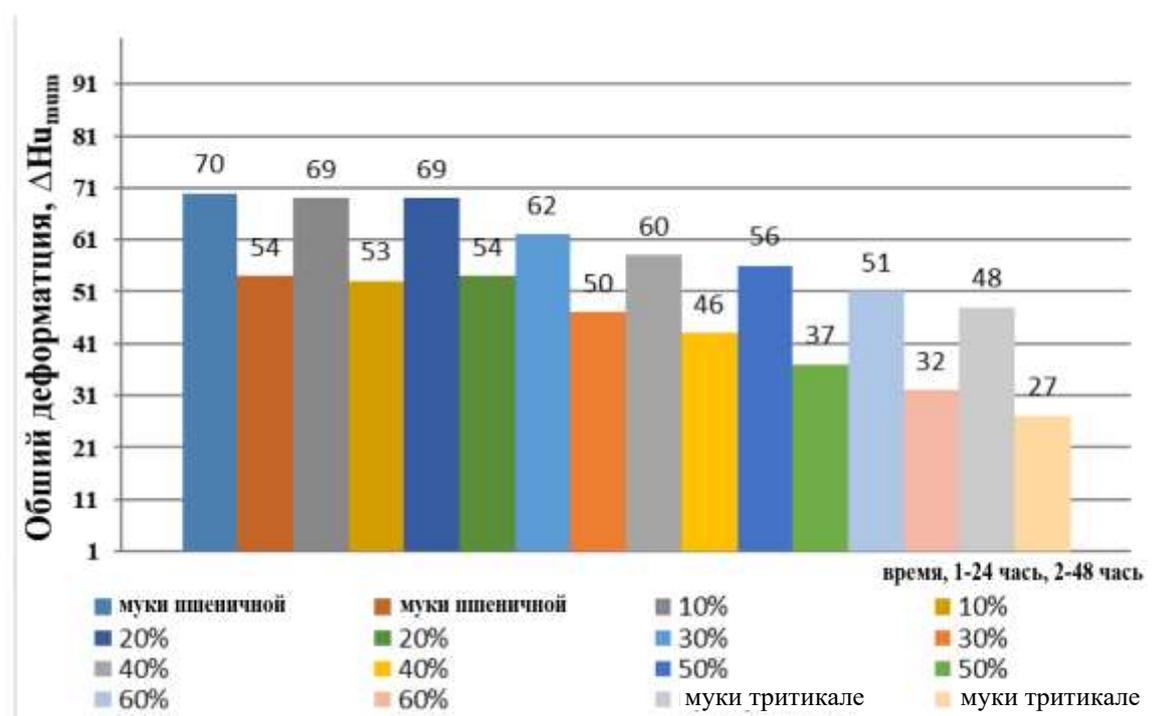


Рисунок-8. Изменение пенетрометрических показателей образцов хлеба при хранении

Результаты по изменению влажности мякиша хлеба и его крошковатости согласуются с данными, полученными на пенетрометре.

В четвертой главе диссертации под названием «**Результаты производственной апробации и экономическая эффективность от внедрения результатов исследования**» приведены результаты экспериментальных испытаний в производственных условиях по влиянию различных соотношений тритикалевой и пшеничной или ржаной хлебопекарной муки на выход и качество хлеба, расчёт экономической эффективности от использования мучных смесей в производстве хлеба и соответствующие выводы.

Это подтверждает, что средние значения результатов, полученных в ходе опытно-промышленных экспериментов на предприятиях ООО «Нози нон» и «Покиза нон плюс», коррелируют с результатами, полученными в лабораториях кафедры «Технология пищевых продуктов» Ташкентского химико-технологического института и Бухарского инженерно-технологического института.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Изучены хлебопекарные и технологические свойства зерна местных сортов тритикале, выращенных в условиях засушливого климата, а также произведя сравнительный анализ импортируемого зерна и местных сортов тритикале, был отобран наиболее перспективный для дальнейшего использования местный сорт.

2. С использованием существующих стандартных и современных методов аналитико-технологического анализа сырья, материалов и готовой продукции, физико-химических методов и планирования эксперимента проведено сравнительное изучение технологических свойств зерна тритикале и полученной из него муки, а полученные результаты подвергнуты математическому анализу в пакете MathCAD.

3. Изучены основные свойства муки из зерна тритикале сорта «Сардор»: выход 70,1%, зольность 0,74%, критерий эффективности 40,67%, что превосходит значения аналогичных показателей других образцов.

4. Исследовано снижение энергетической ценности хлеба за счет концентрации углеводов, особенно крахмала, в смесях образцов тритикалевой и пшеничной муки в соотношении 70:30, и увеличение доли заменимых аминокислот (лизина, триптофана) за счет повышения содержания белка.

5. Проанализировано более высокое содержание калия, кальция, магния, железа, витаминов группы В (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉) и РР в муке тритикале по сравнению с пшеничной и ржаной мукой, что имеет большое значение для состав хлебобулочных изделий, производимых сегодня.

6. На основании аналитических и экспериментальных результатов изучения свойств хлебопекарной муки из зерна тритикале разработаны рекомендации для хлебопекарных предприятий.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.03/28.02.2022.T.101.01 AT BUKHARA ENGINEERING-
TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

**SHAKHRISABZ BRANCH OF TASHKENT CHEMICAL-
TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

SADULLAYEV SIROJIDDIN XUDAYBERDI OGLI

**RATIONAL USE OF LOCAL TRITICALE FLOUR
IN BREAD PRODUCTION**

02.00.17 - Technology and biotechnology of processing, storage and reprocessing of agricultural and food products

**ABSTRACT OF DISSERTATION
of the doctor of philosophy (PhD) in technical sciences**

Bukhara – 2025

The theme of PhD dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan numbered B2025.1.PhD/T5203.

The dissertation was completed at the Shakhrisabz branch of the Tashkent Institute of Chemical Technology.

The Abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is posted on the web-page of Scientific Council (www.bmti.uz) and “Ziyonet” information-educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor:	Mirzayev Jamol Dustiyarovich PhD in technical sciences, associated professor
Official opponents:	Makhmudov Rafik Amanovich doctor of technical sciences (DSc), professor Djakhangirova Gulnoza Zinatullaevna PhD in technical sciences, professor
Leading organization:	Gulistan State University

The defense of dissertation will take place on 24th May, 2025, at 09:00 a.m. o'clock at a meeting of the scientific council DSc.03/28.02.2022.T.101.01 at Bukhara Engineering-Technological Institute. (Address: 15, K. Murtazaev street, 200117, Bukhara. Phone: (+99865) 223-78-84; fax: (+99865) 223-78-84; e-mail: bmti_info@edu.uz).

The dissertation can be found at the Information-resource center of Bukhara Engineering-Technological Institute (registration number 463). (Address: 15, K. Murtazaev street, 200117, Bukhara, phone: (+99865) 223-78-84.)

The abstract of the dissertation was distributed on 12th May, 2025
(mailing report register №1 on 24th March, 2025)



S.F. Fozilov
chairman of the scientific council on
awarding scientific degrees doctor
of technical sciences, professor

A.T. Oltiev
scientific secretary of the scientific
council on awarding scientific de-
grees, doctor of technical sciences,
associated professor

I.B. Isabaev
chairman of the scientific seminar
under scientific council on awarding
scientific degrees, doctor of tech-
nical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of research is to develop a technology for improving the baking properties of flour types derived from locally grown triticale grain in order to expand the variety of bread and bakery products.

The objects of the research are bakery flour types produced from locally grown triticale grain and the bread products made from them.

The subject of the research is the production of bread products from bakery flour types made from triticale.

The scientific novelty of the research consists of the following:

the baking properties of triticale grain grown in arid climate conditions have been scientifically substantiated through theoretical and experimental research;

it has been scientifically proven that the local "Sardor" variety of triticale grain shows an increase in flour yield from 1.03 to 1.7%, efficiency criterion from 0.69% to 1.6%, and amylolytic activity from 41 to 45 units compared to other samples;

it was determined that adding up to 30% of local triticale flour to wheat flour results in increased amounts of potassium, calcium, magnesium, iron, as well as B-group vitamins (B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₉) and PP in the resulting flour sample compared to the initial wheat flour sample;

the formation of composite mixtures in a 70:30 ratio from varietal bakery wheat flour and flour varieties milled from local triticale grain has been substantiated;

a technology has been developed for using various ratios of composite mixtures of flour milled from triticale grains and varietal bakery flour milled from local wheat and rye grains in the development of bread recipes.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained for improving bread production technology through the rational use of flour milled from local triticale grain:

the method of obtaining composite flour by mixing varietal wheat flour and triticale wheat flour in various proportions has been implemented at "Nozi noni" LLC (certificate of the Food Industry Association of Uzbekistan dated November 21, 2024, №. 22-110/11-24). As a result, bread samples made from mixtures of wheat and triticale flour in a 7:3 ratio showed a reduction in carbohydrates by 40 grams and in energy value by 20 kcal;

the technology for producing flour and bread products with enhanced functional properties by mixing up to 30% varietal triticale flour with varietal wheat flour has been introduced at "Pokiza non plus" LLC (certificate of the Food Industry Association of Uzbekistan dated November 21, 2024, №. 22-110/11-24). As a result, bread samples made from mixtures of wheat and triticale flour in 70-30% ratios showed a decrease in carbohydrates by 40 g and in energy value by 20 kcal, while allowing for an increase in essential amino acids such as lysine (0.020 g) and tryptophan (0.005 g).

The outline of the thesis. The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusion, list of references and appendices. The volume of the dissertation is 118 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I часть; part I)

1. S.X.Sadullayev, X.T.Berdimurodv, E.K.Raxmonov. Bug'doy donlarini navli un tortishga tayyorlashda qo'llaniladigan suvlarning unning texnologik xossalari ta'siri// FarDU-Ilmiy xabarlari. 2023. №1.176-181-B. (02.00.00; №17).

2. S.X.Sadullayev, S.S.Ravshanov, J.D.Mirzayev. Mahalliy tritikale donidan novvoylik un tortish uchun oqsillarining aminokislota tarkibini qiyosiy tahlili qilish // Farg'ona politexnika instituti Ilmiy-texnika jurnali. 2023, T.27. спец.выпуск №9. 146-152-B, (05.00.00; №20).

3. S.X.Sadullayev, S.S.Ravshanov. Comparative analysis of pyusical-chemical parameters of domestic triticale grain // Namangan muhandislik-texnologiya instituti ilmiy-texnik jurnal. 2023.–P.167-170 (05.00.00; №33).

4. S.X.Sadullayev, X.T.Berdimurodv, E.K.Raxmonov. Bug'doy donlarini navli un tortishga tayyorlashda qo'llaniladigan suvlarning unning texnologik xossalari ta'siri // Farg'ona politexnika instituti Ilmiy-texnika jurnali. 2023. T.27. №5. - 176-181-b. (05.00.00; №20).

5. S.X.Sadullayev, E.K.Raxmonov Qozog'iston va mahalliy bug'doy donlarining kuchini sedimentlashtirilgan cho'kma bo'yicha solishtirish// Farg'ona politexnika instituti Ilmiy-texnika jurnali. 2023. T.27. №5.-162-166-B. (05.00.00; №20).

6. S.X.Sadullayev, S.S.Ravshanov, J.D.Mirzayev, A.K.Ibragimov, L.A.Baxromova, R.Yuldasheva, Impact of Flour Particle Size and Starch Damage on Baking Properties of Wheat Flour Grown in Dry Climates: A Uzbekistan Case Study. https://doi.org/10.3390/engproc_2024067047 // Engineering Proceedings, vol. 12, no. ISSN: 2673-4591, 20 Sept. 2024, pp. 47–55.

7. S.X.Sadullayev, J.D.Mirzayev. The main varieties of local and foreign triticale grains are compared for their flour content and baking properties, and the best variety is selected for study// Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2024. 12(129). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/19034> (дата обращения: 01.01.2025). (02.00.00; №1).

II bo'lim (II часть; part II)

8. Sadullayev S.X., Ravshanov S.S., Nurillayev A. Mahalliy tritikale donining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini qiyosiy tahlil qilish // «Umidli kimyogarlar-2023» XXXII ilmiy-texnikaviy anjumanining maqolalar to'plami. Toshkent, TKTI, 25-27-aprel 2023-yil.

9. Sadullayev S.X. Mahalliy tritikale donining novvoylik sanoatida

foydalanishning istiqbollari // Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi va innovatsion texnologiyalar. Shaxrisabz sh. TKTI Shaxrisabz filiali, 2024 yil 19 aprel.

10. Sadullayev S.X., Ravshanov S.S., Mirzayev J.D., Saparov B.S. Respublikamizning issiq va quruq iqlim sharoitlarida etishtiriladigan tritikale donining istiqbolli navlari, ularning unboplik hamda texnologik xossalari // Umidli kimyogarlar-20 XXXIII ilmiy-texnikviy anjumnining maqolalar to'plami. Toshkent, TKTI, 24-26-aprel 2024-yil..

11. Sadullayev S.X., Ravshanov S.S., Mirzayev J.D., Saparov B.S., Nurmatov I.R., Tritikale donini kompleks qayta ishlash va biomodifikatsiyalash natijasida olinadigan un navlari hamda boshqa mahsulotlar // Iqlimning global o'zgarishi sharoitida oziq-ovqat xavfsizligi muammolari va ilmiy-amaliy yechimlari. Qarshi sh. Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti 2024- yil..

12. Sadullayev S.X., Ravshanov S.S., Mirzayev J.D., Nurmirezayev I.A Tritikale, bug'doy va javdar donlarining kimyoviy tarkibi, unboplik hamda texnologik xossalari qiyoslash bo'yicha olib borilgan mavjud ilmiy tadqiqotlarning tahlili.// Oziq-ovqat xavfsizligi: global muammolarning innovatsion yechimlari" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. Namangan. NMTI. 2024 yil 4-5 iyun.

13. Sadullayev S.X., Ravshanov S.S., Mirzayev J.D., Nurmirezayev I.A. Tritikale donining xossalari va novvoylik sanoatida foydalanishning hozirgi holati va istiqbollari // Oziq-ovqat xavfsizligi: global muammolarning innovatsion yechimlari" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. Namangan. NMTI. 2024 yil 4-5 iyun.

14. Sadullayev S.X., Ravshanov S.S., Mirzayev J.D., Zaynobiddinov M.T., Saparov B.S. Tritikale uni hamda tritikale-bug'doy va tritikale-javdar unlari aralashmalaridan non mahsulotlari ishlab chiqarish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar tahlili. // "Global iqlim o'zgarishi sharoitida qishloq xo'jaligini innovatsion texnologiyalar asosida barqaror rivojlantirish istiqbollari". -Xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik anjuman maqolalar to'plami, Andijon. AndQXAI. 2024-yil..

15. Sadullayev S.X., Ravshanov S.S., J.D.Mirzayev. Comparative analysis of flour content and baking properties of the main varieties of local and foreign triticale grain, and choosing the optimal variety for research /"Iste'mol bozorini sifatli oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash-farovonlikva taraqqiyotning muhim omili" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. Farg'ona. Farg'ona politexnika instituti. 2024 yil 25-26-oktabr.

16. Sadullayev S.X., Mirzayev J.D. The investigation focuses on how different ratios of triticale and wheat flours influence the rheological characteristics of dough/In an International Multidisciplinary Conference "TECH-FEST-2025" published with Conference International Database, hosted online from Glasgow, The UK on 28th February, 2025.

17. Sadullayev S.X., Mirzayev J.D. Flour varieties and other products ob-

tained as a result of the complex processing and biomodification of triticales grains/
In an International Multidisciplinary Conference "TECH-FEST-2025" published
with Conferencea International Database, hosted online from Glasgow, The UK on
28th February, 2025.

Avtoreferat “Durdona” nashriyotida tahrirdan o‘tkazildi.
hamda o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlarni mosligi tekshirildi.



Bosishga ruxsat etildi: 29.04.2025 Bichimi: 60x84 1/16.
“Times New Roman” garniturada raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 3. Adadi 100. Buyurtma № 100.
Guvohnoma AI № 178.08.12.2010

“Sadriiddin Salim Buxoriy” MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.
Buxoro shahri, M. Iqbol kochasi, 11-uy. Tel.: 65-221-26-45

