



**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



2
2025



Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро муҳандислик-технология институти ректори

Муовини:

НИЗАМОВ А.Б. –

БухМТИ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Тахрир ҳайъати:

МУҚИМОВ К.М. – ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

ЖАЛИЛОВ А.Т. – ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

НЕГМАТОВ С.Н. – ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараққиёт” ДУК)

БАҲОДИРОВ Ғ.А. – т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

ХАМИДОВ О.Х. – иқтисод фанлари доктори, профессор (БухДУ)

ЖАЛИЛОВ Т.Қ. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (ТКТИ)

МУХТАРОВ Н.Ш. – техника фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтегаз” АЖ)

ТУХСАНОВ Х.А. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтегаз” АЖ)

МАДИЕВ Р.Х. – техника фанлари доктори (DSc) (“Шуртан ГKM” МЧЖ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х., ЎзРФА УНКИ

ХУРМАМАТОВ А.М. – техника фанлари доктори, профессор, ЎзРФА УНКИ

СОБИРОВА Н.К. – филология фанлари номзоди, доцент, ЎЗМУ

ҒАФУРОВ Д.О. – Бухоро МТИ ёшлар масалалари ва маънавий- маърифий ишлар бўйича биринчи проректори ф.ф.ф.д (PhD)

ҚУРБОНОВ Ж.М. – техника фанлари доктори, профессор (Самарқанд ИСИ)

САИДОВ С.Б. – Бухоро МТИ молия ва иқтисод ишлари бўйича проректори

ШАРИПОВ М.З. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

АСТАНОВ С.Х. – физика-математика фанлари доктори, профессор

РАХМОНОВ Х.Қ. – техника фанлари доктори, профессор

ВОХИДОВ М.М. – техника фанлари доктори, профессор

ЖЎРАЕВ Х.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

САДУЛЛАЕВ Н.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВ Қ.Х. – техника фанлари доктори, профессор

ФОЗИЛОВ С.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

ИСАБАЕВ И.Б. – техника фанлари доктори, профессор

АБДУРАХМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

НИЗОМОВ А.Б. – иқтисод фанлари доктори, профессор

ЖУМАЕВ М.Р. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ЮНУСОВА Ғ.С. – фалсафа фанлари доктори (DSc), профессор

ЖЎРАЕВА М.М. – филология фанлари доктори (DSc), профессор

ТЎХТАЕВА З.Ш. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.Ж. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х.

БОЗОРОВ Ғ.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЛТАЕВ З.И. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ОЛТИЕВ А.Т. – техника фанлари доктори, (DSc)

ЖАЛИЛОВ Р.Б. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.И. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВА Н.Қ. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

АХМЕДОВ В.Н. – кимё фанлари номзоди, профессор

МАХМУДОВ Р.А. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ПУЛАТОВА М.И. – физика-математика фанлари номзоди, профессор

Бош муҳаррир:

ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар:

БАРАКАЕВА Д.Ф., ОРТИҚОВА С.Ж., ИСТАМОВА Ғ.Х.

Мусахҳих:

АРТИКОВА М.М.

ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТАРАҚҚИЁТИ

ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ

РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида 2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган

Муассис:

Бухоро муҳандислик-технология институти

Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг 2017 йил 29-мартдаги №239/5-сонли қарори билан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий наشرлар рўйхатида киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Тахририят манзили:

200100, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев кўчаси, 15-уй, Бухоро муҳандислик-технология институти

Тел: 0(365) 223-92-40

Факс: 0(365) 223-78-84

Электрон манзил:

E-mail: fannt_jurnal@umail.uz

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан

<https://journal.bmti.uz/>

сайти орқали танишиш мумкин.

Ушбу журналда чоп этилган материаллар тахририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас. Тахририятнинг фикри муаллифлар фикри билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин. Журналда ёритилган материалларнинг ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари ва реклама берувчилар масъулдирлар.

МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР	
Sharipov N.Z. Gilos danagini chaqishga sarf bo‘ladigan kuchni tadqiq qilish	4
Обитов Н.М., Орипов З.Б. Повышение литейные свойства магналиев	8
Teshaboyev O.A. Momiqni tashuvchi va tozalovchi to‘rli yuzasi tebranuvchi vintli konveyer yuklanishlari va aylanish chastotalarini tajribada aniqlash	13
Oripov Sh., Mamakhonov A.A., Orifjonov S. Review of performance and applications of hybrid wind turbines	18
Беккулов Ж.Ш., Норбоев О.Н. Устройство для быстрого и непрерывного измерения влажности порошкообразных продуктов	25
Hojiyev T.S., Samiyev K.A. Passiv quyosh isitish tizimiga ega turar-joy binosi tashqi devorlarining issiqlik izolyatsiya qatlami turini tanlash	28
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Рахимов Ф.Ф., Джунаидов Х.Х., Сафарова Р.У. Монометилломочевина ва тетраэтоксисилан асосидаги олигомернинг квант-кимёвий ҳисоблашлари	35
Hojiyeva F.J., Amonov M.R. Ohorlovchi komponentlar tarkibini ishlab chiqishning fizik-kimyoviy asoslari	39
Abdiraximov I.E. Gazlarni qayta ishlashda gidrat hosil bo‘lishini oldini olish usullari	43
Maxmudov M.J., To‘xtayev N.N. Metil uchlamchi butil efiri ishlab chiqarishning zamonaviy texnologiyalarini tahlili.	47
Jo‘rayeva L.R. N-metilpirrolidonning xom-ahyoga nisbatan har xil nisbatda olinuvchi selektiv tozalangan rafinatlar tarkibidagi polisiklik aromatik uglevodorodlar tarkibini aniqlash	54
Xo‘jaqulov A.F., Toshov M.S. Dizel moylarining kolloid-kimyoviy xossalari turli funksional qo‘ndirmalar ta’sirini tadqiq etish	57
Xo‘jaqulov A.F., Raximov Z.Z. Kolloid sistemalarning molekulyar kinetik xossalari asosida transformator moylarini tahlili	64
Tashpulatov X.Sh., Hamdamova D.R. Bo‘yoq sezgir quyosh elementlari uchun geteroeptik mis(I) kompleks birikmalarining sintezi va tadqiqoti.	69
Eshqurbonov F.B., Abduraimov J.B. Diglitsidilkarbamid va dimetilolkarbamid asosida burg‘ulash eritmalari olish usullarini tadqiq qilish	74
Zokirov X.T., Abdullaev O.G., Toshmatov Y.R. Prospects for using waste generated at “Ferganaazot” JSC as a filler in the production of gypsum dry construction mixtures	78
Axmedova O.B., Axmedova Sh.U. Absorbent kompozitsiyalarining absorbsiya va desorbsiya jarayonlaridan keyingi fizik-kimyoviy xossalari	83
МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
A‘zamov S.S. Investigation of electromagnetic current transformer performance characteristics for measuring and controlling the reactive power dissipation of a short-circuited rotor asynchronous motor	89
Xushiyeve S.M., Mamadiyev X.N., Davirov A.Q. Nosimmetrik rejimlarni kuch transformatorining samaradorligiga ta’siri	94
Muratova Z.A., Juraev Z. Tibbiy maqsadlarda noto‘qima mato ishlab chiqarishda intellektual texnologiyalarining dolzarbligi va muammolari.	100
Жалилов Р.Б., Камалов У.У., Караев А.Т. Анализ действующих и исследование современных инновационных систем теплоснабжения жилых массивов городов	106
Maxmudov M.I., Sayfiyev H.O., Nurov S.S. Fotoelektrik batareyalarning energetik parametrlarini monitoring va diagnostika tizimi uchun qurilma ishlab chiqish	116

Xamzayev A.A., Xaydarov Sh.B., Usmonov M.Z., Niyetbaev A.D. Karyer bir cho‘michli ekskavatorlarning ish rejimlarini optimallashtirish	122
Narzullayev B.Sh., Boboqulov J.S. Qo‘zg‘atish tokini monitoringgi asosida sinxron generatorlarni energiya samaradorligini oshirish usullarining tahlili.	127
Бабаназарова Н.К., Хусенов Д.Р. Анализ расхода электроэнергии на производственные нужды, на примере газотранспортной системы	135
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Мухамедиева Д.Т., Раупова М.Х. Квантовые вычисления на основе специального язык программирования «Qiskit».	140
Муратова З., Жураев З. Цифровизация систем управления при производстве нетканых материалов медицинского назначения путем переработки шелковых отходов	144
Мамедов Р.А. Разработка математической модели гидрокинетической турбины, адаптированной для эффективной работы в свободнопоточных водотоках	150
Shadmanov I.U., Adizova Z.M., Nosirova Z.E. G‘ovak jismlarni saqlashda issiqlik va namlik ko‘chish jarayonlarini bashoratlash uchun matematik model va sonli algoritmlar	162
Ibragimov R.R., Jumayev J., Narziyev M.S., Qo‘ldosheva F.S. To‘liq faktorli eksperiment usulida meva va sabzavotlarni sterilizatsiyalash jarayonini modellashtirish	168
Qo‘ziyev Z.E. Реактив гидротурбинали микро гидроелектр стansiyani matematik modellashtirish	175
Abdurazakov N. Robust residential load forecasting with manual feature engineering	181
O‘lmasov Q.N. Quyosh fotopanellarini «MATLAB/SIMULINK» tizimida modellashtirish	188
Хаитов Б.У., Махмудов М.Ш. Применение морфометрических данных рельефа в оценке благоустройства городских территорий	196
Safarov A.B., Sayfiddinov K.E., Qahhorov M.M. Shamol turbinasini "ANSYS FLUENT" tizimida modellashtirish	202
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Ergasheva X.B., Elmurodova A.S., Shadiyeva M.SH. O‘zbekistonda yetishtirilgan sholi navlarining texnologik tavsifi va uni qayta ishlash mahsulotlarining kimyoviy tarkibi	215
Шодиев Б.М., Хакимов Ш.Ш. Маҳаллий махсар уруғларидан олинган мойларни рафинациялаш технологик шароитлари	220
Садуллаев С.Х., Мирзаев Ж.Д., Равшанов С.С. Тритикале ва буғдой унлари турли нисбатларининг хамир реологик хоссаларига таъсирини тадқиқ қилиш	225
Мухаммадиев Б.Т., Турсунова Н.Н. Структура отдела качества и безопасности пищевых продуктов	230
Ашурова М.З., Сулайманова Г.Х., Ганиева Н.Х. Изменение качественного и количественного состава эфирных масел пряной зелени при тепловой кулинарной обработке	234
Barakayev N.R., Kamolova M.X., Sayidaxmedov R.R., Rajabov A.N. Bug‘doy donlari va don mahsulotlarini qayta ishlash jarayonlarini zamonaviy tahlili	239
Oltiyev A.T., Bozorova D.N., Hasanova A.Sh. Biokatalizatorlarning yangi avlodi yordamida yog‘larni pereeterifikatsiya qilish texnologiyasini takomillashtirish	243
Turg‘unpo‘latova Sh.M., Saribayeva D.A. Pastila mahsulotlari assortimentini kengaytirishning ilmiy asoslari	248
Ravshanov S.S, Nurmatov I.R, Tursunxodjaev N.T, Maksumxodjaeva K, Raxmonov Q.S. Bug‘doy donini un tortishga tayyorlashda suv qattiqligining un chiqish unumiga va texnologik xossalariga ta’siri	252
Turg‘unov Sh.X., Mallabayev O.T., Saribayeva D.A. Chicorium (hindibo) o‘simligi tarkibidagi vitaminlar tadqiqi	258
Мухамедова М.Э. Нетрадиционное сырьё в производстве диабетических сухарей	262

ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Мўминов Қ.М., Хамраева С.А. Кўйлакбоп матода жойлашган танда ва арқоқ ипларининг параметрларини тадқиқ этиш.	269
Muhammedova M.O. Inson oyoq panjasining antropometrik tahlili va uning o'zgaruvchanligini tavsiflovchi statistik parametrlar.	273
Gafurova N.T., Hasanova M.E. Bolalar kiyimlariga qo'yiladigan talablarni shakllantirish	278
Асадова С.С., Хамроева М.Р. История драпировки одежды и ее значение сегодня	284
Набиджанова Н.Н., Насирова М.Б. Типовийдан фарқланувчи эркалар қоматларига кийим ишлаб чиқариш учун тўқима матоларининг физик-механик хусусиятларини ўрганиш ва таҳлил қилиш	289
Ortiqov Z.U., Sarimsakov.O.Sh. Paxta xomashyosiga ishlov berishning mexatronik namlash mashinalari va agregatlari	293
Jo'rayeva M.A., Nabidjonova N.N. Maktabgacha ta'lim muassasidagi tarbiyalanuvchilar maxsus kiyimi uchun tanlangan matoning boshqa matolardan afzaliklari	299
Sharibaev N.Yu., Homidov Q.A. Matoning sifatini tekshirishda hosil bo'ladigan qarshilik kuchlarini mexanik qoniniyat asosida nazariy taxlil qilish	302
Гафурова Н.Т., Хужаева М.Э. Разработка топографической карты специальной одежды для прядильщиков	308
Ражабова Г.Ж. Тез ўзгарувчан моданинг атроф-муҳитга таъсири	312
Tursunova Z.N. Shaxsning umumiy biosotsial strukturasi	317
Умаров А.А., Кенжаева М.И., Ортиқова К.И., Усмонов Ш.К. Аррали жин ишчи камерасида тезлатгичнинг пахта оқимиға таъсир қилувчи кучларнинг назарий таҳлили . . .	321
Mamadaliyeva Z.Y., Nabidjonova N.N. Maxsus kiyimlar va ularning kelib chiqish tarixi, suv o'tkazmaydigan matolarning xususiyati va tahlili	326
Tursunov Ch.A., Qarshiyev B.E., Djamolov R.K. Tukli chigitni pnevmo-mexanik saralash mashinasida chigitlarni titkilab donadorligini oshiruvchi tishli diskli ta'minlash valigining o'lchamlarini aniqlash	330
Sayitqulov S.O., Salomov A., Рамазонов С. Arrali tola ajratgich mashinasining chigit tarog'ining ekspremental tadqiqi	335
Худойбердиев М.Р., Очиллов Т.А., Ёдгоров С.Қ. Турли селекция навларидан олинган иплар нотекислик кўрсаткичларининг ўзгариши.	338
Наврузов Н., Якубов К., Ахмедов К., Уразматова М. Ишчи камерадаги пахтанинг дастлабки оқим ҳаракати динамикаси.	343
Ismoyilov I.B., Qo'ldoshev E.I., Ismoyilov F.B., Qayumov J.A. Jun tolasi tarkibidagi begona aralashmalarni tozalash mashinasining texnologik parametrlarini nazariy asoslash	347
Qo'ldoshev E.I., Ismoyilov I.B., Ismoyilov F.B. O'zbekistonda yetishtirilayotgan jun xomashyosi maxsuldorligi va sifat ko'rsatgichlari.	354
Бебутова Н.Н., Комилова Х. Разработка коллекции спецодежды для работников АПК с применением компьютерной графики «COREL DRAW».	359
АНИҚ ВА ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Hikmatov N.I. Energiya samaradorli qurilish uchun zamonaviy issiqlik himoyalovchi materiallar	364
Вахитов М.М., Вохидов И.М., Нозимов У.А. Техническое состояние поверхностей фасадов исторического здания японского госпиталя в г. Кагане.	368
Mirzayev Sh.R., Ismatov S.S. The influence of traditions, social and climatic factors on the tectural design of multi-storey residential buildings: the case of the city of Bukhara	374
Баракатова Д.А. Исҳоқхон тўра ибрат илмий мероси. “Мезон ун-низо” асари ҳақида . .	377
Азимова Н.Ф. Лев толстой ижоди. “Анна Каренина” романи ҳақида	381

УДК 664.7

ТРИТИКАЛЕ ВА БУҒДОЙ УНЛАРИ ТУРЛИ НИСБАТЛАРИНИНГ ХАМИР РЕОЛОГИК ХОССАЛАРИГА ТАЪСИРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

¹Садуллаев С.Х., ¹Мирзаев Ж.Д., ²Равшанов С.С.¹Тошкент кимё-технология институти Шахрисабз филиали,²Тошкент кимё-технология институти.

Аннотация. Ушбу мақола ун тортиш технологиясини ривожлантиришдаги замонавий тенденциялар ва тритикале донидан фойдаланиш усуллари ҳақида. Тритикале донидан тайёрланган ноннинг газ ҳосил қилиш қобилияти яхши бўлсада, бугдой нонига нисбатан ҳажми кичикроқ эканлиги аниқланган. Тритикале ва бугдой унларининг турли нисбатлари билан тайёрланган хамирнинг реологик хоссалари, шу жумладан, сув ютиш қобилияти, клейковина миқдори ва крахмал ретроградацияси ўрганилган.

Калит сўзлар: тритикале уни, бугдой уни, биотехнология, крахмалнинг ретроградацияси, клейковина миқдори, сув ютиш, озиқ-овқат қиймати, хамир сифати, оптимал нисбат, даволовчи нон, парҳез нон.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СООТНОШЕНИЙ ТРИТИКАЛЕ И ПШЕНИЧНОЙ МУКИ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕСТА

¹Садуллаев С.Х., ¹Мирзаев Ж.Д., ²Равшанов С.С.¹Шахрисабзский филиал Ташкентского химико-технологического института,²Ташкентский химико-технологический институт.

Аннотация. В данной статье рассматриваются современные тенденции в развитии технологии помола муки и способы использования зерна тритикале. Установлено, что хлеб из муки тритикале обладает хорошей газообразующей способностью, но имеет меньший объем по сравнению с пшеничным хлебом. Изучены реологические свойства теста, приготовленного из различных соотношений муки тритикале и пшеницы, включая водопоглощение, содержание клейковины и ретроградацию крахмала.

Ключевые слова: мука из тритикале, мука из пшеницы, биотехнология, ретроградация крахмала, содержание клейковины, водопоглощение, пищевая ценность, качество теста, диетический хлеб.

STUDY OF THE INFLUENCE OF DIFFERENT PROPORTIONS OF TRITICALE AND WHEAT FLOURS ON THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF DOUGH

¹Sadullaev S.H., ¹Mirzaev J.D., ²Ravshanov S.S.¹Shakhrisabz branch of Tashkent institute of chemical technology,²Tashkent institute of chemical technology.

Annotation. This article discusses modern trends in flour milling technology and methods of using triticale grain. It has been established that although bread made from triticale flour has good gas production capabilities, its volume is smaller compared to wheat bread. The rheological properties of dough made from various ratios of triticale and wheat flour, including water absorption, gluten content, and starch retrogradation, were studied.

Key words: triticale flour, wheat flour, biotechnology, starch retrogradation, gluten content, water absorption, nutritional value, dough quality, flour milling technology, optimal ratio, therapeutic bread, dietary bread.

Ун тортиш технологиясини ривожлантиришнинг тегишли тенденциялари ҳам анъанавий усулларни такомиллаштириш, юқори биологик ва озуқавий қийматга эга бўлган маҳсулотлар ишлаб чиқиш, илғор қайта ишлаш технологиясида биотехнологик усуллардан фойдаланиш орқали амалга оширилади.

Юқори кимёвий таркибли ва функционал хоссаларга эга бўлган ун тортиш учун турли экин донларини тайёрлаш ва ун тортишнинг технологик жараёнларини бошқаришнинг асосий усуллари ишлаб чиқиш бўйича фундаментал ва амалий тадқиқотлар олиб бориш орқали амалга ошириш мумкинлиги хулоса қилинган [1-5].

Тритикале донидан тортилган новвойлик ун навларидан намунавий нон пишириш синов тажриба натижалари шуни кўрсатганки, тритикале уни яхши газ ҳосил қилиш қобилиятига қарамай, бугдой унidan тайёрланган нонга нисбатан пастроқ ҳажмга эга бўлган

[6]. Мағизи зич ва бир-бирига осон ёпишади. ТС-1 дан ташқари, барча ўрганилган тритикале амфилоидларининг новвойлик саноатида қўллаш мумкинлиги ўрганилган [7]. Шунингдек, тритикале донидан даволаш, профилактика ва пархез аҳамиятига эга жайдари навли тортилган ун ва нон ишлаб чиқариш усуллари ишлаб чиқиш бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб бориш мақсадга мувофиқлиги тавсия этилган [5]. Ишлаб чиқилган технология бўйича тайёрланган нон қуйидаги кўрсаткичларга эга бўлган: солиштирама ҳажми 2,43 ва 2,36 см³/г; ғоваклиги 58 ва 56 %; кислоталиги 3,0 ва 3,6 град; мағзининг умумий сиқилувчанлиги 55 ва 53,5 пенетрометр бирлиги; лизин ва триптофан миқдори жайдари навли буғдой унидан тайёрланган нонга нисбатан 2%-га юқори [7].

Бир хил чиқишга эга бўлган жавдар ва буғдой ун туркумларидан тайёрланган нонларнинг янгилик кўрсаткичи ўрганилганда жавдар унидан тайёрланган нон узокрок сақлашга эришилган. Буғдой унидан тайёрланган нон маҳсулотларининг эскириш жараёни ундаги клейковина миқдори ва унинг ИДК шартли бирлик кўрсаткичларига боғлиқлиги аниқланган [8].

Тритикале унининг реологик хусусиятлари, буғдой ва жавдар унлари билан қиёсий ҳамда уларнинг турли фойдалардаги аралашмалари миқолаб тизими ёрдамида ўрганилган [9]. Тажриба натижалари кўра, тритикале, буғдой ва жавдар ун намуналаридан: буғдой донидан тортилган юқори навли ун ва унга тритикале унининг 20-50% қўшилган намуналарида реологик хусусиятлар қониқарли бўлишини кўрсатган [9].

Тритикале унининг новвойлик хоссаларини ошириш мақсадида тритикале унига буғдой донини чуқур қайта ишлаш натижасида ажратиб олинган клейковина қўшилишининг новвойлик ва реологик хусусиятларига таъсирни ўрганилган [10]. Тритикале унига 1%, 2%, 3%, 4% ва 5% миқдорида буғдой клейковинасининг таъсири тажрибавий тадқиқ қилинган. Унга кўра, тушиш сони пасайиши, клейковина миқдори ортиши ҳамда ретроградация жараёни секинлашиши аниқланган [10]. Юқоридаги таҳлиллардан келиб чиқиб, маҳаллий тритикале донидан тортилган ва буғдой унининг турли композицион аралашмасининг хамир реологик хоссаларига таъсирини экспериментал таҳлил этиш долзарбдир.

Тадқиқот мақсади - тритикале ва буғдой унлари турли нисбатларининг хамир реологик хоссаларига таъсирини тадқиқ қилишдан иборат.

Тадқиқот материаллари ва усуллари. Тритикале-буғдой унидан тайёрланган хамирнинг реологик хосси ГОСТ 28795-90 (ISO 5530-4-83) бўйича аниқланади [11]. Стандарт бугунги кунда кенг тарқалган «Alveographe Chopin» алвеографи асосида ишлаб чиқилган.

Уннинг сув ютиш қобилияти хамирнинг ҳажмий чиқишига таъсир кўрсатувчи муҳим иқтисодий индикатор ҳисобланади. Бу кўрсаткич Mixolab 2 (Chopin technology, Франция) ускунасида NF ISO 5725 стандарти (ISO 27971:2015) бўйича аниқланди [12-13].

Реологик хоссаларни аниқлаш тадқиқотлар амалга ошириладиган 5 та ҳарорат интервалини кўзда тутувчи «Chopin+» протоколи асосида CHOPIN (Франция) фирмасининг миксолаб асбобида амалга оширилди. Графикнинг тадқиқ қилинаётган нуқталарида ўлчанадиган айлантирувчи момент турли биокимёвий жараёнларни тавсифлайди.

Қоришнинг 1-босқичида (хамир ҳосил бўлишнинг С1 нуқтасида) жиҳоз 30°C ҳароратда 1,1±0,05 Н-м консистенцияли хамир ҳосил бўлишини таъминлайди. 1-босқичнинг давомийлиги 8 дақиқа бўлиб, бунда оптимал консистенция қўшиладиган сув миқдорини танлаш орқали амалга оширилади. Қоришнинг 2- ва 3- босқичларида хамирни 90 °C ҳароратгача қиздиришда консистенциясининг ўзгариши қайд қилинади (С2-хамирнинг суюқланиш нуқтаси; С3-крахмални максимал клейстерланиш нуқтаси). 4- ва 5-босқичларда хамирни 50 °C ҳароратгача совутиш ва шу ҳароратда 5 дақиқа сақлаб туриб хамирнинг консистенцияси ўлчанади (С4, С5 -крахмалнинг ретроградацияси бошланиши ва тугаши

нукталари). Шунинг билан бирга хамирнинг сув ютиш қобилияти - ВПС (%), хамир ҳосил бўлиш вақти (мин.), хамирнинг турғунланиши вақти (мин.) ҳам аниқланди.

Натижалар ва муҳокама: Турли донлар ва улардан тортилган ун навларининг сифатини объектив комплекс баҳолаш уларнинг реологик хоссаларига ҳам асосланади. Шунинг учун, тадқиқотнинг мазкур қисми маҳаллий “Сардор” ва “Сила” навли тритикале ва буғдой уни намуналарининг ҳамда уларнинг турли нисбатдаги композицион аралашмаларининг реологик хоссаларини “Даурен” (Қозоғистон) тритикале донидан тортилган ун намунаси билан («Chopin+» миксолаб асбобидан фойдаланган ҳолда) қиёсий баҳолашдан иборат бўлди.

Амалга оширилган тадқиқотлар давомида барча тадқиқ қилинаётган намуналар учун хамир реологик хоссаларининг қуйидаги кўрсаткичлари қайд этилди (1-жадвал).

1-жадвал.

Миксолабнинг профайло индекслари

Ун намуналари	Миксолаб индекслари					
	Сув ютиш қобилияти	Хамир қориш	Клейковина	Қовушқоқлик	Амилаза	Крахмалнинг ретроградацияси
“Сила” буғдой уни -100%	4	5	2	2	6	6
буғдой уни -90% / тритикале уни-10%	4	5	2	2	6	6
буғдой уни -80% / тритикале уни-20%	4	5	2	3	6	6
буғдой уни - 70% / тритикале уни- 30%	3	5	2	3	6	6
буғдой уни - 60% / тритикале уни- 40%	3	4	3	3	6	6
буғдой уни - 50% / тритикале уни- 50%	2	4	3	3	6	6
буғдой уни - 40% / тритикале уни- 60%	2	3	4	3	6	6
“Сардор” тритикале уни-100%	2	3	4	4	6	6
“Даурен” (Қозоғистон) тритикале уни - 100% қўшиб ўрганиш лозим	2	3	4	5	8	8

Жадвалда келтирилган тажриба натижалари тритикале донидан тортилган жайдари навли унда «Сув ютиш индекси» («ВПС») кўрсаткичи юқорилигини кўрсатади. Бунга сабаб, доннинг периферик қисмлари кўплигидир. «Клейковина индекс» кўрсаткичи хамирнинг 30-60 °С ораллиғидаги ҳароратда оқсил структурасининг турғунлигини кўрсатади. «Клейковина индекс» интерпретацияси маълум мураккабликни келтириб чиқаради, чунки хамирни 30 дан 60 °С ҳароратгача қиздиришда иккита муҳим ҳодиса содир бўлиши билан боғлиқ. Буғдой уни намунасининг «клейковина индекс» кўрсаткичи - 2 га тенг; ИДК асбоби кўрсаткичлари бўйича – II гуруҳ, қониқарли юмшоқ (биринчи нав 80 ИДК бирлиги). Шунингдек, тритикаледан тортилган навли ун намунасининг «клейковина индекс» кўрсаткичи - 4 га тенг; ИДК асбобининг 95 бирлиги.

Энг юқори «қовушқоқлик индекси» “Даурен” (Қозоғистон) тритикале уни учун қайд этилган бўлиб, 5 га, маҳаллий тритикале уни намунасида 4 га тенг, қолган намуналарда 2,5 мартагача кам. Бошқа индексларни, биринчи навбатда «амилаза индекси» ва «қориш» индексларини ҳисобга олган ҳолда, бу намуналарда қовушқоқлик нафақат амилаза фаоллигига, балки крахмалнинг ҳолатига, унининг сифат тавсифларига ҳамда крахмал бўлмаган полисахаридларга эга бўлган периферик қисмларга ҳам боғлиқлигини қайд этиш лозим.

«Крахмалнинг ретроградация индекси» кўрсаткичи “Даурен” (Қозоғистон) тритикале уни намунасида бир оз юқорилиги 1-жадвалда келтирилган механик шикастланган крахмал миқдори ва бошқа структуравий хусусиятлар билан боғлиқлиги ўрганилди.

Олинган натижаларни тадқиқ қилиш ва миксолаб индекслари билан таққослаш, нейтрал протеиназалар фаоллиги «клейковина индекси» га нисбатан «қориш индекси» билан корреляцияланишини кўрсатди.

Қайд этиш лозимки, «қовушқоқлик индекси» (физик-кимёвий ва биокимёвий параметрлар ўзаро таъсирлашадиган фазани тавсифловчи кўрсаткич) ва амилаза фаоллиги ўртасида аниқ корреляция аниқланмаган. Бу ҳол юқорида қайд этилганидек, қовушқоқлик кўрсаткичига турли хиллардаги ва навлардаги унларнинг крахмал структуравий хусусиятлари ва ундаги крахмал бўлмаган полисахаридларнинг мавжудлиги билан асосланиши мумкин.

Олинган натижалардан маҳаллий “Сардор” навли тритикале ва буғдой унининг 70:30 нисбатидаги композицион аралашмаларда миксолабнинг профайло индекслари бошқа намуналарникига нисбатан юқорилиги намоён бўлди. Тадқиқот давомида олинган бошқа тажриба натижаларининг реологик хоссаларга мослиги ўрганилди. Шунга кўра, 2-жадвалда келтирилган ун намуналари хамирининг реологик хоссалари (Mixolab Chopin+) тажрибавий аниқланди.

2-жадвал

Ун намуналари реологик хоссаларининг асосий параметрлари (Chopin+ бўйича)

Ун намуналари	Хамир қориш вакти, дақиқа	C1	C2	C3	C4	C5
“Сила” буғдой уни -100%	9,27	1,143	0,449	1,511	1,798	3,123
буғдой уни-90% / тритикале уни-10%	8,34	1,127	0,416	1,492	1,787	3,064
буғдой уни-80% / тритикале уни-20%	7,85	1,109	0,399	1,495	1,787	3,059
буғдой уни-70% / тритикале уни-30%	7,36	1,064	0,380	1,501	1,809	3,053
буғдой уни-60% / тритикале уни-40%	7,14	1,057	0,356	1,502	1,874	3,076
буғдой уни-50% / тритикале уни-50%	6,49	1,057	0,356	1,569	1,959	3,172
буғдой уни-40% / тритикале уни-60%	5,23	1,054	0,319	1,453	1,963	3,174
“Сардор” тритикале уни-100%	3,39	1,089	0,283	1,673	2,246	3,549
“Даурен” (Қозоғистон) тритикале уни - 100% қўшиб ўрганиш лозим	3,31	1,091	0,272	1,661	2,274	3,577

Тадқиқот натижалари қориш вақтининг композицион аралашмада тритикале уни улуши ортиши билан камайишини кўрсатди. Яъни, тритикале уни 10% қўшилганда «Қориш индекси», 40% қўшилганда «Сув ютиш қобиляти индекси» пасайиш кузатилди. Бунда «амилаза индекси» ва «крахмал ретроградация индекси» ўзгармайди. Бу, тритикале донининг марказий қисмидан олинган эндоспермли унининг паст амилolitik фаоллиги билан боғлиқ. Буғдой унига 60% миқдорда тритикале уни қўшилганда ҳам аралашманинг умумий амилolitik фаоллигига ва крахмалнинг ретроградация қобилятига таъсир кўрсатмади. Олинган тажриба натижалари навли новвойлик тритикале унини биринчи навли новвойлик буғдой унига 30% гача қўшиш хамирнинг реологик хоссаларига деярли таъсир қилмаслигини кўрсатди.

Хулоса. Ушбу олинган тажриба натижалардан келиб чиқиб, ун намуналари ва улардан

тайёрланган ҳар ҳил композицион аралашмаларнинг новвойлик хоссалари ҳамда озиқавий қийматини ифодаловчи оқсиллар ва уларнинг алмашинмайдиган аминокислота таркиби кўрсаткичларини тадқиқ қилиш мақсадга мувофиқдир.

Фойдаланилган адабиётлар руйхати:

1. Калмыков, П.Н., Попова, О.Г., Попова, В.А. Исследование функционального назначения тритикалевой муки // Тритикале и его роль в условиях нарастания аридности климата: мат-лы меж-дунар. науч.- практ. конф. – Ростов - на - Дону, 2012. С.194-200.
2. Попов, В.В. Питательные свойства зерна тритикале // Адаптивное кормопроизводство. 2012. № 2. С. 54-62.
3. Шиндяпкина К. В., Галиуллин А. А. Использование тритикалевой муки в хлебопечении // Экологические проблемы и здоровье населения: сб. науч. тр. всерос. науч.-практ. конф. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2016. С. 86-89.
4. <https://www.stud24.ru/botany/tritikale/357316-1109599-page2.html#>
5. Равшанов, С., Мирзаев, Ж., Сапаров, Б., & Мусаев, Х. (2020). Effect of the use of activated water on the rheological properties of milled flour in the preparation of local wheat grains grown in arid climates for varietal grinding. *Химия и химическая технология*, (4), 68-73.
6. Gao, R., Curtis, Y. T., Powers, J. S., Xu, H., Huang, J., & Halford, G. N. (2016). Food safety: Structure and expression of the asparagine synthetase gene family of wheat. *Journal of Cereal Science*, 68, 122–131.
7. Gцkmen, V., & Şenyuva, H. (2006). Study of colour and acrylamide formation in coffee, wheat flour and potato chips during heating. *Food Chemistry*, 99, 238–243.
8. Хлебопекарные свойства зерна тритикале. Мукомольно-крупяная про - мышленность за рубежом Экспресс-информация №14, Москва 1984 г. с. 16-18.
9. Зайнобиддинов М-З., Додаев Қ.О., Равшанов С.С. Маҳаллий жавдар донининг кимёвий таркиби ва технологик хоссаларини таққосий таҳлил қилиш // Кимё ва кимё технологияси. Тошкент. N3, 2022. – 76-81 бет.
10. DuPont FM, Altenbach SB. Molecular and biochemical impacts of environmental factors on wheat grain development and protein synthesis. *J Cereal Sci.* 2003;38(2):133–146. doi: 10.1016/S0733-5210(03)00030-4.
11. International Organisation for Standardization. ISO 27971:2015: Cereals and cereal products - Common wheat (*Triticum aestivum* L.) - Determination of alveograph properties of dough at constant hydration from commercial or test flours and test milling methodology. ISO, Geneva, 2015.
12. ГОСТ 28795-90 (ISO 5530-4-83) Тритикале унидан тайёрлаган хамирнинг реологик хоссасини аниқлаш усуллари.
13. ГОСТ ISO 17718-2015. Зерно и мука из мягкой пшеницы. Определение реологических свойств теста в зависимости от условий замеса и повышения температуры. - М.: Стандартиформ, 2015. - 31 с.