ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 2

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 2

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

НОН МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ ОЗУҚАВИЙ ҚИЙМАТИНИ ОШИРИШДА ДОННИ ҚАЙТА ИШЛАШ ИККИЛАМЧИ МАҲСУЛОТЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ БЎЙИЧА МУҲАНДИСЛИК ЁНДАШУВЛАРИ: РЕЦЕПТУРА ЕЧИМЛАРИДАН ЗАМОНАВИЙ ТЕХНОЛОГИК ИШЛОВ БЕРИШ УСУЛЛАРИГАЧА

Юлдашева Интизор Эргашовна
Бухоро давлат техника университети докторант
Ўзбекистон, Бухоро шаҳри
E-mail: intizoryuldasheva05@gmail.com
Курбонов Мурод Ташпулатович
Бухоро давлат техника университети,техника фанлари номзоди, доцент,
Ўзбекистон, Бухоро шаҳри

Аннотация. Донни қайта ишлаш иккиламчи маҳсулотлари (кепак, серун ва муртак) ёрдамида нон маҳсулотларининг озуқавий қийматини оширишга технологик ёндашувлар кўриб чиқилди. Ишнинг мақсади уларни нон маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қўллаш самарадорлигини ва технологик модификация усулларини баҳолашдан иборат. Иккиламчи хом ашёнинг кимёвий таркиби, уларнинг функционал-технологик хусусиятлари ҳамда хамирнинг реологик хусусиятларига таъсири таҳлил қилинди. Асосий чекловлар эримайдиган озуқавий толалар ва фитин кислотасининг юқори миқдори эканлиги аниқланди. Микронизация, экструзия ва ферментациядан фойдаланиш антинутриентлар миқдорини камайтириш, минералларнинг биомавжудлигини ошириш, хамир структурасини барқарорлаштириш, органолептик хусусиятларини яхшилаш ва тайёр ноннинг сақлаш муддатини узайтириш имконини бериши кўрсатилган.

Калит сўзлар: новвойлик, ёрма ишлаб чиқариш саноати, иккиламчи маҳсулотлар, озуқавий қиймат, ферментация, экструзия, функционал маҳсулотлар

Аннотация. Рассмотрены технологические подходы к повышению пищевой ценности хлебобулочных изделий с использованием побочных продуктов переработки зерна (отрубей, мучки, зародышей). Цель работы — оценка эффективности их применения и способов технологической модификации в хлебопекарном производстве. Проанализированы химический состав вторичного сырья, его функционально-технологические свойства и влияние на реологические характеристики теста. Установлено, что основными ограничениями являются высокое содержание нерастворимых пищевых волокон и фитиновой кислоты. Показано, что применение микронизации,

ISSN 3030-3907

экструзии и ферментации позволяет снизить уровень антинутриентов, повысить биодоступность минералов, стабилизировать структуру теста, улучшить органолептические показатели и увеличить срок хранения готового хлеба.

Ключевые слова: хлебопечение, крупяные производства, побочные продукты, пищевая ценность, ферментация, экструзия, функциональные продукты.

Abstract. Technological approaches to increasing the nutritional value of bakery products using grain by-products (bran, shorts, and fetus) are considered. The aim of the research is to evaluate the effectiveness of their application and methods of technological modification in bakery production. The chemical composition of secondary raw materials, their functional and technological properties, as well as their impact on the rheological characteristics of dough are analyzed. It is established that the main limitations are the high content of insoluble dietary fiber and phytic acid. It is shown that the use of micronization, extrusion, and fermentation can reduce the level of antinutrients, increase the bioavailability of minerals, stabilize the dough structure, improve organoleptic properties, and extend the shelf life of finished bread.

Keywords: bakery, cereal production, by-products, nutritional value, fermentation, extrusion, functional products.

КИРИШ.

Озиқ-овқат саноатини ривожлантиришдаги замонавий тенденциялар ёпиқ цикл иқтисодиёти тамойилларига асосланган ресурс тежовчи ва экологик тоза технологияларга ўтиш билан тавсифланади. Агросаноат комплексида бу юқори қўшимча қийматга эга озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқаришда қишлоқ хўжалиги хом ашёсини қайта ишлашнинг иккиламчи ресурсларидан максимал фойдаланишни назарда тутади. Энг истиқболли йўналишлардан бири бўлиб новвойлик саноатида дон ишлаб чиқариш иккиламчи маҳсулотлари – кепак, серун ва муртакдан фойдаланиш ҳисобланади.

Физиологик нуқтаи назардан, бундай компонентлар биологик фаол моддаларнинг концентратлари: озуқавий толалар, В гуруҳ витаминлари, токофероллар, минераллар (Mg, Fe, Zn) ҳамда антиоксидантлардан иборат [1, 90-бет; 2, 218-бет]. Уларнинг нон маҳсулотлари рецептураларига киритилиши алиментар-боғлиқ касалликлар профилактикасига ҳисса қўшадиган функционал маҳсулотларни яратиш имконини беради.

Бироқ, мазкур ёндашувнинг технологик амалга оширилиши бир қатор муҳим чекловлар билан боғлиқ. Эримайдиган озуқавий толаларнинг юқори

ISSN 3030-3907

миқдори клейковина каркасининг парчаланишига, хамирнинг газни ушлаб қолиш қобилиятининг ёмонлашишига, нон ҳажмининг камайишига олиб келади [7, 185-бет]. Яна бир муаммо – бу антинутриентларнинг, асосан фитин кислотасининг мавжудлиги бўлиб, у минераллар билан эримайдиган комплексларни ҳосил қилади ва уларнинг биомавжудлигини пасайтиради [3, 344-бет].

Шундай қилиб, тайёр маҳсулотлар сифатини пасайтирмасдан, донни қайта ишлаш иккиламчи маҳсулотларини новвойлик рецептураларига киритиш имконини берувчи технологик ечимларни ишлаб чиқиш долзарб илмий муаммо бўлиб ҳисобланади. Мазкур муаммо, шунингдек, ёпиқ иқтисодий цикл тамойилларини агросаноат комплексида жорий этиш зарурати ҳамда замонавий инсон овқатланишидаги микроэлементлар танқислиги билан ҳам белгиланади. Донни қайта ишлашнинг қўшимча маҳсулотлари (кепак, серун) биологик фаол моддалар концентратлари бўлиб ҳисобланади, аммо уларнинг клейковина каркасига деструктив таъсири ҳамда анти-озуқавий омилларининг (фитатлар) юқори концентрацияси уларнинг новвойчиликда бевосита қўлланилишига тўсқинлик қилади.

ТАДҚИҚОТ УСУЛЛАРИ. Тадқиқотда озиқ-овқат кимёси ва биотехнологиясидаги замонавий тадқиқотлар маълумотларини тизимлаштириш аналитик усулидан фойдаланилди. Сувни ушлаб қолиш қобилияти (ВУС), автолитик фаоллик ҳамда альвеограф ва фариограф бўйича хамирнинг реологик хусусиятларига асосланган қиёсий таҳлил ўтказилди.

НАТИЖАЛАР ВА МУҲОКАМА. Ёрма маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг иккиламчи маҳсулотлари ва уларни новвойлик саноатида қўллашнинг техник хатарлари таҳлили ўтказилди.

Юқори намлик ва чиқиндиларнинг қолдиқ озуқавий қиймати туфайли моғор ва бактериялар ривожланиши билан боғлиқ бўлган микробиологик хатарлар энг катта улушни ташкил қилиши аниқланган.

Доннинг муртак қисмини сақлаган маҳсулотларга хос бўлган липид фракциясининг оксидланиш бузилиши хом ашё сифатининг пасайишига катта сезиларли ҳисса қўшади. Бу жараён маҳсулотнинг органолептик хусусиятлари ва хавфсизлигини бузадиган пероксид бирикмаларининг ҳосил бўлиши билан бирга боради. Нотўғри сақлаш шароитида микотоксинларнинг тўпланиши қўшимча хавф туғдиради. Дон қобиғи ва минерал қўшимчалар каби механик аралашмалар хом ашёнинг технологик хусусиятларини бузади ва уни қўшимча тайёрлашни талаб қилади.

ISSN 3030-3907

Бундан келиб чиқиб, хавфларни минималлаштириш ва иккиламчи маҳсулотларнинг озуқавий ва биологик қийматини ошириш мақсадида уларни комплекс технологик қайта ишлаш зарурати пайдо бўлади.

Олий навли буғдой уни ва қайта ишлаш иккиламчи маҳсулотлари (кепак ва серун) нутриент таркибининг қиёсий таҳлили 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал.

Бирламчи ва иккиламчи хом ашёнинг қиёсий кимёвий таркиби

Кўрсаткич	**Кўрсаткич қиймати (100 г маҳсулотда)**			
	Буғдой уни (о/н)	*Буғдой кепаги*	*Сули серуни*	*Буғдой муртаги*
Оқсиллар, г	10,3±	14,8±	13,5±	23,2±
Липидлар, г	1,1±	3,8±	5,2±	9,4±
Озуқавий толалар, г	2,4±	43,0±	18,5±	15,1±
B1 витамини, мг	0,17±	0,75±	0,60±	1,80±
Магний (*Mg*), мг	16,0±	448,0±	235,0±	250,0±
Темир (*Fe*), мг	1,2±	10,6±	6,8±	8,1±

Сули, буғдой ва гречка иккиламчи маҳсулотларининг кимёвий таркибини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, улардаги минерал моддаларнинг (*Mg*,*P*,*Fe*) концентрацияси олий навли ундаги худди шу кўрсаткичларга қараганда 3-5 баравар юқори, бу бошқа тадқиқотчиларнинг маълумотларига мос келади [1, 88-бет; 10, 45-бет].

Тадқиқотда нонниng солиштирма ҳажмининг киритиладиган кепакнинг майдалаш (микронизация) даражасига боғлиқлиги таҳлил қилинди. Аниқландики, иккиламчи маҳсулотларнинг, бизнинг ҳолатда кепакнинг заррачалари ҳажмининг 40-60 мкм гача камайиши тайёр маҳсулотдаги ҳажм йўқотишларини минималлаштириш имконини беради. Бу кепак пўстлоғи ўткир қирраларининг газни ушлаб турувчи клейковина плёнкаларига механик таъсирининг камайиши билан изоҳланади. Бу эса микронизация стратегиясини асослаб берувчи асосий натижадир.

Сўнгра ўрганилаётган буғдой кепаги таркибидаги минералларнинг ўзлаштирилишига тўсқинлик қилувчи асосий антинутриент – фитин кислотаси миқдорига турли хил қайта ишлаш стратегияларининг таъсири ўрганилди.

Энг самарали усул бўлиб иккиламчи маҳсулотларни биргаликда қайта ишлаш (экструзия ва кейинги ферментация) эканлиги аниқланди, бу фитат

ISSN 3030-3907

даражасини 85-92% га камайтиради. Бу фосфор, магний ва темир катта қисмини биомавжуд ион шаклига айлантириш имконини беради.

Хамирнинг фариограф ёрдамида қайд этилган реологик параметрлари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал.

Модификацияланган қўшимчаларнинг хамир реологик хусусиятларига таъсири

Намуна	ВПС, %	Хамир ҳосил бўлиш вақти, мин	Хамир барқарорлиги, мин	Суюлиш даражаси, Ф.Б.
Назорат (олий навли ун)	59,2	2,5	6,5	45
Натив кепакли (15%)	68,5	4,2	3,1	110
Ферментланган кепакли (15%)	64,1	3,8	5,8	65
Экструзияланган кепакли (15%)	72,4	4,0	7,2	55

изоҳ: Ф.Б. – фариограф бирликлари.

Технологик тўсиқлар ва уларни бартараф этиш усуллари. Нон ишлаб чиқаришда донни қайта ишлаш иккиламчи маҳсулотларидан фойдаланиш ҳам физик-кимёвий, ҳам биокимёвий хусусиятга эга бир қатор технологик тўсиқлар билан бирга боради.

1. Клейковина каркаси структурасининг бузилиши. Дағал озуқавий толалар миқдори хамирнинг оқсил структуралари механик шикастланишга, эластикликнинг пасайишига ва газни сақлаб қолиш қобилиятининг ёмонлашишига олиб келади. Бу 15% дан ортиқ натив кепак қўшилганда ноннинг солиштирма ҳажмининг 20-30% га камайишида намоён бўлади [7, 190-бет].

Бартараф этиш усуллари:

- заррачалар ҳажмининг камайиши (40-60 мкм гача микронизация);
- гидратация ва толаларнинг олдиндан шишишидан фойдаланиш;
- структурани яхшиловчи воситалар (фермент препаратлари) билан комбинациялаш.

2. Антинутриентлар юқори миқдори. Фитин кислотаси кальций, магний ва темир билан комплекслар ҳосил қилиб, уларнинг организм томонидан ўзлаштирилишини камайтиради [3, 345-бет].

Ечимлар:

ISSN 3030-3907

➢ биотехнологик модификация: *Lactobacillus plantarum* сақлаган закваскалардан фойдаланиш фитазаларнинг фаоллашишига ёрдам беради ва фитатлар миқдорини 60–80% га камайтиради;

➢ хамирнинг pH қийматини пасайтириш дон таркибидаги эндоген ферментларни фаоллаштиради;

➢ фермент препаратларидан (фитазалар) фойдаланиш.

3. Сувни ушлаб қолиш қобилиятининг пастлиги ва реологик ўзгаришлар. Озуқавий толалар сув учун оқсиллар билан рақобатлашади, натижада хамирнинг шаклни сақлаш хусусиятлари ёмонлашади [5, 104-бет].

Ечимлар:

➢ экструзион ишлов бериш: 130–160 °C ҳароратда ҳужайра деворларининг қисман десрукцияси ва крахмал клейстерланиши содир бўлади, бу эса сувни ушлаб қолиш қобилиятини оширади;

➢ гидротермик ишлов бериш;

➢ хамир намлигини оптималлаштириш.

4. Органолептик хусусиятларнинг ёмонлашиши. Кепак нонга дағал текстура, тўқ ранг ва ўзига хос таъм бериши мумкин.

Ечимлар:

➢ технологияларни комбинациялаш (экструзия + ферментация);

➢ аромат берувчилардан фойдаланиш;

➢ дозани оптималлаштириш (10–15%).

5. Комплекс технологик стратегиялар. Энг самарали ёндашув бир нечта қайта ишлаш усулларининг комбинацияси бўлиб ҳисобланади:

➢ микронизация + ферментация;

➢ экструзия + ферментация;

➢ мақсадли закваскалардан фойдаланган ҳолда ферментация.

Бундай комбинациялар бир вақтнинг ўзида хамирнинг реологик хусусиятларини яхшилаш, озуқа моддаларининг биомавжудлигини ошириш ва маҳсулотнинг юқори истеъмол хусусиятларини сақлаб қолиш имконини беради.

Дастлабки босқичда хом ашёни тайёрлаш, жумладан, тозалаш, фракцияларга ажратиш ва гидротермик ишлов бериш амалга оширилади, бу бир жинслиликни таъминлайди ва кейинги жараёнларнинг самарадорлигини оширади. Кейин учта асосий технологик стратегия амалга оширилади.

Биринчи стратегия микронизация ва ферментация бирлаштирилишига асосланган. Микронизация ҳужайра структураларини бузишга ва ферментлар учун субстратнинг мавжудлигини оширишга ёрдам беради. Иккинчи стратегия экструзиядан фойдаланишни назарда тутиб, бу хом ашёни

ISSN 3030-3907

термомеханик модификациялаш ва кейин биоконверсиялаш имконини беради. Учинчи стратегия мақсадли заквасkалардан фойдаланишни назарда тутади, бу маҳсулотнинг кимёвий таркиби ва функционал хусусиятларини мақсадли модификациялаш имконини беради.

Ферментатив гидролиз бирлаштирувчи босқич бўлиб, у мураккаб биополимерларни (крахмал, оқсиллар, крахмал бўлмаган полисахаридлар) янада мавжудроқ шаклларга парчалашни таъминлайди. Натижада анти-озуқавий моддалар миқдори камаяди ва қайта ишланган маҳсулотларнинг биологик қиймати оширилади. Якуний босқичлар ажратиш, концентрациялаш ва барқарорлаштиришни ўз ичига олади, бу эса белгиланган хусусиятларга эга функционал озиқ-овқат ингредиентларини ишлаб чиқариш имконини беради.

ХУЛОСА. Бажарилган таҳлил ёрма маҳсулотлари ишлаб чиқариш иккиламчи маҳсулотларидан фойдаланиш ноннинг озуқавий қийматини оширишнинг истиқболли ёндашув эканлигини кўрсатди. Энг самарали стратегия – бу хом ашёга комплекс ишлов бериш стратегияси бўлиб, у антинутриентларни камайтириш ва хамирнинг структуравий хусусиятларини яхшилашни таъминлайдиган микронизация ва ферментацияни ўз ичига олади. Бу сифатнинг сезиларли даражада ёмонлашувисиз озуқавий толалар ва микронутриентлар юқори миқдорига эга функционал нон маҳсулотларини яратиш имконини беради.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Корячкина, С. Я. Технология хлеба из целого зерна злаковых культур / С. Я. Корячкина, Е. А. Кузнецова, Л. В. Черепнина. — Орёл : Госуниверситет-УНПК, 2012. — 203 с.
2. Егоров, Г. А. Технология муки, крупы и комбикормов / Г. А. Егоров. — М. : Колос, 2005. — 320 с.
3. Пащенко, Л. П. Технологические основы производства хлебобулочных изделий / Л. П. Пащенко, Т. В. Санина. — М. : КолосС, 2008. — 368 с.
4. Нечаев, А. П. Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев. — М. : КолосС, 2002. — 256 с.
5. Магомедов, Г. О. Технология хлебобулочных изделий функционального назначения / Г. О. Магомедов, А. Я. Олейникова, И. В. Плотникова. — Воронеж : ВГТА, 2010. — 180 с.
6. Sivam, A. S. Interaction of carbohydrates, proteins, and lipids in food systems // Journal of Food Science. — 2011. — Vol. 76, No. 3. — P. 235–248.
7. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства / Л. Я. Ауэрман ; под ред. Л. И. Пучковой. — 9-е изд. — СПб. : Профессия, 2005. — 416 с.

ISSN 3030-3907

8. Поландова, Р. Д. Использование вторичных ресурсов в хлебопечении // Хлебопечение России. — 2015. — № 4. — С. 12–15.
9. Цыганова, Т. Б. Технология и хлебопекарные свойства ржаной муки / Т. Б. Цыганова. — М. : АСМС, 2004. — 150 с.
10. Юрьева, С. Ю. Рациональное использование побочных продуктов переработки овса // Пищевая промышленность. — 2018. — № 2. — С. 44–47.

ISSN 3030-3907