ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 4

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

ХОЛВАГА ТАРКИБИГА ЗИҒИР УРУҒИНИ КИРИТИШ УНИНГ ХОССАЛАРИГА ТАЪСИРИ

Салиханова Дилноза Саидакбаровна
ЎзРФА Умумий ва ноорганик кимё институти бош илмий ходим, т.ф.д., проф.
Мамажанова Муниса Абдумуталиевна
Наманган давлат университети биотехнология кафедра ўқтувчиси
Сагдуллаева Дилафруз Саидакбаровна
ЎзРФА Биорганик кимё институти етакчи илмий ходим, т.ф.д., проф.

Аннотация. Дунёда ҳолва ширинлигини турларини кенгайтириш, уни озуқавий ва биологик қийматини ошириш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада таркибида бодом, ерёнғоқ ва шунга ўхшаш ёғли уруғларни қўшиш; ёғли уруғларни ёғ кислота таркибини ўрганиш, уларни ҳолванинг кимёвий, озуқавий қийматини ўзгаришини аниқлаш; кунжут, седана, зиғир уруғлари қўшилиши кимёвий, органолептик хусусиятларига таъсирини аниқлаш; технологияларини яратиш ва синовдан ўтказишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Калит сўзлар: бодом, зиғир, ерёнғоқ, кунжут, седана, ёғли озуқа, оқсил моддалари, экологик тоза, диабет, остеопороз, семизли.

Annotation. Scientific research is being conducted worldwide to expand the varieties of halva confectionery and to increase its nutritional and biological value. In this regard, special attention is being paid to adding oil-rich seeds such as almonds and peanuts to the composition; studying the fatty acid composition of these seeds and determining their effect on the chemical and nutritional value of halva; identifying the influence of sesame, black cumin, and flax seeds on its chemical and organoleptic properties; as well as developing and testing new production technologies.

Keywords: almond, flaxseed, peanut, sesame, black cumin, oil-rich food, protein substances, environmentally friendly, diabetes, osteoporosis, obesity.

Аннотация. Во всём мире проводятся научные исследования, направленные на расширение ассортимента халвы и повышение её пищевой и биологической ценности. В этом направлении особое внимание уделяется добавлению в состав масличных семян, таких как миндаль и арахис; изучению жирнокислотного состава этих семян и определению их влияния на химическую и пищевую ценность халвы; определению влияния семян кунжута, чёрного тмина и льна на её химические и органолептические свойства; а также разработке и апробации новых технологий производства.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: миндаль, лён, арахис, кунжут, чёрный тмин, масличные продукты, белковые вещества, экологически чистый, диабет, остеопороз, ожирение.

КИРИШ.

Зиғир уруғи -ўзининг ноёб хусусияти функционал овқатланиш ва фаол инсон организми учун керакли бўлган биологик фаол моддаларга бойлиги сабабли катта қизиқиш уйғотади. Улар эссенциал кўп тўйинмаган ёғ кислоталари, озуқа толалари, оқсил моддалари, фотоэкстраген моддалари бўлган организмни физиологик функцияларини яхшиловчи пептид, легнин моддалари мавжуд [1–3].

Озуқа маҳсулотлари организмни соғлом ривожланиши ва сақлаш учун асосий манба ҳисобланади. Шу сабабли, тўғри ва мувозанатлаштирилган озиқ-овқат маҳсулотларини истемоль қилиш лозим. Турли тадқиқотлар натижасида, яъни илмий-эксперименталь, клиник ва эпидемиологик организмни соғломлиги истеьмол қилинаётган энергия манбаи бўлган озуқалар ҳисобланади. Озуқа маҳсулотлари қон-томир, диабет, остеопороз, семизли, онкологик касалликларни 30-50% га ривожланишига ҳисса қўшиши аниқланган. Жамиятда шуларни инобатга олиб, тўғри овқатланишни ташкил этиш, сифатли маҳсулотларни истеъмол қилишни талаб этади. шу сабабли, функционал маҳсулотларни ишлаб чиқариш, озиқ-овқат саноатини устувор йўналишларидан ҳисобланади [4-6].

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ.

Функционал озуқа маҳсулотларини олишда энг муҳим аҳамиятга эга – бу тўғри хомашё танлашдир. Ишнинг асосий мақсади биологик фаоллантирилган холва олиш технологиясини яратиш экан, шу мақсадда таркибга қўшиладиган маҳсулотларни биологик фаоллари билан тўлдириш ёки алмаштириш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Бундай маҳсулотларга ёғли ўсимликлар уни, ёғли уруғлар, ёнғоқлар, уларнинг янчилмалари ва бошқалар киради. Адабиётлар тахили ўрганилганда биологик қиймати юқори бўлган маҳсулотлар таркибига зиғир уруғлари ҳам кириб, уларни организмга физиологик таъсири, кўпгина касалликларни олдини олиши тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

Зиғир уруғи – янчилма, жўҳори, соя, буғдой, пахта каби узоқ ўтмишга эга ўсимликларга киради. Г.Танфильеванинг (1923й) фикрига кўра, зиғирнинг ватани ғарбий Персия эканлигини, кейинчалик Хиндистон, Хитой, ўрта Осиё районлари, Египет ва Вавилон озуқа уруғи сифатида истемол қилишган. Зиғирини тола сифатида Египетда эрамиздан аввал учунчи минг

ISSN 3030-3907

йилликда қўллаб келинган. Бу олинган мато Египет ва Римда катта ривожланишга олиб келди.

Зиғир уруғини кимёвий таркиби кимплекс ёғ кислотали таркибга, яъни Омега-3, омега-6, омега-9, шунингдек 20 га яқин аминокислоталарга бой. Альфа ленолен кислотаси миқдори юқорилиги уни бошқа ёғли уруғлардан фарқини кўрсатади.

ТАДҚИҚОТ МЕТОДОЛОГИЯСИ.

Асосий ёғли масса зиғир уруғи ядросида бўлиб, ёғдорлиги 30-48 % ни ташкил этади.

Зиғир уруғидан олинган ўсимлик мойининг ёғ кислота таркиби аниқланди ва 1-жадвалда кетирилди.

1-жадвал

Зиғир уруғининг ёғ кислота таркиби

Ўсимлик мойи номи	Тўйинган ёғ кислоталар	Монотўйинган ЁК	тўйинмаган ЁК	
		Олеин кислотаси (омега-9)	Ленол ЁК (омега-6)	Ленолен ЁК (омега-3)
Зиғир	8-10	14	25-50	21-45
Кунгабоқар	9	33,3	39,8	-

Жадвалдан кўриниб турибдики, зиғир мойида омега -3 ёғ кислоталарига бой эканлигини, холва таркибини ташкил этувчи кунгабоқар мағзи таркибида деярли бу ёғ кислота йўқлигини кўриш мумкин. Тўйинмаган ёғ кислоталари миқдори камлигини кузатиш мумкин. Ленол (омега-6) ва ленолен (омега-3) ёғ кислоталари –ўринбосари бўлмаган ёғ кислоталар ҳисобланиб, инсон организмида синтезланмайди ва фақат озуқа билан киради. Шу сабабли деярли истемол қилаётган ўсимлик мойлари таркибида етарли эмаслиги, атеросклероз ва юрак қон томир касалликлари келиб чиқишига сабаб бўлади.

Шунингдек зиғир уруғи таркибида биологик фаол моддалардан токофероль (витамин Е) мавжуд бўлиб, ёғли суюқлик бўлиб, сувда эримайди, лекин спирт ва эфирда эрийди, ҳароратга 170 ^{0}C та чидамли.

Токоферол – табиий антиоксидант ҳисобланиб, витамин А ни оксидланишини олдини олиб, жигарда уни йиғилишига, ёғ ва оқсилларни сингишини таъминлайди.

Зиғир уруғи таркибида токоферол миқдори 2-жадвалда келтирилди.

ISSN 3030-3907

2-жадвал

Зиғир уруғи таркибини токоферол миқдори

Номланиши	**Уруғ таркибидаги миқдори, %**
α- токоферол	0,88
β- токоферол	2,42
γ- токоферол	9,2
δ- токоферол	0,24
Суммавий миқдори:	12,74

Юқоридаги натижалар асосида зиғир уруғи ва ундан олинган мой ёғ кислотаси сабабли, самарали озиқ-овқат маҳсулоти олиш учун хомашё бўла олади, чунки олинаётган маҳсулотни қимматли ёғ кислота билан бойитади. Озуқа маҳсулоти олишда юқори ҳароратга чидамлилиги (200^0C) таркибидаги α-ленолен кислотаси парчаланмайди.

Шунингдек оқсиллар инсон организмини асосий таркибий қисми бўлган оқсил миқдори 90-100гр ташкил этиши лозим. Озуқа билан ошқозонга тушган оқсил меъда шираси билан парчаланиб, организм учун зарур бўлган аминокислоталарга ажралади. Организм учун зарур бўлган аминокислоталар 20 тури зарур бўлиб, шулардан 12 тасини организмда синтезланиб, қолган 8 таси озуқа билан кириши лозим.

Зиғир уруғи анотомик 3 та қисмдан иборат бўлиб, қобиқ, эндосперм ва ядродан иборат.

Қобиқ қисми клейчатка ва шилимшиқ моддалардан иборат бўлиб, қобиқ остида оқсил, ёғга бой эндосперм жойлашган.

Щербаков В.Г. (1991йил) ва Пащенко Л.П. (2004йил) зиғир уруғи таркибида оқсил моддалар миқдори 21-26% умумий массага нисбатан ташкил этади. Зиғир уруғи таркибидаги оқсил моддалар 8 та ўринбосиб бўлмайдиган аминокислоталар бошқа ёғли уруғларга нисбатан юқори бўлади. Зиғир уруғи қобиғида озуқавий толаларга жуда бой бўлиб, у ошқозонда ҳазм бўлмай, фақат ичакда фойдали микрофлора ёрдамида парчаланади. Бу компонентлар мақбуллаштирилган рационда клетчатка ва целлюлозадан ташқари, лигнин ва пектин моддалари, яъни ҳазм бўлмайдиган углеводларга киради. Бу эса организм учун жуда фойдали бўлиб, ичак фаолиятини яхшилаб, тана вазнини пасайтиришга, яъни тўқлик хиссини беради.

МУҲОКАМА ВА НАТИЖА.

Шундай қилиб, зиғир уруғи полисахаридлар, липидлар, оқсиллар ҳисобига катта амалий аҳамиятга эга:

ISSN 3030-3907

-структура ҳосил қилувчи;
-намлик ушловчи;
-стабилизатор;
-боғловчи материал сифатида қўллаш имкониятлар мавжуд.

Полисахаридлар шилимшиғи диабет ва қон-томир касалликларини олдини олиш имкониятини беради. Озуқавий тола эса тана вазнини меъёрлаштириш ва семизликни олдини олувчи сифатида қўллаш мумкин. Турли нисбатларда холвага қўшилган зиғир уруғи асосан уни биологик бойитиш мақсадида қўшилди ва уни уни мақбул нисбатлари топилди. Зиғир уруғини майдалаб ва бутун ҳолд қўшилди.



а **б**

1-Расм. Зиғир уруғи қўшиб тайёрланган холва тасвири (а) бутун уруғ қўшилган (б) майдалаб қўшилган уруғли

Зиғир уруғи ўзига хос қаттиқликка эга бўлиб, уни холвага қўшилганда исътемол қилишни қийинлаштиради. Шу сабабли уларни 2-3 мм ликгача майдалаб, холва қўшиб кўрилди. Ва уни ёғ кислота таркиби ўрганилди. Зиғир уруғини холванинг биологик қийматига таъсири кўрилди. Бунда кунгабоқар уруғига нисбатан зиғир уруғи миқдори 90:10 ва 95:5 нисбатларда қўшилди.

3-жадвал

Зиғир уруғи қўшилган холванинг ёғ кислота таркиби

Ёғ кислота номи	**Кунгабоқар**	**Зиғир**	**90:10 Аралашма**	**95:5 Аралашма**
Миристин С14:0	0,06	0,04	0,054	0,07

ISSN 3030-3907

Палмитин С16:0	9,83	5,24	5,984	6,1
Палмитолеин С16:1	0,07	0,06	0,068	0,05
Стеарин С18:0	4,08	4,02	3,460	3,6
Олеин С18:1	20,3	17,65	26,234	27,34
Линол С18:2	55,62	14,5	50,675	51,75
Арахин С20:0	0	0,12	0,012	0,06
Линолен С18:3	0,69	57,58	12,406	10,6
γ-линолен С18:3	6,26	0,19	0,442	0,3
Гадолеин С20:1	0,82	0	0,095	0,07
Бошқа	2,27	0,6	0,027	0,015
Умумий ∑	100	100	99,4	99,8

Жадвалдан кўриниб турибдики, кунгабоқар уруғи ва зиғир уруғидан олинган ёғ таркибида омега -6 ёғ кислотаси омега-3 га нисбати 90:10 бўлганда 4:1 нисбатда эканлигини, 95:5 бўлганда 5:1 нисбатда эканлигини аниқланди. Омега-6 ёғ кислотасининг омега-3 га нисбати Жаҳон соғлиқни сақлаш вазирлиги тавсиясига кўра, кунлик рационда 10:1 нисбатда истеъмол қилинса, прафилактика мақсадида бўлади, агар 5:1 нисбатда истеъмол қилинса, даволаш мақсадига ўтади. Шуларни инобатга оладиган бўлинса, 95:5 нисбатдаги композиция даволаш нисбатига тўғри келадиган нисбат ҳисобланади.

Лекин кунгабоқар уруғидан олинган мойни ёғ кислота таркибини кўрилса, деярли омега-3 ёғ кислотаси йўқлигини кўриш мумкин. Зиғир уруғидан олинган мой таркибида эса омега -3 ёғ кислотаси жуда кўплиги аниқланган.

Олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари натижасида халва таркибига зиғир уруғини киритиш маҳсулотнинг озиқавий, биологик ва технологик кўрсаткичларини яхшилаши илмий жиҳатдан асослаб берилди.

Зиғир уруғи юқори миқдордаги кўп тўйинмаган ёғ кислоталари, хусусан α-линолен кислотаси (омега-3), ўсимлик оқсиллари, озиқавий толалар, лигнанлар ва табиий антиоксидантларга бой. Ушбу моддаларнинг халва таркибига киритилиши маҳсулотнинг функционал озиқ-овқат

ISSN 3030-3907

сифатидаги қийматини оширди, уни соғлом овқатланиш талабларига мос маҳсулот сифатида тавсифлаш имконини берди.

Технологик нуқтаи назардан, зиғир уруғини халва массасига аралаштириш босқичида, яъни структура шакллантириш (чўзиш) жараёнидан олдин киритиш унинг толали матрица ичида бир текис тақсимланишини таъминлади. Бу маҳсулотнинг механик барқарорлигини ошириб, кесилганда шаклини сақлаш хусусиятини яхшилади. Зиғир доначаларининг толалар орасида жойлашиши маҳсулотга енгил доналилик бериб, умумий структурани бузмасдан текстурани бойитди.

Органолептик баҳолаш натижалари зиғир уруғи қўшилган халвада енгил ёнғоқсимон таъм, хос табиий хушбўйлик ва майин доналилик шаклланганини кўрсатди. Маҳсулот ранги табиий равишда бироз тўқлашган бўлса-да, бу қўшимча билан боғлиқ ҳолат сифатида ижобий қабул қилинди. Истеъмолчилар томонидан маҳсулотнинг таъм ва текстураси юқори баҳоланди.

ХУЛОСА ВА ТАКЛИФ

Физик-кимёвий таҳлиллар зиғир уруғи таркибидаги толалар намликни ушлаб туриш қобилиятига эга эканини, бу эса халва текстурасининг сақлаш даврида барқарорлигини таъминлашини кўрсатди. Шунингдек, зиғир таркибидаги табиий антиоксидантлар ёғ фазасининг оксидланишини секинлаштириб, маҳсулотнинг сақланиш муддатини узайтиришга ижобий таъсир кўрсатди.

Шундай қилиб, халва таркибига зиғир уруғини киритиш технологик жиҳатдан мақбул, озиқавий жиҳатдан асосланган ва функционал хусусиятларга эга янги турдаги маҳсулот яратиш имконини беради. Олинган натижалар зиғир уруғини қандолат маҳсулотлари, хусусан халва рецептурасига функционал ингредиент сифатида қўллашнинг илмий асосини яратади ва соғлом овқатланишга йўналтирилган маҳсулотлар ишлаб чиқаришда истиқболли йўналиш ҳисобланади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Kajla P., Sharma A., Sood D.R. Flaxseed—a potential functional food source. *Journal of Food Science and Technology*. 2015.
2. Al-Madhagy S. et al. A comprehensive review of the health benefits of flaxseed oil in relation to its chemical composition and applications. *Biomolecules*. 2023.
3. Mueed A. et al. Flaxseed bioactive compounds: chemical composition, functional properties and food applications. *Foods*. 2022.
4. Nowak W. et al. The role of flaxseed in improving human health. Nutrients. 2023.

ISSN 3030-3907

5. McCullough R.S. et al. The alpha-linolenic acid content of flaxseed is associated with improved nutritional value.
6. Venglat P. et al. Gene expression analysis of flax seed development. BMC Plant Biology. 2011.

ISSN 3030-3907