

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.T.04.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ГАИПОВА ШАХНОЗАХОН САИДАЗИМ ҚИЗИ

**ФУНКЦИОНАЛ ҚЎШИМЧАЛАР БИЛАН БОЙИТИЛГАН ПАРҲЕЗЛИ
МАЙОНЕЗ РЕЦЕПТУРАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**02.00.17 – Қишлоқ хўжалик ва озиқ-овқат маҳсулотларига ишлов бериш, сақлаш ҳамда
қайта ишлаш технологиялари ва биотехнологиялари**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент - 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)****Contens of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)****Гаипова Шахнозахон Саидазим қизи**

Функционал кўшимчалар билан бойитилган парҳезли майонез
рецептурасини ишлаб чиқиш..... 3

Гаипова Шахнозахон Саидазим қизи

Разработка рецептуры диетического майонеза, обогащенного
функциональными добавками..... 21

Gaipova Shakhnozakhon Saizadim Kizi

Development of dietary mayonnaise recipe
enriched with functional additives 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 42

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSC.03/30.12.2019.T.04.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ГАИПОВА ШАХНОЗАХОН САИДАЗИМ ҚИЗИ

**ФУНКЦИОНАЛ ҚЎШИМЧАЛАР БИЛАН БОЙИТИЛГАН ПАРҲЕЗЛИ
МАЙОНЕЗ РЕЦЕПТУРАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**02.00.17 - Қишлоқ хўжалик ва озиқ овқат маҳсулотларига ишлов бериш, сақлаш ҳамда
қайта ишлаш технологиялари ва биотехнологиялари**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент - 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссияда В2020.2.PhD/Т1731 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент кимё-технология институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий Кенгаш веб-саҳифасида (ik-kimyo.nuu.uz) ва «Зиёнет» Ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Абдурахимов Ахрор Анварович
техника фанлари доктори (DSc), доцент

Расмий опонентлар:

Исабаев Исмоилжон Бабаджанович
техника фанлари доктори, профессор

Юнусов Обиджон Қодирович
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

“Тошкент ёғ-мой комбинати” АЖ

Диссертация химояси Тошкент кимё-технология институти хузуридаги DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 рақамли Илмий Кенгашнинг 2022 йил «23» 12 соат «11⁰⁹» даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100011, Тошкент ш., Шайхонтоҳур тумани, А.Навоий кўчаси, 32-уй. Тел.: (99871) 244-79-20, факс: (99871) 244-79-17, е-маил: ткти_инфо@еду.уз).

Диссертация билан Тошкент кимё-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (134 рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100011, Тошкент ш., Шайхонтоҳур тумани, А.Навоий кўч.32. Тел.: (99871) 244-79-20).

Диссертация автореферати 2022 йил «25» 11 куни тарқатилди.
(2022 йил «25» 11 даги № 298 рақамли реестр баённомаси).



С.М. Туробжонов

Илмий даражалар берувчи Илмий
Кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

Х.И. Кадиров

Илмий даражалар берувчи Илмий
Кенгаш котиби, т.ф.д., профессор

Қ.П. Серкаев

Илмий даражалар берувчи Илмий
Кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси, т.ф.д., доцент

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD)диссертация аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Дунё миқёсида тез тайёрланадиган таом ва салатлар таркибига иштаҳа очиш ҳамда таъм бериш учун кўшилувчи, атеросклероз, қандли диабет ва юрак қон-томир касалликларининг профилактикаси ва аҳоли ўртасида кенг тарғиб қилинаётган «соғлом овқатланиш» дастурига мос паст калорияли майонезлар ишлаб чиқариш бўйича илмий-тадқиқотлар олиб бориш муҳим аҳамиятга эга. Шу билан бирга аҳолини қисқа муддатларда сифатли, озуқавий қиммати юқори, турли хил кимёвий кўшимчалардан ҳоли бўлган тайёр ва ярим тайёр маҳсулотлар билан таъминлаш бўйича олиб борилаётган ислохатлар долзарб аҳамиятга эга.

Дунё миқёсида майонезнинг ёғдорлигини камайтириш, сифатини ошириш, биологик фаол моддалар билан бойитиш ва ассортиментини кенгайтириш бўйича кенг кўламли тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада, ўсимлик мойлари ёғ ўринбосарларига алмаштирилган, барқарорлиги ва турғунлигини оширувчи табиий стабилизаторлар, биологик фаол қуюлтирувчи моддалар ва пластификаторлар билан бойитилган, парҳезбоп майонез ишлаб чиқаришни жадаллаштириш технологияларини яратиш ва синовдан ўтказишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда ноанъавий ўсимлик мойлари асосида майонезнинг янги рецептларини яратиш ва ишлаб чиқариш технологияларини такомиллаштириш бўйича муайян илмий ва амалий натижаларга эришилмоқда. Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида «таркибий ўзгартиришларни чуқурлаштириш ва қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қайта ишлаш салоҳиятини изчил ривожлантириш, мамлакат озиқ-овқат хавфсизлигини янада мустаҳкамлаш, экологик тоза, сифат кўрсаткичи юқори бўлган маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш, аграр секторнинг экспорт салоҳиятини сезиларли даражада ошириш»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада, эссенциал ёғ кислоталари таркиби хилма-хил, функционал кўшимчалар билан бойитилган ёғли эмульсия маҳсулотларининг рецептларини ишлаб чиқиш, органолептик кўрсаткичлари яхшиланган, паст калорияли майонез ишлаб чиқариш технологияларини макбуллаштириш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сонли «Янги Ўзбекистоннинг Тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги, 2020 йил 10 ноябрдаги ПҚ-4887-сонли «Аҳолининг соғлом овқатланишини таъминлаш бўйича кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги, 2020 йил 9 сентябрдаги ПҚ-4821-сонли «Республика озиқ-овқат саноатини жадал ривожлантириш ҳамда аҳолини сифатли озиқ-овқат маҳсулотлари билан тўлақонли таъминлашга доир чора-тадбирлар тўғрисида»ги, 2019 йил 23 октябрдаги ПҚ-5853-сонли «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги, 2019 йил 16 январдаги

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60 «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистон тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги фармони

ПҚ-4118-сонли «Ёғ-мой тармоғини янада ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар ва соҳани бошқаришда бозор механизмларини жорий этиш тўғрисида»ги фармон ва қарорлари ҳамда, мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланиши устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот Республика фан ва технологиялар ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалик, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишларига мувофиқ бажарилган.

Муаммони ўрганилганлик даражаси. Ёғли эмульсия маҳсулотлари рецептларини кенгайтириш, майонез ишлаб чиқариш технологияларини такомиллаштириш бўйича А. Kamal-Eldin, R. Pазhvand, А.М. Khavarpour, М. Namiki, N.M. Nayar, K.L. Mehra, N. Martínez-Aranda, S. Losada, С.В. Díaz, L.Romsted, Б.Н. Тютюнников, А.Л. Маркман, А.Г. Сергеев, А.И. Глушенкова, А.П. Нечаев, Н.С. Арутюнян, Ю.К. Кадиров, С.А. Абдурахимов, И.Б. Исабаев, А.Т. Рўзибоев ва ва бошқалар илмий-тадқиқот ишлари олиб боришган.

Улар томонидан физиологик фаол қўшимчалар билан бойитилган майонез рецептлари яратилган, ноанъанавий ўсимликлар, полиз экинлари уруғлари ва мева данаклари мойларини қўллаб, ёғ кислоталар таркибининг хилма-хиллиги ва эссенциал ёғ кислоталар улуши оширилган озикавий қиммати юқори, витамин ва минераллар сақлаган майонез ишлаб чиқаришнинг такомиллашган технологиялари ишлаб чиқилган.

Шу билан бирга, профилактик хусусиятлари яхшиланган, таркиби ноанъанавий хом ашёлар қўшилиб шаклланган, сифати ва органолептик кўрсаткичлари меъёрларга мос майонез ишлаб чиқариш технологияларини мақбуллаштириш бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент кимё-технология институтининг илмий-тадқиқот ишлари режаларига мувофиқ АМ-ФЗ-201908159 «Маҳаллий хом ашёлар асосида функционал қўшимчалар билан бойитилган парҳезли маргарин олиш технологиясини ишлаб чиқиш» (2020-2022 йй.) мавзусидаги амалий лойиҳа доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади озиқ-овқат саноатининг иккиламчи маҳсулотлари асосида функционал қўшимчалар билан бойитилган парҳезли майонез рецептини ишлаб чиқиш ва технологиясини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

маҳаллий ўсимлик мойлари асосида парҳезбоп майонезнинг ёғли фазасини тайёрлаш;

маҳаллий ўсимлик мойлари асосида эссенциал ёғ кислоталари миқдори меъёрлаштирилган профилактик майонез рецептини ишлаб чиқиш;

кунжутли майонез рецептини ишлаб чиқиш, кунжут кунжараси ва унинг биологик фаол моддаларини майонезнинг физик-кимёвий хусусиятларига

таъсирини аниқлаш;

лимон цедраси билан бойитилган майонез рецептини ишлаб чиқиш ва олинган майонезнинг физик-кимёвий хусусиятларини тадқиқ қилиш;

кунжут кунжараси ва лимон цедраси кукунлари қўшиб майонез тайёрлаш жараёнининг оптимал шарт-шароитларини аниқлаш ҳамда уларнинг сақлаш муддатига ва сифат кўрсаткичларига таъсирини баҳолаш;

функционал қўшимчалар билан бойитилган парҳезбоп майонез рецептини ишлаб чиқиш ва иқтисодий самарадорликни аниқлаш.

Тадқиқотнинг объектлари сифатида соя, кунгабоқар, маккажўхори мойлари, кунжут уруғи, кунжут кунжараси, лимон, лимон цедраси, фосфатид концентрати, эмульгатор ва майонез эмульсиясини тайёрлаш курилмалари олинган.

Тадқиқотнинг предмети кунжут кунжараси ва лимон цедраси қўшилган парҳезли майонез олишнинг технологик жараёнлари ва уларнинг кечиш қонуниятларидан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот ишида хом ашё ва тайёр маҳсулот хоссаларини аниқлашнинг умумқабул қилинган ва махсус органолептик, физик-кимёвий, микробиологик ва биокимёвий таҳлил усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

соя, маккажўхори, ўрик ва қовоқ мойлари асосида парҳезбоп майонезларнинг ёғли фазалари тайёрлаш қонуниятлари аниқланган;

маҳаллий соя, маккажўхори ва кунгабоқар мойлари асосида омега-6 ва омега-3 нисбати 10:1 дан кам бўлмаган мойлар аралашмасини олиш мумкинлиги исботланган;

асосини кунжут кунжараси ташкил этган майонез рецепти ишлаб чиқилган, кунжутнинг биологик фаол моддаларини майонезнинг физик-кимёвий хусусиятларига таъсир этиш қонуниятлари аниқланган;

лимон цедраси билан бойитилган майонез рецепти ишлаб чиқилган, бунда рецептурага 2% гача лимон цедраси қўшилганда физик-кимёвий хусусиятлари яхшиланган лимонли майонез олиш мумкинлиги асосланган;

кунжут кунжараси ва лимон цедраси кукунлари қўшиб майонез тайёрлаш жараёнининг оптимал шарт-шароитлари аниқланган;

кунжут кунжараси ва лимон цедраси кукунларининг майонезнинг сақлаш муддатига ва сифат кўрсаткичларига ижобий таъсир этиши асосланган;

кунжут кунжараси ва лимон цедраси кукунлари қўшилиб, функционал қўшимчалар билан бойитилган паст калорияли парҳезли майонез олиш технологияси ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

маҳаллий мойли хом ашёлар асосида юқори сифатли парҳезбоп майонез рецепти ишлаб чиқилган;

кунжут кунжарасидан фойдаланиб, табиий антиоксидантлар билан бойитилган майонез олиш технологияси ишлаб чиқилган;

лимон цедраси кукунидан фойдаланиб, профилактик мақсадларга мўлжалланган лимон таъмли майонез рецепти шакллантирилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги тадқиқот ишида лимон цедраси ва кунжут кунжарасидан олинган кукунларни қўшиб таёрланган майонезларнинг физик-кимёвий таҳлили юқори самарали суяқлик ва газ хроматографлари ҳамда бошқа физик-кимёвий таҳлилнинг замонавий усуллари қўллаган ҳолда, лаборатория ва тажрибавий-ишлаб чиқариш шароитларида апробациясидан ўтказиш натижаларига кўра назарий ва тажриба маълумотларининг мос келиши билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти майонез рецептидаги антиоксидант, крахмал ва ароматизаторлар ўрнига кунжут кунжараси ва лимон цедраси кукунларини киритиш орқали, таркибида биологик фаол моддалар миқдори оширилган майонез олиш технологияларини мақбуллаштирилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти кунжут кунжараси ва лимон цедраси хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда олинган кукунларни қўллаб, эссенциал ёғ кислоталар улуши оширилган озикавий қиммати юқори, паст калорияли парҳезбоб майонезлар олиш технологиясини ишлаб чиқишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Майонез рецептини биологик фаол моддалар билан бойитиш, сифатини ошириш ва озикавий хавфсизлигини таъминлаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

куюлтиривчи восита сифатида 10 % гача кунжут кунжараси кукунни киритилган майонез рецептураси «ТОР ОИЛ» МЧЖда ишлаб чиқариш амалиётга жорий қилинган («Ўзёғмойсаноати» уюшмасининг 2022 йил 24 августдаги ОЗ/3-704 сон маълумотномаси). Натижада, органолептик ва физик-кимёвий кўрсаткичлари яхшиланган, профилактик хусусиятли майонез ишлаб чиқариш имконини берган;

эссенциал ёғ кислоталарига бой соя ва маккажўхори ўсимлик мойларини киритиш орқали омега-6 ва омега-3 кислоталари нисбати мувозанатланган майонез рецептураси «ТОР ОИЛ» МЧЖда ишлаб чиқариш амалиётга жорий қилинган («Ўзёғмойсаноати» уюшмасининг 2022 йил 24 августдаги ОЗ/3-704-сон маълумотномаси). Натижада, функционал қўшимчалар билан бойитилган шифобахш хусусиятли майонез ишлаб чиқариш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 4 та республика илмий-амалий конференцияларда маъруза кўринишида баён этилган ҳамда апробациядан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси ва материаллари бўйича 14 та илмий иш нашр этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация Комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий натижаларини чоп этиш учун тавсия қилинган илмий нашрларда 6 та, жумладан, 5 та хорижий журналларда мақолалар чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта бўлим, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ишининг ҳажми 119 бетдан ташкил топган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган. Тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Майонез ишлаб чиқариш технологиясининг бугунги ҳолати ва истиқболлари**» деб номланган биринчи бобида майонез ишлаб чиқариш технологияси ҳақида умумий тушунчалар, парҳезли майонезлар олишда қўлланиладиган ёғли хом ашёлар ва майонез ишлаб чиқаришда қўлланиладиган функционал қўшимчалар ҳақида маълумотлар келтирилган. Адабиётларни таҳлили натижасида диссертациянинг мақсад ва вазифалари аниқланган.

Диссертациянинг «**Майонез пастасини тайёрлаш техникаси, тайёр майонез ва хом ашёларни таҳлил қилиш усуллари**» деб номланган иккинчи бобида хом ашёларнинг таркиби ва физик-кимёвий кўрсаткичлари, майонез пастасини тайёрлаш учун лаборатория қурилмасини ишлаш тартиби ва майонез пастасини тайёрлашда қўлланиладиган хом ашёларни таҳлил қилиш усуллари ҳамда олинган маълумотларни статистик қайта ишлаш ва хатоликларни баҳолаш усуллари келтирилган.

Диссертациянинг «**Функционал қўшимчалар билан бойитилган парҳезли майонез рецептини ишлаб чиқиш**» деб номланган учинчи бобида маҳаллий ўсимлик мойлари асосида парҳезли майонезнинг ёғли фазасини тайёрлаш, маҳаллий ўсимлик мойлари асосида эссенциал ёғ кислоталари миқдори меъёрлаштирилган майонез рецептини ишлаб чиқиш, кунжутли майонез рецептини ишлаб чиқиш, кунжут кунжараси ва унинг биологик фаол моддаларини майонезнинг физик-кимёвий хусусиятларига таъсирини ўрганиш, лимон цедраси билан бойитилган майонез рецептини ишлаб чиқиш ва олинган майонезнинг физик-кимёвий хусусиятларини тадқиқ қилиш, кунжут кунжараси ва лимон цедраси кукунлари қўшиб майонез тайёрлаш жараёнининг оптимал шароитларини аниқлаш, уларнинг сақлаш муддати ва сифат кўрсаткичларига таъсирини баҳолаш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган.

Дастлаб, майонезнинг ёғли фазасини эссенциал ёғ кислоталари билан бойитишга оид тадқиқотлар ўтказилди. Бунинг учун функционал мойлар ҳисобланган қовоқ, ўрик, кунжут, маккажўхори мойлари ва кенг қўлланиладиган соя, кунгабоқар мойлари танлаб олинган ҳамда уларнинг ёғ кислота таркиби аниқланган (1-жадвал).

1-жадвалдан кўринадикки, мойлардаги тўйинмаган ёғ кислоталарининг миқдори 85,34 дан 89,3% гача ташкил этган. Олеин кислотаси маккажўхори мойида (25,71%) ва линол кислотаси кунгабоқар мойида (67,85%) энг кўп эканлиги аниқланган. Линолен кислотаси соя мойида (7,95%) энг кўп бўлиб, бошқа мойларда 0,2% дан ошмаган. ω -6 : ω -3 нисбатига эътибор берилса, унинг қиймати соя мойида энг катта (6,88) қийматларга тенг бўлди.

1-жадвал

Тажрибаларда қўлланилган мойларнинг ёғ кислота таркиби

Мойнинг номи	Ёғ кислоталари %						
	C _{16:0} + C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	Бошқа ё.к.	ω-6 : ω-3
Кунгабоқар мойи	6,65	4,05	20,74	67,85	0,1	0,61	678,5:1
Маккажўхори мойи	9,42	3,07	25,71	61,4	0,2	0,2	307:1
Соя мойи	9,80	4,80	22,66	54,7	7,94	0,1	6,88:1
Ўрик мойи	5,62	1,94	63,76	26,15	1,01	1,52	25,89:1
Қовоқ мойи	11,26	8,55	38,42	39,84	0,68	1,25	58,59:1
Кунжут мойи	9,50	6,62	35,29	47,84	0,1	0,65	478,4:1

Майонезни функционал мойлар билан бойитиш мақсадида "Провансаль" майонез рецептидаги кунгабоқар мойининг бир қисмини ўрик, соя ва қовоқ мойлари билан алмаштирилди. Эмульгатор сифатида тухум кукунининг бир қисми ўрнига фосфолипид, оксидланишга барқарорликни ошириш учун лимон кислотаси ва мой-сув эмульсиясининг турғунлигини ошириш учун натрий алгинат қўшилган (2-жадвал).

2-жадвал

Функционал мойлар билан бойитилган майонезларнинг рецептлари

Компонентлар номи	Компонент миқдори, %			
	Анаъанавий «Провансаль»		Майонез-1	Майонез-2
	Юқори калорияли	Ўрта калорияли		
Ўсимлик мойи жумладан:	65,4	50,4	50,4	40,4
- кунгабоқар	65,4	50,4	10,4	10,4
- ўрик	-	-	10	10
- соя	-	-	20	10
- қовоқ	-	-	10	10
Тухум кукуни	5	5	2	2
Фосфолипидлар	-	-	0,4	0,4
Қуруқ сут	1,6	2,1	2,1	4
Натрий алгинат		0,15	0,5	0,6
Хантал кукуни	1,05	1,05	1,05	1,05
Натрий карбонат	0,05	0,05	0,05	0,05
Шакар	1,05	1,05	1,05	1,05
Ош тузи	1,1	1,1	1,1	1,1
80%-ли сирка кислота	0,55	0,55	0,45	0,45
Лимон кислота	-	-	0,25	0,25
Сув	24,2	38,55	40,65	48,65

2-жадвалдан кўриниб турибдики, кунгабоқар мойининг 4/5 қисми функционал мойлар билан алмаштирилиши бу маҳсулотларда эссенциал ёғ кислоталарининг масса улушини оширади. Бундан ташқари фосфолипидлар ҳам майонезнинг биологик ва озучавий қийматини яхшилайдди.

Шундай қилиб, кунгабоқар мойини соя, ошқовоқ ва ўрик мойлари билан алмаштириш натижасида олинган майонезнинг озучавий ва биологик қиймати

сезиларли даражада ошади, фосфолипид ва натрий алгинати кўшилиши эмульсиянинг барқарорлигини оширади. Бироқ майонезнинг мойдорлиги 40% бўлганда эмульсиянинг барқарорлиги пасайиб кетиши ва ω -6: ω -3 нисбатининг ортиши кузатилди(3-жадвал).

3-жадвал

Функционал мойлар билан бойитилган майонезларнинг физик-кимёвий ва иқтисодий кўрсаткичлари

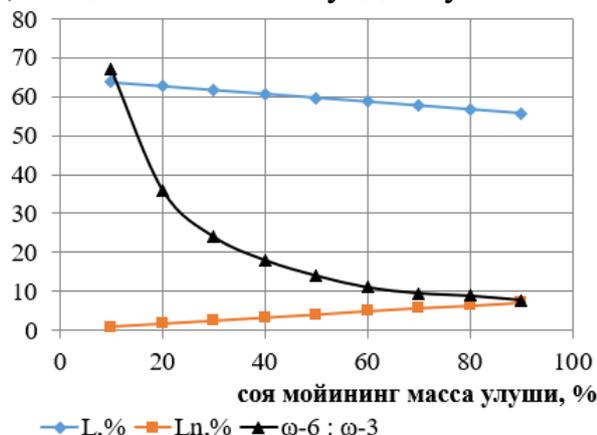
Кўрсаткичлар номи	Майонез намуналари			
	Анаъанавий «Провансаль»		Майонез-1	Майонез-2
	Юқори калорияли	Ўрта калорияли		
Мойнинг масса улуши, %	65,4	50,5	50,5	40,6
Намлик ва учувчан моддалар масса улуши, %	25,3	39,3	41,2	49,6
Кислоталилиги, сирка ёки лимон кислота ҳисобида, %	0,31	0,35	0,37	0,39
Эмульсия барқарорлиги, бузилмаган эмульсия фоизи, %	98	97	98	92
ω -6 : ω -3	678,5:1	678,5:1	13,8:1	19,4:1
1 кг маҳсулотнинг таннархи	14000	10400	72000	66000

Ўрик, соя ва қовоқ мойлари ўзига хос функционал хусусиятлари ва шифобахшлиги сабабли майонезнинг профилактик хусусиятини ошириши мумкин. Бироқ бу мойларнинг камёблиги ва қимматбаҳолиги сабабли улар асосида олинган майонезнинг таннархи ҳам юқори бўлди. Мойдорлиги 50% бўлган майонезни кунгабоқар мойи асосида тайёрланганда 1кг маҳсулотнинг таннархи 10400 сўмга тенг бўлса, функционал мойлар қўшиб тайёрланганда таннарх 72000 сўмни ташкил этди. Бу эса майонез маҳсулотининг харидорлилигига салбий таъсир этади. Шунини инобатга олиб мазкур мойлар ўрнига таннархи нисбатан арзон бўлган шифобахшлик хусусиятига эга мойларни топиш бўйича изланишлар олиб борилди.

Тадқиқотларда линол ва линолен кислоталарининг ўзаро нисбатлари (ω -6 : ω -3) 5-10:1 бўлиши лозимлиги аниқланган. Организмга зарур бўладиган эссенциал ёғ кислоталарнинг ўзаро нисбатларини таъминлаш учун турли хил мойларни аралашма ҳолида истеъмол қилиш йўллари тавсия этилган. Жумладан, рецептига турли хил эссенциал ёғ кислоталарига бой бўлган мойлар киритилган майонез шаклида амалга ошириш мумкин. Бундай мойлар аралашмасини, таннархи нисбатан арзон бўлган ўсимлик мойлари асосида шакллантирилган. 1-жадвалдан кўринадики, ω -6: ω -3 нисбатларининг 5-10:1 бўлишини таъминлаш учун мойлар аралашмасида соя мойининг массавий улушини ошириш лозим бўлади. Шу сабабли кунгабоқар ва маккажўхори мойларининг масса улушларини бир хил ва соя мойининг масса улуши 10-70% гача ораликда олинди(1-расм).

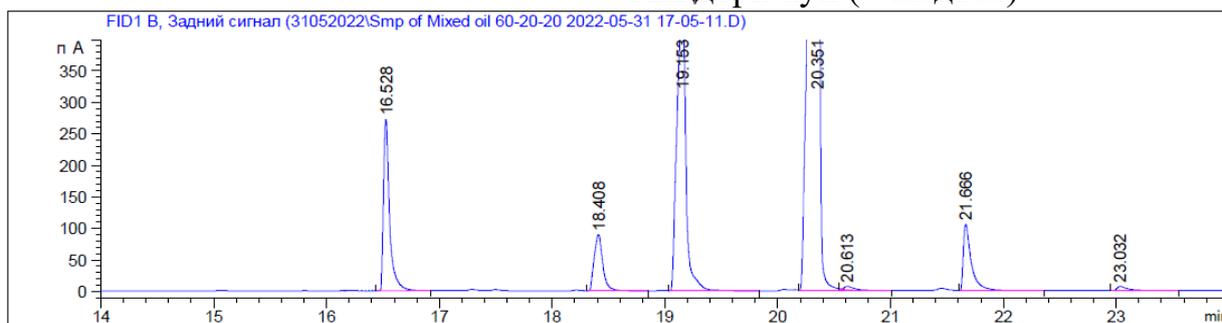
1-расмдан кўринадики, мойлар аралашмасидаги соя мойининг масса улуши ортиб бориши билан аралашмадаги линол кислотасининг миқдори камайиб, линолен кислотасининг миқдори ортиб боради. Бироқ шу билан бир қаторда ω -6: ω -3 нисбатлари ҳам камайиб борган. Аралашмадаги соя мойининг масса

улуши 60% дан ошганда ω -6: ω -3 нисбатининг қиймати 10 дан паст бўлиши кузатилди. Айниқса соя мойининг масса улуши 90% га етганда ω -6: ω -3 нисбати 7,7:1 қийматга тенг бўлди. Бу эса эссециал ёғ кислоталари меъёрлаштирилган



1-расм. Кунгабоқар, маккажўхори ва соя мойлари аралашмасида соя мойининг масса улушини линол ва линолен кислоталарининг миқдорига ҳамда уларнинг ўзаро нисбатларига таъсири

(ω -6: ω -3 нисбати 10:1 дан кичик) майонезнинг ёғли асоси учун мойлар аралашмасида соя мойининг масса улуши 60% дан ортиқ бўлиши лозимлигини кўрсатади. Кунгабоқар, маккажўхори ва соя мойларининг 20:20:60 нисбатдаги аралашмаларининг ёғ кислота таркиби 2-расм ва 4-жадвалда келтирилган. 2-расмдаги хроматограммадан кўринадики, кунгабоқар, маккажўхори ва соя мойлари аралашмасида 5 та ёғ кислоталари: палмитин, стеарин, олеин, линол ва линоленларнинг миқдори кўп (4-жадвал).



2-расм. Кунгабоқар, маккажўхори ва соя мойлари аралашмасининг ёғ кислота таркибининг газ хроматография усулида олинган хроматограммаси

4-жадвал

Кунгабоқар, маккажўхори ва соя мойлари аралашмасининг ёғ кислота таркиби

№	Мойлар аралашмасининг таркиби ва нисбати			Ёғ кислоталари %						ω -6 : ω -3
	Кунга-боқар	Макка-жўхори	Соя	C _{16:0} + C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	бошқа ё.к.	
1	20	20	60	9,3	4,2	22,7	58,4	4,7	0,7	12,4:1
2	10	30	60	9,5	4,1	23,3	57,8	4,7	0,6	12,3:1
3	0	40	60	9,8	4	23,7	57,1	4,7	0,7	12,1:1
4	10	20	70	9,6	4,3	22,9	57	5,6	0,6	10:1
5	0	30	70	9,8	4,2	23,4	56,4	5,6	0,6	9,5:1
6	0	20	80	9,9	4,3	23,2	55,8	6,2	0,6	9:1
7	0	10	90	9,9	4,5	22,8	55,1	7	0,7	7,8:1

Майонезнинг ёғли асоси учун кунгабоқар, маккажўхори ва соя мойларидан иборат 7 та мойлар аралашмаси тайёрланди(4-жадвал). Барча аралашмаларда соя ва маккажўхори мойлари мавжуд бўлса 4 та аралашмада (3,5,6,7-намуналар) кунгабоқар мойи мавжуд эмас.

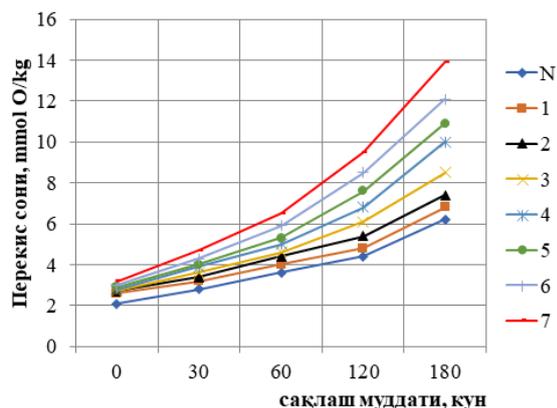
Таркибида линолен кислотасининг мавжудлиги соя мойининг оксидланишга барқарорлигини пасайтиради. Шу сабабли мойлар аралашмасининг оптимал нисбатларини ва майонезнинг оксидланишга барқарорлигини аниқлаш мақсадида унинг перекис ва анизидин сонлари таҳлил қилинди. Бунинг учун 5-жадвалда келтирилган рецепт бўйича майонез тайёрланди. Жами 8 та майонез рецептуралари шакллантирилган бўлиб, уларнинг ёғли фаза таркиби бир-биридан фарқ қилади.

5-жадвал

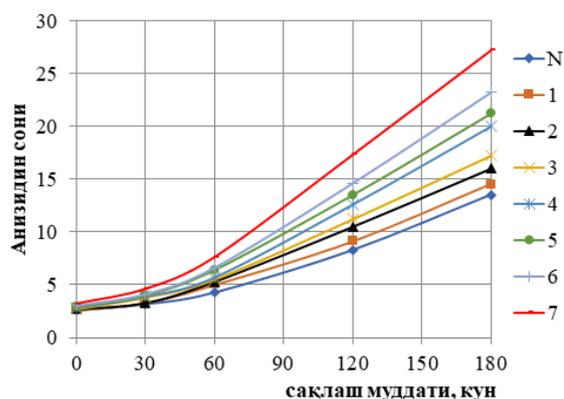
Кунгабоқар ва маккажўхори мойлари қўшилган майонезлар рецепти

№	Компонентлар, %	Майонез намуналари	
		Назорат	1-7
1	Кунгабоқар мойи	50	-
2	Мойлар аралашмаси	-	50
3	Тухум кукуни	5	5
4	Шакар	1,1	1,1
5	Туз	1,1	1,1
6	Хантал кукуни	1,3	1,3
7	Сирка кислота	0,4	0,4
8	EDTA	0,15	0,15
9	Натрий бензоат	0,03	0,03
10	Лимон кислота	0,2	0,2
12	Маккажўхори крахмали	5	5
13	Сув	35,72	35,72

Назорат намунасидаги майонез рецептида ёғли асос сифатида кунгабоқар мойи ва бошқа рецептларда ёғли асос 4-жадвалга мувофиқ олинди. Рецептлардаги бошқа компонентлар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилаётган хом ашёлар асосида танлаб олинди. Рецептлар бўйича лаборатория шароитида майонезлар тайёрланди ва улар 180 сутка давомида сақланди ҳамда уларнинг перекис ва анизидин сонлари таҳлил қилинди (3- ва 4- расмлар).



3-расм. Эссенциал ёғ кислоталари меъёрлаштирилган мой қўшилган майонезларнинг 180 кунлик сақлаш даврида перекис сонининг ўзгариши



4-расм. Эссенциал ёғ кислоталари меъёрлаштирилган мой қўшилган майонезларнинг 180 кунлик сақлаш даврида анизидин сонининг ўзгариши

3-расмдан кўринадики, сақлаш даврида барча майонезларнинг перекис сони ошиб боради. Назорат майонезнинг перекис сони 180 суткалик сақлаш даврида 6,2 10 ммол О/кг гача ошиб борган бўлса, 1-, 2- ва 3-намуналарда бу қиймат 10 дан паст бўлган, яъни уларнинг перекис сонлари стандарт талабига (10 ммол

О/кг) мос келади. Бошқа барча намуналарда перекис сонининг қиймати 10 ммол О/кг дан юқори бўлган. Майонезларнинг сақлаш даврида анизидин сонларини ўзгаришида назорат намунасининг қийматлари бошқа намуналарникидан камлиги кузатилди (4-расм). Бу бошқа намуналарда соя мойининг мавжудлиги ва унинг оксидланишга мойиллигининг юқорилиги билан изоҳланади.

Мойлар аралашмасининг 20:20:60 нисбатида ω -6: ω -3 нисбати 12,4:1 ни ташкил этади (4-жадвал). Бунда олинган майонез оксидланишга барқарорлиги бўйича белгиланган талабларга мос келади (3- ва 4-расмлар). Бироқ бу қўйилган мақсадга мос келмайди. Яъни майонезнинг ёғли фазасидаги ω -6: ω -3 нисбати 10:1 дан юқори бўлмаслиги лозим эди. Шу сабабли 3- ва 4- расмлардаги маълумотларга асосланиб кунгабоқар, маккажўхори ва соя мойларининг аралашмасини мос равишда 10:20:70 нисбатларда олдик. Бу аралашмада ω -6: ω -3 нисбати 10:1 бўлиши таъминланади, лекин тайёрланган майонезнинг оксидланишга барқарорлиги пасаяди. Ушбу камчиликни бартараф этиш учун майонез рецептига қўшимча антиоксидантлар киритиш лозим бўлади.

Кўпгина тадқиқотчилар озиқ-овқат таркибидаги синтетик антиоксидантлар зарарли эканлигини таъкидлашгани учун табиий антиоксидантлардан фойдаланиш бўйича тадқиқотлар доимо долзарбдир. Биз томонимиздан майонез таркибидаги синтетик антиоксидант ўрнига кунжутнинг табиий антиоксиданти таклиф қилинган. Бунинг учун лигнинни кунжут уруғи ёки кунжут кунжарасидан ажратиб олиб, уни майонезга қўшиш мумкин. Бу қўшимча жараёнлар ва харажатларни талаб қилади. Тадқиқот ишида майонезни табиий антиоксидант ва стабилизаторлар билан бойитиш учун синтетик антиоксидант ва крахмал ўрнига кунжут кунжараси кукуни (ККК)ни қўшиш таклиф қилинди.

Дастлаб кунжут уруғи ва ундан олинадиган маҳсулотларнинг таркиби ўрганилди. Олинган натижалар 6 ва 7-жадвалларда келтирилган.

6-жадвал

Кунжут уруғи, кунжараси ва мойининг кимёвий таркиблари

Таркибий қисм (%)	Кунжут уруғи	Кунжут кунжараси	Кунжут мойи
Намлик	6,1	7,2	0,02
Ёғ	48,53	18,64	99,93
Минераллар	9,11	13,06	0,05
Оқсил	20,36	31,68	-
Озиқа толаси	5,61	10,35	-
Углеводлар	10,29	19,07	-

6-жадвалдаги маълумотлардан кўринадикки, кунжут уруғи таркибидаги минераллар, оқсиллар, озиқа толаси ва углеводлар кунжут кунжарасида қолади. Бу кунжаранинг озуқавий қиймати уруғ билан деярли бир хил бўлишини таъминлайди.

7-жадвал

Кунжут уруғи, кунжараси ва мойи таркибидаги биологик фаол (функционал) моддаларнинг миқдори

Биологик фаол модда	кунжут уруғи	кунжут кунжараси	кунжут мойи
Лигнанлар, мг/г	15,9	10,22	5,68
Токофероллар, мг/г	800	230	570
Минераллар, мг/г	15,32	15,27	0,05

7-жадвалда кунжут уруғи ва унинг маҳсулотларида аниқланган лигнанлар (сезамин, сезамол, сезамоллин ва бошқалар), токоферол ва минераллар каби биологик фаол моддаларнинг миқдори кўрсатилган.

Кунжут уруғидаги лигнанлар ва минералларнинг кўп қисми ҳамда токоферолларнинг бир қисми кунжарада қолади. Бу кунжут кунжараси таркибида антиоксидантлар (лигнанлар ва токофероллар) нисбатан кўп бўлишини ва унинг антиоксидант хусусиятларга эга эканлигини англатади. Шунини инобатга олиб, майонез таннарҳининг ошиб кетишини олдини олиш масқсадида майонез рецептига кунжут кунжарасини киритишга қарор қилинди. Бунда кунжара зарралари ўлчамларининг йириклиги ва уларни бошқа компонентлар билан аралашмаслиги сабабли кунжара кукун ҳолида қўшилди. Шунинг учун дастлаб кунжут кунжараси майдаланди. Олинган КККнинг заррача ўлчамлари ва физик-кимёвий кўрсаткичлари 8-жадвалда келтирилган.

8-жадвал

КККнинг кимёвий такрибни унинг заррачалари ўлчамига боғлиқлиги

Фракция рақами	Заррача ўлчамлари мкм	Намлик ва учув. моддалар миқдори, %	Кул миқдори %	Оқсил, %	Ёғ, %	Озика толаси, %	Углеводлар, %
1	240-280	7,25	13,12	31,66	18,59	10,35	19,03
2	160-240	6,97	13,08	31,07	18,23	11,66	18,99
3	130-160	7,08	12,98	30,95	18,26	11,86	18,87
4	< 130	6,93	12,84	29,65	18,76	12,1	19,72

Кунжут кунжарасини майдалаб, 4 хил фракция олинди (8-жадвал). Заррачаларнинг энг катта ўлчами 280 мкм га тенг бўлиб, энг кичиги 130 мкмдан кичикдир. Заррачалар ўлчамлари бевосита уларнинг таркибий қисмларига таъсир этади. Жумладан, кул миқдори (12,84 дан 13,12% гача) ва оқсил миқдори (29,65 дан 31,66% гача) заррачалар ўлчамининг пасайиши билан камайган.

ККК фракцияларининг ёғ ютиш қобилияти олинадиган майонезнинг хуш таъмлилигини белгилаб беради. Ёғ ютиш қобилиятининг қиймати заррачалар ўлчамининг 280 дан 130 мм гача камайиши билан ортади ва ундан кейин энг майда зарралар учун қиймат пасаяди (9-жадвал). Бу майда фракцияларда оқсил миқдорининг камлиги билан изоҳланади.

9-жадвал

ККК фракцияларининг сув ва ёғ ютиш сиғимлари

Фракция рақами	Заррача ўлчамлари, мкм	Сув ютиш сиғими, г/г		Ёғ ютиш сиғими, г/г
		30 °С	70 °С	
1	240-280	1.4	3.77	0.72
2	160-240	1.42	4.19	0.79
3	130-160	1.51	3.61	0.86
4	< 130	1.53	3.84	0.71

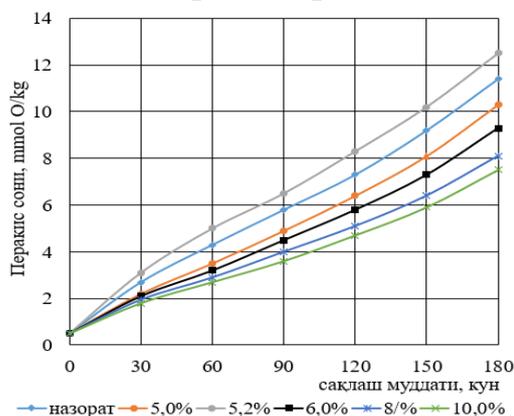
Олинган ККК лардан қўшиб майонезлар тайёрланди. Бунда КККнинг миқдорлари 5%, 5,15%, 6%, 8% ва 10% олинди ва таққослаш учун назорат намунасида сунъий антиоксидант ишлатилди. Назорат майонезида стабилизатор сифатида маккажўхори крахмали ва таклиф қилинган майонез рецептида крахмал ўрнига ККК ишлатилди. Тайёрланган майонез намуналарининг органолептик кўрсаткичлари таҳлил қилинди (10 -жадвал).

Майонез намуналарининг рецепти ва органолептик кўрсаткичлари

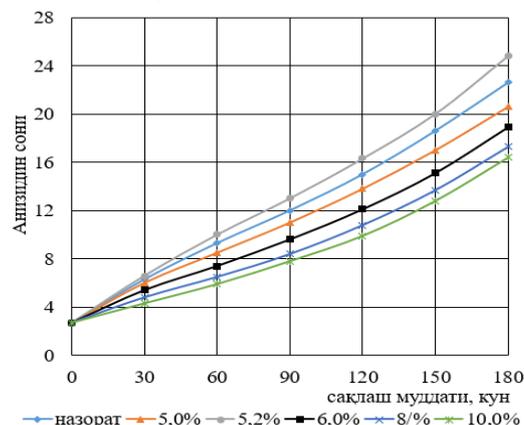
Таркиби						
Компонентлар миқдори, %	Назора т	ККМ1	ККМ2	ККМ3	ККМ4	ККМ5
Кунжут кунжараси(ККК)	0	5	5,15	6	8	10
Мойлар аралашмаси №4	50	50	50	49,15	47,15	45,15
EDTA	0,15	0,15	-	-	-	-
Маккажўхори крахмали	5	-	-	-	-	-
Сув ва бошқа компонентлар	44,85	44,85	44,85	44,85	44,85	44,85
Органолептик кўрсаткичлари, балл						
ранги,	9,0	8,8	8,8	8,7	8,6	8,6
таъми,	8,8	8,2	9,1	9,1	9,2	9,4
оғизга сезилиши	8,8	8,6	8,9	9,1	9,1	9,2
умумий мақбуллиги	8,5	8,1	8,4	8,5	8,4	8,3
тузилиши	8,6	8,0	8,2	8,3	8,6	8,7

10-жадвалдан кўринадики, ККК миқдори ошгани сари, майонезнинг таъм ва оғизга сезилиш баллари ҳам ортиб боради, мойдорлиги (50% дан 45,15% гача) ва ранг кўрсаткичлари эса пасаяди. ККМ5 майонезининг таъм ва оғизда сезилиши бўйича баллари энг юқори ҳамда ранг ва умумий мақбуллик бўйича энг паст бўлди. ККМ1 намунаси структураси бўйича энг паст баллга эга бўлди.

Кейинги тажрибаларда, сақлаш вақтида майонезни оксидланишдан ҳимоя қилишда КККнинг антиоксидантлик самарадорлиги ўрганилди. Олти ой давомида сақлаш жараёнида ККК билан бойитилган майонез намуналарини перекис сонининг ўзгариши 5-расмда ва анизидин сонининг ўзгариши 6-расмда кўрсатилган. Назорат тажрибасида антиоксидант EDTA қўлланилди.

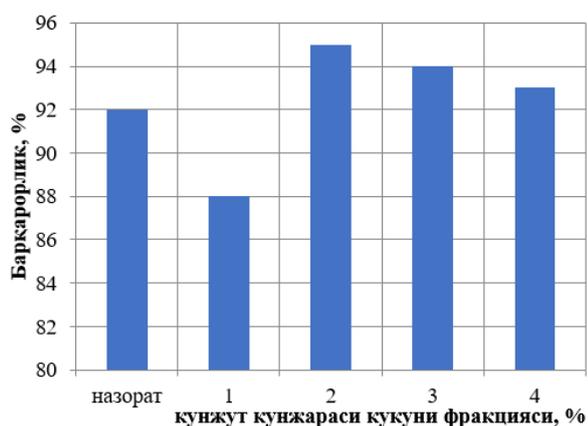


5-расм. Майонезларнинг перекис сони (ммол. О₂/кг), 30 °С да сақланганда



6-расм. Майонезларнинг анизидин сони, 30°С да сақланганда

Назорат майонезнинг перекис сони (ПС) 180 сутка сақлашдан кейин максимал ПС=11,4 ммол О₂/кг га етди. Назорат ва ККК қўшилган майонезларнинг ПС ўртасида сезиларли фарқ кузатилди. Анизидин сони (АС) ҳам сақлаш вақтида ошиб, назорат майонезнинг АС 180 сутка сақлашдан кейин бошланғич 2,7 дан максимал 22,6 гача етди. Таркибида 5; 5,15; 6; 8 ва 10 % ККК бўлган майонезларнинг ПС мос равишда 10,3; 12,5; 9,3; 8,1; 7,5 ни ва АС 20,6; 24,8; 18,9; 17,3; 16,4 ни ташкил этди. Шундай қилиб, ККК қўшилган майонезда ПС ва АС паст бўлди. Бу сақлашда КККнинг антиоксидант таъсирини аниқ кўрсатди.



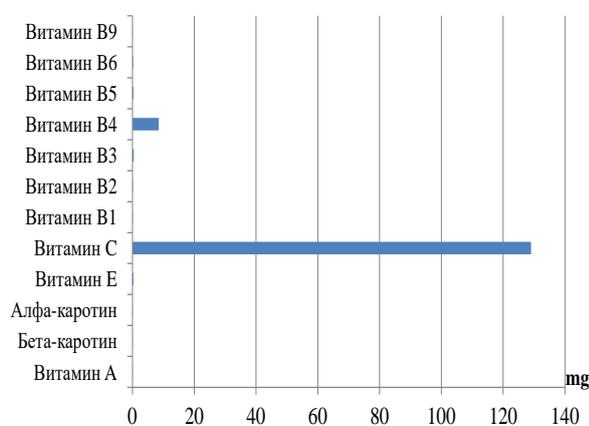
7-расм. ККК ўлчамларининг майонез эмульсиясининг барқарорлигига таъсири.

Кейинги тажрибаларда ККК заррачалари ўлчамларининг майонез эмульсиясининг барқарорлигига таъсири ўрганилди. 4 хил фракциядаги КККлардан фойдаланиб майонезлар тайёрланди ва уларнинг барқарорлиги таҳлил қилинди (7-расм). 7-расмдан кўринадикки, майонез рецептига ККК киритилганда унинг турғунлиги сезиларли даражада ортади. Бу кукун таркибидаги пектин, оксил ва бошқа моддаларнинг стабилизаторлик хусусиятлари билан тушунтирилади.

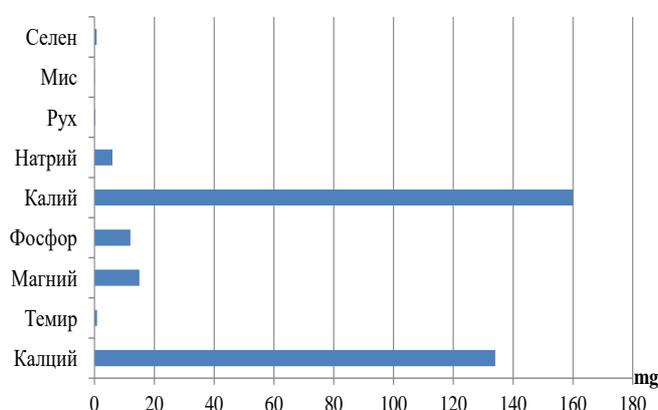
ККК заррачаларининг ўлчамлари камайган сари эмульсия турғунлиги ортиб боради.

Олинган натижалардан шуни хулоса қилиш мумкинки, ККК сув-ёғли майонез эмульсияларининг турғунлиги ва физик-кимёвий хусусиятларига ижобий таъсир этади. Майонезга 8-10% ККК қўшилганда, унинг перекис ва анизидин сонлари сақлаш даврида назорат майонезидан камроқ ўзгарган. Майонезнинг органолептик кўрсаткичлари ҳам яхшиланган.

Майонезнинг органолептик хусусиятларини яхшилаш, уни табиий ароматизаторлар билан бойитиш мақсадида рецептурага лимондан олинадиган маҳсулотларни киритиш бўйича тажрибалар олиб борилди. Бунинг учун лимон шарбати ва лимон цедрасининг хусусиятлари ўрганилди. Лимоннинг таркиби таҳлил қилинганда, унда 28,2% пўстлоқ, 18,15% эт, 41,9% шарбат, 9,1% цедра, 2,7% уруғ мавжуд эканлиги аниқланди. Лимондан ажратиб олинадиган шарбат кенг қўлланилади. Саноатда ҳам асосан лимон шарбати олиш мақсадида қайта ишланади. Пресслаш ва экстракциялаш усуллари билан лаборатория шароитида лимон шарбати олиб, таҳлил қилинганда унинг зичлиги 1,06 г/см³, қуруқ модда миқдори 9,65% ва кислоталилиги (лимон кислота асосида) 4,12% ни ташкил этди.



8-расм. Лимон цедрасининг витаминлар таркиби



9-расм. Лимон цедрасининг минерал моддалар таркиби

Лимон пўстлоғи таркиби таҳлил қилинганда, унда кўплаб микро ва макро элементлар ва витаминлар мавжуд эканлиги аниқланди. Буни 11-жадвал, 8 ва 9-расмларда келтирилган маълумотлардан кўриш мумкин.

Лимон пўстлоғининг таркибий қисмларига эътибор берилса (11-жадвал, 8 ва 9-расмлар) унинг фойдали ашё эканлигини ва ундан лимонли ароматизатор ёки лимон шарбати ўрнига фойдаланиш мумкин эканлигини кўринади.

11-жадвал

Лимон цедрасининг таркиби

№	Лимон цедрасининг таркибий қисмлари	%
1	Оқсил	1,5
2	Углеводлар, жумладан	16,0
	озика толаси	11,0
	қанд	4,2
3	Ёғ	0,3
4	Макро ва микро элементлар	0,6
5	Сув	81,6

Биз тадқиқот ишимизда лимонли майонез олишда лимон шарбати ўрнига лимон цедрасини қўллаш бўйича тажрибалар олиб бордик. Бунинг учун дастлаб, лимон доналарининг цедраси ажратиб олинди, сўнг лимон шарбати сиқиб олинди. Лимон цедраси эса қуритилиб, 1 мм тешикли элақдан ўтадиган кукун ҳолига келтирилди.

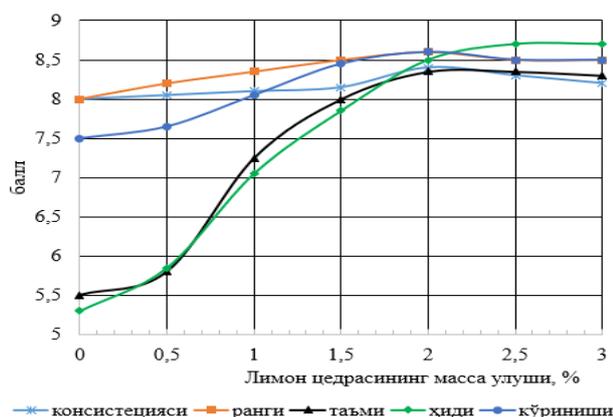
Олинган лимон шарбати ва лимон цедрасининг кукунидан фойдаланиб майонезлар тайёрланди. Бунда “Провансаль” майонезининг рецепти асос қилиб олинди ва унга 0,5-3,0% миқдорида лимон цедраси кукунни қўшилди. 12-жадвалда майонез рецептлари келтирилган.

12-жадвал

Лимон таъмли майонез рецептлари

Компонентлар номи	Компонентлар миқдори, %		
	«Провансаль»	«Лимонли-1»	«Лимонли-2»
Ўсимлик мойлари	60,4	50,4	50,4
Тухум кукунни	5,0	5,0	5,0
Қурук сўт	2,1	2,1	2,1
Хантал кукунни	0,5	0,5	0,5
Ичимлик содаси	0,05	0,05	0,05
Шакар	1,1	1,1	1,1
Ош тузи	1,3	1,3	1,3
Маккажўхори крахмали	5,0	-	-
Кунжут кунжараси кукунни	-	10,0	10,0
Сирка кислота (80% ли)	0,3	0,3	0,3
Сув	24,0	28,75	26,25-29,25
Лимонли ароматизатор	0,25	-	-
Лимон шарбати	-	0,5	-
Лимон цедраси	-	-	0-3,0
Жами	100	100	100

12-жадвалда келтирилган рецептлар асосида тайёрланган майонезларнинг органолептик ва физик-кимёвий кўрсаткичлари таҳлил қилинди. Барча майонезлар стандарт талабларга мос келиши аниқланди. Таклиф этилаётган «Лимонли-1» ва «Лимонли-2» майонезлари ўзининг ёқимли лимон ҳиди ва таъми билан ажралиб турди.



10-расм. Лимон цедраси кукунини майонезнинг органолептик кўрсаткичларига таъсири

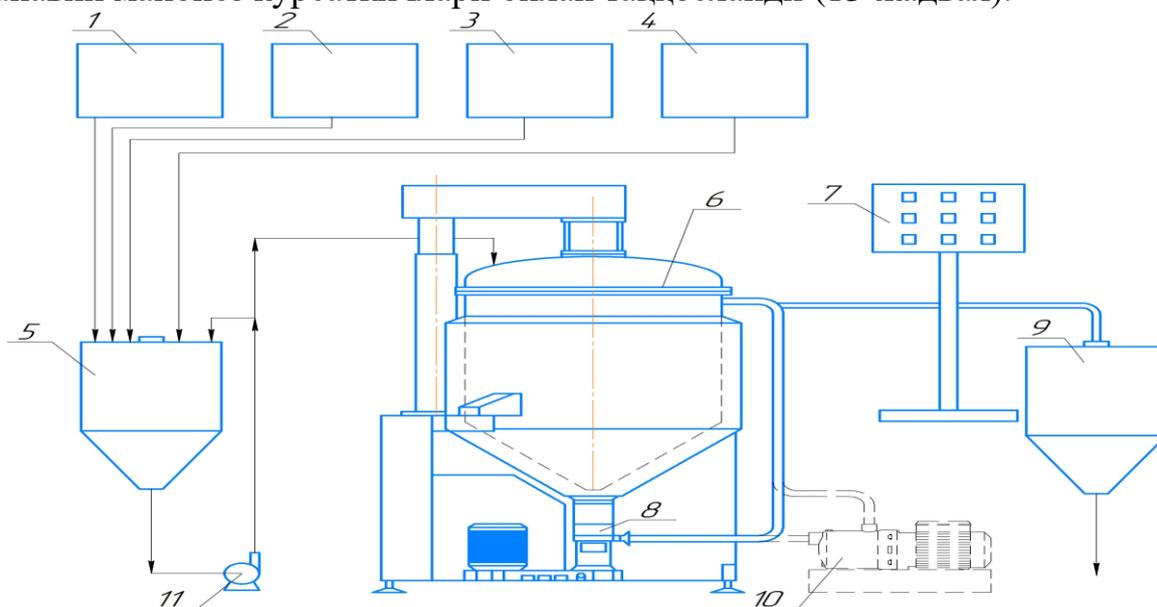
Лимон цедрасининг оптимал қийматини аниқлаш мақсадида майонезларнинг органолептик кўрсаткичлари 10 балли шкалада баҳоланди (10-расм). 10-расмдан кўринадики, майонез таркибига қўшиладиган лимон цедрасининг миқдори 2% бўлганда энг яхши органолептик кўрсаткичларга эга майонез олинган. Цедра миқдорининг 2,0% дан ортиши сезиларли таъсир этмаган.

Таклиф этилаётган «Лимонли» майонезлар ўзининг ёқимли лимон ҳиди ва таъмига эгаллиги билан ажралиб турди.

«Тадқиқот натижаларини саноатга жорий этилганлик даражаси ва иқтисодий самарадорлиги» деб номланган тўртинчи бобида кунжут кунжараси ва лимон цедраси кукунлари билан бойитилган пархезли майонезни ишлаб чиқариш технологик схемаси ва шарт-шароитлари, ишлаб чиқилган майонез рецептураларининг саноат-синов натижалари ва эришиладиган иқтисодий самарадорликни ҳисоблаш ҳақида маълумотлар келтирилган.

Танланган ёғли хом ашёлар асосида кунжут кунжараси ва лимон цедраси кукунларини қўлланган рецептлар асосида майонез тайёрлаш учун ишлаб чиқаришда 11-расмда келтирилган технологик схемадан фойдаланилди.

Мазкур технологик тизим асосида ККК қўшилган майонезлар тайёрланди, физик-кимёвий ва органолептик кўрсаткичлари таҳлил қилинди, ҳамда анъанавий майонез кўрсаткичлари билан таққосланди (13-жадвал).



11-расм. Майонез пастасини тайёрлаш тизимининг технологик схемаси.
 1-кунгабоқар мойи учун сиғим, 2-соя мойи учун сиғим, 3-маккажўхори мойи учун сиғим, 4- сув ва сувли эритмалар учун сиғим, 5- аралаштиргич, 6-майонез пастасини олиш учун курилма, 7-бошқариш панели, 8-диспергатор, 9-тайёр маҳсулот учун сиғим, 10-гомогенизатор, 11-насослар.

11-расм. Майонез пастасини тайёрлаш тизимининг технологик схемаси.

Саноат тажрибаларида ишлаб чиқарилган майонезларнинг кўрсаткичлари

Кўрсаткич	Майонезлар		
	67% ли майонез (назорат)	50% ли майонез (назорат)	Таклиф этилаётган 50% ли майонез
Мой миқдори, %	67,1	50,2	52,9
Намлик ва учувчан моддаларнинг масса улуши, %	16,5	35,7	35,3
Кислоталилиги сирка кислотага нисбатан	0,8	0,6	0,6
Эмульсия чидамлилиги, парчалан- маган эмульсия, % кам эмас	98	95	97

13-жадвалдаги маълумотлардан кўринадикки, таҳлил қилинган барча майонезлар сифат кўрсаткичлари бўйича O'zDSt 2901-2014 талабларига мос келади. Фақат таклиф этилаётган майонезнинг органолептик кўрсаткичлари юқорилиги кузатилди.

Озиқ овқат саноатининг иккиламчи маҳсулотлари асосида олинган функционал қошимчалар билан бойитилган майонез рецептини ишлаб чиқаришга жорий этишдан кутилаётган иқтисодий самарадорлик 508 минг сўм/т ни ташкил этди.

ХУЛОСАЛАР

1. Соя, кунгабоқар, маккажўхори, ўрик ва қовоқ мойлари асосида эссенциал ёғ кислоталари билан бойитилган майонезларнинг ёғли фазалари тайёрлаш қонуниятлари ўрганилган;

2. Соя, маккажўхори ва кунгабоқар мойлари асосида ω -6 : ω -3 нинг оптимал нисбати 10 : 1 бўлган мойли аралашма олиш мумкинлиги ва бунда мойлар аралашмасининг ўзаро нисбатлари мос равишда 70:20:10 бўлиши аниқланган;

3. Кунжут кунжарасидан фойдаланиб, парҳезбop майонез рецепти ишлаб чиқилган ва бунда майонез рецептига 10% гача кунжут кунжараси кукунини киритиш маҳсулотнинг органолептик ва физик-кимёвий кўрсаткичларини яхшиланиши ҳамда сақлаш муддатининг ошишига олиб келиши аниқланган;

4. Лимон цедрасидан фойдаланиб лимонли майонез рецептини ишлаб чиқилган ва бунда майонез рецептига 2% гача лимон цедраси кукунини киритиш маҳсулотнинг органолептик ва физик-кимёвий кўрсаткичларини яхшиланиши ҳамда профилактик хусусиятларининг ошишига олиб келиши аниқланган;

5. Кунжут кунжараси ва лимон цедраси кукунлари қўшиб майонез тайёрлаш жараёнининг оптимал шароитлари аниқланган;

6. Кунжут кунжараси ва лимон цедраси кукунлари қўшиб тайёрланган майонезнинг микробиологик ва токсикологик кўрсаткичлари таҳлил қилинган ва уларнинг инсон саломатлигига салбий таъсир этмаслиги исботланган;

7. Функционал мойлар, кунжут кунжараси ва лимон цедраси кукунлари асосида функционал қўшимчалар билан бойитилган парҳезбop майонез рецептлари саноат синовларидан ўтказилган ва уни ишлаб чиқаришга жорий этишдан олинандиган иқтисодий самара 508 минг сўм/т эканлиги ҳисобланган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО -
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ГАИПОВА ШАХНОЗАХОН САИДАЗИМ КИЗИ

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ДИЕТИЧЕСКОГО МАЙОНЕЗА,
ОБОГАЩЕННОГО ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ**

**02.00.17 – Технология и биотехнологии обработки, хранения и переработки
сельскохозяйственных и пищевых продуктов**

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

Ташкент - 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2020.2.PhD/T1731.

Диссертация выполнена в Ташкентском химико-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного Совета (ik-kimyo.nuu.uz) и информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель: **Абдурахимов Ахрор Анварович**
доктор технических наук (DSc), доцент

Официальные оппоненты: **Исабаев Исмоилжон Бабаджанович**
доктор технических наук, профессор

Юнусов Обиджон Қодирович
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация: “Тошкент ёғ-мой комбинати” АЖ

Защита диссертации состоится «23» 12 2022 г. в «11⁰⁰» часов на заседании Научного Совета DSc.03/30.12.2019.T.04.01 при Ташкентском химико-технологическом институте. (Адрес: 100011, г. Ташкент, Шайхонтахурский район, ул. А.Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-21, факс: (99871) 244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института (зарегистрирована за № 134). (Адрес: 100011, г. Ташкент, Шайхонтахурский район, ул. А.Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-21).

Автореферат диссертации разослан «25» 11 2022 г.
(Протокол рассылки № 298 от «25» 11 2022 г.).



С.М.Туробжонов

Председатель Научного Совета по присуждению
учёной степени доктора наук, д.т.н., профессор

Х.И.Кадиров

Учёный секретарь Научного Совета по
присуждению учёной степени доктора наук,
д.т.н., профессор

К.П.Серкаев

Председатель Научного семинара при Научном
Совете по присуждению учёной степени доктора
наук, д.т.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Проведение научных исследований по производству низкокалорийного майонеза, который добавляют в фаст-фуд и салаты с целью придания аппетитности и вкуса, профилактики атеросклероза, сахарного диабета и сердечно-сосудистых заболеваний, и программы «здорового питания», которая широко пропагандируется среди населения является актуальной. При этом актуальное значение имеют проводимые реформы по обеспечению в короткие сроки населения качественными, высокой пищевой ценностью, готовыми продуктами и полуфабрикатами, не содержащими различных химических добавок.

Во всем мире проводятся масштабные исследования по снижению жирности майонеза, улучшению его качества, обогащению биологически активными веществами, расширению ассортимента. В связи с этим особое внимание уделяется созданию и апробации технологий ускорения производства диетических майонезов, в которых растительные масла заменены заменителями жиров, обогащены натуральными стабилизаторами, биологически активными загустителями и пластификаторами, повышающими устойчивость и стабильность.

В республике достигаются определенные научные и практические результаты по созданию новых рецептур майонезов на основе нетрадиционных растительных масел и совершенствованию технологий производства. В стратегии развития Нового Узбекистана поставлены важные задачи «углубления структурных преобразований и последовательного развития навыков переработки сельхозпродукции, дальнейшего укрепления продовольственной безопасности страны, расширения производства экологически чистой, качественной продукции, значительного увеличения экспортного потенциала аграрного сектора»¹. В связи с этим актуальна разработка рецептур жировых эмульсионных продуктов, обогащенных функциональными добавками, отличающихся составом незаменимых жирных кислот, а также большое значение имеет оптимизация технологий производства низкокалорийных майонезов с улучшенными органолептическими показателями.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, поставленных в Постановлениях Президента Республики Узбекистан УП 60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана», ПП-4887 от 10 ноября 2020 года «О дополнительных мерах по обеспечению здорового питания населения», ПП-4821 от 9 сентября 2020 года, «О мерах по ускоренному развитию пищевой промышленности республики и полноценному обеспечению населения качественной продовольственной продукцией», УП-5853 от 23 октября 2019 года, «Об утверждении стратегии развития сельского хозяйства республики Узбекистан на 2020-2030 годы», ПП-4118 от 16 января 2019 г. «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию масложировой отрасли и внедрению рыночных механизмов

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022 — 2026 годы»

управления отраслью».

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики. Данные исследования проводились в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. По разработке рецептур маслоэмульсионных продуктов, улучшению их качества, расширению ассортимента, техническому и технологическому совершенствованию научно-практическую деятельность осуществляли А. Kamal-Eldin, R. Pazhvand, A.M. Khavarpour, M. Namiki, N.M. Nayar, K.L. Mehra, N. Martínez-Aranda, S. Losada, C.V. Díaz, L.Romsted, Б.Н.Тютюнников, А.Л.Маркман, А.Г.Сергеев, А.И.Глушенкова, А.П.Нечаев, Н.С.Арутюнян, Ю.К.Кадыров, С.А.Абдурахимов, И.Б.Исабаев, А.Т.Рузибаев и другие.

Ими созданы рецептуры майонезов, обогащенных физиологически активными добавками, разработаны усовершенствованные технологии производства майонезов с повышенной пищевой ценностью, витаминами и минералами, повышения разнообразия состава жирных кислот и увеличения доли эссенциальных жирных кислот путём с использования масел нетрадиционных растений, семян плодовоовощных культур и фруктовых косточек.

А также, ведутся научно-исследовательские работы по оптимизации технологий производства майонеза, профилактические свойства которых улучшены, состав сформирован за счет добавления нетрадиционного сырья, качество и органолептические показатели которых соответствуют стандартам.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планами НИР Ташкентского химико-технологического института в рамках практического проекта АМ-ФЗ-201908159 «Разработка технологии получения диетического маргарина, обогащенного функциональными добавками на основе местного сырья» (2020-2022 г.г.)

Целью диссертационного исследования является разработка рецептуры диетического майонеза, обогащенного функциональными добавками, на основе вторичных продуктов пищевой промышленности и совершенствовании её технологии.

Задачи исследования:

приготовление жировой фазы диетического майонеза на основе местных растительных масел;

разработка рецептуры профилактического майонеза на основе местных растительных масел, с нормированным количеством эссенциальных жирных кислот;

разработка рецептуры майонеза с кунжутом, изучение влияния кунжутного жмыха и его биологических активных веществ на физико-химические свойства майонеза;

разработка рецептуры майонеза, обогащенного цедрой лимона и

исследование физико-химических свойств полученного майонеза;

определение оптимальных условий процесса приготовления майонеза с добавлением порошков кунжутного жмыха и цедры лимона и оценка их влияния на срок годности и показатели качества;

разработка рецептуры диетического майонеза, обогащенного функциональными добавками, и определение экономической эффективности.

Объекты исследования соевое, подсолнечное, кукурузное масла, семена кунжута, жмых кунжута, лимон, цедра лимона, фосфатидный концентрат, эмульгатор и оборудование для приготовления майонезной эмульсии.

Предмет исследования технологические процессы приготовления диетического майонеза с кунжутным жмыхом и цедрой лимона и закономерности их процесса.

Методы исследования. В исследовании использованы общие и специальные органолептические, физико-химические, микробиологические и биохимические, корреляционно-регрессионные методы определения свойств сырья и готовой продукции.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определены закономерности приготовления жировых фаз диетических майонезов на основе соевого, кукурузного, абрикосового и тыквенного масел;

доказана, что на основе местного соевого, кукурузного и подсолнечного масел можно получить смесь масел с соотношением омега-6 к омега-3 не менее 10:1;

разработана рецептура майонеза на основе жмыха кунжута, установлены закономерности влияния биологически активных веществ кунжута на физико-химические свойства майонеза;

разработана рецептура майонеза, обогащенного цедрой лимона, исходя из того, что лимонный майонез с улучшенными физико-химическими свойствами можно получить при добавлении в рецептуру до 2% цедры лимона;

определены оптимальные условия процесса приготовления майонеза с добавлением порошков жмыха кунжута и цедры лимона;

обосновано положительное влияние порошков жмыха кунжута и цедры лимона на срок годности и качественные показатели майонеза;

разработана технология получения низкокалорийного диетического майонеза, обогащенного функциональными добавками, с добавлением жмыха порошка кунжутного жмыха и лимонной цедры.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана рецептура высококачественного диетического майонеза на основе масел из местного сырья;

разработана технология получения майонеза, обогащенного природными антиоксидантами, с использованием кунжутного жмыха;

с использованием порошка цедры лимона создан рецептура майонеза со вкусом лимона для профилактических целей.

Достоверность результатов исследования в научном исследовании физико-химического анализа майонезов, изготовленных с добавлением порошков из цедры лимона и кунжутного жмыха, по результатам апробации с

применением высокоэффективной жидкостной и газовой хроматографии и других современных методов физико-химического анализа в лабораторных и опытно-производственных условиях подтверждено соответствие теоретических и опытных данных.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется тем, что вместо антиоксидантов, крахмала и ароматизаторов в рецептуру майонеза, добавления порошков жмыха кунжута и цедры лимона оптимизировано технология получения майонеза с повышенным содержанием биологически активных веществ.

Практическая значимость результатов исследований заключается в разработке технологии получения низкокалорийного диетического майонеза с повышенной пищевой ценностью и повышенным содержанием эссенциальных жирных кислот с использованием полученных порошков, с учетом свойств кунжутного жмыха и лимонной цедры.

Внедрение результатов исследования: на основании полученных научных результатов по обогащению рецептуры майонеза биологически активными веществами, повышению его качества и обеспечению пищевой безопасности:

рецептура майонеза с добавлением в качестве загустителя до 10% порошка жмыха кунжута внедрена в производство на ООО «TOP OIL» (справка Ассоциации «Узёгмойсаноат» от 24 августа 2022 года №ОЗ/3-704). В результате были улучшены органолептические и физико-химические показатели, что позволило производить майонезы с профилактическими свойствами;

рецептура майонеза со сбалансированным соотношением кислот омега-6 и омега-3 за счет добавления соевого и кукурузного растительных масел, богатых незаменимыми жирными кислотами внедрена в производство на ООО «TOP OIL» (справка ассоциации «Узёгмойсаноат» от 24 августа 2022 года №ОЗ/3-704). В результате удалось получить майонез с целебными свойствами, обогащенный функциональными добавками.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были представлены в виде доклада и апробированы на 3-х международных и 4-ти республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 14 научных работ, из них 6 – в изданиях, рекомендованных Высшей Аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертации, в том числе 5 – в зарубежных журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх разделов, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 119 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и необходимость проведенного исследования, определены цели и задачи, объект и предмет исследования, а

также его соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, представлены сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, названной **«Современное состояние и перспективы технологии производства майонеза»** представлены общие понятия о технологии производства майонеза, сведения о применяемом на производстве диетического майонеза жировом сырье, а также функциональных добавках, применяемых при производстве майонеза. На основе результатов анализа литературы определены цели и задачи диссертации.

Во второй главе диссертации, названной **«Техника приготовления майонезной пасты, способы анализа готового майонеза и сырья»** приведены состав и физико-химические показатели сырья, порядок работы лабораторной установки для приготовления майонезной пасты и методы анализа сырья, применяемого при изготовлении майонезной пасты, а также способы статистической обработки полученных данных и оценки погрешности.

В третьей главе диссертации, названной **«Разработка рецептуры диетического майонеза, обогащенного функциональными добавками»**, приведены результаты изготовления жировой фазы диетического майонеза на основе местных растительных масел, разработки рецептуры майонеза на основе местных растительных масел с нормированным количеством эссенциальных жирных кислот, разработки рецептуры майонеза с кунжутом, изучения влияния кунжутного жмыха и его биологически активных веществ на физико-химические свойства майонеза, разработки рецептуры майонеза, обогащенного кунжутным жмыхом и цедрой лимона и изучение физико-химических свойств полученного майонеза, установление оптимальных условий процесса приготовления майонеза с использованием порошков кунжутного жмыха и цедры лимона, оценке влияния на их срок годности и показатели качества.

Вначале были проведены исследования по обогащению жировой фазы майонеза эссенциальными жирными кислотами. Для этого были отобраны признанные функциональными тыквенное, абрикосовое, кунжутное и кукурузное масла, а также широко используемые соевое и подсолнечное масла, определено их жирнокислотный состав (табл. 1).

Таблица 1

Жирнокислотный состав масел, использованных в экспериментах

Название масла	Жирные кислоты%						
	C _{16:0} + C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	Другие ж/к.	ω-6 : ω-3
Подсолнечное масло	6,65	4,05	20,74	67,85	0,1	0,61	678,5:1
Кукурузное масло	9,42	3,07	25,71	61,4	0,2	0,2	307:1
Соевое масло	9,80	4,80	22,66	54,7	7,94	0,1	6,88:1
Абрикосовое масло	5,62	1,94	63,76	26,15	1,01	1,52	25,89:1
Тыквенное масло	11,26	8,55	38,42	39,84	0,68	1,25	58,59:1
Кунжутное масло	9,50	6,62	35,29	47,84	0,1	0,65	478,4:1

Из таблицы 1 видно, что количество ненасыщенных жирных кислот в маслах составляло от 85,34 до 89,3%. Установлено, что олеиновой кислоты больше всего в кукурузном масле (25,71%), а линолевой кислоты в подсолнечном масле (67,85%). Линоленовой кислоты больше всего в соевом масле (7,95%), а в остальных маслах она не превышала 0,2%. Учитывая соотношение ω -6: ω -3, ее значение было наибольшим (6,88) в соевом масле.

С целью обогащения майонеза функциональными маслами часть подсолнечного масла в рецептуре майонеза «Провансаль» была заменена на абрикосовое, соевое и тыквенное масла. В качестве эмульгатора вместо части яичного порошка добавлены фосфолипид, для повышения устойчивости к окислению лимонная кислота, для стабилизации водно-жировой эмульсии – альгинат натрия (табл. 2).

Таблица 2

Рецепты майонеза, обогащенного функциональными маслами

Название компонентов	Количество компонентов%			
	Традиционный «Провансаль»		Майонез-1	Майонез-2
	Высоко калорийный	Средне калорийный		
В том числе растительное масло:	65,4	50,4	50,4	40,4
-Подсолнечное	65,4	50,4	10,4	10,4
- абрикосовое		-	10	10
- соевое		-	20	10
- тыквенное		-	10	10
Яичный порошок	5	5	2	2
Фосфолипиды		-	0,4	0,4
Сухое молоко	1,6	2,1	2,1	4
Альгинат натрия		0,15	0,5	0,6
Горчичный порошок	1,05	1,05	1,05	1,05
Карбонат натрия	0,05	0,05	0,05	0,05
Сахар	1,05	1,05	1,05	1,05
Соль поваренная	1,1	1,1	1,1	1,1
80%-уксусная кислота	0,55	0,55	0,45	0,45
Лимонная кислота	-	-	0,25	0,25
Вода	24,2	38,55	40,65	48,65

Из таблицы 2 видно, что 4/5 подсолнечного масла заменено функциональными маслами, которые увеличивают массовую долю эссенциальных жирных кислот в этих продуктах. Кроме того, фосфолипиды также улучшают биологическую и пищевую ценность майонеза.

Таким образом, пищевая и биологическая ценность майонеза, полученного в результате замены подсолнечного масла на соевое, тыквенное и абрикосовое масла, значительно повышается, добавление фосфолипидов и альгината натрия улучшает стабильность эмульсии. Однако при жирности майонеза 40% снижается устойчивость эмульсии и наблюдается увеличение соотношения ω -6: ω -3 (табл. 3).

Таблица 3

Физико-химические и экономические показатели майонеза, обогащенного функциональными маслами

Название индикатора	Образцы майонеза			
	Традиционный «Провансал»		Майонез-1	Майонез-2
	Высококалорийный	Среднекалорийный		
Массовая доля жира %	65,4	50,5	50,5	40,6
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	25,3	39,3	41,2	49,6
Кислотность в пересчете на уксус или лимонную кислоту, %	0,31	0,35	0,37	0,39
Стабильность эмульсии, процент неповрежденной эмульсии, %	98	97	98	92
ω -6 : ω -3	678,5	678,5	13,8	19,4
Себестоимость 1 кг продукта	14000	10400	72000	66000

Абрикосовое, соевое и тыквенное масла могут усиливать профилактические свойства майонеза за счет своих специфических функциональных свойств и целебных свойств. Однако из-за редкости и дороговизны этих масел стоимость майонеза на их основе также является высокой. Если при изготовлении майонеза 50% жирности на основе подсолнечного масла себестоимость 1 кг продукта равна 10 400 сум, то при изготовлении с добавлением функциональных масел – составляет 72 000 сум. Это отрицательно сказывается на товарном спросе майонезной продукции. Принимая это во внимание, проведены исследования по поиску относительно недорогих по себестоимости масел с лечебными свойствами взамен этих масел.

Мы создали смесь таких масел на основе относительно недорогих растительных масел. Из таблицы 1 видно, что для обеспечения соотношения ω -6: ω -3 на уровне 5-10:1 в смеси масел необходимо увеличить массовую долю соевого масла. Поэтому массовые доли подсолнечного и кукурузного масел были одинаковыми, а массовая доля соевого масла получена в пределах 10-70% (рис. 1).

На рис. 1 видно, что по мере увеличения массовой доли соевого масла в смеси масел количество линолевой кислоты в смеси уменьшается, а количество линоленовой кислоты увеличивается. Однако, вместе с тем, отношение ω -6: ω -3 также уменьшается. Видно, что значение отношения ω -6: ω -3 больше 10, но меньше 15, когда массовая доля несмешанного соевого масла превышает 50%. Особенно, когда массовая доля соевого масла достигала 90%, соотношение ω -6: ω -3 равнялось 7,7:1. Это показывает, что для жировой основы майонеза с нормированными эссенциальными жирными кислотами (соотношение ω -6: ω -3 менее 10:1) массовая доля соевого масла в смеси масел должна быть более 60 %. Жирнокислотный состав смесей подсолнечного, кукурузного и соевого масел в соотношении 20:20:60 представлен на рисунке 2 и в таблице 4.

В исследованиях установлено, что соотношение линолевой и линоленовой кислот (ω -6: ω -3) должно быть 10:1.

Для обеспечения соотношения необходимых организму эссенциальных

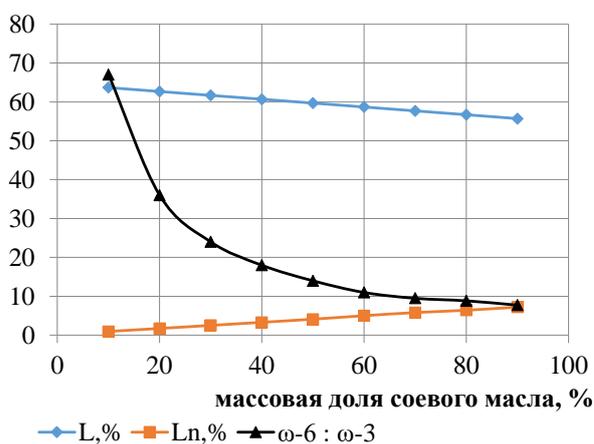


Рисунок 1. Влияние массовой доли соевого масла на количество линолевой и линоленовой кислот в смеси подсолнечного, кукурузного и соевого масел и на их взаимное соотношение

жирных кислот рекомендуются способы употребления различных масел в виде смесей. Например, в виде майонеза, в рецептуру которого входят масла, богатые различными эссенциальными жирными кислотами. Из хроматограммы на рис. 2 видно, что в смеси подсолнечного, кукурузного и соевого масел имеет высокое содержание 5 жирных кислот: пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой, линоленовой (табл. 4).

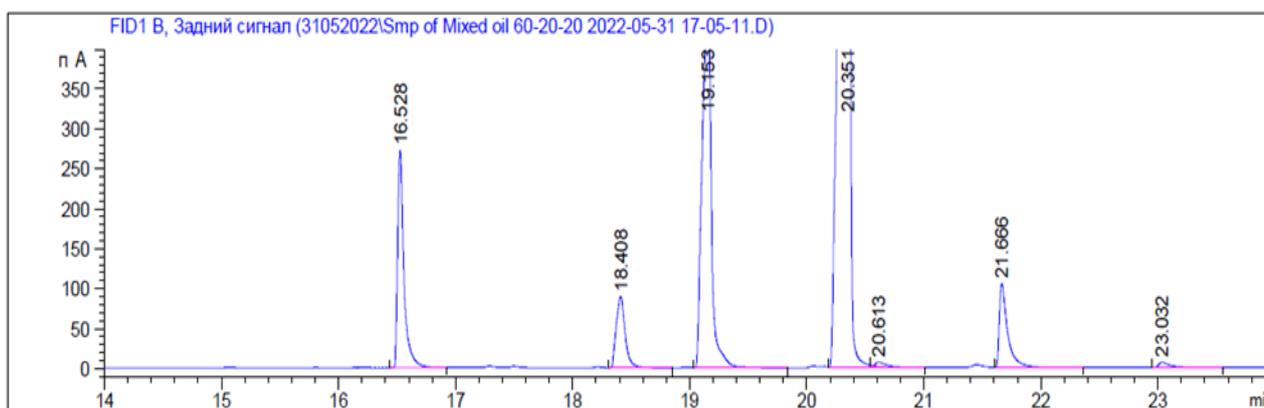


Рисунок 2. Хроматограмма жирнокислотного состава смеси подсолнечного, кукурузного и соевого масел, полученная методом газовой хроматографии

Таблица 4
Жирнокислотный состав смеси подсолнечного, кукурузного и соевого масел

№	Состав и соотношение смеси масел			Жирные кислоты %						ω-6 : ω-3
	Подсол-ное	Кукурузное	Соевое	C _{16:0} + C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	иные ж.к.	
1	20	20	60	9,3	4,2	22,7	58,4	4,7	0,7	12,4:1
2	10	30	60	9,5	4,1	23,3	57,8	4,7	0,6	12,3:1
3	0	40	60	9,8	4	23,7	57,1	4,7	0,7	12,1:1
4	10	20	70	9,6	4,3	22,9	57	5,6	0,6	10,1:1
5	0	30	70	9,8	4,2	23,4	56,4	5,6	0,6	10:1
6	0	20	80	9,9	4,3	23,2	55,8	6,2	0,6	9:1
7	0	10	90	9,9	4,5	22,8	55,1	7	0,7	7,8:1

Для жировой основы майонеза была приготовлена смесь 7 масел в разных пропорциях из подсолнечного, кукурузного и соевого масел (табл. 4). Все смеси содержат соевое и кукурузное масла, а 4 смеси (образцы 3, 5, 6, 7) не содержат подсолнечного масла.

Наличие линоленовой кислоты в составе снижает устойчивость соевого

масла к окислению. Поэтому для определения оптимальных пропорций смеси масел и устойчивости майонеза к окислению были проанализированы его перекисное и анизидиновое числа. Для этого был приготовлен майонез по рецепту, приведенному в таблице 5. Всего разработано 8 рецептур майонезов, и состав их жировой фазы отличается друг от друга.

Таблица 5

Рецепт майонеза с подсолнечным и кукурузным маслами

№	Компоненты %	Образцы майонеза	
		Контрольный	1-7
1	Подсолнечное масло	50	-
2	Смесь масел	-	50
3	Яичный порошок	5	5
4	Сахар	1,1	1,1
5	Соль	1,1	1,1
6	Горчичный порошок	1,3	1,3
7	Уксусная кислота	0,4	0,4
8	ЭДТА	0,15	0,15
9	Бензоат натрия	0,03	0,03
10	Лимонная кислота	0,2	0,2
12	Кукурузный крахмал	5	5
13	Вода	35,72	35,72

В рецептуре майонеза контрольного образца в качестве жировой основы использовали подсолнечное масло, а в остальных рецептурах жировую основу получали согласно таблице 4. Остальные компоненты в рецептурах подбирались исходя из сырья, широко используемого в производстве. Майонезы готовили в лабораторных условиях по рецептурам и хранили в течение 180 дней, а также анализировали их перекисное и анизидиновое число (рис. 3 и 4).

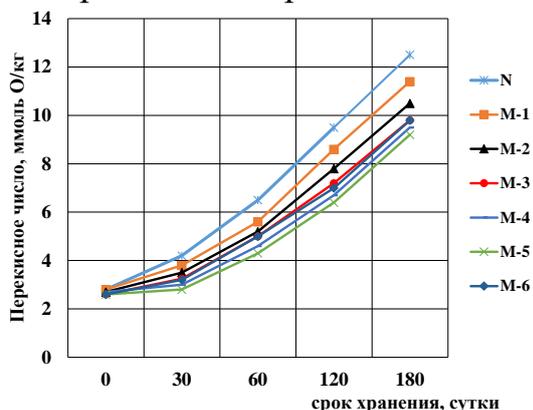


Рис. 3. Изменение перекисного числа при 180-дневном сроке хранения майонезов на масле с нормализованными эссенциальными жирными кислотами.

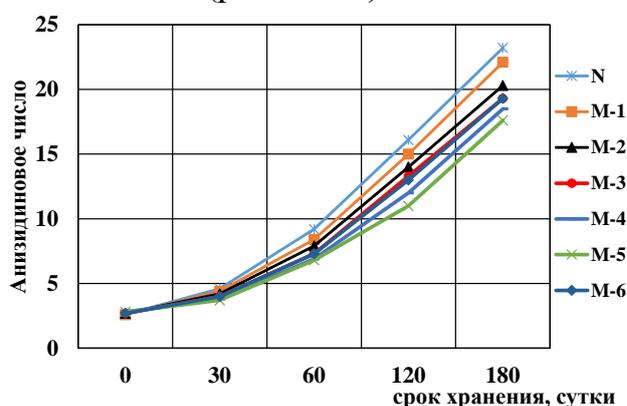


Рис. 4. Изменение анизидинового числа при 180-дневном сроке хранения майонезов на масле с нормализованными эссенциальными жирными кислотами.

Из рисунка 3 видно, что перекисное число всех майонезов увеличивается в течение срока хранения. Перекисное число майонеза в контрольном образце увеличилось до 6,2 ммол О/кг в течение 180-дневного срока хранения, тогда как значение перекисного числа 1-го, 2-го и 3-го образцов было ниже 10 стандартного требования (10 ммол О/кг). Во всех остальных пробах значение

перекисного числа превышало 10 ммоль О/кг. Отмечено, что значения контрольного образца были ниже показателей остальных образцов по изменению анизидиновых чисел в течение срока хранения майонеза (рис. 4). Это объясняется наличием соевого масла в других образцах и его высокой склонностью к окислению.

При соотношении жировой смеси 20:20:60 соотношение ω -6: ω -3 составляет 12,4:1 (табл. 4). Полученный при этом майонез соответствует установленным требованиям по устойчивости к окислению (рис. 3 и 4). Однако это не соответствует намеченной цели. То есть соотношение ω -6: ω -3 в жировой фазе майонеза не должно было превышать 10:1. Поэтому, исходя из данных рисунков 3 и 4, мы взяли смесь подсолнечного, кукурузного и соевого масел в пропорциях 10:20:70 соответственно. В этой смеси обеспечивается соотношение ω -6: ω -3 в значении 10:1, однако снижается у приготовленного майонеза устойчивость к окислению. Для преодоления этого недостатка в рецептуру майонеза следует добавить дополнительные антиоксиданты.

Поскольку многие исследователи отмечают вредность синтетических антиоксидантов в составе продуктов питания, исследования по использованию природных антиоксидантов всегда имеют актуальность. Нами вместо имеющегося в майонезе синтетического антиоксиданта предложен природный антиоксидант кунжута. Для этого лигнин можно извлечь из семян кунжута или кунжутного жмыха и добавить в майонез. Это требует дополнительных процессов и затрат. В исследовании было предложено добавлять порошок кунжутного жмыха (ПКЖ) вместо синтетического антиоксиданта и крахмала, для обогащения майонеза натуральными антиоксидантами и стабилизаторами.

Сначала был изучен состав семян кунжута и продуктов, полученных из него. Полученные результаты представлены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

Химический состав семян кунжута, жмыха и масла

Состав (%)	Семена кунжута	Жмых кунжута	Кунжутное масло
Влага	6,1	7,2	0,02
Масло	48,53	18,64	99,93
Минералы	9,11	13,06	0,05
Белок	20,36	31,68	-
Пищевые волокна	5,61	10,35	-
Углеводы	10,29	19,07	-

Из данных таблицы 6 видно, что минералы, белки, пищевые волокна и углеводы, содержащиеся в семенах кунжута, остаются в жмыхе кунжута. Это гарантирует, что питательная ценность жмыха почти такая же, как у семян.

Таблица 7

Количество биологически активных (функциональных) веществ в семенах кунжута, жмыхе и масле

Биологически активное вещество	Семена кунжута	Жмых кунжута	Кунжутное масло
Лигнаны, мг/г	15,9	13,4	8,66
Токоферолы, мг/г	800	430	0,9
Минералы, мг/г	11,02	15,2	0,05

В таблице 7 показано количество биологически активных веществ, таких как лигнаны (сезамин, сезамол, сезамоллин и др.), токоферол и минеральные вещества, содержащиеся в семенах кунжута и продуктах его переработки.

Большая часть лигнанов, а также токоферолов и минералов в семенах кунжута остается в жмыхе. Это означает, что кунжутный жмых содержит относительно много антиоксидантов (лигнанов и токоферолов) и обладает антиоксидантными свойствами. Принимая это во внимание, было принято решение включить жмых кунжута в рецептуру майонеза, чтобы не допустить удорожания майонеза. Из-за большого размера частиц жмыха и их несовместимости с другими компонентами жмых добавлялась в виде порошка. Поэтому жмых кунжута сначала измельчали. Размеры частиц и физико-химические параметры полученного ПКЖ представлены в таблице 8.

Таблица 8

Зависимость химического состава ПКЖ от размера его частиц

Номер фракции	Размер частиц, мкм	Содержание влаги и летучих веществ %	Количество золы, %	Белок %	Жир %	Пищевые волокна %	Углеводы%
1	240-280	7,25	13,12	31,66	18,59	10,35	19,03
2	160-240	6,97	13,08	31,07	18,23	11,66	18,99
3	130-160	7,08	12,98	30,95	18,26	11,86	18,87
4	< 130	6,93	12,84	29,65	18,76	12,1	19,72

При измельчении кунжутного жмыха были получены 4 разные фракции (табл.8). Наибольший размер частиц равен 280 мкм, а наименьший менее 130 мкм. Размеры частиц напрямую влияют на их компоненты. В частности, с уменьшением размера частиц снижалось количество золы (с 12,84 до 13,12%) и белка (с 29,65 до 31,66%).

Жиропоглощающая способность фракций ПКЖ определяет вкусовые качества получаемого майонеза. Значение жиропоглощения увеличивается с уменьшением размера частиц от 280 до 130 мкм, а затем уменьшается для самых мелких частиц (табл. 9). Это объясняется низким содержанием белка в мелких фракциях.

Таблица 9

Водо- и жиропоглощительная способность фракций ПКЖ

Номер фракции	Размер частиц, мкм	Водопоглощающая способность, г/г		Жиропоглощающая способность, г/г
		30 °С	70 °С	
1	240-280	1,4	3,77	0,72
2	160-240	1,42	4,19	0,79
3	130-160	1,51	3,61	0,86
4	< 130	1,53	3,84	0,71

Майонезы готовили путем добавления полученного ПКЖ. При этом получены ПКЖ в количестве 5%, 5,15%, 6%, 8% и 10%, для сравнения в контрольном образце использовался искусственный антиоксидант. В качестве стабилизатора в контрольном майонезе использовали кукурузный крахмал, а в

предложенном рецепте майонеза вместо крахмала использован ПКЖ. Проведен анализ органолептических показателей образцов майонеза (табл. 10).

Таблица 10

Органолептические показатели образцов майонеза

Сумма компонентов, %	Состав и рецепт майонеза					
	Контрол	ПКЖ1	ПКЖ2	ПКЖ3	ПКЖ4	ПКЖ5
Кунжутный жмых	0	5	5,15	6	8	10
Смесь масел №4	50	50	50	49,15	47,15	45,15
EDTA	0,15	0,15	-	-	-	-
Кукурузный крахмал	5	-	-	-	-	-
Вода и другие компоненты	44,85	44,85	44,85	44,85	44,85	44,85
Органолептические показатели						
Цвет, балл	9,0	8,8	8,8	8,7	8,6	8,6
Вкус, балл	8,8	8,2	9,1	9,1	9,2	9,4
Слюнки текут, балл	8,8	8,6	8,9	9,1	9,1	9,2
Общая приемлемость	8,5	8,1	8,4	8,5	8,4	8,3
Структура	8,6	8,0	8,2	8,3	8,6	8,7

Из таблицы 10 видно, что с увеличением количества ПКЖ увеличиваются вкусовые баллы майонеза, а показатели жирности (с 50% до 45,15%) и цвета снижаются. Майонез ПКЖ5 получил самые высокие оценки за вкусовые ощущение и самые низкие оценки за цвет и общую приемлемость. Образец ПКЖ1 получил самый низкий балл по структуре.

В дальнейших экспериментах исследовали антиоксидантную эффективность ПКЖ в защите майонеза от окисления при хранении. Изменения перекисного числа при хранении образцов майонеза, обогащенного ПКЖ, при 60 °С в течение шести месяцев представлены на рисунке 5, а изменения количества анизида на рисунке 6. В контрольном эксперименте применен антиоксидант EDTA.

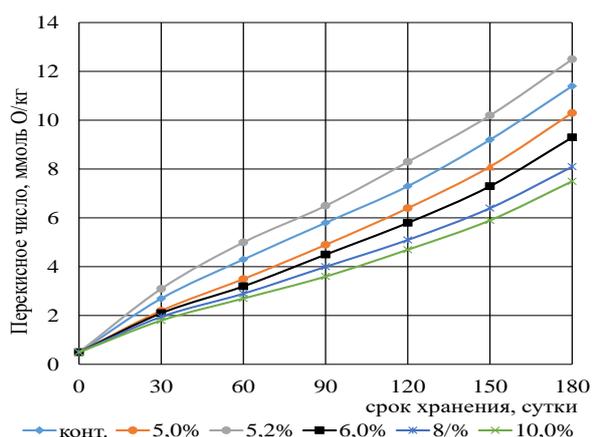


Рис. 5. Перекисное число майонезов (mmol O/kg) при хранении при 30 °С.

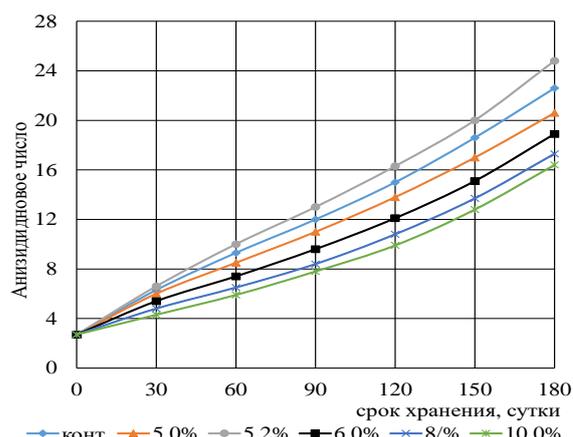


Рис. 6. Анизидиновое число майонеза при хранении при 30°C.

Перекисное число (ПЧ) контрольного майонеза достигло максимума ПЧ=14,3 ммоль O/kg через 180 суток хранения. Значительная разница наблюдалась между количеством ПЧ контрольного и майонезов с добавлением ПКЖ. Анизидиновое число (АЧ) также увеличивалось при хранении, АЧ контрольного майонеза достигло максимума 22,6 при исходном значении 2,7

через 180 дней хранения. ПЧ майонезов, содержащих 5, 5,15, 6, 8 и 10% ПКЖ, равнялись соответственно 10,3; 12,5; 9,3; 8,1; 7,5, а АЧ равнялось соответственно 20,6; 24,8; 18,9; 17,3; 16,4. Таким образом, ПЧ и АЧ майонеза с ПКЖ было значительно ниже, чем у контрольного майонеза. Это наглядно показало антиоксидантное действие ПКЖ.

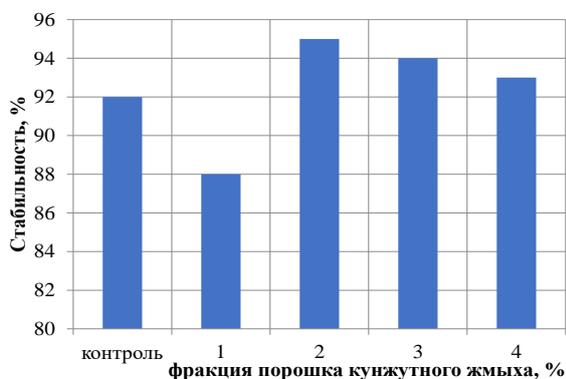


Рис. 7. Влияние размеров ПКЖ на стабильность майонезной эмульсии

В следующих экспериментах изучали влияние размеров частиц ПКЖ на стабильность майонезной эмульсии. Были приготовлены майонезные пасты с использованием ПКЖ 4-х однородных фракций и проанализирована их стабильность (рис. 7). Как видно из рис.7, при включении ПКЖ в рецептуру майонеза его стабильность значительно возрастает. Это

объясняется стабилизирующими свойствами пектина, белка и других веществ, содержащихся в порошке. По мере уменьшения размера частиц ПКЖ стабильность эмульсии увеличивается.

Из полученных результатов можно сделать вывод о положительном влиянии ПКЖ на стабильность и физико-химические свойства водно-жировых майонезных эмульсий.

При добавлении в майонез 8-10% ПКЖ его перекисное и анизидиновое числа изменялись при хранении меньше, чем у контрольного майонеза. Также улучшаются органолептические показатели майонеза.

С целью улучшения органолептических свойств майонеза, обогащения его натуральными ароматизаторами были проведены опыты по введению в рецептуру лимонных продуктов. Для этого были изучены свойства лимонного сока и цедры лимона. При анализе состава лимона было установлено, что в нем содержится 28,2 % кожуры, 18,15 % мякоти, 41,9 % сока, 9,1 % цедры и 2,7 % семян. Широко используется лимонный сок. В промышленности в основном перерабатывается для получения лимонного сока. При извлечении и анализе лимонного сока в лабораторных условиях методами прессования и экстракции его плотность составила 1,06 г/см³, содержание сухого вещества 9,65%, кислотность (в пересчете на лимонную кислоту) 4,12%.

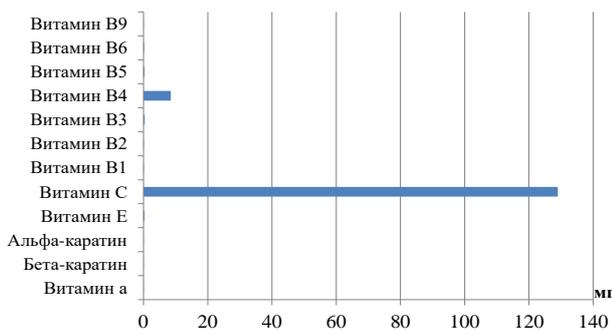


Рис. 8. Витаминный состав цедры лимона.

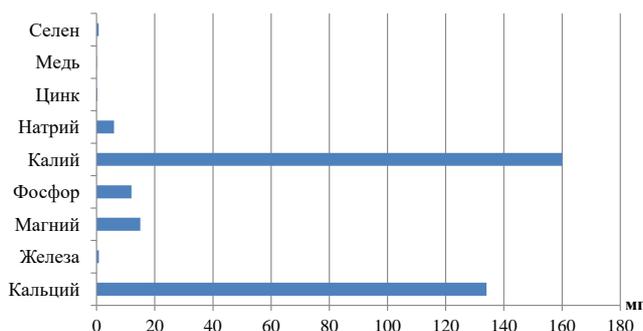


Рис. 9. Минеральный состав цедры лимона

При анализе состава кожуры лимона было установлено, что в ней содержатся различные микроэлементы и витамины. Это видно из данных, представленных в таблице 11, рисунках 8 и 9.

Глядя на составные части цедры лимона (таблица 11, рисунки 8 и 9), можно увидеть, что это полезный ингредиент, который можно использовать в качестве заменителя лимонного ароматизатора или лимонного сока.

Таблица 11
Состав цедры лимона

№	Компоненты лимонной цедры	%
1	Белок	1,5
2	Углеводы, в том числе	16,0
	Пищевые волокна	11,0
	сахар	4,2
3	Жир	0,3
4	Макро и микро элементы	0,6
5	Вода	81,6

В нашем исследовании мы экспериментировали с использованием лимонной цедры вместо лимонного сока для приготовления лимонного майонеза. Для этого сначала отделяли цедру лимонных косточек, а затем выдавливали лимонный сок. Лимонную цедру сушили и превращали в порошок, который мог пройти через сито с размером ячеек 1 мм.

Из полученного сока лимона и порошка цедры лимона готовили майонез. За основу был взят рецепт майонеза «Провансаль» с добавлением порошка цедры лимона в количестве 0,5-3,0%. В таблице 12 перечислены рецепты майонеза.

Таблица 12

Рецепт майонеза со вкусом лимона

Наименование компонентов	Количество компонентов, %		
	«Провансаль»	«Лимонный-1»	«Лимонный-2»
Растительные масла	60,4	50,4	50,4
Яичный порошок	5,0	5,0	5,0
Сухое молоко	2,1	2,1	2,1
Горчичный порошок	0,5	0,5	0,5
Питьевая сода	0,05	0,05	0,05
Сахар	1,1	1,1	1,1
Столовая соль	1,3	1,3	1,3
Кукурузный крахмал	5,0	-	-
Порошок жмых кунжута	-	10,0	10,0
Уксусная кислота (80%)	0,3	0,3	0,3
Вода	24,0	28,75	26,25-29,25
Лимонный ароматизатор	0,25	-	-
Лимонный сок	-	0,5	
Лимонный цедра	-	-	0-3,0
Общий	100	100	100

Проанализированы органолептические и физико-химические показатели майонеза, приготовленного по рецептурам, представленным в таблице 12. Все майонезы признаны соответствующими нормативным требованиям. Предлагаемые майонезы «Лимон-1» и «Лимон-2» отличались приятным лимонным запахом и вкусом.

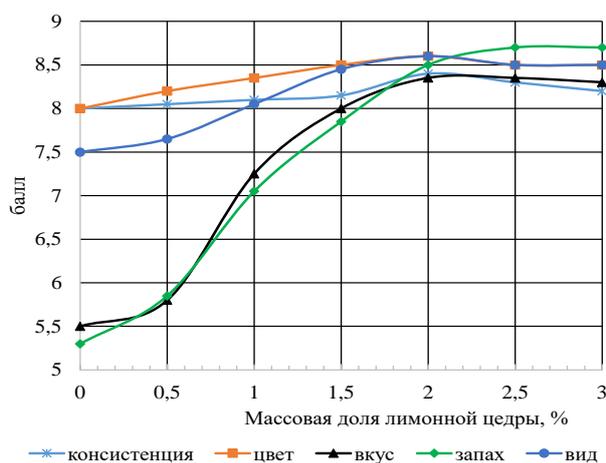


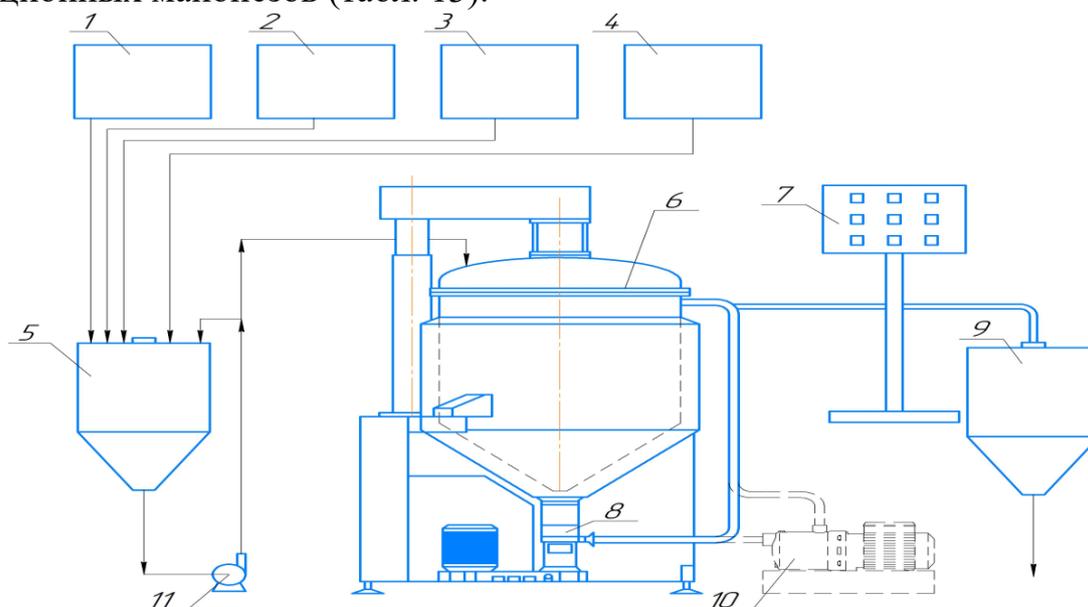
Рисунок 10. Влияние порошка цедры лимона на органолептические показатели майонеза

С целью определения оптимального значения цедры лимона органолептические показатели майонеза оценивали по 10-балльной шкале (рис. 10). Из рисунка 10 видно, что майонез с лучшими органолептическими показателями был получен при добавлении в майонез 2% цедры лимона. Увеличение количества цедры выше 2,0% не имело существенного эффекта. Предложенный майонез «Лимон» отличался приятным лимонным запахом и вкусом.

Четвертая глава названное «**Степень внедрения в производство и экономическая эффективность результатов исследований**» содержит сведения о технологической схеме и условиях производства майонеза диетического, обогащенного порошками кунжутного жмыха и цедры лимона, результаты промышленных испытаний разработанного рецепта майонеза и расчет экономической эффективности, которая может быть достигнута.

Технологическая схема, представленная на рис. 11, использована при производстве майонеза на основе отборного жирового сырья на основе порошков кунжутного жмыха и цедры лимона по использованным рецептурам.

На основе данной технологической системы были приготовлены майонезы с добавлением ПКЖ, проанализированы их физико-химические и органолептические показатели, проведено их сравнение с показателями традиционных майонезов (табл. 13).



1- емкость для подсолнечного масла, 2- емкость для соевого масла, 3- емкость для кукурузного масла, 4- емкость для воды и водных растворов, 5- миксер, 6- устройство для приготовления майонезной пасты, 7- панель управления, 8- диспергатор, 9-емкостей для готовой продукции, 10-гомогенизатор, 11-насос.

Рисунок 11. Технологическая схема приготовления майонезной пасты.

Таблица 13

Сравнительные показатели майонеза, приготовленного в опытном производстве

Показатели	Майонезы		
	67% майонез (контрольный)	50% майонез (контрольный)	Предлагаемый майонез 50%
Содержание масла, %	67,1	50,2	52,9
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	16,5	35,7	35,3
Кислотность по отношению к уксусной кислоте	0,8	0,6	0,6
Эмульсионная стойкость, нераспавшаяся эмульсия % не менее	98	95	97

Из данных таблицы 13 видно, что все проанализированные майонезы по показателям качества соответствуют требованиям O'zDst 2901-2014. Наблюдается, что лишь предлагаемый майонез имеет высокие органолептические показатели.

Ожидаемая экономическая эффективность от внедрения рецептуры майонеза, обогащенного функциональными добавками, полученными на основе вторичных продуктов пищевой промышленности, составила 508 тыс. сум/т.

ВЫВОДЫ

1. Изучены закономерности приготовления жировых фаз майонеза, обогащенного эссенциальными жирными кислотами, на основе соевого, подсолнечного, кукурузного, абрикосового и тыквенного масел;

2. Установлено, что возможно получение смеси масел с оптимальным соотношением ω -6: ω -3 на основе соевого, кукурузного и подсолнечного масел 10:1, а взаимные пропорции смеси масел составляют 70:20:10 соответственно.

3. Разработана рецептура диетического майонеза с использованием кунжутного жмыха и установлено, что добавление в рецептуру майонеза до 10% порошка кунжутного жмыха улучшает органолептические и физико-химические показатели продукта и увеличивает срок его хранения;

4. Разработана рецептура лимонного майонеза с использованием цедры лимона и установлено, что добавление в рецептуру майонеза порошка цедры лимона до 2% улучшает органолептические и физико-химические показатели продукта и повышает его профилактические свойства;

5. Определены оптимальные условия процесса приготовления майонеза с добавлением порошков кунжутного жмыха и цедры лимона;

6. Проанализированы микробиологические и токсикологические показатели майонеза, приготовленного с добавлением порошков кунжутного жмыха и цедры лимона, и доказано, что они не оказывают отрицательного влияния;

7. Рецептуры диетического майонеза, обогащенного функциональными добавками на основе местных функциональных масел, порошков кунжутного жмыха и цедры лимона, прошли промышленную апробацию, экономический эффект от внедрения его в производство исчислен в 508 тыс/т.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING
SCIENTIFIC DEGREES DSc.03.30.2019. T.04.01 UNDER
TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

GAIPOVA SHAKHNOZAKHON SAIZADIM KIZI

**DEVELOPMENT OF DIETARY MAYONNAISE RECIPE ENRICHED WITH
FUNCTIONAL ADDITIVES**

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

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2022

The theme of dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) on the technical sciences was registered by the Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2020.2.PhD/T1731.

The dissertation has been carried out at the Tashkent chemical-technological institute.

The abstract of dissertation was posted in three (Uzbek, Russian, English (resume)) languages on the website of the Scientific Council (ik-kimyo.nuu.uz) and on the website of Information-educational portal «ZiyoNET» (www.ziynet.uz).

Scientific advisor: **Abdurakhimov Akhror Anvarovich**
doctor of technical science (DSc), docent

Official opponents: **Isabaev Ismoiljon Babadzhonovich**
doctor of technical science, professor

Yunusov Obidjon Kodirovich
candidate of technical science, docent

Leading organization: **JSC "Tashkent yog'-moy kombinati"**

The defense of the dissertation will take place on «23» 12 2022 at «11⁰⁰» at the meeting of Scientific Council DSc.03.30.2019.T.04.01 at the Tashkent chemical-technological institute (Address: 100011, 32, A.Navoi street, Shaykhontohur district, Tashkent. Uzbekistan. Phone: (+998 71) 244-79-21, fax: (+998 71) 244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz).

The dissertation can be reviewed in the Information Resource Centre of the Tashkent chemical-technological institute (registered № 134). (Address: 100011, 32, A.Navoi street, Shaykhontohur district, Tashkent. Uzbekistan. Phone: (+998 71) 244-79-21).

The abstract of the dissertation has been distributed on «25» 11 2022.
(Mailing report № 298 on «25» 11 2022).



S.M.Turobjonov
Chairman of the Scientific Council
on awarding scientific degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor

Kh.I.Kodirov
Scientific Secretary of the Scientific Council for
awarding the scientific degrees
Doctor of Technical Sciences, Professor

K.P.Serkayev
Chairman of the scientific seminar under
Scientific Council for awarding the scientific degrees.
Doctor of Technical Sciences, docent

INTRODUCTION (the abstract of PhD dissertation)

The aim of the research work is the development of a recipe for dietary mayonnaise, enriched with functional additives, based on secondary products of the food industry and the improvement of its technology.

The objects of research work are deodorized vegetable oils, sesame seeds, lemon, phosphatide concentrate, emulsifiers and other additives.

The scientific novelty of the research work:

regularities in the preparation of oil phases of dietary mayonnaises based on soybean, corn, apricot and pumpkin oils were determined;

obtaining a mixture of oils with an omega-6 to omega-3 ratio of at least 10:1 based on local soybean, corn and sunflower oils;

a recipe for mayonnaise based on sesame seeds has been developed, the regularity of the influence of biologically active substances of sesame on the physical and chemical properties of mayonnaise has been studied;

a recipe for mayonnaise enriched with lemon peel has been developed, based on this, lemon mayonnaise with improved physical and chemical properties can be obtained by adding up to 2% of lemon peel to the recipe;

the optimal conditions for the process of preparing mayonnaise with the addition of powders of sesame seeds and lemon peel were determined;

the positive effect of sesame seeds and lemon peel powders on the shelf life and quality indicators of mayonnaise is substantiated.

the technology of obtaining low-calorie dietary mayonnaise enriched with functional additives with the addition of sesame seeds and lemon peel powder has been improved.

Implementation of the research results.

on the basis of the scientific results obtained on the enrichment of the mayonnaise formulation with biologically active substances, improving its quality and ensuring food safety:

the mayonnaise recipe with the addition of up to 10% sesame seed powder as a thickener has been introduced into production at «TOP OIL» LLC (certificate of the Uzyogmoysanoat Association dated August 24, 2022 №. OZ / 3-704). As a result, organoleptic and physico-chemical indicators were improved, which made it possible to produce mayonnaises with preventive properties;

the mayonnaise recipe with a balanced ratio of omega-6 and omega-3 acids due to the addition of soybean and corn vegetable oils rich in essential fatty acids has been introduced into production at «TOP OIL» LLC (certificate of the Uzyogmoysanoat Association dated August 24, 2022 №. OZ / 3 -704). As a result, it was possible to obtain mayonnaise with healing properties, enriched with functional additives.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four sections, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 119 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙЎХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I часть; I part)

1. Гаипова Ш.С., Рўзибаев А.Т., Салиджанова Ш.Д. Разработка рецептуры диетического майонеза функционального назначения // Universum: Технические науки научный журнал №9 (66) // Москва-2019, -С. 39-44. (02.00.00, №2)

2. Гаипова Ш.С., Абдурахимов А.А., Рузибоев А.Т., Салижанова Ш.Д., Хакимова З.А. Формирование рецептуры майонеза обогащенного биологически активными веществами лимона // Universum: Технические науки. Научный журнал. - Москва,2022. - № 6 (99). –С. 18-21. (02.00.00, №2)

3. Гаипова Ш.С., Абдурахимов А.А., Рузибоев А.Т. Formulation of mayonnaise recipe enriched with ω -6 and ω -3 acids and stabilization of its storage period // Journal of Pharmaceutical Negative Results Volume 13 Special Issue 3 2022 -P. 476-486 (Scopus)

4. Гаипова Ш.С., Абдурахимов А.А., Рузибоев А.Т., Хакимова З.А., Акбаров М.М. Evaluation of the effect of powder particile size on emulsion stability // Scientific and Technical Journal Namangan Institute of Engineering and Technology Issue 2 2022 –P. 68-73. (02.00.00, №18)

5. Гаипова Ш.С., Рузибоев А.Т., Абдурахимов А.А., Хакимова З.А., Акбаров М. Study of compability of commercial mayonnaises to food safety crteria in Uzbekistan // NeuroQuantology Journal Volume 20 September 2022 Issue 11 –P. 1575-1583. (Scopus).

II bo'lim (II часть; II part)

6. Гаипова Ш.С., Рузибоев А.Т., Хакимова З.А., Солижонова Ш.Д., Файзуллаев А.З. Formulation of mayonnaise recipe enriched with biological active compounds of sesame cake // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science journal IEACAE- 2021.doi.10.1088/1755-1315 Vol 908. –P.1-7. (Scopus)

7. Гаипова Ш.С, Рўзибаев А.Т., Салиджанова Ш.Д...., Пулатова К.Б. Исследование основы рецептуры диетического майонеза // Труды ХХІХ научно технической конференции молодых учёних, магистрантов и студентов бакалавриата “Умидли киёгарлар-2020”. Ташкент 2020 -С.188-189.

8. Гаипова Ш.С.,Рўзибоев А.Т., Абдурахимов А.А., Тиллаева Д.Ш., Мирсоатова Г.Қ. Кунжутли майонез рецептурасини ишлаб чиқиш // Труды ХХХІ научно технической конференции молодых учёних, магистрантов и студентов бакалавриата “Умидли киёгарлар-2022”. Ташкент 2022 –Б. 118-119.

9. Гаипова Ш.С.,Рузибоев А.Т., Хакимова З.А., Юлдашева Ш., Балтабаев К. Влияние содержание природных антиоксидантов на срок годности майонеза // IV международная научно-практическая конференция. Развитие современной науки и образования «Актуальные вопросы , достижение» Пемза 2022 20 сентября –С.14-16.

10. Гаипова Ш.С., Абдурахимов А.А. Параметри влияющий на фазовую инверсию майонеза // International conference on developments in education ICDE –Russia, August 17TH 2022 –P. 49-52 .

11. Гаипова Ш.С., Рузибоев А.Т, Абдурахимов А.А, Усманова Ф.К., Составление рецептуры диетического майонеза обогащенного эссенциальными жирными кислотами // V международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы современной науки и образования» Пемза 2020 –С.16-204.

12 .Гаипова Ш.С., Рўзибаев А.Т., Тиллаева Д., Усмонова Ф.Қ. “Табиий лимон таъмли майонез рецептурасини шакллантириш” // Озиқ-овқат ва озуқа махсулотлари ишлаб чиқаришда ноанъанавий йуналишлар. Республика илмий-техникавий анжуман илмий ишлар тўплами-2021 –Б. 71-72.

13. Гаипова Ш.С., Рўзибоев А.Т., Хакимова З.А., Тиллаева Д.Ш. Лимон цердасининг майонезнинг органолептик кўрсаткичларига таъсири // Международная научно-техническая конференция. Роль современной химии и инноваций в развитии национальной экономики. Фергана 27-29 май 2021 г., -С. 332-333.

14. Гаипова Ш.С., Салижонова Ш.Д., Хакимова З.А. Oil emulsion products enriched with functional additives based on local raw materials // Indo-Uzbek international conference on trends and innovations in food technology. India 2022 –P. 15.

Автореферат «Kimyo va kimyo texnologiyasi» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

Босмахона лицензияси:



9338

Бичими: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» гарнитураси.

Рақамли босма усулда босилди.

Шартли босма табоғи: 2,75. Адади 100 дона. Буюртма № 69/22.

Гувоҳнома № 851684.

«Tirograff» МЧЖ босмахонасида чоп этилган.

Босмахона манзили: 100011, Тошкент ш., Беруний кўчаси, 83-уй.