

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.03/29.08.2023.K/T.66.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**XOSHIMOVA NAZIRA XAKIMJANOVNA**

**MAHALLIY GREK YONG‘OG‘I (JUGLANS REGIA) PO‘STLOG‘IDAN  
FOYDALANIB BUG‘DOY UNINI BIOLOGIK FAOL MODDALAR BILAN  
BOYITISH TEXNOLOGIYASI**

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

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI  
AVTOREFERATI**

**Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**  
**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**  
**Contents of dissertation abstract of Doctor of Philosophy (PhD)**

**Xoshimova Nazira Hakimjanovna**

Mahalliy grek yong‘og‘i (*Juglans regia*) po‘stlog‘idan foydalanib bug‘doy unini biologik faol moddalar bilan boyitish texnologiyasi ..... 3

**Хошимова Назира Хакимжановна**

Технология обогащения пшеничной муки биологически активными с использованием коры местного грецкого ореха (*Juglans regia*) ..... 21

**Xoshimova Nazira Hakimjanovna**

Technology of enrichment of wheat flour with bioactive substances using the bark of local walnut (*Juglans regia*) ..... 39

**E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati**

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

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.03/29.08.2023.K/T.66.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**XOSHIMOVA NAZIRA XAKIMJANOVNA**

**MAHALLIY GREK YONG‘OG‘I (JUGLANS REGIA) PO‘STLOG‘IDAN  
FOYDALANIB BUG‘DOY UNINI BIOLOGIK FAOL MODDALAR BILAN  
BOYITISH TEXNOLOGIYASI**

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

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI  
AVTOREFERATI**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.1.PhD/T2801 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya Namangan muhandislik-texnologiya institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus va ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi ([www.nammti.uz](http://www.nammti.uz)) va «ZiyoNet» axborot ta'lim tarmog'iga ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Djaxangirova Gulnoza Zinatullayevna**  
texnika fanlari falsafa doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**Mamatov Sherzod Mashrabjanovich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Ro'ziboyev Akbarali Tursunboyevich**  
texnika fanlari nomzodi, professor

**Yetakchi tashkilot:**

**Toshkent davlat texnika universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Namangan muhandislik-texnologiya instituti huzuridagi DSc.03/29.08.2023.K/T.66.02 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil 21 iyun soat 9<sup>00</sup> dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 160115, Namangan shahri, Kosonsoy ko'chasi, 7 – uy. Tel.: (69) 225-10-07, faks: (69) 228-76-75, e – mail: [niei\\_info@edu.uz](mailto:niei_info@edu.uz), Namangan muhandislik-texnologiya instituti, 3 – bino, 2 – qavat, Ilmiy kengash xonasi, 313- xona).

Dissertatsiya bilan Namangan muhandislik-texnologiya institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (15-raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 160115, Namangan sh., Kosonsoy ko'chasi, 7-uy. Tel.: (99869) 225-10-07.

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil «03» iyun kuni tarqatildi.  
(2025-yil «03» iyundagi 3 - raqamli reestr bayonnomasi).

**O.K. Ergashev**

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash raisi, kimyo fanlari doktori, professor.

**D.Sh. Sherqo'ziyev**

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash kotibi, texnika fanlari doktori, professor.

**A.M. Xamdamov**

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash qoshidagi Ilmiy seminar raisi, texnika fanlari doktori., v.b., professor.

## KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiya annotatsiyasi)

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahonda aholini to‘laqonli va xavfsiz iste‘mol mahsulotlari bilan ta‘minlash oziq-ovqat sanoatining ustuvor vazifalaridan biri bo‘lib, global miqyosda barqaror rivojlanish, sog‘liqni saqlash va iqtisodiy o‘shishning asosiy shartlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, tarkibida vitamin va minerallarga boy bo‘lgan o‘simlik xomashyolari asosida ishlab chiqarilgan oziq-ovqat mahsulotlari alohida o‘rin tutadi. Aholini sifatli va biologik qiymati yuqori bo‘lgan oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta‘minlash, ularning assortimentlarini kengaytirish yo‘nalishidagi innovatsion va yangi texnologiyalar oziq-ovqat mahsulotlarining, nafaqat mahalliy, balki xalqaro bozorda raqobatbardosh va ishonchli bo‘lishini ta‘min etishda muhim ahamiyatga ega.

Dunyo miqyosida bug‘doy uni keng tarqalgan oziq-ovqat turi hisoblanib, undan tayyorlanadigan non, makaron va boshqa mahsulotlar insonlar kunlik ratsionida muhim o‘rinni egallaydi. Shu sababli tayyorlanayotgan bug‘doy unini boyitish bo‘yicha ilmiy ishlar xalqaro ko‘lamda turli yo‘nalishlarda keng tadqiq qilinmoqda. Bu borada, nutrientlarga boy bo‘lgan mahalliy grek yong‘og‘i yashil po‘stlog‘ini kimyoviy tarkibi va toksikologik xavfsizlik ko‘rsatkichlarini tadqiq qilish, ulardan oqilona foydalanish asosida oziqaviy qo‘shimchalar olish, bug‘doy unining sifat ko‘rsatkichlarini oshirishda qo‘shimchani maqbul nisbatlarini tanlash, xomashyo sarf xarajati va tannarxini kamaytirish orqali un va non mahsulotlari assortimentini kengaytirish bo‘yicha olib borilayotgan ilmiy-amaliy tadqiqotlarga alohida e‘tibor berilmoqda.

Respublikamizda oziq-ovqat sanoati tarmoqlarida un va non mahsulotlari ishlab chiqarish va ularning assortimentini kengaytirishni ta‘minlash bo‘yicha yangi texnologiyalar yaratishda bir qancha yutuqlarga erishilmoqda. Mamlakatimiz rivoji uchun 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida-“...Oziq-ovqat sanoatini rivojlantirish dasturini amalga oshirish doirasida oziq-ovqat xomashyo bazasini kengaytirish va organik mahsulotlar hajmini bosqichma-bosqich oshirish maqsadida, oziq-ovqat mahsulotlari assortimentini kengaytirish, xorijiy ekspertlarni jalb qilgan holda, respublikani Jahon savdo tashkilotiga a‘zo bo‘lishining oziq-ovqat sohasiga ta‘siri bo‘yicha ilmiy-tadqiqotlar olib borib aniq takliflar ishlab chiqish”<sup>1</sup> vazifasi belgilab berilgan. Bu borada don mahsulotlarini qayta ishlashning zamonaviy texnologiyalarini yaratish va joriy etish, ishlab chiqarilayotgan un mahsulotlarini kimyoviy tarkibini yanada oshirish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri bo‘lib, ilm-fan sohasida izlanishlar olib borish muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” gi PF-60-sonli Farmoni, 2019-yil 29-iyuldagi “Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini chuqur qayta ishlash va oziq-ovqat sanoatini yanada rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” gi PQ-4 06-son, 2019-yil 23-oktyabrdagi “O‘zbekiston

---

<sup>1</sup> O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-sonli “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonni taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” gi Farmoni

Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida" gi PQ-5853-son, 2020-yil 10-noyabrda "Aholining sog'lom ovqatlanishini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" gi PQ-4887-son qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi.** Tadqiqot ishi respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining V. "Qishloq xo'jaligi biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhitning muhofazasi" ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** Turli un navlarini tabiiy qo'shimchalar bilan boyitish va ulardan novvoychilik sanoatida foydalanish yo'nalishidagi tadqiqotlar M.R.Mahmoodi, M.Gomez, M.L.Sudha, L.Ya. Auerman, L.G. Ipatova, L.I. Puchkova, I.V. Matveeva, S.Ya. Koryachkina, T.B. Siganova, A.K.Sagi Varo, V.V.Aparsheva, I.N.Sheshnitsan, V.Yu.Ayrumyan, R.R.Levashov, G.Yu.Baxtin, D.A.Strigun, S.M.Pavlovskaya, A.V.Maslov, V.S.Agibalova, V.S.Kusenkova, O.A.Godunov, A.I. Istayev, J.K. Usembayeva, I.B. Isabayev, T.I.Atamuratova, G.Z.Djaxangirova, G.K. Isxakova, D.D.Mirxodjayeva, M.A.Skviryay, T.V.Levchuk, O.Yu.Orlova, O.V.Antochiy, R.A.Yenikeeva, A.N.Tkachenko, J.V.Dayronas, N.V.Kartashova, M.E.Dudnikov, N.I.Zimenkina, M.X.Muzaffarova va boshqalarning ilmiy ishlarida o'z aksini topgan. Ular un va non mahsulotlarini o'simlik va ikkilamchi xomashyo asosida boyitish texnologiyalarini ishlab chiqish va takomillashtirishga o'z hissalarini qo'shganlar.

Biroq yong'oq po'stloqlari asosida qo'shimchalar tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish, un mahsulotlarini ishlab chiqarishda oziqaviy qiymatning yo'qotilishini kamaytirish va ular asosida tayyorlanadigan non mahsulotlari sifatini yaxshilash hamda oziqaviy va biologik qiymatini oshirish, tannarxini kamaytirish, noan'anaviy (ikkilamchi) xomashyolardan samarali foydalangan holda boyitish texnologiyasini yaratish va non assortimentini ko'paytirishga qaratilgan ilmiy izlanishlar yetarlicha tadqiq etilmagan bo'lib, bu holat ushbu yo'nalishdagi tadqiqot ishlarining dolzarbligini belgilaydi.

Zero, mamlakatimizda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda bu kabi masalalar dolzarb tadqiqot yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu tadqiqot ishi un va non mahsulotlarining oziqaviy va biologik qiymatini oshirish, tayyor mahsulotlarning organoleptik, mikrobiologik xossalari, fizik-kimyoviy, tibbiy-biologik xavfsizligiga ta'sir ko'rsatuvchi moddalar miqdori hamda xususiyatlarini tadqiq qilishga xizmat qiladi.

**Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim yoki ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti Namangan muhandislik-texnologiya instituti va Toshkent kimyo-texnologiya institutining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining AM-FZ-2019081448 "Mahalliy xomashyo asosida glyutensiz non-bo'lka mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish, oziq-ovqat ishlab chiqarish chiqindilaridan ratsional foydalanish" (2020-2022-y.) mavzusidagi davlat amaliy

loyihasi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** mahalliy grek yong'og'i po'stlog'idan foydalanib, bug'doy unini biologik faol moddalar bilan boyitishning muqobil texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

un va non mahsulotlari sifatini oshirish va kimyoviy tarkibini boyitish bo'yicha olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlarini tahlil qilish;

mahalliy sharoitda yetishtirilgan grek yong'og'i yashil po'stloqlarining kimyoviy tarkibi, texnologik xossalari va toksikologik xavfsizlik ko'rsatkichlarini tadqiq qilish;

non mahsulotining oziqaviy va biologik qiymatini boyitishda foydalanilgan grek yong'og'i yashil po'stlog'iga dastlabki ishlov berishning samarador usulini aniqlash;

yashil po'stloq asosida tayyorlangan qo'shimcha bilan boyitilgan I navli bug'doy unidan non mahsulotlari retsepturasi va texnologik tartiblarini ishlab chiqish;

yashil po'stloqdan tayyorlangan qo'shimcha bilan boyitilgan non mahsulotining oziqaviyligi va biologik qiymatini hamda sifat ko'rsatkichlarini aniqlash;

qo'shimcha bilan bug'doy unini boyitish bo'yicha taklif etilgan texnologik usulning iqtisodiy samaradorligini aniqlash.

**Tadqiqotning obyekti** sifatida mahalliy sharoitda yetishtirilgan grek yong'og'i yashil po'stlog'i, I nav bug'doy uni va milliy obinon mahsulotlari tanlab olingan.

**Tadqiqotning predmeti** grek yong'og'i yashil po'stloqlari qo'shimchalari asosida un mahsulotlarini biologik faol moddalar bilan boyitishning texnologik asoslari va jarayonlarini tahlil qilishdan iborat.

**Tadqiqotning usullari.** Tadqiqotda xomashyo, yarimfabrikat, tayyor mahsulot xossalari aniqlashning umumqabul qilingan (organoleptik, reologik, fizik-kimyoviy, biokimyoviy hamda tibbiy-biologik) uslublaridan foydalanilgan. Konkordatsiya koeffitsienti son qiymatlari Xarrington verbal-sonli shkalasida topilgan va tajriba ma'lumotlariga statistik ishlov berish uchun Microsoft Excel 2013 dasturi qo'llanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

birinchi navli bug'doy unini mahalliy grek yong'og'i (Juglans regia) po'stlog'i tarkibidagi biologik faol moddalar ( $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_6$ , E, C, K, Ca, P, Mg, Fe, I) bilan boyitish texnologiyasi ishlab chiqilgan;

birinchi navli bug'doy unini mahalliy grek yong'og'i (Juglans regia) po'stlog'i tarkibidagi biologik faol moddalar bilan boyitishning maqbul (95:5-94:6) nisbatlari topilgan;

mahalliy grek yong'og'i (Juglans regia) po'stlog'i tarkibidagi biologik faol moddalar bilan boyitish inson organizmining vitamin va minerallarga bo'lgan kunlik fiziologik ehtiyojini o'rtacha 6,5 % dan 13,9 % ga oshirilganligi aniqlangan;

boyitilgan un tarkibidagi (Ca, P, Mg, Fe) minerallar non xamirini bijg'ish

jarayonida bijg'ituvchi mikroflora hayot faoliyatining jadallashuvi hisobiga xamirning yetilish vaqtini  $150 \pm 5$  daqiqadan  $130 \pm 5$  daqiqaga qisqartirishi aniqlangan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

un mahsulotlarining tarkibini biologik faol moddalar bilan boyitishda mahalliy grek yong'og'i (*Juglans regia*) po'stlog'i kukunidan foydalanishning texnologik yechimi asoslangan;

non mahsulotlarining glikemik indeksi va glikemik yuklamasini 4 % ga kamayishi uchun grek yong'og'i yashil po'stlog'idan tayyorlangan qo'shimchadan foydalanish texnologiyasi ishlab chiqilgan;

boyitilgan undan tayyorlangan o'zbek obinon mahsulotini tayyorlash retsepturasi ishlab chiqilib, pishirish vaqtidagi yod mikroelementini yo'qotilish ko'rsatkichlari 57 % ekanligi aniqlangan;

boyitilgan un tarkibidagi (Ca, P, Mg, Fe) minerallar non xamirini karbonat anhidrid gazining to'planish jadalligini  $130 \pm 5$  daqiqagacha orttirganligi xamirni yetiltirish vaqtini  $20 \pm 5$  daqiqagacha qisqartirganligi aniqlangan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchligi** tadqiqot ishida unni boyituvchi qo'shimcha sifatida mahalliy grek yong'og'i yashil po'stlog'i qo'shib boyitilgan bug'doy unidan non ishlab chiqarishning kimyoviy tahlili suyuqlik va gaz xromotografiyalari hamda boshqa zamonaviy tahlil usullarini qo'llagan holda, laboratoriya va tajribaviy-ishlab chiqarish sharoitlarida aprobatyadan o'tkazish natijalariga ko'ra nazariy va tajriba ma'lumotlarini mos kelishi bilan tasdiqlangan.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati:**

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati un mahsulotiga grek yong'og'i yashil po'stlog'i asosida tayyorlangan tabiiy qo'shimchani qo'shish orqali non mahsulotlarining biologik faol komponentlar – vitaminlar, makro va mikroelementlar bilan boyitilishi eksperimental usullar asosida asoslab berilganligi, funksional oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasini takomillashtirilganligi, sog'lom ovqatlanish tamoyillariga mos keluvchi mahsulotlar ishlab chiqarish yo'lida ilmiy yondashuvni shakllantirishga asos bo'ladi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, birinchi navbatda, mahalliy, ekologik jihatdan toza va qayta tiklanuvchi xomashyo resurslaridan samarali foydalanish orqali iqtisodiy samaradorlikka erishish bilan izohlanadi. Grek yong'og'i yashil po'stlog'idan tayyorlangan biologikfaol qo'shimchalar non mahsulotlarining oziqaviy qiymatini oshirish barobarida, ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish va shu orqali umumiy rentabellikni yaxshilash imkonini beradi. Buning natijasida oziq-ovqat sanoatida import o'rnini bosuvchi raqobatbardosh texnologiyalarni joriy etish, innovatsion va funksional xususiyatlarga ega oziq-ovqat mahsulotlari assortimenti kengaytirishga xizmat qiladi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Grek yong'og'i yashil po'stlog'i qo'shimchasidan foydalanish asosida unli mahsulotlar sifatini yaxshilash va oziqaviy xavfsizligini ta'minlash bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Mahalliy sharoitda yetishtirilgan grek yong'og'i yashil po'stlog'i qo'shimchasi qo'shilgan I navli bug'doy uni ishlab chiqarish texnologiyasi "O'zbekiston oziq-ovqat sanoati" uyushmasining "2025-2027-yillarda amaliyotga joriy etiladigan

ishlanmalar ro'yxati"ga kiritilgan (O'zbekiston oziq-ovqat sanoati uyushmasining 2024-yil 2-oktyabrdagi № 02-94/10-2 sonli ma'lumotnomasi). Natijada valyuta hisobiga keltiriladigan nutrientlar importi o'rnini bosuvchi mahalliy grek yong'og'i po'stlog'i asosida tayyorlangan qo'shimcha bilan un mahsulotini boyitishning tejamkor texnologiyasini yaratish imkonini beradi.

boyitilgan un asosida non mahsulotini ishlab chiqarish texnologiyasi "Namangan don mahsulotlari" AJ, "Nurobod lazizli non" MCHJ korxonalarida ishlab chiqarishga joriy etilgan (O'zbekiston oziq-ovqat sanoati uyushmasining 2024 yil 2 oktyabrdagi 02-94/10-2 sonli ma'lumotnomasi). Natijada, boyitilgan un asosida ishlab chiqarilgan non mahsulotini tarkibidagi nutrientlarning miqdori insonning kunlik ehtiyojini 1dan 55,5 % gacha qoplash imkonini bergan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari 6 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy-amaliy konferensiyalarida ma'ruza ko'rinishida bayon etilgan hamda aprobatsiyadan o'tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 18 ta ilmiy ishlar nashr etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining asosiy ilmiy natijalarni chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarida 7 ta maqola, ulardan 3 tasi xorijiy jurnallarda chop etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning umumiy hajmi 120 betdan iborat.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida ilmiy tadqiqot ishining dolzarbligi va zarurati asoslangan, ilmiy tadqiqot ishining maqsadi va vazifalari, obykti, predmeti hamda tadqiqot usullari tavsifi keltirilgan, respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga muvofiqi ko'rsatilgan hamda muammoning o'rganilganlik darajasi yoritilgan. Tadqiqot natijalarining ishonchliliigi, ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati asoslangan. Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi, ishlab chiqarishga joriy etilishi, chop etilgan ilmiy ishlar va dissertatsiyaning tarkibiy tuzilishi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Oziq-ovqat mahsulotlarini zamonaviy tendensiyalari tahliliy sharhi**" deb nomlangan birinchi bobida, un va non mahsulotlarining inson oziqlanish ratsionidagi ahamiyati va unning oziqaviy qiymatini oshirishning nechog'li muhim ekanligi yoritilgan. Novvoylik unlarini ishlab chiqarishda ikkilamchi xomashyolardan foydalanishning istiqbollari tahlil qilingan. Navli un turlari, ularning fizik-kimyoviy tarkibi, uning inson organizmida vitamin va minerallar bilan ta'minlashda samarali oziqalardan biri ekanligi hamda foydali xususiyatlari, tarkibidagi vitaminlar, makro va mikroelementlar to'g'risida ma'lumotlar hamda un va non mahsulotlarini biologik qiymatini oshirish bilan bir qatorda unning assortimentini kengaytirish maqsadida qishloq xo'jaligining chiqtlari ya'ni, noan'anaviy xomashyolar hisobiga boyitilgan undan yangi turdagi non mahsulotlari tayyorlash texnologiyalarini takomillashtirish yuzasidan olib borilgan

tadqiqot ishlari bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. O'rganilgan adabiyotlar asosida boyitilgan un va non mahsulotlarining foydali xususiyatlari, unni boyitish chora tadbirlari, birinchi navli bug'doy unidan boyitilgan non tayyorlash texnologiyasi, xususiyatlari va kamchiliklari o'rganilgan holda tadqiqot vazifalari shakllantirilgan.

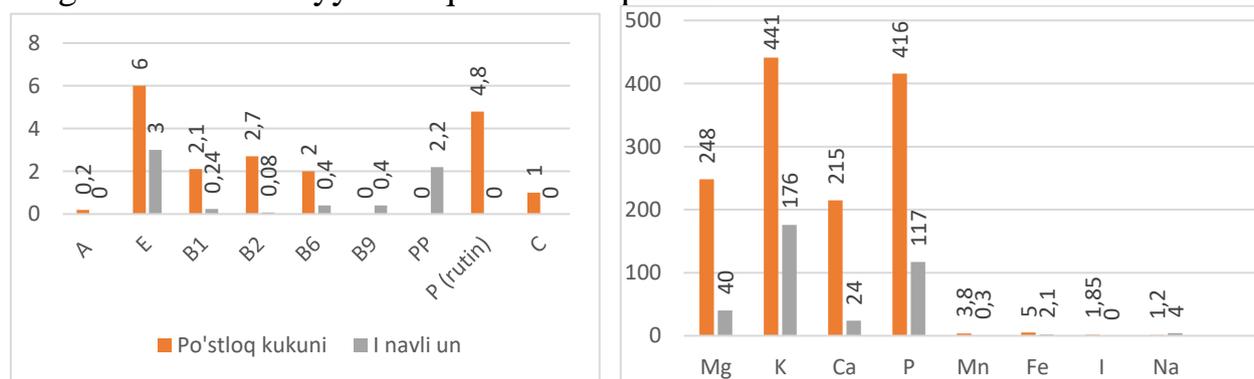
Dissertatsiyaning **“Unni boyitish texnologiyasi, xomashyolar va tayyor mahsulotni tahlil qilish usullari”** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot uchun tanlangan obyekt-grek yong'og'i yashil po'stlog'ining fizik-kimyoviy xususiyatlari, organoleptik ko'rsatkichlari keltirilgan bo'lib, uni tanlashda mintaqamizda keng ko'lamda yetishtiriladigan, quritish uchun yaroqli bo'lgan navlari tanlangan. Shu bilan birga tadqiqot obyektining umumiy tavsifi, fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari, tajribalarni o'tkazish tartibi va usullari batafsil yoritilgan. Shuningdek xomashyolarni tayyorlash, ularning tarkibi, oziqaviy qiymati va sifat ko'rsatkichlari aniqlangan.

Dissertatsiyaning **“Mahalliy sharoitda yetishtirilgan grek yong'og'i yashil po'stloqlari kukunini qayta ishlash texnologik xususiyatlari, oziqaviy qiymati va xavfsizligi tahlili”** deb nomlangan uchinchi bobida grek yong'og'i yashil po'stlog'iga ishlov berish va tarkibiy qismlarini o'rganish natijalari keltirilgan.

Po'stloq tarkibida vitamin va minerallardan tashqari tabiiy antioksidantlik xususiyatini namoyon qiluvchi glikozidlar, dubil moddalari va organik kislotalar mavjuddir. Dubil moddalar va glikozidlarining og'izni burishtiradigan taxir va achchiq ta'mi ularni oziq-ovqat mahsulotlariga qo'shishda ma'lum bir normalarga rioya etishni talab etadi. Tadqiqot ishida uni bartaraf etishning turli usullari qo'llanib, po'stloqni achchiq va taxir ta'mini ketkazishga erishildi.

Po'stloqlar harorat  $25 \pm 5$  °C namligi  $70 \pm 5$  % bo'lgan yelvizak joyda 5 kun davomida quritildi. Quritilgan po'stloqlarning ust tomoni yashil tusga, ichki tomoni to'q jigarrang tusga kirgan holda quridi hamda o'ziga xos yashil o't hidiga o'xshash hidi bor. Biroz nordonroq ta'mga ega.

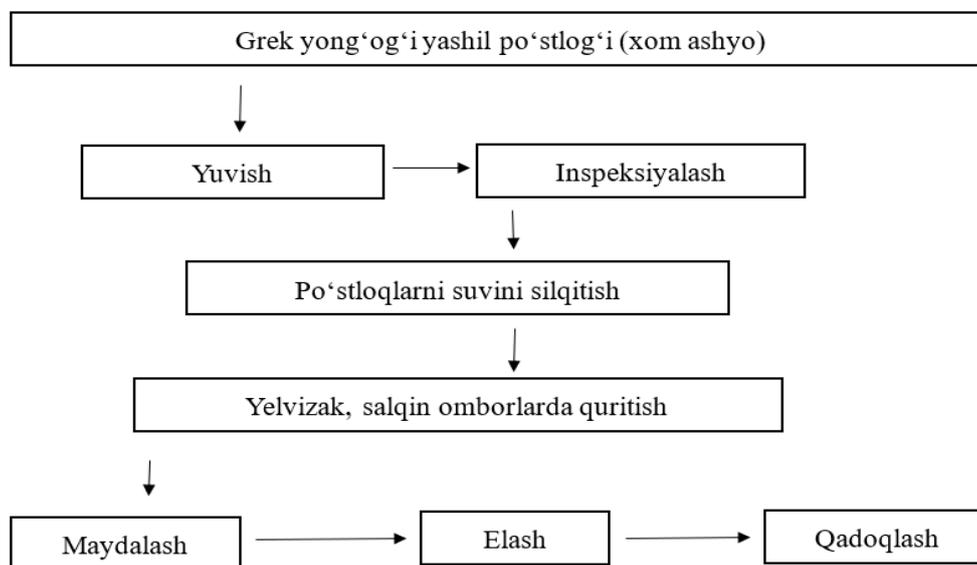
Quyidagi 1-rasmدا tadqiqot natijalari keltirilgan bo'lib, po'stloq tarkibidagi vitamin va minerallar miqdori boshqoqli ekinlar (bizning holatimizda bug'doy doni) ning tarkibidan muayyan farqlanishi aniqlandi.



**1-rasm. Grek yong'og'i yashil po'stlog'i kukuni va bug'doy unining vitaminlar va mineral miqdori, mg/100 g**

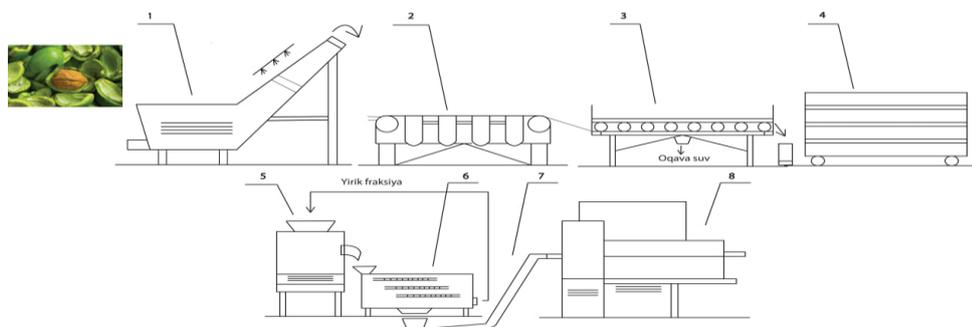
Yuqoridagi ma'lumotlarga ko'ra, tadqiq qilingan grek yong'og'i yashil po'stloqlari kukunini namunalari kimyoviy tarkibi jihatidan bug'doy uniga o'xshashdir. Biroq qo'shimchanning tarkibidagi P (rutin)-4,8 mg, C-1g kabi moddalar

uning tarkibida umuman uchramaydi. 1-rasmda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra qo'shimchani tarkibidagi Mg-248 mg, K-441 mg, Ca-215 mg, P-416 mg, Mn-3,8 mg, Fe-5 mg, I-1,85 mg kabi mineral moddalarning miqdorini yuqoriligi katta ahamiyat kasb etadi.



**2-rasm. Grek yong'og'i yashil po'stloqlarini yig'ish va ishlov berishning texnologik sxemasi**

Un mahsulotini boyitishda mahalliy sharoitda yetishtirilgan grek yong'og'i po'stloqlaridan kukun olish maqsadida yashil po'stloqlarni yig'ish va ularga ishlov berish yuqoridagi texnologik jarayonlar ketma-ketligida amalga oshirish tavsiya etiladi. Laboratoriya tekshiruvidan o'tgan po'stloqlar turli mineral iflosliklardan tozalash maqsadida katta hajmdagi yuvuvchi mashina (1) da suv bosimi ostida purkash orqali yuvib tozalanadi. Yuvib, tozalangan po'stloqlar qo'l mehnati orqali saralash konveyeri (2) da saralab olinadi. So'ng saralangan po'stloqlar rolikli vibratsiya beruvchi lentada vibratsiya (3) berib, silkitish orqali qisman suvi tushiriladi. Po'stloqlarni quritish uchun setkali paddonlar (4) ga bir tekisda yoyilib, lotoklarga terib chiqiladi. Yoyilgan po'stloqlar salqin va yelvizak omborlarda quritiladi.

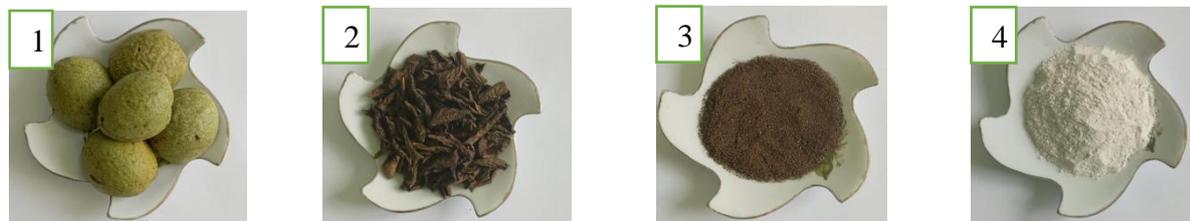


**3-rasm. Grek yong'og'i yashil po'stlog'iga ishlov berish texnologik liniyasi**

1-yuvuvchi mashina; 2-saralash uchun konveyer; 3-rolikli vibratsiya lentasi; 4-lotok; 5-maydalash mashinasi; 6-lovchi mashina; 7-uzatuvchi transpartyor; 8-qadoqlash mashinasi.

Quritilgan po‘stloqlarni yil davomida saqlash uchun maxsus qoplarga joylanadi hamda saqlash uchun omborga jo‘natiladi.

Quritilgan po‘stloqlarni un massasiga qo‘shishdan oldin ular maydalovchi mashina (5) yordamida maydalanadi va kukun holiga keltiriladi hamda elovchi uskuna (6) da elab olinadi. Maydalanmay qolgan po‘stloqlar qaytadan maydalash uskunasi ga uzatiladi. Tayyor bo‘lgan po‘stloq kukuni uzatuvchi transpartyor (7) orqali qadoqlash uskunasi (8) ga uzatiladi. Ushbu jarayon 3-rasmda keltirilgan.



**4-rasm. 1-ho‘l po‘stloq, 2-quritilgan po‘stloq, 3-po‘stloq kukuni, 4-qo‘shimcha bilan boyitilgan un.**

Ilmiy tadqiqot ishining keyingi bosqichi navli bug‘doy unini grek yong‘og‘i yashil po‘stloqlaridan tayyorlangan qo‘shimcha kukuni bilan aralashtirish va qiyosiy tahlil qilingan namunalarni tadqiq qilishni o‘z ichiga oladi.

Tadqiqot natijalari 4-rasm hamda 1-2-jadvallarda keltirilgan.

Quyidagi 1-va 2-jadvallarda GYoYaP dan tayyorlangan qo‘shimchaning fizik-kimyoviy, organoleptik va texnologik xossalari ko‘rsatkichlar keltirilgan.

### 1-jadval

#### GYoYaP laridan tayyorlangan qo‘shimchaning organoleptik ko‘rsatkichlari

№	Ko‘rsatkichlar	Ko‘rsatkichlarning tavsifi
1	Rangi	Yorqin jigarrang tusli
2	Ta‘mi	O‘ziga xos, begona ta‘msiz, ozroq nordonroq
3	Hidi	Xomashyodan olingan mahsulotga xos, begona hidsiz, qo‘lansa emas, mog‘or hidli emas
4	Mineral aralashmalar	Kerakli massa suvda namlab olindi va uni chaynab ko‘rilganda g‘irchillash his etilmadi
5	Konsistensiyasi	Mahsulotga xos har xil quyuvlikda, bir jinsli, qatlamlanish ruxsat etilmaydi
6	Maydalash yirikligi, № 38 raqamli elakdan: -qoldiq\o‘tishi	5\60

Keltirilgan 1-jadval ma‘lumotlariga ko‘ra GYoYaP laridan yaxshi sochiluvchan va yorqin jigarrang tusga ega hamda yuqori disperslik qo‘shimcha tayyorlash mumkin.

Olingan qo‘shimchani suv yutish qobiliyati ko‘rsatkichi bug‘doy uni (ya‘ni chiqishi 96 % bo‘lgan jaydari navli un) ko‘rsatkichlariga (62,0 %) yaqinligi aniqlandi.

GYoYaP kukunining granulometrik (fraksion) tarkibi bir jinsliroq bo‘lib, dominant (85,4-95,8 foiz) fraksiyada zarrachalar o‘lchamining o‘rtacha qiymati 133

mkm dan oshmadi. 180 mkm dan ortiq o'lchamli zarrachalar umumiy hajmiga nisbatan o'rtacha 4,6-13,8 foizgachani tashkil qiladi.

### 2-jadval

#### GYoYaP laridan tayyorlangan qo'shimchanning fizik-kimyoviy va texnologik tavsifi

№	Ko'rsatkichlar	Ko'rsatkichlar qiymati
1	Namlikning og'irlik ulushi %	8,0±0,5
2	Kukun zarrachalarining ekvivalent diametri, $d_{ekv.}$ , mkm	133
3	Tabiiy qiyalik burchagi, daraja	38
4	To'kiluvchanlik darajasi	O'rtacha
5	Suv yutish qobiliyati, %	62,0

Qiyoslash uchun I nav bug'doy unining granulometrik tarkibidan foydalanildi. Umumiy un hajmiga nisbatan 96,0 foiz zarrachalarning o'lchami 180 mkm dan oshmadi va 4,0 foiz qismi-200 mkm dan ortiq ekanligi aniqlandi. Granulometrik tarkib bo'yicha GYoYaP dan tayyorlangan qo'shimcha I navli bug'doy uniga yaqinligi aniqlandi. Nazorat namunaga solishtirilganda boshqa belgilarda ham katta farq mavjud emas.

### 3-jadval

#### Grek yong'og'i yashil po'stlog'i kukuni tarkibidagi biologik faol moddalar miqdori, (100 g)

№	Nomlanishi	Miqdor	№	Nomlanishi	Miqdor
<b>Vitaminlar:</b>			<b>Minerallar:</b>		
1	C (askorbin kislotasi)	1 g	8	Na (natriy)	1,2 mg
2	A ( $\beta$ -karotin)	12,1 mkg	9	Mg (magniy)	248,0 mg
3	P (rutin)	4,8 mg	10	K (kaliy)	441,0 mg
4	B <sub>1</sub> (tiamin)	2,1 mg	11	Ca (kalsiy)	215 mg
5	B <sub>2</sub> (riboflavin)	2,7 mg	12	P (fosfor)	416,0 mg
6	B <sub>6</sub> (pidoksin)	2 mkg	13	Mn (marganes)	3,8 mg
7	E (tokoferol)	6 mg	14	Fe (temir)	5 mg
			15	I (yod)	1,85 mg
<b>Biologik faol moddalar</b>					
16	Oqsil	12,4 g	19	Ozuqa tolasi	11,25 %
17	Uglevod	10 g	20	Dubil moddalar	3,3 g
18	Organik kislotalar	12 g	21	Glikozidlar	0,001 mg

O'rganilgan adabiyotlarga ko'ra, I navli bug'doy unida yod mikroelementining miqdori o'rtacha 2-8 mkg gachani tashkil etadi. Ushbu ko'rsatkich inson organizmini ehtiyojlarini qondira olmaydi.

Olib borilgan navbatdagi tahlillarga ko'ra qo'shimcha tarkibidagi vitamin va minerallarning miqdori tadqiq qilindi. 3-jadvalda qo'shimcha tarkibidagi vitamin va minerallar miqdori keltirilgan.

Olib borilgan ilmiy tadqiqot natijalariga ko'ra, GYoYaP laridan tayyorlangan qo'shimchalar non tarkibini yod mikroelementi bilan boyitishdan tashqari boshqa bir qator vitamin va minerallar ham kiritiladi.

Tahlil natijalariga ko'ra, un tarkibidagi vitamin va minerallarning miqdorini sezilarli darajada ko'tarilishi non mahsulotlarini oziqaviyligini oshirishga xizmat qiladi. Ilmiy tadqiqot ishini obyekt qo'shimcha tarkibidagi yod mikroelementi tahlil qilish bo'lganligi sababli nisbatlarni tanlashda asosan ushbu elementning miqdori inobatga olingan.

Birinchi navli bug'doy unini boyitish uchun 97:3, 96:4, 95:5, 94:6, 93:7, 92:8 nisbatlarda aralastirildi. Ularning tarkibidagi yod miqdori hisoblab chiqildi. Ushbu namunalar asosida non mahsuloti tayyorlab ko'rilganda 93:7 va 92:8 nisbatli un namunasi tayyorlangan non mahsulotini tarkibiga garchi yod miqdori ko'p kiritilsada, po'stloqning tarkibidagi bo'yovchi moddalar nonning mag'izini o'ta qoraytirib yuborishi kuzatildi. 97:3 va 96:4 nisbatli un namunasi tayyorlangan non mahsulotini barcha organoleptik ko'rsatkichlari qoniqarli bo'lsada, yodning massa ulushi kamligi bois ushbu nisbatlar tanlanmadi. 95:5 va 94:6 li un namunalaridan tayyorlangan non mahsulotlari organoleptik ko'rsatkichlari 93:7 va 92:8 li namunalaridan yaxshiroqligi kuzatildi. Biroq 97:3 va 96:4 li undan tayyorlangan non namunalaridan organoleptik ko'rsatkichlari past bo'lishiga qaramay yodning massa ulushi ularga nisbatan yuqoriligi sababli 95:5 va 94:6 nisbatlar asosida boyitilgan un namunalarini eng maqbul variant deb topildi.

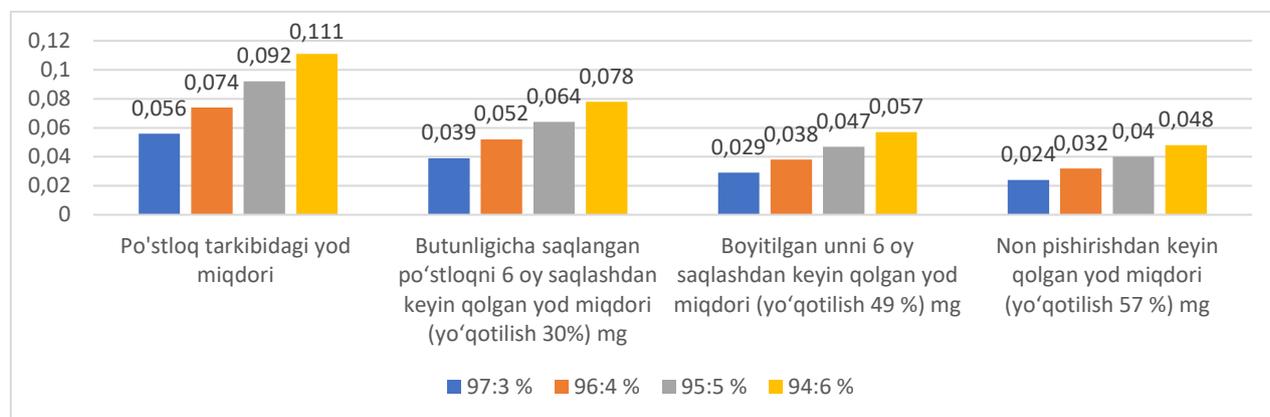
Yod mikroelementini bug'lanish ko'rsatkichi yuqori bo'lganligi sababli boyitilgan un mahsulotini tik quyosh nuridan himoya qilish maqsadga muvofiqdir. Organoleptik ko'rsatkichlari ijobiy bo'lgan 97:3, 96:4, 95:5, 94:6 nisbatlardagi boyitilgan un 250 gramm kichik mato qopchalarda 6 oy davomida saqlash uchun quyosh nuridan himoyalangan havo namligi 70 % ni harorati esa  $20 \pm 1$  °C ni tashkil qilgan xonada saqlash uchun qoldirildi. Har 2 haftada un namunasi namlikka tekshirib turildi. Olingan namunalar tekshiruvdan keyin qoplarga qaytarilmadi.

Saqlashga qo'yilgan un namunalarining eng maqbul varianti tanlab olindi. Unga ko'ra 94:6 nisbatda qo'shimcha kiritilgan un namunasi maqbul deb topildi. Kiritilayotgan qo'shimchaning non rang ko'rsatkichlariga ta'siri yuqori bo'lganligi ya'ni, mag'izning o'ta qorayib ketishiga sabab bo'lganligi uchun uning miqdorini 94:6 nisbatdan oshirmaslik maqsadga muvofiq deb hisoblaymiz. Bundan tashqari ushbu namunani tanlab olinishining boisi shuki, non pishirish vaqtida yod mikroelementini yo'qotilishi kuzatiladi. 94:6 li un namunasi tayyorlashdan keyingi yodning miqdori kunlik ehtiyojni nisbati past namunalariga nisbatan ko'proq qondirishi ma'lum bo'ldi. Olib borilgan laboratoriya natijalariga ko'ra 6 oy davomida saqlangan boyitilgan un tarkibidagi yod mikroelementining o'rtacha yo'qotilishi 49 % ni tashkil qilgan.

Biroq ushbu xomashyoni maydalamasdan ya'ni kukun holiga keltirmasdan butunicha saqlanganda undagi yod mikroelementini yo'qotilishi 10 – 40 % ni tashkil qilishi haqida ma'lumotlar keltirilgan. Un mahsulotini yil davomida boyitilishini ta'minlash maqsadida xomashyolar bazasi tashkil etiladi. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlarga asoslangan holda xomashyoni tarkibidagi yod mikroelementni yo'qotilishini qay darajada bo'lishini kuzatish maqsadida tadqiqot ishi davomida po'stloqlarni butunicha (maydalamasdan) 6 oy davomida saqlashga qo'yildi. 6 oydan keyin po'stloq tarkibidagi yod mikroelementini miqdori aniqlandi. Unga ko'ra 6 oy

davomida butunicha saqlangan po'stloqning tarkibidagi yodning massa ulushini yo'qotilishi 30 % ni tashkil qildi. Keltirilgan ma'lumotlarga tayanib po'stloqlarni unga qo'shish vaqtida maydalanishi maqsadga muvofiq bo'ladi deb hisoblaymiz.

GYoYaP laridan tayyorlangan qo'shimchalarni sifatini baholash bo'yicha o'tkazilgan tajriba hamda hisob ma'lumotlariga ko'ra un xomashyosini olingan qo'shimcha bilan boyitish uning oziqaviy va biologik qiymatini oshirishi asoslandi.



**5-rasm. Boyitilgan un tarkibidagi yod mikroelementini yo'qotilish ko'rsatkichi, mg/100 g**

Ilmiy tadqiqot ishida tadqiq qilinayotgan xomashyoning o'tkir zaharliligi aniqlandi. Tajribalar erkak jinsli, tana vazni 18-21 g bo'lgan zotsiz oq laboratoriya sichqonlarida o'tkazildi. Tajriba umumiy qabul qilingan usulda olib borildi. Har bir guruh uchun 6 boshdan sichqon olingan bo'lib, ularning umumiy soni 30 tani tashkil etdi.

Butun tajriba davomida nazorat guruhi barcha dozalarda hayvonlar o'limi qayd etilmadi. Olingan natijalardan kelib chiqib GYoYaP ning bir marotaba yoki qisqa (6 soatdan ko'p bo'lmagan) vaqt oralig'ida maxsus zond yordamida oshqozonga kiritilgandagi o'rtacha o'lim dozasi ( $LD_{50}$ ) >5000 mg/kg ekanligi aniqlandi.

**4-jadval**

**GYoYaP sichqonlar oshqozoniga kiritilganda uning o'tkir zaharlash ko'rsatkichlari**

Guruhlar	Hayvon turi, jinsi	Dozalar mg/kg, ml	Guruhdagi hayvon /o'lgan hayvon soni	Hayvon o'rtacha massasi (g) (dastlabki)	Hayvon o'rtacha massasi (g) (7 kun)	Hayvon o'rtacha massasi (g) (14 kun)	$LD_{50}$ ishonch oralig'i bilan
GYoYaP	Sichqon, erkak	2000	6/0	19±0,6	21±0,6	23±0,5	>5000 mg/kg
		3000	6/0	19±0,6	20±0,3	22±0,4	
		4000	6/0	19±0,4	20±0,2	21±0,4	
		5000	6/0	19±0,4	20±0,3	22±0,5	
Nazorat		0,5 ml	6/0	19±0,4	22±0,5	24±0,4	-

Grek yong'og'i yashil po'stlog'i qo'shimchasining o'tkir zaharlash xususiyatini o'rganish natijalari uning VI-zaharsiz birikmalar sinfiga mansub ekanligi va bir marotaba oshqozonga kiritilganda o'rtacha o'lim dozasi ( $LD_{50}$ ) >5000 mg/kg dan yuqori ekanligi aniqlandi. Olingan natijalar 4-jadvalda keltirilgan.

Dissertatsiyaning “**Grek yong‘og‘i yashil po‘stlog‘i asosida tayyorlangan qo‘shimchani un mahsulotining sifat ko‘rsatkichlari va oziqaviy qiymatiga ta‘sirini tadqiq qilish**” deb nomlangan to‘rtinchi bobda birinchi navli bug‘doy unining nonvoylik xossalari tahlil qilingan. GYoYaPdan tayyorlangan qo‘shimchani I nav bug‘doy unidan tayyorlangan milliy obinon mahsulotlarining oziqaviy qiymatiga va sifat ko‘rsatkichlariga ta‘siri o‘rganilgan. Tadqiqot ishini keyingi bosqichlarida tayyorlangan qo‘shimcha nisbatlarining xamir sifati va xossalari ta‘siri o‘rganildi.

Non xamirini tayyorlash uchun I nav bug‘doy uni olindi. Xamir yarimfabrikatlari GOST 27669-88 ga muvofiq oparasiz usulda 2.5-jadvalda keltirilgan retseptura bo‘yicha tayyorlandi. 2.2.3-bo‘limda tavsiflangan uslub bo‘yicha I nav bug‘doy unidan non tayyorlash retsepturasiga o‘zgartirish kiritildi.

I nav bug‘doy un mahsuloti 97:3, 96:4, 95:5 va 94:6 nisbatlarda qo‘shimcha aralastirilib, non tayyorlab ko‘rildi. Qo‘shimchasiz tayyorlangan xamir nazorat namunasi bo‘lib xizmat qildi.

Tadqiqot ishida taklif etilayotgan qo‘shimchani tarkibida ko‘p miqdorda vitamin va mineral moddalarning borligi bois, u asosida boyitilgan unning gaz hosil qilish xususiyati yuqori bo‘ladi. Demak o‘rganilgan qo‘shimcha tarkibidagi mineral moddalar bijg‘ituvchilarning mikroflorasi faolligiga ijobiy ta‘sir etib, xamirning yetilish jarayoniga va non mahsuloti sifatini oshirishga sezilarli ta‘sir ko‘rsatdi.

Qo‘shimcha miqdori oshirilgan tajriba namunalarida karbonat anhidrid gazining to‘planishi ortganligi qayd etildi. Gaz hosil bo‘lish 130±5 daqiqagacha ortdi. 150±5 daqiqaga yetganda ma‘lum darajada barqarorlashish kuzatildi. Bu esa xamirni yetiltirish vaqtini 20 daqiqagacha qisqartirishni (umumiy vaqti 130 daqiqa) tavsiya etishga asos bo‘ladi. Ushbu jarayon quyidagi rasmda aks etgan.



**6-rasm. Xamirni gaz hosil qilish tezligini o‘zgarishi**

Bijg‘itilgan xamir yarimfabrikatlarini bo‘laklashga tayyorligini aniqlashning eng muhim ko‘rsatkichlaridan biri – bu kislotalilik hisoblanadi. I nav bug‘doy uni xamirini tavsiya etiladigan yakuniy kislotalilik darajasi 3,5 ni tashkil qiladi. Tadqiqot ishidagi tajriba namunalarida ushbu ko‘rsatkich qiymati novvoylik yarim fabrikatlarini yetilish davrini qisqartirishi mumkin.

Quyidagi jadvalda qo‘shimchani bug‘doy uni xamirining sifat ko‘rsatkichlariga ta‘siri keltirilgan. O‘tkazilgan tajriba kuzatuvlariga ko‘ra, boyitilgan un xamirlaridan tayyorlangan sharchalarning qalqib chiqishi nazorat namunaga nisbatan 95:5 % li namunada-5,3 daqiqaga va 94:6 % li namunada-9,6 daqiqaga kamayganligi aniqlandi. Boyitilgan un xamiri tajriba namunalarida bijg‘ituvchi mikrofloraning faolligi ularda kislotaga hosil bo‘lish jarayonining jadal

borishiga imkon beradi. Bunda yetilish davomiyligi 20 daqiqaga va tindirish davomiyligi 10 daqiqaga qisqardi.

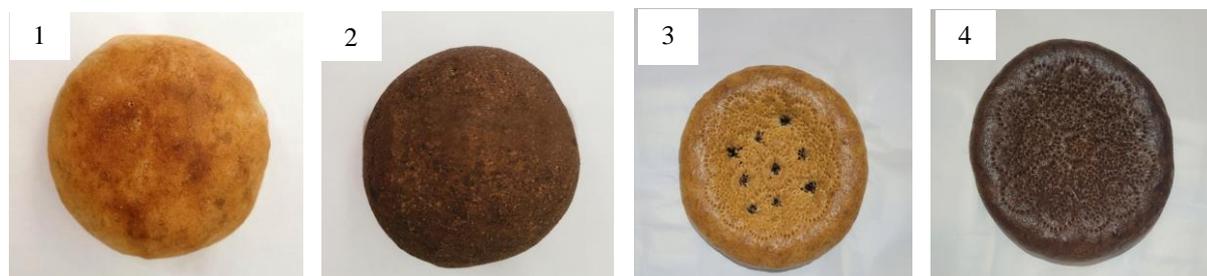
## 5-jadval

### GYoYaP qo‘shimchasi nisbatlarining I nav bug‘doy uni xamirining sifat ko‘rsatkichlariga ta’siri

№	Ko‘rsatkich nomi	Nazorat namuna	Boyitilgan un asosida tayyorlangan xamirning sifat ko‘rsatkichlari	
			5%	6%
1	Namlilik, %	45,0±0,2	46,0±0,5	46,0±0,5
2	Kislotalilik, daraja:			
	- boshlang‘ich	1,9±0,1	2,1±0,1	2,2±0,1
	- yakuniy	3,3±0,1	3,3±0,1	3,5±0,1
3	Gaz tutib turuvchanlik xususiyati, sm <sup>3</sup>	45	40	38
4	Xamir sharchalarining qalqib chiqish xususiyati, Dsr., min.	94	89	85

Taklif etilayotgan qo‘shimcha nonning nazorat namunasiga nisbatan solishtirilganda non sifat ko‘rsatkichlariga ta’siri mavjudligi aniqlandi. Sifat ko‘rsatkichlar majmualari quyidagilarni o‘z ichiga oladi: nonni organoleptik ko‘rsatkichlari 30 balli shkalada baholandi, mahsulotning fizik-kimyoviy xossalari 5 balli shkalada baholandi, mahsulot oziqaviy qiymati 100 balli shkalada baholandi. 94:6 foiz nisbatda boyitilgan un yetilish jarayoniga ijobiy ta’sir ko‘rsatganligi sababli sifatli non mahsulotlarini olishga imkon beradi. Pishirilgan non mahsulotlari yetarlicha g‘ovakliligi, po‘stini rangi o‘ziga xosligi, yoqimli hidi va o‘zgacha ta’mini odatdagiga qaraganda uzoqroq vaqt davomida saqlanib turdi. Unga qo‘shilgan qo‘shimchani 94:6 nisbatdan yuqori bo‘lgan miqdorlarda qo‘shilishi non mag‘zini yanada qorayishiga sabab bo‘ladi. Unni boyitishda qo‘shimchani 94:6 % miqdorda qo‘llanilganda yopilgan non tarkibidagi yodning miqdori 48 mkg ni tashkil qildi. Bunda boyitilgan undan tayyorlangan nonni 300 g miqdorda iste’mol qilish bilan 144 mkg yod organizmga qabul qilinadi. Ushbu ko‘rsatkich inson organizmini yodga bo‘lgan ehtiyojini 55,5 % ga qoplash imkonini beradi. 95:5 va 94:6 % qo‘shilgan undan tayyorlangan namunadagi non mahsulotlarini organoleptik xossalarning ko‘rsatkichlari nazorat namunasining ko‘rsatkichlariga yaqinligi aniqlandi. Bunda tajriba namunasini rang ko‘rsatkichi nazorat namunasini rang ko‘rsatkichidan farq qiladi. 97:3, 96:4, 93:7, va 92:8 nisbatlardagi un aralashmasidan tayyorlangan non mahsulotlari degustatorlar tomonidan qoniqarsiz deb topildi. Chunki past foizli namunalarda yodning miqdori kam bo‘lsa, yuqori foizli namunalarda nonning mag‘izida yuqori qorayish kuzatildi. Tadqiq qilinayotgan qo‘shimchani 95:5 – 94:6 % miqdorida qo‘shilishi eng maqbul nisbat bo‘lib, nisbatlarning oshirilishi mahsulotni organoleptik ko‘rsatkichlariga yomon ta’sir ko‘rsatishi kuzatildi. Belgilangan nisbatni kam foizini olish inson organizmini yodga bo‘lgan ehtiyojini kamroq qondirilishi aniqlandi. Tadqiqot obyekti sifatida I nav bug‘doy unidan tayyorlangan obi non tadqiqot ishining II bob, 2.2.3-bo‘limida tavsiflangan (ТИ 8-200-2002 Технологические инструкции по производству узбекских лепёшек) asosiy retsepturadan foydalanildi. Obi non 94:6 % miqdorda GYoYaP qo‘shimchasi

bilan boyitilgan un asosida tayyorlandi. Non namunalarini pishirish vaqtida uning qatlamlarida harorat 100 °C dan ortadi va natijada mahsulotning ta'mi hamda hidini ta'minlovchi uchuvchi moddalar chiqib ketadi.



**7-rasm. Obi nonlarning tashqi ko'rinishi**

1) qo'shimchasiz tagdonli non; 2) GYoYaP kukuni qo'shilgan; 3) qo'shimchasiz milliy non; 4) GYoYaP kukuni qo'shilgan milliy non.

Shu boisdan un tarkibidagi po'stloqqa xos bo'lgan o't hidi ham pishirish davomida yo'qoladi. 94:6 % dan yuqori bo'lgan un namunalaridan non tayyorlanganda mahsulotning rangi jigarrang tusga kirdi. Foiz miqdori oshgan sari rang ko'rsatkichlari ham ortib boradi ya'ni, nonning rangi to'qlashadi. Shu bois keyingi tadqiqotlarni maksimal ko'rsatkichda ya'ni, 94:6 % da olib borildi. Yuqoridagi 7-rasmda ularning tashqi ko'rinishi aks etgan.

Tadqiqotlarimizga ko'ra, tajriba namunalari fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha nazorat namunalaridan sezilarli farqlanmadi.

Qo'shimcha qo'shilgan undan tayyorlangan non mahsulotlari nazorat namunasidan po'stining rangi, yaxshi g'ovaklanganligi va elastik mag'zi bilan ajralib turdi (6-jadval).

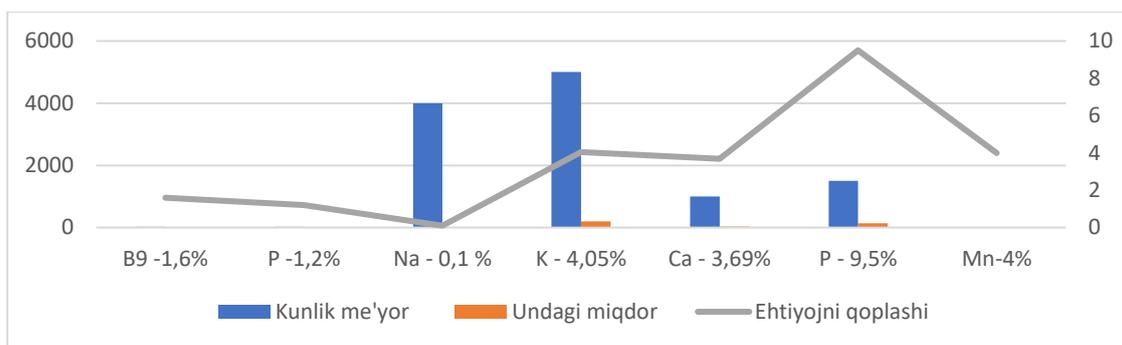
Tayyor mahsulotning oziqaviy qiymati hisoblash uslubida, komponentlarning issiqlik bilan ishlov berishdagi saqlanuvchanligini hisobga olgan holda aniqlandi.

**6-jadval**

**Bug'doy I nav bug'doy unidan tayyorlangan obi nonlarning sifatiga GYoYaP qo'shimchasining ta'siri**

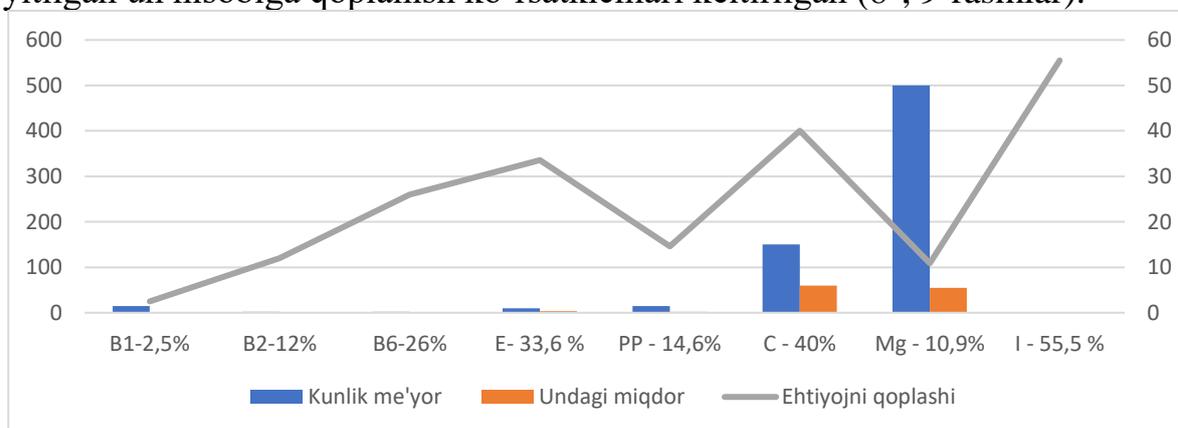
№	Ko'rsatkich nomi	Nazorat namunasi	Un vazniga nisbatan % qo'shimcha qo'shib tayyorlangan obi nonlarning sifat ko'rsatkichi qiymati	
			5%	6%
1	Namlik, %	39,5	40,0	40,5
2	Kislotalilik, daraja	2,80	2,90	3,00
3	Solishtirma hajm, sm <sup>3</sup> /g	1,30	1,31	1,32
4	Bo'kuvchanlik, sm <sup>3</sup> :			
	24 soatdan so'ng	4,00	5,80	6,10
	48 soatdan so'ng	1,30	2,00	2,40

Inson organizmini biologik faol moddalarga bo'lgan kunlik talabini qondirilish darajasini aniqlashga SanQvaM № 0347-17 bo'yicha IV guruh kasbiy faoliyatdagi (og'ir jismoniy mehnat ishchilari) 18-29 yoshlilar guruhi uchun o'rtacha fiziologik talab me'yorlari (ikkala jins uchun) olindi.

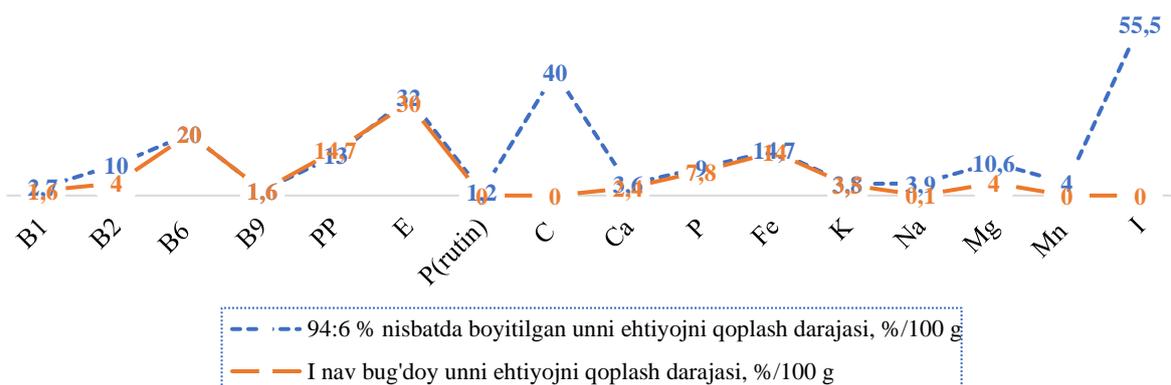


**8-rasm. Inson organizmini vitamin va minerallarga bo'lgan ehtiyoji va uni boyitilgan un hisobiga qoplanish ko'rsatkichlari, mg (1)**

18-29 yoshli insonlarda fiziologik o'sish hamda rivojlanish jarayonlari davom etayotganligi sababli ularning organizmida moddalar almashinuvi yaxshi boradi. Shu boisdan fiziologik talablarni me'yorlarini tanlashda ushbu guruh tanlab olingan. 8-9 rasmlarda inson organizmini vitamin va minerallarga bo'lgan ehtiyoji va uni boyitilgan un hisobiga qoplanish ko'rsatkichlari keltirilgan (8-, 9-rasmlar).



**9-rasm. Inson organizmini vitamin va minerallarga bo'lgan ehtiyoji va uni boyitilgan un hisobiga qoplanish ko'rsatkichlari, mg (2)**



**10-rasm. Birinchi navli bug'doy uni va boyitilgan unning vitamin va minerallarining ehtiyojni qoplash darajasi, (%)/100 g**

Qo'shimcha qo'shilgan undan tayyorlangan non mahsulotlarini organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari TI 8-200-2002 O'z DSt 1115: 2012 "Лепёшки Узбекские. Общие технические условия" talablariga javob berdi.

Keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki boyitilgan un inson organizmini vitamin va minerallarga bo'lgan ehtiyojini qondirish darajasi yuqoridir. Unga ko'ra undagi ayrim vitamin va mineral moddalar unning tarkibida umuman uchramasligi alohida ahamiyat kasb etadi.

E'tiborli tomoni shundaki, uning tarkibidagi yod mikroelementining miqdori sezilarli miqdorda ko'p bo'lib, organizmda yod tanqisligini oldini olishda funksional xususiyatga ega bo'lgan mahsulotlar ishlab chiqarilishida samarali xomashyo vazifasini bajaradi.

## XULOSA

1. Ilmiy tadqiqot ishlarining tahliliy sharhi asosida grek yong'og'i yashil po'stloqlari non mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalanish maqsadga muvofiqligi tavsiya etildi.
2. Mahalliy sharoitda yetishtiriladigan grek yong'og'i yashil po'stloqlarining oziqaviy qiymati va texnologik xossalari tadqiq qilindi; ularni modifikatsiyalash (po'stloqqa ishlov berish) samaradorligi aniqlandi.
3. Tadqiqotlar novvoylik xossalari yuqori bo'lgan I navli bug'doy uniga biologik faol moddalarni qo'shish inson organizmini vitamin va minerallarga bo'lgan talabini 1-55 % gacha qoplashini ko'rsatdi.
4. GYoYaPdan tayyorlangan qo'shimchani un mahsulotiga 94:6 nisbatda qo'shish asosida tayyorlangan non mahsuloti inson organizmining yodga bo'lgan kunlik ehtiyojini 55 % ga qondirishi aniqlandi.
5. Birinchi navli bug'doy unini mahalliy grek yong'og'i (*Juglans regia*) po'stlog'i tarkibidagi biologik faol moddalar bilan boyitish inson organizmining vitamin va minerallarga bo'lgan kunlik fiziologik ehtiyojini o'rtacha 6,5 % dan 13,9 % ga oshirilganligi aniqlangan.
6. Boyitilgan un tarkibidagi (Ca, P, Mg, Fe) minerallar non xamirini bijg'ish jarayonida bijg'ituvchi mikroflora hayot faoliyatining jadallashuvi hisobiga xamirning yetilish vaqtini  $150 \pm 5$  daqiqadan  $130 \pm 5$  daqiqaga qisqarishi aniqlangan.
7. Tadqiqotlar natijalari un mahsulotiga qo'shiladigan qo'shimcha nonning glikemik indeks va glikemik yuklamaga ta'sir ko'rsatib, nazorat namunaga nisbatan 4 % ga kamayishiga olib keldi.
8. Mahsulotning ulgurji ishlab chiqarish narxlari hisobi un mahsulotiga GYoYaP lari qo'shimchasidan foydalanishning maqsadga muvofiqligi va iqtisodiy samaradorligi aniqlandi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
DSc. 03/29.08.2023.К/Т.66.02 ПРИ НАМАНГАНСКОМ ИНЖЕНЕРНО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

---

**НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**ХОШИМОВА НАЗИРА ХАКИМЖАНОВНА**

**ТЕХНОЛОГИЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ  
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРЫ МЕСТНОГО ГРЕЦКОГО ОРЕХА  
(JUGLANS REGIA)**

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

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

**Наманган – 2025**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при министерстве Высшего образования, науки и инновации Республики Узбекистан за номером В2025.1.PhD/T2801.**

Диссертация выполнена в Наманганском инженерно-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице научного совета по адресу [www.nammti.uz](http://www.nammti.uz) и информационно-образовательном портале «Ziyonet» [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

**Научный руководитель:**

**Джахангилова Гулноза Зинатуллаевна**  
доктор философии по техническим наукам,  
профессор

**Официальные оппоненты:**

**Маматов Шерзод Машрабжанович**  
доктор технических наук, профессор

**Рузибоев Акбарали Турсунбоевич**  
кандидат технических наук, профессор

**Ведущая организация:**

**Ташкентский государственный технический университет**

Защита диссертации состоится «21» июня 2025 г. В 9<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.03/29.08.2023.К/Т.66.02 при Наманганском инженерно-технологическом институте (Адрес: 160115, г. Наманган, ул. Касансай, 7. Тел.: (69) 225-10-07, факс: (69) 228-76-75, e-mail: [niei\\_info@edu.uz](mailto:niei_info@edu.uz), Наманганский инженерно-технологический институт, 3-здание, 1-этаж, ауд. 303).

Диссертация зарегистрирована в информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института за № 15, с которым можно ознакомиться в ИРЦ. Адрес: 160115, г. Наманган, ул. Касансайская, 7. Тел.: (69) 225-10-07, факс: (69) 228-76-75.

Автореферат диссертация разослан «03» июня 2025 года.  
(реестр протокола рассылки № 3 от «03» июня 2025 года)

**О.К. Эргашев**

Председатель научного совета по  
присуждению учёной степени, д.х.н.,  
профессор

**Д.Ш. Шеркузиев**

Ученый секретарь научного совета по  
присуждению учёной степени, д.т.н.,  
профессор

**А.М. Хамдамов**

Председатель научного семинара при  
Научном совете по присуждению ученой  
степени, доктор технических наук, в.б.,  
профессор

## **Введение (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Обеспечение населения планеты полноценными и безопасными потребительскими товарами является одной из приоритетных задач пищевой промышленности и является одним из главных условий устойчивого развития, здоровья и экономического роста в глобальном масштабе. В частности, особое место занимают продукты питания, изготовленные из растительного сырья, богатого витаминами и минеральными веществами. Инновационные и новые технологии, направленные на обеспечение населения продуктами питания высокого качества и биологической ценности, расширение их ассортимента, имеют важное значение для обеспечения конкурентоспособности и надежности продуктов питания, причем не только на местном, но и на международном рынке.

Во всем мире пшеничная мука является распространенным типом пищи, а хлеб, макароны и другие продукты из нее занимают важное место в ежедневном рационе человека. По этой причине научные работы по обогащению готовящейся пшеничной муки широко исследуются на международном уровне в различных областях. В связи с этим особое внимание уделяется научным и практическим исследованиям по изучению химического состава и токсикологических показателей безопасности зеленой скорлупы грецкого ореха местного производства, богатой полезными веществами, получению пищевых добавок на основе их рационального использования, выбору оптимальных пропорций добавок для повышения качественных показателей пшеничной муки, расширению ассортимента муки и хлебобулочных изделий за счет снижения расхода сырья и себестоимости.

В стратегии развития нового Узбекистана – «...в рамках реализации программы развития пищевой промышленности в целях расширения продовольственной сырьевой базы и постепенного увеличения объемов производства органической продукции, расширения ассортимента продовольственной продукции, с привлечением иностранных экспертов разработать конкретные предложения по проведению научных исследований влияния членства республики во Всемирной торговой организации на пищевую отрасль»<sup>2</sup> задача определена. На основе принятых в этом направлении мер достигнут ряд успехов в создании новых технологий производства муки и хлебобулочных изделий и расширении их ассортимента в пищевой промышленности. В связи с этим создание и внедрение современных технологий переработки зерновых продуктов, дальнейшее совершенствование химического состава мучных изделий являются одними из актуальных задач современности, а исследования в этой области имеют большое значение.

Настоящее диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах и Постановлениях Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 «О

---

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», от 28.01.2022 г. № УП-60.

стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026-годы», от 29-июля 2019-года № ПП-4406 «О дополнительных мерах по глубокой переработке сельскохозяйственной продукции и дальнейшему развитию пищевой промышленности», от 23 января 2019 года № УП-5853 «Об утверждении стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», от 10 ноября 2020 года № ПП-4887 “О дополнительных мерах по обеспечению здорового питания населения” а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** Исследования по обогащению различных сортов муки натуральными добавками и их использованию в хлебопекарной промышленности M.R.Mahmoodi, M.Gomez, M.L.Sudha, Л.Я. Ауерман, Л.Г.Ипатова, Л.И. Пучкова, И.В.Матвеева, С.Я.Корячкина, Т.Б.Цыганова, А.К.Саги Варо, В.В.Апаршева, И.Н.Шешнитсан, В.Ю.Айрумян, Р.Р.Левашов, Г.Ю.Бахтин, Д.А.Стригун, С.М.Павловская, А.В.Маслов, В.С.Агибалова, В.С.Кусенкова, О.А.Годунов, А.И. Истаев, Ж.К. Усембаева, И.Б. Исабаев, Т.И.Атамуратова, Г.З.Джахангирова, Г.К. Исхакова, Д.Д.Мирходжаева, М.А.Сквирия, Т.В.Левчук, О.Ю.Орлова, О.В.Анточий, Р.А.Еникеева, А.Н.Ткаченко, Ж.В.Дайронас, Н.В.Карташова, М.Э.Дудников, Н.И.Зименкина, М.Х.Музаффарова и другие внесли вклад в разработку и совершенствование технологий обогащения муки и хлебобулочных изделий на основе растительного и вторичного сырья.

Однако научные исследования, направленные на разработку технологии получения добавок на основе коры грецкого ореха, снижение потерь пищевой ценности при производстве мучных изделий, улучшение качества хлебобулочных изделий на их основе, повышение их пищевой и биологической ценности, снижение их себестоимости, создание технологии обогащения с эффективным использованием нетрадиционного (вторичного) сырья, расширение ассортимента хлеба, изучены недостаточно, что определяет актуальность научно-исследовательских работ в данном направлении.

Ведь подобные вопросы являются одним из актуальных направлений исследований в области обеспечения продовольственной безопасности нашей страны.

Данная научно-исследовательская работа направлена на повышение пищевой и биологической ценности муки и хлебобулочных изделий, изучение количества и свойств веществ, влияющих на органолептические, микробиологические показатели, физико-химическую и медико-биологическую безопасность готовых изделий.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в

соответствии с планами научно-исследовательских работ Наманганского инженерно-технологического института и Ташкентского химико-технологического института, в рамках практического проекта AM-FZ-2019081448 на тему «Совершенствование технологии производства безглютеновых хлебобулочных изделий на основе местного сырья, рациональное использование отходов пищевого производства» (2020–2022 гг.).

**Целью исследования** является разработка альтернативной технологии обогащения пшеничной муки биологически активными веществами с использованием коры местного грецкого ореха.

**Задачи исследования:**

анализ проводимых научно-исследовательских работ по повышению качества и обогащению химического состава муки и хлебобулочных изделий;

исследование химического состава, функциональных и технологических производных, а также показателей токсикологической безопасности зеленой коры местного грецкого ореха;

определить эффективный метод предварительной обработки зеленой коры грецкого ореха, используемой для повышения пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий;

разработка рецептуры и технологических режимов производства хлебобулочных изделий из пшеничной муки I сорта, обогащённой добавкой на основе зелёной коры;

определение основных качественных показателей, пищевой, биологической ценности и функциональной значимости хлебобулочного изделия, обогащённого добавкой, изготовленной на основе зелёной коры;

определить экономическую эффективность предлагаемого технологического приема обогащения пшеничной муки добавками.

В качестве **объектов исследования** были отобраны зелёная кора грецкого ореха выращенные в местных условиях, пшеничная мука I сорта и национальные хлебобулочные изделия.

**Предметом исследования** является анализ технологических основ и процессов обогащения мучных изделий биологически активными веществами на основе добавок из зелёной коры грецкого ореха.

**Методы исследования.** В исследовании использованы общепринятые методы (органолептические, реологические, физико-химические, биохимические и медико-биологические) определения свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Числовые значения коэффициента конкордации находились по вербально-числовой шкале Харрингтона, для статистической обработки экспериментальных данных использовался Microsoft Excel 2013.

**Научная новизна** исследования заключается в следующем:

разработана технология обогащения пшеничной муки первого сорта биологически активными веществами (B1, B2, B6, E, C, K, Ca, P, Mg, Fe, I), содержащимися в коре местного грецкого ореха (*Juglans regia*);

найден оптимальные (95:5 – 94:6) соотношения обогащения

первосортной пшеничной муки с высокими хлебопекарными свойствами биологически активными веществами, содержащимися в коре грецкого ореха местного производства (*Juglans regia*);

установлено, что обогащение пшеничной муки биоактивными веществами, содержащимися в коре грецкого ореха местного (*Juglans regia*), увеличивает средне суточную физиологическую потребность организма человека в витаминах и минеральных веществах с 6,5% до 13,9%;

установлено, что минералы, содержащиеся в обогащенной муке (Ca, P, Mg, Fe), в процессе выпечки хлебного теста сокращают время созревания теста на 20 минут за счет ускорения жизнедеятельности растительной микрофлоры.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

в основе технологического решения лежит использование порошка коры грецкого ореха местного (*Juglans Regia*) при обогащении мучных изделий биологически активными веществами;

разработана технология применения добавки из зеленой коры грецкого ореха для снижения гликемического индекса и гликемической нагрузки хлебобулочных изделий на 4%;

разработана рецептура приготовления узбекского изделия «Обинон» из обогащенной муки и определено, что потери микроэлемента йода при выпечке составляют 57%;

установлено, что минеральные вещества (Ca, P, Mg, Fe) в обогащенной муке увеличивают скорость накопления углекислого газа в хлебном тесте до  $130 \pm 5$  минут и сокращают время расстойки теста до  $20 \pm 5$  минут.

**Достоверность результатов исследований.** В исследовательской работе подтверждено соответствие физико-химического анализа производства хлеба из пшеничной муки, обогащенной добавкой зеленой коры местного грецкого ореха, теоретическим и экспериментальным данным по результатам апробации в лабораторных и экспериментально-производственных условиях с применением газовой и жидкостной хроматографии и других современных методов физико-химического анализа.

**Научная и практическая значимость результатов исследования:**

Научная значимость результатов исследований заключается в том, что на основе экспериментальных методов обосновано обогащение хлебобулочных изделий биологически активными компонентами – витаминами, макро- и микроэлементами – путем внесения в мучные изделия натуральной добавки на основе зеленой коры грецкого ореха, усовершенствована технология продуктов функционального питания, что служит основой для формирования научного подхода к производству продукции, соответствующей принципам здорового питания.

Практическая значимость результатов исследований объясняется, прежде всего, достижением экономической эффективности за счет эффективного использования местного, экологически чистого и возобновляемого сырья. Биологически активные добавки из зеленой коры грецкого ореха способны повысить пищевую ценность хлебобулочных изделий, одновременно снижая

себестоимость продукции и тем самым повышая общую рентабельность. Это будет способствовать внедрению конкурентоспособных импортозамещающих технологий в пищевую промышленность и расширению ассортимента продуктов питания с инновационными и функциональными свойствами.

**Введение результатов исследования.** Научные результаты, полученные по улучшению качества и безопасности пищевых продуктов мучных изделий на основе использования добавки зеленой коры грецкого ореха:

технология производства пшеничной муки первого сорта с добавлением зеленой коры грецкого ореха местного производства включена в перечень разработок Ассоциации пищевой промышленности Узбекистана, подлежащих внедрению в 2025-2027 годах (Справка Ассоциации пищевой промышленности Узбекистана от 2 октября 2024 года № 02-94/10-2). В результате получается экономичная технология обогащения мучного изделия добавкой, приготовленной на основе коры грецкого ореха, заменяющей импортные питательные вещества, поставляемые за валютный счет;

технология производства хлебобулочных изделий на основе обогащенной муки внедрена в производство на предприятиях АО «Namangan don mahsulotlari» и ООО «Nurobod lazzatli non» (справка №02-94/10-2 Ассоциации пищевой промышленности Узбекистана от 2 октября 2024 года). В результате количество питательных веществ в хлебобулочных изделиях, изготовленных из обогащенной муки, позволило покрыть от 1 до 55,5% суточной потребности человека.

**Апробация результатов исследования.** Основные результаты исследовательской работы были обсуждены и одобрены на 6 международных и 4 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликовано 18 научных работ, из них 7 статей в научных изданиях ВАК Республики Узбекистан, рекомендованных для публикации основных научных результатов, 3 из них опубликованы в зарубежных журналах.

**Структура и объем диссертации.** Содержание диссертации состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации состоит из 120 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во введении обосновывается актуальность и необходимость научно-исследовательской работы, приводится описание целей и задач, объекта, предмета и методов исследования научно-исследовательской работы, указывается соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, а также освещается степень изученности проблемы. Обоснована достоверность, научная новизна и практическая значимость результатов исследования. Приводятся сведения об апробации результатов

исследования, внедрении их в производство, о структуре опубликованных научных работ и диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **«Аналитический обзор современных тенденций в сфере продуктов питания»**, освещается значение муки и хлебобулочных изделий в рационе питания человека и насколько важно повышение пищевой ценности муки. Описаны и систематизированы методы повышения биологической ценности муки и хлебобулочных изделий. Проанализированы перспективы использования вторичного сырья при производстве пекарской муки. Виды сортовой муки, их физико-химический состав, тот факт, что она является одним из эффективных питательных веществ для обеспечения организма человека витаминами и минералами, а также полезные свойства, информация о содержащихся в ней витаминах, макро-и микроэлементах, а также в целях повышения биологической ценности муки и хлебобулочных изделий, а также расширения ассортимента муки, отходы сельского хозяйства, т. е., приведены данные исследовательской работы по совершенствованию технологий изготовления новых видов хлебобулочных изделий из обогащенной за счет нетрадиционного сырья муки. На основе изученной литературы сформулированы задачи исследования с изучением полезных свойств обогащенной муки и хлебобулочных изделий, мер по обогащению муки, технологии приготовления обогащенного хлеба из пшеничной муки первого сорта, свойств и недостатков.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Технология обогащения муки, сырья и методы анализа готовой продукции»**, представлены физико – химические свойства, органолептические показатели выбранного для исследования объекта-зеленой коры грецкого ореха, при отборе которой были отобраны сорта, широко культивируемые в нашем регионе, пригодные для сушки. При этом подробно описывается общая характеристика объекта исследования, физико-химические показатели, порядок и методы проведения опытов. Также определяются приготовление сырья, его состав, пищевая ценность и показатели качества.

В третьей главе диссертации, озаглавленной **«Анализ технологических особенностей, пищевой ценности и безопасности переработки порошка зеленых коры грецкого ореха местного производства»**, представлены результаты исследования обработки и компонентов зеленых коры грецкого ореха.

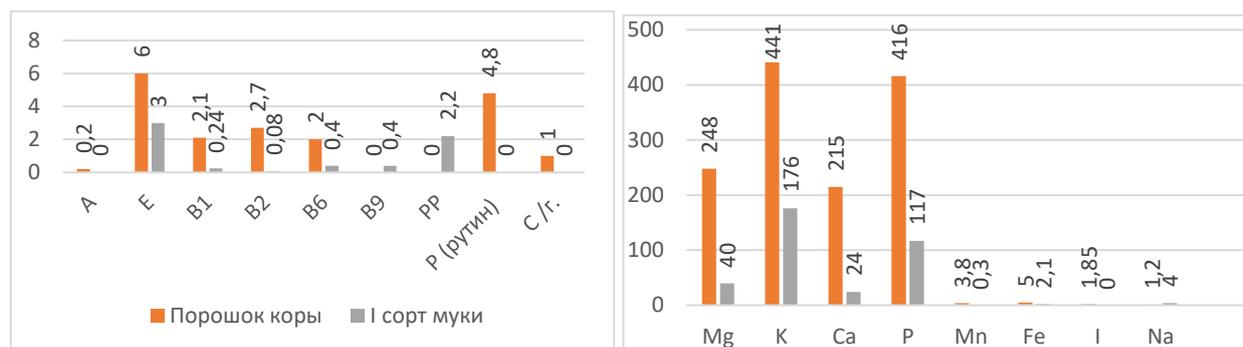
Помимо витаминов и минералов, кора содержит гликозиды, дубильные вещества и органические кислоты, обладающие природными антиоксидантными свойствами. Терпкий и горьковатый вкус дубильных веществ и гликозидов требует соблюдения определенных норм при их добавлении в пищу. В исследовательской работе с применением методов его устранения достигнуто устранение терпкий и горького привкуса коры.

Сушили коры в течение 5 дней в проветриваемом месте с температурой  $25 \pm 5$  °С и влажностью  $70 \pm 5\%$ . Сушеные стручки высохли с зеленоватым

оттенком сверху и темно-коричневым внутри, а также имеют характерный запах зеленой травы. Имеет немного более кисловатый вкус.

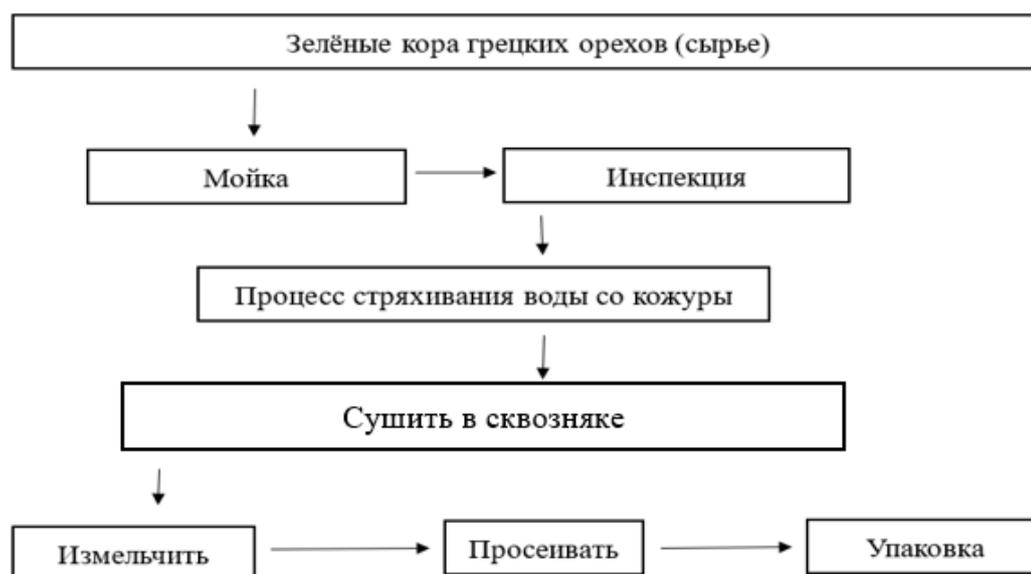
Этот рекомендуемый вид сырья отличается химическим составом, биологической ценностью, доступностью, технологическими свойствами, низкой себестоимостью и другими качественными характеристиками.

На рисунке-1 показаны результаты исследования, которые показывают, что содержание витаминов и минералов в коре имеет определенное отличие от содержания в зерновых колосовых культурах (в нашем случае зерна пшеницы).



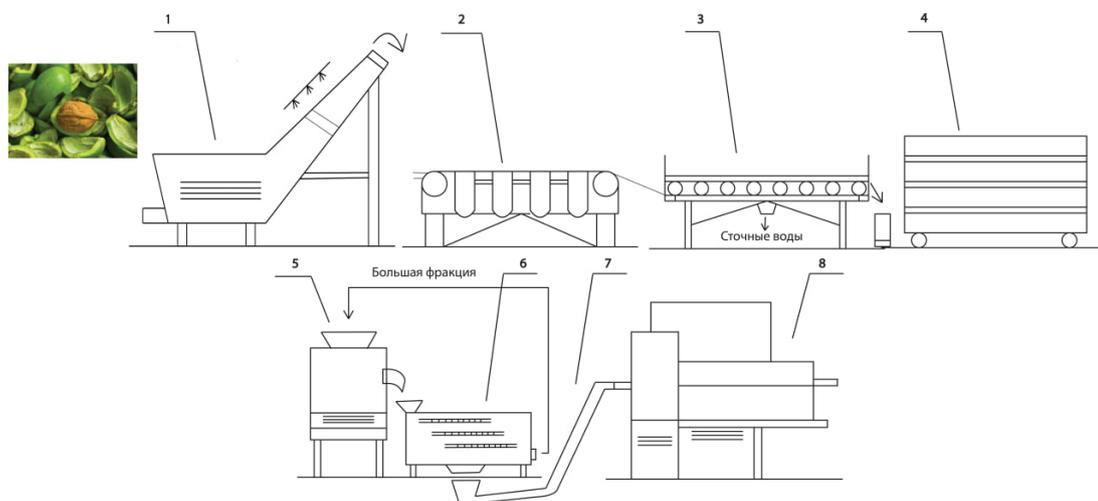
**Рис. 1. Содержание витаминов и минералов в порошке зеленой коры грецкого ореха и пшеничной муке, мг/100 г.**

Согласно приведенной выше информации, исследованные образцы порошка зеленых коры грецкого ореха по химическому составу аналогичны пшеничной муке. Однако такие вещества, как P (рутин)-4,8 мг, C (аскорбиновая кислота)-1 г, содержащиеся в добавке, вообще не встречаются в муке. Большое содержание минералов, таких как Mg (магний)-248 мг, K (калий)-441 мг, Ca (кальций)-215 мг, P (фосфор)-416 мг, Mn (марганец)-3,8 мг, Fe (железо)-5 мг, I (йода)-1,85 мг приобретает значение.



**Рис.2. Технологическая схема сбора и обработки зеленых стручков грецкого ореха**

Сбор и обработку зеленых коры с целью получения порошка из коры грецкого ореха местного производства при обогащении мучного изделия целесообразно проводить в следующей последовательности технологических процессов (Рис.2).



**Рис.3. Технологическая линия по обработке зеленой кожуры грецкого ореха**

1-мочная машина; 2-конвейер для сортировки; 3-роликовая вибрационная лента; 4-лоток; 5-измельчительный станок; 6-просеивающая машина; 7-передаточный транспортер; 8-упаковочная машина.

Коры, прошедшие лабораторную проверку, промываются и очищаются методом орошения под давлением воды в крупногабаритной моющей машине (1) с целью удаления различных минеральных примесей. Промытую и очищенную кору вручную сортируют на сортировочном конвейере (2). Затем отсортированную кору частично обезвоживают вибрацией (3) на роликовой виброленте. Для сушки коры равномерно раскладывают на (4) лоткам. Раскидистую кору сушат в прохладных и проветриваемых складах. Сушеные коры помещают в специальные мешки для круглогодичного хранения и отправляют на склад для хранения.

Перед добавлением сушеных коры в мучную массу их измельчают с помощью измельчителя (5) и измельчают в порошок, а также просеивают на просеивающем оборудовании (6). Коры, которые не измельчаются, передаются обратно на дробильное оборудование.



**Рис.4. 1-влажная кора, 2-сушеная кора, 3-порошок коры, 4-мука, обогащенная добавкой**

Готовый порошок коры передается на упаковочное оборудование (8) через переносной транспортер (7). Этот процесс показан на рис. 3.

Следующий этап научно-исследовательской работы включает смешивание сортовой пшеничной муки с добавочным порошком, приготовленным из зеленых коры грецкого ореха, и исследование сравнительно проанализированных образцов.

Результаты исследования представлены на рис.4, а также в таблицах 1-2.

В таблицах 1 и 2 приведены показатели физико-химических, органолептических и технологических свойств добавки из зеленой коры грецкого ореха.

**Таблица 1**

**Органолептические показатели добавки из зеленой скорлупы грецкого ореха**

№	Показатели	Описание показателей
1	Цвет	Ярко-коричневый оттенок
2	Вкус	Специфический, без постороннего вкуса, менее кислый
3	Запах	Специфический для продукта, полученного из сырья, без постороннего запаха, без запаха плесени
4	Минеральные смеси	Нужную массу смачивали в воде, и при разжевывании не ощущалось урчания.
5	Консистенция	При разной толщине, однородной, характерной для продукта, наслоение не допускается
6	Крупность помола, сито № 38:-остаток \ прохождение	5\60

Установлено, что показатель вода поглощающих свойств полученной добавки (62,0%) близок к показателям пшеничной муки (т. е. муки с выходом 96%).

**Таблица 2**

**Физико-химическая и технологическая характеристика добавки из зеленых коры грецкого ореха**

№	Показатели	Значение показателей
1	Весовая доля влаги	8,0±0,5
2	Эквивалентный диаметр частиц порошка, $d_{экв.}$ , мкм.	133
3	Объемная плотность, $\rho_n$ , kg/m <sup>3</sup>	705
4	Угол естественного уклона, уровень	38
5	Степень разлива	Средний
6	Свойство водопоглощения, %	62,0

Гранулометрический (фракционный) состав порошка зеленой коры грецкого ореха был более однородным, при этом среднее значение размера частиц в доминирующей (85,4 – 95,8 %) фракции не превышало 133 мкм. Частицы размером более 180 мкм составляют в среднем 4,6-13,8 процента от

общего объема. Для сравнения использовали гранулометрический состав пшеничной муки сорта I. По отношению к общему объему муки установлено, что 96,0 % частиц имеют размер не более 180 мкм, а 4,0 % – более 200 мкм. Установлено, что по гранулометрическому составу грецкий орех близок к пшеничной муке I сорта добавки, изготовленной из зеленой коры. Также нет большой разницы в других признаках по сравнению со сравнительной выборкой.

По очередному анализу изучалось количество витаминов и минералов в добавке. В таблице 3 указано количество витаминов и минералов в добавке.

**Таблица 3**

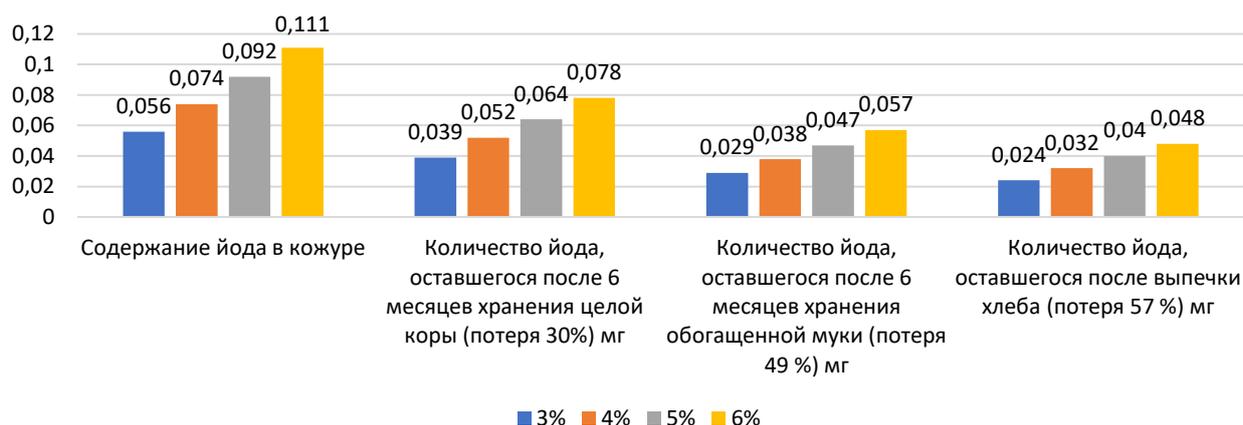
**Количество биологически активных веществ в порошке зеленой коры грецкого ореха, (100 г)**

№	Именованние	Количество	№	Именованние	Количество
<b>Витамины:</b>			<b>Минералы:</b>		
1	С (аскорбиновая к-та)	1 г	8	Na (натрий)	1,2 мг
2	А (β – каротин)	12,1 мкг	9	Mg (магний)	248,0 мг
3	Р (рутин)	4,8 мг	10	К (калий)	441,0 мг
4	В <sub>1</sub> (тиамин)	2,1 мг	11	Са (кальций)	215 мг
5	В <sub>2</sub> (рибофлавин)	2,7 мг	12	Р (фосфор)	416,0 мг
6	В <sub>6</sub> (пиридоксин)	2 мкг	13	Mn (марганец)	3,8 мг
7	Е (токоферол)	6 мг	14	Fe (железо)	5 мг
			15	I (йод)	1,85 мг
<b>Биоактивные вещества</b>					
16	Белки	12,4 г	19	Пищевые волокна	11,25 %
17	Углеводы	10 г	20	Дубильные вещества	3,3 г
18	Органические кислоты	12 г	21	Гликозиды	0,001 мг

Для обогащения пшеничной муки первого сорта 97:3, 96:4, 95:5, 94:6, 93:7, 92:8 смешанный в процентном соотношении. Подсчитано содержание в них йода. При приготовлении хлебобулочных изделий на основе этих образцов было замечено, что хлебобулочные изделия, изготовленные из образца муки в соотношении 93:7 и 92:8 процентов, содержат большое количество йода, хотя красители, содержащиеся в коре, могут сильно потемнеть мякиш хлеба. Хотя все органолептические показатели хлебобулочного изделия, изготовленного из образца муки в соотношении 97:3 и 96:4 процента, были удовлетворительными, эти соотношения не были выбраны из-за низкой массовой доли йода. Хлебобулочные изделия, изготовленные из 95:5 и 94:6 процентных образцов муки, показали лучшие органолептические показатели, чем образцы из 93:7 и 92:8 процентных. Однако, несмотря на более низкие органолептические показатели, чем у образцов хлеба из 97:3 и 96:4 процентной муки, образцы муки, обогащенные на основе 95:5 и 94:6 процентной муки, были признаны оптимальным вариантом из-за более высокой массовой доли йода по сравнению с ними.

Из-за высокого показателя испарения микроэлемента йода желательно защитить обогащенный мучной продукт от прямых солнечных лучей. 250 грамм обогащенной муки в пропорциях 97:3, 96:4, 95:5, 94:6 с положительными органолептическими показателями оставляли для хранения в небольших тканевых мешочках на 6 месяцев в защищенном от солнечного света помещении с температурой воздуха  $70 \pm 5$  ° при влажности воздуха  $20 \pm 5$  °С. Каждые 2 недели образец муки проверяли на влажность.

Был выбран наиболее приемлемый вариант образцов муки, поставленных на хранение. По его словам, образец муки с добавлением 6 процентов был признан приемлемым. Мы считаем целесообразным не превышать его количество более чем на 94:6 процентов, так как вводимая добавка оказывает сильное влияние на цветовые показатели хлеба, то есть вызывает чрезмерное потемнение хлеба. Кроме того, причина, по которой был выбран этот образец, заключается в том, что во время выпечки хлеба наблюдается потеря микроэлемента йода. Было обнаружено, что содержание йода после выпечки хлеба в 94:6 процентном образце муки больше удовлетворяет суточную потребность, чем в образцах с более низким соотношением.



**Рис.5. Показатель потери микроэлемента йода в обогащенной муке, мг/100**

Проведённые лабораторные исследования показали что средняя потеря микроэлемента йода в обогащенной муке, хранившейся в течение 6 месяцев, составила 49 %.

В целях обеспечения круглогодичного обогащения мучного продукта создается сырьевая база. На основании приведенных выше данных в ходе исследовательской работы коры целиком (без дробления) помещали на хранение в течение 6 месяцев с целью наблюдения за тем, насколько велика потеря микроэлемента йодом в их сырье. Через 6 месяцев было определено содержание микроэлемента йода в коре.

В научно-исследовательской работе выявлена острая токсичность исследуемого сырья. Эксперименты проводились на беспородных белых лабораторных мышах мужского пола с массой тела 18-21 г. Эксперимент

проводился общепринятым способом. Для каждой группы было получено по 6 голов мышей, общее количество которых составило 30.

На основании полученных результатов было установлено, что средняя смертельная доза зеленой скорлупы грецкого ореха при однократном или кратковременном (не более 6 часов) введении в желудок с помощью специального зонда составляет  $(LD_{50}) > 5000$  мг/кг.

**Таблица 4.**

**Показания к острой токсичности зеленой коры грецкого ореха при введении в желудок мышей (n=6; M±m)**

Группы	Тип животного, пол	Дозировки мг/кг, мл	Количество животных / мертвых животных в группе	Средняя масса животного (г) (предварительный)	Средняя масса животного (г) (7 дней)	Средняя масса животного (г) (14 дней)	С доверительным интервалом $LD_{50}$
Зеленая кожура грецкого ореха	Мышь, самец	2000	6/0	19±0,6	21±0,6	23±0,5	>5000 мг/кг
		3000	6/0	19±0,6	20±0,3	22±0,4	
		4000	6/0	19±0,4	20±0,2	21±0,4	
		5000	6/0	19±0,4	20±0,3	22±0,5	
Контроль		0,5 мл	6/0	19±0,4	22±0,5	24±0,4	-

Результаты исследования острой токсичности добавки из зеленой коры грецкого ореха показали, что она относится к классу VI-нетоксичных соединений и что средняя смертельная доза при однократном введении в желудок превышает  $(LD_{50}) > 5000$  мг/кг. Полученные результаты приведены в таблице 4.

В четвертой главе диссертации, озаглавленной «**Исследование влияния добавки, приготовленной на основе зеленой скорлупы грецкого ореха, на качественные показатели и пищевую ценность мучного продукта**», анализируются хлебопекарные производные пшеничной муки первого сорта. Было изучено влияние добавки, приготовленной из зеленой коры грецкого ореха, на пищевую ценность и качество национальных хлебных продуктов, приготовленных из пшеничной муки I сорта. На более поздних этапах исследовательской работы изучались влияние пропорций приготовленных добавок на качество и свойства теста.

Для приготовления хлебного теста была выбрана пшеничная мука I сорта. Тестовые полуфабрикаты готовили без опарным способом по ГОСТ 27669–88 по рецептуре, приведенной в таблице 2.5. Внесены изменения в рецептуру приготовления хлеба из пшеничной муки сорта I по методике, описанной в разделе 2.2.3.

Пшеничный мучной продукт I сорта дополнительно смешивали в пропорциях 97:3, 96:4, 95:5 и 94:6 для приготовления хлеба. Теста, приготовленный без добавок, служил контрольным образцом.

Благодаря наличию большого количества витаминов и минералов в составе предлагаемой в исследовательской работе добавки, газообразовательные свойства муки, обогащенной на ее основе, будут высокими.

В экспериментальных образцах с увеличенным количеством добавок было отмечено увеличение накопления углекислого газа. Газообразование

увеличилось до  $120 \pm 5$  минут. По достижении  $150 \pm 5$  минут наблюдалась некоторая стабилизация. Это дает основание рекомендовать сократить время созревания теста до  $20 \pm 5$  минут (Общее время  $130 \pm 5$  минут). Этот процесс показан на рисунке ниже.



**Рис.6. Изменение скорости газообразования теста**

Одним из важнейших показателей для определения готовности полуфабрикатов теста к раскалыванию является кислотность. Тесто из пшеничной муки I сорта имеет рекомендуемый конечный уровень кислотности 3,5. В экспериментальных образцах в исследовательской работе величина этого показателя может сократить срок созревания хлебобулочных полуфабрикатов. В таблице 5 представлено влияние добавки на качественные показатели теста из пшеничной муки.

**Таблица 5**

**Влияние соотношений добавок грецкого ореха и зеленой кожуры на качественные показатели теста из пшеничной муки I сорта**

№	Показатели	Сравнительная выборка	Качественные показатели теста на основе обогащенной муки	
			5%	6%
1	Влажность, %	45,0±0,2	46,0±0,5	46,0±0,5
2	Кислотность, степень:			
	- начальный	1,9±0,1	2,1±0,1	2,2±0,1
	- конечный	3,3±0,1	3,3±0,1	3,5±0,1
3	Свойство газодерживающей способности, см <sup>3</sup>	45	40	38
4	Всплывающее свойство шариков из теста, Dsr., min.	94	89	85

Было обнаружено, что предлагаемая добавка хлеба оказывает влияние на показатели качества хлеба при сравнении с контрольной выборкой. К комплексам качественных показателей относятся: органолептические показатели хлеба оценивались по 30-балльной шкале, физико-химические свойства продукта оценивались по 5-балльной шкале, пищевая ценность продукта оценивалась по 100-балльной шкале.

При внесении добавки в обогащение муки в количестве 94:6 процентов содержание йода в покрытом хлебе составляло 48 мкг. При этом при употреблении хлеба из обогащенной муки в количестве 300 г в организм поступает 144 мкг йода. Этот показатель позволяет покрыть потребность человеческого организма в йоде на 55,5%.

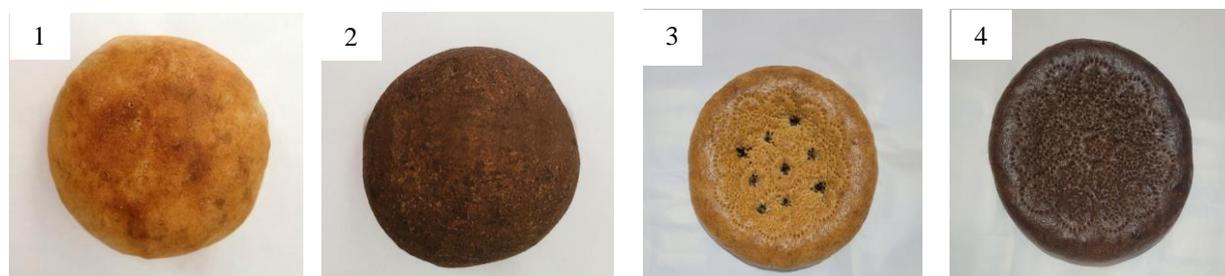
Установлено, что показатели органолептических свойств хлебобулочных изделий в пробе из муки с добавлением 95:5 и 94:6 близки к показателям контрольной пробы. Хлебобулочные изделия из мучной смеси в соотношения 97:3, 96:4, 93:7 и 92:8 были признаны дегустаторами неудовлетворительными.

Это связано с тем, что в образцах с низкими соотношениями было мало йода, в то время как в образцах с высоким соотношениями наблюдалось сильное потемнение мякиша хлеба.

Добавление исследуемой добавки в количестве 95:5 – 94:6 % является оптимальным соотношением, и было замечено, что увеличение пропорций плохо влияет на органолептические показатели продукта.

В качестве объекта исследования была использована основная рецептура хлеба из пшеничной муки I сорта, описанная в главе II, разделе 2.2.3 исследовательской работы (ТI 8-200-2002 технологические инструкции по производству узбекских лепешек). Хлеб готовился на основе муки, обогащенной добавкой зеленой коры грецкого ореха в количестве 94:6 процентов.

При приготовлении хлеба из образцов муки с содержанием выше 94:6 % цвет продукта приобретал коричневатый оттенок. На рисунке 7 показан их внешний вид.



**Рис. 7. Внешний вид лепёшков**

1)хлеб без добавок; 2) хлеб с добавлением порошка зеленой коры грецкого ореха; 3) национальный хлеб без добавок; 4) национальный хлеб с добавлением порошка зеленой коры грецкого ореха.

По мере увеличения процентного содержания увеличиваются и показатели цвета, то есть цвет хлеба плетется.

**Таблица 6.**

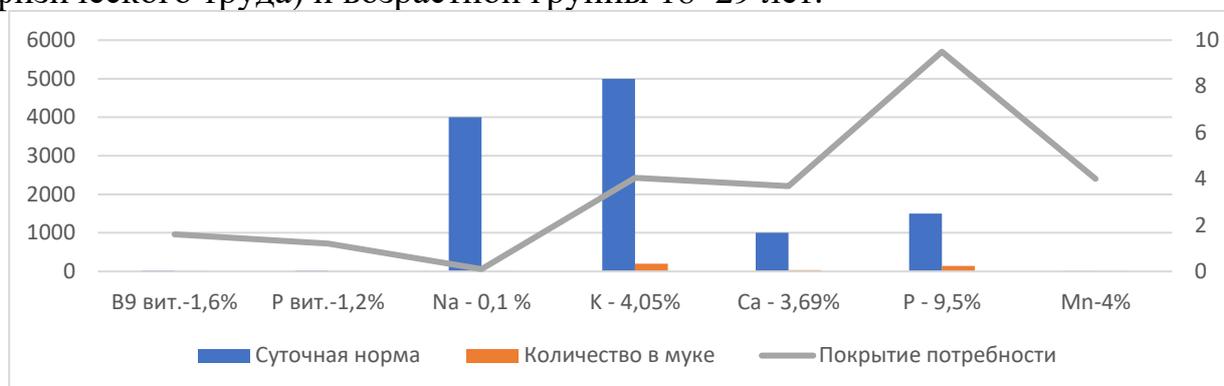
**Влияние добавки зеленой коры грецкого ореха на качество хлеба из пшеничной муки I сорта**

№	Показатели	Образец контроля	Значение показателя качества хлеба, приготовленного с добавлением процентной надбавки к массе муки	
			5%	6%
1	Влажность, %	39,5	40,0	40,5
2	Кислотность, степень	2,80	2,90	3,00
3	Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	1,30	1,31	1,32
4	Плотность, см <sup>3</sup> :	4,00	5,80	6,10
	Через 24 часа			
	Через 48 часов	1,30	2,00	2,40

Поэтому дальнейшие исследования проводились на максимальном уровне, то есть на 94:6 %.

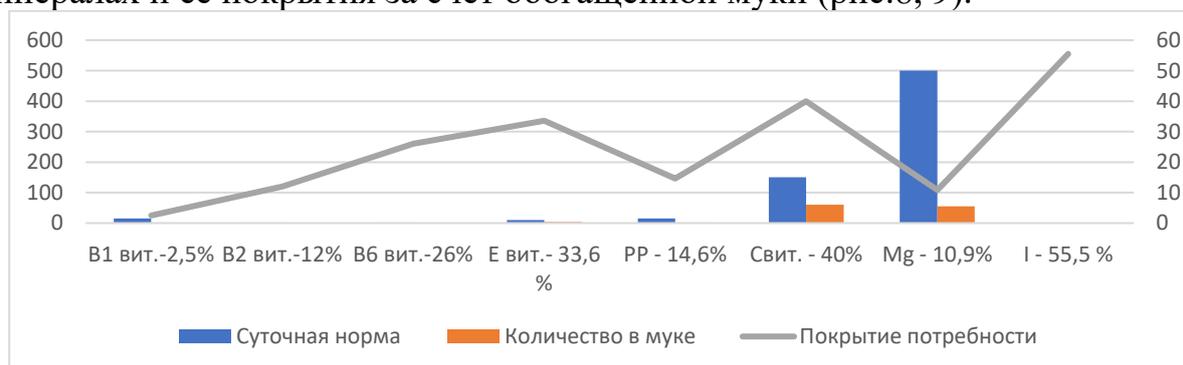
Хлебобулочные изделия из муки с добавлением добавок отличались от контрольной пробы цветом коры, хорошей пористостью и эластичностью (табл.6).

При определении степени удовлетворения суточной потребности организма человека в биоактивных веществах по СанПиН № 0347–17 были получены нормативы средней физиологической потребности (для обоих полов) в профессиональной деятельности IV группы (работники тяжелого физического труда) и возрастной группы 18–29 лет.



**Рис. 8. Показатели потребности организма человека в витаминах и минералах и ее обеспечение за счет обогащенной муки, мг (1)**

Поскольку у людей 18–29 лет идет физиологический рост, а также процессы развития, обмен веществ в их организме идет хорошо. На рисунке ниже приведены показатели потребности организма человека в витаминах и минералах и ее покрытия за счет обогащенной муки (рис.8, 9).

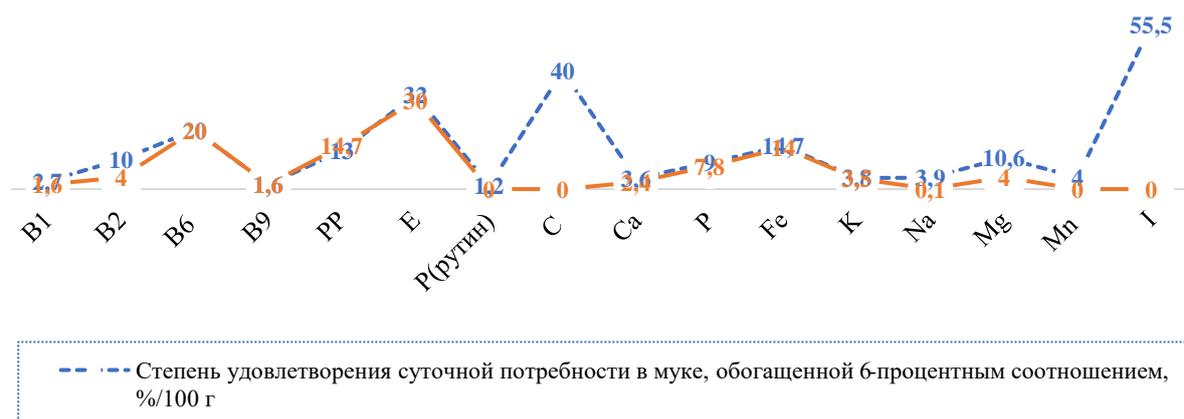


**Рис. 9. Витаминно-минеральные потребности организма человека и показатели их обеспечения за счет обогащенной муки, мг (2)**

Органолептические и физико-химические показатели хлебобулочных изделий из муки с добавками ТИ 8-200-2002 и O'z DSt 1115:2012 «Лепёшки Узбекские. Общие технические условия» соответствовали требованиям.

Из приведенных данных видно, что обогащенная мука имеет высокую степень удовлетворения потребностей человеческого организма в витаминах и минералах. Соответственно, особое значение приобретает тот факт, что некоторые витамины и минералы, содержащиеся в муке, вообще не содержатся в ней.

Примечательно, что содержание микроэлемента йода в муке значительно выше и служит эффективным сырьем при производстве продуктов, обладающих функциональным свойством предупреждает йодный дефицит в организме.



**Рис. 10. Норма потребности витаминов и минералов пшеничной муки первого сорта и обогащенной муки, (%) / 100 г**

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основании аналитического обзора научных исследований обоснована целесообразность использования зеленой коры грецкого ореха в обогащении хлебобулочных изделий.
2. Исследованы пищевая ценность и технологические свойства зеленой коры грецкого ореха местного производства; установлена эффективность их модификации (обработки коры).
3. Установлено, что добавление биоактивных веществ в пшеничную муку I сорта покрывает потребность организма человека в витаминах и минералах на от 1 до 55 %.
4. Установлено, что хлебобулочный продукт, приготовленное на основе добавления добавки из зеленой коры грецкого ореха в процентном соотношении 94:6 к массе муки, удовлетворяет суточную потребность человека в йоде на 55 %.
5. Установлено, что хлебное изделие, приготовленное на основе добавления добавки зеленой коры грецкого ореха к мучному изделию в соотношении 6%, удовлетворяет суточную потребность организма человека в йоде на 55%.
6. Установлено, что использование добавки из зеленой коры грецкого ореха в производстве хлеба способствует снижению гликемического индекса и гликемической нагрузки продукта на 4% по сравнению к контрольной партии.
7. Расчеты оптово-производственных цен на продукцию подтвердили целесообразность и экономическую эффективность применения добавки зеленой коры грецкого ореха к мучному изделию.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/29.08.2023.K/T.66.02 ON AWARDING  
SCIENTIFIC DEGREES AT INSTITUTE OF NAMANGAN INSTITUTE OF  
ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

---

**NAMANGAN ENGINEERING-TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

**XOSHIMOVA NAZIRA**

**TECHNOLOGY OF ENRICHMENT OF WHEAT FLOUR WITH  
BIOACTIVE SUBSTANCES USING THE BARK OF LOCAL WALNUT  
(JUGLANS REGIA)**

**02.00.17-Agricultural and food processing, storage and processing technologies and  
biotechnology**

**ABSTRACT OF DISSERTATION OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) IN  
TECHNICAL SCIENCES**

**Namangan-2025**

**The topic of dissertation of doctor of philosophy(PhD) in technical sciences is registered under the number B2025.1.PhD/T2801 at the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan.**

The dissertation was completed at the Namangan Institute of Engineering and Technology.

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English (summary)) is posted on the website of the Scientific Council ([www.nammti.uz](http://www.nammti.uz)) and “Ziyonet” Information-Education Portal([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Scientific supervisor:** **Dzhakhangirova Gulnoza**  
doctor of philosophy in technical sciences, professor

**Official opponents:** **Mamatov Sherzod**  
doctor of technical sciences, professor  
**Ruziboev Akbarali**  
candidate of technical sciences, professor

**Leading organization:** **Tashkent State Technical University**

The defense of the dissertation will take place on «21» June, 2025 at 9<sup>00</sup> at the meeting of Scientific Council DSc.03/29.08.2023.K/T.66.02 at the Namangan Institute of Engineering and Technology and Research Center at the following address: 7, Kosonsoy Street, Namangan District, 160115, Namangan, Tel.: (+99 869) 228-76-75, fax: (+99 869) 228-76-71, e-mail: [niei\\_info@edu.uz](mailto:niei_info@edu.uz).

The dissertation has been registered at the Information-Resource Centre of the Namangan Institute of Engineering and Technology (registration number № 15). (Address 7, Kosonsoy Street 160115, Namangan, Tel.: (69) 225-10-07, fax: (69) 228-76-75.

Abstract of the dissertation sent out on «03» June 2025-year.  
(Mailing report № 3 on «03» June 2025-year.)

**O.K. Ergashev**

Chairman of the scientific award council  
scientific degrees, doctor of chemical  
sciences, professor

**D.Sh. Sherkuziev**

Scientific secretary of the scientific award  
council scientific degrees, doctor of  
chemical sciences professor

**A.M. Xamdamov**

Chairman of the scientific seminar at the  
scientific council for awarding scientific  
degrees, doctor of technical sciences,  
professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

**The aim of the research work** is to develop an alternative technology for enriching wheat flour with biologically active substances using local walnut bark.

**The object of the research work** are green walnut bark grown locally, first-grade wheat flour and national bakery products.

**The scientific novelty of the research work is as follows:**

a technology has been developed for enriching first-grade wheat flour with biologically active substances (B1, B2, B6, E, C, K, Ca, P, Mg, Fe, I) contained in the bark of the local walnut (*Juglans regia*);

optimal ratios (95:5 – 94:6) for enriching premium wheat flour with high baking properties with biologically active substances contained in the bark of locally produced walnuts (*Juglans regia*) have been found;

it has been established that enrichment of wheat flour with bioactive substances contained in the bark of the local walnut (*Juglans regia*) increases the average daily physiological need of the human body for vitamins and minerals from 6.5% to 13.9%;

it has been established that minerals contained in fortified flour (Ca, P, Mg, Fe) reduce the dough maturation time by 20 minutes during the baking process by accelerating the vital activity of plant microflora.

**Implementation of research results.** Scientific results obtained on improving the quality and safety of food products of flour products based on the use of green walnut bark additive:

the technology for producing first-grade wheat flour with the addition of locally produced green walnut bark is included in the list of developments of the Association of Food Industry of Uzbekistan to be implemented in 2025-2027 (Reference of the Association of Food Industry of Uzbekistan dated October 2, 2024, No. 02-94/10-2). The result is an economical technology for enriching flour products with an additive prepared on the basis of walnut bark, replacing imported nutrients supplied in foreign currency;

the technology for producing bakery products based on fortified flour has been introduced into production at the enterprises of JSC “Namangan don mahsulotlari” and LLC “Nurobod lazzatli non” (certificate No. 02-94/10-2 of the Food Industry Association of Uzbekistan dated October 2, 2024). As a result, the amount of nutrients in bakery products made from fortified flour made it possible to cover from 1 to 55.5% of a person’s daily requirement.

**Dissertation structure and volume.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of used literature, notations and appendices. The length of the dissertation was 120 pages.

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

**I bo'lim (I част; I part)**

1. N.X.Xoshimova, G.Z.Djaxangirova. Обогащение муки и хлебобулочных изделий на основе нетрадиционного сырья // Универсум: технические науки: электрон. Научный журнал. – Москва, 11.2022. №11(104) (02.00.00 №1).

2. N.X.Xoshimova, X.Xoshimov, G.Z.Djaxangirova, D.N.Boymirzaev. Определение острой токсичности добавки на основе зеленой скорлупы грецкого ореха // Универсум: технические науки: электрон. Научный журнал. – Москва, 03.2024. №3(120) (02.00.00 №1).

3. N.X.Xoshimova. Inson organizmida yod tanqisligining kelib chiqish sabablari va uni oldini olish chora-tadbirlari // Ilmiy texnikaviy jurnal: Fan va texnologiyalar taraqqiyoti. Buxoro, 2022.-№3.- B. 225-229 (02.00.00 №14).

4. N.X.Xoshimova, X.Xoshimov, D.N.Boymirzaev. Grek yong'og'i yashil po'stlog'i asosida tayyorlangan qo'shimchanning o'tkir zaharliligini aniqlash // Ilmiy texnikaviy jurnal: Fan va texnologiyalar taraqqiyoti. Buxoro, 2024.-№ 3-B.-208-211 (02.00.00 №14).

5. N.X.Xoshimova, G.Z.Djaxangirova. Technological characteristics of the enrichment of flour and bread products with micronutrients contained in the green walnut shell // Namangan muhandislik-texnologiya instituti ilmiy-texnika jurnali. Namanagan, Tom 7, Issue 4, 2022.- B.82-88. (02.00.00 №33).

6. N.X.Xoshimova. Analysis of the prospectiveness and safety of the use of plant raw materials in the enrichment of flour and bread products // Namangan muhandislik-texnologiya instituti ilmiy-texnika jurnali. Namanagan, Tom 8, Issue 3, 2023.-B.76-81 (02.00.00 №33).

**II bo'lim (II часть; II part)**

7. N.X.Xoshimova, X.Xoshimov, G.Djaxangirova, D.Boymirzaev. Non-Traditional Ways Of Enriching Flour And Bread Products Based On Local Plant Raw Materials // IX Mejdunarodnoy konferensii "AGRITeCh-IX-2023: Agrotexnologii, ekologicheskiy injiniring i ustoychivoe razvitie", 6 noyabrya 2023 g.

8. N.X.Xoshimova, X.Xoshimov. Yong'oqning foydali va shifobaxsh xususiyatlari // Qo'qon davlat pedagogika instituti, Ilmiy xabarlar. Dekabr soniga ilova NamMTI Maxsus son № 4-2021, B.68-70

9. N.X.Xoshimova, X.Xoshimov. O'simlik xomashyosi asosida boyitilgan non va unli qandolat mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasi // Internauka, XLVI International Multidisciplinary Conference "Recent Scientific Investigation", Shawnee, USA, 03.07.2023 S.61-66

10. N.X.Xoshimova, G.Z.Djaxangirova, Grek yong'og'i xomashyosini qo'llanilishining istiqbolli yo'nalishlari // Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda ilm-fan va innovatsion texnologiyalar mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi, Buxoro, 2022. 21-22 oktabr, B. 29-33.

11. N.X.Xoshimova, G.Z.Djaxangirova. O'zbekistonda grek yong'og'i yetishtirishning holati va istiqbollari // Kimyo texnologiya, kimyo va oziq-ovqat sanoatidagi muammolar hamda ularni bartaraf etish yo'llari mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya, Namangan, 2022 yil 18-19 noyabr, 2-tom, B.350-354.

12. N.X.Xoshimova, G.Z.Djaxangirova. Funktsional oziq-ovqat mahsulotlarini inson oziqlanish ratsionidagi ahamiyati // Kimyo texnologiya, kimyo va oziq-ovqat sanoatidagi muammolar hamda ularni bartaraf etish yo'llari mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya, Namangan, 2022 yil 18-19 noyabr, 1-tom, B.476-479.

13. N.X.Xoshimova, X.Xoshimov. Pishib yetilmagan grek yong'og'ini shifobaxsh xususiyatlari // Kimyo texnologiya, kimyo va oziq-ovqat sanoatidagi muammolar hamda ularni bartaraf etish yo'llari mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya, Namangan, 2022 yil 18-19 noyabr, 2-tom, B.105-109.

14. N.X.Xoshimova, X.Xoshimov. Noan'anaviy xomashyo asosida tayyorlangan non va unli qandolat mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasi // Oziq-ovqat va kimyo sanoatida innovatsion texnologiyalarni joriy qilish mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari, Namangan, 2023 yil 2-3 iyun, B.165-168.

15. N.X.Xoshimova. Grek yong'og'i yashil po'stloqlari qo'shimchalari asosida un va non mahsulotlarini boyitish // Tovarlar kimyosi hamda xalq tabobati muammolari va istiqbollari mavzusidagi X-Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari, Andijon, 2023, 14-15 sentabr, B. 400-404.

16. N.X.Xoshimova, X.Xoshimov. Yod mikroelementini inson organizmidagi fiziologik vazifasi va ozuqaviy manbaalari // Fan va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida kimyo-texnologiya, kimyo va oziq-ovqat sohasidagi muammolarning innovatsion yechimlari mavzusida Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari, Namangan, 2023, 6-7 noyabr, B. 357-360.

17. N.X.Xoshimova, X.Xoshimov. Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish tarmog'ida yod mikroelementini saqlovchi xomashyolardan foydalanishning ahamiyati // Fan va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida kimyo-texnologiya, kimyo va oziq-ovqat sohasidagi muammolarning innovatsion yechimlari mavzusida Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari, Namangan, 2023, 6-7 noyabr, B. 517-519.

18. N.X.Xoshimova, M.M.Xojiyev. Grek yong'og'i yashil po'stloqlari asosida tayyorlangan qo'shimchaning xavfsizligini tahlil qilish // Oziq-ovqat xavfsizligi: global muammolarning innovatsion yechimlari mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to'plami Namangan 2024-yil 4-5-iyun, 165-168 betlar.

Avtoreferat Namangan muhandislik-texnologiya instituti ilmiy jurnali tahririyatida  
tahrirdan o'tkazildi va o'zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi  
(03.06.2025 y.).

Bosishga ruxsat etildi: 03.06.2025 yil.  
Bichimi 60x841/16, «Times New Roman»  
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.  
Shartli bosma tabog'i 3,0. Adadi: 100. Buyurtma: № 24/06  
NamMTI bosmaxonasida chop etildi.  
Namangan shahri, Kosonsoy ko'cha, 7-uy.