MIRZAYEV JAMOL DUSTIYAROVICH

BUG’DOY UNI KRAXMALI HOLATINING NOVVOYLIK XOSSALARIGA TA’SIRI

Monografiya

QARSHI
“ILM-FAN-MA’NAVIYAT” NASHRIYOTI
2024

UDK 664.6; 664.7
M-24
Mirzayev Jamol Dustiyarovich
Bug’doy uni kraxmali holatining novvoylik xossalariga ta’siri
Monografiya “Ilm-Fan-Ma’naviyat” nashriyoti, 2024, 121 bet.

Monografiya un zarrachalarining o’lchamlari va shikastlangan kraxmal donchalarining mahalliy bug’doy unlaridan tortilgan navli novvoylik unlarining sifatiga ta’sirini tadqiq qilishga bag’ishlangan bo’lib, novvoylik xossalari past navli mahalliy bug’doy un navlari granulometrik fraktsion tarkibga ajratib, ularning novvoylik xossalarini yaxshilash texnologiyasi taklif qilingan.

Kichik o’lchamli va mexanik shikastlangan kraxmalli granulometrik fraktsya ajratilib, oziqaviy qo’shimchalarsiz unning texnologik potentsialidan ratsional foydalanish imkoniyatlari o’rganilgan. novvoylik bug’doy unidan ajratib olingan kichik o’lchamli mexanik shikastlangan kraxmalli granulometrik fraktsyani unli qandolat mahsulotlarini ishlab chiqarish retsepturasida qo’llash taklif etilgan.

Monografiya «Qishloq xo’jalik va oziq-ovqat mahsulotlariga ishlov berish, haqlash hamda qayta ishlash texnologiyalari va biotexnologiyalari» mutaxassisligi bo’yicha tadqiqotlar olib borayotgan ilmiy izlanuvchilar va bug’doy unlarining novvoylik xossalarini o’rganishga qiziquvchilar uchun mo’ljallangan.

Taqrizchilar:

Maxmudov R.A. – texnika fanlari doktori (DSc), Buxoro muhandislik texnologiyalari instituti professiri v.b.

Norqobilov A.T. – texnika fanlari bo’yicha falsafa doktori (PhD), TKTI Shahrisabz filiali dotsenti.

Monografiya Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shahrisabz filiali kengashining 2023-yil 30-noyabrdagi 4-sonli yig’ilishi qaroriga asosan nashrga tavsiya etilgan.

ISBN 978-9910-9350-5-3

© J.M. Dustiyarovich, 2024
© “Ilm-Fan-Ma’naviyat” nashriyoti, 2024

KIRISH

Dunyoda hosildorlikni oshirishga qaratilgan agrotexnik tadbirlar natijasida bug'doy doni tarkibida kraxmal miqdori ortib, mos tarzda oqsil moddalarining miqdori kamayishi, unning kuchsizlanishi sababli bug'doy don turkumlarining novvoylik xossalari bo'yicha ko'rsatkichlarining yildan yilga pasayishi kuzatilmoqda. Shuning uchun zamonaviy novvoylik korxonalarida unning novvoylik xossalarini yaxshilovchi turli qo'shimchalardan keng foydalanish hamda unning texnologik potensialidan ham ratsional foydalanish muhim ahamiyatga ega.

Jahonda novvoylik bug'doy uni navlarining funksional-texnologik xossalarini yaxshilovchi qo'shimchalar yordamida va qo'shimchalarsiz yaxshilash texnologiyasini ishlab chiqish hamda energiya tejamkor texnologiyalardan foydalanish bo'yicha muhim izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada kuchsiz novvoylik xossasiga ega un turkumlarini kuchli un turkumlari bilan belgilangan standart talablariga mos tarzda aralashtirib, ekologik toza non mahsulotlari ishlab chiqarish, xamirga turli maxsus kimyoviy tabiatli qo'shimchalar qo'shish, noan'anaviy o'simlik tabiatli qo'shimcha turlarini kiritish, turli xil usullarda faollashtirilgan suvdan xamir tayyorlashda foydalanish, yuqori protein tarkibiga ega, minerallar va vitaminlarga boy boshoqli, dukkakli donlardan tortilgan un va sabzavot kukunlaridan qo'shimcha sifatida foydalanish orqali non mahsulotlarining ozuqaviy qiymatini, texnologik sifat ko'rsatkichlarini yaxshilashga hamda assortimentini kengaytirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda mahalliy bug'doy don turkumlaridan olinadigan yuqori navli unlardan tayyorlanadigan non mahsulotlarining oziqaviy xavfsizligini oshirish, turli oziqaviy qo'shimchalardan foydalangan holda non mahsulotlari ishlab chiqarish bo'yicha keng qamrovli ilmiy izlanishlar amalga oshirilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida «Iqtisodiyotga innovatsiyalarni keng joriy qilish, sanoat korxonalari va

ilm-fan muassasalarining kooperatsiya aloqalarini rivojlantirish»[1] kabi muhim vazifalar belgilab berilgan. Bu borada, jumladan, issiq va quruq iqlim sharoitida yetishtirilgan mahalliy bug'doy don turkumlaridan tayyorlangan navli unlarning novvoylik xossalari bo'yicha ko'rsatkichlari pastligi inobatga olingan holda, asosiy ta'sir etuvchi omillardan biri hisoblangan unning granulometrik-fraktsion tarkibi, kraxmal donachalarining o'lchamlari va ularning mexanik shikastlanish darajasiga qaratilgan tadqiqotlar alohida ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son «2022-2026-yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi Farmoni, 2018-yil 12-yanvar PF-24 «Ilmiy-innovatsion ishlanma va texnologiyalarni ish-lab chiqarishga tatbiq etishning samarali mexanizmlarini yaratish chora-tadbirlari to'g'risida»gi Farmoni, 2020-yil 30-oktyabrdagi PF-6097-son «Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konseptsiyasini tasdiqlash to'g'risida»gi Farmoni, 2019-yil 24-oktyabrdagi PF-5853 «O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risi-da»gi Farmoni, 2018-yil 26-apreldagi PQ-3680-son «Mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligini yanada ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risi-da»gi farmon va qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarida belgilangan vazifalarni amalga oshiri-shga ushbu monografiyada bayon etilgan tadqiqotlar ham muayyan darajada xizmat qiladi.

Bug'doy unidan non mahsulotlarining sifatini - hajmi, shakli, mag'zining strukturasi va xossalarini, ta'mi, rangi va hidini yaxshilash maqsadida xamirga turli maxsus kimyoviy tabiatli qo'shimchalar qo'llash bo'yicha M.Siddiq, M.Nasir, R.Ravi, K.D.Dolan, M.Butt, S.S.Sahi, D.K.Mecham, N.Ficher, R.Hosseney; retsepturasiga noan'anaviy o'simlik tabiatli qo'shimcha turlarini kiritish orqali ozuqaviy va biologik qiymatini oshirish bo'yicha L.Ya.Auerman, V.I.Drobot,

[1] O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 18-yavardagi PF-60-son «2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida» gi Farmoni

L.P.Puchkova L.I.Kazanskaya, A.P.Nechaev, A.A.Kochetkova, A.N.Zaitsyev, L.G.Pashchenko, M.G.Vasiyev, I.B.Isabayev, T.I.Atamuratova, G.Z.Djaxangirovalar; turli xil usullarda faollashtirilgan suvni xamir tayyorlashda qo'llashning tayyor mahsulot sifatiga va saqlash davomidagi «yangilik darajasi» ko'rsatkichlariga ta'siri bo'yicha V.M.Bakhir, S.A.Panichyeva, V.I.Prilutsky, V.G.Panichyev, Y.Tanaka, Y.Saihara, K.Izumotani, H.Nakamura, Y.Li, Q.H.Zeng, G.Liu, Z.Peng, Y.Wang, Y.Zhu, M.V.Gorbachyeva, V.E.Tarasov, S.A.Kalmanovich, A.I.Sapoznikova, I.Mamatov va boshqalar ilmiy tadqiqotlar olib borishgan.

Ular tomonidan yuqori protein tarkibiga ega, minerallar va vitaminlarga boy boshoqli, dukkakli donlardan tortilgan un va sabzavot kukunlaridan qo'shimcha sifatida foydalanish orqali non mahsulotlarining ozuqaviy qiymatini, texnologik sifat ko'rsatkichlarini yaxshilashga hamda assortimentini kengaytirishga erishilgan. Ammo, ilmiy adabiyotlarda ko'plab maqolalar mavjudligiga qaramasdan, mahalliy yumshoq bug'doy don turkumlaridan tortilgan navli un navlarining novvoylik xossalari bo'yicha sifat ko'rsatkichlari pastligiga kraxmal donachalari o'lchami va uning mexanik shikastlanish darajasi ta'siri bo'yicha yetarli darajada ilmiy tadqiqotlar olib borilmagan.

Shu bilan birga, quruq iqlim sharoitida yetishtirilgan mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan navli unlarning funksional-texnologik xossalarini granulometrik fraktsyalarga ajratish yo'li bilan oziqaviy qo'shimchalarsiz yaxshilash texnologiyasini ishlab chiqish bo'yicha tadqiqotlar bugungi kunga qadar bajarilmagan.

Yuqoridagilardan kelib chiqib novvoylik xossalari past navli mahalliy bug'doy un navlarini granulometrik fraktsion tarkibga ajratib, ularning novvoylik xossalarini yaxshilash texnologiyasini ishlab chiqish muammosi yuzaga keladi.

Ushbu muammoga yechim toppish maqsadida muallif tomonidan navli bug'doy unining novvoylik xossalarini qo'shimchalarsiz yaxshilash bo'yicha olib borilgan ilmiy izlanishlar tahlil qilingan va

mahalliy bug’doy donidan tortilgan navli novvoylik unining novvoylik xossalariga ta’sir etuvchi omillar o’rganilgan.

Amalga oshirilgan tadqiqotlar natijasida novvoylik xossalari bo’yicha past sifat ko’rsatkichlariga ega mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan navli un tarkibidagi kraxmalning mexanik shikastlanganlik darajasi aniqlangan, mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan navli novvoylik uni tarkibidagi 10 mkmdan kichik o’lchamli granulometrik fraktsion tarkibning non chiqishi, sifati hamda uni saqlashdagi yangilik ko’rsatkichlariga ta’sirini va unli qandolat mahsulotlarining sifatiga ta’siri eksperimental tadqiq qilingan.

Novvoylik xossalari bo’yicha past sifat ko’rsatkichlariga ega mahalliy bug’doy doni turkumlaridan tortilgan navli unlarning novvoylik xossalarini oziqaviy qo’shimchalarsiz yaxshilash texnologiyasi hamda ishlab chiqarish korxonalari uchun tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Tadqiqotlarning natijalari sifatida mahalliy bug’doy doni turkumlaridan tortilgan yuqori navli novvoylik unlarining tarkibida 10 mkmdan kichik granulometrik fraktsya miqdori 7% dan ortiqligining eksperimental aniqlanganligini, mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan un navlarining novvoylik xossalari kraxmal donachalarining o’lchami va mexanik shikastlanganlik darajasiga bog’liqligi nazariy va eksperimental isbotlanganligini, navli novvoylik bug’doy uni tarkibidagi 10 mkmdan kichik granulometrik fraktsya ilk bor pnevmotsentrofugalash usulida ajratilib, non chiqishi va uning sifat ko’rsatkichlarini oshirishga erishilganligini, novvoylik bug’doy unidan ajratib olingan 10 mkmdan kichik o’lchamli mexanik shikastlangan kraxmalli granulometrik fraktsyani unli qandolat mahsulotlarini ishlab chiqarish retsepturasida qo’llash bo’yicha tavsiya ishlab chiqilganligini qayd etish mumkin.

Amalga oshirilgan tadqiqotlar natijasida novvoylik xossalari past navli un turkumlari tarkibidagi 10 mkmdan kichik o’lchamli va mexanik shikastlangan kraxmalli granulometrik fraktsya ajratilib, oziqaviy qo’shimchalarsiz unning texnologik potentsialidan

ratsional foydalanish, novvoylik bug’doy unidan ajratib olingan 10 mkmdan kichik o’lchamli mexanik shikastlangan kraxmalli granulometrik fraktsyani unli qandolat mahsulotlarini ishlab chiqarish retsepturasida 15% gacha qo’llab, ratsional foydalanish imkoniyati yaratilgan.

Tadqiqotlarda mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan navli novvoylik bug’doy uni tarkibidagi 10 mkmdan kichik o’lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachali fraktsyaning ajratib olinishi natijasida tayyor mahsulot chiqishi ortib, novvoylik xossalarining yaxshilanishi hisobidan funksional qo’shimchalarsiz va kimyoviy yaxshilagichlarsiz non mahsulotlarini ishlab chiqarish imkoniyati ilmiy asoslangan.

Amalga oshirilgan tadqiqotlarning amaliy ahamiyati sifatida navli novvoylik un turkumlari tarkibidan ajratilgan granulometrik fraktsyalarning non va unli qandolat mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida qo’llanilishi tayyor mahsulot sifati yaxshilanishiga xizmat qilishini ko’rsatish mumkin.

I. BOB. BUG'DOY DONIDAN TORTILGAN NOVVOYLIK BUG'DOY UNI NAVLARINING TEXNOLOGIK XOSSALARIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR VA MUAMMONING JORIY HOLATI

Ovqatlanish an'analari har bir millat, har bir jamiyat qadriyatining ajralmas qismidir. Tarixiy, iqtisodiy va tabiiy iqlim omillari asosida shakllangan sharoitlarga ko'ra, Respublikamiz aholisi ratsionining asosiy qismini non va unli mahsulotlar tashkil qiladi. Shuning uchun non mahsulotlarining assortimentini kengaytirish, shu bilan birga aholining turli qatlamlari uchun mahalliy xom-ashyodan foydalanib (ikkilamchi sut mahsulotlari, meva-sabzavot sharbatlari, pyurelari, kukunlari, boshoqli, dukakli donlardan tortilgan unlar va boshqalar), non mahsulotlarining yangi navlarini (bolalar oziqasi, davolash profilaktika maqsadlari uchun) iste'molchilar talabi, iqlim sharoitlaridan kelib chiqib yaratish muhimdir [2; 48-49-b].

Novvoylik bug'doy unining texnologik xossalari deganda texnologik jarayonni to'g'ri olib borganda, unning yaxshi sifatli non hosil qilish qobiliyati tushuniladi. Ya'ni, pishgan bug'doy noni yetarli hajmga, to'g'ri shaklga, yoriqlar va yirtiqlar bo'lmagan bir tekis bo'yalgan qobiqqa, bir xilda tarqalgan, mayin g'ovaklikdagi elastik mag'izga ega bo'ladi.

Donli xom ashyolardan un tortish, undan non tayyorlash texnologiyalari rivojlanib kelganligi natijalari ko'pgina ilmiy maqolalarda bayon etilgan. Ushbu manbalar tahlil qilinadigan bo'lsa (Auerman L.Ya., Puchkova L.I., Siganova T.B., Matveyeva I.V., Kolupayeva T.G., Popadich I.A., Leman, Shalini K. va boshqalarning ishlari), xom ashyoning sifatiga bog'liq holda texnologik jarayonni boshqarishning ratsional usullari va tartiblari hamda uni nazorat qilish va tayyor mahsulotning sifatini oshirish bo'yicha keng qamrovli ishlanmalar ishlab chiqilganligi va amaliyotga joriy etilganligi ma'lum bo'ladi [3; 5-b. 4; 12-b. 5; 7-b. 6; 154-155-b. 7; 110-b]. Ammo, non mahsulotlarini ishlab chiqarishdagi jarayonlarga va tayyor mahsulot sifatiga xom ashyoning ayrim texnologik xususiyatlarining ta'siri, jumladan unning granulometrik fraktsiyalari ta'siri yetarlicha o'rganilmagan.

Mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan novvoylik unlaridan mahsulot ishlab chiqarishda xom ashyoning funktsional-texnologik xossalarini yaxshilash va resurs tejamkor texnologiyalarni ishlab chiqish bo'yicha Respublikamiz tadqiqotchilari tomonidan bir qator tadqiqotlar olib borilgan. Jumladan, G.Z.Djaxangirova non mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonida meva-sabzavot kukunlarini qo'llash orqali xushbo'y moddalarga ega mahsulotlar assortimentini kengaytirish, mahsulot sifatini yaxshilash, uning ozuqaviy va biologik qimmatini oshirishga [8; 8-b], Q.S.Raxmonov unli mahsulotlarni ishlab chiqarishda spontan bijg'iydigan polishtamm xamirturushni qo'llash orqali I navli bug'doy noni ishlab chiqarishda qolipli non mahsulotlari sifati va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga erishishgan [9; 8-b].

I.M.Mamatov, elektromagnit va elektrokimyoviy usul bilan faollashtirilgan suvning xamirturush qo'shilgan xamirning bijg'ish jarayonini tezlashtirishga ta'sirini o'rgangan [10; 42-b].

I.B.Isabayev, non va unli qandolat mahsulotlari ishlab chiqarishda tarkibida trans-izomerlangan yog' kislotalari kam bo'lgan yuqori ozuqaviy ahamiyatga ega modifikatsiyalangan yog'lardan oqilona va samarali foydalanish bo'yicha tadqiqotlar olib borgan [11; 10-b].

T.I.Atamuratova biologik faol moddalar majmuasini o'z ichiga olgan qovoq xomashyosidan non mahsulotlari sifatini va ularning biologik qiymatini maqsadli oshirishda foydalanishning oqilona usullarini ishlab chiqqan [12; 6-b].

Ma'lumki, bug'doy unining novvoylik xossalari uning texnologik potentsiali bilan belgilanadi. Bir qator tadqiqotchilar tomonidan bug'doy donining texnologik xossalariga alohida omillarning ta'siri, ba'zida esa bir vaqtning o'zida bir nechta omillarning ta'siri o'rganilgan. Masalan, [13; 39-40-b. 14; 18-19-b. 15; 82-b. 16; 30-b. 17; 37-b.] mualliflarning tadqiqotlarida bug'doy doni hosildorligi va sifatiga yetishtirish hududlarining tuproq-iqlim sharoitlarining ta'siri o'rganilgan.

S.M.Dashkevich va A.F.Nikulinlar bug'doy donining texnologik

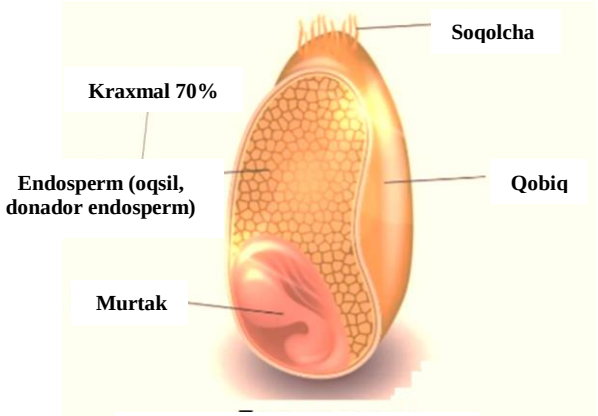
potentsiali nav xususiyatlari bilan belgilanishini o’rganishgan [18; 27-b. 19; 65-66-b.].

A.I.Iztaev [20; 214-216-b], bug’doy donining texnologik xususiyatlari shakllanishi jarayonini o’sish, yig’ib olish, yig’ishdan keyingi ishlov berish va saqlash bosqichlaridan iborat bo’lgan butun bir tizim sifatida o’rganishni taklif qilgan. Ammo tizim har bir komponentining bug’doy doni texnologik potentsialining shakllanishiga ta’sirini aniqlash imkoniyatini beruvchi tadqiqotlar amalga oshirilmagan. Ayniqsa, Respublikamiz quruq iqlim sharoitida bug’doy donini etishtirish hamda qayta ishlashda mahalliy bug’doy don turkumlarining texnologik potentsialiga (bug’doy donining texnologik potentsiali - uning kompleks sifat ko’rsatkichlarini belgilaydi) bir necha omillarning jumladan, un granulometrik tarkibining ta’siri o’rganilmagan. Mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan unlarning novvoylik xossalariga donni yetishtirish, yig’ib olish, yig’ishdan keyingi ishlov berish va saqlash bosqichlaridan iborat bo’lgan butun bir tizimning ta’sirini o’rganib, tayyor mahsulot sifatini oshirish mumkin.

Bug’doy unining kuchi asosan uning oqsil-proteinaza kompleksiga shuningdek, undagi kraxmal, amilaza, yelimlar, lipidlar va ularga ta’sir qiluvchi fermentlar va boshqalar miqdoriga bog’liqligi aniqlangan [21; 83-b]. Demak, mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan novvoylik unlarining oqsil-proteinaza kompleksi va undagi kraxmal, amilaza, yelimlar, lipidlarning ta’sirini o’rganish, tayyor mahsulotning texnologik nuqsonlarini bartaraf etish imkonini beradi.

Xususan kraxmal haqida so’z yuritadigan bo’lsak, kraxmal (nem. Kraftmehl) - o‘simliklarning asosiy uglevod zahirasi hisoblanadi. Umumiy formulasi (C_6HO_5). Rangsiz amorf modda. Fotosintez jarayonida o‘simliklarning barglarida hosil bo‘ladi. Kraxmalni to‘la gidrolizlab, glyukoza olinadi. U o‘simliklarning turli qismlarida, ayniqsa, kartoshka tugunagida, ildizida, bug‘doy, sholi va makkajo‘xori donida donachalar shaklida to’planadi.

Kraxmal miqdori bug‘doyda 75%, makkajuxorida 72%, guruch-da 80%, kartoshkada 12-24% ga yetadi. Turli o‘simliklardan olingan kraxmal donachalarining shakli va hajmi har xil. Masalan, kartoshka kraxmali donachalari nisbatan yirik (kundalangi 25-100 mk), guruch kraxmali donachalari esa mayda (kundalangi 3-7 mk). Kraxmal donachalari suvda isitilganda parchalanib, kleyster hosil qiladi. Deyarli barcha turdagi kraxmallar ikki xil polisaxarid - amiloza va amilopektindan iborat. Kraxmal sovuq suv, spirt, efir va boshqa organik erituvchilarda erimaydi. Kislotalar ta’sirida gidrolizlanib, avval dekstrinlarga, so‘ngra to‘la gidroliz natijasida D-glyukozaga aylanadi. Fermentlar ta’sirida ancha tez gidrolizlanadi. Kraxmal gidrolizini katalizlovchi fermentlar amilazalar deb ataladi.

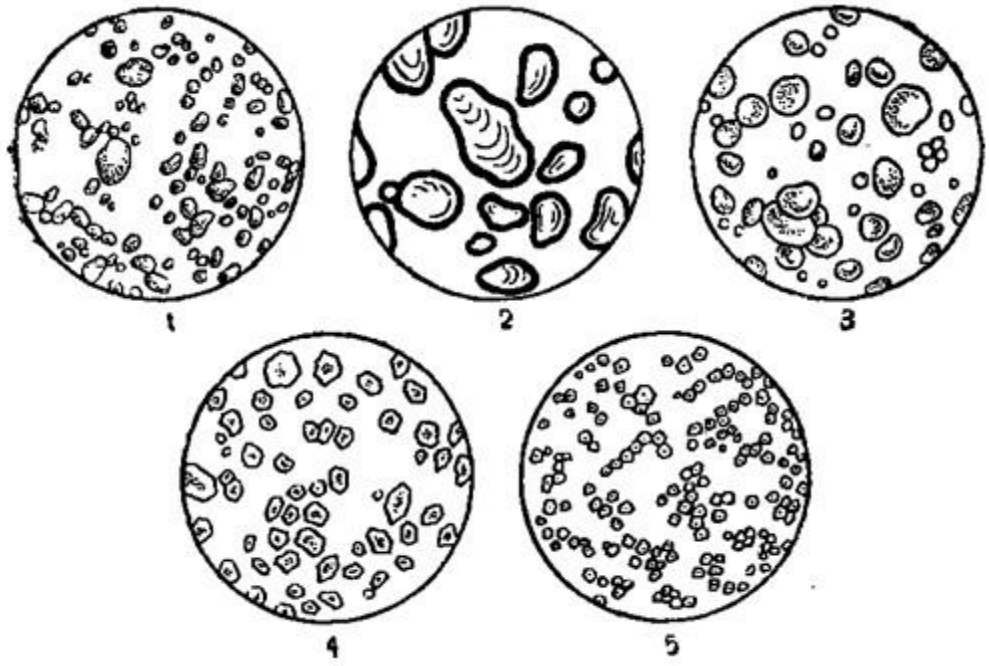


1.1-rasm. Bug’doy doni

Odam va hayvonlar uchun o‘simlik kraxmali qimmatli oziq modda hisoblanadi. Insonning uglevodlarga bo‘lgan ehtiyoji, asosan, non, kartoshka, yormalar va boshqalar tarkibidagi kraxmal bilan qoplanadi. Sanoatda kraxmal, asosan, kartoshka, makkajo‘xoridan olinadi. Kartoshka kraxmali (kartoshka uni) olishda maydalab qorilgan kartoshka massasi suv bilan ishlanadi. Hosil bo‘lgan kraxmal sutini tindirib yoki sentrifugalab kraxmal ajratib olinadi. Kraxmal oziq-ovqat, qandolatchilik, go‘sht mahsulotlari tayyorlash-da keng qo‘llanadi. Etil spirt, butil spirt, atseton va sut kislota, sitrat, glyukonat kislota, yelim ishlab chiqarishda Kraxmaldan xom ashyo sifatida foydalaniladi. Antibiotiklar, vitaminlar, kukunlar tayyorlash-

da foydalaniladi. Kraxmal va uning mahsulotlari to‘qimachilik, qog‘oz sanoatida qo‘llaniladi.

Turli boshoqlilarning kraxmal donlari shakli va o’lchamlari bilan bir-biridan farq qiladi. Turli boshoqlilar kraxmal donlarining o’lchamlari quyidagicha: bug’doy 3-50 mkm, javdar 5-50, arpa 5-12, makkajuxori 10-30, so’li 5-12, sholi 2-10 mkm. Turli xil texnologik masalalarni hal qilish uchun kraxmal donlarini o’lchamlari va solishtirma yuzasi bo’ylab taqsimlanishini bilishimiz kerak. Bu maq-sadlar uchun turli o’lchamlardagi kraxmal donlarining sedimentat-siyalanish tezligini aniqlashga asoslangan asboblar loyihalangan.



1.2-rasm. Kraxmal donlari:

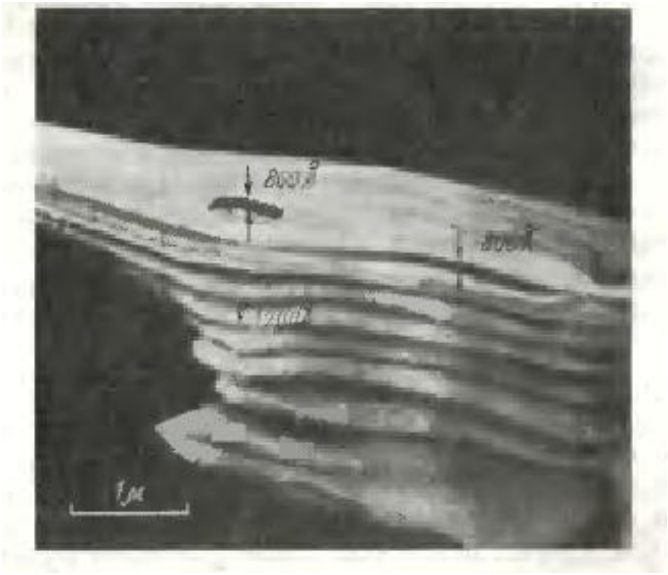
1 - kartoshka kraxmali, 100 marta kattalashtirilgan; 2 - kartoshka kraxmali, 300 marta kattalashtirilgan; 3 – bug’doy kraxmali, 300 marta kattalashtirilgan; 4 – makkajuxori kraxmali, 300 marta kattalshtirilgan; 5 – sholi kraxmali, 300 marta kattalashtirilgan.

Bug’doy va kraxmal donlarini mikroskop ostida kuzatishda ularning qatlamli strukturasi aniqanadi. Agar kraxmalga uzoq vaqt

davomida sovuqda xlorid kislotasi bian ishlov berilsa (lintnerizatsiya amalga oshirilsa) qatlamlanish aniq namoyon bo'ladi. Lintnerlangan yoki amiloletik fermentlar bilan ishlov berilgan kraxmalni tadqiq qilishda skanirlovchi (rastrli) elektron mikroskopdan foydalanish ularning submikrostrukturasi haqida to'liq tasavvur hosil qilish imkoniyatini beradi. Kraxmal doniga kislota bilan ishlov berishdan keyin uning markaziy va perefirik qatlamlari kislota ta'siriga chidamliroq ekanligi ko'rinadi, ammo qatlamlarning katta qismi gidrolizlanadi va eriydi.



1.3-rasm. Alfa-amilaza tomonidan qisman eritilgan kraxmal doni



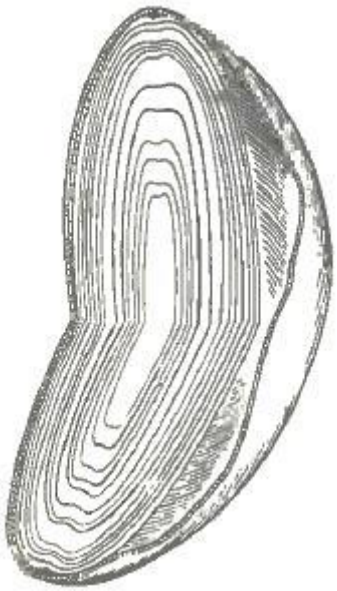
1.4-rasm. Kraxmal donining alfa- amilaza bilan ishlov berishdan keyingi qatlamli strukturasi

Kraxmal donlarining α-amilaza ta'sirida alohida qatlamlarining noteks erishini 1.3-rasmda ham ko'rishimiz mumkin. 1.4-rasmda α – amilaza bilan ishlov berilgan kraxmal doni alohida qismi tasvirlangan. Skanirlovchi elektron mikroskopdan foydalanish qalinligi 800-1200 A gacha bo'lgan kraxmal qatlamlarini farqlash imkoniyatini beradi. Ular orasidagi qatlamlar gidrolizlangan va erigan. Bu ma'lumotlardan foydalangan holda bug'doy kraxmali yirik donlari ultrastrukturasi uch o'lchamli sxematik tasviri tuzilgan (1.5-rasm).

Kichik kraxmal donlari yirik donlardan farq qilib ekvatorial o’simtalarga ega bo’lmaydi va markazi ezilgan bo’ladi. Ayrim tadqiqotchilarning fikriga ko’ra bu donlar yirik bug’doy kraxmali donlari markaziy qismiga gomologok bo’ladi. Ularning amilolitik fermentlar ta’siriga chidamliligi ham aniqlangan.

Kraxmal donlari yuzasining strukturasi katta ahamiyat kasb etib, suv-bug’ tomchilari sorbsion qobiliyatiga hamda kraxmalning fermentlar ta’siri ostida gidrolizlanishi jadalligi va kimyoviy reaktivlik qobiliyatiga ta’sir ko’rsatadi. Shu sababli kraxmal donlarida ichki qatlamlardan morfologik yoki kimyoviy farq qiliuvchi qobiq yoki parda mavjudligi haqida taxmin kelib chiqqan.

Knyaginchevaning tadqiqotlari bug’doy va boshqa donlar kraxmalga 30% li natriy salitsil kislotasi bilan ishlov berilganida tarkibi eritmga aylanishi, tashqi qismi shaklini saqlab qolishini ko’rsatdi. Bu qobiq amilopektindan tashkil topganligi sababli qizil-pushti rangga kiradi. Kraxmal issiq suvda bo’kkanida ham kraxmal donining ichki, erigan qismi zich, qiyin eruvchi qobiq bilan o’ralganligini ko’rish mumkin. Ayrim mualliflarning fikriga ko’ra, kraxmal donining bu pereferik qismi amilopektin molekulalaridan iborat.



1.5-rasm. Kraxmal donining uch o’lchamli strukturasi sxemasi

Bug’doy xamirining elastikligi, plastikligi va qovushqoqligini belgilovchi reologik xossalari aynan unning oqsillari bilan bog’liqligi, ammo bir navdagi bug’doyda ham oqsillarning miqdori tuproq-iqlim va agrotexnik sharoitlariga ko’ra keng oraliqda o’zgarishi mumkinligi o’rganilgan. Demak, mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan navli unlarning novvoylik xossalariga boshqa tarkibiy qismlarning ta’sirini o’rganish maqsadga muvofiqdir.

Navli bug’doy uni tarkibida 70% kraxmal mavjudligi, uning holati va xossalari sezilarli darajada xamirning xossalariga va tayyor mahsulot sifatiga ta’sir etishi adabiyotlar tahlilidan ma’lum [22; 253-b]. Ammo quruq iqlim sharoitida yetishtirilgan mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan novvoylik unlari tarkibidagi kraxmal miqdori va un granulometrik fraktsion tarkibining non mahsulotlari sifati va chiqishiga ta’siri o’rganilmagan.

Dunyo miqyosida bug’doy donini yetishtirishga bo’lgan ehtiyojning ortishi uning hosildorligini oshirishga qaratilgan ilmiy tadqiqot ishlarini jadallashishiga olib keldi. Natijada, bug’doy doni hosildorligining ortishi bilan birga uning tarkibidagi kraxmal miqdori ko’payishi va mos tarzda oqsil moddalarining miqdori kamayishiga hamda pirovard natijada unning nonvoylik xossalari pasayishiga olib kelishi o’rganilgan [23; 13-b]. Ammo, non mahsulotlarining sifati nafaqat kraxmal miqdoriga, balki uning donachalari o’lchami va mexanik shikastlanganlik darajasi xamirning reologik xossalariga ta’sir etishi aniqlangan [24; 155-156-b]. Bug’doy uni tarkibidagi kraxmal donachalarining o’lchamlari qanchalik kichik va mexanik shikastlangan bo’lsa, ularning solishtirma yuzasi shunchalik kattaroq bo’lganligi tufayli suvni ko’proq miqdorda adsorbtsion bog’lab olishi o’rganilgan [25; 207-209-b]. Buning natijasida xamirning konsistentsiyasi o’zgarishi va buni xamirning reologik xossalariga, binobarin un kuchiga ta’sir etishini inobatga olish maqsadga muvofiqligi ta’kidlangan. Shuning uchun mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan novvoylik unlarining funktsional-texnologik xossalariga unning granulometrik fraktsion tarkibi ta’sirini o’rganish

muhim ahamiyatga egadir.

§1.1. Novvoylik bug'doy unining fizik-kimyoviy xossalariga un zarrachalarining yirikligi va undagi kraxmal donachalarining o'lchami hamda mexanik shikastlanganlik darajasining ta'siri

Mamlakatimizda bug'doy va donli ekinlar yetishtirishni kengaytirish bo'yicha davlat dasturi amalga oshirilmoqda. Bu mamlakat aholisini asosiy oziqa moddalari bo'yicha muvozanatlashgan oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Bug'doy unining yirikligi, ya'ni un zarrachalarining o'lchamlari novvoylik sanoatida katta ahamiyatga ega bo'lib, xamirdagi biokimyoviy va kolloid jarayonlarga hamda buning natijasida xamir xossalariga, non sifati va chiqishiga ta'sir ko'rsatishi o'rganilgan [26; 117-b].

Un sifatini baholashda ma'lum o'lchamlardagi elaklardan o'tgan va elakda qolgan un zarrachalarining yirikligini aniqlashga asoslangan yanchish yirikligini aniqlash usuli un zarrachalarining o'lchamlari va undagi turlicha yiriklikdagi zarrachalar fraktsiyalari o'rtasidagi nisbat haqida yetarlicha tasavvur hosil qilish imkoniyatini bermaydi. Shu sababli un zarrachalarining o'lchamlarini aniqlash sohasidagi bir qator tadqiqotlarda un zarrachalarini o'lchamlari bo'yicha farq qiladigan guruhlarga ajratish imkoniyatini beruvchi usullardan foydalanilanadi [27; 23-24-b. 28; 24-b. 29; 3-b. 30; 106-b]. Bu maqsadda unni turli o'lchamlardagi elaklar yordamida elaklash hamda unning kichikroq zarrachalarini aniq fraktsiyalarga ajratish imkoniyatini beruvchi sedimentometrik usullardan foydalanish mumkinligi aniqlangan [31; 43-44-b. 32; 285-286-b. 33; 56-57-b]. Oliy va I-navli un zarrachalarining o'lchamlari bir necha mikrometrdan 180-190 mkmgacha o'zgarib turishi o'rganilgan. Bu navlardagi novvoylik bug'doy unlarida zarrachalarning yarmi 40-50 mkmdan kichik, qolganlari 45-50 mkmdan 190 mkmgacha o'lchamlarga ega bo'lishi hamda II-navli novvoylik unida, ayniqsa, jaydari unda yirik zarrachalar miqdori ko'proq bo'lishi aniqlangan

[34; 19-20-b].

Yumshoq bug'doydan tortilgan un qattiq bug'doydan tortilgan unga nisbatan zarrachalarining o'lchamlari kichikligi bilan farq qilishi adabiyotlar tahlilidan ma'lumdir [35; 19-20-b. 36; 195-b. 37; 13-b]. Respublikamizning quruq iqlim sharoitida yetishtirilgan yumshoq bug'doy don turkumlaridan tortilgan oliy va I-navli novvoylik uni zarrachalari o'lchamlarining non mahsulotlari chiqishi va sifatiga ta'siri o'rganilmagan.

Un zarrachalarining o'lchamlari uning biokimyoviy va novvoylik xossalariga ta'sirini o'rganishda ikkita usul hisobga olingan [38; 2-3-b]. Birinchi usulda tovar yoki laboratoriya tegirmonlarida olingan un turli xil darajada qo'shimcha maydalash jarayonidan o'tkaziladi. Keyin esa dastlabki va qo'shimcha maydalangan mahsulotning xossalari qiyosiy o'rganiladi [38; 2-3-b]. Bu mahsulotni maydalash darajasining ta'sirini belgilash imkoniyatini beradi.

Ikkinchi usul dastlabki un namunasini elaklash yoki pnevmo-separatsiyalash bilan zarrachalarni o'lchamlari turlicha bo'lgan fraktsiyalarga ajratishdan iborat [38; 2-3-b. 39; 787-b]. Unning bu fraktsiyalari qiyosiy tadqiqot ob'ektlari hisoblanadi.

Maydalash darajasi qanchalik yuqori bo'lsa, unning solishtirma yuzasi shunchalik katta bo'lishi AQSH da tortilgan «Patent» navli bug'doy uni namunasini tekshirishda aniqlangan. Bunda 1 kg un zarrachalari (kuldorligi 0,40%; o'lchamlari 100 mkm dan kam bo'lgan zarrachalar - 100%, 80 mkm - 95,1%, 60 mkm- 68,2%, 40 mkm - 37,7%, 30 mkm - 28%, 20 mkm - 15,8%, 10 mkm - 2,4% va 5 mkm - 0 % bo'lgan) 125 m^2 yuzaga tengligi aniqlangan [40; 10-b. 41].

Bug'doy uni zarrachalarining o'lchami uning funktsional-texnologik xususiyatlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Bir qator tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, bug'doy uni zarrachalarining o'lchami suvning singishi va uni bog'lab olish, sedimentatsiyalash, shikastlangan kraxmal miqdori, unning sochiluvchanligi va xamir qorishda bir jinsli holatga o'tishini jadallashtirish kabi fizik-kimyoviy xususiyatlarga

sezilarli ta’sir etadi. Shuningdek, xamirning reologik xususiyatlariga va tayyor mahsulot sifatiga ta’siri ahamiyatliligi o’rganilgan [42; 153-b. 43; 189-b. 44; 212- 213-b. 45; 9-10-b].

Un zarrachalarining o’lchamiga: xom ashyoning texnologik xossalari, un tortish turi, maydalovchi jihozlarning geometrik va kinematik parametrlari, maydalash jarayonidagi siqilish va urinma kuchlar hamda ularning jadalligi ta’sir qiluvchi asosiy omillardan ekanligi tadqiq qilingan [46; 544-b]. Un tortishda qo’llaniladigan turli xil uskunalarning navli yoki jaydari bug’doy uni zarrachalarining o’lchamiga va texnologik xususiyatlariga ta’siri bo’yicha ko’plab tadqiqotlar o’tkazilgan. Masalan, jadal maydalashda kichik o’lchamli un zarrachalarining miqdori sezilarli darajada ortgan, natijada nonning solishtirma hajmi kamaygan, qobig’ining qalinlashishiga va mag’izning uvoqlanishiga olib kelgan [46; 545-b].

S.Protonotariou va boshqalar [47; 25-27-b] bug’doy donini har xil tegirmonlarda jadal maydalash orqali uning texnologik xossalarini sezilarli oshirishga erishgan. Shuningdek, tosh, plastinkali, bolg’ali va juvali tegirmonlarda bir xil sifatga ega bug’doy don turkumidan navli un tortilganda, unning harorati va mexanik shikastlangan kraxmal donachalar miqdori har xilligi aniqlangan. Bundan tashqari, tosh va plastinkali tegirmonlarda tortilgan un namunalarida bolg’ali va juvali tegirmonlarda tortilgan namunalarga nisbatan umumiy aminokislotalarning ko’proq yo’qolishi kuzatilgan [48; 466-467-b].

Bug’doy donidan navli va oddiy un tortishda turli xil maydalash usullarining olingan unning fizik-kimyoviy xususiyatlariga ta’siri bo’yicha K.Okada, Y.Negishi va S.Nagaolar tadqiqotlar olib borgan. Unda bir xil turkumdagi bug’doy doni namunasi olingan bo’lib, navli un tortishda mexanik shikastlangan kraxmal miqdori ortishi aniqlangan [49; 191-192-b]. S.Ma, L.Li, X.X.Vang, X.L.Zheng, K.Bian va Q.D.Baolar tomonidan sharli tegirmonda turli vaqt oralig’ida va aylanish tezliklarda bug’doy donidan un tortilganda, mexanik shikastlangan kraxmal donachalari miqdori 9,3% -30% oralig’ida o’zgarishi aniqlangan [50; 122-123-b].

N.Vang, G.G.Hou, M.Kveon va B.Leelar bug'doy kepagini alohida qo'shimcha maydalab, navli unga aralashtirgan holda maxsus navli un olishni taklif qilishgan. Ushbu navli un tarkibida turli o'lchamdagi un zarrachalari, bug'doy donini to'liq maydalab tortilgan jaydari un zarrachalarining o'lchamidan kichikroq, uning yirikligi va rang birlik ko'rsatkichi belgilangan standart sifat ko'rsatkichlariga mos bo'lib, Xitoy va Osiyo mamlakatlarida oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun maqsadga muvofiqligi o'rganilgan [51; 189-191-b]. Respublikamizning quruq iqlim sharoitida yumshoq bug'doy doni yetishtirilishini va mahalliy tegirmonlarda faqat yuqori navli novvoylik un tortilishini hisobga olsak, un zarrachalarining o'lchami va mexanik shikastlangan kraxmal donachalari miqdorining non mahsulotlari funktsional-texnologik xossalariga ta'sirini o'rganish muhimdir.

§1.2. Xamirning reologik va biokimyoviy xossalariga bug'doy uni zarrachalarining o'lchami va undagi kraxmal donachalarining mexanik shikastlanganlik darajasi ta'siri

Non va non mahsulotlari sifatini baholashda organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar bilan bir qatorda yarim tayyor va tayyor mahsulotlarning reologik xossalarini ham e'tiborga olish muhim ahamiyat kasb etadi.

Novvoylik bug'doy unida oqsil bilan birga kraxmal ham texnologik ahamiyatga ega bo'lgan fraktsiya hisoblanadi. Kraxmal optimal xamir shakllanishiga yordam berishi; pishirish vaqtida mag'iz shakllanishini ta'minlashi; nonning eskirishiga asosiy sabab bo'lishi aniqlangan [3; 192-196-b].

Bug'doy uni novvoylik xossalarini yaxshilash uchun kimyoviy, fizik, genetik yoki fermentativ modifikatsiyalangan kraxmal qo'shish usullaridan foydalanilgan. Ba'zi mamlakatlarda non sifatini yaxshilashga erishilgan bo'lib, bunga modifikatsiyalangan kraxmal, o'simlik manbalaridan olingan kraxmaldan foydalanish, foydalanila-yotgan qo'shimchalarning dozirovkasi, xamirni yaxshilovchi

qo’shimchalarning mavjudligi yoki yo’qligi hamda tabiiy bug’doy glyutenidan foydalanish sabab bo’lgan.

A.A.Mirza, L.Peivasteh-Roudsari, B.Tajdar-Oranj, S.Beikzadex, H.Barani-Bonab, S.Jazaerilar tomonidan bug’doy unining zarrachalar o’lchamlari: 125 mkm, 125-150 mkm va 150-180 mkm bo’lgan uchta namunasining non xamiri reologik va biokimyoviy xossalariga ta’siri o’rganilgan [52; 682-b]. Unga ko’ra, un zarrachalari o’lchami <125 mkm namunada kleykovina miqdori boshqalariga nisbatan 2-5% gacha va tushish soni 31-64 birlikka ortishi aniqlangan [52; 686-b]. Un zarrachalarining o’lchami <125 mkm namunada kul miqdorining kamligi, suvni bog’lash qobiliyatining yuqoriligi, xamirning reologik va biokimyoviy xossalarining yaxshilanishi hamda tayyor mahsulot chiqishining ortishi eksperimental tadqiqot natijalaridan xulosalangan [52; 691-b]. Mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan novvoylik unlarining yirikligi va ularning novvoylik xossalariga ta’siri bo’yicha tadqiqotlar olib borilmagan. Ushbu yo’nalishda tadqiqotlar olib borilishi mahalliy navli novvoylik bug’doy uni turkumlarining funktsional-texnologik xossalarini yaxshilash imkoniyatini berishi mumkin.

B.Sheveta, M.Deepak va B.S.Khatkarlar, «C 306» va «WH 542» bug’doy navlarini turli o’lchamlardagi zarrachali un fraktsiyalari holida tortgan va ushbu namunalarning novvoylik xossalarini tadqiq qilishgan [53; 1342-b]. Bu ho’l va quruq kleykovina miqdori, tushish soni, suv yutish qobiliyati va shikastlangan kraxmal miqdoriy ko’r-satkichlari bo’yicha aniqlangan [53; 1344-b]. Unga ko’ra, shikastlan-gan kraxmal miqdori un fraktsiyalarida 5,14-14,79% oralig’ida o’zgarib, kichik o’lchamli fraktsiyada uning eng yuqori qiymati qayd etilgan hamda boshqa ko’rsatkichlar ahamiyatsiz o’zgarishi aniqlangan [53; 1345-b]. Respublikamiz tegirmon va non ishlab chiqaruvchi korxonalarida bug’doy unining mexanik shikastlanish darajasini aniqlash va unning novvoylik sifat ko’rsatkichlarini baholash bo’yicha standartlar ishlab chiqilmagan. Bu esa mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan novvoylik un turkumlarining

sifatini ob’ektiv baholash imkoniyatini bermasligini ko’rsatadi.

P.Shekara, V.P.Kumar va G.G.Hosamanelar, bug’doy donini maydalash jarayonining turli tizimlaridan olingan un namunalarining yirikligi turlichaligini aniqlab, ularning novvoylik xossalari ham farq qilishini tadqiq qilishgan [54; 1010-b]. Respublikamiz tegirmonlarida bir xil navdagi novvoylik uni tortilishini hisobga olsak, tortilgan un yirikligining novvoylik xossalariga ta’sirini tadqiq qilish maqsadga muvofiqdir.

Maydalash jarayonida kraxmal donachalarining mexanik shikastlanishiga bug’doy donining qattiqligi hamda uning strukturaviy-mexanik xossalariga maydalovchi juvalarning geometrik va kinematik parametrlarining o’zaro bog’liqligi, shuningdek, un kraxmalining shikastlanganlik darajasi xamirning reologik xossalariga va tayyor mahsulotning sifatiga ta’sir qilishi M.J.Guttieri, D.Boven, D.Gannon, K.O’Braen, E.Souzalar tomonidan o’rganilgan [55; 1060-1061-b]. Respublikamizda yetishtirilgan mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan navli novvoylik unlarning 10 mkmdan kichik o’lchamli granulometrik fraktsion tarkibining non mahsulotlari chiqishiga va sifatiga ta’siri bo’yicha tadqiqotlar olib borilmagan. Shu sababli mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan novvoylik unlari tarkibidagi kichik o’lchamli granulometrik fraktsion tarkibning xossalarini o’rganish muhim texnologik ahamiyatga egadir.

Kraxmal donlarini kuzatish quyidagicha amalga oshiriladi. Biroz un olinadi, kraxmali yuvib olinadi, yuvilgan suyuqlik mikroskop oynasiga tomiziladi va spirt lampasi alangasida qizdiriladi. Qizdirish juda ehtiyotkirlik bilan amalga oshiriladi. Odatda shisha alanga ustidan ikki-uch marta o’tkaziladi. Keyin glitserin tomiziladi, ustiga shisha qoplab mikroskop ostida kuzatiladi.

Bug’doy uni tarkibidagi kraxmal donachalarining fizik holati, ularning o’lchami va shaklini bilish, ularni qayta ishlashda texnologik jarayonlarni tashkillashtirish va boshqarish uchun juda muhimligi o’rganilgan (masalan, suv singdirish, yopishqoqlik va reologik xususiyatlari) [56; 564-565-b]. Respublikamizning quruq iqlim

sharoitida faqat yumshoq bug'doy don turlari yetishtirilishi hamda ularning mikrostrukturasi qattiq bug'doy don turlariga nisbatan maydalanishga moyilligini hisobga olsak, ulardan tortilgan novvoylik un navlari tarkibidagi kraxmal donachalarining fizik holati, ularning o'lchami va shaklini o'rganish texnologik jihatdan ahamiyatlidir.

Bug'doy unining mexanik shikastlangan kraxmali bir nechta muhim xususiyatlari bilan shikastlanmaganidan farq qilishi aniqlangan: undagi amilolitik fermentlarning un kraxmaliga ta'sirchanligi, suvni singdirish qobiliyati, oquvchanlik va yopishqoqlik xususiyatlari ortishi [57; 191-b]. Mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan novvoylik un namunalari tarkibidagi mexanik shikastlagan kraxmal miqdorini Respublikamizga import qilinayotgan un turkumlari tarkibidagi miqdori bilan qiyosiy o'rganilib, mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan un namunalaridan tayyorlangan xamirning reologik va biokimyoviy xossalari hamda tayyor mahsulot sifatiga ta'siri bo'yicha ob'ektiv xulosa qilish mumkin.

Kraxmalning o'lchamlari qanchalik kichik va shikastlangan bo'lsa, ularning solishtirma yuzasi shunchalik katta bo'lishi, bu esa suvni 4 martagacha ko'proq miqdorda adsorbtsion bog'lab olishi natijasida xamirning reologik xossalariga ta'siri o'rganilgan [58; 283-b].

Kraxmalning tashqi qatlami ayrim bo'yoqlarni o'tkazib yuboradi, bu esa kraxmal donlari yuzasining holatini tadqiq qilish usullarini ishlab chiqishda ahamiyatga ega. Kongo-rot uzoq vaqt ta'sir qilganda kraxmal donining ichiga kiradi. Kongo-rot molekulasining o'lchamlari 3,8x8,5x21A ekanligidan kelib chiqib, bo'yoq singib kiruvchi submikroskopik tirqishlar o'lchami 8,6A dan kichik emas deb taxmin qilish mumkin.

Kraxmal donlari yuza qatlamlari strukturasining mexanik ta'sirda (donni yanchishda) buzilishi kongo-rot va boshqa bo'yoqlarning bir zumda kraxmal doni ichiga kirishi va bo'yalishi bilan asoslanadi. Undagi shikastlangan kraxmal miqdorini aniqlash aynan shu usulga asoslangan.

Shikastlangan kraxmal miqdori tushunchasi novvoylikda o'ta muhim hisoblanadi, chunki shikastlangan kraxmal o'z vazniga nisbatan 4 marta ko'proq suvni biriktirib oladi (tabiiy kraxmalda bu ko'rsatkich 0,4 ga teng).

Kraxmalning shikastlanishini bartaraf etishning imkoni yo'q, ammo uni nazorat qilish mumkin va zarur.

Unning yuqori suv yutish qobiliyati xamirning turg'unligi va suyuqlanishiga, fermentlanish jarayoniga, non qobig'ining rangiga, tayyor mahsulotlarning ushoqlanishiga ta'sir ko'rsatadi.

Shikastlangan kraxmal miqdorini bilgan holda bug'doy unidan qaysi mahsulotni tayyorlashni tanlab olish mumkin, chunki har bir mahsulot uchun shikastlangan kraxmalning optimal miqdori to'g'ri keladi.

SD-A asbobida olingan ma'lumotlarga asosan korxonada fermentlar (alfa-amilaza) dozirovkasini o'zgartirish va ular miqdorini optimallashtirish mumkin.

SD-A asbobida tadqiqotlarni amalga oshirish kaliy yodit molekulalarini aralashtirishda shikastlangan kraxmal molekulalari tomonidan yutilishiga asoslangan.

Agar kaliy-yodit molekulalari qanchalik ko'p yutilgan bo'lsa, un namunasida kraxmal shunchalik ko'p shikastlangan hisoblanadi.

SD-A asbobi donni 10 daqiqa davomida yanch ishda hosil bo'ladigan shikastlangan kraxmal miqdorini aniqlash imkoniyatini beradi. Asbob natijalariga asoslanib yanchish sistemasi vallarini sozlash mumkin. Shu bilan birga vallarning un chiqishiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi yemirilish jarayonini ham nazorat qilish mumkin.

Qattiq bug'doy unida kichik o'lchamli va shikastlangan kraxmalning suvni ko'proq miqdorda adsorbtsion bog'lab olishi xamirni qorish jarayonini jadallashtirish, fermentatsiya vaqtida amilolitik fermentlar ta'sirida dekstirinlar va maltozaga gidrolizlanish afzalliklarga ega bo'lishi aniqlangan. Bu esa qattiq bug'doy don turkumlaridan un tortishda kichik o'lchamli va shikastlangan kraxmal donachalar miqdorini oshirish natijasida undan non mahsulotlarini

ishlab chiqarishda foydalanish maqsadga muvofiqligini ko'rsatgan [59; 3-4-b]. Respublikamizda qattiq bug'doy don turlari yetishtirilmasligini va import qilinmasligini inobatga olsak, bu yo'nalishda tadqiqotlar bugungi kunda dolzarb sanalmaydi. Ushbu tadqiqotlarda kuchsiz bug'doy don turkumlaridan un tortishda kraxmal donachalarining mexanik shikastlanishini oldini olish bo'yicha texnologiya ishlab chiqish tavsiya etilgan [58; 283-284-b. 59; 3-4-b]. Biroq, shikastlangan kraxmal miqdorining me'yordan ortiqcha bo'lishi non hajmining kamayishi, shaklining o'zgarishi, to'q rangli qobiqqa va kulrang mag'izga ega bo'lishi kabi texnologik nuqsonlar bilan non sifatini pasaytirishi, shuningdek, shikastlangan kraxmal donachalari fermentatsiya vaqtida ortiqcha gidrolizlanishi natijasida tayyor mahsulot chiqishining kamayishi aniqlangan [60; 520-b]. Mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan novvoylik unlari tarkibidagi kichik o'lchamli va shikastlangan kraxmalning non mahsulotlari texnologik, organoleptik, oziqaviy ko'rsatkichlariga va ularni saqlashda eskirishi jarayoniga ta'sirini o'rganish muhimdir.

§1.3 Bug'doy uni tarkibidagi kraxmalning granulometrik o'lchamlari va fizik-mexanik holati hamda non mahsulotlarini saqlashda ularning «eskirishi» jarayoni orasidagi bog'liqliklar

Respublikamiz aholisi oziqa ratsionida non mahsulotlari eng ko'p iste'mol qilinadigan mahsulotlardan ekanligi, yilning issiq fasllarida (ayniqsa iyun, iyul va avgust oylarida) havo haroratining juda issiqligi non mahsulotlari yaroqlilik muddatini uzaytirish uchun saqlashning samarali usullarini qo'llashni taqazo etadi. Bu o'z navbatida asosiy xom ashyo (un) sifatiga bog'liqdir.

Non mahsulotlarini saqlash davomida eskirishi sifatida yuz beradigan jarayonlar bo'yicha to'liq tasavvurga ega bo'lish bu jarayonni sekinlashtirish uchun zamonaviy tadqiqot usullaridan keng foydalanish imkoniyatlarini yaratadi.

Bugungi kunda nonning yangilik darajasini aniqlashning ob'ektiv usullari ishlab chiqilgan bo'lib, ular saqlash davrida non mag'zi xususiyatlarining o'zgarishlariga asoslanadi [3; 266-b].

Eskirgan non yumshoq va xira rangli qobiqqa, juda oson uvoqlanadigan va noelastik mag'izga, yangi non esa mo'rt, silliq, yaltiroq qobiqqa va elastik mag'izga ega bo'lishi tadqiq qilingan [264; 318-b]. Non mag'zi g'ovakligi yaxshi rivojlangan va g'ovaklarining devorlari yupqa bo'lgan nonning solishtirma hajmi katta bo'lishi va bu uning «yangi» holda saqlanishi vaqtini uzaytirishi, ya'ni «eskirish» jarayonini sekinlashtirishi o'rganilgan [264; 319-b].

Saqlash mobaynida nonning ta'mi va xushbo'yligi mag'zining fizik xususiyatlari bilan bir vaqtda o'zgaradi, ba'zi hid beruvchi moddalarning yo'qolishi undagi ushbu moddalarning parchalanishi bilan bog'liq bo'lib, eskirgan nonning o'ziga xos ta'mi va hidi paydo bo'lishi olib borilgan tadqiqotlarda aniqlangan [62; 576-577-b].

Nonning saqlanish muddatiga birinchi navbatda mahsulot tarkibidagi namlikning bog'lanish shakli o'zgarishi ta'sir ko'rsatishi aniqlangan [63; 64; 8-b]. Olib borilgan ilmiy tadqiqotlarning tahlillaridan ma'lum bo'lishicha, faollashtirilgan suvdan foydalanilgan namunalarda bog'langan osmotik hamda adsorbtsion namlikning miqdori saqlashning dastlabki davrida ortadi [63; 64; 7-b. 65; 3-4-b. 66; 3-b. 67; 261-b].

Non mahsulotlarini ishlab chiqarish va saqlash bo'yicha bir necha tadqiqotlar olib borilganligiga qaramasdan uning eskirish jarayonini to'liq to'xtatishning aniq mexanizmlari mavjud emas, biroq qisman sekinlashtirishga erishilgan [68; 18-19-b].

Nonning eskirishi saqlash vaqtida mikroorganizmlar ta'sirida sodir bo'ladigan o'zgarishlardan farq qiluvchi o'zgarishlar yig'indisidan iborat bo'lib, mahsulotni iste'molga yaroqliligini pasaytirib yuboradi [69; 24-26-b]. Bu jarayonda turli fizik-kimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Ammo non mag'zining reologik o'zgarishlari nonni saqlash vaqtida eskirishini nazorat qilishning eng ko'p qo'llaniladigan ko'rsatkichi hisoblanadi [70; 496-497-b. 71; 323-b. 72; 752-b.

73; 429-b].

Bug'doy uni tarkibidagi kraxmal miqdori, uning tushish soni, amilopektinning retrogradatsiyasi ortishi hamda non mag'zining uvoqlanishi hisobiga nonning eskirish jarayonini tezlashishi tadqiq qilingan [74; 192-b]. Respublikamizda bu borada ilmiy tadqiqotlar yetarlicha olib borilmagan va non ishlab chiqaruvchi korxonalarda ham ushbu turdagi ta'sir etuvchi omillar tahlil qilinmasligi aniqlandi.

A.E.Leon, G.T.Barrera, P.D.Ribotta va C.M.Rosell, shikastlangan kraxmalning non eskirishiga ta'sirini o'rganishgan. Ular, differentsial skanerlovchi kalorimetriya yordamida (DSK) shikastlangan kraxmal miqdori yuqori bo'lganida kraxmal kleysterlanish entalpiyasining pastligini va amilaza-lipid komplekslari erish entalpiyasining yuqori bo'lishini tahlil qilishgan [75; 133-b]. Saqlash muddatining boshida amilopektinning retrogradatsiyasi va non mag'zining zichlanishi shikastlangan kraxmal miqdori ortishi bilan ortib borishi, oradagi farq saqlashning oxiriga kelib kamayishi tadqiq qilingan [75; 134-b]. Respublikamizda uzoq muddatda saqlanadigan un turkumlarida shikastlangan kraxmal donachalari miqdori va ularning ta'siri bo'yicha standartlar ishlab chiqilmagan. Bugungi kunda un sanoati rivojlangan hamda un va non mahsulotlarini import qiluvchi mamlakatlarda u xomashyo va tayyor mahsulotlarning sifatini ob'ektiv baholashda asosiy ko'rsatkich hisoblanadi.

G.N.Barrera, G.T.Perez, P.D.Ribotta va A.E.Leonlarning tadqiqotlariga ko'ra, shikastlangan kraxmal miqdori ortishi bilan nonning solishtirma hajmi kamayishi ko'rsatilgan [76; 7-b]. Respublikamiz non ishlab chiqaruvchi korxonalarda non mahsulotlarining solishtirma hajmini oshirish funktsional yoki ko'p funktsiyali kimyoviy tabiatli sintetik qo'shimchalar yordamida amalga oshirib kelinmoqda.

K.H.Tipplesning tadqiqotlarida, bug'doy uni tarkibidagi 25-35% li shikastlangan kraxmalning non mahsulotlari eskirish jarayoniga ta'sirini kamaytirish uchun retsepturaga solodni kiritish va oparali usulda xamir tayyorlash maqsadga muvofiqligi o'rganilgan [76; 134-b].

Non mahsulotlarini uzoq vaqt saqlash davomida ta’mini yo’qolishi, mag’iz sifatining yomonlashuvi va qalin qobiqning hosil bo’lishiga olib kelishi tadqiq qilingan [77; 143-b. 78; 17-19-b]. Amilopektinning qayta kristallanishi (ya’ni retrogradatsiyasi) sovutish jarayonining boshlanishida nonning mustahkamlanishida muhim ahamiyatga egaligi aniqlangan [79; 327-b. 80; 4648-b. 81; 2349-b. 82; 6427-b. 83; 883-b. 84; 661-b]. Shuningdek, nonning eskirishi jarayoni murakkab bo’lib, unga, mag’izdan namlikning qobiqqa harakatlanishi [80; 4654-b. 85; 420. 86; 884-b] va glyuten-kraxmalning o’zaro ta’sirlashuvi [82; 6431-b] singari bir qancha fizik-kimyoviy reaktsiyalar ta’sir ko’rsatishi o’rganilgan. Respublikamizda non mahsulotlarini saqlash davomida eskirishiga mahalliy bug’doy don turkumlarini navli un tortishga tayyorlashda akustik ta’sirda faollashtirilgan suvning ta’siri [87; 182-b], non mahsulotlarining retsept bo’yicha komponenti sifatida jelatindan foydalanish saqlash vaqtida ularning eskirishini sezilarli darajada sekinlashishiga olib kelganligi va bu issiq iqlimli hududlar uchun juda muhimligi I.B.Isabayevning tadqiqotlarida keltirilgan [11; 210-b]. Bug’doy don turkumlarini navli un tortishga tayyorlashda tezlashtirilgan konditsionerlashda kraxmal donlarining shikastlanishi ortishi, shu bilan birga endospermda o’rtacha fraktsiyadagi kraxmal donlari bilan un tortish vaqtida ularning shikastlanishi o’rtasidagi to’g’ri chiziqli teskari bog’liqlik ham aniqlanib, tortilgan undan ishlab chiqarilgan non mahsulotlarining sifati saqlash jarayonida tez pasayishi o’rganilgan [88; 66-69-b].

Un amilaza faolligini optimallashtirish va nonning eskirishini sekinlashirish uchun qattiq bug’doy uniga mikrob amilazalari yoki solod fermentlari qo’shish tavsiya etilgan [89; 29-b]. Amilaza xamirdagi shikastlangan kraxmal zarrachalarini gidrolizlaydi va shu tarzda fermentlanish vaqtida achitqilar faollashuviga olib keluvchi maltoza miqdorini oshirishi natijasida non hidini kuchaytiruvchi va non mag’ziga o’ziga xos hid hamda to’q-jigarrang beruvchi Mayyar reaktsiyasi mahsulotlarining hosil bo’lishiga, shu bilan birga amilaza

kraxmal polimerlari molekulyar massasini kamaytirishga va mag'iz yumshoqligini oshiruvchi hamda mag'iz qayishqoqligini yaxshilovchi va eskirishi jarayonini pasaytiruvchi maltodekstrinlar hosil bo'lishiga olib kelishi o'rganilgan [81; 2355-b. 84; 661-b. 90; 368-b].

Bug'doy unini modifikatsiyalangan kraxmal bilan almashtirish, non mag'zining quruqligi va uvoqlanishini oshirgan, ammo solishtirma hajmini oshishi kuzatilmagan hamda eskirish tezligini kamaytirmagan [82; 6431-b. 91; 509-b. 92; 376-b. 93; 350-b. 94;467-b. 95; 546-b], shuningdek, retsepturaga glyuten qo'shilganda va makkajuxori kraxmalidan foydalanish nonning solishtirma hajmini oshirishga va mag'iz uvoqlanishini kamaytirish imkoniyatini berishi aniqlangan [96; 219-b]. Bug'doy unini qisman (30%) modifikatsiyalangan bug'doy kraxmali bilan almashtirish va glyuten qo'shish non solishtirma hajmini oshirishi ammo mag'iz uvoqlanishini kamaytirishi aniqlagan [96; 220-b], bundan tashqari nonning umumiy oziqaviy qiymati ortgan. Respublikamiz tegirmonlarida faqat bug'doy donidan bir navli novvoylik uni tortilishi, shuningdek, boshqa boshoqli yoki dukakli donlaridan novvoylik uni tortilmasligi hamda non ishlab chiqarish maqsadida kraxmal modifikatsiyalanmasligi ushbu yo'nalishda chuqur ilmiy tadqiqotlar olib borishni taqazo etadi.

Birinchi bob bo'yicha xulosalar

MDH da olib borilgan tadqiqotlarda novvoylik bug'doy unining yirikligi, kichik o'lchamli va shikastlangan kraxmalning non mahsulotlari xom ashyosining funktsional xossalariga ta'sirini o'rganishga yetarlicha e'tibor qaratilmagan. Bunga sabab, asosiy bug'doy donini yetishtiruvchi Rossiya, Ukraina va Qozog'iston davlatlarida uning qattiq va yumshoq turlari yetarlicha yetishtirilishi va ulardan tortilgan un turkumlaridan, novvoylik talablariga javob beruvchi nisbatlarda un aralashmalari tayyorlash orqali novvoylik un navlarining funktsional-texnologik xossalarini yaxshilashga erishilganligi tadqiqotlar tahlilaridan aniqlandi. Shuningdek, kleykovinasi qoni-

qarsiz qattiq bug’doy don turkumlaridan un tortishdagina kichik o’lchamli va shikastlangan kraxmal donachalari miqdorini oshirish natijasida undan non mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalanish maqsadga muvofiqligi o’rganildi.

Respublikamizning quruq iqlim sharoitida faqat yumshoq bug’doy don turlari yetishtirilishi hamda ular tarkibida kichik o’lchamli (2-9 mkm) kraxmal donachalari miqdori yuqoriligini hisobga olsak, ulardan tortilgan novvoylik un navlari tarkibidagi kraxmal donachalarining fizik holati, ularning o’lchami va shaklini o’rganish texnologik jihatdan muhimligi tahlil qilindi.

Unning novvoylik xossalariga asosiy ta’sir etuvchi kleykovina miqdori va sifati (IDK shartli birlik ko’rsatkichi), mahalliy bug’doy don turkumlarida aksariyat hollarda standart talabalariga mos emasligi aniqlandi. Unning novvoylik xossalariga unning granulometrik fraktsion tarkiblarining ahamiyatli ta’sir etuvchi omillar sifatida o’rganish va texnologik tavsiyalar ishlab chiqish lozimligi olib borilgan tadqiqotlar tahlilidan aniqlandi.

Bug’doy uni tarkibidagi kichik o’lchamli va shikastlangan kraxmal miqdori, uning tushish soni, amilopektinning retrogradatsiyasi ortishi hamda non mag’zining uvoqlanishiga olib kelishi natijasida nonning eskirish jarayonini tezlashtirishi tadqiqotlardan tahlil qilindi. Shu bilan birga, mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan novvoylik un tarkibidagi kichik o’lchamli va shikastlangan kraxmalning non mahsulotlarining saqlash davomida eskirishi jarayoniga ta’sirini o’rganish muhimdir.

II. BOB. NOVVOYLIK BUG'DOY UNINING TEXNOLOGIK XOSSALARINI BAHOLASH VA UNING GRANULOMETRIK TARKIBI HAMDA SHIKASTLANGAN KRAXMALNI TADQIQ QILISHNING FIZIK-KIMYOVIY USULLARI

§2.1 Tadqiqotlarni amalga oshirishni tashkil etish

Tadqiqotlarni amalga oshirish Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shahrisabz filiali «Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi», Toshkent kimyo-texnologiya instituti «Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi», «Buxoro muhandislik-texnologiya instituti «Oziq-ovqat texnologiyasi», kafedralari, O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasining M.T.O'razboyev nomidagi mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti, Davlat don inspektsiyasi va «Chopin Technologies» xususiy korxonasi laboratoriyalarida amalga oshirildi.

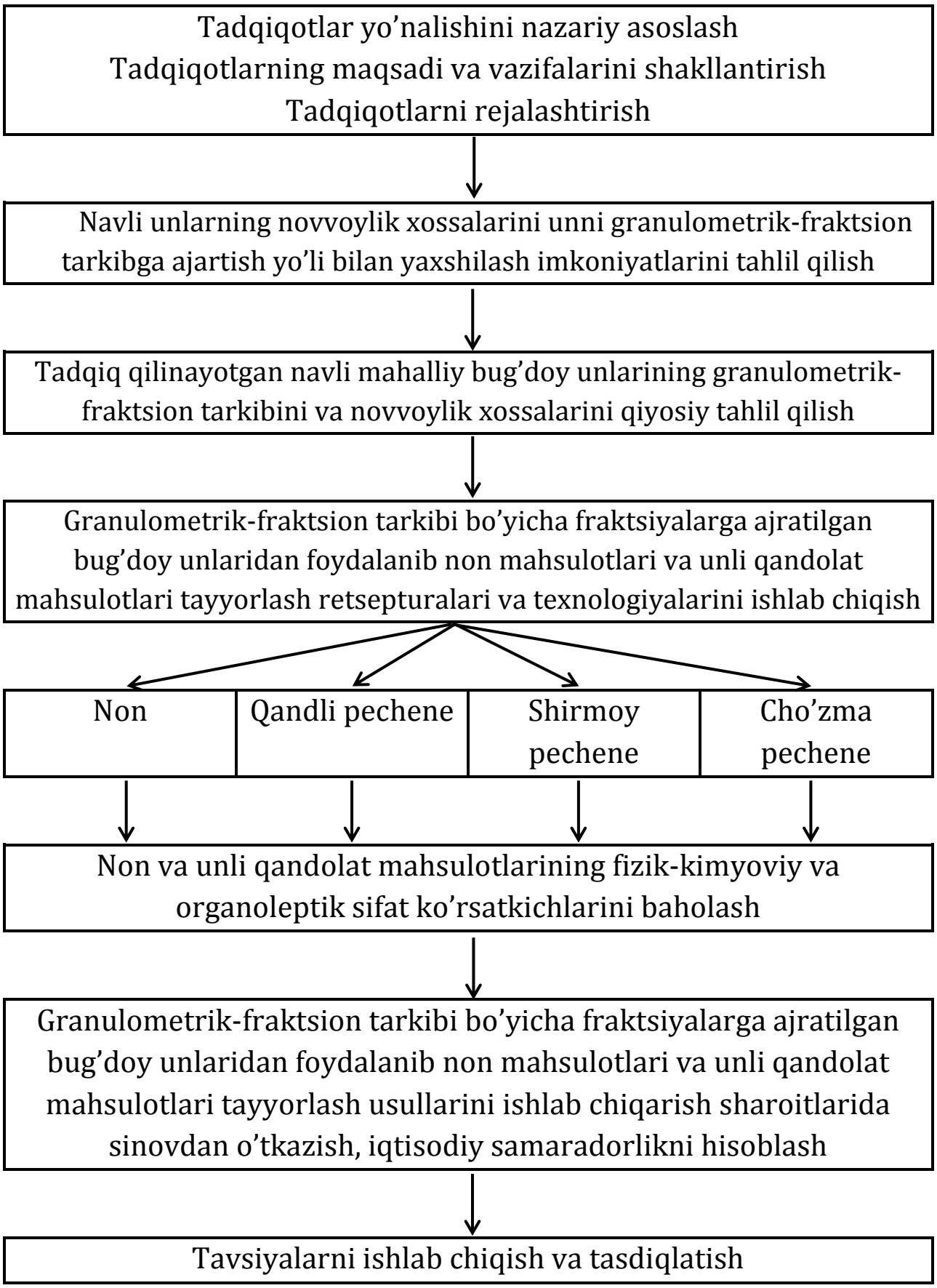
Ishlab chiqarish sinovlari «Ko'ksaroy» AJ, «Oltin Boshoq Issiq Noni» AJ (Buxoro sh.) va «Pokiza non plyus» AJ (Shahrisabz sh.) novvoylik korxonalarida amalga oshirildi.

Tadqiqotlar bosqichma-bosqich amalga oshirildi. Tadqiqotlarning mantiqiy-strukturaviy sxemasi 2.1-rasmda keltirilgan.

§2.2 Tadqiqot materiallari, ularning tavsifi

Tadqiq qilinayotgan novvoylik un navlarining texnologik tahlilini amalga oshirish uchun mavjud standart usullardan foydalanildi.

Olingan novvoylik un namunalari quyidagi standartlarga asosan tahlil qilindi: GOST 9404-88 bo'yicha unning namligi, GOST 20239-74 bo'yicha undagi metallomagnit aralashmalar miqdori, GOST 27558-87 bo'yicha unning rangi, hidi, ta'mi, GOST 17839-89 bo'yicha bug'doy unining kleykovina miqdori va sifati, GOST 27494-87 bo'yicha un kuldorligi, GOST 26361-84 bo'yicha un oqligi, GOST 27676-88 bo'yicha un namunalarining tushish soni aniqlandi, GOST 27669-88 bo'yicha namunaviy non pishirish amalga oshirildi, shikastlangan kraxmal miqdori GOST ISO 17715-2015 bo'yicha amperometrik usulda aniqlandi.



2.1-rasm. Tadqiqotlarning strukturaviy-mantiqiy sxemasi

§2.3 Novvoylik bug'doy unini tadqiq qilishning fizik-kimyoviy usullari

Tadqiqot uchun tanlangan mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan hamda Qozog'iston davlatidan import qilingan oliy va birinchi navli novvoylik uni namunalarining fizik-kimyoviy va texnologik xossalari aniqlandi. Ushbu un namunalarining fizik-kimyoviy va texnologik ko'rsatkichlari yuqorida §2.2. da keltirilgan standartlar bo'yicha quyidagi usullarda aniqlandi.

Unning namligini aniqlash. Bu bir vaqtda mahsulot tarkibidagi quruq modalar miqdorini aniqlash yoki teskari jarayonni amalga oshirishdan iborat [97]. Un namligini aniqlashda SESh-1 tipdagi quritish shkafidan foydalaniladi. Namlik, mahsulotni harorati 130°C gacha qizdirilgan shkafda 40 daqiqa davomida quritib, eksikatorda sovutgach quyidagi formula yordamida quritishdan oldingi va keyingi massalar faqidan kelib chiqib aniqlanadi.

$$W = \frac{M1-M2}{M1} \cdot 100 \qquad (2.1)$$

bu yerda: M_1 - quritish uchun olinadigan namuna, gr; M_2 quritishdan keyingi massa, gr.

Tajriba 2 marta takrorlanadi va ular taqqoslanganda orasidagi farq 0,2 gr dan oshmasligi kerak.

Undagi metallomagnit aralashmalar miqdorini aniqlash. Un tortiladigan tegirmonlarda texnologik jarayonlarni tashkillashtirish va yuritish qoidalariga [98; 100-b] muvofiq 1 kg undagi metallomagnit aralashmalar miqdori 3 mg dan ko'p bo'lmasligi kerak. Bunda ayrim zarrachalarning kattaligi uzunasiga 0,3 mm dan oshmasligi kerak, metall, ruda, shlaklarning zarrachalari og'irligi esa 0,4 mg dan oshmasligi lozim.

Undagi metallomagnit aralashmalar miqdori GOST 20239-74 bo'yicha 1 kg namunadagi miqdori bo'yicha aniqlanadi [99].

Novvoylik bug'doy unining organoleptik ko'rsatkichlarini aniqlash. Unning organoleptik ko'rsatkichlari (rangi, hidi, ta'mi)

GOCT 27558-87 bo'yicha aniqlanadi [100]. Bunda, unning rangi, hidi va ta'mi aniqlanadi.

Novvoylik bug'doy unining kleykovina miqdori va sifatini aniqlash. Novvoylik bug'doy unining kleykovina miqdori va sifati GOST 17839-89 bo'yicha aniqlanadi [101].

Ko'rsatkichlarga ko'ra, kleykovina guruhi va sifati aniqlanadi [102; 18-b]. Sifat guruhlari bo'yicha ko'rsatkichlar 2.1-jadvalda keltirilgan.

Novvoylik unining kuldorligini aniqlash. Un kuldorligi mufel pechida GOST 27494-87 bo'yicha kuydirish yo'li bilan aniqlanadi [103].

2.1 - jadval

Asbobning ko'rsatgichlariga qarab kleykovina shartli birliklarga ko'ra quyidagi sifat guruhlariga ajratiladi

Acbobning shartli birlik ko'rsatkichlari	Sifat guruhi	Kleykovinaning tavsifi
0-15	III	Qoniqarsiz qattiq
20-40	II	Qoniqarli qattiq
45-75	I	Yaxshi
80-100	II	Qoniqarli bo'sh
105-120	III	Qoniqarsiz bo'sh

Un uyumidan kurakcha bilan kamida 10 ta joyidan og'irligi 2-2,5 g bo'lgan 2 ta namuna olinadi. Oldindan quritib analitik tarozida o'lchangan 2 ta tigelga namunalar solinadi va qizarguncha qizdirilgan (600-1000ºC) mufel' pechida kuydirib aniqlanadi. Undagi kul miqdori foizda quyidagi formula yordamida hisoblab aniqlanadi.

$$Z = \frac{M_1 100 \cdot 100}{M(100-W)} \qquad (2.2)$$

M – un namunasining massasi, g; M_1 – kul massasi, g; W - kuldorligi aniqlanayotgan unning namligi %.

Ikki parallel aniqlash orasidagi farq 0,05% dan oshmasligi kerak.

Novvoylik bug'doy unining oqligini aniqlash. Unning oqligi GOCT 26361-84 bo'yicha aniqlanadi [104]. Unning oqligini ifodalovchi maydalash, un tortish, un navlarini shakllantirish tizimlarida, bug'doy doni endospermining oqligini operativ nazorat qilish tegirmonlarda texnologik jarayonlarni tashkillashtirish va yuritish qoidalariga [98; 100-b] muvofiq amalga oshiriladi.

Un namunalarining tushish sonini aniqlash. Tushish soni bug'doy va javdar doni hamda ulardan tortilgan novvoylik uni navlarining sifatini baholashda GOST 27676-88 bo'yicha aniqlanadi [105].

Unning tushish sonini aniqlashda o'rtacha namunadan 300 g un o'lchab olinadi va 0,8 mm o'lchamli elakdan elanadi va GOST 9404 bo'yicha namligi aniqlanadi.

Yanchilgan bug'doydan yoki undan parallel aniqlashlar uchun namuna namligiga (2.2-jadvalga ko'ra) bog'liq holda, ikkita o'lchanma olinadi. Belgilangan massadagi o'lchanmalar 0,01 g aniqlikda o'lchanadi.

2.2-jadval

O'lchanma massasi namuna namligiga bog'liqligi

Yanchilgan bug'doy yoki un namligi, %	O'lchanma massasi, g	Yanchilgan bug'doy yoki un namligi, %	O'lchanma massasi, g
9,0 - 9,1	6,40	13,7 -14,3	6,90
9,2-9,6	6,45	14,4-14,6	6,95
9,7-10,1	1,50	17,7-15,3	7,00
10,2-10,6	6,55	15,4-15,6	7,05
10,7-11,3	6,60	15,7-16,1	7,10
11,4-11,6	6,65	16,2-16,6	7,15
11,7-12,3	6,70	16,7-17,1	7,20

12,4-12,6	6,75	17,2-17,4	7,25
12,7-13,3	6,80	17,5-18,0	7,30
13,4-13,6	6,85		

Tushish sonining oxirgi qiymati sifatida parallel amalga oshirilgan ikkita aniqlashlarining o'rtacha arifmetik qiymati olinadi, bu yerda ular orasidagi farq 10% dan oshmasligi kerak. Agar farq katta bo'lsa, tajriba qaytadan amalga oshiriladi. Aniqlash natijalari birinchi o'nlik qiymatgacha yaxlitlash bilan amalga oshiriladi.

Novvoylik bug'doy unining kislotaliligini aniqlash. Unning titrlanadigan kislotaliligi GOST 27493-87 bo'yicha suvli eritma holatida (atala) aniqlanadi [106]. Unning kislotaliligi qo'yidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{V \cdot 100 \cdot K}{m \cdot 10}; \qquad (2.3)$$

bu yerda: V - titrlashga sarflangan 0,1 n ishqor miqdori, ml;

K – 0,1 mol/dm^3 NaOH ishqoriga to'g'rilovchi koeffitsient;

m - tekshirishga olingan un miqdori, g;

10 – 0,1 mol/dm^3 NaOH eritmasini mol/dm^3 ga o'tkazish koeffitsienti.

Oxirgi natija sifatida ikkita parallel aniqlashlarning arifmetik qiymati olinadi. Ular orasidagi farq 0,2 grad dan oshmasligi kerak.

Bug'doy unidan tayyorlangan xamirning reologik xossasini aniqlash. Bug'doy unidan tayyorlangan xamirning reologik xossasi GOST 28795-90 (ISO 5530-4-83) bo'yicha aniqlanadi [107]. Standart bugungi kunda keng tarqalgan **«**Alveographe Chopin**»** alveografi asosida ishlab chiqilgan.

«Alveograf» asbobida bug'doy xamirining reologik xossalarini aniqlash uslubi ma'lum xossalarga ega bo'lgan bug'doy xamirini hajmiy cho'zilishidagi reologik holatini nazorat qilish uchun mo'ljallangan bo'lib, quyidagilarni aniqlashga mo'ljallangan: xamirning qayishqoqligini tavsiflovchi maksimal ortiqcha bosim (R); cho'zuvchanlikni tavsiflovchi xamirning umumiy deformatsiyasi (L); unning novvoylik xossalarini xarakterlovchi, sharchani yorilishigacha

puflashga sarflangan energiya miqdori (W); P/L nisbati (egri chiziq ko'rinishi). Dastlab unning namligi GOST 29143 bo'yicha aniqlanadi. Un va natriy xlorid harorati (20±5)°C ga teng bo'lishi tekshiriladi. Asbob 18 - 22°C haroratda va havoning (65±15)% nisbiy namligida ishlatiladi.

Tajriba natijalari olingan 5 ta egri chiziq bo'yicha hisoblanadi. Agar egri chiziqlardan birontasi boshqalaridan keskin chetga chiqsa, u hisobga olinmaydi. Natijalarning bir xilligi va o'xshashligi asosan quyidagi asosiy omillarga bog'liq bo'ladi:

- foydalanish bo'yicha yo'riqnomalarda keltirilgan sinovlarni o'tkazish metodikasiga, nazorat o'lchovlari va qoidalariga rioya qilish;
- un namligi to'g'ri aniqlash;
- usulga aniq rioya qilish;
- asbob texnik holatining yaxshiligi.

Namunaviy non pishirish va uning texnologik sifat ko'rsatkichlarini aniqlash. Non pishirish va uning texnologik sifat ko'rsatkichlari GOST 27669-88 bo'yicha aniqlanadi [108].

Oliy, birinchi va ikkinchi navli bug'doy unlaridan sinov non pishirishlarini amalga oshirish uchun talab qilinadigan un miqdori (m_m) aniqlanadi yoki undagi 960 g quruq moddalar miqdoridan kelib chiqib, quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$m_m = \frac{960 \cdot 100}{100 - W_m} \qquad (2.4)$$

bu yerda: 960- unning quruq moddalari, g; W_m-sinov - tajribaviy non pishirish amalga oshirilayotgan unning namligi, %; 100-o'tkazish koeffitsienti, %.

Jaydari undan sinov non pishirishlarini amalga oshirish uchun talab qilinadigan un miqdori (m_m) undagi 1282,5 g quruq moddalar miqdoridan kelib chiqib, quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$m_m = \frac{1282{,}5 \cdot 100}{100 - W_m} \qquad (2.5)$$

bu yerda: 1282,5 - unning quruq moddalari, g; W_m-sinov - tajribaviy non pishirish amalga oshirilayotgan unning namligi, %; 100 - o'tkazish koeffitsienti, %.

Oliy, birinchi va ikkinchi navli bug'doy unlaridan non pishirish uchun talab qilinadigan suvning grammlardagi miqdori (m_v) 2-jadvaldan aniqlanadi yoki quyidagi formula yordamida hisoblanadi

$$m_v = \frac{(960+G_D+G_S)\cdot 100}{100-W_T} - (m_M + m_D + m_S) \qquad (2.6)$$

bu yerda: 960 - unning quruq moddalari, g; G_D- achitqilarning quruq moddalari, g (presslangan achitqilarning namligi 75% ga teng deb qabul qilinadi); G_S-tuzning quruq moddalari, g; m_M – un massasi, formula yordamida aniqlanadi, g; m_D - achitqilar massasi, g; m_S - tuzning massasi, g; W_T - xamirning namligi, %; 100-o'tkazish koeffitsienti, %.

Oliy, birinchi va ikkinchi navli unlardan tayyorlanadigan xamirning namligi 43,5%, 44,5% va 45,5% ga teng deb olinadi.

Jaydari bug'doy unidan non pishirishda talab qilinadigan suvning miqdori (m_v) grammlarda aniqlanadi. Bunda unning quruq moddalari 960 o'rniga 1282,5 grammga teng deb olinadi.

Xamir qorishda ishlatiladigan unning harorati (t_V) Selsiy shkalasiga ko'ra quyidagi formula yordamida aniqlanadi

$$t_V = t_T + \frac{0,4m_M(t_T-t_M)}{m_V} \qquad (2.7)$$

bu yerda: t_T – qorishdan keyin xamirning namligi, ^oC; 0,4 - unning issiqlik sig'imi; m_M - unning miqdori, g; t_M - unning harorati, ^oC; m_V - suvning miqdori, g.

100 gramm undan tayyorlangan 14,5% namlikdagi unga qayta hisoblangan nonning hajmiy chiqishi (X va X_1) sm^3 birligida oliy, birinchi va ikkinchi navli unlardan tayyorlangan nonlar uchun 5-jadval, jaydari undan tayyorlangan nonlar uchun 6-jadvaldan aniqlanadi yoki quyidagi formulalar yordamida hisoblanadi:

$X = \frac{V\cdot 100}{374}$ (oliy, birinchi va ikkinchi navli un uchun);

$X = \frac{V \cdot 100}{500}$ (jaydari un uchun),

bu yerda: V - non hajmi, sm^3; 374 va 500 - bitta nonni pishirishga sarflanadigan, namligi 14,5% bo'lgan unning massasi.

Tagdonli non balandligining diametriga nisbati (X_2) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$X = \frac{H}{D} \qquad (2.8)$$

bu erda: H- nonning eng yuqori balandligi, mm; D - nonning o'rtacha diametri, mm, quyidagi formuladan hisoblanadi

$$D = \frac{D_{max} + D_{min}}{2} \qquad (2.9)$$

bu yerda D_{max} - nonning eng katta diametri, mm; D_{min} - nonning eng kichik diametri, mm.

Nonning shaklini saqlashi haqidagi aniqlashlar natijalari non sifati haqidagi hujjatlarda ikkinchi o'nlikkacha yaxlitlab qo'yiladi.

§2.4 Novvoylik bug'doy unining granulometrik tarkibi va shikastlangan kraxmalni aniqlash usullari

Shikastlangan kraxmal – bu ishlab chiqarish jarayonida parchlangan kraxmal donlari. Bu nafaqat unning suv yutish qobiliyatini oshiradi va xamirning reologik xossalariga ta'sir ko'rsatadi, balki achitqilar uchun oziqaviy moddalar miqdorini ko'paytirib, xamirning achitqi alfa-amilazasiga ta'sirchanligini oshiradi. Butun holda yanchilgan bug'doy donida kraxmal miqdori 67-68% ni tashkil qiladi, tegirmonda olingan navli un uchun bu ko'rsatkich 78-82% ga teng. Bug'doy doni o'zagi ichidagi yarim kristall kraxmal granulalari istalgan mexanik ta'sir, ayniqsa yanchish jarayonida shikastlanadi.

Kraxmal glyukoza polimeri bo'lib, glyukopiranozalarning alfa-bog'lanishlari bilan bog'langan. U amiloza (15-20 %) va amilopektin (80-85 %) aralashmasidan iborat. Amiloza bir necha yuzlab glyukoza molekulalarining chiziqli zanjiridan iborat. Amilopektin esa bir necha ming glyukoza birliklaridan tashkil topgan tarvaqaylab

ketgan molekuladir. Kraxmal suvda erimaydi. U alfa -bog‘lanishlarni (glikozid bog‘larini) buzish orqali hazm bo‘ladi. Odamlarda ham, boshqa hayvonlarda ham amilazalar mavjud, shuning uchun ular kraxmalni hazm qilishlari mumkin.

Kartoshka, guruch, bug‘doy va makkajo‘xori inson ratsionida kraxmalning asosiy manbalari hisoblanadi. Bu o‘simliklarda kraxmalni bo‘lishi, o‘simliklar tarkibidagi glyukozaga bog‘liqdir.

Kraxmalning eng xarakterli sifat reaksiyasi yod bilan bo‘yalishidir. Bu juda ham sezuvchan reaksiya bo‘lib, yodning eritmadagi konsentratsiyasi 1:500000 ga yetsa ham kraxmal bilan ko‘k rang beradi. Yod bilan bo‘yalgan kraxmal (yoki kraxmal kleystri) qizdirilsa, ko‘k rang yo‘qoladi, sovutilganda esa yangidan ko‘k rang hosil bo‘ladi. Bu ancha murakkab reaksiya bo‘lib, pirovardida kompleks birikma vujudga keladi. Bundan tashqari, yodni polisaxaridning juda katta molekulasi adsorbsiya qilishi ham mumkin. Kraxmalning yod bilan bo‘ladigan rangli reaksiyasiga spirt, tanin, nitrat kislota, ishqorlar va ba’zi birikmalar to‘sqinlik qilishi mumkin. Narsein alkaloid va lantan elementining sirka kislota bilan hosil qilgan asos tuzi ham yod bilan xuddi shunday reaksiya beradi.

Kraxmal kislotalar, ishqorlar hamda diastaza fermenti ta’sirida gidrolizlanadi. Gidroliz kislotalar ta’sirida olib borilsa, monosaxarid - glyukoza, diastaza fermenti ishtirokida o‘tkazilsa, disaxarid - maltoza hosil bo‘ladi.

Gidrolizlangan kraxmaldan glyukoza yoki maltoza hosil bo‘lmasdan avval bir qancha oraliq mahsulotlar (sovuq suvda eriydigan kraxmal, dekstrin va boshqalar) hosil bo‘ladi. Dekstrinlar ham polisaxaridlarga kiradi. Umumiy formulasi $(C_6H_{10}O_5)n$. Polimerizatsiya koeffitsienti (n-soni) kraxmalnikidan ancha kichik. Dekstrinlar yod ta’sirida ko‘k-binafsha, qizil binafsha, to‘q sariq va sariq rangga bo‘yaladi.

Kraxmal donachasi parda (po‘st)dan va parda ichidagi moddadan iborat bo‘lib, kimyoviy jihatdan bir-biriga o‘xshash bo‘lmagan birikmalardan tashkil topgan. Pardaning asosiy qismi amilopektin

(farinoza)dan, uning ichidagi modda esa amiloza (granuleza) dan iborat. Amiloza disaxarid - maltoza unumi bo‘lib, yod bilan tiniq ko‘k rang hosil qiladi. Amilopektin trisaxarid - eritroamiloza bilan fosfat kislota efiridan iborat bo‘lib, yod ta’sirida binafsha rangga bo‘yaladi.

Kraxmal donachasining amilopektin va amilozadan tuzilganini quyidagi reaksiya bilan aniqlash mumkin. Buyum oynasiga kraxmalning suvdagi aralashmasidan ozgina solinadi va uning ustiga 1-2 tomchi 3% li kaliy ishqorining eritmasidan tomizib, qoplag‘ich oyna bilan yopiladi va mikroskopning kichik ob’ektivida quriladi. Mikroskopda kraxmal donachalarining shishishini, yorilishini va yo‘q bo‘lib ketishini kuzatish mumkin. Preparatdagi ishqorni neytral holga keltirish uchun qoplag‘ich oynaning bir chetidan 1% li sirka kislota eritmasidan tomiziladi (filtr qog‘ozi bilan oynaning ikkinchi tomonidan suyuqlikning bir qismi tortib olinadi). So‘ngra Lyugol eritmasidan bir-ikki tomchi qo‘shilsa, gidroliz natijasida hosil bo‘lgan ayrim bo‘lakchalar binafsha, ba’zilari esa ko‘m-ko‘k rangga bo‘yaladi. Shulardan binafsha rangga kirgani amilopektin, ko‘m-ko‘k rangga kirgani esa amiloza hisoblanadi.

Un zarrachalarining yirikligi ularning o’lchamiga ko’ra GOST 27560-87 bo’yicha aniqlanadi [109].

Bug’doy uni yirikligini aniqlash uchun o’rta namunadagi navli undan 50 gr, jaydari unidan 100 gr namuna olinadi. Namuna RA-5, RL-47 laboratoriya elovchi uskunasida yoki qo’lda, elaklar yordamida elanadi. Elaklar raqamlari va GOST 27560-87 bo’yicha elak ustidagi qoldiq yoki elanma miqdori me’yori quyidagi 2.3 - jadvalda keltirilgan.

2.3 – jadval

Novvoylik un yirikligining GOST 27560-87 bo’yicha elak ustidagi qoldiq yoki elanma me’yori

Mahsulot nomi	Ipak elak		Ipak elak elanmasi	
	Elak raqami	Foiz miqdori	Elak raqami	Foiz miqdori
Oliy navli un	43	5	-	-

Birinchi navli un	35	2	43	80 (kam emas)
Ikkinchi navli un	27	2	38	65
Jaydari (oboynaya) un	0,67	2	38	35

Shikastlangan kraxmalni aniqlashning ko'plab uslublari mavjud bo'lib, sinovlarni amalga oshirish orasidagi farqlar va foydalanilgan o'lchov birliklari sababli natijalar bir biriga mos emas. Shikastlangan kraxmal miqdorini GOST ISO 17715-2015 bo'yicha amperometrik usulda aniqlash usuli aniqlashlarni ob'ektiv baholash imkoniyatini beradi [110]. Tegirmon va novvoylik sanoati uchun maxsus ishlab chiqarilgan SDmatik asbobi un tarkibidagi shikastlangan kraxmal miqdorini aniqlash imkoniyatini beradi. Un tortish jarayoni kraxmal granulalari fizik ta'sir natijasida parchalanadi (buziladi). Donning qattiqligi, namiqtirish jarayoni hamda tegirmonni rostlashga qarab ushbu shikastlanishlar doimiy o'zgarib turadi. Kraxmal shikastlanganda uning suv yutish qobiliyati 10 martaga ortib, unning gidratatsion qobiliyatini oshirib yuboradi. Shuning uchun xamir qorishda asosiy aniqlovchi element hisoblanadi. Shikastlangan kraxmal xamirning bijg'ish vaqtidagi reologik xossalarini ham asoslaydi. Shu tarzda shikastlangan kraxmal mahsulot hajmi va mahsulot qobig'ining rangiga ta'sir ko'rsatadi. Kraxmalni shikastlanganlik darajasini nazorat qilmaslik non pishirish vaqtida ko'plab muammolarga sabab bo'lishi mumkin. Masalan yopishqoq xamir bilan ishlashdagi qiyinchiliklar.

Bijg'ish jarayoniga ta'sir mahsulotning hajmi va saqlanuvchanligida, pishirishdan keyingi nuqsonlar, rangi va yoriqlarda namoyon bo'ladi.

Har bir turdagi mahsulot uchun shikastlangan kraxmal miqdorining optimal darajasi mavjud bo'lib, bu miqdorni tizimli nazorat qilib turishni talab qiladi.

Ko'p yillik ilmiy-tadqiqot va sinov-konstruktorlik ishlari natijasi hisoblangan Chopin kompaniyasining SDmatik asbobi un

tarkibidagi shikastlangan kraxmal miqdorini tez va aniq aniqlash imkoniyatini beradi. Ushbu asbob usulning dolzarbligini isbotlaydi va xalqaro standartlar talablariga javob beradi.

Tekshirishlarni amalga oshirish oson va tez, natijalarni olish uchun 10 minutdan kam vaqt talab qilinadi. Asbob shikastlangan kraxmal molekulalari tomonidan yodni yutish tezligi va qobiliyatini aniqlaydi. Yod shikastlangan kraxmal molekulalariga juda tez birikib olish qobiliyatiga ega. Un qo‘shishdan oldin SDmatik asbobi elektrodi reaksion menzurkada reaksiya sodir bo‘lishi uchun yod hosl bo‘lishi uchun generatsiyalanadi. Bir vaqtning o‘zida eritmadagi yod miqdoriga proporsional bo‘lgan elektr toki hosil qilinadi va o‘lchanadi. Un qo‘shilgandan keyin yod shikastlangan kraxmal donachalariga fiksatsiyalanadi (birikib oladi). Tok kuchi qanchalik pasaysa, shikastlangan kraxmal miqdori shunchalik ko‘p hisoblanadi. O‘lchash natijalari asbob ekranida aks etadi. U yutilgan yod miqdorining foizlarda yoki xalqaro standartlarga to‘g‘ri keluvchi boshqa istalgan kattaliklarda ifodalanadi.

SDMatic avtomatik asbob bo’lib, bitta aniqlashni amalga oshirish uchun 10 daqiqadan kam vaqt sarflanadi. Asbobning ishchi kamerasi ko’chiruvchi qurilma, qizituvchi element (ishchi haroratni 35^{o}C da ta’minlab turish uchun) hamda yod ionlarini generatsiyalash uchun va kraxmal bilan bog’langan yod miqdorini detektorlash uchun kombinatsiyalashgan platinali elektroddan iborat. O’lchash usuli shikastlangan kraxmal tomonidan un namunasining eritilgan suspenziyasidagi yod ionlarini yutilishiga asoslangan. Namuna bilan ta’sirlashish uchun kerak bo’ladigan yod ionlari miqdori amperometrik usulda aniqlanadi. O’lchanadigan tok kuchi shikastlangan kraxmal miqdoriga teskari proportsional bo’ladi. Natijalar avtomatik hisoblanadi va UCD, Farrand, Audidier yoki AASS birliklarida displeyga chiqariladi.

Unning suv yutish qobiliyati tayyorlanadigan xamir miqdorini optimallashtirish imkoniyatini beradi va «yopishqoq» xamir hosil bo’lishini oldini oladi. Xamirning fermentativ xossalariga va tayyor

non hajmiga ta’sir ko’rsatadi. Tayyor mahsulot rangini nazorat qilishga yordam beradi.

A - o’lchash siklining boshlanishi;

B - to’g’rilangan qizdiruvchi element aralashmani 35^{o}C haroratgacha qizdirgandan so’ng, apparat un namunasi massasiga mos miqdorda yodit ajratib chiqaradi;

C - ajratib chiqarilgan yodit tomonidan hosil qilingan tok kuchini maksimal aniq o’lchash;

D – bosqichning oxirida unni avtomatik kiritish amalga oshiriladi. Shikastlangan kraxmal yoditni absorbtsiyalab oladi va shu bilan tok kuchini kamaytiradi.

E - o’lchash boshlanganidan 300 sekund o’tgach yoditning (Ir) qoldiq miqdori o’lchanadi.



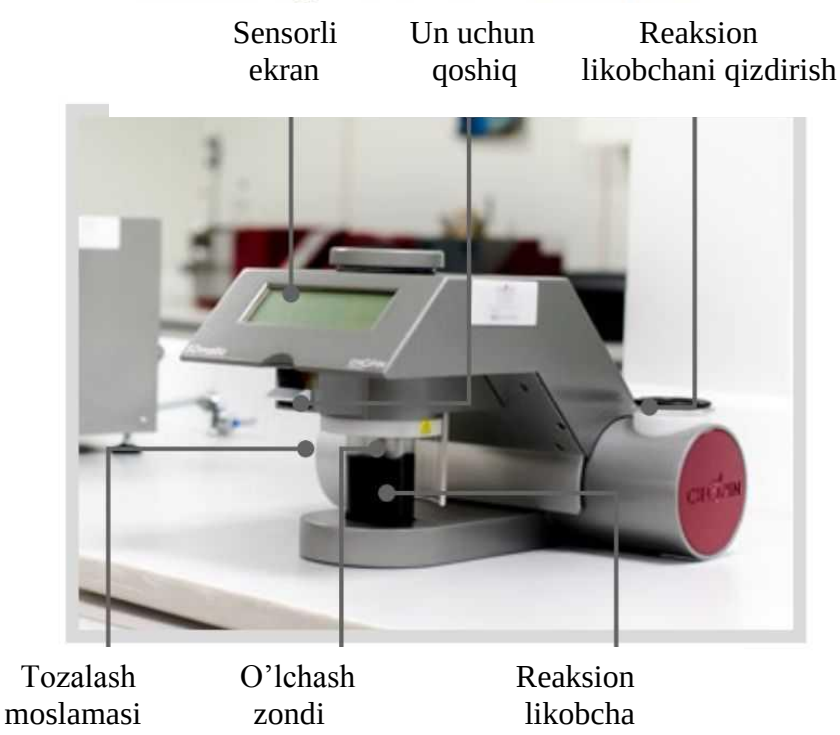
2.2-rasm. Undagi shikastlangan kraxmal miqdorini aniqlovchi SDmatic asbobining umumiy ko’rinishi

Qo’llanilishi:

- Un sifatini nazorat qilish;
- Unni qo’llanilishiga qarab kraxmal donlarini parchalanish darajasini optimallashtirish;
- Xamirni bijg’ish jarayonini optimallashtirish;
- Pishirilayotgan mahsulotlar tashqi ko’rinishini optimallashtirish.

Tegirmonlarda qo’llanilishi:

Shikastlangan kraxmalni nazorat qilish va vallarning yemirilishini aniqlash imkoniyatini beradi. Vallarni o’z vaqtida almashtirish elektr energiyasini iqtisod qilish imkoniyatini beradi. Olinadigan un sifatini va shikastlangan kraxmalning un suv yutish qobiliyatiga ta’sirini nazorat qilish. SDmatic ning qoplanish muddati o’rtacha bir yilni tashkil qiladi.



2.3-rasm. Undagi shikastlangan kraxmal miqdorini aniqlovchi SDmatic asbobining tuzilishi

Novvoylikda qo’llanilishi:

Unning suv yutish qobiliyati va olinadigan xamir miqdorini optimallashtirish imkoniyatini beradi. Xamirning «yopishqoq» bo’lishini oldini oladi. Xamirning fermentative xossalariga va tayyorlanadigan non hajmiga ta’sir ko’rsatadi. Tayyor mahsulot rangini nazorat qilish. Pechene ishlab chiqarishda tayyor mahsulotning kerakli zichligi va o’lchamlarini ta’minlaydi.

Ishlash tartibi:

Usul kraxmal va elementar yodning o’zaro ta’siriga asoslangan: kraxmal qanchalik kuchli parchalangan bo’lsa, shunchalik ko’p yodni

bog'lab oladi. Aniqlash 35^{o}C haroratda amalga oshiriladi. Qizdirish eritmaga elektr qizdirgichni kiritish bilan amalga oshiriladi. Shu haroratga erishilgach elementar yod elektrogeneratsiyasi boshlanadi (uning davomiyligi, ya'ni yod miqdori un o'lchanmasiga qarab belgilanadi) va hosil bo'lgan yod eritmasiga un qo'shiladi. Un qo'shishdan keyin kraxmal tomonidan (birinchi navbatda shikastlangan kraxmal tomonidan) yutilgan yod miqdori amperometrik aniqlanadi. Shikastlangan kraxmal miqdoriga teskari proporsional bo'lgan qoldiq tok miqdori o'lchanadi. Natijalar avtomatik hisoblanadi va ekranga UCD, Farrand va AACC birliklarida ifodalanadi. Natijalar aniq bo'lishi uchun asbob har bir aniqlashdan oldin avtomatik kolbrlanadi. Asbob kompyuterga ulash uchun RS232 interfeysiga ega.

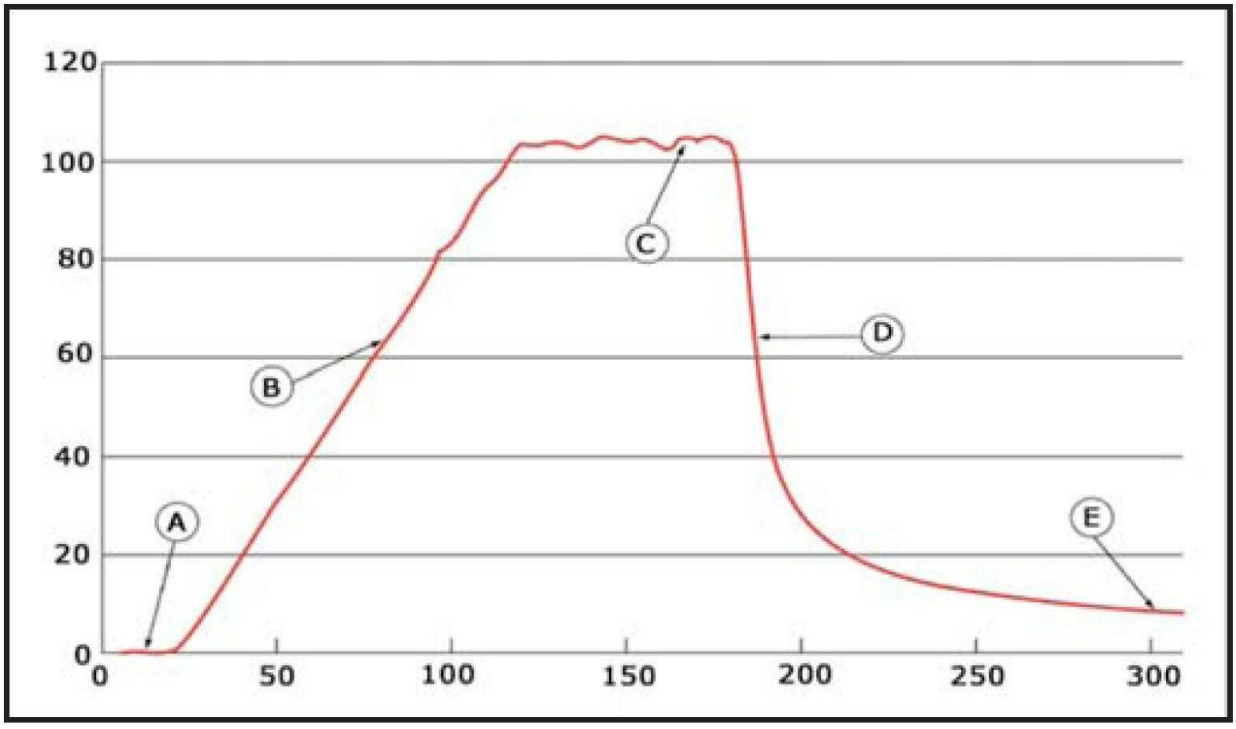
Tekshirishni amalga oshirish:

- A – o'lchash siklining boshlanishi
- B – qizdiruvchi element eritmani 35°C haroratga yetkazgach, apparat un namumasi massasiga (1 gramm) mos tarzdagi miqdorda yodit ishlab chiqaradi.
- C – ajralib chiqqan yodit hosil qilgan tokning maksimal kuchini aniq o'lchash (Im).
- D – bosqichning oxirida unni avtomatik kiritish amalga oshiriladi. Shikastlangan kraxmal yoditni absorbirlab, tok kuchini kamaytiradi.
- E – aniqlash boshlangandan 300 soniyadan so'ng yoditning qoldiq miqdori aniqlanadi (Ir)

§2.5 Novvoylik bug'doy unidagi kichik o'lchamli va shikastlangan kraxmal donachalarni ajratish usullari

Novvoylik uni namunalaridagi kichik o'lchamli va shikastlangan kraxmalli fraktsion tarkibning aerodinamik xossalariga ko'ra, pnevmatik separatsiyalovchi qurilmalarda ajratish usuli mavjud.

Markazdan qochma separator sochiluvchan materiallarni pnevmatik separatsiyalovchi qurilmalar jumlasiga kiradi va qurilish materiallari ishlab chiqarishda, kimyo, metallurgiya, tog'-kon, oziq-ovqat va boshqa sanoat tarmoqlarida o'lchamlari 5-500 mkm bo'lgan zarrachalarni ajratish nazariy va tajribaviy yo'llar bilan samarali tadqiq qilingan [111; 38-42-b. 112; 29-30-b].



2.4-rasm. Yod yutilishining kraxmal shikastlanishi darajasiga bog'liqligi

Separator konussimon obtekatel 2 o'qida joylashgan silindrsimon korpus 4 dan iborat. Korpus vertikal joylashgan havo va mahsulot yuklash quvurchasi 1, korpusning yonida va pastki qismida joylashgan kichik 10 va yirik 12 mahsulot zarrachalarini olib ketuvchi quvurchalardan iborat.

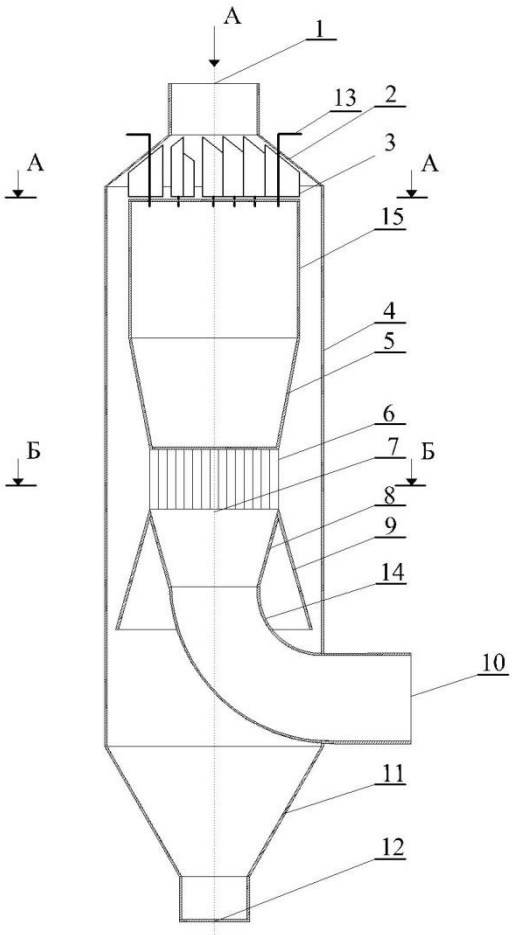
Separator buriladigan vertikal kurakchalar 3, kurakchalarni boshqarish mexanizmi 13 ga ega (2.5- rasm). Silindr 4 va konus 11 devorlari germetik birlashtirilgan. Ichki devor 9 kesilgan konus shaklida bo'lib, yuqorigi katta qismi konus 8 bilan germetik birlashgan bo'lib, pastki asosi devor 4 bilan halqali tirqish hosil qiladi, konus 8 olib ketuvchi quvur 14 bilan germetik bog'langan. Separator konstruktsiyasining farqli tomoni kichik mahsulotni olib

ketuvchi quvurcha tirqishlar 6 ga (jalyuzi) ega bo'lib, oqimni samarali aylanishi uchun separator germetik biriktirilgan silindr 15 va konus 5 ga ega.

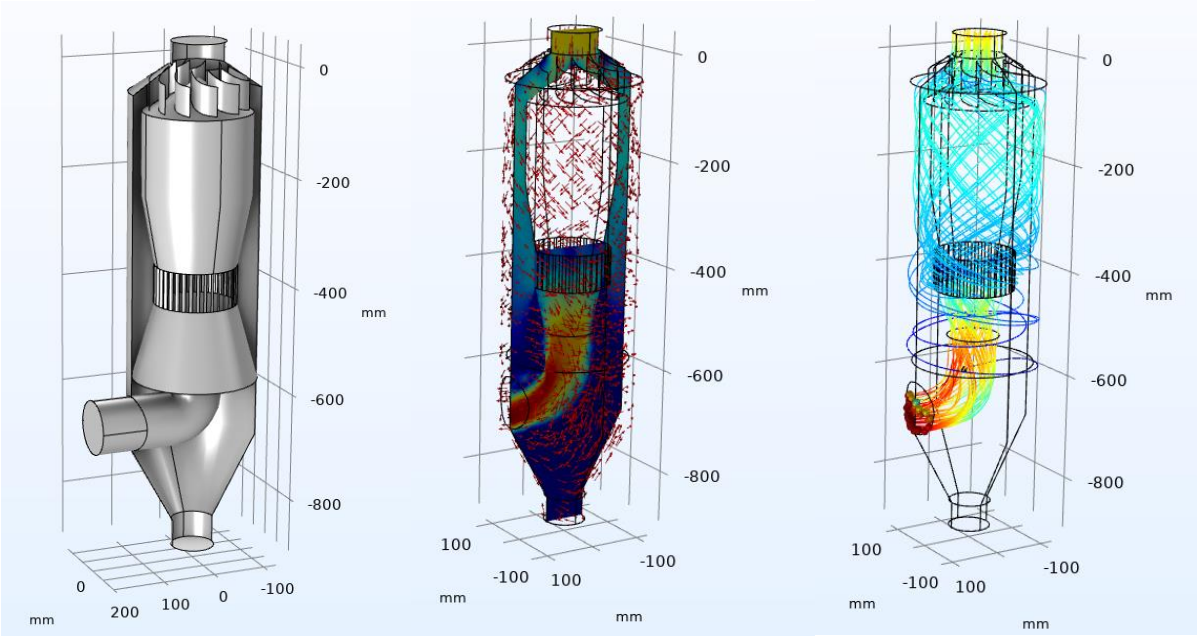
Markazdan qochma havo separatori quyidagi tartibda ishlaydi. Dastlabki mahsulot havo bilan birga separatorning yuqori qismi 2 da joylashgan quvurcha 1 orqali beriladi. Boshqariladigan kurakchalar 3 yordamida (qiyalik burchagi 0,16D, D-separator korpusi diametri) ikki fazali oqim tangensal tezlikka ega bo'ladi va separatorning vertikal o'qi atrofida aylanadi (2.6- rasm). Inertsiyaning markazdan qochma kuchlari ta'sirida zarrachalar separator korpusidagi silindrsimon devor 4 ga harakatlanadi va konus 5 va devor 4 orasida joylashgan separatsiyalash zonasiga keladi. Bunda kichik zarrachalar havoning qo'shimcha aylantiruvchi oqimi ta'sirida tirqish (jalyuzi) 6 orqali kichik zarrachalarni olib ketish quvurchasi 7 orqali chiqariladi. Yirik zarrachalar massasi yirikligi natijasida inertsiyaning markazdan qochma kuchlari ta'sirida separatorning pastki qismiga tushadi va quvurcha 12 orqali chiqariladi. Kichik zarrachalar quvurcha 10 orqali siklonga yuboriladi va havodan ajratiladi.

Shu tarzda dastlabki mahsulot o'lchamlari, zichligi va aerodinamik xossalari bilan farq qiladigan yirik va kichik fraktsiyalarga ajratiladi, separatsiyalashning yuqori samaradorligiga erishish uchun kurakchalar 3 ni rostlash amalga oshiriladi. Ajratishning yuqori sifati tirqish (jalyuzi) 6 hisobiga erishiladi.

Separatorning yuqori qismi va ichki silindri 15 o'rtasida ajratish chegarasini belgilash, kurakchalar 3 ni kerakli burchakka aylantirib oqim burilish burchagini o'zgartirish orqali amalga oshiriladi.



2.5- rasm. TSS markali markazdan qochma havo separatorining tuzilishi.



2.6-rasm. TSS markali markazdan qochma separatorining o'lchamlari va zarrachalarning harakatlanish tartibi

TSS markali markazdan qochma havo separatorining texnik tavsifi

Maksimal unumdorligi, kg/soat	30
Ajratiladigan zarrachalar o'lchami, mkm	10
Ajratiladigan fraktsiyalar soni	2
Havoning harakatlanish tezligi, m/s	4,7
Rostlanadigan aylanish chastotasi, aylana/min	3000
Elektr kuchlanishi, V	380
Elektrodvigatelning quvvati, kVt	1
Gabarit o'lchamlari, mm:	
balandligi	1000
diametri	200
Massasi, kg	50

Ushbu qurilma non ishlab chiqarish tizimiga quyidagi 2.7-rasmda keltirilgan sxema asosida o'rnatiladi (qurilma rang bilan ko'rsatilgan).

§2.6 Nonning eskirganligini aniqlash usullari

Nonning yangiligini (eskirganligini) uning reologik xossalari bo'yicha aniqlash uchun AP-4/2 avtomatik penetrometri va shunga o'xshash asboblardan foydalaniladi. Organoleptik baholash uchun ballik shkalalar ishlab chiqilgan [113; 37-b].

AR 4/1 i AR 4/2 avtomatik penetrometrlar asbobning ishlash tartibi ma'lum vaqt ichida identorni og'irlik kuchi ta'sirida mahsulotga kiritishga asoslangan.

§2.7 Unli qandolat mahsulotlarining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash usullari

Ishqoriylikni aniqlash usullari. Titrlanadigan ishqoriylik deganda 100 gramm mahsulot tarkibidagi ishqorlarni neytrallash uchun sarflanadigan 1 mol/dm^3 (1 n) xlorid kislota (sulfat kislota)

eritmasining millilitrlardagi miqdori tushuniladi.

Unli qandolat mahsulotlarining titrlanadigan ishqoriyligini GOST 5898-87 bo'yicha aniqlash usuli o'lchanmadagi ishqoriy moddalarni bromtimol ko'ki ishtirokida sariq rang hosil bo'lgunicha kislota bilan titirlashga asoslangan.

Usul kimyoviy yetiltiruvchilardan foydalanib tayyorlangan unli qandolat mahsulotlari ishqoriyligini aniqlash uchun qo'llaniladi.

Ishqoriylik (X) graduslarda quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{K \cdot V \cdot V_1 \cdot 100}{V_2 \cdot m \cdot 10} \qquad (2.11)$$

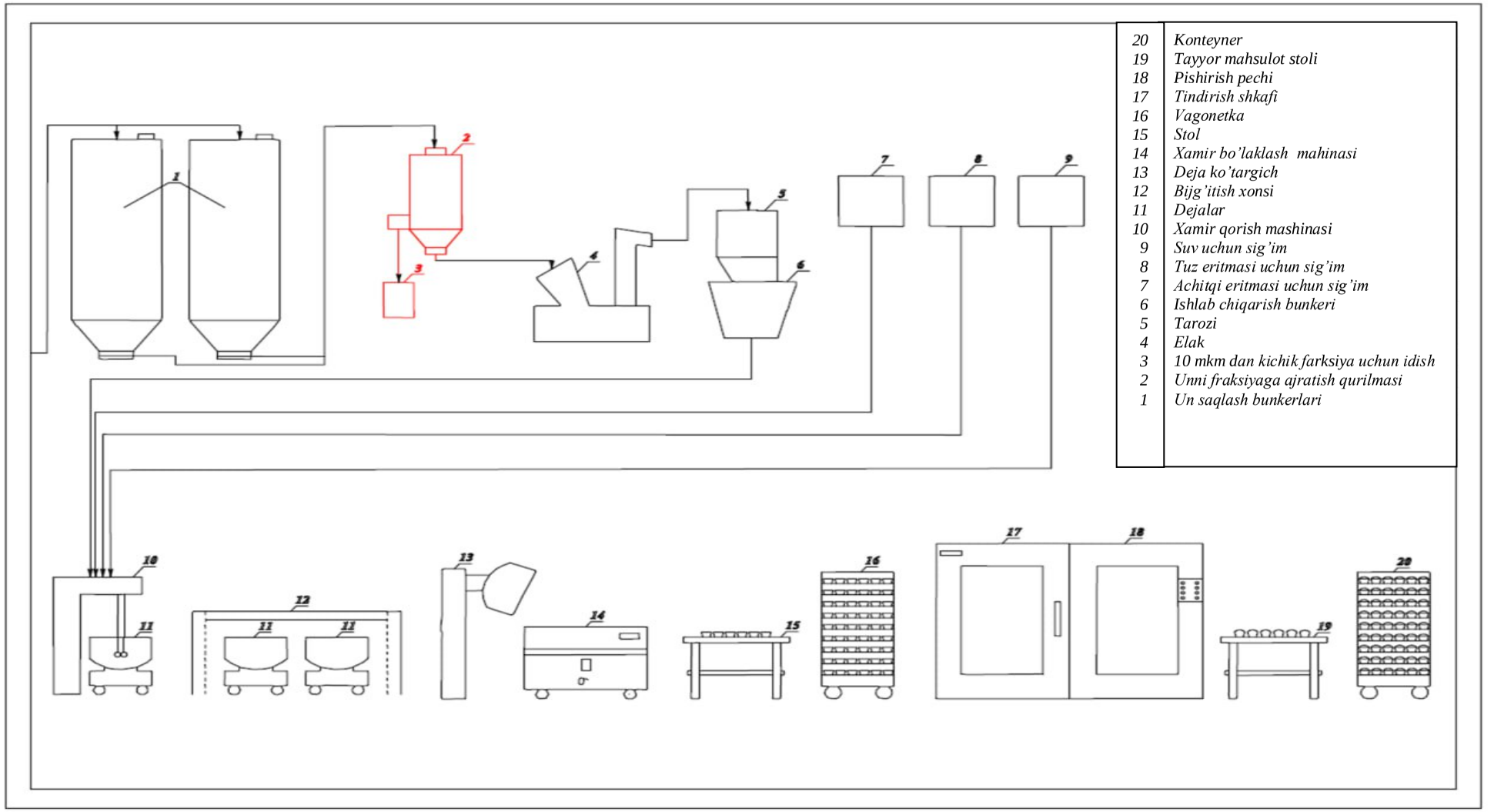
bu yerda K - titrtlash uchun ishlatiladigan 0,1 mol/dm^3 konsentratsiyali xlorid yoki sulfat kislota eritmasiga tuzatish koeffitsienti; V - titrlash uchun sarflanadigan xlorid yoki sulfat kislotasi miqdori, sm^3; V_1 - o'lchanmani eritish uchun olingan distillangan suv miqdori, sm^3; 100 - 100 g mahsulotga qayta hisoblash koefitsienti; V_2 – titrlash uchun olingan filtrat hajmi, sm^3; m - mahsulot o'lchanmasi massasi, g;

10 - 0,1 mol/dm^3 konsentratsiyali xlorid yoki sulfat kislota eritmasini 1 mol/dm^3 ga o'tkazish koeffitsienti.

Unli qandolat mahsulotlarining tarkibidagi yog'lar massa ulushini aniqlash. Usul o'lchanmadan yog'larni monobrom yoki monoxlornaftalin bilan ajratib olish va eritma hamda yog'ning sindirish ko'rsatkichini aniqlashga asoslangan. Unli qandolat mahsulotlarining tarkibidagi yog'lar massa ulushi GOST 5899-85 bo'yicha aniqlanadi [115]. Buning uchun maydalangan tekshirilayotgan mahsulot namunasi 0,001 g aniqlikda o'lchab olinadi.

Yog'larning massa ulushi (X) foizda quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$X = \frac{V_p \cdot r_j^{20}}{m \cdot 1000} \cdot \frac{P_r - P_{rj}}{P_{rj} - P_j} \cdot 100 \qquad (2.12)$$



2.7-rasm. Markazdan qochma havo separatorini non ishlab chiqarish tizimiga o'rnatish sxemasi

Bu yerda: V_p- yog'ni ajratib olish uchun olingan eritma hajmi, sm^3; r_j^{20} - yog'ning 20^{o}C haroratdagi zichligi, kg/m^3; P_r – eritgichning sindirish ko'rsatkichi; P_{rj} - eritgich va yog' ertmasining sindirish ko'rsatkichi; P_j - yog'ning sindirish ko'rsatkichi; m - mahsulot o'lchanmasi massasi, g.

Unli qandolat mahsulotlaridagi qand miqdorini aniqlash usullari. Unli qandolat mahsulotlaridagi qand miqdori GOST 5903-89 bo'yicha aniqlanadi [117].

Umumiy qand miqdorini ferrisianid usuli bilan aniqlash.

Usuldan barcha qandolat mahsulotlari tarkibida umumiy qand miqdorini aniqlashda foydalanish mumkin. Bunda eritmadagi saxarozani gidrolizlash uchun bir tomchi metiloranj tomizib, eritmaning reaktsiyasi tekshiriladi. Gidrolizlash natijasida olingan eritmadagi umumiy qandlar, ya'ni barcha redutsiyalovchi qandlarning miqdori aniqlanadi. Buning uchun oldingi tajribalarda qo'llanilgan ferrosianid uslubidan va tayyorlangan reaktivlardan (ferrosianid eritmasi, invert qandi asosiy va ishchi eritmalari va boshqalar) foydalaniladi.

Redutsiyalovchi moddalarga ifodalangan umumiy qandning miqdori (X) quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{0{,}0016(V-V_1)\cdot V_2\cdot V_4\ 100}{m\cdot V_3\cdot V_5} \qquad (2.13)$$

bu yerda: 0,0016 - o'lchanma eritmasi redutsiyalovchi moddalari optimal kontsentratsiyasi, g/sm^3; V - glyukoza standart eritmasining 25 sm^3 ferritsianid ishqorli eritmasini titrlashga sarflangan miqdori, sm^3; V_1 - glyukoza standart eritmasining titrlashni oxiriga yetkazish uchun sarflangan miqdori, sm^3; V_2- o'lchov kolbasining hajmi, sm^3; V_3- analiz uchun olingan tekshirilayotgan namuna eritmasi, sm^3; V_4-inversiya amalga oshirilgan kolba hajmi, sm^3; V_5-inversiya uchun olingan eritma hajmi, sm^3; m-mahsulot o'lchanmasi massasi.

Unli qandolat mahsulotlarning bo'kuvchanligini aniqlash usullari. Unli qandolat mahsulotlarining bo'kuvchanligi GOST 10114-80 bo'yicha aniqlanadi [118].

Suvni singdirish (bo'kish) qobiliyati quyidagi formula bilan hisoblanadi

$$X = \frac{m - m_1}{m_2 - m_1} \cdot 100 \qquad (2.14)$$

Bu yerda m - bo'kkan mahsulot solingan to'r katak massasi, g; m_1 - bo'sh to'r katak massasi, g; m_2 - quruq mahsulot solingan to'r katak massasi, g.

§2.8 Tajribalarni rejalashtirish va olingan natijalarni matematik tahlil qilish

Tadqiqotlarni o'tkazishda tadqiqot natijalarini rejalashtirish va matematik qayta ishlashning to'liq faktorli (omilli) eksperiment usulidan foydalanildi [119; 8-b. 120; 23-b. 121; 46-114-b. 122; 179-b. 123; 203-b. 124; 10-12-b].

Eksperimentlarni rejalashtirish barcha omillarni o'zgartirib turib, bir vaqtning o'zida ularning har biri ta'sirini baholash imkoniyatini beradi. Bunda quyidagilarni hisobga olish talab qilinadi:

tajribalar sonini kamaytirishga harakat qilish;

jarayonni belgilovchi barcha o'zgaruvchilarni barcha qiymatlarida bir vaqtning o'zida o'zgartirib tekshirish;

har bir eksperimentlar seriyasidan so'ng asoslangan qarorlar qabul qilish imkoniyatini beruvchi aniq strategiyani tanlash.

Rejalashtirishda faol eksperiment rejasiga ko'ra ushbu eksperiment uchun tanlangan darajalarda rejalashtirish omillarining turli kombinatsiyalari amalga oshiriladi.

To'liq omilli eksperimentda hosil qilingan regressiya tenglamasi birinchi darajali polinom ko'rinishini oladi:

$$y(x_1, \dots, x_k) = b_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \cdot x_i + \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^{k} b_{ij} \cdot x_i \cdot x_j + \sum_{\substack{i,j,\dots,=1 \\ i \neq j \neq \dots \neq u}}^{k} b_{ijn} \cdot x_i \cdot x_j \cdot \dots \cdot x_n \quad (2.15)$$

TOT (to'liq omilli tadqiqot – PFE) uchun omillar darajasi tanlangan parametrlar (omillarning minimal va maksimal qiymatlari)

bo'yicha tadqiqot hududlari chegaralaridan iborat bo'ladi. Texnologik parametrlarning (omillarning) maksimal z_i^{max} va minimal z_i^{min} qiymatlarini bilgan holda reja markazi koordinatalarini, ya'ni asosiy daraja deb ataluvchi z_i^0 ni hamda o'zgartirishlar intervali (qadami) Δz_i ni aniqlash mumkin:

$$z_i^0 = \frac{z_i^{max}+z_i^{min}}{2}, z_i = \frac{z_i^{max}+z_i^{min}}{2}, i=1,2,3,\ldots,k, \quad (2.16)$$

bu erda k - omillar coni;

$z_1,\ldots, z_k$ koordinatalar sistemasidan chiziqli o'zgartirish yordamida o'lchovsiz koordinatalar sistemasi $x_1, \ldots, x_k$ ga o'tish kerak:

To'liq omilli tadqiqot (TOT - PFE) sxemasi bo'yicha rejalashtirishda tadqiqotlar uchun tanlangan barcha darajalarda omillarning barcha mumkin bo'lgan kombinatsiyalari amalga oshiriladi. To'liq omilli tadqiqotda tajribalar coni N quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$N = n^k \qquad (2.17)$$

Bu yerda n- darajalar coni.

2.4-jadvalda o'lchamsiz koordinatalar sistemasidan foydalanilgan ikki omilli - to'liq omilli tadqiqotlarni rejalashtirishning kengaytirilgan matritsasi keltirilgan.

Regressiya tenglamasidagi b_j ning istalgan koeffitsienti x_j ustunining mos keluvchi y ustuniga ko'paytmalari skalyar hosilasining rejalashtirish matritsasi tajribalar soni N ga nisbati bilan aniqlanadi:

$$b_j = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_{ji}y_i \qquad (2.18)$$

2.4-jadval

Ikki omilli ta'sir uchun kompozitsion eksperimentlar o'tkazish rejasi

Tajriba	Natural	Shartli birliklardagi	Y

raqami	masshtabdagi omillar		omillar		
	Z1	Z2	X1	X2	
1	Z_1^{min}	Z_2^{min}	-1	-1	Y_1
2	Z_1^{max}	Z_2^{min}	+1	-1	Y_2
3	Z_1^{min}	Z_2^{max}	-1	+1	Y_3
4	Z_1^{max}	Z_2^{max}	+1	+1	Y_4
5	Z_1^{0}	Z_2^{0}	0	0	Y_5
6	Z_1^{+a}	Z_2^{0}	+1	0	Y_6
7	Z_1^{-a}	Z_2^{0}	-1	0	Y_7
8	Z_1^{0}	Z_2^{+a}	0	+1	Y_8
9	Z_1^{0}	Z_2^{-a}	0	-1	Y_9

O’zaro ta’sir effekti chiziqli effektlarga analogik tarzda aniqlanadi. PFE 2^3uchun koeffitsientlar quyidagicha aniqlanadi:

$$b_{12} = \frac{\sum_{i=1}^{N}(x_1x_2)_i y_i}{N}, b_{13} = \frac{\sum_{i=1}^{N}(x_1x_3)_i y_i}{N}, b_{23} = \frac{\sum_{i=1}^{N}(x_2x_3)_i y_i}{N}, b_{123} = \frac{\sum_{i=1}^{N}(x_1x_2x_3)_i y_i}{N} \quad (2.19)$$

Respublikamizning quruq iqlim sharoitida yetishtirilgan mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan unlarning novvoylik xossalarini yaxshilash texnologiyasini ishlab chiqishda un zarrachalarining o’lchami va undagi shikastlangan kraxmal donachalarining tayyor mahsulot chiqishiga va texnologik ko’rsatkichlariga ta’siri tajribaviy o’rganilib, olingan natijalar MathCAD paketida tahlil qilindi. Bunda turli navdagi novvoylik un namunalarida shikastlangan kraxmal donachalarining miqdoriga bog’liq ravishda non hajmiga, mag’zining g’ovakligiga, H/D ko’rsatkichlariga hamda saqlash davomida eskirish ko’rsatkichlarining o’zgarishlari o’rganilib, tegishli grafiklar tuzildi (§3.1).

Ushbu dastur doirasida olingan natijalarni matematik qayta ishlashning butun jarayoni quyidagi bosqichlarni o’z ichiga oladi:

1. Qo’pol xatolarni aniqlash va bartaraf etish. Yalpi xatolik maksimal og’ish mezoni bilan aniqlandi. Biron bir natija «o’tkazib yuborilgan», «adashilgan» deb chiqarib tashlanganida, rejaning barcha

tajribalari uchun m_u=const yozish imkoniyatiga ega bo'lish maqsadida ushbu tajriba qo'shimcha takroriylikda bajarildi (bunda m - omillar coni).

2. Erkinlik darajalari qiymati f=N(m-1) bo'lgan birlik $S^2(y_k)$ va o'rtacha $S^2(y_u)$ natijalar dispersiyalarining o'rtacha qiymatlarini aniqlash.

3. Uchinchi bosqich $y=f(x_u)$ grafik bog'liqligini qurish va kerakli tenglamaning u yoki bu turini (chiziqli, kvadratik, kubik va hokazo) berishdan iborat.

4. Kompyuter xotirasiga kiritilgan mos jadval ma'lumotlari yordamida kerakli tenglamaning koeffitsientlarini aniqlash.

5. Oxirgi bosqichda olingan tenglamaning tadqiqot natijalariga adekvatligini tekshirishdan (Fisher mezoni bo'yicha) iborat.

Ikkinchi bob bo'yicha xulosa

Eksperimental tadqiqotlarni amalga oshirishni to'g'ri tashkil etish ushbu tadqiqotlar maqsadidan kelib chiqqan holda belgilangan vazifalarni to'liq va samarali bajarish imkonini beradi. Bu borada tadqiqot materiallari, ularning tavsifining aniq keltirilishi, tanlangan tadqiqot usullarining xomashyo va materiallar hamda tayyor mahsulotlar sifatini effektiv baholash uchun yaroqliligi katta ahamiyatga ega. Shunga ko'ra, xomashyo, materiallar va tayyor mahsulotlarning analitik hamda texnologik tahlillarini bajarishning mavjud standart va zamonaviy usullaridan foydalanildi, jumladan, tadqiqot materiallari, ularning tavsifi, bug'doy unini tadqiq qilishning fizik-kimyoviy usullari, bug'doy unidan tayyorlangan xamirning reologik xossalarini aniqlash usullari, namunaviy non pishirish usullari, nonning sifat ko'rsatkichlarini aniqlash usullari, bug'doy unining granulometrik tarkibini va shikastlangan kraxmal miqdorini aniqlash usullari, bug'doy unidan kichik o'lchamli va shikastlangan kraxmal donachalarini ajratish usullari, unli qandolat mahsulotlarining fizik-kimyoviy sifat ko'rsatkichlarini aniqlash usullari va tajribalarni rejalashtirish hamda olingan natijalarni MathCAD paketida matematik tahlil qilish usullari qo'llanildi.

III. BOB. NOVVOYLIK BUG'DOY UNI GRANULOMETRIK FARKSION TARKIBINING YARIM TAYYOR VA TAYYOR MAHSULOTLARNING XOSSALARIGA TA'SIRI BO'YICHA TAJRIBA NATIJALARI

Non va unli qandolat mahsulotlarining sifati va ozuqaviy qiymati asosan retseptura tarkibiy qismlarining sifati hamda qo'llaniladigan qo'shimchalarning tabiati bilan belgilanadi. Ular orasida kimyoviy tabiatli ko'p funktsiyali va funktsional hamda qisman o'simlik tabiatli qo'shimchalar alohida ahamiyatga ega [125; 41-43-b. 126; 232-b. 127; 53-54-b]. Mazkur dissertatsiyada non va unli qandolat mahsulotlarining sifatiga kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalarining ta'siri o'rganildi.

Olib borilgan tadqiqotlar tahlilida ta'kidlanganidek, non va unli qandolat mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun qo'llanilib kelinayotgan mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan yuqori navli novvoylik unlari tarkibidagi kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalari standart talabalariga mos mahsulot tayyorlash imkonini bermaydi. Shuning uchun yuqori navli novvoylik bug'doy uni tarkibidagi kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalarini ajratish maqsadga muvofiqdir. Tegishli texnologiyalarni ishlab chiqish orqali mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan yuqori navli novvoylik uni tarkibidan kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalarini ajratib, uning novvoylik xossalarini yaxshilash mumkin. Shu bilan birga, kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachali fraktsiyani unli qandolat mahsulotlarni ishlab chiqarishda qo'llash texnologiyasi ham katta texnologik, biologik va iqtisodiy ahamiyatga ega.

§3.1 Novvoylik bug'doy uni zarrachalarining yirikligi va kichik o'lchamli hamda mexanik shikastlangan kraxmal donachalarining un novvoylik xossalariga ta'siri

Non va unli qandolat mahsulotlarini ishlab chiqarishda unning, xususan, yumshoq bug'doy unining dispersligi va granulometrik

tarkibi tayyor mahsulotning sifatiga ta’siri eng kam o’rganilgan ko’rsatkichlar bo’lib qolmoqda, bu asosan un zarrachalarining hajmini o’lchashning to’g’ridan-to’g’ri usullarini qo’llashdagi qiyinchiliklar, shuningdek ularning shaklini baholash mezonlarining yo’qligi bilan bog’liqdir.

Bug’doy donidan navli un tortishda unning tarkibiy qismlari har doim ham zararli ta’sirlarsiz amalga oshirilmaydi. Yuqori tezlikdagi maydalovchi juvalar kraxmal donachalarining yaxlitligiga ma’lum darajada zarar etkazishi natijasida texnologik xossalari past bug’doy doni turkumlaridan tortilgan novvoylik unlarida 20% va undan ortiq mexanik shikastlanish yuzaga kelishi tadqiqotlar tahlilidan aniqlandi. Shu sababli tadqiqot uchun olingan un namunalarinining tarkibidagi kichik o’lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachali fraktsiyalarga ajratilib, ularning novvoylik va texnologik xossasalari o’zgarishi bo’yicha olingan natijalar 3.1-jadvalda keltirilgan.

Tajriba natijalaridan ko’rinadiki (3.1-jadval), barcha un namunalarining rang birlik ko’rsatkichlari GOST 26361-84 talablariga mos. Kleykovina miqdori va uning IDK shartli birlik ko’rsatkichlari mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan un namunalarida GOST 17839-89 talabalariga mos emasligi, import qilingan un namunalarida esa standart talablariga mosligi aniqlandi. Tushish soni bo’yicha olib borilgan tahlil natijalarida ham mahalliy un namunalari GOST 27676-88 talablariga mos emasligi aniqlandi. GOST ISO 17715-2015 bo’yicha un tarkibidagi kraxmalning shikastlanish darajasi amperometrik usulda aniqlandi. Unga ko’ra, mahalliy bug’doy unining nazorat namunalarida, import qilingan namunalarnikiga nisbatan kichik o’lchamli va kraxmalning mexanik shikastlanganlik darajasi navlar bo’yicha mos ravishda 3,4 va 3,9 birlikka ortiqligini ko’rsatdi. Bundan xulosa qilish mumkinki, kichik o’lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalari mahalliy bug’doy donidan tortilgan un namunalarining novvoylik xossalariga ahamiyatli ta’sir ko’rsatadi.

3.1 - jadval

Tadqiqot uchun olingan un namunalarining novvoylik xossasalariga ularning tarkibidan ajratilgan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsion tarkibning ta'siri

Un namunalari	Un namunalarining texnologik va novvoylik sifat ko'rsatkichlari						
	Un fraktsiyalarining o'lchamlari	Rang birlik ko'rsatkichi (SKIB-M asbobi birligi)	Kleyko-vina miqdori %	Kleykovi-naning qayishqoqligi (IDK asbobi shartli birligi)	Namligi %	Tushish soni (PCHP-7 asbobi birligi)	Kraxmalning shikastlanish darajasi (SDMatic asbobi birligi)
Oliy navli un (mahalliy)	Nazorat	53	25,3	83	13,1	190	26,9
	10 mkmgacha	57	24,8	97	11,8	122	29,9
	10 mkmdan yuqori	54	27,5	74	11,6	196	23,4
Birinchi navli un (mahalliy)	Nazorat	50	26,7	85	13,5	186	26,6
	10 mkmgacha	55	26,4	111	11,4	126	29,4
	10 mkmdan yuqori	50	29,7	72	11,5	190	23,1
Oliy navli un (import)	Nazorat	66	30,2	63	13,2	196	23,5
	10 mkmgacha	66	28,4	65	11,2	184	19,8
	10 mkmdan yuqori	63	30,8	66	11,5	208	22,7
Birinchi navli un (import)	Nazorat	55	32,4	71	13,6	214	22,7
	10 mkmgacha	58	29,1	83	11,6	198	20,4
	10 mkmdan yuqori	56	33,6	75	11,6	221	23,3

Novvoylik navli bug'doy unidan ajratilgan 10 mkmdan kichik va shikastlangan kraxmalli granulometrik fraktsion tarkibning novvoylik va texnologik xossasalariga ta'siri eksperimental o'rganishdan dastavval tajribalar rejalashtirildi va olingan natijalar matematik qayta ishlandi.

Tadqiqot uchun olingan un namunalarining novvoylik va texnologik xossasalariga, aynan, ho'l kleykovina miqdori va uning qayishqoqligiga ushbu un namunalari tarkibidan ajratilgan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsiyalar miqdori va kraxmalning shikastlanish darajasining ta'siri ko'rib chiqildi.

3.2 - jadval

Un namunalaridan yuvib olinadigan ho'l kleykovina miqdoriga ushbu un namunalari tarkibidan ajratilgan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsiyalar miqdori va kraxmalning shikastlanish darajasi ta'sirini (oliy nav bo'yicha) aniqlash uchun eksperiment matritsasi

Tajriba №	Ta'sir etuvchi omillar			Ta'sir etuvchi omillarning qiymatlari oralig'i (min. va maks.)		Tajribalar natijasi		
	z0	z1	z2	x1	x2	y1	y2	y3
1	1	-1	-1	4,4	18,2	24,8	24,6	24,4
2	1	1	-1	7,7	18,2	27,5	27,3	27,7
3	1	-1	1	4,4	31,1	26,2	26,60	26,8
4	1	1	1	7,7	31,1	25,7	25,5	25,3

Ushbu holatda regressiya tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{12}x_1x_2 \qquad (3.1)$$

Regressiya koeffitsientlari quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$b_0 = \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i}{N} \qquad (3.2)$$

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^{N} \bar{y}_i x_{kod}}{N} \quad va\ x.\ q. \qquad (3.3)$$

Regressiya koeffitsientlarini hisoblash natijalari 3.3-jadvalda keltirilgan.

3.3-jadval

Regression koeffitsientlar qiymatlari natijalari

Koeffitsientlar	b_0	b_1	b_2	b_{11}	b_{22}	b_{12}	b_{23}
Qiymatlar	26,01	-0,46	-0,93	0	0	0,0083	0

Aks ettirilish dispersiyasini S_{ost} (3.4) formula bo'yicha chiqaramiz.

$$s^2_{ocm} = \frac{\sum_{i=1}^{N} (y_i - yr_i)^2}{N - L}, \qquad (3.4)$$

Koeffitsientlarning o'rtacha kvadrat og'ishini 3.5 formula bo'yicha aniqlaymiz.

$$S_{коэф.} = \sqrt{\frac{S^2_{\{y\}}}{n \cdot m}}. \qquad (3.5)$$

Styudent taqsimot jadvallaridan [219; 8-b] erkinlik darajalari soni $n(m-1)=4\cdot2=8$ bo'yicha, ahamiyatliligi α = 0,1 darajasida $t_{kr.}$= 2,92 ekanligini topamiz.

Styudent mezoni hisoblangan qiymati (3.6) formula bo'yicha aniqlanadi.

$$|b_j| = t_{kr.} \cdot S_{koef} \qquad (3.6)$$

$|b_j|$ <= $t_{kr.} \cdot S_{koef}$= 2,92·0,062=0,18 Olingan 0,18 qiymatni regressiya tenglamasi koeffitsientlari bilan taqqoslashda b_{12} haddan tashqari barcha koeffitsientlar absolyut kattalik $|b_j|$ bo'yicha katta ekanligini ko'rish mumkin. Shunday qilib, mazkur koeffitsient regressiya tenglamasidan olib tashlanadi.

Regressiya tenglamasi qo'yidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

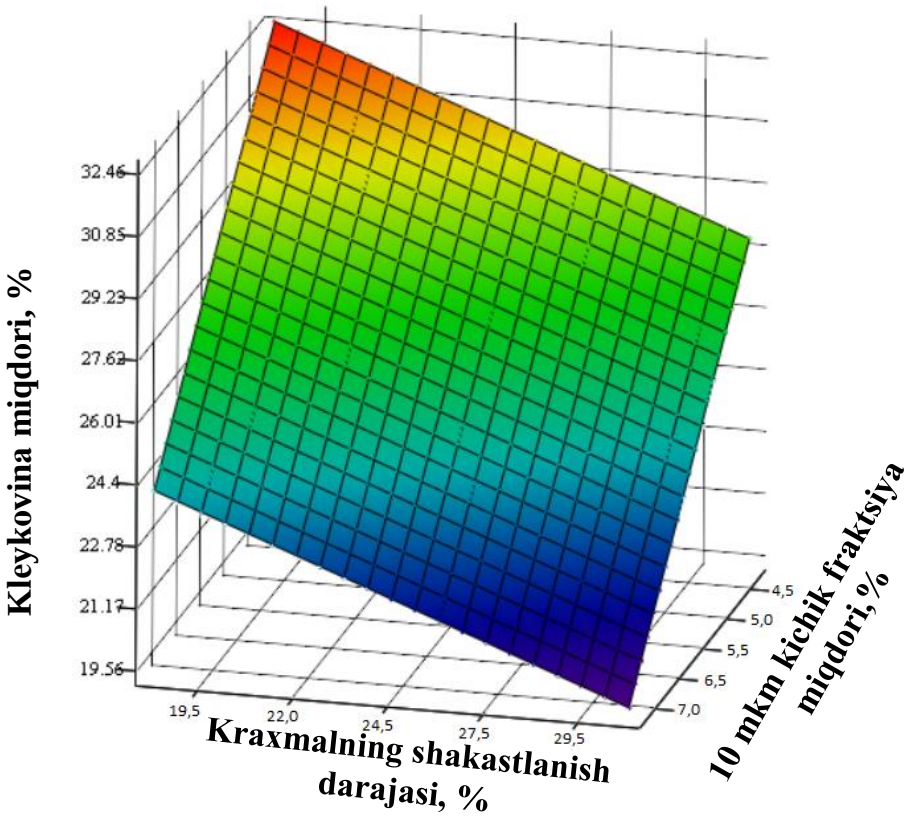
$$y = 26{,}01 - 0{,}46 * x_1 - 0{,}98 * x_2 \ (3.7)$$

(3.7) formula bo'yicha Fisher mezonidan foydalanib, olingan regressiya tenglamasi to'g'riligi tekshirildi.

Bizning holatimiz uchun $S^2_{ost} = 1{,}18$. Ahamiyatlilik darajasi α = 0,1 hamda erkinlik darajalari

k_1=n-r=4-2=2 va k_2=$n(m-1)$=8 da $F_{jadv.}$ =19,3. (3.8)

formula bo'yicha Fisher mezoni hisoblangan qiymati F_{rasch}=0,75. $S_{ost} = \sqrt{1{,}18} = 1{,}08$. Bunda $F_{jadv.} > F_{rasch.}$



3.1- rasm. Un namunalaridan yuvib olinadigan ho'l kleykovina miqdoriga ushbu un namunalari tarkibidan ajratilgan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsiyalar miqdori va kraxmalning shikastlanish darajasi ta'siri grafigi

Demak, olingan model jarayonni to'g'ri tavsiflaydi va olingan regressiya tenglamasi adekvat hisoblanadi.

Olingan tenglama bo'yicha MathCAD dasturida un namunalaridan yuvib olinadigan ho'l kleykovina miqdoriga ushbu un namunalari tarkibidan ajratilgan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsiyalar miqdori va kraxmalning shikastlanish darajasi ta'siri grafigi tuzildi (3.1- rasm).

3.4 - jadval

Un namunalaridan yuvib olinadigan kleykovina qayishqoqligiga ushbu un namunalari tarkibidan ajratilgan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsiyalar miqdori va kraxmalning shikastlanish darajasi ta'sirini (oliy nav bo'yicha) aniqlash uchun eksperiment matritsasi

Tajriba №	Ta'sir etuvchi omillar			Ta'sir etuvchi omillarning qiymatlari oralig'i (min. va maks.)		Tajribalar natijasi		
	z0	z1	z2	x1	x2	y1	y2	y3
1	1	-1	-1	4,4	18,2	84,2	84,60	84,9
2	1	1	-1	7,7	18,2	108,7	108,5	108,3
3	1	-1	1	4,4	31,1	96,5	96,8	96,4
4	1	1	1	7,7	31,1	72,6	72,4	72,3

Ushbu holatda regressiya tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_{12} x_1 x_2 \qquad (3.9)$$

Regressiya koeffitsientlari quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$b_0 = \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i}{N} \qquad (3.10)$$

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^{N} \bar{y}_i x_{kod}}{N} \quad va\ x.\ q. \qquad (3.11)$$

Regressiya koeffitsientlarini hisoblash natijalari 3.5-jadvalda keltirilgan.

3.5-jadval

Regression koeffitsientlar qiymatlari natijalari

Koeffitsientlar	b_0	b_1	b_2	b_{11}	b_{22}	b_{12}	b_{23}
Qiymatlar	95,26	-1,0083	-2,0083	0	0	-0,025	0

Aks ettirilish dispersiyasini S_{ost} (3.12) formula bo'yicha chiqaramiz.

$$S^2_{ocm} = \frac{\sum_{i=1}^{N} (y_i - yr_i)^2}{N - L}, \qquad (3.12)$$

Koeffitsientlarning o'rtacha kvadrat og'ishini 3.13 formula bo'yicha aniqlaymiz.

$$S_{коэф.} = \sqrt{\frac{S^2_{\{y\}}}{n \cdot m}}. \qquad (3.13)$$

Styudent taqsimot jadvallaridan [219; 8-b] erkinlik darajalari soni $n(m-1)=4\cdot2=8$ bo'yicha, ahamiyatliligi α = 0,1 darajasida $t_{kr.}$= 2,92 ekanligini topamiz.

Styudent mezoni hisoblangan qiymati (3.14) formula bo'yicha aniqlanadi.

$$|b_j| = t_{kr.} \cdot S_{koef} \qquad (3.14)$$

$|b_j|$ <= $t_{kr.} \cdot S_{koef}$= 2,92·0,07589=0,22 Olingan 0,22 qiymatni regressiya tenglamasi koeffitsientlari bilan taqqoslashda b_{12} haddan tashqari barcha koeffitsientlar absolyut kattalik $|b_j|$ bo'yicha katta ekanligini ko'rish mumkin. Shunday qilib, mazkur koeffitsient regressiya tenglamasidan olib tashlanadi.

Regressiya tenglamasi qo’yidagi ko’rinishga ega bo’ladi:

$$y = 95{,}26 - 1{,}0083 * x_1 - 2{,}0083 * x_2 \quad (3.15)$$

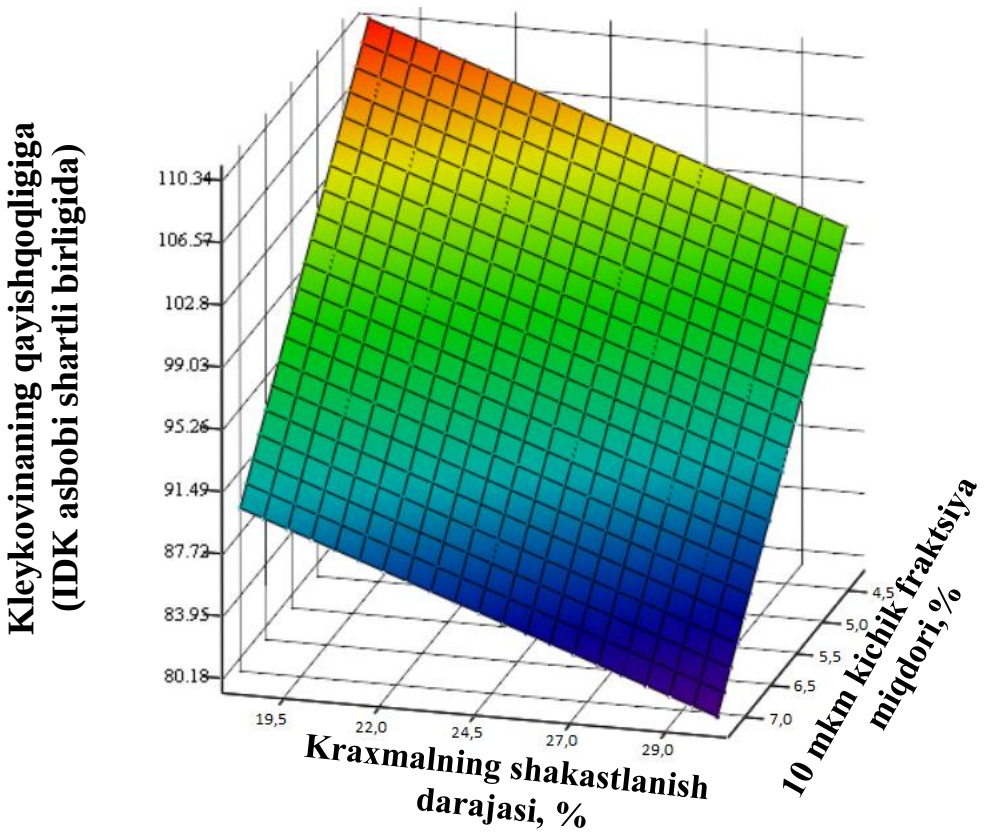
(3.15) formula bo’yicha Fisher mezonidan foydalanib, olingan regressiya tenglamasi to’g’riligi tekshirildi.

Bizning holatimiz uchun $S^2_{ost} = 180{,}6$. Ahamiyatlilik darajasi α = 0,1 hamda erkinlik darajalari

k_1=n-r=4-2=2 va k_2=$n(m-1)$=8 da $F_{jadv.}$ =19,2. (3.16)

formula bo’yicha Fisher mezoni hisoblangan qiymati F_{rasch}=0,75.

$S_{ost} = \sqrt{180{,}6} = 13{,}43$. Bunda $F_{jadv.} > F_{rasch.}$



3.2- rasm. Un namunalaridan yuvib olinadigan kleykovina qayishqoqligiga (IDK asbobi shartli birligida) ushbu un namunalari tarkibidan ajratilgan 10 mkmdan kichik o’lchamli granulometrik fraktsiya miqdori va kraxmalning shikastlanish darajasi ta’siri grafigi

Demak, olingan model jarayonni to'g'ri tavsiflaydi va olingan regressiya tenglamasi adekvat hisoblanadi.

Olingan tenglama bo'yicha MathCAD dasturida un namunalaridan yuvib olinadigan *kleykovina qayishqoqligiga* ushbu un namunalari tarkibidan ajratilgan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsiyalar miqdori va kraxmalning shikastlanish darajasi ta'sirini (oliy nav bo'yicha) aniqlash uchun eksperiment matritsasi grafigi tuzildi (3.2- rasm).

§3.2 Novvoylik bug'doy uni tarkibidagi kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalarining xamir reologik xossalariga ta'siri

Non va unli qandolat mahsulotlarning sifatini baholashda organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar bilan bir qatorda yarim tayyor va tayyor mahsulotlarning reologik xossalarini ham e'tiborga olish muhim ahamiyat kasb etadi.

Bugungi kunda Respublikamiz tegirmonlarida tortiladigan novvoylik un navlari fizik-kimyoviy xossalari bilan aniq farq qilishini tadqiq qilish, ulardan ishlab chiqariladigan non, makaron va unli qandolat mahsulotlarining sifatini oshirishda katta ahamiyatga ega ekanligi izchil o'rganilib kelinmoqda. Bunda un zarrachalarining o'lchami, shikastlangan kraxmal, oqsil va kul miqdori, xamir qorishda unning suv yutishi, xamir hosil bo'lish vaqti va uning barqarorligi kabi reologik xossalarni aniqlash juda muhimdir.

Un sifatini baholashda barcha e'tibor oqsilga qaratiladi, lekin shuni esda saqlash lozimki, bug'doy uni 70-80% kraxmaldan tashkil topadi.

Bug'doy unida kraxmal ikki turda: butun va shikastlangan holda bo'ladi.

Un tortishning istalgan (sanoat yoki laboratoriya) usullarida har doim ma'lum miqdorda shikastlangan kraxmal hosil bo'ladi.

Agar shikastlangan kraxmal donlari va tabiiy butun kraxmal donlari xossalarini taqqoslasak, quyidgilarni ko'rishimiz mumkin:

Shikastlangan kraxmal donining suv yutish qobiliyati butun kraxmal doniga nisbatan 10 marta yuqori bo'ladi.

Shikastlangan kraxmal donachalari amilazaga (kraxmal molekulalari tashkil topgan glyukoza bog'larini parchalash qobiliyatiga ega bo'lgan ferment) ta'sirchanroq bo'ladi.

Kraxmal donining bu fizik o'zgarishi novvoylik sanoatida muhim ahamiyat kasb etadi.

Kraxmalning shikastlanishi unning suv yutish qobiliyati ba'zida bir necha foizga ortganligi sababli ijobiy hisoblanadi. Bu omilning iqtisodiy ta'siri salmoqli bo'lib, buni ikkita misolda ko'rib chiqishimiz mumkin. Namuna sifatida kraxmalning shikastlanish darajasi ortishi hisobiga suv yutish qobiliyati 64% dan 67% gacha ortgan unni namuna sifatida olamiz:

1-misol: Bir xil miqdordagi undan ko'proq miqdorda non tayyorlash mumkin.

- Suv yutish qobiliyati 64% bo'lgan 1000 kg undan – 1640 kg xamir yoki 250 gr 6500 dona baton ishlab chiqariladi.
- Suv yutish qobiliyati 68% bo'lgan 1000 kg undan – 1680 kg xamir yoki 250 gr 6720 dona baton ishlab chiqariladi.

Xulosa: *qo'shimcha 160 dona non mahsulotlari tayyorlanadi.*

2-misol: belgilangan miqdordagi non mahsulotlari ishlab chiqarish uchun kamroq miqdordagi undan foydalanish mumkin.

- Suv yutish qobiliyati 64% bo'lgan undan 6500 dona baton tayyorlash uchun 1625 kg xamir yoki 991 kg undan foydalaniladi.
- Suv yutish qobiliyati 68% bo'lgan undan 6500 dona baton tayyorlash uchun 1625 kg xamir yoki 964 kg undan foydalaniladi.

Xulosa:*27 kg un iqtisod qilinadi.*

Shunday qilib soatiga ko'proq non mahsuloti ishlab chiqaruvchi korxona uchun iqtisodiy samaradorlik yuqoriroq bo'ladi.

Ammo boshqa bir tomondan shikastlangan kraxmal ta'siri ayrim muammolarga ham olib kelishi mumkin. Shikastlangan

kraxmal donlari ko’proq miqdorda suvni yutadi, ammo suvni butun kraxmal donlari singari saqlab tura olmaydi.

Shikastlangan kraxmal donlari juda gigroskopik bo’ladi va suvni tez yutadi. Ammo qorish vaqtida shikastlangan granulalar biriktirib olgan suvni chiqarib yuborish xossasiga ega bo’ladi.

Dastlab ajratib chiqarilgan suv xamirning muhim komponenti hisoblangan oqsilni gidrotatsiyalash uchun sarflanadi. Agar suv shikastlangan kraxmaldan oqsil to’liq gidrotatsiyalangandan so’ng ham ajralib chiqishda davom etsa, xamirda erkin suvga aylanadi va xamir yopishqoq bo’lib qoladi. Shuning uchun oqsil miqdori va shikastlangan kraxmalning shikastlanish darajasi orasidagi nisbatni to’g’ri aniqlash muhim.

Ya’ni yuqori suv yutish qobiliyati va ishlab chiqarish sharoitlarida xamir yopishqoqligini oldini olish o’rtasidagi optimal balansni topish zarur.

Shu bilan birga shikastlangan kraxmalni fermentlanish jarayoniga ta’siriga ham e’tibor qaratish zarur. Amilaza butun kraxmalga nisbatan shikastlangan kraxmalga osonroq ta’sir ko’rsatadi. Bu qandlarning jadal hosil bo’lishiga olib kelib, bir qancha hodisalarga sabab bo’lishi mumkin.

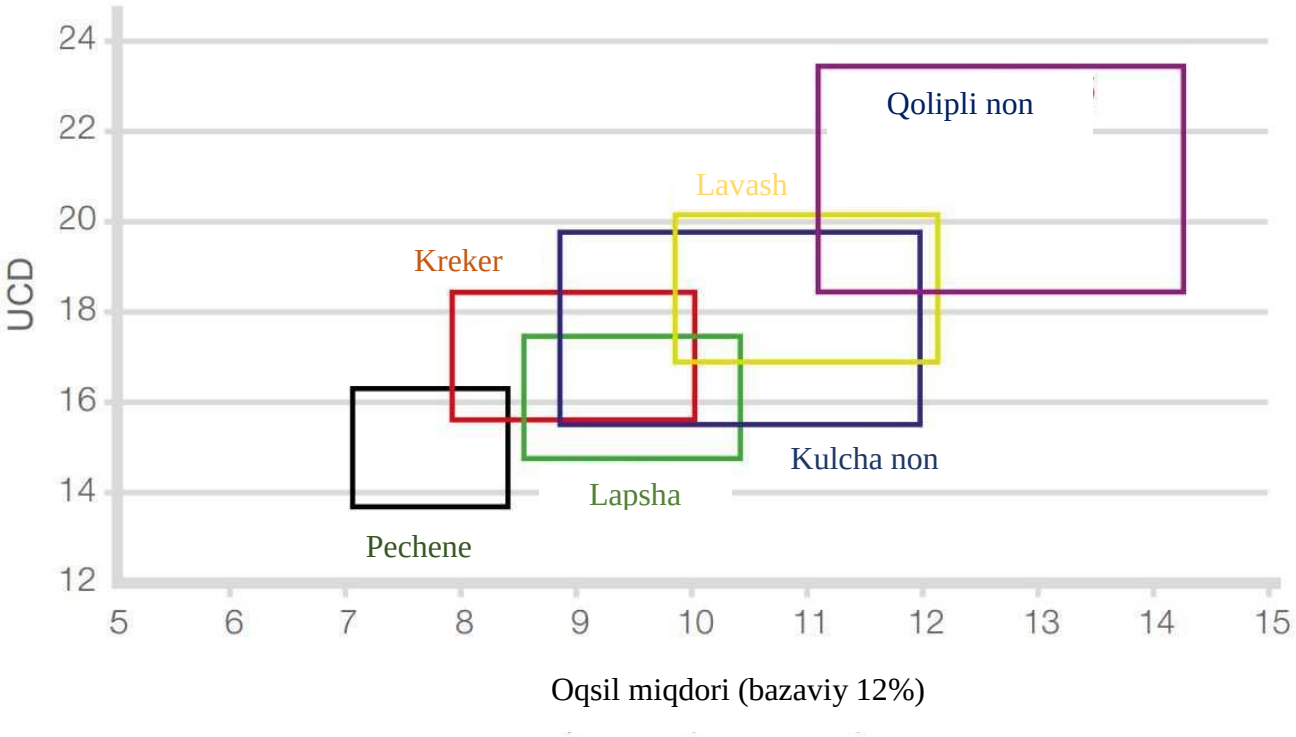
Gaz hosil qilish qobiliyatini faollanishi xamirni ko’tarilishiga olib kelib, non hajmini, oqsil to’ri gazni ushlab tura olguncha kattalashtiradi. Keragidan ortiq gaz hosil bo’lishi katta bosimni hosil qilib, xamirni katakli va nostabil qiladi. Bu hodisa pechda kuchayib, issiqlik gazlarning kengayishiga olib keladi. Shuning uchun xamirning cho’kishiga guvoh bo’lamiz, bu esa o’z navbatida (xamir pishirishgacha yaxshi ko’tarilgan bo’lsa ham) hajmi kichik non hosil bo’lishiga olib keladi.

Achitqilar hosil bo’lgan barcha qandlarni hazm qila olmasa, qandlar xamirda qoladi, bu esa karamellanishga yoki Mayar reaksiyasiga sbab bo’lib, non qobig’ini keragidan ortiq qorayishiga olib keladi.

Bu barcha omillarning birgalikdagi ta’sirini tayyor mahsulotda ko’rish mumkin. Agar non ishlab chiqarishda barcha jarayonlar me’yorida sodir bo’lsa, shikastlangan kraxmal tomonidan yutilgan suv juda sekin ajralib chiqib, non yangiligi va saqlanish muddatining ortishiga olib keladi.

Nonvoylik sanoati uchun shikastlangan kraxmal uchun asosiy qoida «juda ham ko’p va juda ham kam» bo’lmasligi hisoblanadi. Bunda ishlab chiqarish jarayoni hamda oxirgi mahsulot turiga bog’liq bo’lgan optimum mavjud (3.3-rasm).

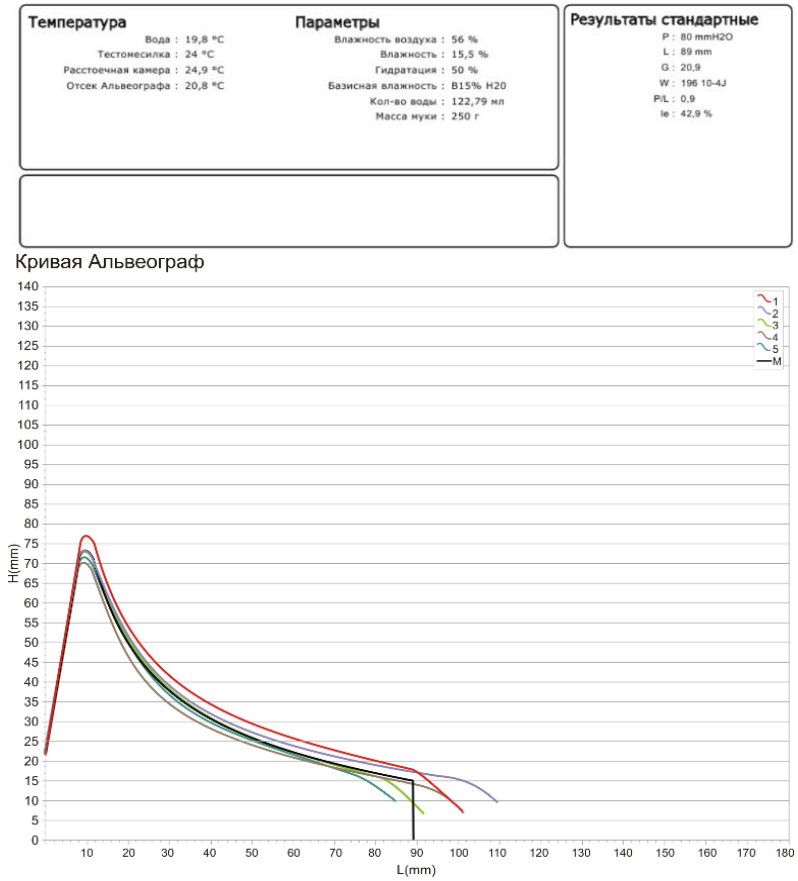
Istalgan holda shikastlangan kraxmalning, oxirgi mahsulot sifatiga ta’sirini aniqlash uchun, miqdorini baholash qiyinchilk tug’diradi.



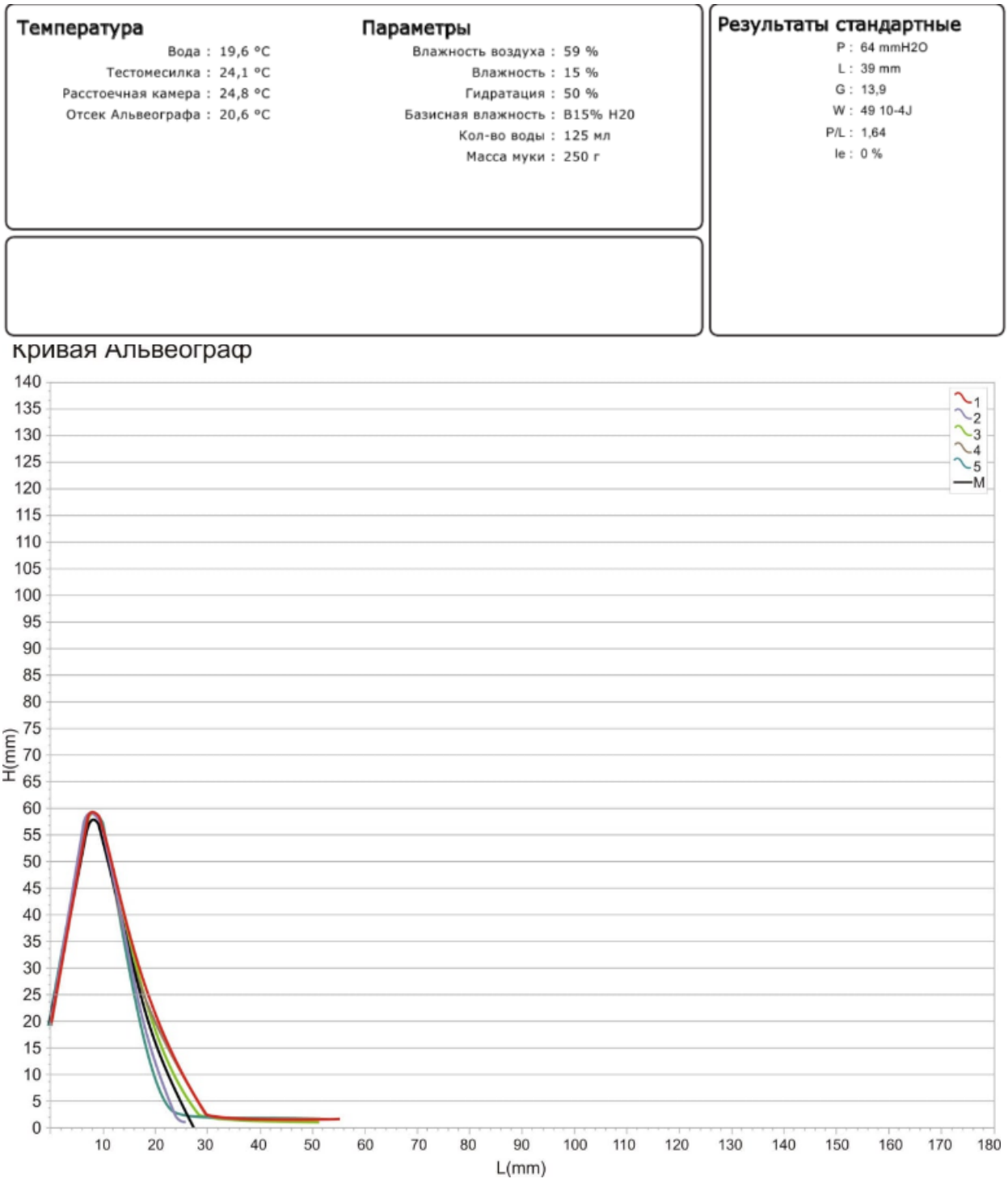
3.3-rasm. Turli mahsulotlar uchun kraxmalning shikastlanish darajasining optimal miqdori (oqsil miqdori va shikastlangan kraxmal optimumi bog’liqligi grafigi)

Bug’doy unining novvoylik xossalarini ob’ektiv baholashda va non mahsulotlari ishlab chiqarish texnologik jarayonlarining opti-

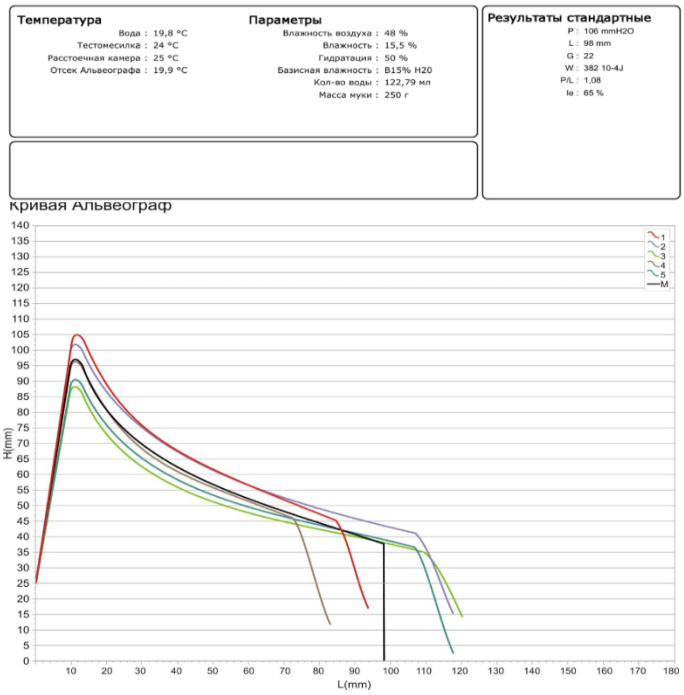
mal rejimlarini tanlashda ham yarim tayyor mahsulotlar va tayyor mahsulotlar reologik xossalarini tavsiflovchi ko'rsatkichlar katta ahamiyatga ega. Xamirning reologik xossalari uning cho'ziluvchanligi, elastikligi, suvni yutish qobiliyati haqidagi ob'ektiv ma'lumotlarni berib, tayyor mahsulotning xossalarini tavsiflash va sifatini baholash imkoniyatini beradi. Shu sababli, tadqiqot uchun tanlangan un namunalarining reologik xossalariga 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsion tarkibning ta'siri «Alveograf» («Chopin» Frantsiya) laboratoriya uskunasida o'rganildi (3.4-3.8-rasmlar). Xamirning qayishqoqligini tavsiflovchi maksimal ortiqcha bosim (R); cho'ziluvchanlikni tavsiflovchi xamirning umumiy deformatsiyasi (L); unning novvoylik xossalarini tavsiflovchi sharsimon shaklning yorilishigacha sarflangan energiya miqdorining (W); P/L nisbati (egri chiziq ko'rinishi) tahlil etildi.



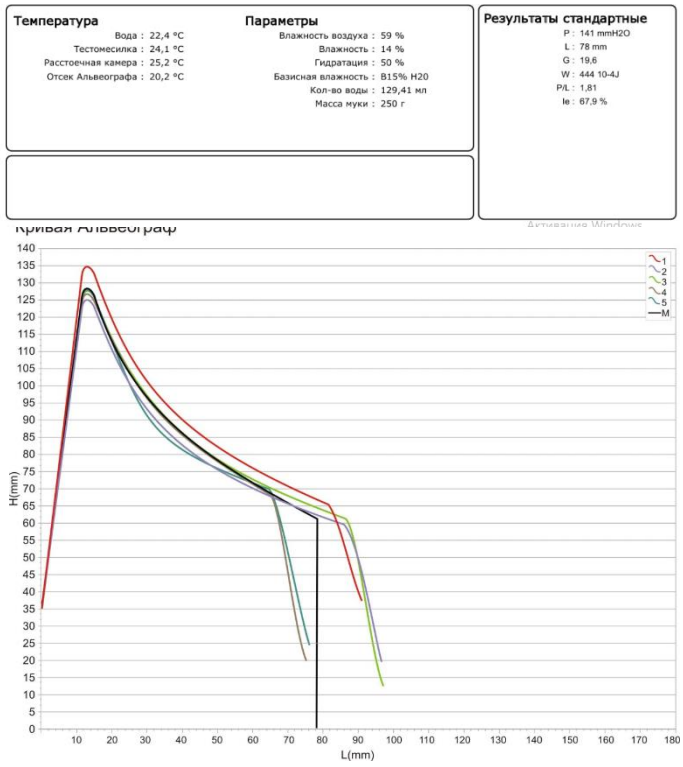
3.4- rasm. Mahalliy bug'doy don turkumidan tortilgan oliy navli novvoylik unining alveogrammadagi ko'rsatkichlari (Nazorat)



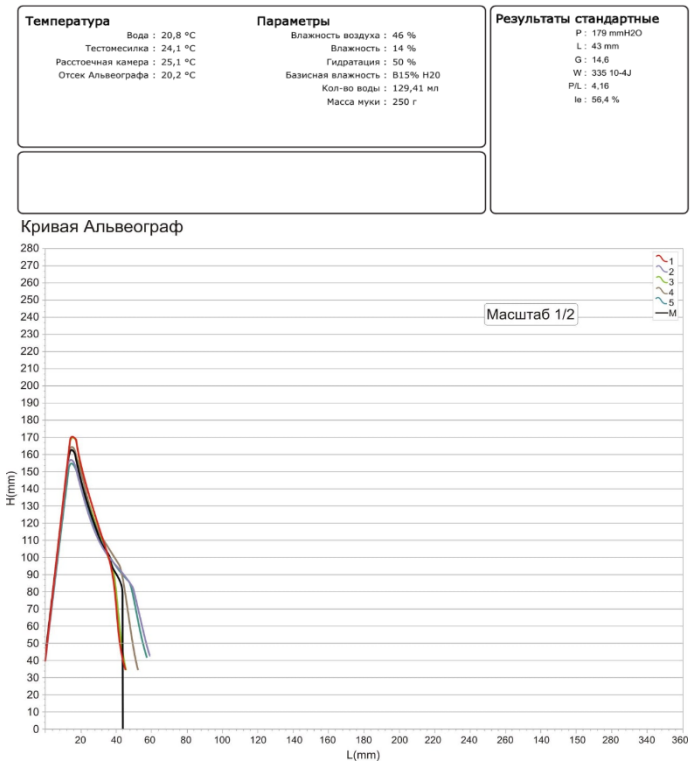
3.5- rasm. Mahalliy bug’doy don turkumidan tortilgan oliy navli novvoylik unidan ajratilgan 10 mkmdan kichik o’lchamli granulometrik fraktsion tarkibning alveogrammadagi reologik ko’rsatkichlari



3.6- rasm. Mahalliy bug'doy don turkumidan tortilgan oliy navli novvoylik unining 10 mkmdan yirik o'lchamli granulometrik tarkibdagi namunasining alveogrammadagi reologik ko'rsatkichlar



3.7- rasm. Import qilingan oliy navli novvoylik bug'doy unining alveogrammadagi reologik ko'rsatkichlari (Nazorat)



3.8- rasm. Import qilingan oliy navli novvoylik bug'doy unidan ajratilgan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsion tarkibning alveogrammadagi reologik ko'rsatkichlari

Olib borilgan tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, yuqori navli novvoylik bug'doy un turkumlari tarkibidagi kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalarini ajratishning ular reologik xoccalariga ta'siri texnologik jihatdan muhim ahamiyat ega.

3.4-3.8 - rasmlarda keltirilgan grafiklardan ko'rinadiki, mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan oliy navli novvoylik unining nazorat namunasinikiga nisbatan 10 mkmdan kichik va mexanik shikastlangan kraxmal donachali fraktsiyasi ajratilgan namunasining qayishqoqilik ko'rsatkichi R (26 mm H_2O) ga ortdi. Ayniqsa, Ie mos ravishda 42,9% dan 67,9% oshishi va shuningdek, ularning cho'ziluvchanligi 9 mm kamayishi xamir reologik xossasini yaxshilab, non mahsulotlarining texnologik sifat ko'rsatkichlarini oshirish imkonini berdi. 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsion tarkibli namunaning reologik ko'rsatkichlari (3.5- rasm) nazorat va 10 mkmdan yirik fraktsiyalarinikiga nisbatan qayishqoqilik ko'rsatkichi R mos ravishda 16 va 42 (mm H_2O) birlikka, Ie 42,9% va

67,9% hamda cho'ziluvchanlik 50 va 61 mmga kamayishini ko'rsatdi. Import qilingan novvoylik unining (3.7-3.8 rasmlar) nazorat namunasinikiga nisbatan kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalari ajratilgan fraktsiyasining qayishqoqilik ko'rsatkichi R (38 mm H_2O) birlikka ortishi aniqlandi. Nazorat namunasi kleykovinasining IDK shartli birlik ko'rsatkichi qoniqarli qattiqligi va ulardan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsiyani ajratish xamirning qayishqoqligini yanada oshirishi natijasida uning reologik xossalarini pasaytirishiga olib keldi. Bundan xulosa qilish mumkinki, yuqori navli kuchsiz novvoylik un turkumlari tarkibidagi kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalarini ajratish xamirning reologik xossalarini sezilarli oshiradi.

§3.3 Novvoylik bug'doy uni granulometrik fraktsion tarkibining non chiqishi va uning texnologik sifat ko'rsatkichlariga ta'siri

Navli novvoylik bug'doy uni tarkibida 70% dan ortiq kraxmal mavjudligi, uning o'lchami, mexanik shikastlanganligi, holati va xossalari xamirda kechadigan biokimyoviy va kolloid jarayonlarning tezligiga, shundan kelib chiqib, xamirning xossalariga, nonning sifatiga va chiqishiga ta'sir qiluvchi omildir. Mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan novvoylik un navlari tarkibidagi kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalarining non chiqishi va uning texnologik sifat ko'rsatkichlariga ta'siri tajribaviy o'rganildi. Bunda, tadqiqot ob'ekti sifatida tanlab olingan mahalliy bug'doy donidan tortilgan hamda import qilingan oliy va birinchi navli novvoylik un namunalarining kichik o'lchamli va mexanik shikastlagan kraxmal donachalarining non chiqishi va uning texnologik sifat ko'rsatkichlariga ta'siri Toshkent kimyo-texnologiya va Buxoro muhandislik-texnologiya institutlari hamda «Buxorodon-mahsulotlari» AJ tegirmonining ishlab chiqarish laboratoriyalari resurslari bazalarida namunaviy non pishirib aniqlandi. Tajribadan olingan natijalar 3.6-jadvalda keltirilgan.

3.6-jadval

Non mahsulotlarining texnologik sifat ko'rsatkichlariga 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsion tarkibning ta'siri

Un namunalari	Un fraktsiyalari	Non namligi, %	Mag'izning kislotali-ligi, ^{0}H	Non hajmi, sm^3	Nonning solishtirma hajmi, g/sm^3	Nonning H/D ko'rsatkichi	Mag'zining g'ovakligi, %	Nonning chiqishi, %	Non sifatining bahosi, ball
Oliy navli un (mahalliy)	Nazorat	43,1	3,2	570	2,41	0,65	65	134,3	62
	10 mkmdan yuqori	43,2	3,2	660	3,08	0,76	76	135,8	70
Birinchi navli un (mahalliy)	Nazorat	43,4	3,2	580	2,38	0,64	63	133,6	61
	10 mkmdan yuqori	43,2	3,3	630	3,11	0,73	74	134,8	69
Oliy navli un (import)	Nazorat	43,5	3,3	710	3,63	0,66	74	137,3	76
	10 mkmdan yuqori	44,1	3,4	705	3,29	0,58	69	136,1	71
Birinchi navli un (import)	Nazorat	43,7	3,4	690	3,57	0,65	73	136,7	74
	10 mkmdan yuqori	44,1	3,3	680	3,37	0,58	67	135,3	69

Tajriba natijalaridan ko’rinib turganidek, mahalliy un namunalarida 10 mkmdan kichik o’lchamli granulometrik fraktsion tarkibi ajratilgan fraktsiyada non hajmi nazoratnikiga nisbatan 50-90 sm^3, solishtirma hajmi 0,67-0,73 g/sm^3 ga, mag’z g’ovakligining 11% ga, H/D ko’rsatkichining 0,11 birlikka, non sifati organoleptik bahosining 8 ballga ortiqligi non mahsulotlarining sifatini oshirish-da muhim texnologik ahamiyatga ega ekanligini ko’rsatdi. Ushbu olingan natijalarni 3.8-rasmda keltirilgan namunaviy pishirilgan nonlar ham isbotlaydi.



3.9-rasm. Kichik o’lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalarining non chiqishi va uning texnologik sifat ko’rsatkichlariga ta’siri. 1- nazorat oliy navli un (mahalliy), 2- oliy navli un (mahalliy) 10 mkmdan yirik, 3 - nazorat oliy navli un (import), 4- oliy navli un (import) 10 mkmdan yirik).

Ushbu tajriba import qilingan un namunlarida olib borilganda non mahsulotlarining sifat ko’rsatkichlari, kichik o’lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal ajratilgan fraktsiyada nazorat namunalariga nisbatan sezilarli pasayishi kuzatildi (3.6-jadval). Jadvaldan olingan natijalardan xulosa qilish mumkinki, kuchli novvoylik xossalariga ega un turkumlaridan kichik o’lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalarini ajratish maqsadga muvofiq emas. Mazkur olib borilgan tajriba natijalaridan xulosa qilish mumkinki, Respublikamizning quruq iqlim sharoitida yetishtirilgan novvoylik xossalari past yumshoq bug’doy don turkumlaridan tortilgan navli novvoylik un tarkibidagi 10 mkmdan

kichik o’lchamli granulometrik fraktsiyani ajratish uning novvoylik xossalarini oshiradi.

Ma’lumki, non saqlash jarayonida o’zining sifatini yo’qotuvchi beqaror mahsulot hisoblanadi. Uning eskirishi murakkab fizik-kimyoviy, kolloid va biokimyoviy jarayonlar borishi natijasida sodir bo’lib, unga un tarkibidagi kraxmal miqdori, uning tushish soni, amilopektinning retrogradatsiyasi ortishi hamda non mag’zining uvoqlanishi hisobiga nonning eskirish jarayonini tezlashishi o’rganilgan [128; 241-b]. Shuning uchun mazkur tadqiqotda novvoylik bug’doy uni tarkibidagi kichik o’lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachali fraktsiyaning non mahsulotlarini saqlash jarayonida eskirishiga ta’sirini o’rganish taqazo etiladi.

§3.4 Novvoylik bug’doy unidagi kichik o’lchamli va mexanik shikastlangan kraxmalli fraktsiyaning non mahsulotlarini saqlash davomidagi «eskirish» jarayoniga ta’siri

Respublikamiz aholisining ovqatlanish ratsionida non mahsulotlarini iste’mol qilish darajasi yuqori ekanligi, ularni ishlab chiqarishda yuqori sifatga ega bo’lishi bilan birga, saqlash davomida eskirish jarayonini ham o’rganishni taqazo etadi. Shuningdek, non mahsulotlarining eskirishi kraxmal donachalari, ya’ni amilopektinning retrogradatsiyasi bilan bog’liqligi hamda yoz oylaridagi issiq iqlim sharoitida saqlash murakkabligi sababli, mazkur tadqiqotda ularni o’rganish muhimdir. Shuning uchun novvoylik bug’doy unidagi kichik o’lchamli va mexnik shikastlangan kraxmal donachalarining non mahsulotlarini saqlash davomidagi «eskirish» jarayoniga ta’siri quyidagi ketma-ketlikda amalga oshirildi.

Dastlab, tadqiqot ob’ekti sifatida tanlab olingan mahalliy bug’doy donidan tortilgan hamda import qilingan oliy va birinchi navli novvoylik un namunalarining kichik o’lchamli va mexanik shikastlagan kraxmal donachalari ajratilgan fraktsiyalardan namunaviy non pishirilib, 24 coat saqlanganidan so’ng organoleptik

baholandi. Olingan natijalar 3.7-jadvalda keltirilgan.

3.7 - jadval

Novvoylik bug'doy unidan 10 kichik granulometrik fraktsiya ajratilishining non organoleptik sifatiga ta'siri

Nonning sifat ko'rsatkichlari	Baho, ball	Qolipli non uchun		Un namunalari							
				Oliy navli un (mahalliy)		Birinchi navli un (mahalliy)		Oliy navli un (import)		Birinchi navli un (import)	
		ki	ki xi	Nazorat	10 mkmdan yuqori	Nazorat	10 mkmdan yuqori	Nazorat	10 mkmdan yuqori	Nazorat	10 mkmdan yuqori
Shakli	1-5	2	2-10	6	6	6	6	8	6	8	8
Qobig'ining rangi	1-5	2	2-10	5	6	5	6	8	6	8	6
Qobiq yuzasining holati	1-5	2	2-10	5	6	5	6	8	8	8	8
Mag'zining holati	1-5	5	5-25	20	20	18	18	24	22	22	20
Non mag'zining g'ovakligi	1-5	3	3-15	12	14	12	14	13	14	13	12
Xushbo'yligi	1-5	3	3-15	10	10	10	10	11	12	11	10
Ta'mi	1-5	3	3-15	10	10	10	10	10	10	10	10
Non sifatining bahosi, ball			20-100	68	72	66	70	82	78	80	74

Organoleptik sifat ko'rsatkichlarini baholashda bug'doy unidan tayyorlanadigan non mahsulotlari sifatini baholash uchun qo'llaniladigan 100-balli tizimdan foydalanildi:

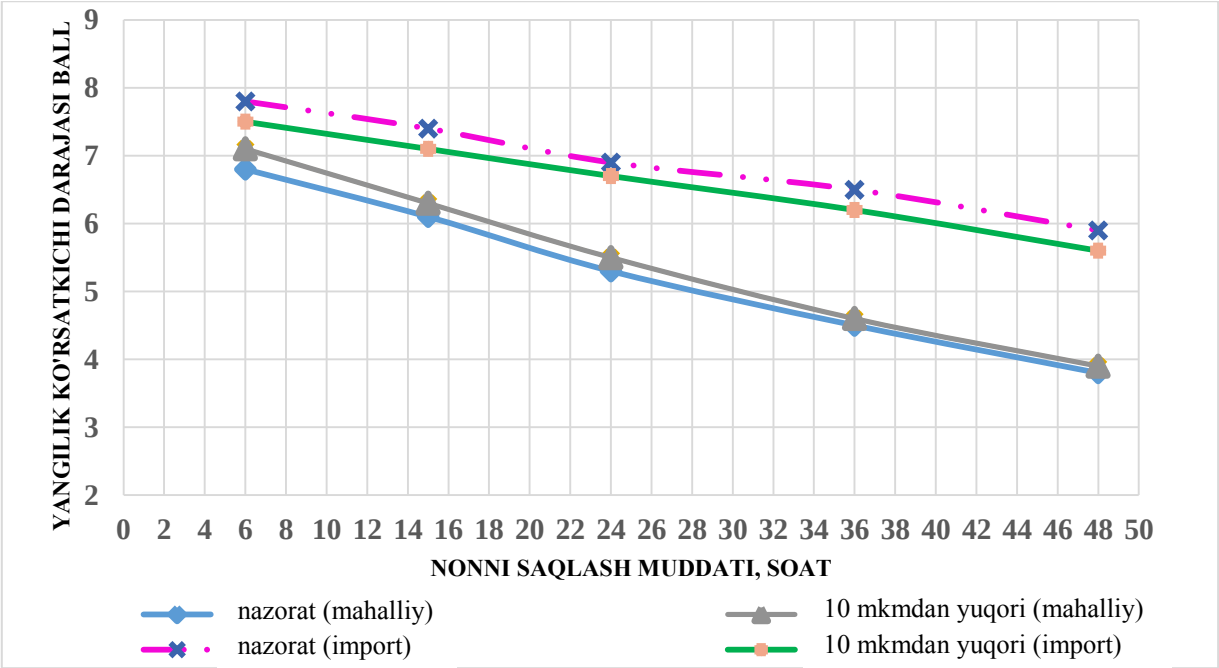
$$C = ki \cdot xi \quad (3.1)$$

bu yerda: C - non sifatining bahosi, ball; ki - har bir ko'rsatkichning salmoqlilik koeffitsienti; xi - har bir ko'rsatkichning 5-balli shkala bo'yicha bahosi, ball; i - nonning sifat ko'rsatkichlari (i = 1, 2, 3... n); n - ko'rsatkichlar soni.

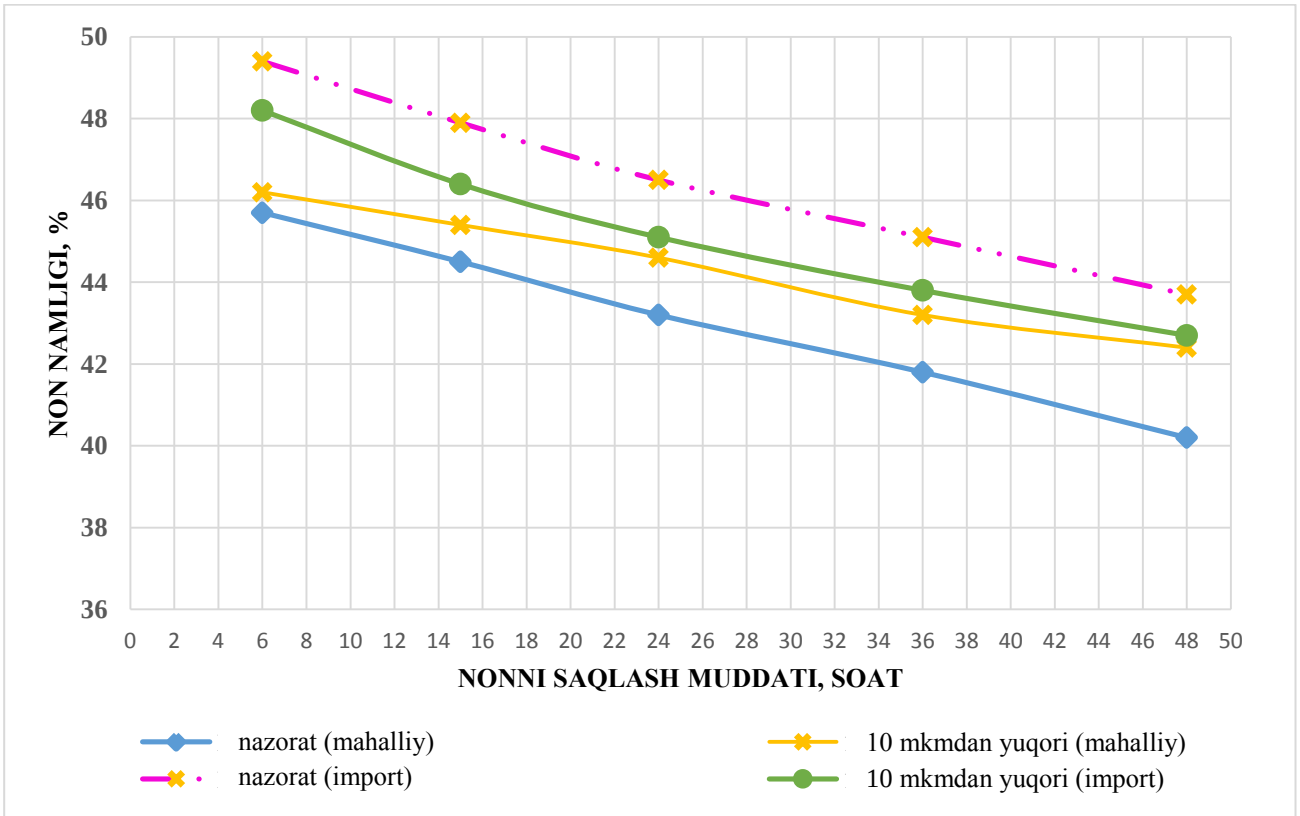
Shunga ko'ra, non mahsulotining har bir sifat ko'rsatkichi yuqorida keltirilgan 5-balli shkalalar asosida ballar bilan baholandi. Bunda har bir ko'rsatkichning 5-balli shkala bo'yicha bahosini shu ko'rsatkichga tegishli salmoqlilik koeffitsientiga ko'paytirilib, olingan natijalar jamlandi. Tizimga asosan ballar shunday jamlanganda eng yuqori sifatga ega bo'lgan ideal non mahsulotining bahosi 100 ballga teng bo'ladi.

Jadvalda keltirilgan tajriba natijalaridan ko'rinib turganidek, mahalliy un namunlarining nazoratnikiga nisbatan kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalari ajratilgan fraktsiyasida 4 ball yuqoriligini ko'rsatdi. Import qilingan un namunalarida kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalari ajratilgan fraktsiyada nazoratnikiga nisbatan mos ravishda 4 va 6 ballga pasayishi kuzatildi. Bundan xulosa qilish mumkinki, kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalarini kuchli yuqori navli novvoylik un turkumlaridan ajratish maqsadga muvofiq emas, kuchsiz un turkumlaridan esa ajratish talab etilishini ko'rsatdi.

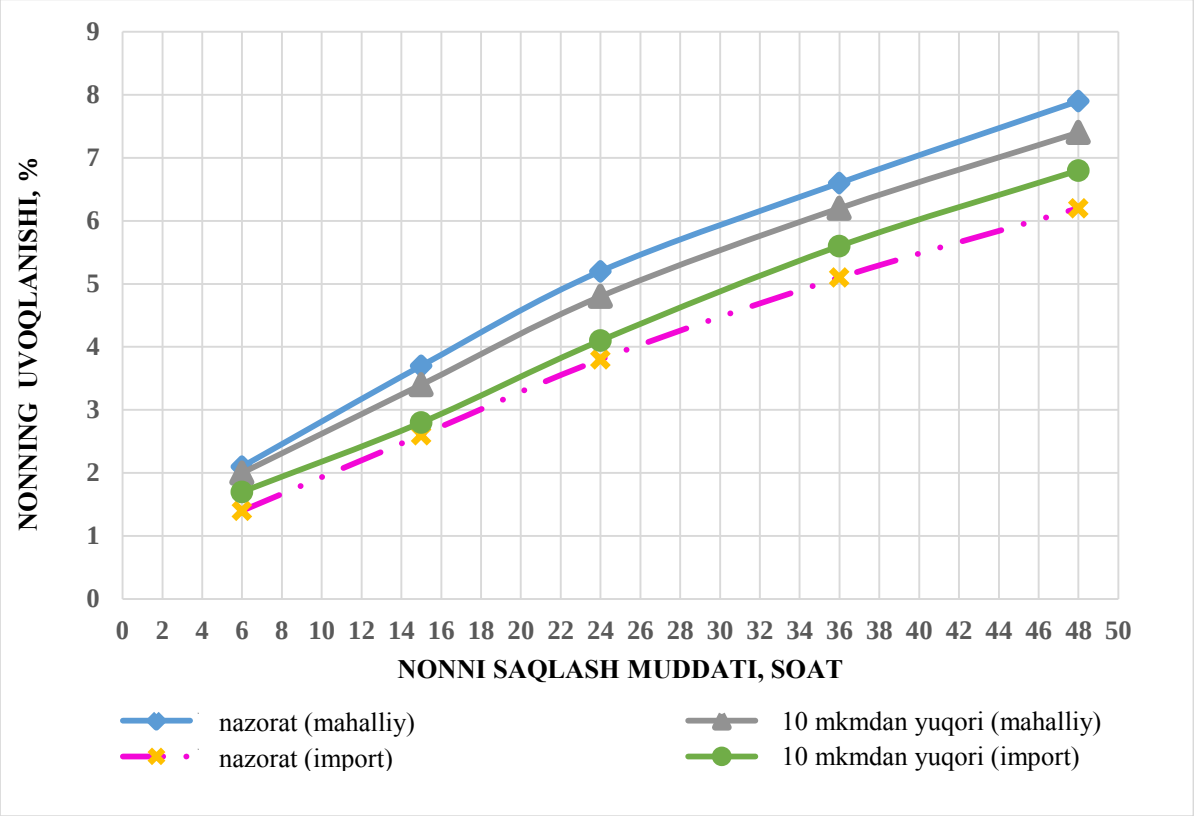
Tadqiqotlarimiz davomida oliy navli novvoylik un turkumlaridan 10 mkmdan kichik granulometrik fraktsiyaning nonni saqlashda uning eskirishi jarayoniga ta'sirini nonning yangilik ko'rsatkichi darajasi, non mag'zining namligi, suvda bo'kishi, uvoqlanish darajasi hamda penetrometrik ko'rsatkichlar o'zgarishlarini aniqlash orqali o'rganildi (3.10 - 3.13 rasmlar). Bunda non namunalarini saqlash sharoiti bir xil bo'lib, saqlash harorati 20±2°C ni, havoning nisbiy namligi esa 75±2% ni tashkil etdi.



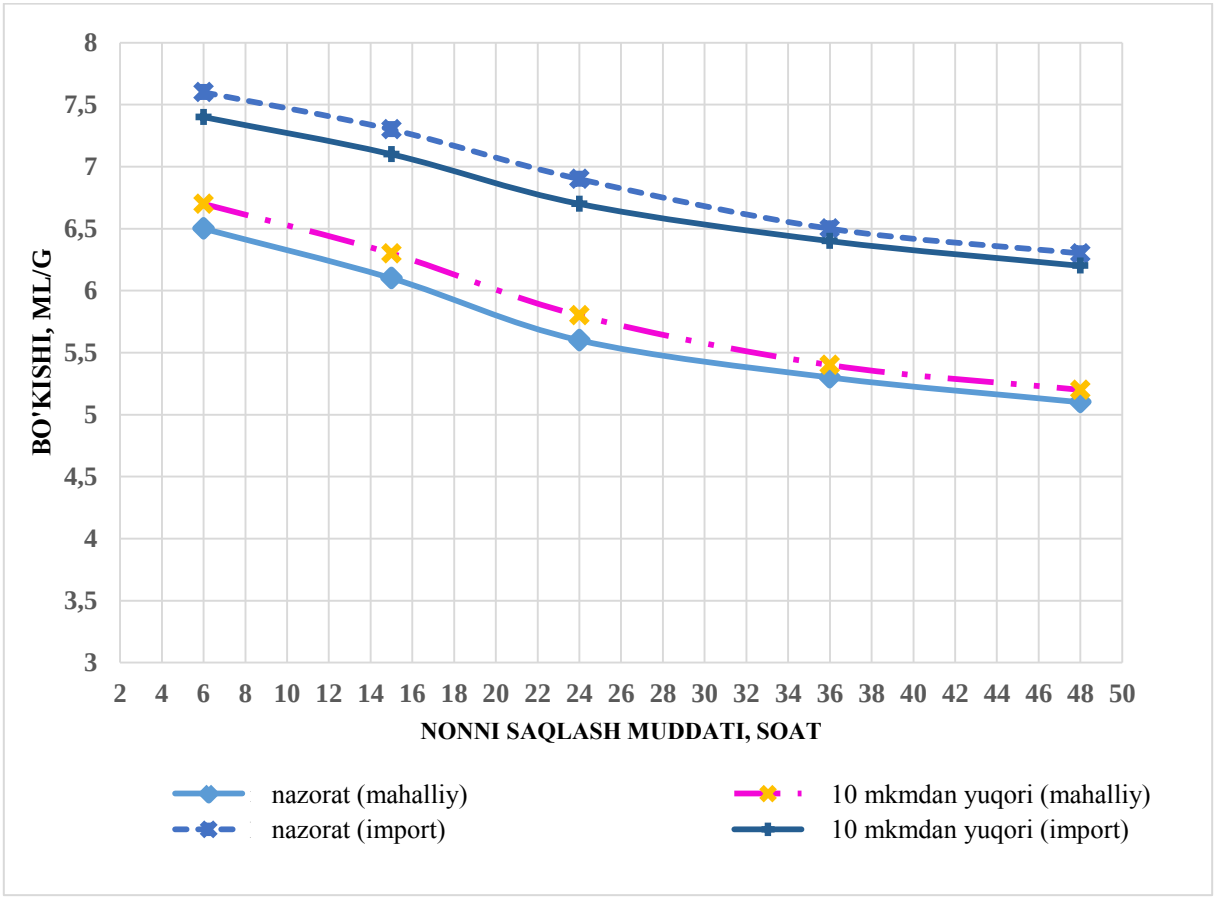
3.10 - rasm. Non namunalarini saqlashda yangilik ko'rsatkichi darajasining o'zgarishlari (ballarda)



3.11 - rasm. Non namunalarini saqlashda ular mag'zi namligining o'zgarishlari (% larda)

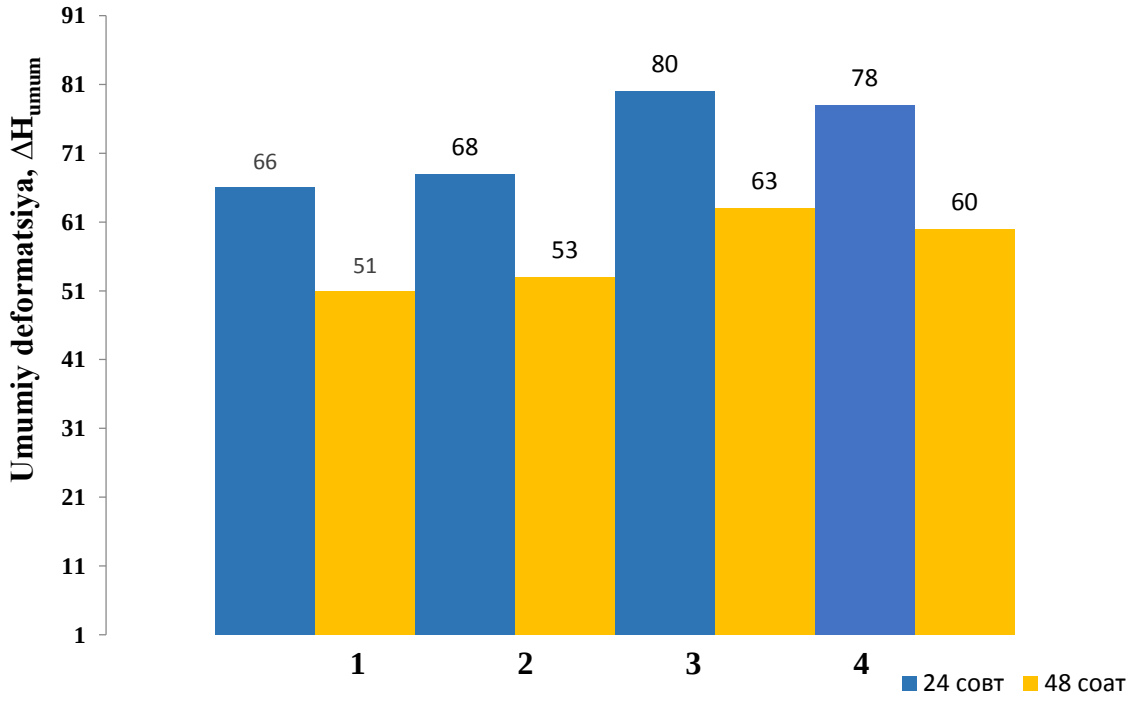


3.12 - rasm. Non namunalarini saqlashda ular mag'zining uvoqlanishi (%)



3.13 - rasm. Non namunalarini saqlashda ular mag'zining bo'kuvchanligi (ml/g)

3.14-rasmda keltirilgan penetrometrik tadqiqotlarning natijalaridan ko’rinib turibdiki, yuqori navli mahalliy novvoylik un turkumlaridan 10 mkmdan kichik o’lchamli granulometrik fraktsiyani ajratish orqali saqlashda eskirish jarayonini sekinlashtirishga erishiladi. Import qilingan navli un turkumlaridan kichik o’lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalarini ajratish maqsadga muvofiq emasligini ko’rsatdi. Saqlash davomida non mag’zining namligi, suvda bo’kish va uvoqlanish darajalaridagi o’zgarishlar ham penetrometrik tadqiqot natijalarini tasdiqlaydi.



1- Un nazorat (Mahalliy); 2-10 mkmdan katta (Mahalliy). 3-Un nazorat (Import); 4-10 mkmdan katta (Import).

3.14 - rasm. Non namunalarini saqlashda ular mag’zi penetrometrik ko’rsatkichlarining o’zgarishlari

Yuqori navli novvoylik un turkumlaridan 10 mkmdan kichik o’lchamli granulometrik fraktsion tarkibni ajratish O’zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasining M.T.O’razboyev nomidagi mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi institutida laboratoriya sharoitida markazdan qochma havo separatorida amalga oshirildi. Granulometrik fraktsion tarkibdan ajratilgan un namunalaridan Buxoro muhandislik-texnologiya va Toshkent kimyo-texnologiya

instituti hamda «OLTIN BOSHOQ ISSIQ NONI» MCHJ novvoylik korxonasida non mahsulotlari tayyorlash hamda ularni saqlashdagi o'zgarishlarni tekshirish bo'yicha o'tkazilgan ishlab chiqarish sinov tajribalari taklif etilgan usulning samarali ekanligini tasdiqladi.

Uchinchi bob bo'yicha xulosalar

Navli novvoylik bug'doy uni zarrachalarining yirikligi va 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsion tarkibining un novvoylik xossalariga ta'siri eksperimental o'rganilishi natijasida, mahalliy unning nazorat namunalarida, import qilingan namunalarnikiga nisbatan kichik o'lchamli va kraxmalning mexanik shikastlanganlik darajasi navlar bo'yicha mos ravishda 3,4 va 3,9 birlikka ortiqligi aniqlandi.

Novvoylik bug'doy uni tarkibidagi 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsiyaning xamir reologik xossalariga ta'siri o'rganilishi natijasida yuqori navli kuchsiz novvoylik un turkumlari tarkibidagi 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsiyani ajratish maqsadga muvofiqligi aniqlandi. Bunda bajarilgan alveografik va penetrometrik tadqiqot natijalari 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsiya ajratilgan un namunasidan tayyorlangan xamirning reologik xossalari yaxshilanishini, bunday xamirdan tayyorlangan non mahsulotlarini saqlashda ularning yangilik darajasi yaxshi saqlanishini (tez eskirmasligini) ko'rsatdi.

Mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan navli novvoylik un namunalaridan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsiyani ajratish natijasida non hajmi nazorat namunalariga nisbatan 50-90 sm^3 ga, solishtirma hajmi 0,67-0,73 g/sm^3 ga, mag'z g'ovakligi 11% ga, H/D ko'rsatkichi 0,11 birlikka, non sifati organoleptik bahosining 8 ballga yaxshilanishi aniqlandi.

Ushbu tadqiqot natijalariga asoslanib keyingi bobda novvoylik bug'doy uni tarkibidan ajratilgan kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmalli fraktsiyaning unli qandolat mahsulotlarining texnologik va organoleptik ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganildi.

IV.NOVVOYLIK BUG'DOY UNI TARKIBIDAN AJRATILGAN KICHIK O'LCHAMLI VA MEXANIK SHIKASTLANGAN KRAXMALLI FRAKTSIYANING UNLI QANDOLAT MAHSULOTLARINI ISHLAB CHIQARISHDAGI AHAMIYATI

Yuqori navli novvoylik unini tortishda hosil bo'ladigan mexanik shikastlangan kraxmal donachalari miqdorining texnologik xossa-larga qanday ta'sir qilishini tushunish, o'nlab yillar davomida non mahsulotlari ishlab chiqarish sanoatining juda muhim talabi bo'lib kelgan. Buni hisobga olgan holda, mexanik shikastlangan kraxmal donachalarini batafsil o'rganish kerak. Mexanik shikastlangan kraxmal donachalarining novvoylik un tarkibida me'yordan ortishi quyidagi o'zgarishlarga olib kelishi mumkinligi aniqlandi: xamir qorish jarayonida suvning dastlabki singishini oshirishi natijasida kleykovina hosil bo'lishini jadallashtiradi; xamirning mustahkamligi pasayishi natijasida, gazni ushlab turish qobiliyatini yo'qotadi. Bu esa ba'zi unli qandolat mahsulotlarini ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga ega.

§4.1 Kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmalli un fraktsiyasining unli qandolat xamirining xossalariga hamda tayyor mahsulotning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlariga ta'siri

Turli xil pechene, galet va krekerlarni ishlab chiqarishda xamir asosiy dastlabki yarim tayyor mahsulot hisoblanadi. Tayyor mahsulot sifat ko'rsatkichlarida xamir qorish texnologiyasi muhim ahamiyatga ega.

Ma'lumki, xamir xossasiga xom ashyoning alohida turlari, ayniqsa un zarrachalarining o'lchamlari sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Yirik zarrachali un kichik nisbiy yuzaga ega, shuning uchun bunday unning kleykovinasi ancha sekin bo'kadi. Unning bu xususiyatidan pechenening ayrim navlari uchun kamroq shakar va yog' sarflab plastik xamir tayyorlashda foydalaniladi.

Turli xil unli qandolat mahsulotlari xamiri har xil, ayrim hol-larda mutlaqo teskari xossalarga ega bo'ladi. Ya'ni, qandli pechene

va shirmoy pechenelarining ko’pgina turlarida xamir plastik xususiyatga, beriladigan shaklni tez oladigan va yaxshi saqlaydigan bo’lishi talab etilsa, cho’zma (oddiy) pechene, galet va krekerlarning xamirlari esa qayishqoq-elastik bo’ladi va mexanik ta’sir to’xtatilgandan so’ng dastlabki shaklini tez tiklashi mumkin. Shuning uchun dastlab Respublikamizning turli tegirmonlarida tortilgan birinchi navli un namunlari tanlanib, ularining fizik-kimyoviy sifat ko’rsatkichlari aniqlandi va olingan natijalar 4.1-jadvalda keltirilgan.

4.1-jadval

Mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan birinchi navli novvoylik un namunalarining fizik-kimyoviy sifat ko’rsatkichlari

Un namunalari	Rang birlik ko’rsatkichi (SKIB-M asbobi birligi)	Kleykovina miqdori %	Kleykovina qayishqoqligi (IDK asbobi birligi)	Namligi %	Tushish soni (PCHP-7 asbobi bir-ligi)
«DON-XALQ RIZQI» AJ	48	28	81	13.1	396
«Buxorodonmahsu-lotlari» AJ	46	26	88	13.5	473
«DUNYO-M» AJ	45	25	95	13.2	547

Olingan natijalardan ko’rinadiki, un namunalarning fizik-kimyoviy sifat ko’rsatkichlari turlichadir. Ushbu un namunalaridan unli qandolat mahsulotlari tayyorlashda novvoylik bug’doy unidan ajratib olingan 10 mkmdan kichik o’lchamli granulometrik fraktsiya-sining tayyor mahsulot sifatiga ta’siri eksperimental o’rganildi. Bunda 10 mkmdan kichik o’lchamli granulometrik fraktsiya pechene tayyorlashda qo’llaniladigan navli novvoylik bug’doy unining qandli, shirmoy va cho’zma pechenelar retsepturasidagi miqdoriga nisba-tan 5-20% gacha qo’shildi.

Pechene namunalari «Shaxmatli» qandli pechenesi, «Yulduz» shirmoy pechenesi va «Sport» cho'zma pechenelarining 4.2-4.4-jadvallarda keltirilgan retsepturalari asosida tayyorlandi.

4.2-jadval

«Shaxmatli» qandli pechenesining retsepturasi

Xomashyolar	Quruq moddalarning miqdori, %	1 t qandli pechene ishlab chiqarish uchun xomashyolar sarfi, kg	
		asl holda	quruq moddalarda
1-navli bug'doy uni	85,5	670,2	573,0
Makkajuxori kraxmali	87,0	49,6	43,2
Shakar kukuni	99,85	217,8	217,5
Invert qiyomi	70,0	30,2	21,1
Margarin	84,0	110,6	92,9
Melanj	27,0	33,5	9,0
Oshpazlik tuzi	96,5	4,9	4,7
Natriy bikarbonat	50,0	5,0	2,5
Ammoniy karbonat	-	0,9	-
Essentsiya	-	2,7	-
Jami	-	1125,4	963,9
Mahsulotning chiqishi	95,0	1000,0	950,0

4.3-jadval

«Yulduz» shirmoy pechenesining retsepturasi

Xomashyolar	Quruq moddalarning miqdori, %	1 t shirmoy pechene ishlab chiqarish uchun xomashyolar sarfi, kg	
		asl holda	quruq moddalarda
Yarim tayyor mahsulotlaridan olinadigan tayyor mahsulot retsepturasi: 1 t uchun			
Pechene	95,5	673,2	642,9
Povidlo	66,0	224,4	148,1
Sir	80,0	123,0	98,4
Jami	-	1020,6	889,4
Chiqishi	87,16	1000,0	871,6

Yarim tayyor mahsulot – pechene retsepturasi 673,2 kg uchun			
Oliy navli bug'doy uni	85,5	478,9	409,4
Margarin	84,0	82,5	69,4
Shakar kukuni	99,85	163,7	163,4
Melanj	27,0	33,0	8,9
Oshpazlik tuzi	96,5	3,0	2,9
Natriy bikarbonat	50,0	4,0	2,0
Vanilin	-	0,1	-
Jami	-	765,2	656,0
Chiqishi	87,16	673,9	776,0
Yarim tayyor mahsulot – qiyom retsepturasi 123,0 kg uchun			
Shakar kukuni	99,85	91,6	91,4
Kakao kukuni	95,0	9,4	9,0
Jami	-	101,0	100,4
Chiqishi	78,0	123,0	98,4

4.4-jadval

«Sport» cho'zma pechenesining retsepturasi

Xom ashyolar	Quruq moddalar-ning miqdori, %	1 t cho'zma pechene ishlab chiqarish uchun xom ashyolar sarfi, kg	
		asl holda	quruq moddalarda
1-navli bug'doy uni	85,5	739,9	632,6
Makkajuxori kraxmali	87,0	55,4	48,2
Shakar kukuni	99,85	144,3	144,1
Invert qiyomi	70,0	14,8	10,4
Margarin	84,0	88,8	74,6
Melanj	27,0	29,6	8,0
Oshpazlik tuzi	96,5	5,5	5,3
Natriy bikarbonat	50,0	7,4	3,7
Patoka	78,0	18,5	14,4
Jami	-	1104,2	941,3
Mahsulotning chiqishi	93,0	1000,0	930,0

Pechene namunalarini tayyorlash tajribalaridan olingan natijalar 4.5-4.7-jadvallarda keltirilgan.

4.5-jadval

«Shaxmatli» qandli pechenesining texologik sifat ko'rsatkichlariga novvoylik bug'doy unidan ajratib olingan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsion tarkibning ta'siri

Unli qandolat mahsulotlari tayyorlangan un namunasi va qo'llanilgan unga nisbatan qo'shimcha kichik fraktsiyaning miqdori, % hisobida		**Ko'rsatkichlar nomi**					
		Namligi, %	Umumiy qandlar massasining ulushi, %	Quruq moddalarga nisbatan yog' ulushi, %	Ishqoriylik, gradus	Bo'kuvchanlik, %	Zichligi, g/sm^3
«DON-XALQ RIZQI» AJ	Nazorat	9,3	23,21	9,46	1,92	186	0,60
	5	9,2	23,23	9,43	1,91	194	0,59
	10	9,2	23,24	9,43	1,91	205	0,57
	15	9,2	23,26	9,43	1,92	207	0,54
	20	9,3	23,26	9,43	1,91	207	0,41
«Buxoro donmahsulotlari» AJ	Nazorat	9,3	23,23	9,44	1,92	181	0,61
	5	9,3	23,23	9,44	1,92	190	0,60
	10	9,3	23,25	9,42	1,9	200	0,59
	15	9,2	23,26	9,43	1,91	203	0,54
	20	9,2	23,26	9,43	1,91	203	0,40
«DUNYO-M» AJ	Nazorat	9,3	23,22	9,44	1,9	180	0,60
	5	9,4	23,25	9,44	1,91	191	0,59
	10	9,4	23,25	9,44	1,91	199	0,58
	15	9,4	23,26	9,43	1,92	200	0,55
	20	9,4	23,27	9,44	1,91	200	0,39

4.6-jadval

«Yulduz» shirmoy pechenesining texologik sifat ko'rsatkichlariga novvoylik bug'doy unidan ajratib olingan 10 mkm dan kichik o'lchamli granulometrik fraktsion tarkibning ta'siri

Unli qandolat mahsulotlari tayyorlangan un namunasi va qo'llanilgan unga nisbatan qo'shimcha kichik fraktsiyaning miqdori, % hisobida		**Ko'rsatkichlar nomi**					
		Namligi, %	Umumiy qandlar massasining ulushi, %	Quruq moddalarga nisbatan yog' ulushi, %	Ishqoriylik, gradus	Bo'kuvchanlik, %	Zichligi, g/sm^3
«DON-XALQ RIZQI» AJ	Nazorat	15,79	35,94	8,49	1,83	156	0,59
	5	15,79	36,96	8,48	1,82	158	0,58
	10	15,78	36,97	8,48	1,83	159	0,57
	15	15,78	36,97	8,48	1,82	166	0,54
	20	15,76	36,98	8,48	1,82	166	0,41
«Buxoro donmahsulotlari» AJ	Nazorat	15,80	35,93	8,46	1,82	154	0,59
	5	15,81	35,94	8,47	1,82	155	0,58
	10	15,79	35,96	8,46	1,84	161	0,57
	15	15,77	35,98	8,46	1,82	167	0,54
	20	15,77	35,98	8,46	1,81	167	0,41
«DUNYO-M» AJ	Nazorat	15,76	35,94	8,48	1,82	151	0,59
	5	15,76	36,07	8,48	1,82	153	0,58
	10	15,75	36,14	8,47	1,82	159	0,57
	15	15,75	36,24	8,47	1,82	166	0,54
	Nazorat	15,79	35,94	8,49	1,83	156	0,59

4.7-jadval

«Sport» cho'zma pechenesining texologik sifat ko'rsatkichlariga novvoylik bug'doy unidan ajratib olingan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsion tarkibning ta'siri

Unli qandolat mahsulotlari tayyorlangan un namunasi va qo'llanilgan unga nisbatan qo'shimcha kichik fraktsiyaning miqdori, % hisobida		**Ko'rsatkichlar nomi**					
		Namligi, %	Umumiy qandlar massasining ulushi, %	Quruq moddalarga nisbatan yog' ulushi, %	Ishqoriylik, gradus	Bo'kuvchanlik, %	Zichligi, g/sm^3
«DON-XALQ RIZQI» AJ	Nazorat	8,73	16,24	7,51	1,83	184	0,67
	5	8,71	16,27	7,51	1,83	184	0,65
	10	8,69	16,28	7,51	1,83	185	0,61
	15	8,69	16,31	7,52	1,85	186	0,55
	20	8,64	16,31	7,51	1,85	186	0,49
«Buxoro donmahsulotlari» AJ	Nazorat	8,71	16,26	7,53	1,84	179	0,69
	5	8,72	16,28	7,52	1,84	180	0,63
	10	8,7	16,30	7,52	1,84	182	0,62
	15	8,7	16,36	7,52	1,845	183	0,56
	20	8,7	16,36	7,52	1,85	183	0,49
«DUNYO-M» AJ	Nazorat	8,69	16,28	7,53	1,85	176	0,69
	5	8,69	16,29	7,53	1,84	179	0,66
	10	8,68	16,34	7,53	1,84	180	0,62
	15	8,68	16,38	7,52	1,84	183	0,57
	20	8,67	16,38	7,52	1,84	183	0,48

Tajriba natijalaridan ko’rinib turganidek, navli novvoylik bug’doy uniga nisbatan qo’llanilgan qo’shimcha kichik fraktsiyaning barcha ulushlarida qandli, shirmoy va cho’zma turdagi pechenelarning bo’kuvchanligi nazoratga nisbatan mos ravishda 21%, 13% va 7% gacha ortadi, zichlik ko’rsatkichi esa 0,22 g/sm^3, 0,18 g/sm^3 va 0,21 g/sm^3 gacha pasayadi. Zichlikning ma’lum darajagacha pasayishi qandli va shirmoy pechenelar uchun ijobiy ahamiyatga ega bo’lsa, cho’zma pechenelar uchun salbiy ta’sir hisoblanadi. Shu bilan birga, zichlikning keskin pasayishi ham barcha turdagi pechenelar uchun maqsadga muvofiq emas, chunki bu ularning mexanik mustahkamligini keskin tushirib, qadoqlash va tashish paytida maydalanib ketishiga sabab bo’ladi. Jadvallardagi natijalar shuni ko’rsatadiki, novvoylik bug’doy unidan ajratib olingan 10 mkmdan kichik o’lchamli va shikastlangan kraxmalli fraktsiyani 15% dan yuqori miqdorda qo’shish zichlikning aynan shunday keskin pasayishiga sabab bo’ladi. Bundan shunday xulosa qilinadiki, cho’zma pechene retsepturasiga novvoylik bug’doy unidan ajratib olingan 10 mkmdan kichik o’lchamli va shikastlangan kraxmalli fraktsiyani qo’llash tavsiya etilmaydi, qandli va shirmoy pechenelar retseptura-sida esa navli bug’doy unining 15% gacha miqdorini novvoylik bug’doy unidan ajratib olingan ushbu fraktsiya bilan almashtirish maqsadga muvofiqdir. Ammo unli qandolat mahsulotlarining sifatini baholashda fizik-kimyoviy ko’rsatkichlargina yetarli emasligi tufayli ularning organoleptik ko’rsatkichlarini ham tahlil qilish taqazo etildi.

§4.2 Kichik o’lchamli va mexanik shikastlangan un fraktsiyasining unli qandolat mahsulotlari organoleptik ko’rsatkichlariga ta’siri

Ma’lumki, xamir qorishda kichik o’lchamli va mexanik shikast-langan kraxmal donachalari undagi amilolitik fermentlarga ta’sir-chanligi yuqoriligi tufayli ortiqcha dekstrin va oligosaxaridlar hosil bo’lishiga olib keladi.

4.8-jadval

«Shaxmatli» qandli pechenesining organoleptik ko'rsatkichlariga novvoylik bug'doy unidan ajratib olingan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsion tarkibning ta'siri

Ko'rsatkich-ning nomi	Nazorat	10 mkm dan kichik o'lchamli granulometrik fraktsiyaning un massasiga nisbatan ulushi, %			
		5	10	15	20
Shakli	Pechene nomiga xos, ezilmagan, to'g'ri shaklda	Pechene nomiga xos, ezilmagan, to'g'ri shaklda, pechene chetlari tekis			Biroz ezilgan, shaklini yo'qotgan, pechene chetlari yopishib qolgan
Yuzasining holati	Silliq yuzali, rasmi aniq ko'rinadigan.	Yuzasi silliq, rasmi aniq ko'rinadi, kuymagan va shishmagan.			Yuzasi xiralashgan ko'rinishga ega, rasmi aniq sezilmaydi.
Rangi	Pechene nomiga xos, biroz to'q rangda	Pechene nomiga xos tusda, to'qroq rangga ega			
Hidi va ta'mi	Pechene nomiga xos begona hid va ta'mlarsiz	Pechene nomiga xos begona hid va ta'mlarsiz			
Sinig'ining ko'rinishi	Bir tekisda zich g'ovaklikda, bo'shliqlarsiz va qorilmay qolgan un izlarisiz	Bir tekis zichlikda pishgan, bo'shliqlarga va qorilmay qolgan un izlariga ega emas			Zichlashgan strukturaga ega, bo'shliqlarsiz va qorilmay qolgan un izlarisiz

4.9-jadval

«Yulduz» shirmoy pechenesining organoleptik ko'rsatkichlariga novvoylik bug'doy unidan ajratib olingan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsion tarkibning ta'siri

Ko'rsatkich-ning nomi	Nazorat	10 mkm dan kichik o'lchamli granulometrik fraktsiyaning un massasiga nisbatan ulushi, %			
		5	10	15	20
Shakli	Pechene nomiga xos, ezilmagan, to'g'ri shaklda, pechene chetlari tekis	Pechene nomiga xos, ezilmagan, to'g'ri shaklda, pechene chetlari tekis			Yoyilgan, ezilgan shaklda, shishlarga ega, pechene chetlari yopishgan
Yuzasining holati	Silliq yuzali, rasmi aniq ko'rinadigan.	Yuzasi silliq, rasmi aniq ko'rinadigan, kuymagan, shishmagan			Yuzasi dag'al, rasmi aniq ko'rinmaydi, kuymagan, shishmagan
Rangi	Pechene nomiga xos, biroz to'q rangda	Pechene nomiga xos, turli tuslarda. Pechene chetlari biroz to'q rangda			Qoraygan tusda. Pechene chetlari to'qroq rangga ega.

Hidi va ta’mi	Pechene nomiga xos begona hid va ta’mlarsiz	Pechene nomiga xos begona hid va ta’mlarsiz	
Sinig’ining ko’rinishi	Bir tekisda zich g’ovaklikda, bo’shliqlarsiz va qorilmay qolgan un izlarisiz	Bir tekis g’ovaklikda pishgan, bo’shliqlarsiz va qorilmay qolgan un izlarisiz	G’ovakligi bir tekisda emas, zichlashgan, kichik bo’shliqlarga ega

4.10-jadval

«Sport» cho’zma pechenesining organoleptik ko’rsatkichlariga novvoylik bug’doy unidan ajratib olingan 10 mkmdan kichik o’lchamli granulometrik fraktsion tarkibning ta’siri

Ko’rsatkich-ning nomi	**Nazorat**	**10 mkm dan kichik o’lchamli granulometrik fraktsiyaning un massasiga nisbatan ulushi, %**			
		5	**10**	**15**	**20**
Shakli	Pechene nomiga xos, ezilmagan, shishmagan,	Pechene nomiga xos, ezilmagan va shishmagan, pechene chetlari tekis			Ezilgan, shaklini biroz yo’qotgan, pechene chetlari notekis

	pechene chetlari tekis		
Yuzasining holati	Silliq yuzali, aniq ko’rinadigan teshiklarga ega	Yuzasi silliq, aniq ko’rinadigan teshiklarga ega	Dag’al yuzali, teshilgan joylari ezilgan
Rangi	Pechene nomiga xos, bir tekis och sariq rangda	Pechene nomiga xos, bir tekis och sariq rangda	
Hidi va ta’mi	Pechene nomiga xos begona hid va ta’mlarsiz	Pechene nomiga xos begona hid va ta’mlarsiz	
Sinig’ining ko’rinishi	Bo’shliqlarsiz va qorilmay qolgan un izlarisiz qatlamli strukturaga ega	Bo’shliqlarsiz va qorilmay qolgan un izlarisiz qatlamli strukturaga ega	Zichlashgan siniqqa ega, qatlamlari yaxshi sezilmaydi.

Shuning uchun kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan krax-mal donachali fraktsiyaning unli qandolat mah-sulotlarining organo-leptik ko'rsatkichlariga ta'sirini eksperimental o'rganish muhim.

Unli qandolat mahsulotlarining organoleptik ko'rsatkichlari (shakli, yuzasi, rangi, ta'mi va hidi) mahsulot sifatini baholashda mu-him ahamiyatga ega. Agar ular standartlar talablariga javob berma-sa, mahsulot nostandart hisoblanadi. Shuning uchun §4.1 da aniq-langan texnologik ko'rsatkichlar organoleptik ko'rsatkichlarga mos-ligi aniqlandi. Tajribadan olingan natijalar 4.8-4.10-jadvallarda kel-tirilgan.

To'rtinchi bob bo'yicha xulosalar

Novvoylik bug'doy uni tarkibidan ajratilgan 10 mkmdan kichik va mexanik shikastlangan kraxmalli fraktsiyaning unli qandolat mahsulotlarini ishlab chiqarishda muhim texnologik ahamiyatga egaligi tadqiqotlar natijalaridan tahlil qilindi. Suundan kelib chiqqan holda, ushbu bobda kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmalli un fraktsiyasining ba'zi unli qandolat mahsulotlarining fi-zik-kimyoviy, organoleptik ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganildi. Bunda navli novvoylik bug'doy uniga nisbatan qo'llanilgan qo'shimcha 10 mkmdan kichik fraktsiyaning tavsiya etilgan ulushlarida qandli, shirmoy va cho'zma turdagi pechenelarning bo'kuvchanligi nazoratga nisbatan mos ravishda 21%, 13% va 7% gacha ortishi va ularning zichlik ko'rsatkichi esa 0,22 g/sm^3, 0,18 g/sm^3 va 0,21 g/sm^3 gacha pasayishi aniqlandi.

Novvoylik bug'doy unidan ajratib olingan 10 mkmdan kichik granulometrik fraktsiyani 15% dan yuqori miqdorda qo'shish qandli, shirmoy va cho'zma turdagi pechenelarning organoleptik ko'rsatkichlarini pasayishiga olib kelishi aniqlandi.

Ushbu tadqiqot natijalariga asoslanib keyingi bobda novvoylik bug'doy unidagi 10 mkmdan kichik granulometrik fraktsiyaning non va unli qandolat mahsulotlarining chiqishiga hamda uning texnologik sifat ko'rsatkichlariga ta'siri bo'yicha ishlab chiqarish sharoitlaridagi tajriba-sinov natijalari va tadqiqot natijalarini amalga oshirishning iqtisodiy samaradorligi ta'siri o'rganilgan.

V. ISHLAB CHIQARISH SHAROITLARIDAGI TAJRIBA-SINOV NATIJALARI

Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar va eksperimental ishlanmalar hamda novvoylik bug'doy unidagi kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmalli fraktsiyaning non chiqish unumiga hamda uning texnologik sifat ko'rsatkichlariga ta'sirini ishlab chiqarish sharoitidagi tajriba-sinovlari non va unli qandolat mahsulotlarini ishlab chiqarishning samarali texnologiyasini ishlab chiqish imkonini berdi.

§5.1 Kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmalli fraktsiyasi ajratib olingan novvoylik bug'doy uni qo'llanilishining non chiqish unumiga va sifatiga ta'siri bo'yicha ishlab chiqarish sharoitlaridagi tajriba-sinovlari

Mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan navli novvoylik unining novvoylik xossalarini oshirish maqsadida uning tarkibidagi 10 mkmdan kichik granulometrik fraktsiyasi ajratilgan, nazorat va 10 mkmdan yirik granulometrik fraktsion tarkib namunalaridan foydalanib «OLTIN BOSHOQ ISSIQ NONI» va «Pokiza non plus» MCHJ novvoylik korxonalarida ishlab chiqarish sharoitlarida sinov tajribalari o'tkazildi (1,2-ilova). Non mahsulotlari uchun xamir oparasiz uculda tayyorlandi. Sinov-tajriba natijalarining o'rtacha qiymatlari 5.1-jadvalda keltirilgan.

Korxonalarda olib borilgan ishlab chiqarish sinov-tajriba natijalarining o'rtacha qiymatlari 5.1 - jadvalda keltirilgan.

5.1-jadval

Nonning texologik sifat ko'rsatkichlariga novvoylik bug'doy uni tarkibidagi 10 mkmdan kichik granulometrik fraktsiyaning ta'siri

Un namunalari	Un fraktsiyalari	Non namligi, %	Mag'izning kislotali-ligi, ^{0}N	Non hajmi, sm^3	Nonning solishtirma hajmi, g/sm^3	Nonning H/D ko'rsatkichi	Mag'izning g'ovakligi, %	Nonning chiqishi, %	Non sifatining bahosi, ball
Oliy navli un (mahalliy)	Nazorat	43,15	3,3	565	2,44	0,70	68	135,6	62
	10 mkmdan yuqori	43,2	3,2	641	3,06	0,82	80	137,2	70
Birinchi navli un (mahalliy)	Nazorat	43,45	3,3	585	2,47	0,64	66	134,3	60
	10 mkmdan yuqori	43,25	3,3	624	3,05	0,72	76	135,5	69
Oliy navli un (import)	Nazorat	43,5	3,3	722	3,52	0,76	75	138,2	78
	10 mkmdan yuqori	44,15	3,3	714	3,42	0,62	69	137,1	73
Birinchi navli un (import)	Nazorat	43,55	3,3	711	3,66	0,73	73	137,5	76
	10 mkmdan yuqori	44,15	3,3	673	3,5	0,62	67	135,3	70

Korxonalarda olib borilgan ushbu sinov-tajriba natijalari, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti va Toshkent kimyo-texnologiya instituti laboratoriyalarida olingan natijalar bilan (3.10-jadval) korrelyatsiyaga ega ekanligini ko'rsatdi.

Shunday qilib, ishlab chiqarish sinovlari va laboratoriya sharoitlarida olib borilgan tadqiqotlar mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan navli novvoylik uni tarkibidagi 10 mkmdan kichik va mexanik shikastlangan kraxmal donachali fraktsiyani ajratish non mahsulotlari chiqishini va sifatini mos ravishda sezilarli oshirishini tasdiqlaydi.

§5.2 Novvoylik bug'doy uni tarkibidagi kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmalli fraktsiyaning unli qandolat mahsulotlari sifatiga ta'siri bo'yicha ishlab chiqarish sharoitlaridagi tajriba-sinovlari

Mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan navli novvoylik bug'doy unidan ajratib olingan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsion tarkibning unli qandolat mahsulotlari fizik-kimyoviy sifat ko'rsatkichlariga ta'siri Buxoro shahridagi «Ko'ksaroy» MCHJ novvoylik korxonasida ishlab chiqarish sharoitlarida sinov tajribalari orqali o'rganildi. Tajriba sinovlari uchun olingan birinchi navli novvoylik unining: rang birlik ko'rsatkichi 57 birlikka, kleykovina miqdori 25% ga, kleykovina qayishqoqligi IDK asbobi ko'rsatkichining 91 shartli birligiga va namligi 12,9% ga tengligi aniqlandi. Shunga ko'ra, tayyorlangan unli qandolat mahsulotlari (qandli, shirmoy va cho'zma pechenelar) namunalarining texnologik sifat ko'rsatkichlari Buxoro muhandislik-texnologiya instituti ilmiy laboratoriyasida tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari quyidagi 5.2-jadvalda keltirilgan.

5.2-jadval

Unli qandolat mahsulotlarining texologik sifat ko'rsatkichlariga novvoylik bug'doy unidan ajratib olingan 10 mkmdan kichik o'lchamli granulometrik fraktsion tarkibning ta'siri

Unli qandolat mahsulotlarining nomi va qo'llanilgan unga nisbatan qo'shimcha kichik fraktsiyaning miqdori, % hisobida		**Ko'rsatkichlar nomi**					
		Namligi, %	Umumiy qandlar massasining ulushi, %	Quruq moddalarga nisbatan yog' ulushi, %	Ishqoriylik, gradus	Bo'kuvchanlik, %	Zichligi, g/sm^3
«Shaxmatli» qandli pechenesi	Nazorat	9,1	23,2	9,42	1,91	185	0,61
	5	9,0	23,24	9,41	1,9	194	0,60
	10	9,0	23,26	9,41	1,9	203	0,58
	15	9,0	23,28	9,41	1,9	206	0,55
	20	8,9	23,31	9,41	1,9	206	0,39
«Yulduz» shirmoy pechenesi	Nazorat	15,94	35,89	8,33	1,81	153	0,59
	5	15,91	36,06	8,33	1,81	158	0,58
	10	15,91	36,11	8,32	1,81	166	0,57
	15	15,90	36,14	8,33	1,81	171	0,54
	20	15,81	36,21	8,33	1,81	171	0,41
«Sport» cho'zma pechenesi	Nazorat	8,7	16,1	7,45	1,85	181	0,68
	5	8,7	16,12	7,46	1,85	182	0,65
	10	8,6	16,14	7,45	1,84	184	0,60
	15	8,6	16,23	7,43	1,84	184	0,54
	20	8,5	16,24	7,44	1,84	184	0,48

«Ko’ksaroy» MCHJ korxonasida ishlab chiqarish sanoat-sinov tajribasidan olingan natijalar Buxoro muhandislik-texnologiya institutining «Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi» kafedrasi laboratoriyasida olingan natijalar (4.5-4.7-jadvallar) bilan korrelyatsiyaga ega ekanligini ko’rsatdi.

Beshinchi bob bo’yicha xulosa

Mahalliy bug’doy don turkumlaridan tortilgan navli novvoylik un turkumlarining funktsional xossalarini oshirish maqsadida ishlab chiqarish sharoitlarida o’tkazilgan sinov tajribalarning natijalari laboratoriya sharoitida olingan natijalarga hamda unli qandolat mahsulotlarining fizik-kimyoviy va organoleptik ko’rsatkichlariga ta’siri bo’yicha ishlab chiqarish sharoitlaridagi tajriba-sinovlarining natijalari laboratoriya sharoitlarida olib borilgan tadqiqotlarning natijalariga mosligi aniqlandi.

UMUMIY XULOSALAR

Olib borilgan tadqiqotlar natijalari mahalliy bug'doy don turkumlaridan tortilgan navli novvoylik unlarning funktsional xossalariga kleykovinaning miqdori va sifati bilan bir qatorda uning tarkibidagi 10 mkmdan kichik granulometrik fraktsiya (mexanik shikastlangan kraxmalli fraktsiya) ahamiyatli ta'sir qilishini namoyon qildi. Tadqiqotlarni amalga oshirishda xomashyo, materiallar va tayyor mahsulotlarni analitik hamda texnologik tahlil qilishning mavjud standart va zamonaviy usullaridan foydalanilib navli novvoylik uni hamda kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachali fraktsiya tadqiqotlari rejalashtirildi va olingan natijalar MathCAD paketidan foydalanib matematik tahlil qilindi.

Mahalliy novvoylik bug'doy uni navlari tarkibidagi kraxmal donachalarining mexanik shikastlanganlik darajasi navlar bo'yicha mos ravishda import namunalarga nisbatan 3,4-3,9 birlikka yuqoriligi aniqlandi. Mahalliy bug'doy doni turkumlaridan tortilgan novvoylik uni namunalaridan 10 mkmdan kichik granulometrik fraktsiyani ajratish natijasida non texnologik sifat ko'rsatkichlari: nonning chiqishi 1,2-1,5% ga, hajmi nazoratnikiga nisbatan 35-75 sm^3 ga, solishtirma hajmi 0,50-0,58 g/sm^3 ga, mag'iz g'ovakligining 11-14% ga, H/D ko'rsatkichi 0,12-0,13 birlikka va non sifati organoleptik bahosi 8-9 ballga ortadi. Kichik o'lchamli (10 mkmdan kichik) va mexanik shikastlangan kraxmalli un fraktsiyasini qandli va shirmoy pechenelar ishlab chiqarishda un massasiga nisbatan 15% gacha qo'llashda xamirning reologik xossalari hamda tayyor mahsulotning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari yaxshilanadi va standart talabalariga mos keladi.

Mahalliy bug'doy doni turkumlaridan tortilgan navli novvoylik unlaridan 10 mkmdan kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmalli granulometrik fraktsion tarkibni ajratish tayyor mahsulot chiqishi va sifatining oshirish, asosiy xomashyo sarfining kamaytirish imkoniyatini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022-2026 yillarga mo’ljallangan Yangi O’zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to’g’risida» gi Farmoni.

2. Васиев М.Г., Васиева М.А. Пищевые продукты на зерновой основе для лечебно-профилактического питания. Материалы Республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы экстрагенетальных заболеваний. - Бухара. - 1999. - С. 48-51.

3.. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник. 9-е изд.; перераб. и доп. / Л.Я. Ауэрман; под общ. ред. Л И. Пучковой. - СПб.: Профессия, 2005. - 416 с.

4. Пучкова Л.И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Часть 1. Технология хлеба. СПб.: ГИОРД, 2005. - 559 с.

5. Цыганова Т.Б. Ингредиенты в хлебопечении. Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания. М.: ДеЛи плюс, 2014. - 281 с.

6.Leman P., Goesaert H., Delcour J. Residual amylopectin structures of amylase-treated wheat starch slurries reflect amylase mode of action // Food hydrocolloid. 2009. Vol. 23. No. 1. P. 153-164.

7.Shalini K.G., Laxmi A. Influence of additives on rheological characteristics of wholewheat dough and quality of chapatti (Indian unleavened flat bread) Part I-hydrocolloids // Food hydrocolloid. 2007. No. 21. P. 110.

8.Djaxangirova G.Z. Don mahsulotlari ishlab chiqarish jarayonlarida meva va sabzavot kukunlari qo’llash texnologiyasini takomillashtirish // avtoreferat. diss...texnika fanlari bo’yicha falsafa doktori (PhD). Toshkent - 2017. - 44 b.

9. Raxmonov Q.S. Non mahsulotlari ishlab chiqarishda spontan bijg’iydigan xamirturushlarning biotexnologik hususiyatlarini takomillashtirish. Avtoreferat. dis...texnika fanlari bo’yicha falsafa

doktori (PhD). Toshkent - 2019. - 45 b.

10. Маматов И.М. Интенсификация тепломассообменных процессов производства хлебо-и мясных продуктов электрофизическими методами. автореферат ... д.т.н. Ташкент - 2000. С 42.

11. Исабаев И.Б. Повышение эффективности производства и пищевой ценности масложировой и хлебопекарной продукции. Дисс. на соиск. уч. степ. д.т.н. – Ташкент., 2006. 268 с.

12. Атамуратова Т.И. Применение продуктов переработки тыквы в хлебопекарной промышленности: автореферат дис. ... к.т.н. - Москва, 1993.- 28 с.

13. Зверева, Н.А. Сравнительная характеристика технологических, биохимических качеств зерна яровой пшеницы дальневосточной селекции / Н.А. Зверева, М.В. Терехин, Р.В. Рукосуев // Вестник ОрелГАУ. - 2012. - № 3 (36). - С. 38 - 41.

14. Квасник, Е.В. Особенности формирования качества зерна и урожайности мягкой яровой пшеницы в зависимости от агроэкологический условий в Алтай- 222 ском крае / Е.В. Квасник, Н.И.Коробейников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2007. - №1 (27). - С. 16-19.

15. Колмаков Ю.В. Исследования по проблеме качества зерна / Ю.В. Колмаков, С.С. Синицын // Селекция и семеноводство, механизация: Сб. науч. работ.- Омск.- 2000, - Т. 2. - С. 80-82.

16. Колмаков, Ю.В. Проблема производства и обеспечения мукомольной промышленности необходимым сырьем / Ю.В. Колмаков, В.И. Капис, М.В. Белоглазова // Вестник ОмГАУ.- 2000.- № 4.- С. 28-30.

17. Сандакова Г.Н. Динамика погодных факторов и их вероятность для формирования зерна яровой сильной пшеницы с высоким содержанием клейковины в центральной зоне Оренбурской области / Г.Н. Сандакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. -

2016. - № 5 (61). - С. 34 - 37.

18. Дашкевич, С.М. Качество зерна, смесительная ценность и адаптивность сортов яровой мягкой пшеницы Северного Казахстана: автореф.дис..канд.с.- х.наук. 06.01.05 / Дашкевич С.М.- Саратов.:2008. - 31 с.

19. Никулин, А.Ф. Качество зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от типа созревания сорта и погодных условий вегетации / А.Ф. Никулин // Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета. - 2012. - № 37-1, том 5. - С. 64-66.

20. Изтаев, А.И. Совершенствование послеуборочной обработки зерна пшеницы в условиях Казахстана: дис…..д-ра техн.наук. М. – 1992. – 404 с.

21. Saguy, I.Modeling of quality deterioration during food processing and storage / I. Saguy, V. Karel // Foodtechnology. - 1980. - №34(2). -P. 78-85.

22. Трегубов Н.Н., Жарова Е.Я., Жушман А.И., Сидорова Е.К. Технология крахмала и крахмалопродуктов. М.: Легкая и пищевая промышленность. - 1981. - 472 с.

23. Махаммадиев С.К., Саттаров Ж.С. Взаимодействие сортов озимой пшеницы и удобрений на староорошаемом типичном сероземе // Журнал «Плодородие». - Москва, 2016. - № 2 (89). - С. 12-16. (06.00.00 №33).

24. Leman P., Goesaert H., Delcour J. Residual amylopectin structures of amylase-treated wheat starch slurries reflect amylase mode of action // Food hydrocolloid. 2009. Vol. 23. No. 1. P. 153-164.

25. Leman P., Goesaert H., Vandeputte G., Lagren B., Delcour J. Maltogenic amylase has a non-typical impact on the molecular and rheological properties of starch // Carbohydrate polymer. 2005. Vol. 62. No. 3. P. 205-213.

26. Урлапова И.Б. Влияние гранулометрического состава на качество хлебопекарной пшеничной муки: автореф. дис. …канд.

техн. наук: 051801/ Урлапова Ирина Борисовна - М., 2004. - 213 с.

27. Бабуричева И.А. Зависимость хлебопекарных свойств и крупности частиц муки от режимов измельчения // Хранение и переработка зерна. 1967. - вып.2. - с. 17-25.

28. Петренко Т., Баринова JL, Егоров Г. Хлебопекарные свойства пшеничной муки высшего сорта различной крупности // Хлебопродукты. 1998. -№5. - с. 24.

29. Панкратов Г.Н., Урлапова И.Б. Дисперсный состав пшеничной муки // Хлебопекарное и кондитерское производство. - 2002. - №11. - с. 1-4.

30. Изосимов В.П., Панкратов Г.Н., Урлапова И.Б. Дисперсный состав и качество муки: Материалы 2-ой Международной конференции «Качество зерна, муки и хлеба». - М.: МПА, 2002. - с. 106.

31. Naumenko N.V., Paymulina A.V., Velyamov M.T. Particles Size of Flour, Made from Sprouted Grain, and their Impact on Flour's Technological Properties and Quality of the Finished Products. Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology, 2019, vol. 7, no. 1, pp. 40-50. (in Russ.) DOI: 10.14529/food190105

32. Hemdane, S. Wheat milling by-products and their impact on bread making / S. Hemdane, S. Leys, P.J. Jacobs, E. Dornez, J.A. Delcour, C.M.Courtin // Food Chem., 187 (2015), pp. 280 - 289. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.04.048

33. Noort, M.W.J. The effect of particle size of wheat bran fractions on bread quality e evidence for fibre-protein interactions / M.W.J. Noort, D.V. Haaster, Y. Hemery, H.A. Schols, R.J. Hamer // J. Cereal Sci. - 2010. - V. 52. - P. 54 - 59. DOI: 10.1016/j.jcs.2010.03.003

34. Урлапова И.Б. Влияние гранулометрического состава на качество пшеничной хлебопекарной муки. Автореф. дис. . к.т.н.- М., 1995. 32 с.

35. Жигунов, Д. А. Качество муки на различных этапах

сортового помола / Д. А. Жигунов, Е. С. Брославцева // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: материалы XIY междунар. научн.-практ. конф. (29 ноября 2012 г.); под ред. В. П. Коцюбы и Е. С. Дикаловой; Алт. Гос. Техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. - С. 205-207.

36. Иванова, М. В. Гранулометрический состав дезинтегрированной муки / М. В. Иванова, Е. А. Легостаева, С. С. Кузьмина // Ползуновский альманах, 2011. - № 4 (2). - 194 - 195.

37. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства: учебник. - 9-е изд.; перераб. и доп. / под общ. ред. Л. И. Пучковой. - СПб.: Профессия, 2003. - 416 с.

38. Поландова, Р. Д. Проблема улучшения качества пшеничного хлеба при интенсивной технологии и пути решения [Текст] / Р. Д. Поландова, Л. А. Шлеленко // Хлебопечение в России. - 2003. - №2 - с. 2 - 3.

39. Angelidis G., Protonotariou, S., Mandala, I., & Rosell, C. M. (2016). Jet milling effect on wheat flour characteristics and starch hydrolysis. Journal of Food Science and Technology, 53(1), 784 - 791.

40. Хейнс Линн С., Левайн Гарри Ира, Слейд Луиз, Чжоу Нин, Маннз Джеймс, Ганнон Дайан, Хауи Эдвард Д., Михалос Михейлос Н., Эпперсон С. Уилльям, Гэбриел Сарват, Кассоне Доменико, Зимери Дженни Э. Получение стабилизированной цельнозерновой муки и продуктов из нее. Патент RU №2472345 A21D 2/00.

41. https://astrahleb.ru/krupnost-pshenichnoy-muki-i-kachestvo-hleba/

42. Kadan, R. S., Bryant, R. J., & Miller, J. A. (2010). Effects of milling on func-tional properties of rice flour. Journal of Food Science, 73(4), 151–154.

43. León, A. E., Barrera, G. N., Pérez, G. T., Ribotta, P. D., & Rosell, C. M. (2006). Effect of damaged starch levels on flour-thermal

behaviour and bread staling. European Food Research Technology, 224(2), 187–192. https://doi.org/10.1007/s00217-006-0297-x

44. Morrison, W. R., Tester, R. F., & Gidley, M. J. (1994). Properties of damaged starch granules. II. Crystallinity, molecular order and ge-latinisation of ball-milled starches. Journal of Cereal Science, 19(3), 209–217.

45. Rao, B. D., Mohamed, A. A., Kalpana, K., Sunooj, K. V., & Ganesh, T. (2016). Influence of milling methods and particle size on hydra-tion properties of sorghum flour and quality of sorghum biscuits. LWT – Food Science Technology, 67, 8-13. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.11.033

46. Vouris, D. G., Lazaridou, A., Mandala, I. G., & Biliaderis, C. G. (2018). Wheat bread quality attributes using jet milling flour fractions. LWT – Food Science and Technology, 92, 540 - 547. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.02.065

47. Protonotariou, S., Drakos, A., Evageliou, V., Ritzoulis, C., & Mandala, I. (2014). Sieving fractionation and jet mill micronization affect the functional properties of wheat flour. Journal of Food Engineering, 134, 24-29. https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2014.02.008

48. Prabhasankar, P., & Rao, P. H. (2001). Effect of different milling methods on chemical composition of whole wheat flour. European Food Research Technology, 213(6), 465-469. https://doi.org/10.1007/s0021 70100407.

49. Okada, K., Negishi, Y., & Nagao, S. (1986). Studies on heavily ground flour using roller mills. I. Alteration in flour characteristics through over-grinding. Cereal Chemistry, 63, 187–193.

50. Ma, S., Li, L., Wang, X. X., Zheng, X. L., Bian, K., & Bao, Q. D. (2016). Effect of mechanically damaged starch from wheat flour on the quality of frozen dough and steamed bread. Food Chemistry, 202, 120–124. https://doi.org/10.1016/j.foodc hem.2016.01.075.

51. Wang, N., Hou, G. G., Kweon, M., & Lee, B. (2016). Effects of particle size on the properties of whole-grain soft wheat flour and

its cracker baking performance. Journal of Cereal Science, 69, 187–193.

52. Мирза А.А., Пеивастеҳ-роудсари Л., Таждар-оранж Б., Беикзадех С., Барани-бонаб Ҳ., Жазаери С. Effect of flour particle size on chemical and rheological properties of wheat flour dough. Iran. J. Chem. Chem. Eng. Research Article Vol. 41, No. 2, 2022. Pp. 682-694.

53. Sheweta B. Deepak M. B. S. Khatkar. Effect of flour particle size and damaged starch on the quality of cookies. J Food Sci Technol (July 2014) 51(7):1342-1348 DOI 10.1007/s13197-012-0627-x.

54. Shekara P, Kumar V.P, Hosamane G.G. (2011) Gravity flow operated small electricity generator retrofit kit to flour mill industry. J Food Sci Technol (September-October 2013) 50(5):1006–1011. doi:10.1007/s13197-011-0406-0.

55. Guttieri M.J., Bowen D., Gannon D., O'Brien K., Souza E. (2001) Solvent retention capacities of irrigated soft white spring wheat flours. Crop Sci 41: 1054-1061.

56. Litvyak V. (2018), Size and morphological features of native starch granules of different botanical origin, Ukrainian Food Journal, 7(4), pp. 563-576.

57. N. L. Kent and A. D. Evers, «Technology of Cereals,» 4th Edition, Elsevier Science, Oxford, 1994. pp. 316.

58. Živančev D., Torbica A., Mastilović J., Knežević D., Djukic N. (2012), Relation among different parameters of damaged starch content, falling number and mechanical damage level, Ratarstvo i povrtarstvo, 49, pp. 282-287.

59. Barrera G.N., Pйrez G.T., Ribotta P.D., Leyn, A.L. (2007), Influence of damaged starch on cookie and bread–making quality, European Food Research Technology, 225, pp. 1-7.

60. Marko Jukić, Daliborka Koceva Komlenić1, Krešimir Mastanjević, Kristina Mastanjević1, Mirela Lučan1, Cristina Popovici, Gjore Nakov. Jasmina Lukina. Influence of damaged starch on the

quality parameters of wheat dough and bread // Ukrainian Food Journal. 2019. Volume 8. Iss. Pp. 512-521.

61. José Manuel Amigo, Arantxa del Olmo Alvarez, Merete Møller Engelsen, Henrik Lundkvist, Søren Balling Engelsen. Staling of white wheat bread crumb and effect of maltogenic α-amylases. Part 1: Spatial distribution and kinetic modeling of hardness and resilience//Food Chemistry.Volume 208 .2016. Pages 318-325 https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.02.162.

62. Cho, In & Peterson, Devin. (2013). Chemistry of Bread Aroma: A Review.Food science and biotechnology.19. 575-582.10.1007/s10068-010-0081-3.

63. http://hleb-produkt.ru/sohranenie-svezhesti-hleba/12-metody-kontrolya-svezhesti-hleba.html.

64. Лазарев, Е.Н. Исследование возможности применения активированных водных растворов для сохранения пищевых продуктов / Е.Н. Лазарев, А.А. Вытовтов // Сборник научных трудов СПбТЭИ «Современные проблемы оценки качества потребительских товаров и пути совершенствования технологии кулинарной обработки пищевой продукции», 1999. - С. 5 - 8.

65. Aydar, A. Y. (2020). Investigation of ultrasound pretreatment time and microwave power level on drying and rehydration kinetics of green olives. Food Science and Technology, (AHEAD). DOI: https://doi.org/10.1590/fst.15720.

66. Aldoradin-Puza, E., Salazar-Fuentes, A. G., Rodríguez-Olibarría, G., Rodríguez-Felix, F., Barreras-Urbina, C. G., Marquez-Rios, E. (2020). Effect of the application of ultrasound on sarcoplasmic proteins from giant squid (Dosidicus gigas) mantle. Food Science and Technology, (AHEAD). DOI: https://doi.org/10.1590/fst.26919.

67. Yikmiş, S. (2020). Effect of ultrasound on different quality parameters of functional sirkencubin syrup. Food Science and Technology, 40(1), 258-265. DDOI:

https://doi.org/10.1590/fst.40218.

68. Gray JA, Bemiller JN (2003) Compr Rev Food Sci Food Safety. 2: 1-21.

69. Zobel HF, Kulp K (1996) In: Hebeda RE, Zobel HF (eds) Baked goods freshness. Marcel Dekker, New York, pp 1-64.

70. Xu A, Chung OK, Ponte JG Jr (1992) Cereal Chem 69: 495-501.

71. Inagaki T, Seib PA (1992) Cereal Chem 69: 321-325.

72. Gujral HS, Haros M, Rosell CM (2003) Cereal Chem 80:750-754.

73. Haros M, Rosell CM, Benedito C (2002) Eur Food Res Technol 215: 425-430.

74. Alberto E.L., Gabriela N. B., Gabriela T. P., Pablo D. R., Cristina M.R. Effect of damaged starch levels on flour-thermal behaviour and bread staling. Eur Food Res Technol (2006) 224: 187-192. DOI 10.1007/s00217-006-0297-x.

75. Leorn AE, Durarn E, Benedito de Barber C (1997) Z Lebensm Unters Forsch 205:131–134.

76. Barrera, G. N., P´erez, G. T., Ribotta, P. D., & Le´on, A. E. (2007). Influence of damaged starch on cookie and bread-making quality. European Food Research and Technology, 225, 1-7.

76. Tipples, K. H. (1969). The relation of starch damage to the baking performance of flour. Bakers Digest, 43, 28-32, 44.

77. Delcour J.A., Hoseney R.C., Principles of Cereal Science and Technology. AACC Int. Inc. Minnesota. 51, p. 270 pp. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2010.01.001

78. Gray J.A., Bemiller J.N. (2003). Bread staling: molecular basis and control. Compr. Rev. Food Sci. 2: 1-20.

79. Eliasson A.C., Bergenstehl B., Nilsson L., Sjцц M. (2013). From molecules to products: some aspects of structure-function relationships in cereal starches. Cereal Chem. 9: 326-334.

80. Bosmans G.M., Lagrain B., Ooms N., Fierens E., Delcour J.A. (2013). Biopolymer interactions, water dynamics and bread crumb

firming. J. Agric. Food Chem. 61: 4646-4654.

81. Goesaert H., Leman P., Buttebier A., Delcour J.A. (2009a). Antifirming effects of starch degrading enzymes in bread crumb. J Agric Food Chem. 57: 2346-2355.

82. Goesaert H., Leman P., Delcour J.A. (2008). Model approach to starch functionality in bread making. J Agric. Food Chem. 56: 6423-6431.

83. Ribotta PD, Le Bail A (2007). Thermo-physical assessment of bread during staling. LWT - Food Sci. Technol. 40: 879-884.

84. Hug-Iten S., Escher F., Conde-Petit B. (2003). Staling of bread: role of amylose and amylopectin and influence of starch-degrading enzymes. Cereal Chem. 80: 654-661.

85. Purhagen JK, Sjцц ME, Eliasson A-C (2011). The use of normal and heat-treated barley flour and waxy barley starch as anti-staling agents in laboratory and industrial baking processes. J. Food Eng. 104: 414-421.

86. Ribotta PD, Le Bail A (2007). Thermo-physical assessment of bread during staling. LWT - Food Sci. Technol. 40: 879-884.

87. Ravshanov S.S., Isabaev I.B., Mirzaev J.D., Nurmatov I.R. Quruq iqlimda etishtirilgan bug'doy donini navli un tortishga tayyorlashda faollashtirilgan suv bilan gidrotermik ishlov berishning non mahsulotlarini saqlashda ularning eskirishi jarayoniga ta'siri// Fan va texnologiyalar taraqqiyoti-Buxoro, №2/2021. 175-183 b.

88. Горшкова С.А. Гидротермическая обработка зерна пшеницы с ослабленной клейковиной. Дис….канд.тех.наук.-М.: 1983. 137 с.

89. Goesaert H., Brijs K., Veraverbeke W.S., Courtin C.M., Gebruers K., Delcour J.A. (2005). Wheat flour constituents: how they impact bread quality, and how to impact their functionality. Trends Food Sci. Technol. 16:12-30.

90. Rojas JA, Rosell CM, de Barber CB (2001). Role of maltodextrins in the staling of starch gels. Eur. Food Res. Technol.

212: 364-368.

91. Miyazaki M, Maeda T, Morita N (2008). Bread quality of frozen dough substituted with modified tapioca starches. Eur. Food Res. Technol. 227: 503-509.

92. Miyazaki M, Morita N (2005). Effect of heat-moisture treated maize starch on the properties of dough and bread. Food Res. Int. 38: 369-376.

93. Miyazaki M, Maeda T, Morita N (2005a). Gelatinization properties and bread quality of flours substituted with hydroxypropylated, acetylated and phosphorylated cross-linked tapioca starches. J Appl. Glycosci. 52: 345-350.

94. Hung PV, Morita N (2004). Dough properties and bread quality of flours supplemented with cross-linked corn starches. Food Res. Int. 37: 461-467.

95.Hung PV, Morita N (2005). Thermal and rheological properties of dough and bread as affected by various cross-linked cornstarch substitutions. Starch / Staerke 57: 540-546.

96. Yeo L.L., Seib P.A. (2009). White pan bread and sugar-snap cookies containing wheat starch phosphate, a cross-linked resistant starch. Cereal Chem. 86:210-220.

97. GOST 9404-88 Un va kepak. Namligini aniqlash usullari.

98.Tegirmonlarda texnologik jarayonlarni tashkillashtirish va yuritish qoidalari. O'zbekiston Recpublikasi qonunchilik to'plami, 2006 y., 22-con, 191 bet.

99. GOST 20239-74 Un, yorma va kepak. Metall-magnit aralashmalari mavjudligini aniqlash usullari.

100. GOST 27558-87 Un va kepak. Rang, hid, ta'm va g'irchillashini aniqlash usullari.

101. GOST 17839-89 Bug'doy uni. Kleykovina miqdori va sifatini aniqlash usullari

102.Худенко А.Д. Оценка качества зерна и хлебопродуктов. Издательство АлтГТУ Барнаул 2007.- 73 с.

103. GOST 27494-87 Un va kepak. Kuldorligini aniqlash usullari.

104. GOST 26361-84 Un. Oqligini aniqlash usullari.

105. GOST 27676-88 Un. Un tushish sonini aniqlash usullari.

106. GOST 27493-87 Un va kepak. Atala bo'yicha kislota miqdorini aniqlash usuli.

107. GOST 28795-90 (ISO 5530-4-83) Bug'doy unidan tayyorlagan xamirning reologik xossasini aniqlash usullari.

108. GOCT 27669-88 Namunaviy non pishirish va uning texnologik sifat ko'rsatkichlarini aniqlash usullari.

109. GOST 27560-87 Un zarrachalarining yirikligini aniqlash usullari.

110. GOST ISO 17715-2015 Novvoylik bug'doy unidagi shikastlangan kraxmalni aniqlash usullari.

111. Мадалиев М.Э. Численное моделирование течения в центробежном сепараторе на основе моделей SA и SARC. Математическое моделирование и численные методы. 2019, № 2, с. 35-50.

112. Маликов З.М., Йулдашев А.Т., Мадалиев М.Э. Экспе-риментальное исследование эффективности центробежного воздушно-проходного сепаратора. 2019, № 3, с. 27-30.

113. Корячкина, С.Я. Технохимический контроль хлебо-пекарного производства: Учебно-методическое пособие / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина. - Орел: ОрелГТУ, 2006 - 112 с.

114. GOST 5898-87 Unli qandolat mahsulotlarining kislotaliligi va ishqoriyligini aniqlash usullari.

115. GOST 5899-85 Unli qandolat mahsulotlarining tarkibidagi yog'lar massa ulushini aniqlash usullari.

116. GOST 5901-2014 Unli qandolat mahsulotlarining kuldorligini aniqlash usullari.

117. GOST 5903-89 Unli qandolat mahsulotlarining qand miqdorini aniqlash usullari.

118. GOST 10114-80 Unli qandolat mahsulotlarning bo'kuvchanligini aniqlash usullari.

119. Гайданин А.Н., Ефремова С.А. Использование метода

композиционного планирования эксперимента для описания технологических процессов. Мет. указ. Вог. Волгоград 2006 г. 16 с.

120. Холодов В.И. Планирование экспериментов в гидробиологических исследованиях. Н.Орианда. Севастополь. 2016 г. 197 с.

121. Черняк М.Ю., Эльберг М.С.. Планирование и организация эксперимента. Практикум. Сибирский гус. университет. Красноярск 2017 г. 89 с.

122. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. – с. 280.

123. Грачев Ю.П.,Плаксин Ю.М. Математические методы планирования экспериментов. Учебное пособие. - М.: ДеЛи Принт, 2005. - 296 с.

124. Бутенев В.П., Беляк К.Ц., Лачков С.В, Масленко Е.А. К вопросу о математическом описании процесса гидрогенизации жиров // Масложировая пром-сть. 1982. №9. с. 9-14.

125. Мажидов К.Х., Васиев М.Г., Мурдахаева М.И., Исабаев И.Б., Шарифуллинна Т.А. Повышение качества и расширение ассортимента кондитерских изделий с использованием эффективных добавок // АгроНИИТЭИПП. Пищ.пром-ть. Серия 17. Кондитерская промышленность. Обзорная информация. Вып. 2, 1994, 60 с.

126. Исабаев И.Б. и др. Влияние жировых продуктов на показатели хлеба // Проблемы интенсификации технологических процессов и энергосберегающих технологий в условиях экономики: Сб.статей международной научно-практич. конф. - Бухара, 2003. 20-22 ноября, с.232-233.

127. Gómez M. Effect of dietary fibre on dough rheology and bread quality / M. Gómez, F. Ronda, C. A. Blanco, P. A. Caballero, // European Food Research and Technology. – 2003. – V. 216, Issue 1. - P. 51-56.

128. Bushuk, W. Studies of water binding by differential thermal analysis I-III [Text] / W. Bushuk, V. Mehrotra //Cereal Chemistry. - 1977. - №2(54). - P. 311- 325.

129. ГОСТ (ИСО 5530-4-91) Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Определение реологических свойств с применением альвеографа. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. - 12 с.

130. Есипов В.Е., Маховикова Г.А, Терехова В.В. Оценка бизнеса. СПб.: Питер 2003. 416 с.

131. Туровец О.Г., Бухалков М.И. и др. Организация производства и управление предприятием. 2-е изд. ИНФРА-М. 2006. 546 с.

132. Филатов О.К., Рябова Т.Ф., Минаева Е.В. Экономика предприятий (организаций). Учебник. 3-е изд., перераб. и доп. Финансы и статистика, 2005. 512 с.

M U N D A R I J A

	KIRISH……	**3**
I.BOB	**BUG'DOY DONIDAN TORTILGAN NOVVOYLIK BUG'DOY UNI NAVLARINING TEXNOLOGIK XOSSALARIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR VA MUAMMONING JORIY HOLATI……**	**8**
§1.1.	Novvoylik bug'doy unining fizik-kimyoviy xossalariga un zarrachalarining yirikligi va undagi kraxmal donachalarining o'lchami hamda mexanik shikastlanganlik darajasining ta'siri……	**16**
§1.2	Xamirning reologik va biokimyoviy xossalariga bug'doy uni zarrachalarining o'lchami va undagi kraxmal donachalarining mexanik shikastlanganlik darajasi ta'siri….	**19**
§1.3.	Bug'doy uni tarkibidagi kraxmalning granulometrik o'lchamlari va fizik-mexanik holati hamda non mahsulotlarini saqlashda ularning «eskirishi» jarayoni orasidagi bog'liqliklar……	**24**
	Birinchi bob bo'yicha xulosa……	**28**
II.BOB	**NOVVOYLIK BUG'DOY UNINING TEXNOLOGIK XOSSALARINI BAHOLASH VA UNING GRANULOMETRIK TARKIBI HAMDA SHIKASTLANGAN KRAXMALNI TADQIQ QILISHNING FIZIK-KIMYOVIY USULLARI……**	**30**
§2.1.	Tadqiqotlarni amalga oshirishni tashkil etish……	**30**

§2.2.	Tadqiqot materiallari, ularning tavsifi.....	**30**
§2.3.	Novvoylik bug'doy unini tadqiq qilishning fizik-kimyoviy usullari.....	**32**
§2.4.	Novvoylik bug'doy unining granulometrik tarkibi va shikastlangan kraxmalni aniqlash usullari.....	**38**
§2.5.	Novvoylik bug'doy unidagi kichik o'lchamli va shikastlangan kraxmal donachalarini ajratish usullari.....	**45**
§2.6.	Nonning eskirganligini aniqlash usullari.....	**49**
§2.7	Unli qandolat mahsulotlarining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash usullari.....	**49**
§2.8	Tajribalarni rejalashtirish va olingan natijalarni matematik tahlil qilish.....	**53**
	Ikkinchi bob bo'yicha xulosa……..	**56**
III.BOB	**NOVVOYLIK BUG'DOY UNI GRANULOMETRIK FARKSION TARKIBINING YARIM TAYYOR VA TAYYOR MAHSULOTLARNING XOSSALARIGA TA'SIRI BO'YICHA TAJRIBA NATIJALARI……..**	**57**
§3.1.	Novvoylik bug'doy uni zarrachalarining yirikligi va kichik o'lchamli hamda mexanik shikastlangan kraxmal donachalarining un novvoylik xossalariga ta'siri.....	**57**
§3.2.	Novvoylik bug'doy uni tarkibidagi kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmal donachalarining xamir reologik xossalariga ta'siri.....	**66**
§3.3.	Novvoylik bug'doy uni granulometrik fraktsion tarkibining non chiqishi va uning texnologik sifat ko'rsatkichlariga ta'siri.....	**74**
§3.4	Novvoylik bug'doy unidagi kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmalli fraktsiyaning non mahsulotlarini saqlash davomidagi «eskirish» jarayoniga ta'siri.....	**77**
	Uchinchi bob bo'yicha xulosa.....	**83**
IV.BOB	**NOVVOYLIK BUG'DOY UNI TARKIBIDAN AJRATILGAN**	

KICHIK O'LCHAMLI VA MEXANIK SHIKASTLANGAN KRAXMALLI FRAKTSIYANING UNLI QANDOLAT MAHSULOTLARINI ISHLAB CHIQARISHDAGI AHAMIYATI..... 84

§4.1 Kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmalli un fraktsiyasining unli qandolat xamirining xossalariga hamda tayyor mahsulotning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlariga ta'siri..... **84**

§4.2 Kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan un fraktsiyasining unli qandolat mahsulotlari organoleptik ko'rsatkichlariga ta'siri..... **91**

To'rtinchi bob bo'yicha xulosalar..... 96

V.BOB ISHLAB CHIQARISH SHAROITLARIDAGI TAJRIBA-SINOV NATIJALARI..... 97

§5.1 Kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmalli fraktsiyasi ajratib olingan novvoylik bug'doy uni qo'llanilishining non chiqish unumiga va sifatiga ta'siri bo'yicha ishlab chiqarish sharoitlaridagi tajriba-sinovlari **97**

§5.2 Novvoylik bug'doy uni tarkibidagi kichik o'lchamli va mexanik shikastlangan kraxmalli fraktsiyaning unli qandolat mahsulotlari sifatiga ta'siri bo'yicha ishlab chiqarish sharoitlaridagi tajriba-sinovlari..... **99**

Beshinchi bob bo'yicha xulosa..... 101

UMUMIY XULOSALAR..... 103

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR..... 104

MIRZAYEV JAMOL DUSTIYAROVICH

BUG’DOY UNI KRAXMALI HOLATINING NOVVOYLIK XOSSALARIGA TA’SIRI

MONOGRAFIYA

Muharrir: B. Musayev
Musahhih: I. Tog‘ayev
Kompyuterda sahifalovchi: F. Akramova

Tasdiqnoma. 210934, 23.01.2024.
Terishga berildi: 19.01.2024 y.
Bosishga ruxsat etildi: 24.02.2024 y.
Ofset qog‘oz. Qog‘oz bichimi: 60x84 1/16.
“Cambria” gar. Ofset bosma.
Hisob nashriyot t.: 4,39. Shartli b. t.: 7,44.

Adadi: 30 nusxa. Buyurtma №60

«ILM-FAN-MA’NAVIYAT» nashriyotida tayyorlandi.
Qarshi sh, Bunyodkor MFY Mustaqillik ko‘chasi 10/28-30-uy
“Photo Express” I ch. Korxonasida chop etildi.
Qarshi sh, Mustaiillik kŕchasi 22- uy