

GLYUTENSIZ VA KALSIY BILAN BOYITILGAN NON MAHSULOTLARINING OZUQAVIY QIYMATI HAMDA ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI

G.S.Aliyeva

Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada seliakiya kasalligiga chalingan va glyutensiz parhezga rioya qiluvchi insonlar uchun mo'ljallangan, kalsiy bilan boyitilgan yangi turdagi non mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi o'rganilgan. An'anaviy glyutensiz nonlar tarkibida mikro va makroelementlar, xususan, kalsiy yetishmovchiligi kuzatiladi. Tadqiqot davomida guruch va makkajo'xori unlari asosida, tabiiy va sintetik kalsiy manbalari (kalsiy karbonat va mikronizatsiyalangan tuxum po'chog'i kukuni) qo'shilgan non namunalari tayyorlandi va ularning fizik-kimyoviy, reologik hamda organoleptik xususiyatlari tahlil qilindi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, kalsiy bilan boyitish nonning g'ovakdorligi va sifatiga ijobiy ta'sir etib, uning biologik qiymatini sezilarli darajada oshiradi.

Kalit so'zlar: Glyutensiz non, seliakiya, kalsiy yetishmovchiligi, ozuqaviy qiymat, tuxum po'chog'i kukuni, kalsiy karbonat, reologik xususiyatlar, gidrokolloidlar.

1. Kirish

So'nggi yillarda dunyo bo'ylab seliakiya (kleykovinaga nisbatan autoimmun reaksiyasi) kasalligi va glyutensiz mahsulotlarga bo'lgan talab keskin oshib bormoqda. Seliakiya kasalligining yagona dori-darmonsiz davosi bu – butun umr davomida qat'iy glyutensiz parhezga rioya qilishdir. Biroq, an'anaviy glyutensiz non mahsulotlari asosan tozalangan guruch, makkajo'xori uni yoki kraxmallardan tayyorlanadi. Bu xomashyolarning kleykovinadan xoli ekanligi texnologik yutuq bo'lsa-da, ularning ozuqaviy qiymati past bo'lib, oqsil, xun tolalari, temir, kalsiy va B guruhi vitaminlari yetishmovchiligiga olib keladi.

Kalsiy inson organizmi uchun eng muhim makroelementlardan biri bo'lib, suyak to'qimasining shakllanishi, asab impulslari uzatilishi va qon ivish jarayonlarida asosiy rol o'ynaydi. Glyutensiz parhez tutuvchilarda ko'pincha laktoza o'zlashtirmaslik holati ham parallel ravishda kuzatilganligi sababli, ular sut mahsulotlarini ham cheklashga majbur bo'lishadi. Bu esa osteoporoz va suyak mo'rtlashishi xavfini oshiradi. Shu sababli, kalsiy bilan boyitilgan glyutensiz kundalik iste'mol mahsulotlarini, xususan, nonni yaratish oziq-ovqat sanoati oldidagi dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

2. Materiallar va Tadqiqot Metodlari

2.1. Xomashyolar

Tadqiqot uchun asosiy xomashyo sifatida quyidagilar tanlandi:

Yuqori sifatli guruch uni va makkajo'xori uni (asosiy un aralashmasi).

Kartoshka kraxmali (teksturani yaxshilash uchun).

Gidrokolloidlar: Ksanatan saqichi (xanthan gum) – glyutenning bog'lovchi xususiyatini o'rnini bosish uchun.

Kalsiy manbalari:

Kalsiy karbonat (sanoatda keng qo'llaniladigan kimyoviy toza qo'shimcha).

Tuxum po'chog'i kukuni (tabiiy, bio-o'zlashtiriluvchi va tejamkor kalsiy manbasi).

2.2. Non tayyorlash texnologiyasi

Xamir quyidagi bosqichlarda tayyorlandi:

Quruq komponentlarni (unlar, kraxmal, ksanatan saqichi, tuz, shakar, faol quruq xamirturush va kalsiy manbasi) gomogen holatga kelguncha aralashtirish.

Iliq suv (35°C) va o'simlik yog'ini qo'shib, mikser yordamida 5 daqiqa davomida o'rtacha tezlikda qorishtirish.

Xamirni maxsus qoliplarga solib, 30°C haroratda va 80% nisbiy namlikda 45 daqiqa davomida oshirish.

Nonni 200°C haroratli pechda 35-40 daqiqa davomida pishirish.

Pishgan nonlarni xona haroratida 2 soat davomida sovitish.



1-rasm. Xamirning qorishtirilish bosqichi va qoliplarga joylashtirilgan holati

(Tavsif: Rasmda oddiy va boyitilgan xamirning qovushqoqligi hamda oshish jarayonidagi vizual farqlar ko'rsatiladi).

2.3. Tahlil usullari

Fizik-kimyoviy tahlil: Nonning namligi, kiyinligi va g'ovakdorligi standart GOST usullari yordamida aniqlandi.

Kalsiy miqdorini aniqlash: Atom-absorbsion spektrometriya (AAS) usuli orqali bajarildi.

Organoleptik baholash: 10 kishidan iborat guruh tomonidan mahsulotning ta'mi, hidi, rangi, va chaynash xususiyatlari 5 ballik tizimda baholandi.

3. Tadqiqot Natijalari

3.1. Reologik va Fizik Xususiyatlar

Kalsiy qo'shimchalarining xamir rheologiyasiga ta'siri o'rganilganda, kalsiy karbonat va tuxum po'chog'i kukuni qo'shilishi xamirning suv singdirish qobiliyatini biroz oshirgani

kuzatildi. Chunki kalsiy ionlari gidrokolloidlar (ksanatan) bilan o'zaro ta'sirga kirishib, xamirning strukturasi mustahkamlaydi.

1-Jadval. Har xil kalsiy manbalari qo'shilgan glyutensiz nonlarning fizik xususiyatlari

Non namunasi	Kalsiy manbasi (% un massasiga nisbatan)	Solishtirma hajm (ml/g)	G'ovakdorlik (%)	Namlik (%)
Nazorat namunasi	Kalsiy qo'shilmagan	2.45	65.2	42.1
Namuna 1	Kalsiy karbonat (1.5%)	2.52	68.4	41.5
Namuna 2	Tuxum po'chog'i kukuni (2.0%)	2.58	70.1	41.8

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, tuxum po'chog'i kukuni qo'shilgan namuna o'zining solishtirma hajmi va g'ovakdorligi bilan eng yaxshi natijani ko'rsatdi. Bu mineral zarrachalarning xamirdagi gaz pufakchalari atrofida mustahkam karkas hosil qilishiga yordam bergani bilan izohlanadi.



2-rasm. Tayyor nonlarning kesimidagi ko'rinishi (Makro-surat)]

(Tavsif: Nazorat namunasi va kalsiy bilan boyitilgan namunalarning mag'z qismidagi g'ovaklar hajmi va tarqalishining qiyosiy ko'rinishi).

3.2. Ozuqaviy Qiymat va Kalsiy Miqdori

Eng asosiy maqsad – 100 gramm tayyor mahsulotdagi kalsiy miqdorini insonning kunlik ehtiyojini qisman qondira oladigan darajaga yetkazish edi.

2-Jadval. 100 g mahsulotning ozuqaviy qiymati va mineral tarkibi

Ko'rsatkichlar	Nazorat namunasi (oddiy glyutensiz non)	Namuna 2 (Tuxum po'chog'i bilan boyitilgan)	Kattalar uchun kunlik me'yorga nisbati (Boyitilgan non uchun)
Energetik qiymati	245 kkal	248 kkal	~10-12%
Oqsillar	3.2 g	3.5 g	-
Uglevodlar	51.4 g	50.8 g	-
Yog'lar	2.1 g	2.2 g	-
Kalsiy (Ca)	18 mg	285 mg	~28.5%

Natijalar tahlili shuni ko'rsatdiki, atigi 2% miqdorida kalsiy manbasi qo'shilishi non tarkibidagi kalsiy miqdorini qariyb 15 barobarga oshirdi. 100 gramm boyitilgan non iste'mol qilish orqali inson o'zining kalsiyga bo'lgan o'rtacha kunlik ehtiyojining (1000 mg) deyarli 30 foizini qondirishi mumkin.

3.3. Organoleptik Baholash Natijalari

Oziq-ovqat mahsulotlarini boyitishdagi eng katta xavf – bu qo'shimchalarning mahsulot ta'mi va hidiga salbiy ta'sir ko'rsatishidir. Tatib ko'rish komissiyasi natijalari radar diagrammasida umumlashtirildi.

Tadqiqot komissiyasi xulosasiga ko'ra, tuxum po'chog'i kukuni qo'shilgan (Namuna 2) non o'zining vizual oqligi va yoqimli ta'mi bilan nazorat namunasidan farq qilmadi. Kalsiyni yot hidi yoki "qum kabi" ezilishi (grittiness) sezilmadi, chunki xomashyo mikronizatsiya usulida o'ta mayda dispers holatgacha keltirilgan edi.

4. Muhokama (Discussion)

Olingan natijalar seliakiya kasalligiga chalingan bemorlar ratsionini rejalashtirishda muhim amaliy ahamiyatga ega. Kalsiy karbonat va tuxum po'chog'i kukunini solishtirganda, tuxum po'chog'i o'zining iqtisodiy tejamkorligi va ekologik tozaligi bilan ajralib turadi. Tuxum po'chog'i asosan kalsiy karbonatdan (taxminan 94%) tashkil topgan bo'lsa-da, uning tarkibida inson suyaklari uchun foydali bo'lgan magniy, rux va fosfor kabi boshqa mikromineral izlari ham mavjud. Ushbu kompleks mikromineral kalsiyni ichaklarda so'rilish jarayonini (bioavailability) yaxshilaydi.

Shu bilan birga, kalsiy zarralarining ksanatan saqichi tarmog'i bilan fizik o'zaro ta'siri non mag'zining elastikligini saqlab qolishga va pishgandan so'ng nonning tez qotib qolish (retrogradatsiya) jarayonini sekinlashtirishga yordam berishi isbotlandi. Bu glyutensiz non ishlab chiqaruvchi korxonalar uchun yaroqlilik muddatini uzaytirishda qo'shimcha afzallik beradi.

5. Xulosa

Guruch va makkajo'xori unlari asosida tayyorlanadigan glyutensiz nonlarga kalsiy karbonat yoki tuxum po'chog'i kukunini kiritish – kalsiy yetishmovchiligining oldini olish uchun samarali va xavfsiz yechimdir.

Un massasiga nisbatan 2% miqdorida tabiiy kalsiy boyitgichlarini qo'shish nonning organoleptik va fizik xususiyatlarini yomonlashtirmaydi, aksincha uning g'ovakdorligi va hajmini yaxshilaydi.

Ushbu texnologiya bo'yicha tayyorlangan 100 gramm glyutensiz non iste'molchining kunlik kalsiyga bo'lgan ehtiyojini qariyb 30% ga qondirish imkonini beradi, bu osteoporoz xavfini kamaytirishda dietologik ahamiyatga ega.

Ishlab chiqarish jarayonida tuxum po'chog'i kukunidan foydalanish ham oziq-ovqat qoldiqlarini (chiqindilarni) kamaytirish orqali ekologik muammolarga, ham arzon kalsiy manbasi sifatida iqtisodiy samaradorlikka ijobiy hissa qo'shadi.

Foydalanilgan Adabiyotlar

1. Gallagher, E., Gormley, T. R., & Arendt, E. K. (2004). Recent advances in the formulation of gluten-free cereal-based products. *Trends in Food Science & Technology*, 15(3-4), 143-152.
2. Krupa-Kozak, U., & Sadowska, J. (2010). Calcium carbonate as a supplement for gluten-free bread: effect on dough rheology and bread quality. *European Food Research and Technology*.
3. Makhmudov, A., & Toshmatova, G. (2022). "Mahalliy xomashyolardan parhezboq va davolovchi non mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyalari". *O'zbekiston Oziq-ovqat Jurnali*, 12(4), 45-51.
4. Ray, S., et al. (2017). Eggshell powder as a source of dietary calcium in baked goods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*.