EURASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES
Innovative Academy Research Support Center
IF = 9.2 www.in-academy.uz/index.php/ejmns

BAKING PROPERTIES OF LOCAL WHEAT FLOUR

Kurbanbaeva Gulshad
Senior Lecturer at Karakalpak State University
kurbanbaevagulsad@gmail.com
Tursınbaeva Nursulıw
3rd-year student, Faculty of Food Technology, Karakalpak State University
https://doi.org/10.5281/zenodo.17255496

ARTICLE INFO
Received: 14th September 2025
Accepted: 29th September 2025
Online: 30th September 2025
KEYWORDS
Porosity, viscosity, dry elements, bread volume, hydrophilic, α- and β -amylase, autolytic activity.

ABSTRACT
The article provides information about the baking properties of black wheat flour and emphasizes the great importance of its moisture content for producing high-quality bread, assessing bread quality, storage, and technological characteristics. All types of bread storage and processing depend on the moisture content, which is considered one of the main factors in preserving quality. It is shown that the yield and quality of the finished product, as well as the specific energy consumption in grain processing, depend on the level of moisture.

JERGILIKLI QARA BIYDAY UNINIŃ NANBAYSHILIQ QÁSIYETLERI

Kurbanbaeva Gulshad
Qaraqalpaq Mámleketlik Universiteti úlken oqıtıwshısı
kurbanbaevagulsad@gmail.com
Tursınbaeva Nursulıw
Qaraqalpaq Mámleketlik Universiteti
Azıq-awqat texnologiyası fakulteti 3 kurs studenti
https://doi.org/10.5281/zenodo.17255496

ARTICLE INFO
Received: 14th September 2025
Accepted: 29th September 2025
Online: 30th September 2025
KEYWORDS
Gewiklik, jabısqaqlıq, qurǵaq elementler, nanınıń kólemi, gidrofil, α -hám β - амилаза, avtolitikalıq aktivlik.

ABSTRACT
Maqalada qara biyday unınıń nanbayshiliq qásiyetleri hám unniń jaqsı sapalı nan beriw, nánniń sapasın bahalaw, saqlaw hám texnologiyalıq qásiyetleri ushın quramındaǵı ıǵallıqtıń áhmiyeti júdá úlken ekenligi haqqında maǵlıwmatlar berilgen. Nándi saqlaw jáne onı qayta islewdiń barlıq túrleri quramındaǵı ıǵallıq muǵdarına baylanıslı, ıǵallıq nándi saqlawda tiykarǵı faktorlardiń biri esaplanadı. Tayar ónimniń shıǵıwı hám sapası dánniń qayta islewdegi salıstırma energiya sarpı ıǵallıq muǵdarına baylanıslı ekenligi kórsetilgen.

Qaraqalpaqstan Respublikamızda undı qayta islew kólemi jıl sayin artıp barıp atır, dán rezervlerin saqlaw hám olardı qayta islew ilim aldına jańa hám jáne de quramalı

wazıypalardı qóyadı. Undı saqlaw hám qayta islew texnologiyasın jetilistiriw unnıń texnologiyalıq qásiyetlerin izbe-iz úyreniwge tiykarlanǵan bolıwı kerek. Bul ayrıqshalıqlar un ıǵallıǵına baylanıslı halda anıqlanadı, un quramındaǵı hár qıylı jaǵdaylarda qurǵaq elementler menen hár qıylı baylanısqan bolıp bir neshe usıllarda anıqlanadı.Qara biyday unınıń nanbayshılıq qásiyetleri degende, unnıń jaqsı sapalı nan ónimin beriw qábiletleri túsiniledi. Bunday nannıń sapası da biyday unınan tayarlanǵan nanday dámi, iyisi, forması, kólemi, qabıǵınıń reńi hám jaǵdayı, yadrosınıń gewekligi, reńi menen anıqlanadı. Biraq, qara biyday nanınıń sapasın bahalaǵanda jámi kórsetkishler biyday nanınıń sıyaqlı áhmietke iye emes. Sebebi, qara biyday nanınıń kólemi hám yadrosınıń gewekligi kishi aralıqta ózgerip turadı.

Qara biyday nanı yadrosınıń quramlıq qásietleri - onıń jabısqaqlıǵı, ıǵallıǵı hám qurǵaqlıq dárejesi úlken áhmietke iye. Bul unnan nan tayarlawda unnıń reńi hám qarayıw qásiyeti, elekten ótkerilgen qara biyday unınan tayarlanǵan nandı esapqa almaǵanda, biyday unındaǵıday áhmiyetke iye emes. Qara biyday nanı, biyday nanı menen salıstırǵanda, kóleminiń tómenligi, yadrosı hám qabıǵınıń reńiniń qaralıǵı, az procentli gewekligi hám yadrosınıń jabısqaqlıǵı baqlanadı.

Qara biyday nanınıń sıpatındaǵı bunday ózgeshelikler, dán hám unnıń uglevod-amilaza jáne belok-proteinaza kompleksindegi ózine tán belgiler menen túsindiriledi.

Qara biyday unınıń uglevod-amilaza kompleksi. Qara biyday unında biydayǵa qaraǵanda qant muǵdarı kóbirek boladı. Sonıń menen bir qatardaqara biyday unında gidrolizleniw nátiyjesinde fruktoza payda etetuǵın, suwda eriytuǵın polisaxarid-polifruktozidler (levulezan) kóp muǵdarda bar.

Kraxmal 52-55°C da, yaǵnıy biyday unina qaraǵanda tómen temperaturada (60-67°C) kleysterlene baslaydı hám kraxmaldıń amilolitik fermentler tásirine beriliwsheńligi biyday unına qaraǵanda birqansha joqarı bolıp keledi. Qara biyday unı kraxmalınıń kleysterleniwi erte, ortalıqtıń joqarı kislotalılıǵına qaramastan, β-amilaza aktivligin ele joǵaltpaǵan halda α-amilaza ushın eń qolaylı bolǵan temperaturada baslanadı.

Biyday dáninen parıqlı túrde ónbegen qara biyday dáninde aktiv amilazanıń muǵdarı kóbirek boladı. Qara biyday dániniń óniwi nátiyjesinde α-amilazanıń aktivligi bir neshe ese artıp ketedi.

Tómengi temperaturada kleysterlenetuǵın kraxmalǵa hám α hám β-amilazalardıń tásiri nátiyjesinde, ashıw hám pisiriw procesinde hám de nan pisiriwde kraxmaldıń úlken bólegi gidrolizleniwine sebep boladı. Sonıń ushın qara biyday kraxmalı pisirilip atırǵan qamır ónimdegi barlıq ıǵallıqtı ózine sińdire almaydı. Kraxmalǵa baylanıspaǵan erkin ıǵallıqtıń bar bolıwı sebepli maǵızındaǵı ıǵallıǵı qolda seziledi.

α-amilazanıń bar ekenligi nan pisiriwde yadrosına jabısqaqlıq beriwshi dekstrinlerdiń toplanıwına sebep boladı. Sonıń ushın qara biyday nanınıń yadrosı biyday nanınıń yadrosına qaraǵanda jabısqaq bolıp, onıń ıǵallıǵın qolda seziw múmkin. Sol sebepli sulı qamırınıń kislotalılıǵı α-amilazanıń tásirin toqtattırıw ushın biyday qamırındaǵıdan joqarı dárejede saqlap turıladı.

Qara biyday unınıń uglevod kompleksine suwda eriytuǵın pentozanlar (jelimler) da kiredi. Qara biyday dáninde suwda eriytuǵın pentozanlar biydaydaǵıdan eki ese kóp. Olar júdá gidrofil bolıp, suwdı sińdiriw nátiyjesinde kólemi 80 % ke shekem artadı. Olardıń

jabısqaqlıǵı joqarı bolǵanlıǵı sebepli, jelimler qara biyday qamırınıń konsistenciyasına tásir etip, ashıwda qamırdıń eriwin kemeytedi.

Qara biyday unınıń belok-proteinaza kompleksi.Unınıń beloklı zatları hám aminokislotalar quramı boyınsha biyday belogina jaqın bolıp keledi. Belok zatlarınıń ayırmashılıq tárepi tez isiniwinde . Bunda beloktıń úlken muǵdarı sheksiz dárejede bógip, kolloid eritpe jaǵdayına ótedi. Qara biyday unı beloginıń eriwsheńligine qamırdıń kislotalılıǵı tásir etedi. Beloklardıń peptidlengen bólegi qamırda, kraxmal dánleri az muǵdarda bokken belok hám dán qabıqları tarqalǵan juwıq suyıq ortalıqtı payda yetedi. Sonıń ushın qamirınıń quramınıń qásiyetleri, un beloklarınıń peptidlenip, kolloid eritpe jaǵdayına ótiwine baylanıslı. Belokları júdá kúshli hám júdá kúshsiz peptidlengen qara biyday unınan sapalı nan pisiriw qıyın esaplanadı.

Beloklardıń ekinshi bir ayırmashılıǵı sonda, olar qayısqaq-plastiklik qásiyetine hám kleykovina karkasına iye bolgan qamırdı payda ete almaydı. Qara biyday qamırınan kleykovinanı juwip alıw múmkin emes. Kleykovina karkasınıń bolmawi hám belgili bir bólim beloklardıń peptidleniwi sebepli qara biyday qamır ózine tán qásiyetke iye boladı. Qamırdıń joqarı dárejedegi jabısqaqlıǵı hám júdá tómen qayısqaqlıǵı onıń ushın tán qásiyet esaplanadı. Qara biyday unındaǵı belok elementleriniń muǵdarı oniń nanbayshiliq qásiyetlerine, atap aytqanda, belok elementleri júdá kóp yamasa az boliwi nanniń sapasına unamsız tásir etedi. Beloktıń kópligi kishi kólemli, qalıń diywallı hám tegis emes gewekli ónim nan shıǵıwına alıp keledi. Qara biyday unı beloklarınıń proteinaza tásirine tez beriliwsheńligi buǵan sebep bolsa kerek.

Proteinaza sulfogidril gruppaga iye qálpine keltiriwshiler menen aktivlesiw, kaliy bromat hám yodat sıyaqlı oksidlewshiler menen aktivligin joq etiw qábiletine iye. Qara biyday untaǵınıń proteinazasınıń tásiri ushın pH 4-4,5 aralıǵında bolǵan ortalıq eń qolay esaplanadi. Sonıń menen birge proteinaza keskin dezagregaciyalaw qásiyetine, qara biyday uniniń belokları bolsa proteinaza tásirine tez beriliwsheńlikke iye. Bul bolsa proteinazanıń qara biyday qamirınıń qásiyetlerine sezilerli tásir etetuǵınınan derek beredi.

Demek, qara biyday uniniń nanbayshılıq qásiyetleri, tek uglevod-amilaza kompleksi menen ǵana yemes, belgili dárejede belok-proteinaza kompleksi menen de baylanıslı eken.

Qara biyday unınıń reńi hám nan tayarlawda qarayıw qásiyetleri. Bul kórsetkish tek ǵana elengen qara biyday unı ushın áhmietli. Sıdırma hám jaydarı qara biyday unı qara rendegi yadrosı nan beredi. Bul unnıń reńi menen emes, al unnıń nan tayarlawda qarayıw qásietiniń joqarılıǵı menen tiykarlanadı. Qara biyday dániniń sirtqi bólimleri polifenoloksidaza (tirozinaza) hám tirozinga bay, soniń ushin qara biyday unınıń sıdırma hám jaydarı sortlarınan tayarlanǵan nanları yadrosınıń reńi onsha áhmiyetli emes. Elengen qara biyday unınan tayarlanǵan nan yadrosı ashıq reńde boladı.

Qara biyday unı bóleksheleriniń iriligi onıń nanǵa jaramlılıǵınıń áhmietli kórsetkishlerinen biri bolıp esaplanadı. Ásirese, bunday un ushın un bóleksheleriniń ólshemi ayrıqsha áhmietke iye. Laboratoriya sharayatı hám óndiriste ótkerilgen tájiriybelerdiń kórsetiwinshe, iri bóleksheli jaydarı qara biyday unınan tayarlanǵan nannıń shıǵıwınıń azayıwı, sapasınıń tómenlewi hám sińiwi qıyınlasıwı anıqlanǵan.

Kerisinshe, mayda tartılǵan unnan alınǵan nannıń beloklar, mineral zatları hám cellyulozasınıń jeńil sińiwi baqlanǵan.Fiziologiyalıq izertlewler tiykarında jaydari unına maydalanǵan kepek qosılǵanda, nan belok zatlarınıń sińiwi 10% ke artqanı anıqlanǵan. Jaydarı unınıń nanbayshiliq qásiyetlerin anıqlawdıń bir neshe usılları bar. Kópshilik jaǵdaylarda qara biyday unınıń nanbayshılıq qásiyetleri hár túrli usıllar menen anıqlanatuǵın avtolitikalıq aktivlik kórsetkishi menen bahalanadı.

Unnıń avtolitikalıq aktivligi ("avto" óz-ózinen, "lizis" eriw) degende, unnıń un-suw qatlamı qızdırǵanda belgili muǵdarda suwda eriytuǵın zatlar payda etiw qábileti túsiniledi. Avtolitikalıq aktivliktiń shaması sipatında payda bolǵan suwda eriytuǵın zatlardıń un qurǵaq zatlarına procentlerde anlatılǵan qatnası túsiniledi. Qara biyday unınıń avtolitikalıq aktivliginiń mánisi 55% ten aspawı kerek. Qara biyday qamırtırısı qamırdı ashıtıwshı mikroflorasi, tiykarınan, ashıtqılar hám kislota payda etiwshi bakteriyalardan ibarat. Ashıtqılar qara biyday qamırtirıslarında olardı tayarlawdıń birinshi basqıshında qosıladı. Bul ashıtqılar qamırtırısqa un, suw yaki hawadan túsken bolıp, jaqsı azıqlandırıwshı ortalıqta kóbeyedi.

Sacch. cerevisiae hám birqansha jabayı ashıtqılar menen birgelikte qara biyday qamırtırıslarında 25°C temperaturada hám 9—12 grad kislotahliqta kóbeye alatuǵın kishkene, domalaq yaki oval tárizli bolǵan *Sacch. minor* ashıtqıları da ushıraydı. Olar glyukoza, fruktoza hám saxarozanı ashıtadı, lekin maltozanı ashıtpaydı. Solay bolsa da qara biyday qamırında muǵdardıń kóbeyiw tezligi hám ashıtıw jedelligi menen tiykarǵı roldi úlken kletkalı hám oval tárizli bolǵan *Sacch. cerevisiae* ashıtqı dáneshelerinde oynaydı. Olar qamırdıń joqarı kislotalılıǵına hám kislota payda etiwshi mikrofloraǵa beyimlesken boladı.

Qara biyday qamırtırısları hám qamırında kislota payda etiwshi bakteriyalardıń muǵdarı ashıtqı molekulalarınan birneshe márte (ádette 60—80) kóp boladı. Kislota payda etiwshi bakteriyalardıń hárqiyli klassifikatsiyalan ushıraydı. *Knudsen klassifikatsiyası* boyınsha kislota payda etiwshi bakteriyalar eki toparǵa bólinedi:

• A toparı — haqiyqiy (sap) gomofermentativ sút kislotası bakteriyaları.

• B toparı — sút kislotasi menen birqatarda ushıwshı kislotalardı da payda etiwshi geterofermentativ sút kislotası bakteriyaları.

Haqiyqiy yaki gomofermentativ sút kislotasi bakteriyaları tiykarǵı ónim sıpatmda sút kislotası hám az muǵdarda ushıwshı kislotalardı payda etedi.Bul bakteriyalar gaz payda etiw qábiletine iye emes. Haqiyqiy bolmaǵan yaki geterofermentativ sút kislotası bakteriyaları sút kislotası menen birqatarda ushıwshı kislotalardı (tiykarınan, uksus kislotası) hám karbonat angidrid gazi, az muǵdarda spirtlerdi payda etedi.

Kóbeytiw tsikli bir jilda bir-eki márte ámelge asırıladı. Barliq kóbeytiw sxemalarında ashıtqı hám sút kislotası bakteriyalarınıń taza sortlarınan paydalanıladı. Túrli sxemalarda qamirtinslardi kóbeytiw texnologiyası hám qollanilatuǵın mikroorganizmlerdiń sortları hár qiyli boladi.

Nan tayarlawda qollanılatuǵın qamırtırıstıń ıǵallıǵı 70—83% átirapında terbelip turadı. Joqarı ıǵallıqqa iye bolǵan qamırtırstaa jabisqaqlıqqa az iye bolıp, nasoslar menen sorıp alınadı. Igallıǵı 80% ke teń bolǵan qamırtırıstıń jabısqaqlıǵı—ıǵallıǵı 75% bolǵan qamirtırıstaǵıǵa qaraǵanda 6 ese pás. Lekin joqarı igalliqqa iye bolǵan qamırtırısta ashitqi

hám bakteriyalardıń azıqlandiriwshi ortalıǵında qant hám de basqa da zatlar az muǵdarda bar. Bunday qamirtırısta kislotaliliq áste kóteriledi, soǵan baylanısli kóteriw kúshi talapqa juwap bermeydi. Zárúr bolǵan jaǵdaylarda ıǵallıǵı 78% bolǵan qamirtırıs paydalanılǵanda ashıtıwshı mikroflora ushın zárúr bolǵan qant hám suwda eriwshi azottıń muǵdarin kóbeytiw ushin azıqlandırıwshı ortalıqqa un qaynatpası yaki amilorizin ferment preparatı (0,05% un massasına salıstırǵanda) qosılıwı shárt.

Qara biyday qamırın tayarlaw usılların salıstırıp bahalaw. Qara biyday qamınıń qoyıw qamırtırıslarda tayarlaw, suyıq qamırtırıslarda tayarlanǵanǵa qaraǵanda, óz abzallıqları hám kemshiliklerine iye. Qoyıw qamırtırıslarda kóp muǵdarda sút kislotası bar bolıp, olardıń kislotalılıǵı 3—4°C ǵa joqarı boladı.Qoyıw qamırtırıslarda tayarlanǵan qamır tez ashıǵani sebepli nan kerekli kislotalılıqqa iye boladı, sonday-aq, bul qamırtırıslardıń tıǵızlıǵı kóp bolǵanliǵi sebepli olardı tayarlawda kemirek sıyımlar talap etiledi. Suyıq qamirtirislardi ańsat suwıtıw, qızdırıw hám aralastırıw múmkin bolǵan jaǵdayda qoyıw qamırtırıslardı tayarlaw rejimin texnologiyalıq protsesi dawamında ózgerttiriw qıyın esaplanadı.

Juwmaq. Qaraqalpaqstan Respublikasında islep shıǵarılǵan qara biyday unınıń nanbayshiliq qásiyetleri hám unniń jaqsı sapalı nan beriw, nánniń sapasın bahalaw, saqlaw hám texnologiyalıq qásiyetleri ushın quramındaǵı ıǵallıqtıń áhmiyeti júdá úlken ekenligi haqqında maǵlıwmatlar berildi. Ulıwma alǵanda tayar ónimniń shıǵıwı hám sapası dánniń qayta islewdegi salıstırma energiya sarpı ıǵallıq muǵdarına baylanıslı ekenligin kórsetip berdi.

References:

1. Atabayeva, X. N., & Xudayqulov, J. B. (2018). Ósimlikshunoslik. Darslik. Toshkent-2018.
2. Gafarova, S. (2022). DONLI EKINLARINING BIOLOGIK XUSUSIYATLARI VA AHAMIYATI.
3. Общественные науки в современном мире: теоретические и практические исследования, 1(25), 95-98.
4. Jóraev, A. A. (2024, February). BAHORGI YUMSHOQ BUG ‘DOY NAVLARINING HOSILDORLIGIGA EKISH MUDDAT VA ME’YORLARINING TÁSIRI. In Proceedings of International Conference on Educational Discoveries and Humanities (Vol. 3, No. 3, pp. 82-88).
5. Kurbanbayeva, G. . (2023). INNOVATIVE WAYS OF INCREASING GRAIN PRODUCTIVITY IN THE AGRICULTURE. Journal of Agriculture & Horticulture, 3(9), 21–24. https://internationalbulletins.com/intjour/index.php/jah/article/view/1332
6. Kurbanbaeva Gulshad, & Askarova Khurshida. (2024). GRAIN AND GRAIN STRUCTURE. American Journal of Applied Science and Technology, 4(03), 29-33. https://doi.org/10.37547/ajast/Volume04Issue03-06
7. Kurbanbaeva , G. ., & Dauletiyarova , M. (2024). QORAQALPOĠISTON RESPUBLIKASIDA BIOSTIMULYATORLARNI BOSHOQLI DON EKINLARGA QÓLLASH VA HOSILDORLIGINI OSHIRISH. Евразийский журнал академических исследований, 4(4), 146–151. извлечено от https://in-

academy.uz/index.php/ejar/article/view/30147 DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.10990737