

FTAMP 65.09.03 : 68.35.31

М.У. Жонысова¹ – негізгі автор, | ©
Н. Оңғарбаева², Б.О. Құлжанова³, М. Байғайыпқызы⁴



¹Аға ғылыми қызметкер, ²Техн. ғылым. д-ры, профессор, ³PhD, ⁴Докторант

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0002-7601-9248> ²<https://orcid.org/0000-0001-7908-5091>

³<https://orcid.org/0000-0002-7266-8566> ⁴<https://orcid.org/0000-0002-1092-1853>



^{1,3}«Ғылыми-білім беру орталығы «Қазуна» ЖШС, Алматы, Қазақстан

^{2,4}Алматы Технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан



¹mira_86u@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/HQUQ1665>

ҚАЗАҚСТАНДА ӨСІРІЛЕТІН НОҚАТ (*CICER ARIETINUM L.*) ПЕН БҰРШАҚ (*PISUM SATIVUM L.*) СҰРЫПТАРЫНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Аңдатпа. Мақалада Қазақстан Республикасында өсірілетін ноқат (*Cicer arietinum L.*) пен бұршақтың (*Pisum sativum L.*) дәндерінің физика-химиялық көрсеткіштеріне кешенді баға берілді. Негізгі параметрлер (натурасы, 1000 дән массасы, тығыздығы, дән көлемі, ылғалдылығы және қышқылдығы) анықталып, салыстырмалы талдау жүргізілді. Ноқаттың жоғары натурасымен, 1000 дән массасымен және дән көлемімен ерекшеленетіні, ал бұршақтың тығыздығы жоғары әрі қышқылдығы төмен екені анықталды. Алынған нәтижелер жергілікті генотиптердің қасиеттері туралы деректерді толықтырып, аталған дақылдардың тамақ өнеркәсібінде қолдануға технологиялық жарамдылығын дәлелдейді.

Тірек сөздер: ноқат, бұршақ, дәнді-бұршақты дақылдар, физика-химиялық көрсеткіштер, дәннің натурасы, 1000 дән массасы, тығыздық, қышқылдық, тамақ өнеркәсібі.



Жонысова, М.У. Қазақстанда өсірілетін ноқат (*Cicer arietinum L.*) пен бұршақ (*Pisum sativum L.*) сұрыптарының физика-химиялық сипаттамасы [Мәтін] / М.У. Жонысова, Н. Оңғарбаева, Б.О. Құлжанова, М. Байғайыпқызы // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2025. – №4(90). – Б.130-137. <https://doi.org/10.55956/HQUQ1665>

Кіріспе. Жаһандық халық санының өсуі, агроөнеркәсіптік сектордың қарқынды дамуы және экологиялық таза әрі функционалдық тағам өнімдеріне сұраныстың жедел артуы жағдайында бұршақ тұқымдас дақылдардың маңызы айрықша артып келеді. Солардың ішінде ноқат (*Cicer arietinum L.*) пен бұршақ (*Pisum sativum L.*) өсімдік ақуызының, алмастырылмайтын аминқышқылдарының, тағамдық талшықтардың, В тобы дәрумендерінің, темір, кальций, магний, мырыш сияқты минералдардың, сонымен қатар, антиоксиданттардың жоғары мөлшеріне байланысты жетекші орын алады [1,2]. Олардың биохимиялық құрамы бұл дақылдарды құнды тағамдық ресурс қана емес, сонымен қатар денсаулыққа пайдалы, профилактикалық және диеталық тағам өнімдерін әзірлеуге арналған негізгі ингредиенттерге айналдырады [3,4].

Соңғы жылдары бұршақ тұқымдас дақылдарды функционалдық тағамдар өндірудің негізі ретінде пайдалану үрдісі айтарлықтай артып келеді. Бұған аз көлемде өңдеуді қажет ететін немесе пісіруді талап етпейтін тез дайындалатын өнімдер де жатады. Бұршақ пен ноқат азық-түлік индустриясында өсімдік тектес ақуыздың баламалы көздері ретінде жоғары сұранысқа ие. Олар сүт ұнтағы, казеин, жұмыртқа альбумині және желатин сияқты жануар тектес ингредиенттердің орнын баса отырып, дайын өнімдердің қажетті органолептикалық және технологиялық қасиеттерін сақтап қала алады [5,6].

Мысалы, бұршақ ақуызы өнімдерге су ұстау қабілеті, эмульгирлеу қасиеті, көбік түзу және гель түзу мүмкіндігі, текстураның тұрақтануы, сондай-ақ құрамындағы лизин аминқышқылының болуына байланысты беткі қабаттың қоңырлануын жақсарту сынды маңызды функционалдық қасиеттерді қалыптастырады. Бұған қоса, ол дайын өнімнің тағамдық құндылығын арттырып, оның өндірістік өзіндік құнын төмендетуге ықпал етеді. Аталаған қасиеттерінің нәтижесінде бұршақ ақуызы нан-тоқаш, макарон, ет, сүт және кондитерлік өнімдерде ақуыздық байытқыш ретінде кеңінен қолданылады [7].

Бұршақ жармаларын қолданудағы негізгі шектеу ұзақ уақытты талап ететін термиялық өңдеу кезеңі болып табылады. Алайда гидротермиялық өңдеу, экструзия, микронизация, үлпектендіру және тез дайындалатын үлпектерді өндіру сияқты заманауи технологиялық шешімдердің дамуы бұл уақытты едәуір қысқартуға мүмкіндік берді, сонымен қатар жоғары тағамдық және органолептикалық сапаны сақтап қалды. Қазіргі уақытта қосымша пісіруді қажет етпейтін, дайын күйінде немесе тез дайындалатын өнімдерді әзірлеуге ерекше көңіл бөлінуде. Бұл үрдіс заманауи өмір салты талаптарына және тұтынушылардың ыңғайлы тағам өнімдеріне деген сұранысының тұрақты артуына сәйкес келеді [8].

Қазақстанда ауқымды ауылшаруашылық өндірісі үшін салыстырмалы түрде жаңа дақыл болып саналатын ноқат та инновациялық тағам өнімдерін әзірлеуде айтарлықтай сұранысқа ие. Оның құрғақшылыққа төзімділігі, жоғары энергия сыйымдылығы және аминқышқылдық құрамының жақсы теңгерімділігі бұл дақылды агро азық-түлік бағытындағы ғылыми зерттеулер үшін перспективалы нысанға айналдырады [9].

Қазақстанның агроклиматтық жағдайларына бейімделген ноқат пен бұршақ сорттарының физика-химиялық қасиеттерін кешенді түрде бағалау олардың технологиялық өңдеуге жарамдылығын және тағамдық әлеуетін айқындауға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде функционалдық және дайын күйінде тұтынуға арналған өнімдер өндірісіне аталған дақылдарды тиімді енгізуге ғылыми-технологиялық негіз қалайды.

Ноқат пен бұршақ тұқымдарының сапасын бағалауда көлемдік салмақ, ылғалдылық мөлшері, 1000 дән массасы, ядро көлемі, қышқылдығы және тығыздығы сияқты физика-химиялық көрсеткіштерге ерекше мән беріледі. Бұл сипаттамалар негізгі технологиялық параметрлермен тікелей байланысты және өңдеу әдістерін оңтайландыруда, шикізатты тиімді бағытта пайдалануды айқындауда, сондай-ақ бәсекеге қабілетті тағам өнімдерін әзірлеуде маңызды рөл атқарады.

Аталған көрсеткіштер шикізаттың технологиялық жарамдылығын анықтап қана қоймай, өңдеу жабдықтарын және технологиялық режимдерді таңдауға әсер етеді, сонымен бірге жарма және ақуыз изоляттары сияқты дайын өнімдердің шығымы мен сапасына ықпал етеді.

Осы зерттеудің өзектілігі Қазақстан жағдайында өсірілетін бұршақ тұқымдас дақылдардың физика-химиялық қасиеттерін жан-жақты және ғылыми негізделген бағалау қажеттілігімен түсіндіріледі. Бұл дақылдардың теңгерімді және функционалдық тамақтануды қамтамасыз етудегі маңызы артып келе жатқанын ескерсек, олардың қасиеттерін терең зерттеу ерекше маңызға ие. Ноқат пен бұршаққа қатысты ғылыми және өндірістік қызығушылықтың артуына қарамастан, аймақтық агроклиматтық жағдайларда қалыптасқан жергілікті генотиптердің физика-химиялық сипаттамаларын жүйелі түрде сипаттайтын деректер әлі де жеткіліксіз.

Алынған нәтижелер жергілікті сұрыптардың сапалық көрсеткіштерін тереңірек түсінуге мүмкіндік беріп қана қоймай, ұлттық генкорды тиімді пайдалану мен өңдеу технологиялары мен өнім рецептурасын әзірлеуге арналған практикалық ұсынымдарды қалыптастыруға ықпал етеді. Бұл деректер биологиялық және энергия сыйымдылығы жоғары тағам өнімдерін өндіруді қолдауға бағытталған.

Осылайша, ноқат пен бұршақтың физика-химиялық параметрлерін зерттеу ауыл шаруашылығы және тағамтану ғылымдары үшін теориялық маңызға, сондай-ақ Қазақстанның агро азық-түлік секторында азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету, функционалдық тамақтануды дамыту және импортты алмастыру стратегияларын жүзеге асыру үшін тәжірибелік құндылыққа ие.

Бұл зерттеудің мақсаты – ноқат (*Cicer arietinum* L.) және бұршақ (*Pisum sativum* L.) тұқымдарының тағам өндірісінде қолдануға мүмкіндік беретін негізгі физика-химиялық параметрлерін айқындау.

Мақсатқа қол жеткізу үшін төмендегідей міндеттер белгіленді:

- ноқат пен бұршақ үлгілерінің негізгі физика-химиялық көрсеткіштерін анықтау (көлемдік салмақ, 1000 дән массасы, ядро көлемі, тығыздық, ылғалдылық және қышқылдық);
- әр дақылдың өзіндік ерекшеліктерін айқындау мақсатында алынған деректерге салыстырмалы талдау жүргізу;
- бұл көрсеткіштердің түрлі тағам өнімдерін өндірудегі технологиялық жарамдылығы тұрғысынан маңызын бағалау.

Ғылыми жаңалығы. Қазақстан Республикасында өсірілген ноқат (*Cicer arietinum* L.) және бұршақ (*Pisum sativum* L.) тұқымдарының физика-химиялық қасиеттеріне алғаш рет кешенді салыстырмалы талдау жүргізілді. Алынған нәтижелер жергілікті бұршақ дақылдары генотиптерінің қасиеттері жөніндегі қолданыстағы ғылыми деректерді нақтылай түседі және олардың тағам өнеркәсібінде қолдануға технологиялық тұрғыдан жарамды екенін растайды.

Айқындалған параметрлер бұршақ тұқымдас дақылдардың сақталуына және өңделуіне оңтайлы жағдайларды таңдауға негіз бола алады. Бұл агро азық-түлік өндірісінің тиімділігін арттыруға және жоғары тағамдық әрі биологиялық құндылығы бар отандық өнімдер ассортиментін кеңейтуге ықпал етеді.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Үлгілерді таңдау, оларды дайындау және аналитикалық зерттеулер ноқат пен бұршақ тұқымдарының қасиеттерін бағалауға арналған стандартты және арнайы әдістер бойынша жүргізілді. Қабылдау және іріктеу рәсімдері МЕМСТ 13586.3-2015 «Астық. Қабылдау ережелері және сынама алу әдістері» талаптарына сәйкес орындалды.

Зерттеу нысандары ретінде «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» (ҚазЕӨШҒЗИ) шығарған, Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде (Түркістан, Алматы және Жамбыл облыстары) өсірілетін «Нұрлы-80» ноқат сұрыбы пайдаланылды. Сонымен қатар, аталмыш ғылыми мекеме шығарған, еліміздің оңтүстік және солтүстік өңірлеріне бейімделген «Ақсары» бұршақ сұрыбының үлгілері зерттелді. Талдаулар үшін 2023-2024 жылдардағы өнім үлгілері қолданылды.

Аналитикалық әдістер.

– Көлемдік салмақ – МЕМСТ 10840-2017 «Астық. Көлемдік салмақты анықтау әдісі» бойынша анықталды.

– 1000 дән массасы – МЕМСТ 10842–89 «Астық және тұқымдар. 1000 дән массасын анықтау әдісі» бойынша анықталды.

– Ылғалдылық мөлшері (%) – МЕМСТ 13586.5-2015 «Астық және оның қайта өңдеу өнімдері. Ылғалдылықты анықтау әдістері» бойынша анықталды.

– Қышқылдық (езінді әдісі бойынша) – МЕМСТ 10844-74 «Астық және оның өңдеу өнімдері. Қышқылдықты анықтау әдістері» бойынша анықталды.

– Ядро көлемі – сұйықтықты ығыстыру әдісі арқылы (ығыстыру ортасы ретінде ксилол/толуол қолданылды) өлшенді және формула (1) бойынша есептелді.

$$V = \frac{V_1}{N} \quad (1)$$

мұнда: V – бір дәннің көлемі (мм^3 немесе см^3); V_1 – ығыстырылған сұйықтықтың жалпы көлемі (мм^3 немесе см^3); N – сынамадағы дәндердің саны.

Дәннің тығыздығы пикнометриялық әдіс арқылы анықталды, жұмыс сұйықтығы ретінде ксилол немесе толуол қолданылды және формула (2) бойынша есептелді:

$$\rho = \gamma \cdot \frac{Q + \gamma - P}{\Delta} \quad (2)$$

мұнда: ρ – дән тығыздығы (г/см^3); γ – тәжірибе жүргізілген температурадағы еріткіштің (ксилол немесе толуол) тығыздығы (г/см^3); Q – бос пикнометрдің массасы (г); P – пикнометрдің дәнмен бірге массасы (г); Δ – ығыстырылған сұйықтықтың массасы, келесідей анықталады:

$$\Delta = Q + \gamma + V_{liq} - P \quad (3)$$

мұнда: V_{liq} – пикнометрдің белгі сызығына дейін құйылған сұйықтықтың көлемі.

Анықтама үшін: 20°C температурадағы еріткіштердің тығыздықтары:

– бензол $\delta(b) = 0,879 \text{ г/см}^3$,

– о-ксилол $\delta(o) = 0,863 \text{ г/см}^3$,

– толуол $= 0,867 \text{ г/см}^3$.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Ноқат пен бұршақ Қазақстанда өсірілетін ең маңызды бұршақ тұқымдас дақылдардың қатарына жатады. Бұл дақылдар жоғары тағамдық құндылықпен ерекшеленеді және

өсімдік тектес ақуыздың негізгі көздері ретінде кеңінен танылады. Қазақстанның агроклиматтық жағдайларына жақсы бейімделуі және ұлттық азық-түлік индустриясындағы маңыздылығының артуы олардың технологиялық жарамдылығын және өңдеу көрсеткіштерін айқындайтын физика-химиялық қасиеттерін жан-жақты бағалауды талап етеді.

1 және 2-кестелерде тиісінше ноқат пен бұршақ үлгілерінің негізгі физика-химиялық параметрлерін анықтау нәтижелері берілген. Алынған деректер екі дақылды салыстырмалы түрде талдауға және оларды тағам өндірісінде қолдану мүмкіндіктерін бағалауға мүмкіндік береді.

Кесте 1

Ноқат тұқымдарының физика-химиялық параметрлері

Параметрлер	№ 1	№ 2	№ 3	Орташа мән
Көлемдік салмақ, г/л	792,4	795,1	793,8	793,8 ± 1,4
1000 дәннің салмағы, гр	248,3	247,6	249,1	248,3 ± 0,7
Тығыздығы, гр/см³	1,28	1,29	1,27	1,28 ± 0,01
Ядро көлемі, мм³	195,2	194,8	196,0	195,3 ± 0,6
Ылғалдылық, %	11,8	11,6	11,7	11,7 ± 0,1
Қышқылдық деңгейі (°)	5,0	4,8	4,9	4,9 ± 0,1

Кесте 2

Бұршақ тұқымдарының физика-химиялық параметрлері

Параметрлер	№ 1	№ 2	№ 3	Орташа мән
Көлемдік салмақ, г/л	765,3	768,1	766,7	766,7 ± 1,4
1000 дәннің салмағы, гр	162,4	161,8	163,2	162,5 ± 0,7
Тығыздығы, гр/см³	1,31	1,30	1,32	1,31 ± 0,01
Ядро көлемі, мм³	47,5	47,2	47,8	47,5 ± 0,3
Ылғалдылық, %	12,1	11,9	12,0	12,0 ± 0,1
Қышқылдық деңгейі (°)	4,5	4,3	4,4	4,4 ± 0,1

1-кестеде келтірілген деректерді талдау ноқаттың орташа көлемдік салмағы 793,8 г/л құрайтынын көрсетті, бұл тұқымдардың жақсы жетілгенін және біркелкілігін білдіреді. Мың дәннің массасы орта есеппен 248,3 г болды және үлгілер арасындағы өзгеріс шамалы ғана болды. Тұқымның тығыздығы 1,28 г/см³ деңгейінде анықталды, ал ядроның орташа көлемі 195,3 мм³-ке жетті, бұл дақылдың ірі дәнді екенін растайды. Ылғалдылық мөлшері 11,6-11,8% аралығында өзгеріп, орташа 11,7% болды, бұл тұқымды сақтау үшін ұсынылатын нормативтерге сәйкес келеді. Титрленетін қышқылдық 4,8-5,0° аралығында, орташа 4,9° деңгейінде болды, бұл тұқымдардың физиологиялық сапасының қанағаттанарлық екенін көрсетеді.

Ал, 2-кестеде келтірілген деректер бұршақ тұқымдарының бірқатар өзге ерекшеліктерге ие екенін көрсетеді. Олардың орташа көлемдік салмағы 766,7 г/л құрап, ноқатқа қарағанда төмен болды, бұл дәндердің толықтығы мен толықтырылу дәрежесінің салыстырмалы түрде төмен екенін білдіреді. Мың дән массасы 162,5 г деңгейінде болып, ноқатқа қарағанда едәуір төмен, яғни тұқымдардың майда екенін айғақтайды. Дәндердің көлемі кіші (47,5 мм³) болғанымен, олардың тығыздығы сәл жоғары – 1,31 г/см³. Орташа ылғалдылық мөлшері 12,0% болып, ноқатқа қарағанда біршама жоғары екені байқалды. Қышқылдық деңгейі 4,4° құрап, төменірек болды, бұл тұқымдардың физиологиялық жағдайының неғұрлым қолайлы екенін көрсетеді.

Жалпы алғанда, екі дақыл да тұрақты физика-химиялық параметрлерге ие, алайда бірқатар негізгі көрсеткіштер бойынша айтарлықтай айырмашылық байқалады. Ноқат дәндерінің ірі болуы және мың дән массасының жоғары болуы оны ақуыз-крахмалдық шикізат көзі ретінде неғұрлым құнды етеді. Ал бұршақтың тығыздығының жоғары және қышқылдығының төмен болуы оны тез дайындалатын немесе жедел тағам өнімдеріне өңдеу үшін белгілі бір технологиялық артықшылықтарға ие етеді.

Түсінікті болу үшін екі дақылға тән негізгі көрсеткіштердің орташа мәндері 3-кестеде жинақталған.

Кесте 3

Ноқат және бұршақ тұқымдарының салыстырмалы параметрлері
(орташа мәндер)

Параметрлер	Ноқат	Бұршақ
Көлемдік салмақ, г/л	$793,8 \pm 1,4$	$766,7 \pm 1,4$
1000 дәннің салмағы, гр	$248,3 \pm 0,7$	$162,5 \pm 0,7$
Тығыздығы, гр/см ³	$1,28 \pm 0,01$	$1,31 \pm 0,01$
Ядро көлемі, мм ³	$195,3 \pm 0,6$	$47,5 \pm 0,3$
Ылғалдылық, %	$11,7 \pm 0,1$	$12,0 \pm 0,1$
Қышқылдық деңгейі (°)	$4,9 \pm 0,1$	$4,4 \pm 0,1$

3-кестеде ұсынылған деректерді салыстырмалы талдау ноқат пен бұршақ тұқымдарының физика-химиялық сипаттамаларында айқын айырмашылықтар бар екенін көрсетті.

Ноқаттың көлемдік салмағы бұршаққа қарағанда жоғары болды ($793,8$ г/л және $766,7$ г/л, сәйкесінше), бұл дәндердің жақсы толысқанын және біркелкі қалыптасқанын білдіреді. Мың дән массасы бойынша ноқат бұршақты шамамен 85 г-ға артта қалдырды ($248,3$ г қарсы $162,5$ г), бұл дақылдың ірі дәнді екенін және ақуыз-крахмалдық шикізат көзі ретінде оның құндылығын растайды. Сонымен қатар, ноқаттың орташа ядро көлемі бұршаққа қарағанда төрт еседен астам жоғары болды ($195,3$ мм³ және $47,5$ мм³), бұл өңдеу тиімділігі және тағам технологияларында қолдану тұрғысынан маңызды фактор болып табылады.

Керісінше, бұршақ тұқымдары ноқатқа қарағанда жоғары орташа тығыздыққа ие болды ($1,31$ г/см³ қарсы $1,28$ г/см³), сондай-ақ қышқылдық деңгейі төмен болды ($4,4^\circ$ қарсы $4,9^\circ$), бұл олардың сақтау тұрақтылығының жоғары екенін және физиологиялық жағдайының неғұрлым қолайлы екенін көрсетеді. Бұдан бөлек, бұршақтың ылғалдылық мөлшері сәл жоғары ($12,0\%$ қарсы $11,7\%$) болып анықталды, бұл сапаның төмендеуіне жол бермеу үшін сақтау шарттарын қатаң бақылауды талап етеді.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер ноқаттың ірі дәнділігі, жоғары көлемдік салмағы және мың дән массасының үлкендігі оның концентрленген ақуыз-крахмал фракцияларын және функционалдық тағам өнімдерін өндіруге ерекше қолайлы екендігін көрсетеді. Ал бұршақтың тығыздығының жоғары және қышқылдығының төмен болуы, шикізаттың тұрақтылығы мен функционалдық-технологиялық қасиеттерінің сақталуы ерекше маңызды болып табылатын жедел дайындалатын тағамдар мен күрделі тағамдық жүйелерді өндіру үшін оны перспективалы дақыл ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері төмендегідей қорытындылар жасауға мүмкіндік берді:

1. Қазақстан Республикасында өсірілетін ноқат (*Cicer arietinum* L.) және бұршақ (*Pisum sativum* L.) сұрыптарының физика-химиялық параметрлеріне алғаш рет кешенді бағалау жүргізілді. Анықталған көрсеткіштер – көлемдік салмақ, 1000 дән массасы, тығыздық, ядро көлемі, ылғалдылық және қышқылдық олардың тағам өнеркәсібінде қолдануға технологиялық жарамдылығын сипаттайды.

2. Ноқаттың көлемдік салмағының (793,8 г/л), 1000 дән массасының (248,3 г) және ядро көлемінің (195,3 мм³) жоғары болуы оның ірі дәнді екенін растайды және ақуыз-крахмал концентраттарын, сондай-ақ функционалдық тағам өнімдерін өндіру үшін перспективалы шикізат болып табылатынын көрсетеді.

3. Бұршақтың тығыздығының жоғары (1,31 г/см³) және қышқылдығының төмен (4,4°) болуы оның сақтау тұрақтылығының жоғары екенін және тез дайындалатын әрі ыңғайлы тағам өнімдеріне өңдеу үшін қолайлы екенін айқындайды.

4. Алынған нәтижелер жергілікті ноқат және бұршақ генотиптерінің қасиеттері туралы ғылыми түсініктерді кеңейтеді және селекциялық бағдарламаларда, сақтау мен өңдеу жағдайларын оңтайландыруда, сондай-ақ тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары бәсекеге қабілетті отандық өнімдерді әзірлеуде практикалық маңызға ие.

Әдебиеттер тізімі

1. Jukanti A.K., Gaur P.M., Gowda C.L.L., Chibbar R.N. Nutritional quality and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.): a review // *British Journal of Nutrition*. – 2012. – Vol. 108, No. 1. – P. S11-S26.
2. Begum N., Hossain M., Hasanuzzaman M. Nutritional composition, health benefits and bio-active compounds of chickpea // *Frontiers in Nutrition*. – 2023. – Vol. 10. – Art. 1218468.
3. Wu D.T., Wang L., Ma W., Yao X.H., Lv W.J., Shang A. A comprehensive review of pea (*Pisum sativum* L.) // *Foods*. – 2023. – Vol. 12, No. 14. – Art. 2820.
4. Akin M., Korkmaz A., Kaya M. Nutritional composition and health benefits of peas: a comprehensive overview // *Frontiers in Nutrition*. – 2025. – Vol. 12. – Art. 1550142.
5. Costantini M., Biasini G., Marti A. Macro- and micro-nutrient composition and antioxidant activity of chickpea and pea // *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. – 2021. – Vol. 71, No. 2. – P. 157-165.
6. Shanthakumar P., Klepacka J., Bains A.B., Chawla P., Dhull S.B. The current situation of pea protein and its application in the food industry // *Molecules*. – 2022. – Vol. 27, No. 18. – Art. 6215.
7. Patil N. D., et al. A review on sustainable non-thermal approaches for pea protein // *Frontiers in Nutrition*. – 2025. – Vol. 12. – Art. 12212169.
8. Grasso N. Chickpea proteins exhibit functional properties such as solubility, water and oil absorption capacity, emulsifying, foaming, and gelling abilities // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2022.
9. Chudasama M., Goyary J., Khan A. Chemical and techno-functional characterization of pea protein: a review // *Technische Sicherheit*. – 2023. – Vol. 23, No. 11. – P. 153-164.

Зерттеу жұмыстары ҚР ҒЖБМ Ғылым комитеті тарапынан қаржыландырылған АР25796105 «Қазақстанда аудандастырылған бұршақ және ноқаттың өскінді дәндерінен үлпек технологиясын әзірлеу» жоба аясында орындалды.

Материал редакцияға 05.09.25 түсті, 25.12.25 қабылданды.

М.У. Жонысова¹, Н. Оңғарбаева², Б.О. Құлжанова¹, М. Байғайыпқызы²

¹Научно-Образовательный центр «Qazyna», Алматы, Казахстан

²Алматинский Технологический университет, Алматы, Казахстан

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ НУТА (CICER ARIETINUM L.) И ГОРОХА (PISUM SATIVUM L.), ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. В статье представлена комплексная оценка физико-химических показателей семян нута (*Cicer arietinum* L.) и гороха (*Pisum sativum* L.), возделываемых в Республике Казахстан. Определены основные параметры (натура, масса 1000 семян, плотность, объём зерновки, влажность и кислотность), проведён их сравнительный анализ. Установлено, что нут отличается более высокой натурой, массой 1000 семян и объёмом зерновки, тогда как горох характеризуется большей плотностью и низкой кислотностью. Полученные результаты дополняют сведения о свойствах местных генотипов и подтверждают технологическую пригодность изучаемых культур для использования в пищевой промышленности.

Ключевые слова: нут, горох, зернобобовые культуры, физико-химические показатели, натура зерна, масса 1000 семян, плотность, кислотность, пищевая промышленность.

M.U. Zhonyssova¹, N. Ongarbayeva², B.O. Kulzhanova³, M. Baigaipkyzy²

¹«Scientific and Educational Center “Qazyna” LLP, Almaty, Kazakhstan

²Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF CHICKPEA (CICER ARIETINUM L.) AND PEA (PISUM SATIVUM L.) VARIETIES CULTIVATED IN KAZAKHSTAN

Abstract. The study provides a comprehensive assessment of the physicochemical properties of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and pea (*Pisum sativum* L.) seeds cultivated in the Republic of Kazakhstan. Key parameters such as bushel weight, 1000-seed mass, density, kernel volume, moisture content, and acidity were determined and comparatively analyzed. The results showed that chickpea is characterized by higher bushel weight, 1000-seed mass, and kernel volume, whereas pea exhibited greater density and lower acidity. These findings expand the knowledge of local genotypes and confirm the technological suitability of chickpea and pea for application in the food industry.

Keywords: chickpea, pea, legumes, physicochemical properties, bushel weight, 1000-seed mass, density, acidity, food industry.