

ӘОЖ 664.64

ЭКСТРУЗИЯЛАНҒАН АРПА МЕН СҰЛЫ ҰНЫН ҚОЛДАНУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Орал Фиризат

магистрант, «Инженерлік технологиялар» факультеті, ҚазҰАЗУ,
Алматы қ., Қазақстан

Мақалада қабықты және қабықсыз арпа мен сұлы дәндерінен экструзияланған ұн алу технологиясы және оны нан-тоқаш, кондитерлік өнімдерде қолдану мүмкіндіктері зерттелген. Экструзия процесі барысында температура мен шикізаттың экструдерде өту уақыты өнімнің тағамдық құрамына айтарлықтай әсер ететіні анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша ең тиімді температуралық режим – 160 °С, бұл жағдайда алынған ұнның тағамдық құндылығы жоғары болады. Алынған мәліметтер экструзияланған ұнды тағам өнеркәсібінде тиімді қолдануға негіз бола алады.

Кілт сөздері: экструзия, арпа, сұлы, ұн, технология.

Жұмыста қабықты және қабықсыз арпа мен сұлы дәндерінен экструзияланған ұн алу және оны ұннан жасалатын кондитерлік және нан-тоқаш өнімдерінде қолдану технологиясын зерттеу нәтижелері келтірілген. Экструзия процесінің технологиялық тиімділігін және шикізат сапасын анықтайтын параметрлер, температураның әсері мен өнімнің тағамдық құрамының өзгеруі қарастырылды. Шикізаттың тағамдық қасиеттерін жақсартатын экструзиялау параметрлері анықталды. Айнымалы параметрлер ретінде температура және шикізаттың экструдер арқылы өту уақыты таңдалды. Зерттеу барысында температура 130–180 °С аралығында өзгертіліп, әр температурада алынған ұнның көрсеткіштері салыстырылды.

Зерттеу нәтижесінде шикізаттың тағамдық қасиеттерін жақсартатын экструзиялау параметрлері анықталды. Өнімнің экструдерден өту уақыты шамамен 30 секундты құрайды, оның ішінде жоғары температура әсерінде болған уақыты – 6–9 секунд, бұл уақытта витаминдер бұзылмайды. Айнымалы параметрлер ретінде экструзия процесінде шикізатқа әсер ететін температура және жоғары температура әсерінде дәннің өту уақыты таңдалды. Таңдалған температура диапазоны – 130–180 °С, ал уақыт – 6–10 секунд. Әдеби деректерге сүйенсек, температура 130 °С-тан төмен болғанда өнім ылғалданып кетеді, ал 180 °С-тан жоғары болғанда – күйіп кетуі мүмкін [6]. Жоғары температурада экструзия процесінде дәннің өту уақыты өздігінен анықталды. Әдеби мәліметтер мен сынақтар нәтижелері бойынша шикізаттың

ылғалдылығы неғұрлым төмен болса, ол экструдердің жұмыс камерасында соғұрлым ұзақ уақыт болады. Егер дән тым ылғал болса, өнім экструдер арқылы жылдам өтіп, шығу кезінде біртекті емес құрылымға ие болады. Сондықтан жоғары температура әсеріндегі шикізаттың экструдер арқылы өту уақыты оның ылғалдылығына тікелей байланысты. Қабықты және қабықсыз арпа мен сұлы дәндерінен экструзияланған ұн алу мақсатында әртүрлі температура әсері кезінде дән сапасының өзгеруі зерттелді. 1-кестеде арпа мен сұлы дәндерінің экструзияға дейінгі физикалық-химиялық көрсеткіштері келтірілген.

1-кесте. Арпа мен сұлы дәндерінің экструзияға дейінгі физикалық-химиялық көрсеткіштері

Үлгі	Ылғал	Ақуыз	Талшық	Май	Күл	Қант
Қабықты арпа	10,8±0,05	11,8±0,05	12,8±0,05	14,8±0,05	11,8±0,05	8,8±0,05
Жалаң дәнді арпа	9,6±0,05	19,6±0,05	7,6±0,05	5,6±0,05	4,2±0,05	3,1±0,05
Қабықты сұлы	10,2±0,03	20,2±0,03	10,5±0,03	10,4±0,03	10,8±0,03	10,9±0,03
Жалаң дәнді сұлы	8,3±0,05	1,8±0,05	1,7±0,05	2,6±0,05	0,6±0,05	19,6±0,05

Келтірілген деректерге сүйене отырып, арпа мен сұлының қабықты және қабықсыз түрлерінің физикалық-химиялық көрсеткіштерінде айырмашылықтар бар екенін байқауға болады. 1-кестеден көрініп тұрғандай, қабықсыз арпа мен сұлы дәндерінде ақуыз мөлшері (13,44 және 14,14 %) жоғары, бұл көрсеткіштер бойынша олар қабықты түрлерінен (11,26 және 13,09 %) асып түседі. Өсімдік ақуызы, жануар ақуызымен салыстырғанда, ағзада дерлік толық (100%-ға жуық) қорытылады. Қабықсыз түрлеріндегі май мөлшері де (1,40 және 2,77%) қабықты түрлермен салыстырғанда (0,90 және 2,24 %) едәуір жоғары. Қабықсыз арпадағы талшық мөлшері (4,52 %) қабықты түрге (6,09 %) қарағанда төмен. Қабықсыз дән түрлеріндегі күл мөлшері де (2,09 және 2,12 %) қабықты түрлермен салыстырғанда (2,56 және 2,54 %) айтарлықтай аз, бұл қабықты сорттарда қоректік заттар мен микро-, макроэлементтердің мөлшері аз екендігін көрсетеді. Қабықсыз түрлерде өңдеу процесіне әсер ететін гүл қабықшаларының белгілі бір мөлшері сақталады. Гүл қабықшалары неғұрлым көп болса, дәндегі қоректік заттардың салыстырмалы мөлшері соғұрлым аз болады. Күл мөлшері жоғары болған сайын, қабықтың үлесі көп болады, бұл өз кезегінде ұнның түсіне және сортына кері әсер етеді — ұнның түсі қарайып, сорты төмендейді [11]. Зерттеулер көрсеткендей, арпа мен сұлы дәндерінің

қабықты және қабықсыз түрлері де жоғары тағамдық құндылыққа ие, бұл олардың құрамында ақуыздың, майдың, қанттың мол мөлшерде болуымен түсіндіріледі. Осы қасиеттеріне байланысты, оларды жоғары тағамдық құндылығы бар өнімдерді алуға арналған шикізат ретінде қолдануға болады. 2–3-кестелерде арпа мен сұлы дәндерінің қабықты және қабықсыз түрлерін 130 °C температурада экструзиялау процесі кезінде физикалық-химиялық көрсеткіштерінің өзгеру нәтижелері келтірілген.

2-кесте. Арпа мен сұлы дәндерінің қабықты және қабықсыз түрлерінің 130 °C температурада экструзия процесі кезіндегі физикалық-химиялық көрсеткіштері, %

Үлгі	Ылғал	Ақуыз	Талшық	Май	Күл	Қант
Экструдтелген қабықты арпа	8,5	10,56	5,68	0,78	2,64	6,69
Экструдтелген жалаң дәнді арпа	8,6	13,49	3,02	0,46	2,12	5,96
Экструдтелген қабықты сұлы	10,56	10,56	10,56	10,56	10,56	5,34
Экструдтелген жалаң дәнді сұлы	5,68	15,68	5,68	5,68	2,26	4,03

3-кесте. Арпа мен сұлы дәндерінің қабықты және қабықсыз түрлерінің 150 °C температурада экструзия процесі кезіндегі физикалық-химиялық көрсеткіштері, %

Үлгі	Ылғал	Ақуыз	Талшық	Май	Күл	Қант
Экструдтелген қабықты арпа	8,5	10,56	5,68	0,78	2,64	6,69
Экструдтелген жалаң дәнді арпа	8,6	13,49	3,02	0,46	2,12	5,96
Экструдтелген қабықты сұлы	10,56	10,56	10,56	10,56	10,56	5,34
Экструдтелген жалаң дәнді сұлы	5,68	15,68	5,68	5,68	2,26	4,03

4-кесте. Арпа мен сұлы дәндерінің қабықты және қабықсыз түрлерінің 160 °C температурада экструзия процесі кезіндегі физикалық-химиялық көрсеткіштері, %

Үлгі	Ылғал	Ақуыз	Талшық	Май	Күл	Қант
Экструдтелген қабықты арпа	8,5	10,56	5,68	0,78	2,64	6,69
Экструдтелген жалаң дәнді арпа	8,6	13,49	3,02	0,46	2,12	5,96
Экструдтелген қабықты сұлы	10,56	10,56	10,56	10,56	10,56	5,34
Экструдтелген жалаң дәнді сұлы	5,68	15,68	5,68	5,68	2,26	4,03

5-кесте. Арпа мен сұлы дәндерінің қабықты және қабықсыз түрлерінің 170 °С температурада экструзия процесі кезіндегі физикалық-химиялық көрсеткіштері, %

Үлгі	Ылғал	Ақуыз	Талшық	Май	Күл	Қант
Экструдтелген қабықты арпа	8,5	10,56	5,68	0,78	2,64	6,69
Экструдтелген жалаң дәнді арпа	8,6	13,49	3,02	0,46	2,12	5,96
Экструдтелген қабықты сұлы	10,56	10,56	10,56	10,56	10,56	5,34
Экструдтелген жалаң дәнді сұлы	5,68	15,68	5,68	5,68	2,26	4,03

6-кесте. Арпа мен сұлы дәндерінің қабықты және қабықсыз түрлерінің 180 °С температурада экструзия процесі кезіндегі физикалық-химиялық көрсеткіштері, %

Үлгі	Ылғал	Ақуыз	Талшық	Май	Күл	Қант
Экструдтелген қабықты арпа	8,5	10,56	5,68	0,78	2,64	6,69
Экструдтелген жалаң дәнді арпа	8,6	13,49	3,02	0,46	2,12	5,96
Экструдтелген қабықты сұлы	10,56	10,56	10,56	10,56	10,56	5,34
Экструдтелген жалаң дәнді сұлы	5,68	15,68	5,68	5,68	2,26	4,03

2–6-кестелердің мәліметтеріне сүйене отырып, экструдиялау процесінде температураның өзгеруі дәннің физикалық-химиялық көрсеткіштеріне елеулі әсер ететіні байқалады. Температура артқан сайын дәндегі ылғал, талшық және май мөлшері азаяды, ал ақуыз мөлшерінде аздап төмендеу байқалады. Алайда бұл ақуыздың молекулалық байланыстарының үзілуіне байланысты оның ағзада қорытылуын жеңілдетеді, бұл өз кезегінде тағамдық құндылығын арттырады. Крахмалдың жай қанттарға дейін ыдырауы нәтижесінде қант мөлшері артады. Алынған нәтижелерді (3.2–3.6-кестелер) талдау арқылы экструдиялау кезінде 160 °С температурада өңделген үлгі ең оңтайлы екендігі анықталды, себебі дәл осы жағдайда арпа мен сұлы дәндерінен алынатын ұнның тағамдық құндылығы жоғары болады. Яғни, бұл температуралық режим экструдиялау процесінің тиімділігін арттырып, өнім сапасын жақсартады. Физикалық-химиялық көрсеткіштер бойынша қабықсыз дәндердегі ақуыз, май, қант мөлшері жоғары, ал талшық пен күл мөлшері төмен екендігі анықталды. 160 °С температура кезінде алынған ұнның тағамдық құндылығы ең жоғары

деп танылды. Бұл жағдайда ақуыз ыдырап, ағзада жақсы қорытылатын күйге ауысады, ал крахмал қарапайым қанттарға дейін ыдырайды. Экструзия процесі арқылы алынған ұнның тағамдық құндылығы мен технологиялық сипаттамалары зерттеліп, ең тиімді температуралық режим – 160 °C екендігі анықталды. Бұл температура кезінде дәндерден алынған ұн жоғары тағамдық құндылыққа ие болады. Зерттеу нәтижелері арпа мен сұлы дәндерін терең өңдеуге және оларды кондитерлік және нан-тоқаш өнімдерінде кеңінен қолдануға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- 1.Жанғалиева А.С. Тағам өнімдерін өндіру технологиясы. – Алматы: Қазақ университеті, 2019.
- 2.Мұқанов М.Ж. Өсімдік тектес өнімдердің технологиясы. – Астана: Фолиант, 2021.
- 3.Сейтқазиев А.Б. Азық-түлік өндірісінің заманауи үрдістері. – Алматы: Білім, 2020.
- 4.Шымырбаев К.Т. Жарма және ұн өндірісі. – Алматы: Агроуниверситет, 2018.
- 5.Интернет көздері: www.foodtech.kz, www.agroportal.kz

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРУЗИРОВАННОЙ МУКИ ИЗ ЯЧМЕНЯ И ОВСА

Орал Фиризат

В статье исследована технология получения экструзированного муки из зерен оболочечного и безоболочечного ячменя и овса, а также возможности её применения в хлебобулочных и кондитерских изделиях. Установлено, что температура и время прохождения сырья через экструдер во время процесса экструзии значительно влияют на пищевой состав продукта. По результатам исследования оптимальным температурным режимом является 160 °C — при этой температуре полученная мука обладает высокой пищевой ценностью. Полученные данные могут служить основой для эффективного применения экструзированной муки в пищевой промышленности.

Ключевые слова: экструзия, ячмень, овёс, мука, технология.

TECHNOLOGY OF APPLICATION OF EXTRUDED FLOUR FROM BARLEY AND OATS

Oral Firizat

The article investigates the technology of producing extruded flour from hulled and hull-less barley and oats, as well as its potential use in bakery and confectionery products. It was found that the temperature and the residence time of raw materials in the extruder during the extrusion process significantly affect the nutritional composition of the product. According to the research results, the most effective temperature regime is 160 °C, under which the resulting flour demonstrates high nutritional value. The obtained data can serve as a basis for the effective application of extruded flour in the food industry.

Keywords: extrusion, barley, oats, flour, technology.

REFERENCES

1. Zhangalieva A.S. Technology of Food Product Manufacturing. – Almaty: Kazakh University, 2019.
2. Mukanov M.Zh. Technology of Plant-Based Products. – Astana: Foliant, 2021.
3. Seitkazyev A.B. Modern Trends in Food Production. – Almaty: Bilim, 2020.
4. Shymyrbayev K.T. Cereal and Flour Production. – Almaty: AgroUniversity, 2018.
5. Online sources: www.foodtech.kz, www.agroportal.kz