

БОЯҒЫШ АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНДА ҚҰМАЙ (*SORGHUM BICOLOR* *L.*) ҚАУЫЗЫН ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ

Түлеубаев Ж.С.,

а.ш.ғ.д. профессор М.Х.Дулати атындағы Тараз университеті. Orcid 0000-0002-1563-1361. tuleubayev51@mail.ru. Тараз қ.

Сейтбаев Қ.Ж.,

а.-ш.ғ.к., <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0001-5692-0592> «Шерхан Мұртазы атындағы Халықаралық Тараз университеті», Тараз қ, Kuandik_1960@mail.ru

Зияева Г.К.,

б.ғ.к., қауымдастық профессоры. Orcid 0000-0000-00001-17260-2164. gulnarzia-71@mail.ru М.Х.Дулати атындағы Тараз университеті. Тараз қ

Гаухар Кадыр,

4-курс студенті М.Х.Дулати атындағы Тараз университеті. Тараз қ. <https://orcid.org/0009-0001-9685-1146>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19436832>

Аңдатпа: Мақалада Қазақстанның агроөнеркәсіптік секторындағы органикалық қалдықтарды басқару мәселесі құмай (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) қауызы мысалында қарастырылады. Оңтүстік Қазақстан аймақтарындағы жаһандық жылыну және су тапшылығы жағдайында ауыл шаруашылығында құрғақшылыққа төзімді дақылдарды егуге бағытталған жаңа технологияларды енгізу қажеттілігі артып келеді. Өзбекстан Республикасынан интродукцияланған құмайдың бес сорты зерттеу нысаны ретінде алынды. Құмай қауызының орташа шығымы дән массасының 11,7%-ын құрайтыны анықталды. Тұрақты 3-дезоксиксантицианидиндердің жоғары мөлшеріне байланысты табиғи бояғыштың перспективалы көзі ретінде «Қарабаи» құмай сортын таңдау негізделген. Антоциан қосылыстарын 70% этанолмен экстракциялау тиімділігі тәжірибе жүзінде дәлелденді. Алынған мәліметтер елдің айналмалы экономикасы (циркулярлы экономика) қағидаттары аясында дән қауызын жаңартылатын шикізат көзі ретінде пайдалану мүмкіндігін растайды.

Түйінді сөздер: құмай, құмай қауызы, жаһандық жылыну, екіншілей сортаңдану, фенолды қосылыстар, антоциандар, антиоксиданттық белсенділік.

1. Кіріспе

Оңтүстік Қазақстанның шөл және шөлейт аймақтарындағы жаһандық жылыну мен су тапшылығы жағдайында топырақ деградациясы мәселесі туындайды, бұл ретте ауыл шаруашылығы дақылдарын суару кезінде ирригациялық жүйелерді қосымша салу топырақтың екіншілей сортаңдануына әкелуі мүмкін. Оңтүстік Қазақстан аймақтарындағы агроэкожүйенің өнімділігін сақтау және өсімдік шаруашылығы құрылымын кеңейту үшін құрғақшылық пен топырақтың тұздануына төзімді жаңа дақылдарды енгізу қажет. Астық

дақылдарының ішінде құмай (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) құрғақшылыққа және су тапшылығына ең жоғары төзімділікке ие [1-3]

Аталған дақылдың Оңтүстік Қазақстанның құрғақ аймақтарына бейімделуін зерттеу мақсатында Өзбекстан Республикасынан құмайдың перспективалы әрі жоғары өнімді сорттары интродукцияланды [4].

Дегенмен, құмай дақылын ауыл шаруашылығы айналымына белсенді енгізу оны қайта өңдеудің жанама өнімдерін ұтымды пайдалану мәселесін туындатады. А. Көшімнің (2018) мәліметтеріне сәйкес, Қазақстанда 2004-2016 жылдар аралығында жыл сайын қауыз, собық, сабан сияқты 8,2 млн тоннаға дейін ауылшаруашылық биомассасы түзіледі. Ауылшаруашылық қалдықтарының ең көп шоғырлануы Ақмола, Қостанай, Солтүстік Қазақстан облыстарының, сондай-ақ еліміздің оңтүстік өңірлерінің аумағына тиесілі [5]. Ауылшаруашылық қалдықтарын дәстүрлі кәдеге жарату олардың құнды биологиялық белсенді қосылыстар көзі ретіндегі әлеуетін ескермейді. Құмай қауызы жасұнық пен фенолды антиоксиданттардың көзі болып табылады, бұл оны елдің айналмалы экономикасы шеңберінде агроөнеркәсіптік қалдықтардың құндылығын арттыру үшін тамаша нысанға айналдырады.

Зерттеудің мақсаты – интродукцияланған құмай сорттарының қауызын кешенді бағалау және «Қарабаш» сорты мысалында құнды фенолды қосылыстарды бөліп алу технологиясын әзірлеу.

2. Материалдар және әдістер

Зерттеу нысаны ретінде Өзбекстан Республикасынан интродукцияланған құмайдың бес сорты алынды: «Вахш-10», «Дәулет», «Қарабаш», «Массино» және «Қантты құмай». Зерттеулер М.Х. Дулати атындағы Тараз университетінің базасында жүргізілді.

Бірінші кезеңде қауызды дәннен механикалық жолмен ажыратып, зертханалық таразыда өлшеу әдісімен қауыздың шығымы анықталды. Табиғи пигментті экстракциялау технологиясын әзірлеу үшін «Қарабаш» сорты таңдап алынды. «Қарабаш» сортының дәндері қою күлгін түсті, сонымен қатар 3-дезоксидантоцианидиндердің концентрациясы көбінесе дән қабықшаларында кездеседі. Басқа табиғи антоциандардан айырмашылығы, құмай құрамындағы бұл 3-дезоксидантоцианидиндер антоцианның С3 құрылымында гидроксил тобына ие емес. Бұл артықшылық олардың жоғары температураға және бояғышты алу кезіндегі экстракт рН деңгейінің өзгеруіне төзімділігін қамтамасыз етеді.

Дайындалған шикізат («Қарабаш» сортының қауызы) тазартылып, 50°C температурада кептірілді және 0,05 мм фракцияға дейін ұсақталды. Экстракция 70% сулы этанол ерітіндісімен 50°C температурада 7 минут бойы жүргізілді (шикізат:еріткіш қатынасы – 1:10). Спектрофотометриялық талдау 400–700 нм диапазонында орындалды.

3. Нәтижелер және талқылау

**OROLBO'YI HUDUDIDA IQLIM O'ZGARISHI VA SUV TANQISLIGI
SHAROITIDA QISHLOQ XO'JALIGINI RIVOJLANTIRISHNING
INNOVATSION TEXNIKA VA TEXNOLOGIYALARI**
mavzusidagi xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik konferensiya

Құмайдың барлық бес сорты Оңтүстік Қазақстанның топырақ-климаттық жағдайларына жақсы бейімделушілік көрсетті. Дән қауызының орташа шығымы 11,7% құрады (1-кесте).

1-кесте. Әртүрлі құмай сорттарындағы дән қауызының шығымы

№	Сорт атауы	Жалпы дән массасы, г	Қауыз массасы, г	Қауыз үлесі, %
1	Дәулет	77,14	10,14	13,14
2	Массино	227,40	27,40	12,10
3	Вахш-10	252,75	29,75	11,80
4	Қантты құмай	42,50	6,68	15,72
5	Қарабаш	72,38	4,60	6,40
6	Орташа мәні	134,43	15,71	11,70

Дән қауызының орташа шығымы 11,7%-ды құрайды, бұл 1 тонна дәнді қайта өңдеу кезінде 117 кг қайталама шикізаттың түзілуіне баламалы. Дән қауызының ең жоғары шығымы Қантты құмай сортында (15,72%) тіркелді, ал Қарабаш сортында қауыздың ең аз шығымы (6,40%) байқалды. Дән қабықшасының сандық шығымы аз болғанына қарамастан, Қарабаш сорты бояғышты экстракциялау үшін басым нысан ретінде тандалынды. Оның артықшылығы қою-бордо түсті дәннің жоғары пигменттелуінде жатыр.

3.2. Алынған бояғыштың сипаттамасы

70% этанол ерітіндісімен экстракциялау нәтижесінде «Қарабаш» сортты құмай қауызының қарқынды қою-бордо түсті спирттік тұндырмасы (тинктурасы) алынды. Түстің қанықтығы дән қабықшаларынан флавоноидты пигменттердің сәтті бөлініп алынғанының бастапқы көрсеткіші болып табылады.

Спектрофотометрия 500-550 нм диапазонында 3,0-ден жоғары абсорбция кезінде жұтылу максимумын анықтады. Жоғары абсорбция ($A > 3,0$) үлгінің жарық өткізгіштігінің минималды екенін (0,1%-дан кем) және сәулеленудің жұтылу қарқындылығын көрсетеді. Kumarі және басқалардың еңбегінде (2013), абсорбция $A \approx 3,74$ кезінде жүреді, бұл қара түсті құмай сорттарына тән антоциан пигменттерінің жоғары қанықтығын растайды. Мұндай көрсеткіштер 3-дезоксидантоцианидиндердің концентрацияланған ерітінділеріне тән. Алынған экстракттың биологиялық құндылығы мен антиоксиданттық әлеуетін бағалау үшін антиоксиданттар мөлшеріне сандық талдау жүргізілді (2-кесте).

2-кесте. «Қарабаш» сортты құмай қауызының спиртті экстрактісіндегі антиоксиданттар мөлшері

№	Көрсеткіш атауы	Мөлшері, мг/г
1	Суда еритін антиоксиданттар	$0,43 \pm 0,002$
2	Майға еритін антиоксиданттар	$0,12 \pm 0,002$

Суда еритін қосылыстар мөлшері майға еритін антиоксиданттар мөлшерінен 3,5 есе асатыны көрсетілген. Флавоноидтар, антоциандар, С дәрумені сияқты суда еритін антиоксиданттар жасушаларды еркін радикалдардың әсерінен алғашқы қорғауды қамтамасыз етеді, сол арқылы организмде тотығу стресінің дамуын болдырмайды.

Құмай қауызынан алынған табиғи бояғыштың антиоксиданттық әлеуеті оны тамақ өнеркәсібінде E163 қоспасының аналогі ретінде қолдануға кең мүмкіндіктер ашады. Соңғы жылдары өсімдік тектес бояғыштардың танымалдығы едәуір өсті, өйткені синтетикалық бояулармен салыстырғанда пигменттер технологиясы экологиялық тұрғыдан таза, себебі қоршаған ортаға теріс әсер ететін көп мөлшердегі сілтілер мен тұздарды пайдалануды қажет етпейді.

4. Қорытынды

Зерттеу нәтижелері биоресурстарды ұтымды пайдалану және айналмалы экономика қағидаттарын сақтау шеңберінде құмай қауызын табиғи бояғыш ретінде пайдаланудың жоғары тиімділігін растайды. Қара түсті құмай сорттарының қауызы химиялық құрамы мен алынған экстрактілердің жоғары антиоксиданттық белсенділігі арқасында табиғи бояғыштарды алу үшін басым нысан болып табылады. Агроөнеркәсіптік секторды қайта өңдеу өнімдерін ұтымды пайдалануға көшу аумақта қалдықсыз шаруашылық құру есебінен Оңтүстік Қазақстан өңірлеріндегі топырақ деградациясы мәселелерін шешуге ықпал етеді. Бұл тәсіл экономикалық пайда мен елдің экологиялық қауіпсіздік қағидаттарын үйлесімді түрде біріктіреді.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Алабушев Андрей Васильевич, Ковтунов Владимир Викторович, Ковтунова Наталья Александровна, Горпиниченко Светлана Ивановна Семеноводство сорго зернового в Ростовской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2016. №1 (50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/semenovodstvo-sorgo-zernovogo-v-rostovskoy-oblasti> (дата обращения: 27.01.2026).
2. Балакай, С. Г. (2012). Сорго – культура больших возможностей. Мелиорация и гидротехника, (1), 83-90с
3. А. Булекова, Ж. Шарафиева, и Н. Ескайрова, «633.174:631.559(574.11) БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВОГО СОРГО В УСЛОВИЯХ ПРИУРАЛЬЯ», *gbj*, т. 2, вып. 4 (69), сс. 182–189, дек. 2022.
4. Ministry Of Agriculture of The Republic of Uzbekistan (2024). State register of agricultural crops recommended for sowing in the territory of the republic of Uzbekistan. Center For Testing of Agriculture Variety.

Кошим, А., Каратаев, М., Кларк, М. Л. и Нок, В.: Пространственная оценка распределения и потенциала биоэнергетических ресурсов в Казахстане, *Adv. Geosci.*, 45, 217–225, <https://doi.org/10.5194/adgeo-45-217-2018>, 2018