

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.32-42.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1365

ӘОЖ 663/664; 664.863.813

ӨСКЕН АСТЫҚТАН СЫҒЫНДЫНЫҢ САНДЫҚ ШЫҒЫМДЫЛЫҒЫН АНЫҚТАУ

Муслимов Нуржан Жумартович

*Техника ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор,
ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының корреспондент-мүшесі*

*«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС*

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: n.muslimov@inbox.ru

Туякова Айгерим Рахметоллаевна

Техника ғылымдарының магистрі

*«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы*

Астана қ., Қазақстан

E-mail: ice_aika@mail.ru

Далабаев Асхат Болатұлы

Техника ғылымдарының магистрі

*«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы*

Астана қ., Қазақстан

E-mail: dalabaev_askhat@mail.ru

Түйін

Қазіргі уақытта макро және микроэлементтер тапшылығының себебі болып табылатын астық негізіндегі тағам өнімдерінің тағамдық және биологиялық құндылығының жалпы төмендеуі байқалады. Сондықтан, қазіргі тамақ өнеркәсібінің басым бағыттарының бірі аурудың даму қаупін азайтуға және адам денсаулығын сақтауға функционалдық астық өнімдерінің ассортиментін кеңейтуге көмектесетін технологияларды дамыту. Жұмыстың мақсаты дәнді дақылдардың өсірілген дәндерінен құрғақ қалдықтағы үзіліссіз спиртті экстракциялау дәрежесіне, ұнтақтау дәрежесіне және экстракция ұзақтығына байланысты алынған экстрактивті заттардың сандық шығымдылығын анықтауға бағытталған тәжірибелік зерттеулер жүргізу болып табылады. Зерттеу барысында өніп шыққан дәндерден этил спиртімен сығынды алу әдісі қолданылды. Математикалық статистика әдістерін қолданып тәжірибелік мәліметтерді өңдеу нәтижесінде экстракция процесін, атап айтқанда өсірілген дәнді дақылдардан экстрактивті заттардың бөлінуін дәл сипаттайтын регрессия теңдеулері алынды. Нәтижесінде өсірілген бидай дәнінен алынған сығынды шығымының есептік мәні $F = 3,49\%$; өсірілген арпа дәнінен алынған экстрактивті заттардың шығымы $3,79\%$; өсірілген дәннен тритикале, шығымдылығы $3,6\%$.

Кілт сөздер: өскен астық; сығынды; сусындар; технология; бидай; арпа; тритикале; күріш.

Негізгі ұстанымы және кіріспе

Бүгінгі таңда отандық ғалымдар В дәруменімен, темірмен, кальциймен, йодпен, В-каротинмен байытылған тамақ өнімдерін өндірудің біріктірілген рецептуралары мен технологияларын әзірледі. Осы зерттеуде

қажетті витаминді-минералды премикстерді, құрамында йод бар коспаларды, суда және майда еритін В-каротин препараттарын өндіру мақсаты қойылды. Таңертеңгілік жарма, қытырлақ жүгері үлпектері, жедел

дәнді дақылдар, өсімдік, жануар, минералды және синтетикалық шыққан макро және микроэлементтермен байытылған. Күріш және басқа жарма тиамин, рибофлавин, никотинамид дәруменімен сіңірілген. Функционалды дәнді дақылдар жүрек-қан тамырлары ауруының қауіпін азайтуға, холестерин деңгейін төмендетуге, асқазан-ішек жолдарына пайдалы. Бұл ретте астықтың шикізаттық әлеуеті толық пайдаланылмаған [1-3]. Осыған орай кез-келген дәнді дақылдарды өсіруге болатындығын атап өткен жөн: бидай, кара бидай, қарақұмық, күнбағыс, күнжіт, жасымық, соя және басқалары. Олардың әрқайсысының өзіндік пайдалы қасиеттері, дәрумендері, микроэлементтері, аминқышқылдары және басқа да пайдалы заттар жиынтығы бар [10].

Дәнді өндіру кезінде айтарлықтай биохимиялық өзгерістер байқалады, гидролиз нәтижесінде жинақталған биологиялық белсенді заттар қарапайым биологиялық қосылыстарға бөлінеді, олар ішінара сіңеді, ішінара одан әрі ыдырайды, өз кезегінде гендердің табиғатында жатқан негіздерге ыды-

Материалдар мен әдістер

Зерттеу нысандары ретінде бидай, арпа, тритикале және күріш пайдаланылды.

Өскен астықтан сығынды алу әдісі дәнді дақылдарды, бұршақ дақылдарын және майлы дақылдарды дайындауды, тазартуды, сұрыптауды, жууды, дезинфекциялауды, өнуді, ұсақтауды және экстракцияны қамтиды.

Дәннің өсіп өну алдында құрамында 0,5% аспайтын қоспа және 1,0% дейін астық қоспасы бар астық алынып, ірі, ұсақ және жеңіл қоспалар мен құм бөлініп, астық тазартылды. Дәнді тазартудан кейін ферромагниттік қоспаны магниттік сепараторда дәнді дақылдарды, бұршақ дақылдарын немесе майлы дақылдарды өңдеу арқылы бөледі.

Дәнді, бұршақ дақылдарын немесе майлы дақылдардың алдын ала тазартылған астық массасы, әрбір дақыл жеке-жеке 20-25 °C кем емес температурада 25-30 минут ішінде тазартылған жылы суда бір рет жуылады. Әрі қарай, астық массасы кем дегенде 25-30 минут құрғатылады, астық бетінен артық ылғал кептіріледі. Біз калий перманганаты бар 20-25 °C төмен емес температурада, қара күлгін түсті ерітіндімен, кем дегенде 25-30 минут жылы сумен шайамыз. Үшінші жууды 20-25 °C төмен емес жылы сумен кем дегенде 10-15 минут жүргізіледі, суды

райды [8, 9]. Дәннің өнуіне дейінгі ісіну процесі басталғаннан кейін биохимиялық процестер дәнде белсендіріледі, қоректік заттардың барлық қоры белсенді, қолдануға дайын түрге айналады: ақуыз-аминқышқылдары, крахмал-полисахаралар, майлар, май қышқылдары. Витаминдер синтезделеді, ауксиндер, фитогормондар және басқа биологиялық белсенді қосылыстар дамиды, оның түрлерін көбейту бойынша бағдарламаланған тапсырманы орындау үшін бүкіл биостимуляторлық кешен жұмылдырылады [4-7].

Макро және микроэлементтер тапшылығын жою мәселесін шешудегі ең перспективалы бағыт-күнделікті жаппай тұтынылатын тамақ өнімдерін табиғи биологиялық белсенді заттармен байыту, бұл халықтың кең топтарының диетасын түзетуге мүмкіндік береді. Осыған байланысты, өнген астық негізінде әрекет етудің емдік-профилактикалық қағидатының аралас сусындары түріндегі азық-түлікті микроэлементтермен байыту технологиясын әзірлеу салауатты және ұтымды тамақтану саласындағы өзекті және уақтылы бағыт болып табылады.

төгіп тастап, науаға салып, астық массасынан суды ағызып алады. Әрі қарай астық массасын гидропоникалық қондырғының көп деңгейлі сөресі бар науаларға әр дақылды бөлек салынады. Қондырғы жыл бойы дәнді, бұршақ және майлы дақылдарды өсіруге, сондай-ақ адам тұтынуы үшін таза өскен дәнді дақылдарды өндіруге мүмкіндік береді.

Өндіру процесі биіктігі 7-10 см аспайтын, өндіру ұзақтығы -30 °C температурада 150 сағаттан аспайтын, қабат қалыңдығы 0,5 см, ылғалдылығы 100% болатын құрғақ бидай дәндерінің жасыл өскіндерін өсірудің онтайлы технологиясын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Әрі қарай, дәнді дақылдардың, бұршақ және майлы дақылдардың өскен дәндерінен жасыл массасы алынып, әр дақыл ұсақтағышта бөлек ұнтақтайталады (мысалы блендермен).

Целлюлоза күйіне ұнтақтау нәтижесінде қол жеткізіледі. Содан кейін өскіндерді алу процесі жүзеге асырылады. Шикізатты алу 1:1 қатынасында алынған тазартылған сумен 2-3 сағат бойы жүргізіледі. Белгіленген уақыттан кейін сұйықтықты биологиялық белсенді өнім болып табылатын қатты фракциядан бөледі. Сұйық фаза бөлек стерильді ыдыстарға құйылады. Ұнтақталған сығындыны әр

мәдениетке бөлудің ұқсас процедурасы орындалады. Алынған сығындылар әзірленген формулаларға сәйкес біріктірілді. Өнертабыс биологиялық белсенділігі жоғары және энергетикалық регенеративті қасиеттері бар өнімді алуға мүмкіндік береді.

Өсірілген тұқымдардан экстрактивті заттарды анықтау үшін 200 г өсірілген тұқымды алады. Аспа механикалық ұсақтау құрылғыларында ұнтақталады. Ұсақталған тұқымдар шпательмен араластырылады және 10 г аралас масса ілмектік электронды таразының экстракциялық картриджінде алынады.

Картридждің үстіне мақта жүнінің кішкене қабаты қойылады, содан кейін картридждің шеттері оралып, оны Soxhlet экстракторына салынады. Экстракторға 100-105 °С температурада 1 сағат кептіріледі және салқындағаннан кейін өлшенеді. Тоңазытқышқа қосылған этил спирті (96%) экстракторға құйылады, ал экстракция 80 °С температурада су моншасында

басталады.

Экстракция ұзақтығы 60-280 минут, экстракция аяқталғаннан кейін этил спирті айналмалы буландырғышта жойылады және алынған сығындыны пеште 100-105 °С температурада тұрақты массаға дейін кептіреді. Бірінші өлшеу 1 сағаттан кейін, келесі өлшеу 30 минуттан кейін жүзеге асырылады.

Регрессия теңдеуі болып табылатын технологиялық процестің математикалық моделін алу үшін екінші ретті дөңгелек айналмалы жоспар (бокс жоспары) қолданылды, мұнда факторлар саны $K=3$, жоспарланған тәжірибелер саны 20, нөлдік нүктедегі тәжірибелер саны 6, ал теңдеу коэффициенттерінің саны 10 болды.

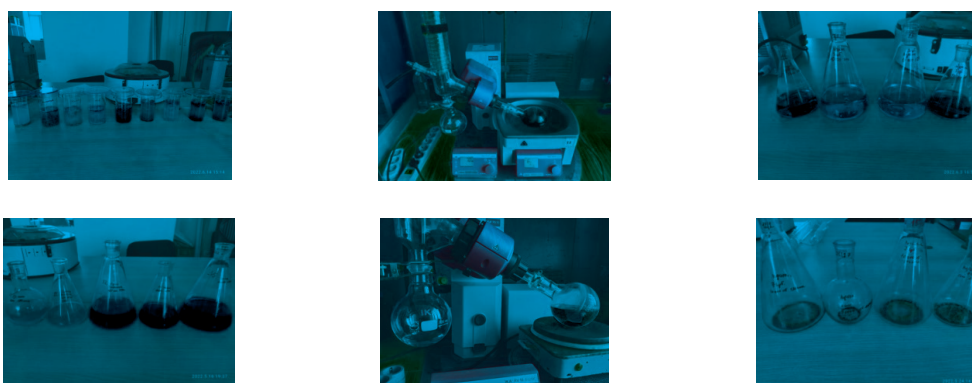
Алынған тәуелділіктер неізінде эксперименталды зерттеу нәтижелерінің графикалық интерпретациясын біліретін регрессия теңдеуінің жауап бетінің екі өлшемді қималары тұрғызылды.

Нәтижелер

Осы ғылыми зерттеулер BR10764970 «Шикізат бірлігінен дайын өнімнің ассортиментін және шығуын кеңейту, сондай-ақ өнім өндірісіндегі қалдықтардың үлесін азайту мақсатында ауыл шаруашылығы шикізатын терең өңдеудің ғылымды қажетсінетін технологияларын әзірлеу» ғылыми-техникалық бағдарламасы шеңберінде 2021-2023 жылдары жүргізілетін «Өскен астық негізінде

функционалдық сусындар өндіру технологиясын әзірлеу» ғылыми тапсырмасы бойынша орындалды.

Өскен астықтан экстрактивті заттардың шығуын анықтау мақсатында спиртті үздіксіз экстракциялау әдісімен құрғақ қалдықта өскен астықтан алынған сығындылардың сандық шығымдылығын анықтау бойынша зертханалық тәжірибелер жүргізілді (1-сурет).



1 сурет – Экстрактивті заттардың құрғақ қалдыққа шығуын анықтау бойынша эксперименттік зерттеулер

Жүргізілген эксперименттік зерттеулердің нәтижесінде кіріс факторларының айнымалы мәндерін бақылау арқылы алкогольді үздіксіз экстракциялау әдісімен құрғақ қалдықтағы өскен дәннен сығындылардың сандық шығымы анықталды.

1-кестеде көрсетілген кіріс параметрлерінің интервалдары мен өзгеру деңгейлерін кодтау жүргізілді.

1-кесте - Кіріс факторларының аралықтары мен деңгейлерін кодтау

Факторлар		Вариация деңгейлері					Өзгеру аралықтары
Табиғи	Кодталған	-1,68	-1	0	+1	+1,68	
Өну дәрежесі (Б, күн)	x_1	1	3	5	7	9	2
Ұнтақтау қондырғысының жұмыс органдарының жылдамдығы (С, мин-1)	x_2	2500	5000	7500	10000	12500	2500
Экстракция ұзақтығы (t, мин)	x_3	60	120	180	240	280	60

Процесті жүргізген эксперименттік зерттеулердің негізінде мынадай факторлар анықталды: оңтайландыру критерийлеріне әсер ететін x_1, x_2, x_3 - дәнді дақылдардың өскен дәнінен сығындының шығуы (2-кесте).

2-кесте - Өскен дәнді дақылдардан құрғақ қалдыққа сығындылардың шығуының табиғи мәндері

Мазасыздықтың табиғи мәндері			Оңтайландыру критерийі, сығындының шығымы, %			
П, күн	С, грм	t, мин	Бидай	Арпа	Тритикале	Күріш
3	5000	120	3,25	3,5	3,3	3,1
3	5000	240	3,75	4,0	3,75	3,5
3	10000	120	2,75	2,75	2,7	2,75
3	10000	240	1,5	1,75	1,5	1,15
7	5000	120	1,5	1,5	1,2	1,3
7	5000	240	1,75	1,75	1,75	1,55
7	10000	120	1,0	1,0	1,0	0,9
7	10000	240	2,5	2,50	2,55	2,35
1	7500	180	2,5	2,75	2,7	2,1
9	7500	180	0,75	0,75	0,75	0,75
5	2500	180	3,0	3,25	3,15	2,7
5	12500	180	3,25	3,5	3,2	3,15
5	7500	60	1,5	1,6	1,5	1,4
5	7500	280	3,5	3,75	3,55	3,35
5	7500	180	1,25	1,35	1,25	1,1

Әрі қарай, олар өнген зерттеу объектілерінен құрғақ қалдықтың сығындыларының шығуын эксперименттік зерттеулердің сандық мәндерін оңтайландырды. Ғылыми нәтижелерді өңдеу математикалық статистика әдістерімен жүргізілді.

Регрессия теңдеулері әзірленді, олар келесі түрді алатын дәнді дақылдардың өскен дәнінен сығындылардың шығуын дәл сипаттайды:

- өскен бидайдан сығынды алу үшін:

$$y = 1,2137 - 0,5448x_1 - 0,1522x_2 + 0,3194x_3 + 0,375x_1x_2 + 0,3125x_1x_3 - 0,0625x_2x_3 + 0,0973x_1^2 + 0,6276x_2^2 + 0,4067x_3^2 \quad (1)$$

- өскен арпадан сығынды алу үшін:

$$y = 1,3582 - 0,6305x_1 - 0,1705x_2 + 0,3562x_3 + 0,4062x_1x_2 + 0,2812x_1x_3 - 0,0312x_2x_3 + 0,072x_1^2 + 0,6465x_2^2 + 0,399x_3^2 \quad (2)$$

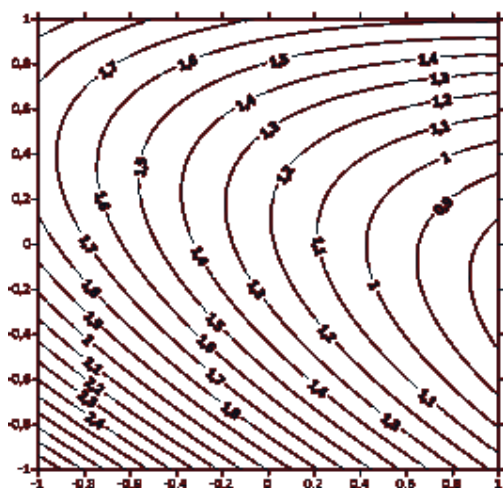
- өскен тритикаледен сығынды алу үшін:

$$y = 1,2583 - 0,5877x_1 - 0,1585x_2 + 0,3512x_3 + 0,4312x_1x_2 + 0,3562x_1x_3 - 0,0812x_2x_3 + 0,0988x_1^2 + 0,6115x_2^2 + 0,3817x_3^2 \quad (3)$$

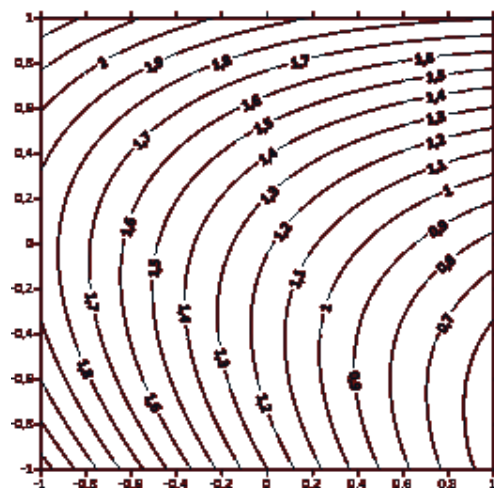
Алынған тәуелділіктерге сүйене отырып, эксперименттік зерттеу нәтижелерінің графикалық интерпретациясы болып табылатын регрессия теңдеуінің жауап бетінің екі өлшемді қималары салынды.

Талқылау

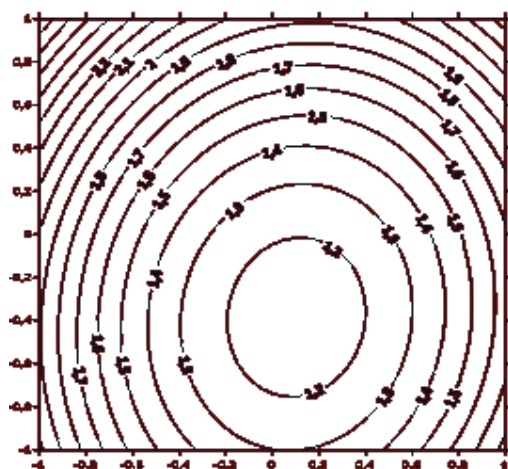
2-4-суретте өскен бидай дәнінен сығындылардың шығуының бұзушы факторларының айнымалы мәндеріне тәуелділігінің екі өлшемді диаграммалары берілген.



2 - сурет – Өнген бидайдан у сығындысының шығуының x_1 және x_2 өну дәрежесіне $x_3=0$ ұсақтау дәрежесіне тәуелділігі



3 - сурет – Өскен бидайдан у сығындысының өнуінің x_1 және x_3 өну дәрежесіне $x_2=0$ экстракция ұзақтығына тәуелділігі



4 - сурет – Y сығындысының шығуына тәуелділіктер ұнтақтау дәрежесі бойынша өсірілген бидайдан x_2 және x_3 экстракциясының ұзақтығы $x_1=0$

Жауап бетінің екі өлшемді қималарын талдау мынаны көрсетті:

- x_1 және x_2 әсерін зерттеу $x_3 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_1=-1$ және $x_2=-1$ кезінде қамтамасыз етіледі;

- x_1 и x_3 әсерін зерттеу $x_2 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_1=-1$ және $x_3=+1$ кезінде қамтамасыз етіледі;

- әсерін зерттеу x_2 және $x_{x1} = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы қамтамасыз етіледі $x_2=-1$ және $x_3=+1$;

Алынған нәтижелерді қорытындылай келе, келесі қорытынды жасауға болады. Өскен бидайдан алынған сығындының максималды шығымы келесі факторлардың мәндерімен

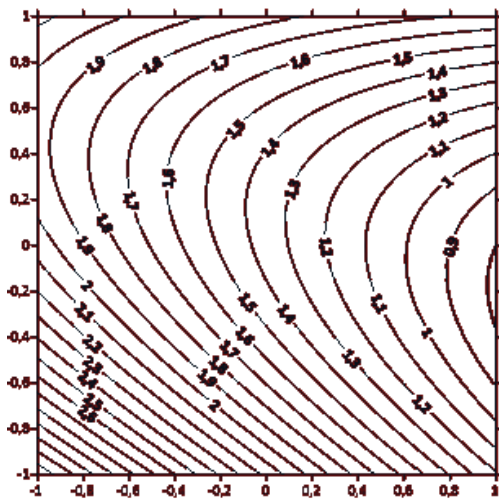
қамтамасыз етіледі:

- факторлардың кодталған мәндерінде: $x_1=-1, x_2=-1$ и $x_3=+1$;

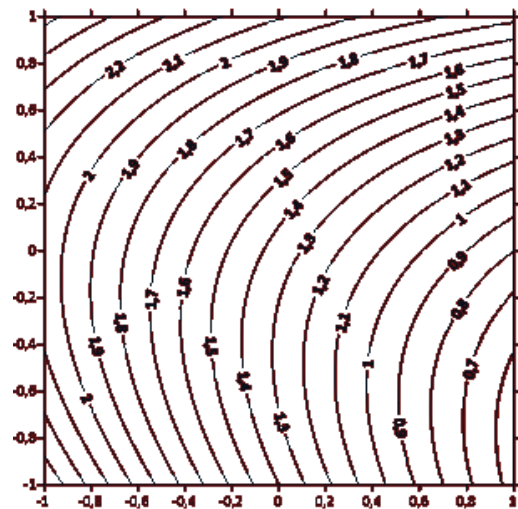
- факторлардың табиғи мәндерінде: өну дәрежесі 3, ұсақтау дәрежесі 5000 және экстракция ұзақтығы 240.

Факторлардың таңдалған деңгейлерінде (1) теңдеумен есептелген сығынды шығысының есептік мәні $y = 3,49\%$ құрайды.

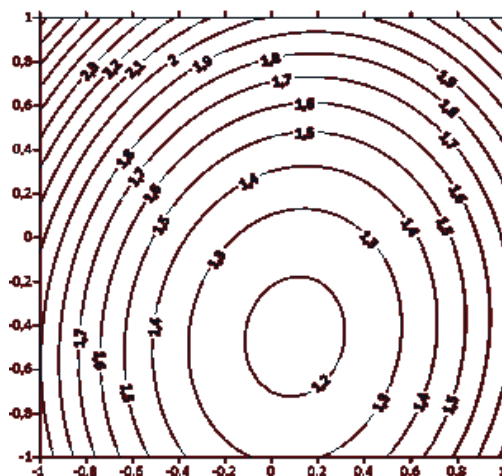
5-7-суретте өскен арпа дәнінен алынған сығындылардың шығуының бұзушы факторлардың айнымалы мәндеріне тәуелділігінің екі өлшемді диаграммалары келтірілген.



5 - сурет – Өскен арпадан у сығындысының шығуының x_1 және x_2 өну дәрежесіне $x_3=0$ ұсақтау



6- сурет – Өскен арпадан у сығындысының шығуының x_1 және x_3 өну дәрежесіне $x_2=0$ экстракция ұзақтығына тәуелділігі



7 - сурет – Y сығындысының шығуына тәуелділіктер x_2 ұнтақтау дәрежесінен өскен арпадан және $x_1=0$ кезінде x_3 алу ұзақтығы

Жауап бетінің екі өлшемді қималарын талдау мынаны көрсетті:

- x_1 және x_2 әсерін зерттеу $x_3 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_1 = -1$ және $x_2 = -1$ кезінде қамтамасыз етіледі;

- x_1 және x_3 әсерін зерттеу $x_2 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_1 = -1$ және $x_3 = +1$ кезінде қамтамасыз етіледі;

- x_2 және x_3 әсерін зерттеу $x_1 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_2 = -1$ және $x_3 = +1$ кезінде қамтамасыз етіледі.

Алынған нәтижелерді қорытындылай келе, келесі қорытынны жасауға болады. Өскен арпадан сығындының максималды шығымы келесі

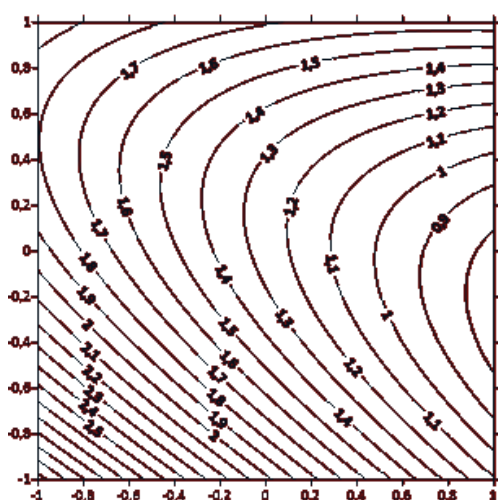
факторлардың мәндерімен қамтамасыз етіледі:

- факторлардың кодталған мәндерінде: $x_1 = -1$, $x_2 = -1$ және $x_3 = +1$;

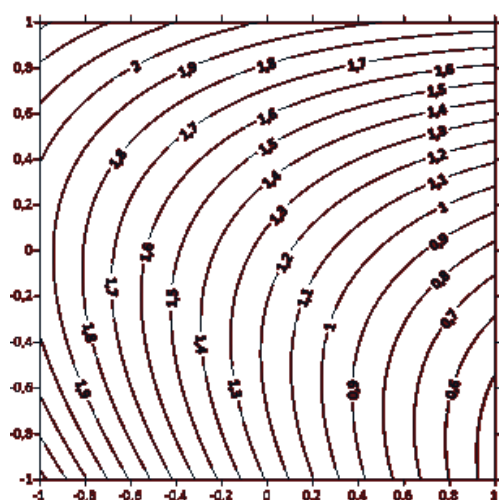
- факторлардың табиғи мәндерінде: өну дәрежесі 3, ұсақтау дәрежесі 5000 және экстракция ұзақтығы 240.

Факторлардың таңдалған деңгейлерінде (2) теңдеумен есептелген сығынды шығысының есептік мәні $y = 3,79\%$ құрайды.

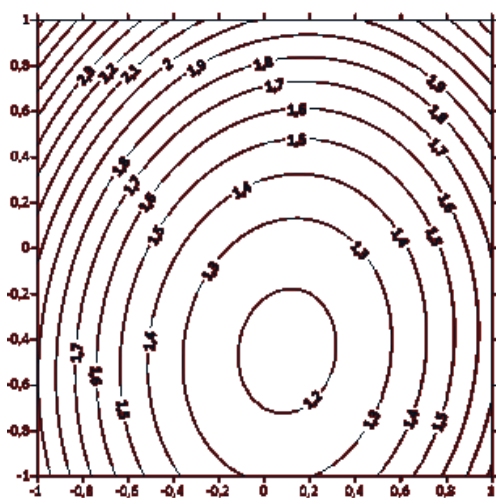
8-10-суретте тритикале өскен дәнінен сығындылардың шығуының бұзушы факторлардың айнымалы мәндеріне тәуелділіктерінің екі өлшемді диаграммалары келтірілген.



8 - сурет – Y сығындысының өнген тритикаледен шығуының x_1 өну дәрежесіне және x_2 ұсақтау дәрежесіне тәуелділігі $x_3=0$



9 - сурет – Y сығындысының өнген тритикаледен шығуының x_1 өну дәрежесіне және x_3 алу кезінде ұзақтығына тәуелділігі $x_2=0$



10 - сурет – Y сығындысының шығуына тәуелділіктер x_2 ұнтақтау дәрежесі бойынша өскен тритикаледен және $x_3=0$ кезінде x_1 алу ұзақтығы

Жауап бетінің екі өлшемді қималарын талдау мынаны көрсетті:

- x_1 және x_2 әсерін зерттеу $x_3 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_1 = -1$ және $x_2 = -1$ кезінде қамтамасыз етіледі;

- x_1 және x_3 әсерін зерттеу $x_2 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_1 = -1$ және $x_3 = +1$ кезінде қамтамасыз етіледі;

- x_2 және x_3 әсерін зерттеу $x_1 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_2 = -1$ және $x_3 = +1$ кезінде қамтамасыз етіледі;

Алынған нәтижелерді қорытындылай келе,

Қорытынды

Осылайша, үздіксіз спиртті экстракция әдісімен жүргізілген ғылыми тәжірибе нәтижесінде құрғақ қалдықтағы өскен дәннен алынған экстрактивті заттардың шығымы анықталды. Ұсынылған деректерді талдау құрғақ бұршақ және майлы дақылдардың өну уақыты, өсімдік шикізатын ұнтақтау кезінде жұмыс органының айналу жылдамдығы (фактор ретінде) құрғақ қалдықтан алынған сығындының шығуына айтарлықтай әсер ететінін көрсетті. Сонымен қатар,

келесі қорытынды жасауға болады. Өскен трикаледен сығындының максималды шығымы келесі факторлардың мәндерімен қамтамасыз етіледі:

- факторлардың кодталған мәндерінде: $x_1 = -1$, $x_2 = -1$ және $x_3 = +1$;

- факторлардың табиғи мәндерінде: өну дәрежесі 3, ұсақтау дәрежесі 5000 және экстракция ұзақтығы 240.

Факторлардың таңдалған деңгейлерінде (3) теңдеумен есептелген сығынды шығысының есептік мәні $y = 3,6\%$ құрайды.

тітіркендіргіш факторлардың әрқайсысы құрғақ қалдықта қалдықтағы сығындының шығуына әсер етеді. Мысалы, ұнтақтау дәрежесін және бөлшектердің мөлшерін сипаттайтын ұнтақтау құрылғысының айналу жылдамдығы сығынды шығымын арттырады, яғни өнім неғұрлым майда болса, сығынды шығымы да соғұрлым жоғары болады. Экстракция процесінің ұзақтығы құрғақ қалдықтағы экстракция шығымының тәжірибелік мәндерін де айтарлықтай өзгертеді.

Қаржыландыру туралы ақпарат/Алғыс

Жұмыс Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі BR10764970 «Өскен астық негізінде функционалдық сусындар өндіру технологиясын әзірлеу» қаржыландыратын жоба шеңберінде жүргізілді.

«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалының басшылығы мен ғалымдарына алғысымызды білдіреміз және ғылыми жобаның барлық қатысушыларына эксперименттік зерттеулер жүргізуге көмектескендері үшін шын жүректен алғыс айтамыз.

Әдебиеттер тізімі

1 Ospanov, A. Study of the food safety and nutritional value of the buckwheat grains of Kazakhstani selection [Text] / A. Ospanov, C. Popescu, N. Muslimov, L. Gaceu, A. Timurbekova, G. Jumabekova // Journal of Hygienic Engineering and Design, – 2018. – Vol. 22. – P. 33– 38.

2 Liu, J. Iodine binding property of a ternary complex consisting of starch, protein and free fatty acids [Text] / Carbohydrate Polymers, –2009. – Vol.75. – P. 351 – 355.

3 Sukmanov, V. Influence of parameters of subcritical water extraction over yield of target components from grape pomace [Text] / V. Sukmanov, Y. Petrova, L. Gaceu, A. Birca, V. Zavialov, C. Popovici // Proceeding of 6th BIOATLAS Conference, Journal of EcoAgriTourism, – 2016. – Vol. 12. – № 2. – P.119– 133.

4 Sukmanov, V. Prepatation of ethyl alcohol from grape pomace extracted by subcritical water [Text] / V. Sukmanov, Y. Petrova, A. Birca, L. Gaceu, V. Zavialov A. Golubev I. Lagovskiy // Proceeding of 6th BIOATLAS Conference, Journal of EcoAgriTourism, – 2016. – Vol. 12. – №2. – P.138-144.

5 Способ получения напитка из пророщенных зерен пшеницы и напитков, полученный этим способом [Текст] / пат. № 2385659 РФ МПК А23L2/38 / Странник А.А. заявитель: 2008141333/13, 17.10.2008. опубликовано: 10.04.2010.

6 Плановский, А.Н., Рамм, В.М., Каган, С.З. Процессы и аппараты химической технологии [Текст]: - М.: Изд-во хим. лит-ры, - 1982. - №. 49. - 51-54 с.

7 Чуешов, В. И. Промышленная технология лекарств [Текст]: Т.1. – Х.: МТК – Книга, 2002. –32 – 34 с.

8 Могильный, М.П. Организация производства продукции здорового питания (принципы здорового питания: рекомендации, правила, характеристика) [Текст]: учебное пособие / М.П. Могильный, Т.В. Шленская. – М.: ДеЛи плюс, 2015. – 180 с.

9 Пащенко, Л.П. Функциональные пищевые продукты на основе пищевой комбинаторики [Текст] / Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 2-3. – С. 84–87.

10 Cupp-Enyard, C. Sigma’s non-specific protease activity assay-casein as a substrate [Text] / Journal of Visualized Experiments, –2008. – Vol. 19 (1). – P. 899-899.

11 Бабкенов А.Т. Перспективный селекционный материал яровой мягкой пшеницы [Текст] / А.Т. Бабкенов, С.А. Бабкенова, А.Т. Саянов, Е.К. Каиржанов // Вестник науки «Казакского агротехнического исследовательского университета им С.Сейфуллина, – 2023. – №1 (116). – С.150-157.

References

1 Ospanov, A. Study of the food safety and nutritional value of the buckwheat grains of Kazakhstani selection [Text] / A. Ospanov, C. Popescu, N. Muslimov, L.Gaceu, A. Timurbekova, G. Jumabekova // Journal of Hygienic Engineering and Design, – 2018. – Vol. 22. – P. 33-38.

2 Liu, J. Iodine binding property of a ternary complex consisting of starch, protein and free fatty acids [Text] / Carbohydrate Polymers, –2009. – Vol.75. – P. 351 -355.

3 Sukmanov, V. Influence of parameters of subcritical water extraction over yield of target components from grape pomace [Text] / V. Sukmanov, Y. Petrova, L. Gaceu, A. Birca, V. Zavialov, C. Popovici // Proceeding of 6th BIOATLAS Conference, Journal of EcoAgriTourism, –2016. –Vol. 12. –№2. –P.119-133.

4 Sukmanov, V. Prepatation of ethyl alcohol from grape pomace extracted by subcritical water [Text] / V. Sukmanov, Y. Petrova, A. Birca, L. Gaceu, V. Zavialov, A. Golubev, I. Lagovskiy // Proceeding of 6th BIOATLAS Conference, Journal of EcoAgriTourism, –2016. –Vol. 12. –№ 2. –P. 138-144.

5 Sposob polucheniya napitka iz proroshchennyh zeren pshenicy i napitok, poluchennyj etim sposobom [Text]: pat. № 2385659 RF MPK A23L2/38 / Strannik A.A. zayavka: 2008141333/13, 17.10.2008. opublikovano: 10.04.2010.

6 Planovskij, A.N., Ramm, V.M., Kagan, S.Z. Processy i apparaty himicheskoy tekhnologii [Text]: - М.: Izd-vo him. lit-ry, 1982. – 49,51-54 s.

7 CHueshov, V. I. Promyshlennaya tekhnologiya lekarstv [Text]: – H.: МТК – Книга, 2002. –Т.1. –32 – 34 с.

8 Mogil'nyj, M.P. Organizaciya proizvodstva produkci zdorovogo pitaniya (principy zdorovogo pitaniya: rekomendacii, pravila, harakteristika) [Text]: uchebnoe posobie / M.P. Mogil'nyj, T.V. SHlenskaya // – М.: DeLi plyus, 2015. – 180 s.

9 Pashchenko, L.P. Funkcional'nye pishchevye produkty na osnove pishchevoj kombinotoriki [Text] / Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya. – 2012. – № 2-3. – S. 84–87.

10 Cupp-Enyard C. Sigma’s non-specific protease activity assay-casein as a substrate [Text] / Journal of Visualized Experiments, –2008. – Vol. 19 (1). – S. 899-899.

11 Babkenov, A.T. Promising breeding material of spring soft wheat [Text] / A. T. Babkenov, S.A. Babkenova, A.T. Sayanov, E.K. Kairzhanov // Bulletin of Science "Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, – 2023. – №1 (116). –P. 150-157.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ВЫХОДА ЭКСТРАКТА ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА

Муслимов Нуржан Жумартович

*Доктор технических наук, ассоциированный профессор,
член-корреспондент академии сельскохозяйственных наук
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей
и пищевой промышленности»
г. Алматы, Казахстан
E-mail: n.muslimov@inbox.ru*

Туякова Айгерим Рахметоллаевна
Магистр технических наук

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности»
г. Астана, Казахстан
E-mail: ice_aika@mail.ru*

Далабаев Асхат Болатұлы
Магистр технических наук

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности»
г. Астана, Казахстан
E-mail: dalabaev_askhat@mail.ru*

Аннотация

В настоящее время наблюдается общее снижение пищевой и биологической ценности продуктов питания на основе зерна, что является причиной дефицита макро-и микроэлементов. Поэтому одним из приоритетных направлений современной пищевой промышленности является разработка технологий и расширение ассортимента функциональной зерновой продукции, способствующих снижению риска развития заболеваний и сохранению здоровья человека. Целью работы является проведение экспериментальных исследований, направленных на определение количественного выхода экстрактивных веществ из проросшего зерна зерновых культур в сухом остатке методом спиртовой непрерывной экстракции в зависимости от степени прорастания, степени измельчения и продолжительности экстракции. В ходе исследования применялся метод экстракции экстракта проросшего зерна этиловым спиртом. В результате обработки экспериментальных данных методами математической статистики получены уравнения регрессии, которые точно характеризуют процесс экстракции, а именно выброс экстрактивных веществ из проросшего зерна злаков. В результате расчетное значение выхода экстракта из проросшего зерна пшеницы составляет $J=3,49\%$; из проросшего зерна ячменя, выход экстрактивных веществ $ж=3,79\%$; из проросшего зерна тритикале, урожайность $ж=3,6\%$.

Ключевые слова: проросшее зерно; экстракт; напитки; технология; пшеница; ячмень; тритикале; рис.

DETERMINATION OF THE QUANTITATIVE YIELD OF THE EXTRACT FROM SPROUTED GRAIN

Muslimov Nurzhan Dzhumartovich

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Corresponding Member of the Academy of Agricultural Sciences

Kazakh Scientific Research Institute of Processing and Food Industry LLP

Almaty, Kazakhstan

E-mail: n.muslimov@inbox.ru

Tuyakova Aigerim Rakhmetollayevna

Master of Technical Sciences

Astana branch of Kazakh Scientific Research

Institute of Processing and Food Industry LLP

Astana, Kazakhstan

E-mail: ice_aika@mail.ru

Dalabaev Askhat Bolatuly

Master of Technical Sciences

Astana branch of Kazakh Scientific Research

Institute of Processing and Food Industry LLP

Astana, Kazakhstan

E-mail: dalabaev_askhat@mail.ru

Abstract

Currently, there is a general decrease in the nutritional and biological value of grain-based foods, which is the reason for the deficiency of macro- and microelements. Therefore, one of the priorities of the modern food industry is the development of technologies and the expansion of the range of functional grain products that contribute to reducing the risk of developing diseases and preserving human health. The aim of the work is to conduct experimental studies aimed at determining the quantitative yield of extractive substances from sprouted grain of grain crops in the dry residue by the method of alcohol continuous extraction, depending on the degree of germination, the degree of grinding and the duration of extraction. In the course of the study, the method of extraction of the sprouted grain extract with ethyl alcohol was used. As a result of the processing of experimental data by methods of mathematical statistics, regression equations were obtained that accurately characterize the extraction process, namely, the release of extractive substances from the sprouted grain of cereals. As a result, the calculated value of the extract yield from sprouted wheat grain is $W = 3.49\%$; from sprouted barley grain, the yield of extractives is $w = 3.79\%$; from sprouted triticale grain, the yield is $w = 3.6\%$.

Key words: sprouted grain; extract; beverages; technology; wheat; barley; triticale; rice.