

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.162-171.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1361

ӘОЖ 634.51

ПІСІП-ЖЕТІЛУ КЕЗЕҢІНДЕГІ ГРЕК ЖАҢҒАҒЫНЫҢ ЖАСЫЛ ҚАБЫҒЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Султанова Мадина Жумахановна

Техника ғылымдарының магистрі

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

Астана қ., Қазақстан

E-mail: sultanova2012@mail.ru

Ақжанов Нурторе

Жаратылыстану ғылымдарының магистрі

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

Астана қ., Қазақстан

E-mail: nurtore0308@gmail.com

Сәдуақас Әйгерім Сәндібекқызы

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

Астана қ., Қазақстан

E-mail: aykon96@mail.ru

Максумова Дилрабо Кучкаровна

Техника ғылымдарының кандидаты

Ташкент химия-технологиялық институты

Ташкент қ., Өзбекстан

E-mail: d.maksumova@bk.ru

Түйін

Дұрыс тамақтану мәселесінде денсаулықты нығайту үшін күнделікті тұтынатын тағамдарының құрамында дәрумендердің, микро және макроэлементтердің, антиоксиданттық қоспалардың толық жиынтығы маңызды. Бұл тұрғыда химиялық құрамы бойынша бай болып табылатын грек жаңғағының жасыл қабығын қолдану – өзекті болып табылады.

Авторлармен грек жаңғағының жасыл қабығының химиялық құрамын зерттеу бойынша жұмыс жүргізілді. Пісіп-жетілу, яғни сүтті-балауызды пісу кезеңінде, грек жаңғағы жасыл қабығында пайдалы заттардың жинақталу динамикасы зерттелді.

Грек жаңғағының жасыл қабығының химиялық құрамын зерттеу үшін сығынды алынды. Сығынды алу «АСВ-6» Сокслеті бойынша жартылай автоматты аппаратта жүргізілді. Грек жаңғағының жасыл қабығы үлгілеріне барлық химиялық талдаулар үш данада жүргізілді. Зертханалық зерттеулер тиісті химиялық техникалық шарттар мен МЕМСТ-қа сәйкес анықталды.

Экстракт құрамында С, В1, В3 дәрумендерінің, йод пен темір минералды элементтерінің үлесі басым, ал антиоксиданттық белсенділік фенолдық қосылыстардың негізінде болатыны дәлелденді. Пісіп-жетілу сатысындағы жаңғақтың жасыл қабығы маусым айында ең жоғары антиоксиданттық белсенділікке және дәрумендік-минералды құрамға ие.

Жасыл қабықтың құрамы адам ағзасына қажетті барлық дәрумендер, минералдар мен антиоксиданттар бар екенін көрсетті. Жасыл қабықтың негізінде жасалатын биологиялық белсенді әзірлемелер адам ағзасына айқын биологиялық әсер етеді. Осылайша, грек жаңғағының жасыл қабығын тағамдық антиоксидант әрі дәруменді-минералдық байытқыш ретінде пайдалану мүмкіндігі дәлелденді.

Кілт сөздер: жасыл қабық; сыртқы қабық; қабық; дәрумендер; антиоксиданттар; микроэлементтер.

Негізгі ұстанымы және кіріспе

Соңғы жылдары тамақ өнеркәсібінде, косметикада, фармацевтикада табиғи химиялық заттарға деген қажеттілік тез өсіп келеді, өйткені тұтынушылардың сұранысы жоғары [1, 2].

Грек жаңғақтарын негізінен өзегін алу үшін өсіріледі, ал қабықтар мен жасыл қабықтар сияқты басқа бөліктер жинау және өңдеу кезінде қалдық ретінде түзіледі. Өзектен басқа, ағаштың әртүрлі бөліктері мен жемістері, соның ішінде жасыл жас грек жаңғағы жемістері, жасыл қабығы, қабығы, сыртқы қабығы және жапырақтары әртүрлі салаларда арзан материалдар ретінде пайдаланылуы мүмкін [3, 4, 5]. Басқа ауылшаруашылық қалдықтары сияқты, грек жаңғағының жасыл қабығы жан-жақты зерттеліп, оны қолданудың жаңа бағыттары анықталды.

Өзектен басқа, грек жаңғағының жасыл қабығы ежелден халықтық медицинада қолданылған, өйткені оның антиоксидантты, ісікке қарсы, бактерияға қарсы қасиеттері бар [6]. Әдетте, қабықтар антиоксидантты және микробқа қарсы қасиеттері бар фенолды қосылыстардан тұрса да, өңдеу кезінде қалдық болып шығарылады [7]. Грек жаңғағы ағашының әртүрлі бөліктері мен оның жемістері, соның ішінде жасыл қабығы эпикарп немесе мезокарп, қатты жаңғақ қабығы (эндокарп), өзектің бөлінетін қабықтары (пеллику-

лалар) әртүрлі мақсаттарда пайдалану үшін жан-жақты қарастырылады. Жасыл жемісқап дәстүрлі қытай медицинасында қатерлі ісікке қарсы және антиоксиданттық қасиеттері үшін, сондай-ақ ауырсынуды, қабынуды және тері ауруларын емдеу үшін қолданылған [8].

Піскен грек жаңғағы жемістері кондитерлік өнімдерде тұтынылады, ал жас жемістер негізінен ликер өндіру үшін қолданылады [9]. Бұл ерекше сусын жеміс өсуінің басында жасыл грек жаңғағы жемістерінен жасалған. Юглон грек жаңғағының белсенді ингредиенті болып табылады, ол метаболизмге қажетті негізгі ферменттерге әсер ете алады. Юглон грек жаңғағының әртүрлі бөліктерінде болатын ең маңызды фенолды қосылыс ретінде белгілі. Юглонды табиғи бояғыш ретінде де қолдануға болады [10]. Жасыл грек жаңғағы қабығын косметикалық бояғыштар мен микробқа қарсы заттардың үнемді, құнды, экологиялық таза және қауіпсіз көзі ретінде пайдалануға болады. Жасыл грек жаңғағының қабығының көрінісі 1-суретте берілген.

Юглон - 5-гидрокси-1,4-нафтохинон химиялық формуласы бар қоңыр пигмент, ол табиғи түрде жаңғақ ағаштарының әртүрлі бөліктерінде, мысалы, *Juglandaceae* тұқымдасының, әсіресе парсы жаңғағының жапырақтары, тамыры, қабығы және сыртқы қабығында кездеседі.



1-сурет – Грек жаңғағының жасыл қабығының көрінісі

Грек жаңғағы жасыл қабығының химиялық құрамымен жүргізілген зерттеулерге шолу оның құрамында негізінен тритерпеноидтар, нафтохинондар және α -тетралондар класына жататын әртүрлі химиялық заттар бар екенін көрсетті, олар қатерлі ісікке қарсы күшті агенттер ретінде көрсетілген. Бұл компоненттерді жаңа дәрі-дәрмектер ретінде енгізуге немесе ісікке қарсы жаңа препараттарды жасау үшін жетекші қосылыстар ретінде пайдалануға бо-

лады.

Осылайша, грек жаңғағы жасыл қабығын табиғи антиоксиданттар мен микробқа қарсы қасиеттері бар шикізат ретінде бағалауға болады [11].

Зерттеудің мақсаты – грек жаңғағының жасыл қабығының химиялық құрамын - биологиялық белсенді заттардың өсімдік көзі ретінде тамақ өнеркәсібінде пайдалану мақсатында зерттеу.

Материалдар мен әдістер

Алматы облысында өсетін грек жаңғағының жасыл қабығы зерттеу материалы болып табылады. Мамыр, маусым және шілде айларында пісіп жетілген грек жаңғағының жасыл қабығы зерттелді. Зерттеу жұмысы 2022 жылдың мамыр-қыркүйек айларының аралығында зерттелді. Зерттеу жұмысы «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» Астаналық филиалы ЖШС «Өсімдік шикізатын бастапқы өңдеу» зертханасы мен Алматы Технологиялық университетінің «Азық-түлік өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін бағалау ғылыми-зерттеу зертханасы» базаларында жүргізілді.

Грек жаңғағының жасыл қабығы алынып, пластикалық құтыларға салынып, -20° температурада мұздатылған. Содан кейін өсімдік материалы кептіргіш шкафта кептірілді. Әрі қарай, кептірілген грек жаңғағының жасыл қабығын «МШЛ-ІП» зертханалық диірменінде ұсақталды.

Нәтижелер

Жұмыс «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» бағдарламасы шеңберінде «Профилактикалық мақсаттағы өнімді алу мақсатында грек жаңғағы қалдықтарының дәстүрлі емес түрлерін пайдалану» тақырыбы

Грек жаңғағының жасыл қабығының химиялық құрамын зерттеу үшін сығынды алынды. Сығынды алу «АСВ-6» Сокслеті бойынша жартылай автоматты аппаратта жүргізілді.

Қойылған мақсаттар мен міндеттерге қол жеткізу үшін, келесі Техникалық шарттар мен МЕМСТтар: МЕМСТ 32874-2014 «Грек жаңғағы. Техникалық шарттар». МЕМСТ EN 12822-2014 «Азық-түліктер. Е дәруменін жоғары өнімді сұйық хроматографпен анықтау. МУК 4.1.1090-02 «Йодтың массалық концентрациясын анықтау әдісі». МЕМСТ 26573-2014 «Темірді анықтау әдісі». МЕМСТ 26573.2-2014 «Мырышты анықтау әдісі». ӨӘ 1363-2000 «Аминқышқылдарды жоғары тиімді сұйық хроматографпен анықтау әдісі». МЕМСТ Р 57990-2017 «Кверцетинды анықтау әдісі». МЕМСТ ISO 14502-2-2015 «Катехин құрамын анықтау әдісі».

бойынша жобаны іске асыру барысында жүргізілді.

Бұрын әзірленген технология бойынша жобаны іске асыру барысында грек жаңғағының жасыл қабығынан сығынды алынды.

Грек жаңғағы қалдығынан «АСВ-6» жартылай автоматты Сокслет аппаратынан сығынды алу режимдері 1-кестеде көрсетілген.

1 кесте - Грек жаңғағы қалдықтарынан сығынды алу режимдері

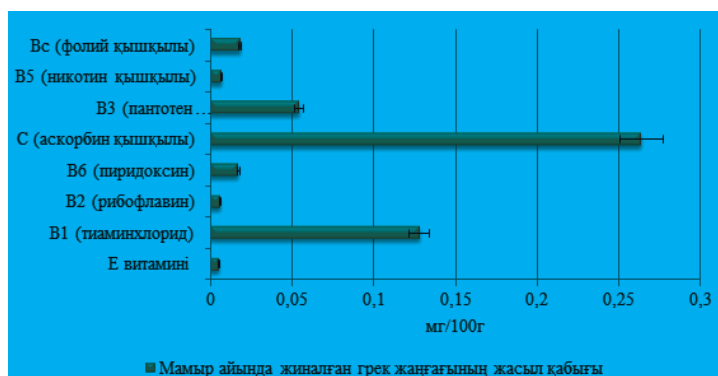
Қолданылатын шикізат	Шикізат массасы, гр	Су, %	Этанол, %	Үлкендігі, мкм	Экстракция уақыты, мин
Грек жаңғағының жасыл қабығы	5	20	80	300	120
	5	30	70	300	120
	5	-	90	300	150

Сығындыны дайындауға кететін уақыт 90 минутты құрайды, бұл жоғары элементті концентрациясы бар өнімді алу кезінде жақсы нәтиже болып табылады. Сығынды алу үшін пайдаланылатын шикізат пен қолданылатын экстрагенттің салыстырмалы түрде арзан компоненті бар, бұл сайып келгенде өзіндік құны бойынша өндірісті тартымды етеді.

Сығынды 300 мл мөлшерде, яғни мамыр айында жиналған грек жаңғағы жасыл қабығынан 100 мл сығынды, маусым айында жиналғаннан

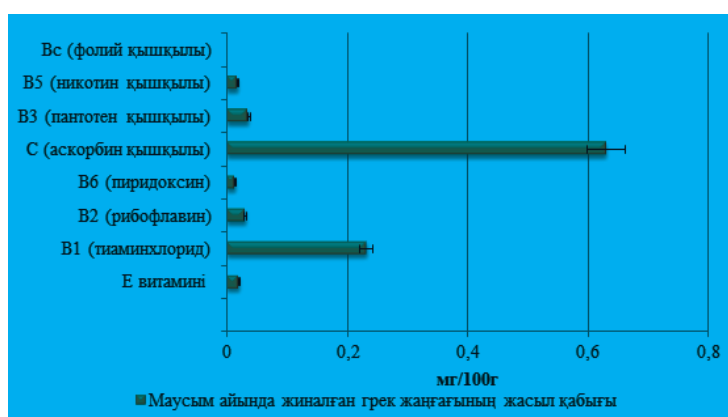
100 мл сығынды, шілде айында жиналғаннан 100 мл сығынды алынды.

Бұдан әрі химиялық құрамды зерттеу үшін сығынды Алматы технологиялық университетінің аккредиттелген азық-түлік өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін бағалау жөніндегі зертхананың ҒЗИ-дағы зертханасына жіберілді. 2-суретте мамыр айындағы грек жаңғағы жасыл қабығының дәрумендік құрамы көрсетілген.



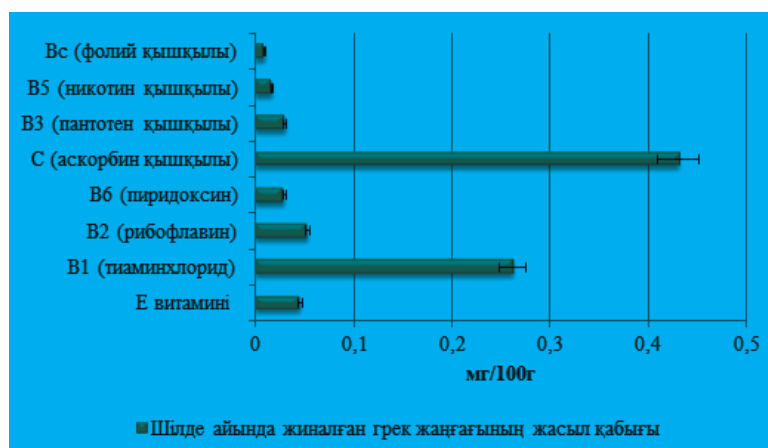
2-сурет – Мамыр айындағы грек жаңғағы жасыл қабығының дәрумендік құрамы

3-суретте маусым айындағы грек жаңғағының жасыл қабығының дәрумендік құрамы көрсетілген.



3-сурет – Маусым айындағы грек жаңғағының жасыл қабығының дәрумендік құрамы

4-суретте шілде айындағы грек жаңғағының жасыл қабығының дәрумендік құрамы көрсетілген.



4-сурет – Шілде айындағы грек жаңғағының жасыл қабығының дәрумендік құрамы

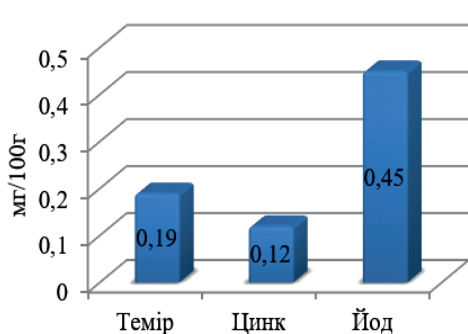
Ұсынылған кестелерден грек жаңғағының жасыл қабығының витаминге бай құрамы бар екенін көруге болады. Жасыл қабықтың құрамында В дәруменінің барлық түрлері, олар жүйке жүйесін реттеуге, бірқатар ферменттер мен гормондардың синтезіне, қан түсілісіне, майлар мен көмірсулардың энергетикалық метаболизміне, ақуыздар мен

аминқышқылдарының алмасуына қатысатын дәрумендер тобы бар. Барлық үш айда С витаминінің (аскорбин қышқылының) басым болуы байқалады. С дәрумені - ең күшті антиоксиданттардың бірі. Тотығу-тотықсыздану процестерін реттейді, коллаген синтезіне, фолий қышқылы мен темір алмасуына, стероидты гормондар өндірісіне

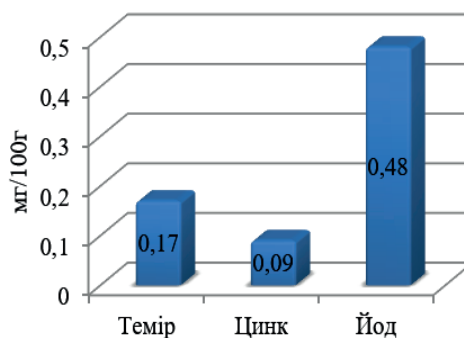
қатысады. Антиоксидант қасиеттері бар Е дәрумені жасушаларға қауіпті заттарды бейтараптандырады. Жағымсыз сыртқы әсерлерден қорғаудың күшті факторы бар: қалпына келтіру процестерін күшейтеді, инфекцияларға, токсиндерге, аллергияларға төзімділікті арттырады. Витаминдердің жинақталу динамикасы-

нан маусым айында дәрумендердің белсенді жинақталуы байқалады, шілде айында витаминдер саны төмендейді.

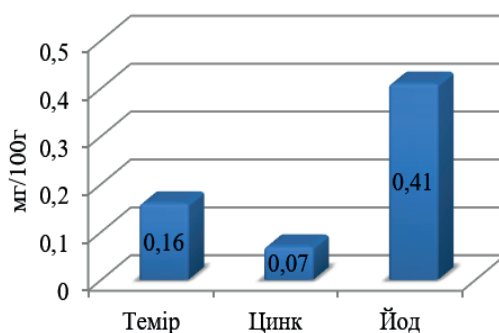
5-суретте мамыр айындағы грек жаңғағы жасыл қабығының минералдық құрамы көрсетілген.



■ Мамыр айында жиналған грек жаңғағының жасыл қабығы



■ Маусым айында жиналған грек жаңғағының жасыл қабығы



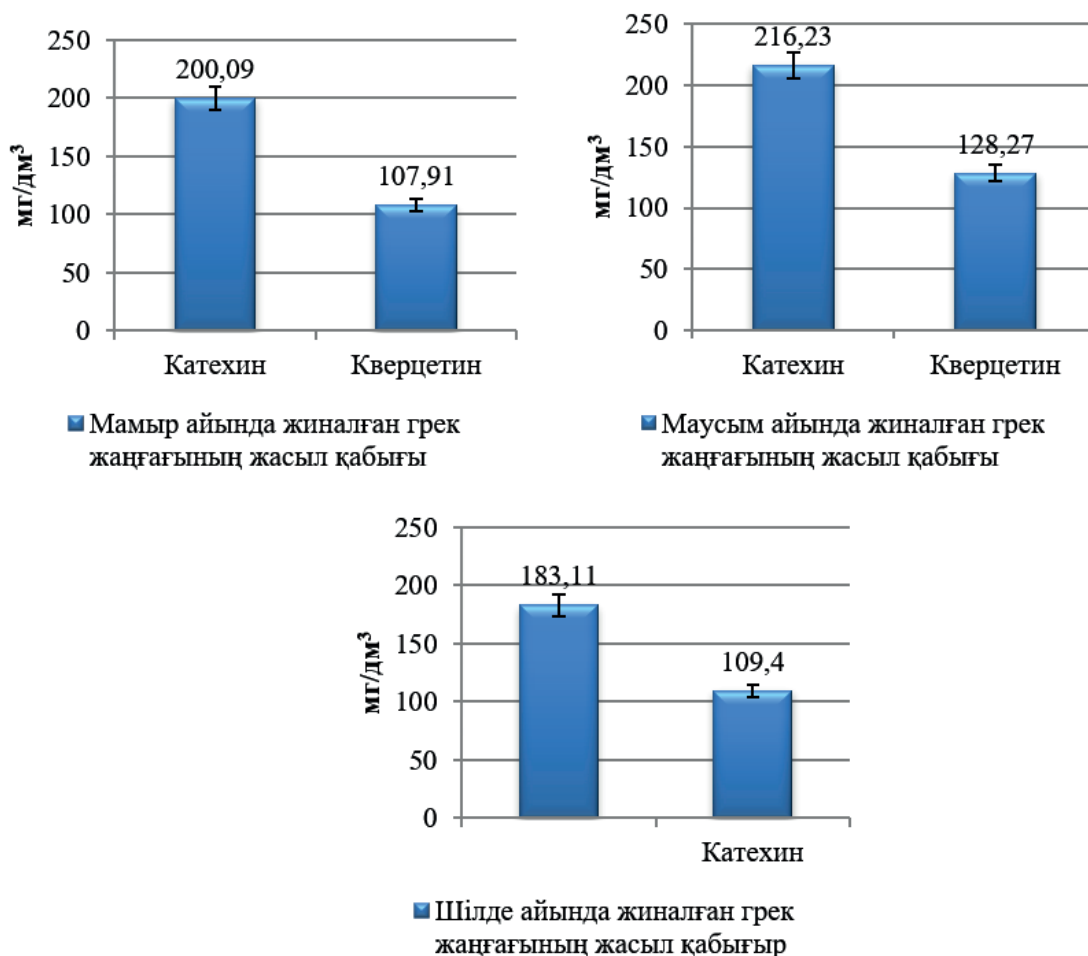
■ Шілде айында жиналған грек жаңғағының жасыл қабығы

5-сурет – Мамыр, маусым, шілде айларындағы грек жаңғағы жасыл қабығының минералдық құрамы

Графиктерден грек жаңғағының жасыл қабығында тіршілік үшін барлық қажетті микроэлементтер бар екенін көруге болады. Йод-ең маңызды микроэлементтер болып табылады. Қазіргі кезеңде Қазақстанның барлық аумағын йод тапшылығы орташа және жеңіл өңірлерге жатқызуға болады. Қазақ тамақтану академиясының зерттеу деректері бойынша бала туу жасындағы әйелдердің 52-ден 64% - на дейін йод тапшылығының қандай да бір дәрежесі бар. Бұл сандар халықтың жартысы-

нан астамы, яғни Қазақстанның әрбір екінші тұрғыны йод тапшылығы ауруларының дамуы бойынша тәуекел тобына жататынын көрсетеді. Сондай-ақ, йодтың жинақталуы маусым айында жүреді, шілде айынан бастап йод мөлшері азаяды. Бұл йодтың күн сәулесінен және жоғары температурадан тез бұзылуына байланысты (күн сәулесінен бұзылу).

6-суретте мамыр, маусым, шілде айларындағы грек жаңғағы жасыл қабығының антиоксиданттық құрамдары көрсетілген.



6-сурет – Мамыр, маусым, шілде айларындағы грек жаңғағы жасыл қабығының антиоксиданттық белсенділік құрамы

Графиктерден оның құрамындағы қабықтың құрамында катехин мен кверцетиннің жоғарғы мөлшері бар екені дәлелденді. Орташа шамамен алғанда – 200 мг/дм³ құрады. Бұл нәтиже бойынша фенолдық қосылыстар, яғни жекелеп алғанда катехин мен кверцетиннің маусым айындағы шамасы басым болып отыр. Негізінен антиоксиданттар бұл бос радикалдардың дене жасушаларына теріс әсерін болдырмауға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде қабыну ауруларының даму қаупін азайтады. Кверцетин мен катехин адам рационында айтарлықтай мөлшерде болады және бұл полифенол

қосылыстары адам денсаулығына пайдалы әсер етеді. Грек жаңғағының жасыл қабығы әртүрлі ауруларды емдеу және алдын алу үшін қолданылатындықтан, әзірленген технология бойынша алынған өнімдерді нарығы жыл сайын ұлғаятын және осы бағыттағы өнімдер түпкілікті тұтынушыдан жоғары сұранысқа ие кең спектрлі биологиялық белсенді қоспалар өндірісінде қолдануға болады. Осылайша, грек жаңғағының жасыл қабығына негізделген қоспаларды қолдану тағамды ағзаның аурулардан күнделікті алдын-алу үшін қажетті заттармен байытады.

Талқылау

Бұл зерттеудің мақсаты жасыл жаңғақ қабығының химиялық құрамын зерттеу болды. Грек жаңғағының жасыл қабығына жүргізілген зерттеулер катехин мен кверцетиннің грек жаңғағының қабығында болатын негізгі қосылыстар екенін көрсетті, олар полифенол қосылыстарының флавоноидты тобына жатады. Грек жаңғағының жасыл қабығының бір

бөлігі - бұл жемістің көп мөлшерін құрайтын жаңғақ жемісінің сыртқы қабаты. Ол фенолдық қосылыстарға бай арзан қалдық өнім ретінде көп мөлшерде қол жетімді. Грек жаңғағы адам рационында маңызды жаңғақ ретінде танылады, ал жас грек жаңғағының жасыл қабығы дәстүрлі халықтық медицинада да кеңінен бағаланады.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша келесі тұжырымдар жасауға болады: грек жаңғағының жасыл қабығының химиялық құрамы зерттелді. Жасыл қабықтың құрамы оның құрамында қатерлі ісікке қарсы күшті агенттер ретінде қолданылатын адам ағзасына қажетті барлық дәрумендер, минералдар мен антиоксиданттар бар екенін көрсетті. Зерттеу барысында жасыл қабықтың пісетін кезеңдеріндегі қоректік заттары мен антиоксиданттық белсенділігіне әсерін бағаладық. Бұл зерттеудің нәтижелері жетілудің қолайлы кезеңін таңдаудың дәлелі

болады, яғни маусым айында пісетін грек жаңғағының жасыл қабығы ең жоғары антиоксиданттық белсенділікке, сондай-ақ жалпы фенолдардың құрамына ие. Сондай-ақ, пісетін кезеңде грек жаңғағының жасыл қабығы йодқа бай.

Осылайша, грек жаңғағының жасыл қабығын тағамдық антиоксидант немесе антиоксидантты қоспа ретінде пайдалану мүмкіндігі жасалады. Сондықтан оны тамақ өнеркәсібінде табиғи антиоксиданттардың көзі және синтетикалық антиоксиданттарға балама көзі ретінде қолдануға болады.

Қаржыландыру туралы ақпарат/ Алғыс

Жұмыс Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі қаржыландыратын BR10764970-ОТ-21 «Профилактикалық қасиеттері бар өнімді алу үшін жаңғақ қалдықтарының дәстүрлі емес түрлерін пайдалану» (2021-2023 жж.) жоба шеңберінде жүргізілді.

Авторлар «ҚазҒЗИ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі» ЖШС Астана филиалының басшылығы мен ғалымдарына осы жұмысты қолдағаны үшін ризашылықтарын білдіреді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Таş N. G., Gökmen V. Phenolic compounds in natural and roasted nuts and their skins: a brief review [Text]/ Current Opinion in Food Science. – 2017. – Т. 14. – С. 103-109.
- 2 Solar A. Seasonal variations of selected flavonoids, phenolic acids and quinones in annual shoots of common walnut (*Juglans regia* L.) [Text]/ Plant science. – 2006. – Т. 170. – № 3. – С. 453-461.
- 3 Cheniany M. et al. Content of different groups of phenolic compounds in microshoots of *Juglans regia* cultivars and studies on antioxidant activity [Text]/ Acta Physiologiae Plantarum. – 2013. – Т. 35. – С. 443-450.
- 4 Delaviz H. et al. A review study on phytochemistry and pharmacology applications of *Juglans regia* plant [Text]/ Pharmacognosy reviews. – 2017. – Т. 11. – № 22. – С. 145.
- 5 Abbasi Z., Jelodar G., Nazifi S. Extracts of the walnut leaf (*Juglans regia* L.) improved activity of sorbitol dehydrogenase in diabetic male rats [Text]/ Physiology and Pharmacology. – 2017. – Т. 21. – №1. – С. 80-86.
- 6 Jahanban-Esfahlan A. et al. A comprehensive review on the chemical constituents and functional uses of walnut (*Juglans* spp.) husk [Text]/ International journal of molecular sciences. – 2019. – Т. 20. – № 16. – С. 3920.
- 7 Wenzel J. et al. Antioxidant potential of *Juglans nigra*, black walnut, husks extracted using supercritical carbon dioxide with an ethanol modifier [Text]/ Food Science & Nutrition. – 2017. – Т. 5. – № 2. – С. 223-232.
- 8 Tsasi G., Milošević-Ifantis T., Skaltsa H. Phytochemical study of *Juglans regia* L. pericarps from Greece with a chemotaxonomic approach [Text]/ Chemistry & Biodiversity. – 2016. – Т. 13. – № 12. – С. 1636-1640.
- 9 Paramashivappa R. et al. Novel method for isolation of major phenolic constituents from cashew (*Anacardium occidentale* L.) nut shell liquid [Text]/ Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2001. – Т. 49. – №5. – С. 2548-2551.
- 10 Beiki T., Najafpour G. D., Hosseini M. Evaluation of antimicrobial and dyeing properties of walnut (*Juglans regia* L.) green husk extract for cosmetics [Text]/ Coloration Technology. – 2018. – Т. 134. – № 1. – С. 71-81.

11 Кизатова М.Е., Султанова М.Ж., Абдрахманов Х.А., Акжанов Н. Майлы дақылдар қалдықтарының тағамдық құндылығын зерттеу [Текст]/ С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің ғылым жаршысы. – 2022. – № 1 (112). – С. 42-52.

References

1 Taş N. G., Gökmen V. Phenolic compounds in natural and roasted nuts and their skins: a brief review [Text]/ Current Opinion in Food Science. – 2017. – Т. 14. – С. 103-109.

2 Solar A. Seasonal variations of selected flavonoids, phenolic acids and quinones in annual shoots of common walnut (*Juglans regia* L.) [Text]/ Plant science. – 2006. – Т. 170. – №3. – С. 453-461.

3 Cheniany M. et al. Content of different groups of phenolic compounds in microshoots of *Juglans regia* cultivars and studies on antioxidant activity [Text]/ Acta Physiologiae Plantarum. – 2013. – Т. 35. – С. 443-450.

4 Delaviz H. et al. A review study on phytochemistry and pharmacology applications of *Juglans regia* plant [Text]/ Pharmacognosy reviews. – 2017. – Т. 11. – №22. – С. 145.

5 Abbasi Z., Jelodar G., Nazifi S. Extracts of the walnut leaf (*Juglans regia* L.) improved activity of sorbitol dehydrogenase in diabetic male rats [Text]/ Physiology and Pharmacology. – 2017. – Т. 21. – № 1. – С. 80-86.

6 Jahanban-Esfahlan A. et al. A comprehensive review on the chemical constituents and functional uses of walnut (*Juglans* spp.) husk [Text]/ International journal of molecular sciences. – 2019. – Т. 20. – № 16. – С. 3920.

7 Wenzel J. et al. Antioxidant potential of *Juglans nigra*, black walnut, husks extracted using supercritical carbon dioxide with an ethanol modifier [Text]/ Food Science & Nutrition. – 2017. – Т. 5. – № 2. – С. 223-232.

8 Tsasi G., Milošević-Ifantis T., Skaltsa H. Phytochemical study of *Juglans regia* L. pericarps from Greece with a chemotaxonomic approach [Text]/ Chemistry & Biodiversity. – 2016. – Т. 13. – №12. – С. 1636-1640.

9 Paramashivappa R. et al. Novel method for isolation of major phenolic constituents from cashew (*Anacardium occidentale* L.) nut shell liquid [Text]/ Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2001. – Т. 49. – № 5. – С. 2548-2551.

10 Beiki T., Najafpour G. D., Hosseini M. Evaluation of antimicrobial and dyeing properties of walnut (*Juglans regia* L.) green husk extract for cosmetics [Text]/ Coloration Technology. – 2018. – Т. 134. – № 1. – С. 71-81.

11 Kizatova M. Y, Sultanova M.Zh., Abdrakhmanov Kh.A., Akzhanov N. Study of the nutritional value of oilseed waste [Text] / HERALD OF SCIENCE OF S SEIFULLIN KAZAKH AGRO TECHNICAL UNIVERSITY. – 2022. – №1 (112). – С. 42-52.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗЕЛЕННОЙ КОЖУРЫ ГРЕЦКОГО ОРЕХА В СТАДИИ СОЗРЕВАНИЯ

Султанова Мадина Жумахановна

Магистр технических наук

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности»*

г. Астана, Казахстан

E-mail: sultanova2012@mail.ru

Акжанов Нурторе

Магистр естественных наук

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности»*

г. Астана, Казахстан

E-mail: nurtore0308@gmail.com

Сәдуақас Әйгерім Сәндібекқызы

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности»*

г. Астана, Казахстан

E-mail: aykon96@mail.ru

Максумова Дилрабо Кучкаровна

Кандидат технических наук

Ташкентский химико-технологический институт

г. Ташкент, Узбекистан

E-mail: d.maksumova@bk.ru

Аннотация

В вопросах правильного питания для укрепления здоровья важен полный набор витаминов, микро и макроэлементов, антиоксидантных добавок, которые содержатся в продуктах, потребляемых ежедневно. В этом контексте актуальным является использование зеленой кожуры грецкого ореха, которая богата химическим составом.

Авторами проведена работа по изучению химического состава зеленой скорлупы грецкого ореха. Изучена динамика накопления полезных веществ в зеленой кожуре грецкого ореха в период созревания, то есть в молочно-восковой стадии созревания.

Для изучения химического состава зеленой кожуры грецкого ореха был получен экстракт. Экстракция производилась на полуавтоматическом аппарате по Сокслету «АСВ-6». Все химические анализы образцов зеленой кожуры грецкого ореха проводились в трех экземплярах. Лабораторные исследования определены в соответствии с соответствующими химико-техническими условиями и ГОСТами.

Доказано, что в составе экстракта преобладает доля витаминов С, В1, В3, минеральных элементов йода и железа, антиоксидантная активность лежит в основе фенольных соединений. Зеленая кожура грецкого ореха в стадии созревания обладает самой высокой антиоксидантной активностью и витаминно-минеральным составом в июне.

Состав зеленой кожуры показал, что она содержит все необходимые организму человека витамины, минералы и антиоксиданты. Биологически активные разработки на основе зеленой кожуры оказывают выраженное биологическое воздействие на организм человека. Таким образом, доказана возможность использования зеленой кожуры грецкого ореха в качестве пищевого антиоксиданта и витаминно-минерального обогащения.

Ключевые слова: шелуха; кожура; скорлупа; витамины; антиоксиданты; микроэлементы.

INVESTIGATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE GREEN WALNUT PEEL IN THE RIPENING STAGE

Sultanova Madina Zhumakhanovna

Master of Technical Sciences

«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP AF

Astana, Kazakhstan

E-mail: sultanova2012@mail.ru

Akzhanov Nurtore

Master of Natural Sciences

«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP AF

Astana, Kazakhstan

E-mail: nurtore0308@gmail.com

Saduakas Aigerim Saduakas

«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP AF

Astana, Kazakhstan

E-mail: aykon96@mail.ru

Maksumova Dilrabo Kuchkarovna

Candidate of Technical Sciences

Tashkent Institute of Chemical Technology

Tashkent, Uzbekistan

E-mail: d.maksumova@bk.ru

Abstract

In matters of proper nutrition, a full set of vitamins, micro- and macroelements, antioxidant supplements that are contained in products consumed daily is important for health promotion. In this context, the use of green walnut peel, which is rich in chemical composition, is relevant.

The authors carried out work on the study of the chemical composition of the green walnut shell. The dynamics of the accumulation of nutrients in the green walnut peel during the ripening period, that is, in the milk-wax stage of maturation, has been studied.

To study the chemical composition of the green walnut peel, an extract was obtained. Extraction was carried out on a semi-automatic apparatus according to the "ASV-6" Soxhlet. All chemical analyses of samples of green walnut peel were carried out in triplicate. Laboratory tests are determined in accordance with the relevant chemical specifications and GOST standards.

It is proved that the composition of the extract is dominated by the proportion of vitamins C, B1, B3, mineral elements iodine and iron, antioxidant activity is the basis of phenolic compounds. The green walnut peel in the ripening stage has the highest antioxidant activity and vitamin and mineral composition in June.

The composition of the green peel has shown that it contains all the vitamins, minerals and antioxidants necessary for the human body. Biologically active developments based on green peel have a pronounced biological effect on the human body. Thus, the possibility of using the green walnut peel as a food antioxidant and vitamin and mineral enrichment has been proven.

Key words: husk; peel; shell; vitamins; antioxidants; trace elements.