

«Сейфуллин оқулары – 16: Жаңа формациядағы жастар ғылыми-Қазақстанның болашағы» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары =Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 16: Молодежная наука, новой формации - будущее Казахстана. - 2020. - Т.І, Ч.1 - Б.287-292

МАҚСАРЫ ДӘНДЕРІН СЫҒУ АЛДЫНДА ҚЫЗДЫРЫШ МАҚСАРЫ МАЙЫН ӨНДІРУДІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҮДЕРІСТЕРІН ЖЕТІЛДІРУ

Алтаев Т. С.¹

Райхан А. студент²

¹С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нур - Султан қ.

²Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы қ.

Қазақстан Республикасы өнеркәсібінің тұрақты дамуы аграрлық-өнеркәсіп секторының дамыған салаларының деңгейіне, сондай-ақ импортталатын мақсары мен мақсары майын ұтымды пайдалануға байланысты. Бұл ретте аграрлық-өнеркәсіптік кешен жұмысының тиімділігі оның маусымдылығын ескере отырып, көп жағдайда шикізат пен жартылай фабрикаларды өңдеу мерзімімен айқындалады. Соңғы уақытта мақсары дәндерінің майларын тамақ өнеркәсібінде пайдалануға байланысты мәселелер ерекше маңызға ие. Өзінің технологиялық өңдеуінде мақсары дәндері да қызу үдерістеріне ұшырайды. Сондықтан ол үшін талап етілетін соңғы технологиялық мақсаттарға ғана емес, сонымен қатар қыздыру үдерістерінде жақсартылған сапалы көрсеткіштері бар мақсары майы мен күнжара өндірісіне қол жеткізуге мүмкіндік беретін жылу өңдеу әдістерін қолданған жөн. Мақсары дәні сияқты биологиялық объектілерді қыздыру үдерістерін зерттеуге арналған жұмыстар өте аз. Мұндай мәліметтердің болуы технологиялық талаптарды сақтау, шығындарды қысқарту, мақсарының майлы дәндерінің биологиялық белсенді компоненттерін сақтау тұрғысынан қыздырудың ұтымды режимдерін жасауға мүмкіндік береді[2]. Дайын өнімнің сапасын жақсарту кезінде мақсары дәндерін қыздыру үдерісін қарқындатуда белгілі бір перспективалар жоғары жиіліктегі токтардың электрмагниттік өрісін қолдану бере алады. Сондықтан жоғары жиіліктегі токтарды қолдана отырып, мақсары дәндерін қыздыру үдерісін жүргізудің ғылыми негіздерін әзірлеу және сығуға дайындау кезінде қыздыру үдерістерінде мақсары майы мен күнжара сапасының көрсеткіштерінің өзгеруін зерттеу өзекті болып табылады.

Мақсары(лат. Carthamnus) астра немесе - күрделі гүлділер тұқымдасына жататын бір жылдық шөптесін өсімдік, майлы дақыл. Негізгі отаны - Эфиопия мен Ауғанстан.Археологиялық қазбалардың және әдебиет көздерінің куәлендірулерінше мақсары өте көне дақылдар қатарына жатады. Себебі, мақсары дақылының гүлінен жасалған бояулармен Мысыр елінде

оралатын маталар боялған. 2100
жылданастамтарихыбармәдениленгендақыл.П.П.Вавиловтың (1979)
деректерібойынша, мақсарыдақылыертеректеҮндістанда, Египетте,
Ауғанстанда,

ОрталықАзиядажәнеКавказмемлекеттеріндебелгілі.Аталғанелдердемақсарын
ыбояғышжәнеәсемдікзатретіндепайдаланған.ОныңлатыншаCartamusатауыара
бтың carton - бояудегенсөзіненшыққан,
өйткенімақсарыгүлдеріндекартаминпигментібар.Бұлпигменттіңерекшелігі -
судасарытүске, алспиртте - қызылтүскебоялады[1].Орта Азия елдерінде
мақсары ертеде белгілі болған. Бұл өңірде мақта шаруашылығына дейін
жергілікті тұрғындар мақсары дәнінің майын тағамдық майға және пілте
шамға пайдаланған.Алғашқыда мақсарыны бояғыш зат ретінде қолданған,
кейіннен химиялық жолмен арзан және жоғары сапалы бояулардың
алынуына орай, дақылдың бояу ретіндегі өндірістік маңызы жойылып, оны
өсімдік майын алуға, дәрі - дәрмек жасауға және мал азығына өсірген [3, 4].

Мақсары, осы өсімдіктің дәнінен алынатын тағамдық майды өндіру
үшін кеңінен өсіріледі. Онда көп мөлшерде Е дәрумені кездеседі, қанықпаған
линолді қышқылы (70 %) және линоленді қышқыл (10 %) құрайды. Мақсары
пигменттер (картамон) лигнандар, полисахаридтер, эфир майлары, майлы
заттар (арахидон қышқыл, линолді қышқыл, линолендік қышқыл,
пальмитиндік қышқыл, стеариндік қышқыл). Шеткі гүлдер картамин,
изокартамин, иокартамин және бірнеше флавоноидтың құрамы белгілі: 6-
гидроксикемпферол-3-О-глюкозид, 6- гидроксикемпферол-7-О-глюкозид,
кемпферол-3-О-рутинозид және кверцетин 3-О-глюкозид кездеседі.
Мақсарыдың картамині суда аз ериді және диэтилді эфирде мүлдем ерімейді,
бірақ сол уақытта спирт пен сілтіде жеңіл ериді. Сонымен қатар өсімдікте
осыған ұқсас түстер диапазонында кездеседі. Жалпы санағандасегіз
флаваноид кверцетин-7-О-(6"-О-ацетил)-β-D-глюкуронозид және жеті белгілі
флаваноид - лютеолин, кверцетин, лютеолин- 7-О-β-D- глюкуронозид,
лютеолин-7-О-(6"-О-ацетил)-β-D- глюкуронозид, кверцетин-7-О-β-D-
глюкуронозид, акацетин-7-О- β-D-глюкуроноид және апигенин-6-С-D-
глюкуронозил-8-С-β-D глюкуронозид, бұлар мақсары жапырақтарынан
шығарылған да спектроскопиялық және химиялық зерттеулердің негізінде
теңестіріліп сипатталған [1, 7, 12].

Мақсары тұқымшасындағы жалпы май мөлшері 25-37%, ал ядросына
50-56% дейін ақшыл сары түсті бағалы сұйық майы болады. Өсімдік
майының дәмділігі және жұғымдылығы күнбағыс майына пара-пар, ал тек
кана ядросынан сығылған майдың сапасы зәйтүн майынан кем
түспейді.Тамаққа және маргарин жасау үшін қолданылады. Күнжарасы –
күнәрлы мал азығы, 10 кг күнжарасында 55 мал азықтық өлшем бар. Ауыл
шаруашылығында тыңайтқыш және отын ретінде де қолдануға болады.
Мақсары сүрлемге қосылады, дәні құстарға жақсы азық болып табылады.
Дәні пісіп жетілгенде комбайнмен жиналады. Қатты әрі көп тікенекті болып
келетіндіктен мақсарыны кейде егістік алқапқа мал түспес үшін айналдыра
10 - 15 м жерге қорғаныс алқабы ретінде егіп отырады [3, 8].

Мақсары майының қолданылуы, олеинді қышқыл мен Е дәруменіне бай мақсары дәнінен суық сығу жолымен алынған мақсары майының теріні тыныштандыратын әсерімен белгілі. Гүлдерін жібекке сары-алқызыл түс беру үшін және кондитерлік өнеркәсібінде де қолданады. Мақсары майының басқа майлардан бірнеше айрмашылықтары бар. Олардың ішіндегі ең маңызыдысы жүрек-қантамыр аурулары мен семіздікті және жүйке ауруларын емдеу үшін қолданылатын линолен қышқылдың көптігі. Мақсары гүлдерімендәндері әлемдік фармацевтикалық практикада қолданылатыны белгілі. Сондай-ақ, шетелдерде мақсары (*Carthamus tinctorius* L.) құрғақ шикізаты мен дән майларынан жасалған тұнбалар қолданылады. Дәрілік өсімдік құралы ретінде мақсары кепкен және жас гүлдері және дәндары қолданылады. Қазіргі кезде мақсары майлы дақыл ретінде Үндістанда, Қытайда, АҚШ, Австралия, Ауғанстан, Иран, Африка, Ирак мемлекеттерінде өсіреді. ТМД мемлекеттерінде Өзбекстан, Қырғызстан, Тәжікстан республикаларында және Қазақстанның Оңтүстік өңірлерінде өсіріледі. Мақсарыэкологиялықжағынандалалыжәнешөлейтаймақтарғабейімделгенөсімдік.Егержауын-шашынұзақмерзімдежауса, ондамақсарытұқымшатүзбейді.Мақсарыұзақпісетіндақылболғандықтаноның фотопериодтықреакциясыныңмаңызызор.Гүлдеуүшіноғанкүнніңұзақтығытәулігіне 12-14 сағаттанболыпалтемператураосыкездері 15-20⁰С-тан төменболмауыкерек.Осы кездегі жарық мөлшерінің де маңызы зор, ол 1800-2000 люкстен кем соқпауы шарт.Құрамында Е дәруменінің көптігіне байланысты, мақсары майыкосметология индустриясында белсенді қоспа ретінде қартаюға қарсы заттардың, құрғақ теріге арналған жақпалардың және шашты күтуге арналған заттардың құрамына кіреді. Мақсары майы жасушаларды ылғалмен қанықтыратын таптырмас компоненті. Ол эпидермисті жұмсартып, нәрлендіреді, терінің майлы функцияларын жақсартады. Мақсары майы қалпына келтіретін және жараны жазатын қасиеті ие. Капиллярлардың жіңішкеруін алдын-алу және теріні тегістеу үшін қолданады. Оны қолдану барысында тері майының бөлінуі қалпына келеді.Халықтық медицинада мақсары жапырақтары, гүлдері және майынан әр түрлі дәрі дәрмектер жасалады, сонымен қатар, өсімдік майын сыр-бояу, линолеум, сұйық сабын өндірісінде т.б. техникалық мақсаттарда пайдаланады. Мақсары дәні құстардың азығы, әсіресе оны тауыққа берсе, қыс айларында жұмыртқалағыштық мүмкіндігі артады. Дәнін құрама жемге қосып сауын сиырларды азықтандырса, онда сүттің майлылығы жоғарылайды. Қабығы аршылған мақсары дәнінен алынған күнжарасы – бағалы мал азығы. Қабықта және ядросының жұқа пергамент қабықшасында ащы заттардың болуы қабығын аршымай сығылған май күнжарасының сапасын төмендететін ащы дәм береді, бірақта оны басқа азық түрлеріне қосып, малдарды азықтандыруға болады. Мақсары күнжарасы құрамында орта есеппен 20,4% протеин бар, 1 кг күнжарасының қоректілігі 0,75 азықтық өлшемге тең. Мақсары мал азықтық дақыл ретінде қолданады. Себебі, оның көк балаусасының пішенінің және сүрлемінің қоректік қасиеттері жоғары. Мақсарының 100кг жасыл балаусасында 22,7 азықтық өлшем және 2,91 кг

қорытылатын протеин болса, осындай мөлшерлі сүрлемінде олар тиісінше 15 а.ө. және 1,3 кг. С.Н. Прянишников (1963) деректері бойынша, мақсары пішенінің құрамында 16,5% шикі протеин және 48-50 азықтық өлшем болады[8].

Мақсарының дүниежүзіндегі егіс көлемі 2,0 млн гектарға жуық. Ең көп егісі Үнді, Мексика, АҚШ, Қытайда. Мақсары дақылы елімізде соңғы жылдары көптеп егіле бастады. Мақсары дақылы негізінен еліміздің оңтүстік өңірінде тәлімі жерлерде (Түркістан, Алматы, Қызылорда және Жамбыл облыстары) өсіріледі. Соңғы жылдары ол Қазақстанның солтүстігінде және батысында да өсіріле бастады. Бұл өсімдікке Ақмола облысының оңтүстігінде және Қостанай облыстарында дақызығушылық танытуда. Мақсары өндіруден Қазақстан 2000 жылдан бастап әлемдік алдыңғы қатарлы бес елдің құрамына кіреді, ал 2010 жылы 122,24 мың тонна астықпен Үндістаннан кейін екінші орынды алады. Ауғанстан, Иран, Түркияда молынан егілетін бұл дақылдың бір қасиеті – топырақ талғамайтындығы. Құрғақшылыққа төзімді мақсары негізінен ыстық әрі кейбір аймақтары шөлейтті келетін оңтүстік өңірлерге жақсы өседі.

Морфологиялық сипаттамасы, биологиялық ерекшеліктері, сорттары. П.М. Жуковскийдің (1964) жүйелеуі бойынша мақсарының 19 түрі белгілі, олардың ішіндегі егіске пайдаланып жүрген мәдени түрі (*Carthamus tinctorius* L.) – астра дэндасына (Asteraceae) жататын біржылдық қосжарнақты өсімдік[7]. Ол 6 типті біріктіреді және республикада өсірілетін мақсары сорттары Түркістан типіне жатады. Дақылдың тамыр жүйесі жақсы дамыған. Негізгі кіндік тамыр жүйесінің ұзындығы 2-3 м дейін жетеді және жанама тамырлары негізгі тамырдан 60-90 см дейінгі қашықтықта орналасады. Мақсары тамырының тереңге бойлауы өсу жылдамдығы және топырақ қабатында бөліну сипаты ондағы ылғал мен қоректік заттардың орналасуына тікелей байланысты. Дақыл топырақтың төменгі қабатынан ылғал мен қоректік заттарды сіңіре алады, сондықтан құрғақшылыққа төзімділігімен ерекшеленеді. Мақсары сабағы тік өседі, цилиндр пішінді, сырты жылтыр, әрі түксіз, түсі солғын ақшылт-жасыл. Сабағының биіктігі сортына және климат жағдайына байланысты 50-100 см аралығында ауытқиды. Сабағы төменнен жоғары қарай жіңішкере береді және төменгі бөлігінің диаметрі 3-12 см аралығында. Биіктігі сортына байланысты өзгереді. Мақсары жапырақтары – отырмалы, сағақсыз, жалаңаш, етті, ланцетті пішінді және сабақта бір біріне қарама қарсы орналасады. Жапырағының шеттері тісті, түрлеріне қарай өткір тікенді немесе тікенсіз болады. Сабақтың ортасындағы жапырақтары ірі, ал жоғары жағындағылардың аумағы кішірейіп, гүл шоғыры орамына айналады. Толық жетілген жапырақтарының ұзындығы 9-25 см, ені 3-8 см. Бір өсімдікте 80-200 дана әртүрлі көлемді жапырақтар қалыптасады. Мақсарының гүл шоғыры – диаметрі 1,5-3,5 см тостағанша. Гүлдері түтікті, бес бөлікті күлтешелерден тұрады, сары немесе қызғылт түсті, оның құрамында бояғыш зат картамин болады, жатыны бір ұялы және бағаналы. Дақыл көбінесе жәндіктер арқылы айқас тозанданады. Жемісі ақ түсті дәнша, жалаңаш, жылтыр, төрт қырлы.

Бір өсімдікте 5-50 тостағанша, оның әрқайсысында 25-60 дана дәнша болады. 1000 дәншаның массасы 25-52 г. аралығында ауытқиды. Қауыздылығы дән массасының 40-60% құрайды, қабығы қатты, панцирлі. Піскен кезде дәны шашылмайды, өйткені орамының ішкі жапырақшалары тығыз қабысып тұрады. Мақсары – жылу сүйгіш, қуаңшылыққа төзімді, қысқа күннің өсімдігі және құрғақ континентальді климатқа жақсы бейімделген. Жылуға талабы ерекше, әсіресе гүлдену және дәнының пісуі кезеңдерінде оны өте қажетсінеді. Құрғақшылыққа қарағанда осы кезеңдердегі жауынды күндерді қаламайды, өйткені жауынды күндері өсімдік нашар тозаңданады және шіру қаупі туындайды. Мақсары дәны +1-2°C өне бастайды, +4-5°C жеткенде толығымен өнеді. Егер топырақтың дән сіңіру қабатындағы температура +5 °C болса, онда өскін – 16 тәулікте, 9°C – 9 тәулікте, ал 15°C – 4 тәулікте пайда болады. Мақсарының өсіп жетілуі үшін қажетті 5°C жоғары температура жиынтығы – 2000-2900°C, ал 15°C жоғары – 1500-2400°C. Мақсары өніп- өсу барысында дән жарнағын жер бетіне шығарады. Өскіні пайда болғаннан кейін 60-70 тәуліктен кейін гүлдейді, гүлдену кезеңі 25-30 күнге созылады. Алдымен негізгі сабақтағы орталық тостағаншалар гүлдей бастайды, содан кейін бұтақтағы тостағаншалар гүлдейді. Гүлдену дәнінің пісуі кезең аралық ұзақтығы 30-40 күндер құрайды. Мақсарының вегетациялық кезеңінің ұзақтығы себу мерзіміне және өсіру жағдайына байланысты кең ауқымда өзгереді. Дақылдың көктемгі егісінде вегетация кезеңі 110-115 күнге созылса, ал күзде себілген мақсары 200 күнде піседі. Қазақстанның оңтүстігінде дақылдың вегетация кезеңінің ұзақтығы 109-116 тәулікке тең [5]. Жарықтың жақсы түсуі дақыл тамырының тереңге бойлауына, жапырағының мол болуына, ерте гүлденуіне септігін тигізеді және тозаңдануы жақсарайды. Мақсары қуаңшылыққа төзімділігі жоғары бола тұра, ылғалды да қажетсінеді. Дақыл дәні топырақтан өз массасынан 30-40%-дан ылғал сіңіргеннен кейін өне бастайды. Ылғалға барынша қажетсіну кезеңі шашақтану гүлдену, осы кезеңде ылғалдың молдығы өсімдік қуаттылығы мен өнімділігін арттырады, ал аз болуы бұтақтануды азайтады, жапырақ көлемін кішірейтеді және өнімділікті төмендетеді. Мақсары топырақ талғамайды, құнарлылығы төмен жерлерде де тәп тәуір өнім қалыптастырады. Мақсары дәні ас тұзының әртүрлі концентрацияларында сыналған (NaCl - 0,25-1,0%) тұз мөлшерінің жоғарлауына қарамастан зертханалық өңгіштік 60-70% - дан төмендемеген. Тұзға төзімділік жергілікті жағдайға бейімделіп өскен дәндерде сырттан әкелінгенге қарағанда 10-15% жоғары болған [6]. Мақсарының жақсы өсіп дамуы үшін топырақ реакциясы рН 5-8 аралығында болғаны дұрыс. Мақсарының топырақтан сіңіретін қоректік заттарының мөлшері дақылдың сортына, вегетация кезеңінің ұзақтығына, жапырағының ассимиляциялық белсенділігіне, топырақ және ауа – райы жағдайына, ылғал қабылдау мүмкіндігіне, топырақ құнарлығына және өсіру технологиясына байланысты өзгереді.

Мақсары майы, жоғары олеикалық мақсары майы негізінен АҚШ-да Asteraceae тұқымдастарының жылдық шөптері мен мақсары дәндерінен сығу немесе еріткіш қолданып алу арқылы өндіріледі. 1960 жылдардан кейін линол

қышқылын тұтыну денсаулыққа пайдалы болды, дәстүрлі мақсары майы кенеттен жоғары профильді жеуге жарамды майға айналды. Дәстүрлі мақсары майының май қышқылдарының ішінде линол қышқылы шамамен 80% құрайды, сондықтан линол қышқылы өсімдік майларында көп кездеседі. Сафлор майынан фосфолипидтер мен лецитин алады, ал ол май-су жүйелерінде тұрақты эмульсияларды алуға мүмкіндік береді [9, 10, 11]. Жапонияда мақсары майының әсерінен бұл жоғары сапалы салат майына жақсы әсер етеді, бірақ жақында линол қышқылын шамадан тыс қабылдау денсаулыққа пайдалы емес екендігі белгілі болды. Нәтижесінде нарықта күнбағыс майы сияқты сұрыпталған жұптау арқылы өндірілген жоғары-олеикалық мақсары майы пайда болды. Бұл жаңа мақсары майында шамамен 80% олеин қышқылы және шамамен 15% линол қышқылы бар. Сабынға айналдырған кезде олеин қышқылының ылғалдандыратын күші де, линол қышқылының көбіктендіретін және сергітетін сезімі болады. Шетел фармакопояларында мақсары өсімдігінің гүлдері мен жемістерін дәрі ретінде қолданылады [12].

Жұмыстың жаңалығы мақсары майын алу үшін сығу алдында мақсары дәндерін қыздыру үдерісін жоғары жиіліктегі токтардың электромагниттік өрісінің әсерінен жүргізу. Мақсары дәнінің электрофизикалық параметрлерін есептеу әдісін математикалық тұжырымдау. Ұсынылған әдістің тиімділігін эксперименталды негіздеу. Қыздыру үдерісінің кинетикасының заңдылықтарын анықтау. Жоғары жиілікті токтардың электр магнитті өрісінде мақсары дәндерін қыздыру үдерісін жүргізудің тиімді технологиялық режимдерін негіздеу. Мақсары дәндерін қыздыру үдерісінің кинетикасын теориялық және эксперименттік зерттеулер негізінде әзірлеу.

Зерттеудің мақсаты сығуға дайындау кезінде мақсары дәндерінің жоғары жиіліктегі токтардың электромагниттік өрісінде біркелкі алдын ала қызуын қамтамасыз ету жолымен дайын мақсары майының сапасын жақсарту. Заманауи аналитикалық және эксперименттік зерттеулер негізінде мақсары дәндерінің электрофизикалық параметрлерін кешенді зерттеу. Мақсары дәнді қыздыру үдерісінің кинетикасы мен динамикасының зертханалық және өндірістік жағдайларында зерттеу. Дәндерді қыздыру үдерістерінің ұтымды технологиялық режимдерін ғылыми негіздеу және тәжірибелік іске асыру.

Мақсары дәндерінің құрылымдық-механикалық, электрофизикалық қасиеттерін зерттеу; сығу алдында мақсары дәндерін алдын ала тазалау және қыздыру тәсілдерін зерттеу; мақсары дәндерін жоғары жиіліктегі токтардың электромагниттік өрісінде алдын ала қыздыруды зерттеу; мақсары дәндерін қыздырудың оңтайлы режимдік технологиялық параметрлерін табу сығу алдында мақсары дәндерін қыздыру үдерісінің жаңа технологиялық сұлбасын жасау; жоғары жиілікті токтардың электромагниттік өрісінде қыздыру үдерісінде мақсары майы мен күнжара сапасының көрсеткіштерін жақсарту. Мақсары майын алу үшін сығу алдында мақсары дәндерін жоғары жиіліктегі токтармен қыздыру үдерісін жетілдіру. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері

мақсарындандерін қыздыру үдерістерін жүргізу үшін бірқатар технологиялық режимдерді әзірлеу.

Әдебиеттер тізімі

1. Вавилов П.П. и др. Растениеводство. Издание: 5-е, перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. - 512 с.
2. Алтайұлы С. Технология холодного прессования семян сафлора для производства водно-масляных пищевых эмульсий. / Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений [Текст]: сборн. статей VII Междунар. науч.-техн. конф., посвященной 90-летию со дня рождения засл. деятеля науки РФ, проф. Зубченко А.В. // Воронеж. гос. Ун-т инж. технол. – Воронеж : ВГУИТ, 2018. – 328 с.
3. Изтаев Ә.І., Ермекбаев С.Б.Өсімдік шаруашылығы негізінде астықтану: Оқулық / Ә.І. Изтаев, С.Б. Ермекбаев. – 2014. – 416 б.
4. Изтаев Ә.І., Отыншиев Б.Б. Астықтану және диханшылық негізіндері, «Қайнар» баспасы, Алматы, 1994 ж.-224 б.
5. Арыстанғұлов С.С. Влияние площади питания сафлора на урожайность семян и сбора масла в условиях пустынной зоны Юго-Востока Казахстана. Наука и Мир. Том 1, № 2(6). Волгоград. 2014.- С. 203-204.
6. С.С. Арыстанғұлов. Мақсары – сидераттық және топырақ құнарлылығын қалпына келтіруші әмбебап дақыл. Семей қаласының Шәкәрім атындағы Мемлекеттік Университетінің Хабаршысы. Семей – 2018. 199-204 б.
7. Жуковский П.М. Ботаника. Изд. 4-е, перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1964. - 669 с.
8. Сафлор — ценная кормовая культура. (Рекомендации). [Сост.: С. Н. Прянишников и П. А. Салюков]. А-Ата, Казсель- хозгиз, 1964. 12 с.
9. Әлтайұлы С, Әбдез А. Мақсары майлы дақылды өсімдігінен тағамдық өнімдер алу // Биотехнология ХХІ века: сборник материалов международного научного форума. – Астана: ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2013. – Б.16.
10. Алтайұлы С., Темирова И.Ж. Получение пищевых лецитинов из сафлоровых масел // Механика и технологии, № 1 (59) Январь-март 2018- С. 65-67.
11. Алтаев Т.С., Изтаев А., Алтайұлы С. Инновационная технология прессования семян сафлора для производства пищевых эмульсий. / Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений [Текст]: сборн. статей Междунар. науч.-техн. конф., посвященной 90-летию технологического факультета ВГУИТ / Воронеж.гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2019. – 577 с. С. 42-48.
12. Растительные ресурсы, Том 3. Академия наук СССР. Издательство "Наука"., 1967.- С.121.