

Бекимова Г.Б., PhD доктор, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0001-8442-0042>
«Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы,
Көкшетау қ., Абай көш., 76, 020000, GBekimova@shokan.edu.kz
Сураганов М. Н., PhD доктор, <https://orcid.org/0000-0001-7774-3222>
«Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы,
Көкшетау қ., Абай көш., 76, 020000, Mikani_90@mail.ru
Бекишова Г. К., магистр, <https://orcid.org/0000-0003-4387-5483>
«Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы,
Көкшетау қ., Абай көш., 76, 020000, gulden-kaz@mail.ru
Габдулина А. И., магистр, <https://orcid.org/0000-0003-3815-3486>
«Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы,
Көкшетау қ., Абай көш., 76, 020000, aksanat_g@mail.ru
Болатов Е. Е., магистр, <https://orcid.org/0009-0006-3861-0375>
«Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы,
Көкшетау қ., Абай көш., 76, 020000, ebolatov@shokan.edu.kz

Bekimova G. B., PhD doctor, the main author, <https://orcid.org/0000-0001-8442-0042>
NCJSC «Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov», Republic of Kazakhstan, Kokshetau, st.
Abay 76, 020000, GBekimova@shokan.edu.kz
Suraganov M. N., PhD doctor, <https://orcid.org/0000-0001-7774-3222>
NCJSC «Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov», Republic of Kazakhstan, Kokshetau, st.
Abay 76, 020000, Mikani_90@mail.ru
Bekishova G. K., master, <https://orcid.org/0000-0003-4387-5483> NCJSC «Kokshetau University
named after Sh. Ualikhanov», Republic of Kazakhstan, Kokshetau, st. Abay 76, 020000, gulden-kaz@mail.ru
Gabdulina O. I., master, <https://orcid.org/0000-0001-3815-3486>
NCJSC «Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov», Republic of Kazakhstan, Kokshetau, st.
Abay 76, 020000, aksanat_g@mail.ru
Bolatov Y. E., master, <https://orcid.org/0009-0006-3861-0375>
NCJSC «Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov», Republic of Kazakhstan, Kokshetau, st.
Abay 76, 020000, ebolatov@shokan.edu.kz

**ТҮЙЕЖОҢЫШҚАНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ, ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ МЕН
БИОКЛИМАТТЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ АРАСЫНДАҒЫ КОРРЕЛЯЦИЯ
БАЙЛАНЫСТАРЫ**
**CORRELATION RELATIONSHIPS BETWEEN SWEET CLOVER PRODUCTIVITY,
CHEMICAL COMPOSITION AND BIOCLIMATIC INDICATORS**

Аннотация

Мақалада Солтүстік Қазақстан жағдайлары үшін түйежоңышқа дақылының жаңа сортын шығару мақсатында күрделібуданды популяцияларды поликросс әдісімен жасауда түйежоңышқа биотиптерінің өнімділігі, соның ішінде көк балауса өнімділігі, пішен өнімділігі арасындағы корреляциялық байланыс, сонымен қатар химиялық құрамының корреляциялық өзара байланысы, атап айтқанда, шикі протеин, шикі күл, шикі жасұнық, шикі май, АЭЗ, фосфор, қант және кальций мөлшерлері мен биоклиматтық көрсеткіштері арасындағы байланыс есепке алынды. Нәтижесінде осы көрсеткіштер мен ГТК мөлшерлері арасында, сонымен қатар көрсеткіштердің өзара байланыстары орнатылды. Түйежоңышқаның

шаруашылық бағалы белгілері мен биоклиматтық көрсеткіштері арасындағы оң тығыз корреляция байланыстары ($r=0,66-1,00$) – шикі протеин мен АЭЗ, шикі протеин мен фосфор мөлшері; оң орташа корреляция байланысы ($r=0,33-0,65$) – шикі күл мен шикі жасұнық; көк балауса өнімділігі мен шикі май құрамы; көк балауса өнімділігі мен АЭЗ құрамы; АЭЗ мен фосфор құрамы; көк балауса өнімділігі мен қант құрамы; шикі протеин мен қант құрамы; АЭЗ мен қант құрамы; фосфор мен қант құрамы; шикі күл мен кальций құрамы; шикі жасұнық мен кальций құрамы арасында байқалды.

ANNOTATION

The article presents some results of research on the biotypes of sweet clover for the creation of complex hybrid populations (by polycross method) in order to breed a new variety of sweet clover for the conditions of Northern Kazakhstan, including correlation between the yield of green mass, hay and seeds, as well as chemical composition, in particular, the content of crude protein, crude ash, crude fiber, crude fat, NFES, phosphorus, sugar and calcium, the relationship between bioclimatic indicators was taken into account. As a result, the relationship between these indicators and the value of the NFES has been established. Positive close correlations ($r=0.66-1.00$) between economic valuable traits and bioclimatic indicators of sweet clover ($r = 0.66 – 1.00$) – the content of crude protein and NFES, crude protein and phosphorus; positive average correlation ($r=0.33-0.65$) – crude ash and crude fiber; yield and crude fat content; yield and composition of NFES; leafiness and NFES; NFES content and phosphorus; yield and sugar content; crude protein and sugar content; NFES and sugar content; phosphorus and sugar content; crude ash and calcium content; crude fiber and calcium content.

Түйін сөздер: *түйежонышқа, биотип, күрделібуданды популяция, поликросс, гидротермиялық коэффициент, корреляциялық байланыс*

Key words: *sweet clover, biotype, complex hybrid population, polycross, hydrothermal coefficient, correlation relationship*

Кіріспе. Соңғы жылдары ауыл шаруашылығын тұрақты дамыту және ресурстарды тиімді пайдалану мәселелері өзекті бола бастады.

FAO мәліметі бойынша, 2023-2032 жылдарға арналған ауыл шаруашылығына болжамы туралы баяндамасында жаһандық өсімдік шаруашылығының өсуіне ең алдымен өсімдік селекциясы прогрессінің жалғасуы және қарқынды өндіріс жүйелеріне ауысу себеп болады деп болжайды. Осы кезеңде дүниежүзілік өсімдік шаруашылығы өсімінің 79%-ы егін өнімділігін арттыру, 15%-ы егістік алқаптарының ұлғаюы және 6%-ы ауыл шаруашылығы қарқындылығын арттыру есебінен болады деп күтілуде [1].

Үнемі жоғары сапалы азық-түлік секторын дамыту стратегиясы екі іргелі фактордың жиынтығына негізделген: ақуызы жоғары жемшөпті пайдаланатын мал шаруашылығы өнімдерінің жоғары өнімділігі және малазықтық шөптердің төмен құны [2].

Алда тұрған мәселелердің шешімі ретінде, яғни малдарды азықтандыруда қолданылатын жоғарыөнімді, ақуызды малазықтық шөптердің ішінде түйежонышқы ерекше рөл атқарады, себебі бұл малазықтық дақыл құрамындағы химиялық элементтерге, әсіресе жеңіл қорытылатын протеинге, каротинге, алмастырылмайтын аминқышқылдарға және минералды тұздарға бай болып келеді, сондықтан да осы дақылға көңіл аудару қажет.

Сонымен қоса, түйежонышқа дақылы өсіру барысында қоршаған ортаның қолайсыз факторларына төтеп бере алатын ерекше малазықтық дақыл болып саналады, мысалы, құрғақшылық байқалатын аймақтарда жақсы сіңіріледі [3,4], бұл дақыл екіжылдық болғаннан кейін, қысқа және аязға төзімділігі өте жоғары, себебі тамыр мойыны топыраққа терең орналасады, сондықтан да қарсыз аяздың өзіне де шыдай алатын ерекшеліктері байқалады және де солтүстік өңірдің тұзды топырақтарына шыдамды болып келеді [5,6].

Түйежонышқаның тұзды топыраққа шыдамдылығын зерттеу барысында Zabala J.M. бұл дақылды фитомелиорант және сидерат болуына мүмкіндік туғызады деген тұжырымға келген [7], және де зерттеушілер Wolf, J. J. (2004), Parrish, Z. D. (2005), Riper, L. (2009) көпжылдық зерттеу нәтижелері бойынша түйежонышқа дақылы топырақтың құрылымын жақсартады, себебі атмосфералық азотты жақсы сіңіріп, топырақтың құнарлы қабатында биологиялық азотты жинақтайды [8,9,10].

Жоғары аталғандарды ескере отырып, Солтүстік Қазақстанның ерекшеленетін шұғыл континентальды климат жағдайына сәйкес келетін, яғни жоғары қысқа және аязға, жазда байқалатын созылмалы құрғақшылыққа төзімділігі бойынша ерекшеленетін, тұзды топыраққа бейімделетін малазықтық дақыл ретінде түйежоңышқа есептеледі. Сонымен қоса, түйежоңышқаны егістіктің ауыспалы егістеріне енгізу, әсіресе дәнді дақылдар танаптарына, дақылдың тұқым өнімділігін айтарлықтай жоғарлататыны анық. Түйежоңышқа дақылы жан-жағынан қарағанда, шаруашылық және экономикалық өте тиімді болып келеді [11].

Дегенмен, түйежоңышқаның барлық артықшылықтарына қарамастан, Қазақстанда және шет елдерде белгілі бір топырақ-климаттық аймаққа бейімделетін жоғарыақуызды сорттарды шығару жөніндегі селекциялық жұмыстар өте аз көлемде жүргізіледі.

Осыған орай, Солтүстік Қазақстанның далалы аймағында түйежоңышқа дақылының селекциялық жұмыстары жүргізілуде, селекциялық процессті тездететін әдістерінің бірі ретінде поликросс әдісі таңдалып, биомеханикалық қоспа ретінде түйежоңышқаның 25 перспективті биотиптері енгізілді. Осы селекциялық жұмыстың негізгі бір сатысы ретінде таңдалған биотиптердің биоклиматтық көрсеткіштері мен көк балауса, пішен және тұқым өнімділігі және химиялық құрамы арасындағы корреляциялық байланыстары анықталып, талқыланды.

Зерттеу материалы мен әдістері. Эксперименталды жұмыстар 2017-2021 жж. аралығында «Көкшетау тәжірибелік-өндірістік шаруашылығы» ЖШС-нің (Шағалалы а., Ақмола обл.) тәжірибе танабында жүргізілді, жер бедері – толқынды-тегіс.

Көшеттер сүрі жер танабында орналастырылды, РС-1 қол сепкішімен егілді, егу әдісі – шаршы-ұялы 70х70 (ПК, ҰБК, КБПК), кең қатарлы – 70 см (тұқымға) және тар қатарлы – 15 см (көк балаусаға) (КСС), тұқымдарды егу тереңдігі – 3 см, ауданы – 10м²-50м², қайталау саны – 3 реттік, стандарт ретінде Сретенский (ақ түйежоңышқа биотиптері үшін) және Альшеевский (сары түйежоңышқа биотиптері үшін). Таңдалған биотиптерді көк балаусаға және құрғақ заттың құрамына орым гүлденудің басталу кезеңінде жүргізілді, тұқым өнімділігі үшін жинау - бұршақ тамыздың екінші онкүндігінде пісіп келе жатқанда, егу жылына байланысты қолмен жүргізілді, бауларды бастыру - МПТУ-500 маркалы зертханалық ұнтақтағыштарда (Ресей өндірісі) жүргізілді.

Зерттеу жұмыстарында арнайы оқшауланған учаскіде бір сорттың 120 үздік өсімдіктерінен 10 биотип жеке учаскілерде егілді, олардың тозандануы нәтижесінде поликроссты синтетикалық будандар болып табылатын буданды тұқымдар байланды.

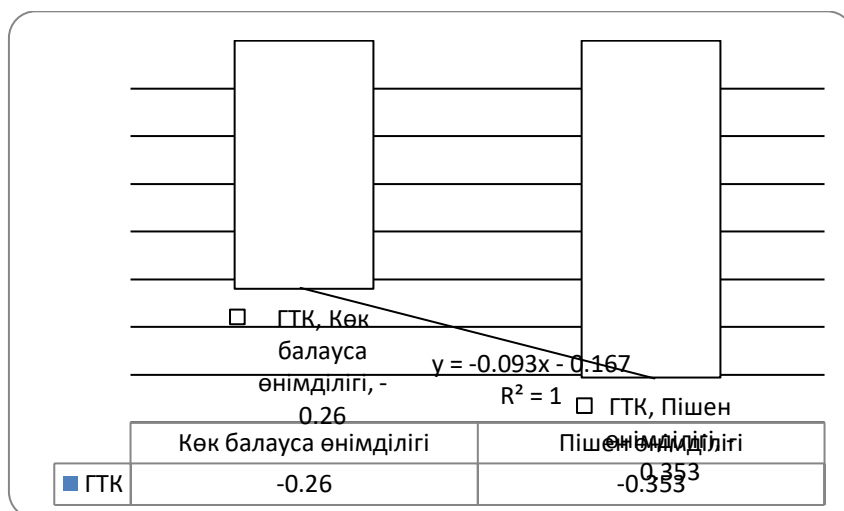
Зерттеу әдістемелері: көшеттерді егу малазықтық дақылдармен егістік тәжірибелер жүргізу бойынша әдістемелік нұсқаулық арқылы (1997) [12]; фенологиялық бақылаулар көпжылдық шөптердің селекциясы бойынша әдістемелік нұсқаулық арқылы [13]; гидротермиялық коэффициент (ГТК) Г. Т. Селяниновтың әдістемесі бойынша, 1958 ж; өсімдік үлгілерінің сапасы мен құнарлылығын химиялық бағалау (бүршіктену фазасы – гүлденудің басталуы) Ақмола облысы Жақсы ауданы Жақсы кентінің «AgroComplexExpert» мамандандырылған агрохимиялық зертханасында жалпы қабылданған әдістемелер бойынша: ылғалдың салмақтық үлесі, % - ГОСТ 13496.3 - 92 бойынша; - шикі протеиннің салмақтық үлесі – ГОСТ 13496.4 – 2019 бойынша; - құрғақ зат, майдық салмақтық үлесі, күлдің салмақтық үлесі, қант, крахмал, % - СТ РК 1564 - 2006 бойынша; - жасұнықтың салмақтық үлесі – ГОСТ 13496.2 – 91 бойынша; - нитраттар мен нитриттер құрамы, мг/кг – ГОСТ 13496.19-2015 бойынша; - фосфор құрамы – ГОСТ 26657 – 97 бойынша; - кальций құрамы – ГОСТ 26570 – 95 бойынша; - қорытылатын протеин, %, ауысымды энергия, МДж, мал азықтық бірлігі, бірл. – СТ РК 1564 – 2006 бойынша; - АЭЗ құрамы – ГОСТ 23153 – 78 бойынша анықталды; зерттеулердің сенімділігі мен тәжірибенің орташа қателігін анықтау үшін көк балаусаның, құрғақ заттың шығымдылығы мен тұқым өнімділігінің эксперименттік деректерін статистикалық өңдеу Б.А. Доспехов әдістемесі [14] және ANOVA–SPSS – 13.5 бағдарламасы [15] бойынша өңделді.

Нәтижелер және талқылау. Түйежоңышқа биотиптерінің көк балауса және пішен өнімділігі мен биоклиматтық көрсеткіштері арасындағы корреляциялық байланыс ANOVA статистикалық бағдарлама бойынша жүргізілді, ең алдымен зерттеу жылдарындағы ГТК коэффициенті есепке алынды. Көктеген авторлардың зерттеу нәтижелері бойынша гидротермиялық коэффициент түйежоңышқаның ақ және сары түрлерінің көк балауса және пішен өнімділігіне айтарлықтай әсер тигізеді делінген, нәтижесінде ГТК өзгергіштігі 21-22% аралығында болатындығын дәлелденген [16].

V.P.Makarov, G.M. Andrusova (2016) зерттеулері бойынша ауа райының қолайсыз жағдайларында, әсіресе құрғақшылық байқалатын жылдары, ақ және сары түйежонышқа түрлері 3,69 кг/га-дан 11 кг/га-ға дейін құрғақ зат қалыптастыра алатыны дәлелденген.

Kolyasnikova N.L. (2013) зерттеу нәтижелері бойынша, түйежонышқаның тұқым өнімділігін қалыптастыру үшін, фенологиялық кезеңнің гүлдену кезеңі айтарлықтай әсерін тигізеді, яғни гүлдену кезеңі неғұрлым созылмалы болатын болса, соғұрлым тұқым өнімділігі жақсы қалыптасып, жоғары нәтиже көрсететіні дәлелденген [17].

Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша түйежонышқаның көк балауса және пішен өнімділігі мен ГТК арасында әлсіз кері байланыс орнатылғанын 1-ші суреттен байқауға болады (1-ші сурет).



Сурет 1 – Түйежонышқаның өнімділігі (көк балауса және пішен) мен ГТК арасындағы корреляциялық байланыс, r

Суретте байқап отырғанымыздай, көк балауса мен ГТК арасындағы корреляциялық байланыс орташа есеппен $r = -0,26$ құрайтын болса, пішен өнімділігі мен ГТК арасындағы корреляциялық байланыс $r = -0,353$ құрады, бұл дегеніміз түйежонышқаның ақ және сары түрлерінің көк балауса мен пішен өнімділігін қалыптастыруда ауа райына соншалықты тәуелді емес, яғни солтүстік өңірдің шұғыл континентальды климаты жағдайында, әсіресе бұл өңірде жиі құрғақшылық байқалатын жылдардың өзінде де бұл мал азықтық дақыл жақсы көк балауса және пішен өнімділігі қалыптастыра алатыны дәлелденіп отыр.

Түйежонышқаның малазықтық құндылығын анықтайтын негізгі қоректік компоненттердің бірі - шикі протеин мөлшері. Бұл дақылдың құрамындағы шикі протеин оның мал азықтық құндылығы мен малдарға пайдасының маңызды көрсеткіші болып табылады. Ақуыз малдардың қоректенуінде маңызды рөл атқарады, өйткені ол өсуге, дамуға және денсаулықты сақтауға қажетті аминқышқылдарының көзі болып табылады. Шикі протеин малдарды күнделікті функцияларын орындауға қажетті энергиямен қамтамасыз етеді, сонымен қатар олардың ұлпаларын қалпына келтіруге және оңтайлы денсаулықты қамтамасыз етуге көмектеседі.

Түйежонышқа құрамында шикі протеиннің едәуір мөлшері бар, бұл оны ірі қара, қой және ешкілерді қоса алғанда, әр түрлі мал түрлеріне тартымды мал азығы көзі етеді. Түйежонышқа құрамындағы шикі протеин көптеген факторларға, соның ішінде түйежонышқа түріне, өсу жағдайларына, өсу кезеңіне және өңдеу әдістеріне байланысты өзгеруі мүмкін. Дегенмен, түйежонышқа құрамындағы шикі протеиннің жалпы мөлшері әдетте 15% - дан 25% - ға дейін өзгереді.

Шикі протеиннің жоғары болуына байланысты түйежонышқа малдардың диетасының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, әсіресе басқа ақуыз көздеріне қол жетімділік шектеулі жағдайларда. Осылайша, түйежонышқа құрамындағы шикі протеин малдардың қоректік қажеттіліктерін қамтамасыз етуде, олардың денсаулығы мен өнімділігін жақсартуда маңызды рөл атқарады, бұл жемдік шөпті ауылшаруашылық өндірісінің ажырамас бөлігі етеді.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша ақ түйежоңышқа биотиптерінде шикі протеин мөлшері орташа есеппен 21,3% құрады, ең жоғары шикі протеин мөлшері – СГП-3-12601 биотипінде байқалды – 25,8%, СГП-5-12508 биотипінде - 25,3 %, және СГП-2-12519 биотипінде - 21,4%. Ал сары түйежоңышқа биотиптерінің орташа шикі протеин мөлшері - 21,5% құрады, жоғары нәтиже СГП-10-12455 биотипінде – 25,2 %, СГП-8-12454 биотипінде - 24,3% құрады.

Шикі жасұнық түйежоңышқаның химиялық құрамының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, оның мал азықтық құндылығы мен жемдік шөп ретіндегі пайдасында маңызды рөл атқарады. Жасұнық - бұл малдардың денесінде сіңірілмейтін, бірақ малдардың ас қорытуында және жалпы денсаулығында маңызды рөл атқаратын полисахаридтер кешені. Шикі жасұнық малдар рационының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, өйткені ол ас қорыту жүйесінің қалыпты жұмысына ықпал етеді. Жасұнық денеде ыдырамайтындықтан, ол ішектегі жем көлемін арттырады, перистальтиканы ынталандырады және ас қорыту шырындарымен мал азығының жақсы араласуын қамтамасыз етеді. Бұл өз кезегінде малдың іш қатуын және басқа ас қорыту проблемаларын болдырмауға көмектеседі.

Зерттеу нәтижелері бойынша шикі жасұнық мөлшері ақ түйежоңышқа биотиптерінде - 22,0% құраса, сары түйежоңышқа биотиптерінде – 21,2% құрады.

Шикі күл - өсімдік материалының органикалық заттары толық жанғаннан кейін қалған минералдардың құрамын бағалайтын көрсеткіш. Түйежоңышқа, жемдік шөп үшін шикі күлдің мөлшері оның мал азықтық құндылығы мен малдардың қоректенуіндегі маңыздылығының маңызды параметрі болып табылады.

Біріншіден, түйежоңышқа шикі күлі малдардың денсаулығын сақтау үшін қажетті минералды элементтердің көзі болып табылады. Оның құрамында кальций, фосфор, магний, калий және басқалары сияқты маңызды элементтер бар, олар мал ағзасындағы көптеген биологиялық процестерде маңызды рөл атқарады. Мысалы, кальций мен фосфор сүйектер мен тістердің денсаулығы үшін өте маңызды, магний энергия алмасуына қатысады, ал калий су-тұз балансын реттейді.

Екіншіден, түйежоңышқа құрамындағы шикі күлдің мөлшері оның минералды байытылуының және малдарды қоректендіруде қолдануға жарамдылығының көрсеткіші болып табылады. Шикі күлдің жоғары мөлшері өсімдікте пайдалы минералды элементтердің болуын көрсетуі мүмкін, бұл оны мал мен басқа жануарлар үшін құнды қорек көзі етеді.

Сонымен қатар, түйежоңышқа құрамындағы шикі күл малдардың рационындағы сілтілік тепе-теңдікке әсер етуі мүмкін. Сиырлар сияқты кейбір малдарға сау тыртықты сақтау және тиімді ас қорытуды қамтамасыз ету үшін белгілі бір сілтілі минералды элементтер қажет. Сондықтан олардың диетасына шикі күлге бай түйежоңышқаны қосу малдардың ас қорытуын жақсартуға көмектеседі.

Зерттеу нәтижелері бойынша ақ түйежоңышқа биотиптерінде шикі күл құрамының орташа көрсеткіш – 9,7% болатын болса, сары түйежоңышқа биотиптерінде – 9,3% тең. Ең жоғарғы көрсеткіш ақ түйежоңышқаның СГП-4-12507 биотипінде - 10,6 %, сары түйежоңышқаның СГП-6-12520 (11,3%), СГП-8-12454 (9,53%) және СГП-10-12455 (9,34 %) биотиптерінде қалыптасты.

Түйежоңышқа құрамындағы шикі май малдардың қоректенуінде маңызды рөл атқарады, оларға энергияны ғана емес, сонымен қатар жалпы әл-ауқатты сақтау үшін қажетті өмірлік маңызды май қышқылдарын да береді. Малдардың рационына түйежоңышқаны қосу оларға энергия мен қоректік заттардың оңтайлы деңгейін қамтамасыз етуге көмектеседі.

Түйежоңышқа құрамындағы шикі май малдар үшін маңызды энергия көзі болып табылады. Майлар көмірсулар мен ақуыздармен салыстырғанда шоғырланған энергия көзі болып табылады, бұл оларды жас малдар, лактация сиырлары немесе жұмыс істейтін малдар сияқты жоғары энергетикалық қажеттіліктері бар малдар үшін ерекше құнды етеді.

Сонымен қатар, түйежоңышқа құрамындағы шикі майдың құрамында малдардың денсаулығын сақтау үшін маңызды май қышқылдары бар. Кейбір май қышқылдары, мысалы, омега-3 және омега-6, қабынуға қарсы қасиеттерге ие және малдардың терісінің, жүнінің, буындарының және жүрек-қан тамырларының денсаулығына ықпал етуі мүмкін.

Сондай-ақ, түйежоңышқа құрамындағы шикі май малдарға арналған мал азығының дәмі мен тағамдық тартымдылығын жақсартуға көмектесетінін атап өткен жөн.

Зерттеу нәтижелері көрсетіп отырғандай, шикі май құрамы бойынша жоғары көрсеткіш ақ түйежоңышқаның СГП-2-12519 биотипінде – 2,1 % және СГП-1-12503 биотипінде – 2,0 %, ал сары түйежоңышқаның СГП-7-12510 биотипінде - 2,4%, СГП-8-12454 биотипінде – 2,2%, СГП-9-12459 және СГП-10-12455 биотиптерінде – 2,1% болып қалыптасты.

Азотсыз экстрактивті заттар (АЭЗ) - азотсыз суда еритін компоненттердің құрамын анықтау үшін мал азығын талдауда қолданылатын көрсеткіш. Бұл параметр шөптер, сүрлем, пішендеме, астық және басқа да өсімдік материалдары сияқты жем-шөп ресурстарының мал азықтық құндылығын бағалау үшін маңызды, өйткені ол көмірсулар, майлар, сондай-ақ азотсыз басқа органикалық қосылыстар туралы ақпарат береді.

Азотсыз экстрактивті заттардың маңыздылығы олардың энергетикалық құндылығы мен малдардың денесін оның тіршілік әрекеті мен өндірістік қызметін қолдау үшін қажетті энергиямен қамтамасыз ету қабілетінде жатыр. Қант, пектин және АЭВ құрайтын басқа суда еритін заттар сияқты көмірсулар малдар үшін маңызды энергия көзі болып табылады және қалыпты метаболизмді қамтамасыз ету және мал өнімдерін өндірудің оңтайлы деңгейін ұстап тұру үшін қажет.

АЭЗ сонымен қатар мал азығының сапасын бағалау және малдарға арналған оңтайлы диетаны таңдау үшін маңызды. Азотсыз экстрактивті заттардың жоғары мөлшері, әдетте, жоғары өнімді малдар үшін немесе лактация немесе өсу сияқты жоғары энергетикалық қажеттіліктер кезінде пайдалы болуы мүмкін энергияға бай тағамды көрсетеді.

Зерттеу нәтижелері бойынша АЭЗ құрамы ақ түйежоңышқа биотиптерінде орташа есеппен 29,8 % болатын болса, сары түйежоңышқа биотиптерінің орташа көрсеткіші – 30,7% дейін жоғарылағанын байқауға болады.

Түйежоңышқа құрамындағы фосфор оның мал азықтық құндылығы мен малдарды қоректендірудегі маңыздылығында маңызды рөл атқарады. Фосфор - малдардың өсуі, дамуы және жалпы әл-ауқаты үшін қажетті негізгі макроэлементтердің бірі. Фосфор малдарда сүйектер мен тістердің пайда болуының маңызды құрылыс материалы болып табылады. Ол сүйектердің беріктігі мен құрылымын қамтамасыз етуде, сондай-ақ сүйек өсуі мен кальций алмасуымен байланысты метаболикалық процестерді реттеуде маңызды рөл атқарады.

Сонымен қатар, фосфор малдардың ағзасындағы көптеген басқа физиологиялық процестерге қатысады, соның ішінде жүйке импульстарының берілуі, энергия алмасуын реттеу, ДНҚ мен РНҚ түзілуі және ақуыз синтезі. Ол сондай-ақ жасушалар үшін негізгі энергия көзі аденозинтрифосфаттың (АТР) түзілуі үшін қажет.

Түйежоңышқа, жемдік шөп ретінде, көбінесе фосфордың едәуір мөлшерін қамтиды, бұл оны малдардың рационында осы минералдың маңызды көзі етеді. Түйежоңышқа құрамындағы фосфор малдарға сіңу үшін қол жетімді, бұл олардың осы маңызды элементке деген қажеттіліктерін қанағаттандыруға көмектеседі.

Зерттеулер көрсетіп отырғандай, түйежоңышқа биотиптерінде орташа фосфор мөлшері - 0,33% құраса, ең жақсы нәтиже ақ түйежоңышқа биотиптерінен СГП-3-12601 – 0,43%, СГП-2-12519 – 0,37% және СГП-5-12508 – 0,36%, сары түйежоңышқа биотиптері бойынша - СГП-8-12454 – 0,39%, СГП-10-12455 – 0,38%, СГП-6-12520 және СГП-7-12510 – 0,33% құрады.

Түйежоңышқа құрамындағы қант мөлшері малды азықтандыру үшін өте маңызды. Сахароза, глюкоза және фруктоза сияқты қанттар малдарда метаболизмде шешуші рөл атқарады. Түйежоңышқа құрамындағы қанттар мал азығы ретінде тұтынатын малдарға қуат береді. Қантқа бай мал азықтары әдетте малдарға жақсы дәмдік тартымдылыққа ие, бұл олардың тұтынылуын арттырады. Бұл әсіресе мал мен басқа жануарларды қоректендіруде өте маңызды, өйткені олардың энергетикалық қажеттіліктерін қантпен қанағаттандыру олардың белсенділігін, өсуін және өнім өндірісін сақтауға көмектеседі.

Сонымен қатар, қант өсімдіктердің өсуі мен дамуының маңызды факторлары болып табылады, соның ішінде түйежоңышқа дақылы үшін де. Олар фотосинтезде шешуші рөл атқарады, бұл процесте өсімдіктер күн сәулесін органикалық қосылыстарды синтездеу үшін қолданылатын химиялық энергияға айналдырады. Өсімдіктегі қанттың көп мөлшері оның сау өсуіне, тамыр жүйесінің дамуына және стресстік жағдайларға төзімділігіне ықпал етуі мүмкін.

Сонымен қатар, қант түйежоңышқаны жейтін малдардан алынатын мал өнімдерінің дәмі мен сапасын жақсарта алады. Мысалы, түйежоңышқамен қоректенетін малдардың сүті немесе

еті олардың диетасындағы қанттың көп болуына байланысты жағымды дәм мен хош иіске ие болуы мүмкін.

Зерттеу нәтижелері бойынша қант мөлшері ақ түйежоңышқа биотиптерінде - 4,8% құрап отыр, ал сары түйежоңышқа биотиптерінде - 4,88% құрады. Ақ түйежоңышқа биотиптерінен ең жоғарғы нәтиже көрсеткен СГП-5-12508 – 5,01%, СГП-3-12601 – 4,97% және СГП-2-12519 – 4,8%, ал сары түйежоңышқа типтерінен СГП-8-12454 – 5,5%, СГП-10-12455 – 5,13% және СГП-9-12459 – 5,0% құрады.

Кальций өсімдіктер мен малдардың қоректенуінде шешуші рөл атқарады және оның түйежоңышқадағы маңызы сөзсіз. Кальцийге бай түйежоңышқа мал үшін осы макроэлементтің маңызды көзі болып табылады. Түйежоңышқа құрамындағы кальций өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін өте маңызды. Ол өсімдіктерге беріктік пен төзімділік беретін жасуша қабырғаларының түзілуіне қатысады. Сонымен қатар, кальций тамыр жүйесінің өсуін, сабақтарының өсуін және жемістер мен тұқымдардың түзілуін реттеудің негізгі элементі болып табылады.

Малдар үшін кальций де қоректенудің маңызды элементі болып табылады. Ол сүйектер мен тістердің түзілуінде, сондай-ақ бұлшықет жүйесінің, жүйке жүйесінің және жүрек-қан тамыр жүйесінің қалыпты жұмысында шешуші рөл атқарады. Кальцийдің жетіспеушілігі малдардың денсаулығына байланысты әртүрлі мәселелерге әкелуі мүмкін, соның ішінде сүйектердің әлсіреуі, қаңқаның деформациясы және көбею проблемалары. Кальций иондарды жасуша мембраналары арқылы тасымалдауға қатысу арқылы ағзадағы су балансын реттеуде маңызды рөл атқарады. Бұл әсіресе стрессте немесе судың жоғалуы айтарлықтай болуы мүмкін жоғары температурада өмір сүретін малдар үшін өте маңызды.

Кальций құрамы ақ түйежоңышқа биотиптерінде орташа есеппен 1,73% құрады, жоғары көрсеткіш байқалған СГП-1-12503 биотипі болды - 1,8% құрады. Сары түйежоңышқа биотиптерінің кальций құрамның орташа көрсеткіші 1,68%, ең жоғарғы нәтиже көрсеткен СГП-10-12455 және СГП-6-12520 биотиптері – 1,76% және СГП-9-12459 биотипі – 1,72% құрады.

Нитраттар мен нитриттер - құрамында азот бар қосылыстар, олар өсімдіктерде, соның ішінде түйежоңышқада да болуы мүмкін. Нитраттар мен нитриттер малдар үшін азоттың тағамдық көзі бола алады. Көміртегі мен энергияның жеткілікті болуы сияқты белгілі бір жағдайларда малдардың ас қорыту жолындағы микроорганизмдер нитраттар мен нитриттерді аммиакқа және азоттың басқа түрлеріне айналдыра алады, оларды малдарға қоректік заттар ретінде сіңіруге болады.

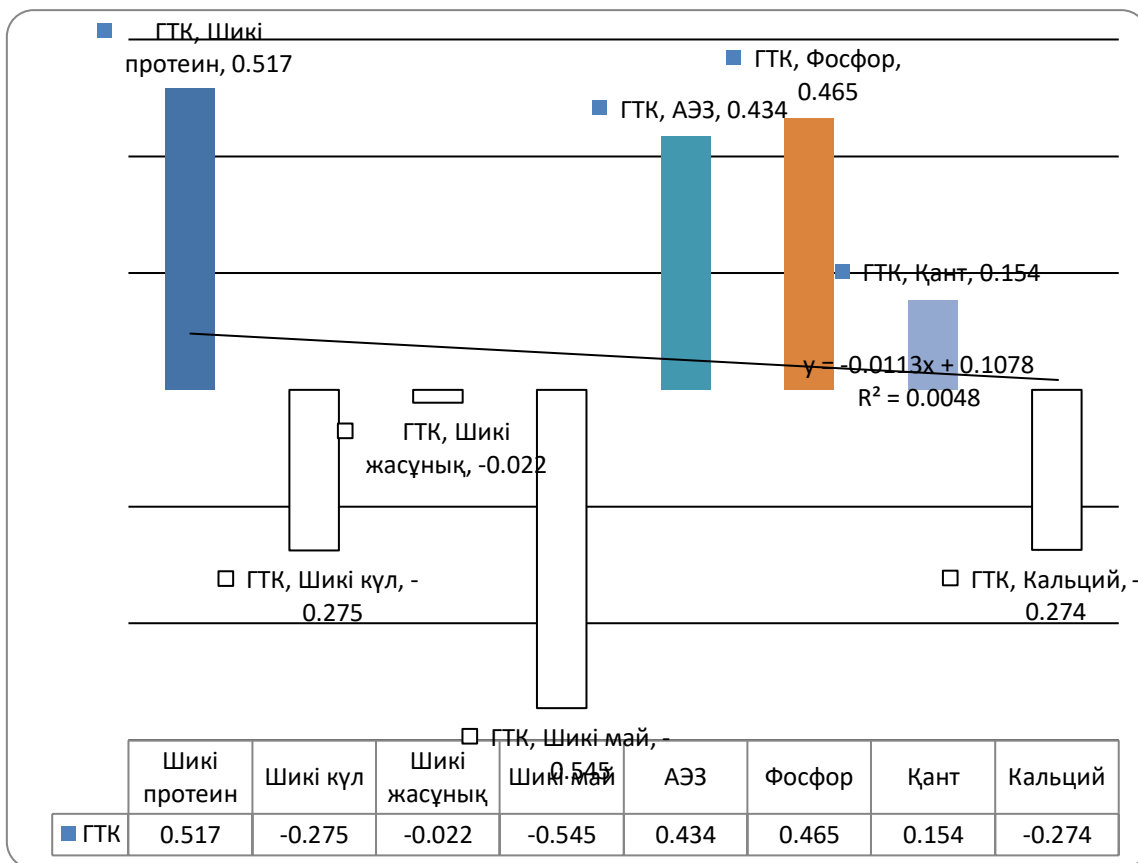
Зерттеу нәтижелері бойынша нитраттар мен нитриттер құрамы ақ түйежоңышқада 2456-тен 4435-ке мг/кг дейін ауытқыды, ал сары түйежоңышқа биотиптерінде орташа есеппен 3670 мг/кг құрады.

Сондықтан әртүрлі сортты өсімдіктер мен түйежоңышқа популяцияларының химиялық құрамын ерте бағалау будандастыру және басқа да іріктеу әдістері үшін түйежоңышқа формаларын сәтті таңдауға ықпал етеді. Күрделібуданды популяциялар көшетінде түйежоңышқа сорттарын химиялық бағалау әр түрлі қоректік заттардың болуын көрсетті.

Жүргізілген биохимиялық зерттеу нәтижелері бойынша түйежоңышқа үлгілерінің химиялық құрамы өзгермелі болып келетінін айтуға болады.

Сонымен қатар, ГТК мен түйежоңышқаның химиялық құрамы элементтерінің арасында да корреляциялық байланыс есептелді.

Зерттеу нәтижелері бойынша химиялық құрамына арасында түйежоңышқаның көк балаусадағы және пішеннің құрғақ затындағы шикі протеин құрамы мен ГТК арасындағы корреляциялық байланыс орташа деңгейді көрсетті, орташа есеппен $r=+0,517$ тең болды, бұл дегеніміз, құрғақ заттың қалыптасуына ауа райының әсері орташа деңгейде, құрғақ заттағы фосфор құрамы мен ГТК арасындағы корреляциялық байланыс та орташа деңгейде болғанын байқауға болады, $r=+0,465$, азотсыз экстрактивті заттар мен ГТК арасындағы байланыс орташа, $r=+0,434$, сонымен қатар қант құрамының қалыптасуына ГТК әсерін тигізбейді деуге болады, әлсіз корреляциялық байланыс орнатылды, орташа есеппен $r=+0,154$, нәтижелері 2-ші суретте көрсетілген (2-ші сурет).

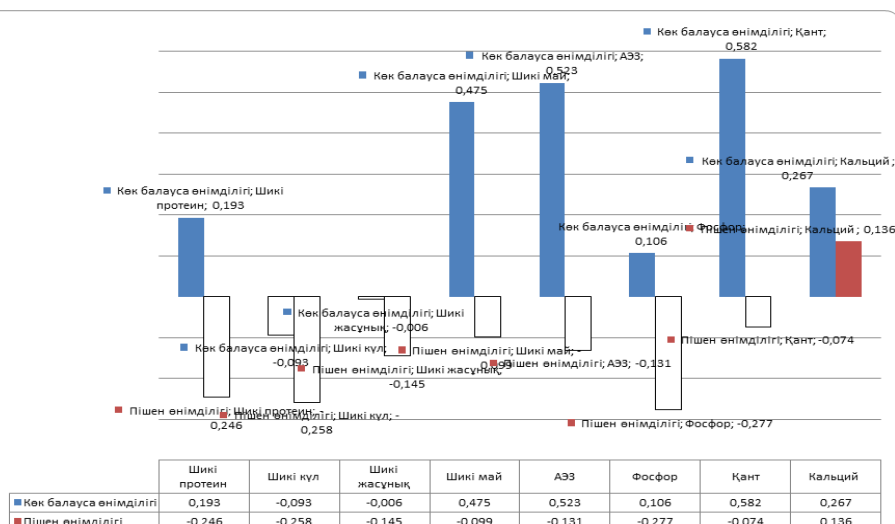


Сурет 2 – Түйежоңышқаның химиялық құрамы мен ГТК арасындағы корреляциялық байланыс, r

Зерттеуге сүйене отырып, түйежоңышқаның ақ және сары түрлерінің химиялық құрамының қалыптасуына ГТК теріс әсерін тигізетінін де байқап отырмыз, мысалы, шикі жасұнық мөлшері мен ГТК арасындағы корреляциялық байланыс теріс болды, орташа есеппен $r = -0,022$, кальций мөлшері мен ГТК арасындағы корреляциялық байланыс теріс, орташа есеппен $r = -0,274$, сонымен қатар, шикі күл құрамы мен ГТК арасында кері байланыс орнатылды, корреляция көрсеткіші $r = -0,275$ құрап отыр, және де орташа кері байланыс шикі май құрамы мен ГТК арасында болғанын байқап отырмыз, орташа есеппен корреляция көрсеткіші $r = -0,545$.

Көк балауса мен түйежоңышқаның пішені арасындағы корреляциялық байланыс күрделі болуы мүмкін және өсу жағдайлары, климаттық жағдайлар, маусым, түйежоңышқа сорты және жинау әдісі сияқты көптеген факторларға байланысты. Алайда, әдетте көк балауса мен түйежоңышқа пішені арасында оң корреляция күтуге болады [18].

Зерттеу жүргізу барысында көк балауса өнімділігі мен химиялық құрамы арасындағы корреляциялық байланыстар әртүрлі нәтиже бергенін айтуға болады. Ең алдымен түйежоңышқа биотиптерінің қант мөлшерінен көк балауса өнімділігі орташа байланыста жүрегін анықталды, орташа есеппен $r = +0,58$, АЭЗ байланысы да орташа деңгейде екенін айтуға болады, орташа есеппен $r = +0,52$, шикі май құрамы мен көк балауса арасында орташа байланыс орнатылды, орташа есеппен $r = +0,48$. Қалған көрсеткіштер бойынша әлсіз және теріс корреляциялық байланыс орнатылды: кальций мөлшері бойынша әлсіз - $r = +0,27$, шикі протеин мөлшерімен де әлсіз байланыс байқалды, орташа есеппен $r = +0,19$, пішен өнімділігімен байланыс жоқ деуге болады, корреляциялық коэффициент орташа есеппен $r = +0,15$ тең болып шықты, фосфор мөлшерімен байланыс жоқ, $r = +0,1$. Екі көрсеткіштермен көк балауса өнімділігі арасында теріс корреляциялық байланыс орнатылды: шикі жасұнық мөлшері - $r = -0,06$ және шикі күл мөлшері - $r = -0,09$. Нәтижелерді 3-ші суреттен байқауға болады (3-ші сурет).



Сурет 3 – Түйежоңышқаның өнімділігі мен химиялық құрамы арасындағы корреляция байланыстары

Суретте байқап отырғанымыздай, кальций мөлшері арасында әлсіз немесе тіпті байланыс жоқ деуге болады, орташа есеппен $r=0,13$. Шикі протеин мен пішен өнімділігі арасында кері байланыс орнатылды, орташа есеппен $r= - 0,25$, шикі күл арасындағы кері байланыс $r= - 0,26$, шикі жасуық арасында да теріс корреляциялық байланыс байқалды, орташа есеппен $r= - 0,15$, шикі май арасындағы кері байланыс $r= - 0,1$ құрады, АЭЗ арасындағы теріс корреляциялық байланыс орнатылып, көрсеткіші $r= - 0,13$ тең болып шықты, фосфор құрамымен де теріс кері байланыс орнатылды, орташа есеппен коэффициент $r= - 0,28$ көрсетті және де қант мөлшерімен де теріс байланыс байқалды, $r= - 0,07$.

Қорытынды. Сонымен, түйежоңышқаның шаруашылық бағалы белгілері мен биоклиматтық көрсеткіштері арасындағы оң тығыз корреляция байланыстары ($r=0,66-1,00$) – шикі протеин мен АЭЗ, шикі протеин мен фосфор мөлшері; оң орташа корреляция байланысы ($r=0,33-0,65$) – шикі күл мен шикі жасуық; көк балауса өнімділігі мен шикі май құрамы; көк балауса өнімділігі мен АЭЗ құрамы; АЭЗ мен фосфор құрамы; көк балауса өнімділігі мен қант құрамы; шикі протеин мен қант құрамы; АЭЗ мен қант құрамы; фосфор мен қант құрамы; шикі күл мен кальций құрамы; шикі жасуық мен кальций құрамы арасында байқалды.

Қорытындылай келе, түйежоңышқаның химиялық құрамы мен өнімділігі арасындағы корреляциялық байланыс оны өсіру және малдарды қоректендіруде пайдалану процестерін түсіну және оңтайландыру үшін маңызды. Бұл байланыстың табиғатын түсіну ауылшаруашылық өндірушілеріне түйежоңышқа өнімділігі мен сапасын басқаруға қатысты жақсы шешім қабылдауға көмектеседі.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- Интернет-ресурс: <https://www.fao.org/newsroom/detail/oecd-fao-agricultural-outlook-2023-32-maps-key-output--consumption-and-trade-trends/ru>
- Baidalin, M.E. Ways of increasing seed germinimumation of sweet clover and methods of reducing the amount of coumarin in the leaf-stem mass [Text] / M.E. Baidalin // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2017. №17 (2). – P.128-135. Сілтеме: DOI: 10.3844/ojbsci.2017.128.135 135.
- Meyer, D. Sweetclover: Production and management [Text]/ D. Meyer // NDSU Extention Service, Fargo, North Dakota, USA, 2005.-135 p.
- Ogle, D. Plant Guide for yellow sweet clover (*Melilotus officinalis* (L.) Lam. and white sweet clover [Text] /D. Ogle [and etc.] //M. albaMedik. USDA-Natural Resources Conservation Service, Idaho Plant Materials Center, Aberdeen. – 2008.-258 p.

- 5 Rogers, M.E. Diversity in the genus *Melilotus* for tolerance to salinity and waterlogging [Text] / M. Rogers [and etc.] // Plant and Soil. – 2008. - №304. – P.89-101.
- 6 Sherif, E.A. *Melilotus indicus* (L.) All, a salt tolerant wild leguminous, herb with high potential for use as a forage crop in salt affected soils [Text] / E. Sherif //Flora Mofphol. Distrib Funct. Ecol. Plants. – 2009. - № 204. – P.737-746.
- 7 Zabala, J.M. Selection for late-flowering and greater number of basal branches increases the leaf dry matter yield in *Melilotus albus* [Text]/ J. Zabala [and etc.] //Desr. Crop Pasture Sci. – 2012. - № 63. – P.370–376.
- 8 Wolf, J. J. Soil characteristics of Rocky Mountain National Park grasslands invaded by *Melilotus officinalis* and *M. alba* [Text]/ J. Wolf [and etc.] // Journal of Biogeography. – 2004. - №31(3). – P.415-424. doi: 10.1046/j.0305-0270.2003.00983.
- 9 Parrish, Z. D. Effect of root death and decay on dissipation of polycyclic aromatic hydrocarbons in the rhizosphere of yellow sweet clover and tall fescue [Text] / Z. Parrish [and etc.] // Journal of Environmental Quality. – 2005. - №34 (1). – P. 207-216. doi: 10.2134/Jeq2005.0207.
- 10 Riper, L. Role of invasive *Melilotus officinalis* in two native plant communities [Text] / L. Riper [and etc.] //Plant Ecology. -2009. - № 200(1). P.129-139. Сілтеме: DOI: 10.1007/s11258-008-9438-6.
- 11 Сагалбеков, У.М. Генофонд культуры донника и его использование в селекции [Текст]: дисс. док. с.-х. наук: 06.01.05/ Сагалбеков Уалихан Малгаждарович. – Кокшетау, 1996. – 390 б.
- 12 Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [Текст] // РАСХН; ВНИИ кормов. – М., 1997. – 155 б.
- 13 Методические указания по селекции многолетних трав [Текст]// СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1985.
- 14 Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]: учеб. для вузов/ Б.А. Доспехов.- М.: Агропромиздат, 1985.- 351 б.
- 15 ANOVA–SPSS – 13.5 бағдарламасы <https://soft.mydiv.net/win/download-IBM-SPSS-Statistics.html>
- 16 Zhang, J. Coumarin Content, Morphological Variation, and Molecular Phylogenetics of *Melilotus* [Text] / J. Zhang [and etc.] // Molecules. – 2018. - № 23. P. 810.
- 17 Сагалбеков, У.М. Инновационные научно-производственные проекты по культуре донника [Текст]: рекомендация / У.М. Сагалбеков, Е.У. Сагалбеков, Г.Т. Сейтмагамбетова, Р.Р. Сагитов. - Астана, 2014. - 64 б.
- 18 Kolyasnikova, N.L. The Flowering and Seed Production Species of *Melilotus albus* and *Melilotus officinalis* / N. Kolyasnikova // Middle-East Journal of Scientific Research. – 2013. - №16 (11). – P. 1466-1469. Сілтеме: DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.16.11.12064.

REFERENCES

- 1 Internet-resyrs: <https://www.fao.org/newsroom/detail/oecd-fao-agricultural-outlook-2023-32-maps-key-output--consumption-and-trade-trends/ru>
- 2 Baidalin, M.E. Ways of increasing seed germination of sweet clover and methods of reducing the amount of coumarin in the leaf-stem mass [Text]/ M.E. Baidalin //OnLine Journal of Biological Sciences. – 2017. №17 (2). – P.128-135. DOI: 10.3844/ojbsci.2017.128.135 135.
- 3 Meyer, D. Sweetclover: Production and management [Text]/ D. Meyer // NDSU Extention Service, Fargo, North Dakota, USA, 2005.-135 p.
- 4 Ogle, D. Plant Guide for yellow sweet clover (*Melilotus officinalis* (L.) Lam. and white sweet clover [Text] /D. Ogle [and etc.] //M. albaMedik. USDA-Natural Resources Conservation Service, Idaho Plant Materials Center, Aberdeen. – 2008.-258 p.
- 5 Rogers, M.E. Diversity in the genus *Melilotus* for tolerance to salinity and waterlogging [Text] / M. Rogers [and etc.] // Plant and Soil. – 2008. - №304. – P.89-101.
- 6 Sherif, E.A. *Melilotus indicus* (L.) All, a salt tolerant wild leguminous, herb with high potential for use as a forage crop in salt affected soils [Text] / E. Sherif //Flora Mofphol. Distrib Funct. Ecol. Plants. – 2009. - № 204. – P.737-746.

- 7 Zabala, J.M. Selection for late-flowering and greater number of basal branches increases the leaf dry matter yield in *Melilotus albus* [Text]/ J. Zabala [and etc.] // Desr. Crop Pasture Sci. – 2012. - № 63. – P.370–376.
- 8 Wolf, J. J. Soil characteristics of Rocky Mountain National Park grasslands invaded by *Melilotus officinalis* and *M. alba* [Text]/ J. Wolf [and etc.] // Journal of Biogeography. – 2004. - №31(3). – P.415-424. doi: 10.1046/j.0305-0270.2003.00983.
- 9 Parrish, Z. D. Effect of root death and decay on dissipation of polycyclic aromatic hydrocarbons in the rhizosphere of yellow sweet clover and tall fescue [Text] / Z. Parrish [and etc.] // Journal of Environmental Quality. – 2005. - №34 (1). – P. 207-216. doi: 10.2134/Jeq2005.0207.
- 10 Riper, L. Role of invasive *Melilotus officinalis* in two native plant communities [Text] / L. Riper [and etc.] // Plant Ecology. -2009. - № 200(1). P.129-139. DOI: 10.1007/s11258-008-9438-6.
- 11 Sagalbekov, U.M. Genofond kul'tury donnika i ego ispol'zovanie v selektsii [Tekst]: diss. dok. s.-kh. nauk: 06.01.05 / Sagalbekov Ualikhan Malgazhdarovich. – Kokshetau, 1996. – 390 b.
- 12 Metodicheskie ukazaniia po provedeniiu polevykh opytov s kormovymi kul'turami. // RASKhN; VNII kormov. – M., 1997. – 155 b.
- 13 Metodicheskie ukazaniia po selektsii mnogoletnikh trav // SibNII kormov. – Novosibirsk., 1985.
- 14 Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniia) [Tekst]: ucheb. dlia vuzov / B. A. Dospekhov.-M.: Agropromizdat, 1985.-351 b.
- 15 ANOVA–SPSS – 13.5 bagdarlamasy <https://soft.mydiv.net/win/download-IBM-SPSS-Statistics.html>
- 16 Zhang, J. Coumarin Content, Morphological Variation, and Molecular Phylogenetics of *Melilotus* [Text] / J. Zhang [and etc.] // Molecules. – 2018. - № 23. P. 810.
- 17 Sagalbekov, U.M. Innovatsionnye nauchno-proizvodstvennye proekty po kul'ture donnika [Tekst]: rekomendatsiia / U.M. Sagalbekov, E.U. Sagalbekov, G.T. Seitmaganbetova, R.R.Sagitov - Astana, 2014. - 64 b.
- 18 Kolyasnikova, N.L. The Flowering and Seed Production Species of *Melilotus albus* and *Melilotus officinalis* / N. Kolyasnikova // Middle-East Journal of Scientific Research. – 2013. - № 16 (11). – P. 1466-1469. DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.16.11.12064.

РЕЗЮМЕ

В статье приведены некоторые результаты исследований биотипов донника по созданию сложногибридных популяций (методом поликросса) с целью выведения нового сорта донника для условий Северного Казахстана, в том числе корреляционные связи урожайности зеленой массы, сухого вещества и семян, а также взаимодействие химического состава, в частности, содержание сырого белка, сырой золы, сырой клетчатки, сырого жира, БЭВ, фосфора, сахара и кальция, была учтена связь между биоклиматическими показателями. В результате установлены взаимосвязи между этими показателями и величиной ГТК. Положительные тесные корреляционные связи ($r=0,66-1,00$) между хозяйственными ценными признаками и биоклиматическими показателями донника ($r = 0,66 - 1,00$) – между продуктивностью, содержанием сырого протеина и БЭВ, сырого протеина и фосфора; положительная средняя корреляционная связь ($r=0,33-0,65$) – между сырой золой и сырой клетчаткой; урожайностью и содержанием сырого жира; урожайностью и составом БЭВ; содержанием БЭВ и фосфором; урожайностью и содержанием сахара; содержанием сырого протеина и сахара; содержанием БЭВ и сахара; содержанием фосфора и сахара; содержанием сырой золы и кальция; содержанием сырой клетчатки и кальция.