

ӨОЖ 633.2.033

FTAMP 68.35.47

https://doi.org/10.52269/22266070_2023_4_102

ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІК ӨҢІРІНДЕГІ ЖАЙЫЛЫМДАРДЫ ЖАҚСARTУ ҮШІН ДӘНДІ-БҰРШАҚТЫ ШӨП ҚОСПАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

Токушева А.С.* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, агрономия кафедрасының аға оқытушысы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы.

Нугманов А.Б. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ауылшаруашылық ғылым факультетінің декан м.а., Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы.

Қуанышбаев С.Б. – география ғылымдарының докторы, Басқарма Төрағасы-Ректоры, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы.

Бугубаева А.У. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ғылыми және коммерцияландыру басқармасы бастығының орынбасары, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы.

Мақалада Қазақстанның солтүстік өңірі жағдайында көптүрлі агрофитоценоздардың өнімділігін зерттеу барысында алынған мәліметтер көрсетілген. Зерттеу әдістемесіне сәйкес сипаттама берілген, сонымен қатар солтүстік өңірдегі жайылымдардың өнімділігін арттыру үшін дәнді-бұршақ шөп қоспаларын пайдалану бойынша егістік тәжірибелерінің нәтижелері көрсетілген. Солтүстік өңірдің 2023 жылдың вегетациялық кезеңінде алынған метеорологиялық көрсеткіштері берілген. Зерттеу барысында топырақтың агрохимиялық талдауы; дәнді-бұршақты шөп қоспасының тығыздығын есепке алу мәліметтері; дәнді-бұршақты шөп қоспасының биіктігі, шөп шабу және өлшеу арқылы және шөп қоспасының түрлік құрамы бойынша талдауы; сондай-ақ үлгілерді ауа-құрғақ күйге дейін кептіру арқылы дәнді-бұршақты шөп қоспасының өнімділігі анықталды. Өсімдіктердегі хлорофиллдің құрамын экспресс әдіспен өлшеу арқылы өсімдіктердің фотосинтетикалық белсенділігі N-tester SPAD 502 Plus Chlorophyll Meter құралымен анықталды, ол өсімдіктердің азотты қоректену деңгейін даладағы жапырақтардағы хлорофилл құрамы бойынша анықтауға арналған. Осылайша, зерттеу жүргізу барысында алынған мәліметтерден кейін Қазақстанның солтүстік өңіріндегі жайылымдардың өнімділігін қалпына келтіру үшін жоғары өнімділігі мен тағамдық құндылығы бар, сондай-ақ осы өңірдің топырақ-климаттық жағдайларына бейімделген дәнді-бұршақты шөп қоспаларын таңдау қажет деген қорытынды жасауға болады.

Түйінді сөздер: агрофитоценоз, дәнді-бұршақ, шөп қоспалары, жемдік дақылдар, өсімдіктердің тығыздығы, өсімдіктердің биіктігі, өнімділік.

ИЗУЧЕНИЕ ЗЛАКОВО-БОБОВЫХ ТРАВосМЕСИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПАСТБИЩ В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ КАЗАХСТАНА

Токушева А.С.** – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры агрономии, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Казахстан.

Нугманов А.Б. – кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. декана факультета сельскохозяйственных наук, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Казахстан.

Қуанышбаев С.Б. – доктор географических наук, Председатель Правления-Ректор, Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова, г. Костанай, Казахстан.

Бугубаева А.У. – кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель начальника управления по науке и коммерциализации, Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова, г. Костанай, Казахстан.

В статье показаны данные, которые были получены в ходе исследования продуктивности поливидовых агрофитоценозов в условиях северного региона Казахстана. Дается описание методики проведения исследования, а также и их результаты полевых опытов по использованию злаково-бобовых травосмесей для повышения продуктивности пастбищ в северном регионе. Приведены метеорологические показатели северного региона в вегетационный период за 2023 год. В ходе исследования были проведены агрохимические анализы почвы, учет густоты злаково-бобовых травосмесей; высота злаково-бобовых травосмесей; с помощью скашивания и взвешивания и с разбором по видовому составу травосмеси, а также высушивание снопов до воздушно-сухого состояния определен продуктивность злаково-бобовых травосмесей. Путем измерения содержания

хлорофилла в растениях экспресс-методом определены фотосинтетическая деятельность растений прибором N-tester SPAD 502 Plus Chlorophyll Meter, предназначенный для определения уровня азотного питания растений по содержанию хлорофилла в листьях в полевых условиях. Таким образом, по данным, полученным в ходе исследований, можно сделать вывод, что для восстановления продуктивности пастбищ северного региона Казахстана необходимо подбирать зернобобовые смеси с высокой продуктивностью и питательной ценностью, а также адаптированные к почвенно-климатическим условиям этого региона.

Ключевые слова: агрофитоценоз, злаково-бобовые, травосмеси, кормовые культуры, густота растений, высота растений, продуктивность.

STUDY OF GRASS-LEGUME MIXTURES TO IMPROVE PASTURES IN THE NORTHERN REGION OF KAZAKHSTAN

Tokusheva A.S. – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of agronomy, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan.*

Nugmanov A.B. – Candidate of Agricultural Sciences, acting Dean of the Faculty of agricultural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan.

Kuanysbayev S.B. – Doctor of Geographical Sciences, Chairperson of the Board-President, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan.

Bugubayeva A.U. – Candidate of Agricultural Sciences, Deputy Head of the Department for science and commercialization, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan.

The article shows the data obtained from the study of the productivity of multispecies agrophytocenoses in the conditions of the northern region of Kazakhstan. The research methodology and findings of field experiments dedicated to the utilization of grass-legume grass mixtures to enhance pasture productivity in the northern region are detailed in this paper. It contains the meteorological data for the 2023 growing season in the northern region. The research involved agrochemical soil analyses, monitoring the density and height of the cereal-legume grass mixture, mowing and weighing, classifying the composition of the grass mixture by species, and drying bundles to reach air-dried state in order to determine the productivity.

The photosynthetic activity of plants was assessed by measuring chlorophyll content using the N-tester SPAD 502 Plus Chlorophyll Meter, a tool designed for on-site evaluation of plant nitrogenous nutrition based on chlorophyll content in leaves. In summary, the study suggests that selecting grass-legume mixtures with high productivity and nutritional value, adapted to the soil and climatic conditions of the northern region of Kazakhstan, is crucial for restoring pasture productivity.

Key words: *agrophytocenosis, grass-legume, grass mixtures, forage crops, plant density, plant height, productivity.*

Кіріспе

Қазақстан Республикасындағы мал ауылшаруашылығына арналған негізгі жем-шөп базасы өсімдік құрамы, өнімділігі және жемдік құндылығы бойынша әртүрлілігімен сипатталатын жайылымдар болып табылады [1, 8369 б.].

Жануарларды жайылымда жайлау кезінде жемдік дәнді дақылдар мен шөптер азаяды, оларда малдың толық қоректенуіне жарамсыз өсімдіктердің құндылығы төмен, арамшөпті және улы түрлері басым бола бастайды. Бірқатар авторлардың зерттеулерінде [2, 1 б.; 3, 129 б.; 4, 585 б.] абиотикалық факторлардың тозған жайылымдардың өнімділігіне әсерін шектейтін және жайылымның әсерін ең маңызды дефляциялық процесс ретінде көрсететін өсімдік жамылғысының тозған критерийлері мен көрсеткіштері анықталды.

Жемшөп өндірісінің негізгі мәселесі жайылымдық жемшөптің төмен өнімділігі болып табылады; жайылымдар мен шабындықтарды пайдаланудың төмен деңгейі [5, 9877 б.].

Зерттеудің мақсаты Қазақстанның солтүстік өңірлеріндегі тозған жайылымдарды қалпына келтіру және жақсарту үшін дәнді-бұршақты шөп қоспаларының бейімделуі мен өнімділігін зерттеу болып табылады.

Зерттеуге келесі міндеттер қойылды: топырақтың агрохимиялық көрсеткіштерін жүргізу; поливидті агрофитоценоздардың өнімділігін анықтау; хлорофилл мөлшерін өлшеу арқылы өсімдіктердің фотосинтетикалық белсенділігін анықтау.

Материалдар мен зерттеу әдістері

Зерттеу орны: «Заречное» Ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Қостанай облысы, Қостанай ауданы, Заречное ауылында орналасқан. Тәжірибе станциясы II топырақ-климаттық аймақта орналасқан. Аумақ негізінен оңтүстік қарашірігі аз қара топырақтары бар құрғақ дала ретінде сипатталады.

Қостанай облысында 2023 жылдың вегетациялық кезеңінде алынған метеорологиялық деректер мынадай көрсеткіштермен сипатталды: мамырдың жауын-шашыны 19,4 мм болды, лған қарағанда

орташа көпжылдық нормасы 36 мм, ал ауа температурасы 16,3⁰С, бұл орташа көпжылдық нормадан +3,4⁰С жоғары. Маусым айында 47,3 мм жауын-шашыны болды, бұл орташа көпжылдық нормадан 12,3 мм артық, ауа температурасы 19,6⁰С орташа көпжылдық нормасына сәйкес келді, бұл көрсетілгендей өсімдіктердің өнуі мен дамуына оң әсер етті (1-сурет). Шілде айында жауын-шашын 43,0 мм болды, бұл көпжылдық нормадан 13,0 мм жоғары, ал ауа температурасы 24,0⁰С бұл орташа көпжылдық нормадан сәл жоғары көрсетті.

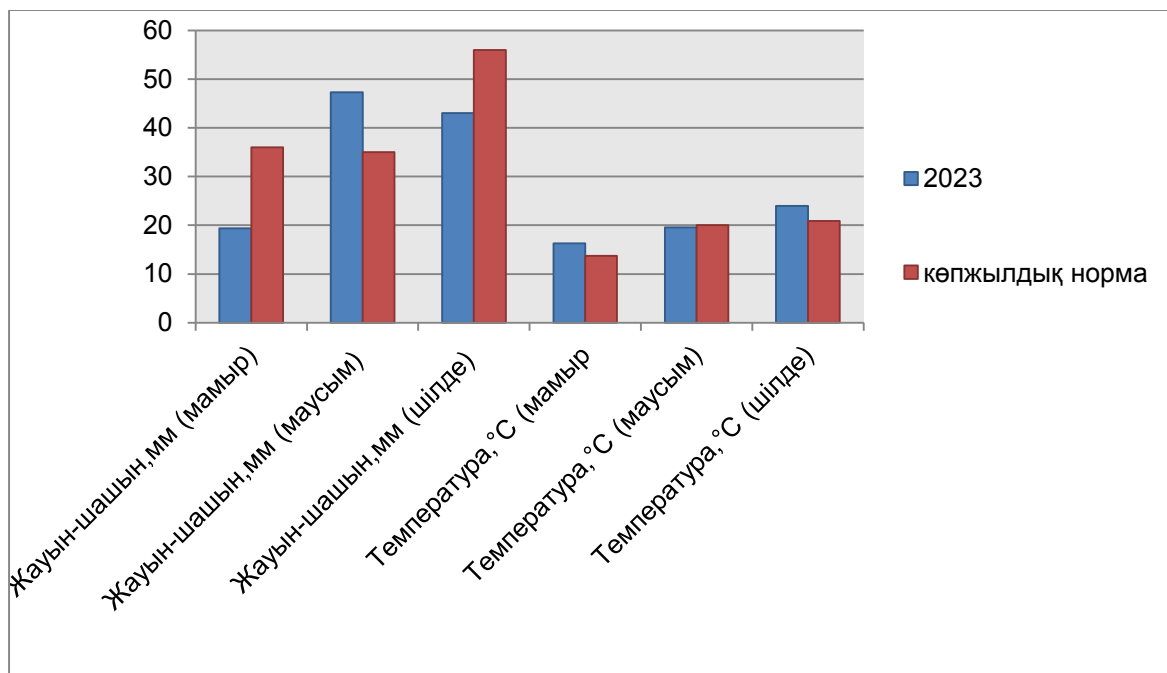
Зерттеулер жалпы қабылданған әдістемелер мен МЕМС-қа сәйкес жүргізілді. «Далалық тәжірибе әдістемесі» Доспехов Б.А. (1985) [6, 180 б.], «Жемшөп дақылдарымен далалық тәжірибелер жүргізу бойынша әдіснамалық нұсқаулар» («В.Р.Вильямс атындағы жемшөп және агроэкология федералды ғылыми орталығы») [7, 15 б.]. Топырақты агрохимиялық бағалауы «Заречное» Ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС-де сынақ зертханасында гумустың құрамы; жалпы азоттың құрамы; Чириков әдісі бойынша фосфор мен калийдің құрамына жүргізілді.

Өсімдіктердің тығыздығы және олардың сақталуы 0,5 м іргелес қатарлардың сынақ алаңдарында анықталып есептелді.

Өсімдіктердің биіктігі әр түрдің 25 өсімдігін өлшеу арқылы жасыл массаның шығымдылығын есепке алмас бұрын анықталды.

Бұршақ, дәнді дақылдар мен шөптерді бөлу арқылы шөптің ботаникалық құрамына, содан кейін әр компонентті өлшей отырып, салмағы 1 кг өсімдік сынамаларын талдау арқылы жүргізілді.

Жайылымның пісіп-жетілу кезеңіндегі жасыл массаның өнімділігін есепке алу шөп қоспасының түрлік құрамы бойынша талдаумен және үлгілерді ауа-құрғақ күйге дейін кептірумен есепке алу учаскелеріндегі жасыл массаны шабу және өлшеу арқылы анықталды.



Сурет 1 - 2023 жылғы вегетациялық кезеңдегі жауын шашын мен ауа температурасының орташа айлық мөлшері

Ауа-құрғақ массаның шығымы – 1 кг салмағы болатын сынамалық үлгілер. Үлгілер тұрақты массаға дейін кептіріледі және (1) формула бойынша есеп жүргізіледі:

$$X_1 = (B_1 - C) * 100 / B_1 \tag{1}$$

мұндағы X_1 – жемдегі бастапқы ылғалдың мөлшері, %; B_1 – кептіруге дейінгі үлгінің массасы, г; C – кептіруден кейінгі үлгінің массасы, г.

Өсімдіктердегі хлорофилл құрамын экспресс әдісімен өлшеу арқылы өсімдіктердің фотосинтетикалық белсенділігін анықтау үшін [8, 1110 б.; 9, 308 б.]: N-tester SPAD 502 plus Chlorophyll Meter (Konica Minolta, Жапония) құралы – даладағы жапырақтардағы хлорофилл құрамы бойынша өсімдіктердің азотты қоректену деңгейін анықтауға арналған портативті құрал. Өлшеу әдісі – үлгі алмай-ақ, құрылғының қысқышына өсімдік жапырағын қою жеткілікті, ал 2 секунд ішінде хлорофиллдің мөлшері туралы мәліметтер алынады (0-ден 99,9-ға дейін).

Қойылған міндеттерді шешу үшін келесі далалық тәжірибелер жүргізілді:

1. Тозған жайылымдар (бақылау).
2. Еркекшөп (*Agropyron pectiniforme* Roem.et Schult.) – эспарцет (*Onobrychis*) – қылтықсыз арпабас (*Bromus inermis* Leys.).
3. Қияқ (*Elymus junceus* Fisch.) – эспарцет (*Onobrychis*) – қылтықсыз арпабас (*Bromus inermis* Leys.).
4. Көгентамырсыз бидайық (*Elymus trachycaulus* Get.S.) – эспарцет (*Onobrychis*) – еркекшөп (*Agropyron pectiniforme* Roem.et Schult.).

Зерттеу нәтижелері

Топырақтың агрохимиялық талдауының нәтижелері, онда тозған жайылымда (бақылау) қарашірік құрамы 3,65% құрады, ал қалған нұсқаларында 3,36-дан 5,18%-ға дейін өзгерді. Топырақтың нитратты азоттың (N-NO₃) жылжымалы формаларымен қамтамасыз етілуі ≤2,8, фосфор (Чириков бойынша P₂O₅) – 2-18, калий (Чириков бойынша K₂O) – 310 және 590-ға дейін – жоғары. Қоршаған ортаның температурасы – 24 °С, салыстырмалы ылғалдылық 44 % құрады.

Өсімдіктердің тығыздығына ауа-райы, топырақтың құнарлылығы, өсімдіктердің биологиялық ерекшеліктері сияқты факторлар әсер етеді. 1-кестеде көрсетілгендей, бұршақ дақылдарының ең үлкен орташа тығыздығы қияқ – эспарцет – қылтықсыз арпабас нұсқасында, дәнді дақылдар еркекшөп – эспарцет – қылтықсыз арпабас нұсқасында атап өтілді.

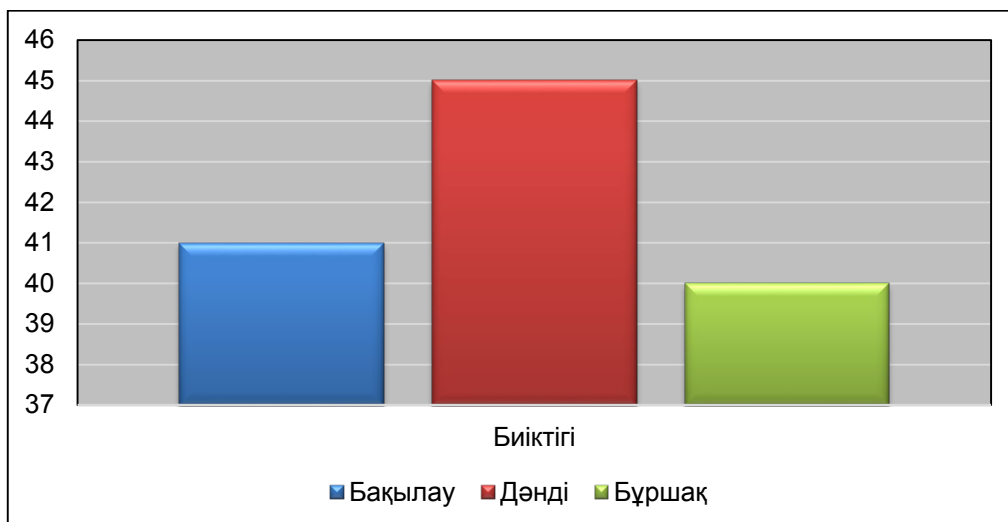
Кесте 1 - Дәнді-бұршақты шөп қоспаларының тығыздығы, дана/м²

Тәжірибе нұсқалары	Өсімдіктер саны, дана/м ²						
	I қайталау		Жалпы	III қайталау		Жалпы	Орташа
	1	2		1	2		
Тозған жайылымдар (бақылау)	104	51	155	40	76	116	135
Еркекшөп-эспарцет-қылтықсыз арпабас	Б-24	Б-55	79	Б-57	Б-81	138	109
	Д-356	Д-133	489	Д-94	Д-159	253	371
	Ш-8	Ш-20	28	Ш-22	Ш-30	52	40
Қияқ-эспарцет-қылтықсыз арпабас	Б-126	Б-104	230	Б-95	Б-98	193	211
	Д-86	Д-70	156	Д-90	Д-72	162	159
	Ш-22	Ш-14	36	Ш-17	Ш-21	38	37
Көгентамырсыз бидайық-эспарцет-еркекшөп	Б-101	Б-97	198	Б-88	Б-76	164	181
	Д-92	Д-100	192	Д-55	Д-63	118	155
	Ш-28	Ш-13	41	Ш-9	Ш-17	26	34

Ескертпе: Д-дәнді дақылдар; Б-бұршақ дақылдары; Ш-шөптер (қалуен, мыңжапырақ, сүттіген, типчак).

Бақылаудағы өсімдіктердің орташа тығыздығы 135 дана/м² болды. Бақылауда келесі шөптер кездестірілді: мыңжапырақ, қалуен, сүттіген, типчак.

Өсімдіктердің биіктігіне агрометеорологиялық жағдайлар, топырақтың құнарлылығы, өсіру агротехникасы сияқты факторлар әсер етеді (2-сурет). Өсімдіктердің ең үлкен биіктігі дәнді дақылдарда байқалды.



Сурет 2 – Дәнді-бұршақты шөп қоспаларының орташа биіктігі, см

2 – кестеде көрсетілгендей, жүргізілген зерттеулер бойынша поливидті агрофитоценоздардың ең жоғары өнімділігі еркекшөп-эспарцет-қылтықсыз арпабас – 45,2 ц/га шөп қоспасының нұсқасында көрсетті. Бұл олардың биологиялық ерекшеліктеріне байланысты.

Кесте 2 – Поливидті агрофитоценоздардың өнімділігі, ц/га

Нұсқалар	Жасыл массасы, ц/га	Ауа-құрғақ массасы, ц/га	Ауа-құрғақ массаның шығуы, %
Бақылау	20,0	12,8	36
Еркекшөп-эспарцет-қылтықсыз арпабас	45,2	31,9	29,4
Қияқ-эспарцет-қылтықсыз арпабас	30,4	20,0	34,2
Көгентамырсыз бидайық-эспарцет-еркекшөп	28,3	17,7	37,4

SPAD 502 Plus хлорофилл өлшегіші өнімділікті шектеу қаупін азайту үшін өсімдіктердің хлорофилл құрамын («жасыл» дәрежесі) бірден өлшейді. Хлорофилл өлшегіші SPAD 502 Plus Chlorophyll Meter вегетациялық кезеңінде өсімдіктің азотпен қоректену динамикасын бақылауға және оның көмегімен тыңайтқыштарды ұтымды пайдалану үшін азотпен қоректенудің қажеттілігі мен уақтылығын тез анықтауға және сонымен бірге әр нақты өрістен максималды өнім алуға мүмкіндік береді. Жемшөп дақылдарының құндылығы бәрінде азоттың мөлшері маңызды рөл атқаратын бір көрсеткіш екен [10, 2 б.].

Хлорофиллдің ең көп мөлшері дәнді дақылдарда байқалды (3-сурет), ол 35-42 аралығында болды.



Сурет 3 – Хлорофилл мөлшерін өлшеу арқылы өсімдіктердің фотосинтетикалық белсенділігі

Қорытынды

Хлорофиллдің ең көп мөлшері дәнді дақылдарда байқалды, ол 35-42 аралығында болды. Зерттеу нәтижелері бойынша дәнді-бұршақты шөп қоспасының ең жоғары өнімділігі анықталды еркекшөп – эспарцет – қылтықсыз арпабас 45,2 ц/га жасыл массасы және 31,9 ц/га ауа-құрғақ массасы.

Осылайша, зерттеу барысында алынған мәліметтерден кейін Қазақстанның солтүстік өңіріндегі жайылымдардың өнімділігін қалпына келтіру үшін жоғары өнімділігі мен тағамдық құндылығы бар, сондай-ақ осы өңірдің топырақ-климаттық жағдайларына бейімделген дәнді-бұршақты шөп қоспаларын таңдау қажет деген қорытынды жасауға болады.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Зерттеу Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым Комитетінің жас ғалымдарының жобасы бойынша ИРН «AP19177533» «Қазақстанның солтүстік өңіріндегі тозған жайылымдарда ұзақ мерзімді пайдаланылатын поливидті агрофитоценоздарды бейімдеу» зерттеуі гранттық қаржыландыру бойынша орындалды.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Kemp, D., Innovative grassland management systems for environmental and livelihood benefits** [Text] / D. Kemp, H. Guodong, H. Xiangyang, D. Michalk, H. Fujiang, W. Jianping, Z. Yingjun // *PNAS*. – 2013. – Vol. 110 (21). – P.8369-8374. <https://doi.org/10.1073/pnas.1208063110>.
2. **Liu, Q. Vegetation degradation and its driving factors in the Farming-Pastoral Ecotone over the countries along Belt and Road Initiative** [Text] / Q. Liu, X. Wang, Y. Zhang, H. Zhang and L.Li // *Sustainability*. – 2019. – Vol. 11 (6), 1590. – P.1-16. <https://doi.org/10.3390/su11061590>.
3. **Kubenkulov, K. Particularities of forming Desert Pastures Near Settlements of Southern Balkhash (Kazakhstan)** [Text] / A. Naushabaev, N. Abdirahymov, B. Rustemov, S. Bazarbayev // *Journal of Ecological Engineering*. – 2019. – Vol. 20, N 8. – P.129-134. <https://doi.org/10.12911/22998993/110768>.
4. **Oliveria, E.R. Technology and degradation of pastures in livestock in the Brazilian Cerrado** [Text] / J.R. Silva, L.R.F. Baumann, F. Miziara, L.G. Ferreira, L.R. Merelles // *Sociedade & Natureza*. – 2020. – Vol. 32. – P.585-596. <https://doi.org/10.14393/SN-v32-2020-55795>.
5. **Nugmanov, A.B. Assessing the influence of cereal-legume mixtures on the productivity of degraded pastures in the Kostanay region of northern Kazakhstan** [Text] / A.B. Nugmanov, A.S. Tokusheva, A.S. Ansabaeva, M.E. Baidalin, A.E. Kalyaskarova, A.U. Bugubaeva // *Revista Facultad Nacional de Agronomia Medellin, Colombia*. – 2022. – Vol. 75, N 1. – P.9877-9886. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v75n1.95199>.
6. **Доспехов, Б.А. Далалық тәжірибе әдістемесі (зерттеу нәтижелерін статистикалық өңдеу негіздерімен)** [Текст] / Б.А. Доспехов. – 5-ші басылым, қосымша және қайта өңдеу. – Агропромиздат, 1985. – 351 б.
7. **Новоселов, Ю.К. және т.б. Жемшөп дақылдарымен далалық тәжірибелер жүргізу бойынша әдістемелік нұсқаулар** [Текст] / Ю.К. Новоселов және т.б. – В.Р. Вильямс атындағы БЖҒЗИ, 1983. – 197 б.
8. **Fiona, J.L. Comparative effect of alternative fertilisers on pasture production, soil properties and soil microbial community structure** [Text] / J.L. Fiona, E.R. Alan, A.K. Michael, A.O. Beverley, S. Banerjee, P. Graham // *Crop and Pasture Science*. – 2019. – Vol. 70, N 12. – P.1110-1127. <https://doi.org/10.1071/CP19018>.
9. **Ганичев, И.А. Хлорофиллдің импульстік флуориметрия әдісі арқылы өсімдіктердің азот пен темірмен қамтамасыз етілуін диагностикалау** [Электрондық ресурс] / И.А. Ганичев, А.Г. Рюмин // XXI Докучаев атындағы жастар оқулары халықаралық ғылыми конференциясының материалдары. – 2018. – Б.308-309. [https://pureportal.spbu.ru/publications/------\(04c5a261-7d22-4aa9-9dc5-97a784501af0\).html](https://pureportal.spbu.ru/publications/------(04c5a261-7d22-4aa9-9dc5-97a784501af0).html) (13.08. 2023 ж.өтініш берілген күні).
10. **Arlauskiene, A., Soil Nitrate Nitrogen Content and Grain Yields of Organically Grown Cereals as Affected by a Strip Tillage and Forage Legume Intercropping** [Text] / A. Arlauskiene, V. Gecaite, M. Toleikiene, L.Šarunaite, Ž. Kadžiuliene // *Plants*. – 2021. – Vol. 10 (7), 1453. – P.1-13.

REFERENCES:

1. **D. Kemp, H. Guodong, H. Xiangyang et al. Innovative grassland management systems for environmental and livelihood benefits.** *PNAS*, 2013, vol. 110 (21), pp. 8369-8374. <https://doi.org/10.1073/pnas.1208063110>.
2. **Q. Liu, X. Wang, Y. Zhang, H. Zhang and L. Li. Vegetation degradation and its driving factors in the Farming-Pastoral Ecotone over the countries along Belt and Road Initiative.** *Sustainability*, 2019, vol. 11 (6), 1590, pp.1-16. <https://doi.org/10.3390/su11061590>.
3. **A. Naushabaev, N. Abdirahymov, B. Rustemov, S. Bazarbayev. Particularities of forming Desert Pastures Near Settlements of Southern Balkhash (Kazakhstan).** *Journal of Ecological Engineering*. 2019, vol. 20, no. 8, pp.129-134. <https://doi.org/10.12911/22998993/110768>.
4. **E.R. Oliveria, J.R. Silva, L.R.F. Baumann, F. Miziara. Technology and degradation of pastures in livestock in the Brazilian Cerrado.** *Sociedade & Natureza*, 2020, vol. 32, pp. 585-596. <https://doi.org/10.14393/SN-v32-2020-55795>.
5. **Nugmanov A.B., Tokusheva A.S., Ansabaeva A.S. et al. Assessing the influence of cereal-legume mixtures on the productivity of degraded pastures in the Kostanay region of northern Kazakhstan.** *Revista Facultad Nacional de Agronomia Medellin, Colombia*, 2022, vol. 75, no. 1, pp. 9877-9886. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v75n1.95199>.

6. **Dospehov B.A. Metodika polevogo opy'ta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy)** [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. 5th ed. Agropromizdat, 1985, 351 p. (In Russian).

7. **Novoselov Yu.K. et al. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevy'h opy'tov s kormovy'mi kulturami** [Guidelines for conducting field experiments with forage crops]. Federal'nyj nauchnyj centr kormoproizvodstva i agroekologii imeni V.R. Vil'yamsa, 1983, 197 p. (In Russian).

8. **J.L. Fiona, E.R. Alan, A.K. Michael, A.O. Beverley, S. Banerjee, P. Graham. Comparative effect of alternative fertilisers on pasture production, soil properties and soil microbial community structure.** *Crop and Pasture Science*, 2019. vol. 70, no. 12, pp.1110-1127. <https://doi.org/10.1071/CP19018>

9. **Ganichev I.A., Ryumin A.G. Diagnostika obespechennosti rastenij azotom i zhelezom s pomoshhyu metoda impulsnoj fluorimetrii hlороfillsa** [Diagnostics of nitrogen and iron supply of plants using the method of pulsed chlorophyll fluorimetry]. *Materialy' Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii XXI Dokuchaevskie molodezhny'e chteniya*, 2018, pp.308-309, available at: [https://pureportal.spbu.ru/publications/------\(04c5a261-7d22-4aa9-9dc5-97a784501af0\).html](https://pureportal.spbu.ru/publications/------(04c5a261-7d22-4aa9-9dc5-97a784501af0).html) (accessed 13 August 2023). (In Russian).

10. **A. Arlauskiene, V. Gecaite, M. Toleikiene, L. Šarunaite, Ž. Kadžiuliene. Soil Nitrate Nitrogen Content and Grain Yields of Organically Grown Cereals as Affected by a Strip Tillage and Forage Legume Intercropping.** *Plants*, 2021, vol. 10 (7), 1453, pp.1-13.

Авторлар туралы мәліметтер:

Токушева Асель Салимжановна* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, агрономия кафедрасының аға оқытушысы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, 110000, Қазақстан Республикасы, Қостанай обл., Қостанай қ., Абая к-сі, 28, №2 корпус. тел.: 87058322187, e-mail: asel-tokusheva@mail.ru.

Нугманов Алмабек Батыржанович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ауылшаруашылық ғылым факультетінің декан м.а., Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, 110000, Қазақстан Республикасы, Қостанай обл., Қостанай қ., Абая к-сі, 28, №2 корпус. тел.: 8(7142) 55-84-63, e-mail: almabek@list.ru.

Қуанышбаев Сеитбек Бекенович – география ғылымдарының докторы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің Басқарма Төрағасы-Ректоры, 110000, Қазақстан Республикасы, Қостанай обл., Қостанай қ., Байтұрсынов к-сі, 47, бас ғимарат. тел.: 8(7142)51-11-92, e-mail: kuanyshbayev65@bk.ru.

Буғубаева Алия Узбековна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті ғылыми және коммерцияландыру басқармасы бастығының орынбасары, 110000, Қазақстан Республикасы, Қостанай обл., Қостанай қ., Байтұрсынов к-сі, 47, бас ғимарат, тел.: 8(7142) 55-75-35, e-mail: alia-almas@mail.ru.

Токушева Асель Салимжановна* – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры агрономии Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы, тел.: 87058322187, e-mail: asel-tokusheva@mail.ru, 110000, Костанайская обл., г. Костанай, ул.Абая 28, корпус №2.

Нугманов Алмабек Батыржанович – кандидат сельскохозяйственных наук, и.о.декана факультета сельскохозяйственных наук Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы, тел.: 8(7142) 55-84-63, e-mail: almabek@list.ru, 110000, Костанайская обл., г. Костанай, ул.Абая 28, корпус №2.

Қуанышбаев Сеитбек Бекенович – доктор географических наук, Председатель Правления-Ректор Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы, тел.: 8(7142)51-11-92, e-mail: kuanyshbayev65@bk.ru, 110000, Костанайская обл., г. Костанай, ул.Байтұрсынова 47, главный корпус.

Буғубаева Алия Узбековна – кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель начальника управления по науке и коммерциализации Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы, тел.: 8(7142) 55-75-35, e-mail: alia-almas@mail.ru, 110000, Костанайская обл., г. Костанай, ул.Байтұрсынова 47, главный корпус.

Tokusheva Assel Salimzhanovna* – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of agronomy, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110000 Kostanay, 28 Abay Str., bld. 2, tel.: 87058322187, e-mail: asel-tokusheva@mail.ru.

Nugmanov Almabek Batyrzhanovich – Candidate of Agricultural Sciences, acting Dean of the Faculty of agricultural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110000 Kostanay, 28 Abay Str., bld. 2, tel.: 8(7142) 55-84-63, e-mail: almabek@list.ru.

Kuanyshbayev Seitbek Bekenovich – Doctor of Geographical Sciences, Chairperson of the Board-President, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110000 Kostanay, 47 Baitursynov Str., main building, tel.: 8(7142)51-11-92, e-mail: kuanyshbayev65@bk.ru.

Bugubayeva Aliya Uzbekovna – Candidate of Agricultural Sciences, Deputy Head of the Department for science and commercialization, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110000 Kostanay, 47 Baitursynov Str., main building, tel.: 8(7142) 55-75-35, e-mail: alia-almas@mail.ru.