



ХҒТАР 34.31.27

<https://doi.org/10.32523/2616-7034-2025-151-2-93-110>

Ғылыми мақала

Лерха жусан-еркек бидайық (*Agropyron sibiricum*, *Artemisia lerchiana*) қауымдастығындағы органикалық заттардың қор динамикасы

Д.Т. Утеулиева^{*1}, Ж.М. Ихласова¹, А.С. Бисенгазиева¹, С.Н. Бохорова¹,
Ә.Д. Құрмекеш¹, А.У. Туякбаева², С.М. Хан³

¹М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал, Қазақстан

²Л.Н. Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

³Куэйд-и-Азам университеті, Исламабад, Пакистан

*хат-хабар авторы: d_uteulieva@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада Лерха жусан-еркек бидайық (*Agropyron sibiricum*, *Artemisia lerchiana*) қауымдастығының шала шайылған, ауыр саздақты қара-қоңыр топырағы, оның флорасы, органикалық заттардың қор динамикасы зерттелді. Бұл зерттеу жұмыстары Л.Е. Родин, Н.И. Базилевич, Н.П. Ремезов еңбектеріндегі әдістер бойынша зерттеулер жүргізілді. Топырағының морфологиялық белгілерін, қара шірік мөлшері, химиялық құрамы қарастырылды. Лерха жусанды-еркек бидайық (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*) қауымдастығының флорасы бойынша, түр саны-29. Проективті жамылғысы 50-60%, шынайы жамылғысы-40-45%. Өсімдіктер қауымдастықтары қоршаған орта факторларының әсерінен өзгеріске түсіп, түр алуандылығы азаяды, биологиялық өнімділік төмендейді, химиялық элементтердің айналымы өзгеріп, мал азықтық маңызы бар өсімдіктерді арам шөптер алмастыруда. Жүргізілген зерттеулер жайылымның өнімділігін анықтауға, өсімдік және топырақ жамылғысының қазіргі жағдайының бағасын, антропогенді өзгерістердің деңгейін анықтауға және өсімдік қауымдастықтарының биологиялық әртүрлілікті сақтау шараларын ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: флора, жасыл масса (G), құраған бөлім (D), төсеніш (L), тірі тамыр (R), өлі тамыр (V), өнімділік-деструкциялық процесс

Кіріспе

Көпжылдық өсімдіктер – бұл құнды дақылдар, олардың құрамында ақуыздар, көмірсулар, талшықтар, жануарлардың қалыпты өсуі мен дамуына қажетті түрлі дәрумендер мен минералдар бар. Толық жемшөп өндіру үшін лерха немесе ақ жусанның рөлі зор, бұл күзгі-қысқы кезеңде қолданылатын құнды жемдік жайылымдық өсімдік. Ақ жусанның құрамында биологиялық құндылығы жоғары әрі жануарлар ағзасына тиімді сіңетін ақуыз мөлшері көп, сонымен қатар, паразиттерге қарсы, қабынуды басатын, өт

Түсті: 29.05.2025. Қабылданды: 24.06.2025. Онлайн қол жетімді: 04.07.2025

жүргізетін, антисептикалық әсерлері бар [1,2]. Көпжылдық шөптерден тұрақты жем өндірісін ұлғайту олардың агроэкологиялық аудандастырылуын және оларды өсірудің ең қолайлы аймақтарындағы технологияларды нақтылауды талап етеді [3].

Жалпы алғанда, жоғары өнімді экологиялық пластикалық біржылдық және көпжылдық шөптердің оңтайлы арақатынасы топырақ құнарлылығын сақтаудың, сондай-ақ құрғақшылықпен, су және жел эрозиясымен күресудің, биотикалық және абиотикалық стресстен қорғаудың негізгі құралы бола отырып, 1 га жем-шөп алқаптарының өнімділігін орта есеппен 23-26% - ға арттыруға мүмкіндік береді [4], осылайша климаттың өзгеруінің теріс әсерін азайтуға мүмкіндік береді [5]. Энергия шығыны төмен жоғары өнімді және сапалы өсімдік биомассасын алу үшін таңдалған жем-шөп дақылдарының экономикалық және экологиялық тиімділігі оларды өсірудің ғылыми негізделген технологиясына, яғни сыртқы ортаның табиғи және агротехникалық факторлары есебінен өсімдіктердің бейімделу реакцияларын реттеудің барлық факторларын пайдалануға байланысты [6,7].

Зерттелген аймақ Солтүстік Каспий маңы Батыс-Қазақстан облысы деп аталатын, Каспий маңы тектоникалық шұңқырының солтүстік бөлігінде орналасқан. Батыс Қазақстан облысының территориясы Шығыс Еуропа жазықтығының жалғасы. Сондықтан жер бедері негізінен жазық болып келеді. Оның солтүстігі мен шығыс бөлігінде онша биік емес қыраттар кездеседі. Жер бедері бірнеше өзен аңғарларымен тілімделген. Осы жерден ағып өтетін Утва және Елек өзендерінің негізгі су айрықтарын құрайды.

Зерттелетін аймақ Кальминовск жырасы бұйратты-жазықты қоңыржай құрғақ дала Батыс Қазақстан облысының Шелек ауданына, Елек аңғарына еңкіш тартқан Орал маңы үстіртінің солтүстік-шығыс бөлігіне жатады. Облыстағы Кальминовск жырасының маңындағы қара-қоңыр топырақта өскен лерха жусанды-еркек бидайық (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*) қауымдастығы зерттелінді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Өсімдіктердің тығыздығы төртбұрышты жақтауларды (0,25 м²) салу арқылы, толық өркен жаю кезеңінде, толық өсу кезеңінде және шөпті шабу алдында тең қашықтықта учаскенің диагоналі бойынша 2 сабақтас емес тәжірибе қайталануымен белгіленді [8,9].

Қыстағаннан кейін көпжылдық өсімдіктердің сақталуы (өсімдіктердің қыстауы) көктемде өсіп шыққан немесе қалыптасқан өсімдіктерге қатысты қыстауға кетер алдында өсімдіктердің санын санау арқылы анықталды (%-бен) барлық учаске алаңында 2 сабақтас емес тәжірибелер қайталанды [10].

Егістіктердегі өсу динамикасын белгілеу үшін 2 аралас емес тәжірибе қайталануында учаскенің диагоналі бойынша зерттелген өсімдіктердің 10 өсімдігінің биіктігі өлшенді.

Зерттелген аймақтағы лерха жусанды-еркек бидайық (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*) қауымдастығы құрылымы өсімдіктердің сабақтарының, жапырақтарының және жапырақтануының массасын анықтай отырып, салмақ әдісімен белгіленді [11].

Жасыл массаның өнімділігі дақылдарды үздіксіз есепке алу әдісімен анықталды [12,13]. Абсолютті құрғақ заттың құрамы 1 кг орташа сынаманы іріктеу арқылы (ол кемінде 20 нүктеден алынған жеке сынамалардан тұрады), содан кейін 105°C температурада кептіру шкафында орташа сынамадан 30-100 г аспаны тұрақты массаға дейін кептіру арқылы белгіленді [14].

Қабылданған әдістемелер мен МЕМСТ-тарды пайдалана отырып, далалық тәжірибелерде:

- өсімдік жамылғысының көрсеткіштері: проективті жабын, түр құрамы, биіктігі, өнімділігі;

- топырақ көрсеткіштері: топырақтың тығыздығы (Качинский цилиндрлерін пайдалана отырып дала жағдайында белгіленген), мөлшері 10-0,25 мм агрономиялық құнды құрылымдық агрегаттардың құрамы (зертханалық жағдайда іріктелген үлгілерді құрғақ себу әдісімен жайылымдарда), топырақтың гранулометриялық құрамы (Качинский әдістемесі бойынша), гумус (ГОСТ 26213-91), нитратты азот (МЕМСТ 26951-86), жылжымалы фосфор (МЕМСТ 26205-91), алмасу негіздері (МЕМСТ 17.4.4.01-84), оның ішінде алмасатын натрий (МЕМСТ 26950-86), тұздану түрі (Н.И. Базилевич және Е.Н. Панкова), термостат-салмақ әдісімен топырақтың ылғалдылығы өлшенді [6].

ҚР АШМ 27.04.2017 ж. №185 бұйрығына сәйкес жер жамылғысының тозу дәрежесі индикаторлар негізінде белгіленді.

Өсімдік жамылғысы бетінің ландшафттық ерекшеліктері объектілерді тахеометриялық түсіру, профильдерді тегістеу нәтижелері бойынша бағаланды. Ғылыми деректердің дұрыстығын бағалау дисперсиялық талдау әдісімен статистикалық өңдеу арқылы жүргізілді [15].

Өсімдіктер қауымдастықтарындағы органикалық қор заттарының динамикасы Л.Е. Родин, Н.И. Базилевич, Н.П. Ремезов еңбектеріндегі әдістер бойынша зерттеулер жүргізілді [1,6,7].

Биогеоценоздағы маңызына баға беру үшін жер үсті жасыл масса (G), қураған бөлім (D), төсеніш (L), тірі (R) және өлі (V) тамырдың органикалық қор заттарының динамикасы анықталды [5-11]. Жер беті және жер асты сферасындағы тірі, өлі органикалық заттар қорының динамикасы теңестіру баланс жүйесін қолдана минимальды баға әдісі арқылы зерттеулер материалдары бойынша туындады [16-18].

Жүргізілген зерттеулер жайылымның өнімділігін анықтауға, өсімдік және топырақ жамылғысының қазіргі жағдайының бағасын беруге, антропогенді өзгерістердің деңгейін анықтауға ықтималдық береді.

Нәтижелер

Зерттелінген Кальминовск жырасындағы лерха-жусанды-еркек бидайық (*Agropyron sibiricum*, *Artemisia lerchiana*) қауымдастығының (Сурет 1) шала шайылған, ауыр саздақ қара-қоңыр топырағының морфологиялық белгілерін қарастырдық.



Сурет 1. Лерха жусанды-еркек бидайық (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*) қауымдастығы

А горизонты: Қалыңдығы 0-ден 21 см-ге дейін, түсі қара-қоңыр, шаңды- түйірлі, құрылымы ауыр саздақ, тығыздау, тамырларының кездесуі жиі, келесі горизонтқа біртіндеп өткен.

В горизонты: Қалыңдығы 21-ден 36 см-ге дейін, түсі күрең-қара-қоңыр, жаңғақты- түйірлі, құрылымы орташа саздақ, тығыз, жаңа түзілістер карбонаттар ақ дақ түрінде көрінеді, келесі қабатқа біртіндеп өткен.

ВС горизонты: Қалыңдығы 36-дан 67-см-ге дейін, түсі ақ дақты сары- қоңыр, өте тығыз, ауыр саздақ.

С горизонты: Қалыңдығы 67-ден 113 см-ге дейін, түсі сарғыш, ақ дақтары бар, ауыр саздақ.

Кесте 1

Қара-қоңыр топырақтың сулы сығындысы

Горизонт қалыңдығы см	рН	Жалпы сілтілігі НСОз	Мг-экв/100 г топырақта.					
			С1	so ₄ ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
А 0-21	8,4	1,15	0,047	0,0064	0,848	0,887	1,01	0,438
В 21-36	8,4	0,70	0,041	0,0192	0,735	0,251	0,784	1,014
ВС 36-67	8,4	0,30	0,038	–	0,593	0,162	0,738	0,876

1-кестеде жайылымдарды пайдалану тәсілдеріне байланысты 0-67 см қабаттағы топырақтың агрохимиялық және агрофизикалық көрсеткіштері көрсетілген. Топырақтың сулы сығындысы бойынша ортасы (рН) барлық профилде сілтілі, жалпы сілтілік

жоғары, сортаңдануы әлсіз сульфатты-хлорлы. Профильдің – жоғарғы бөлігінде натрий мөлшері көп, бұл өсімдік қауымдастығында *Artemisia lerchiana* басым болса керек [12]. Натрий және магний иондарының мөлшері кальций ионының мөлшерінен артық, ол қара шірікті горизонттың бұзылуына әсер етеді.

Қара шірік мөлшері (Кесте 2) аз, себебі жоғарғы бөлімі А горизонты шамалы шайылған, магний ионынан кальций ионының артығырақ болуы, топырақ жамылғысының даму эволюциялық үрдісі далалық топырақтың басымдылығын көрсетеді [13]. ВС қабатындағы фосфор мөлшерінің көп болуы, аналық жыныс саздақ осы элементпен байытылғанын көрсетеді.

Кесте 2

Қара-қоңыр топырақтың химиялық құрамы

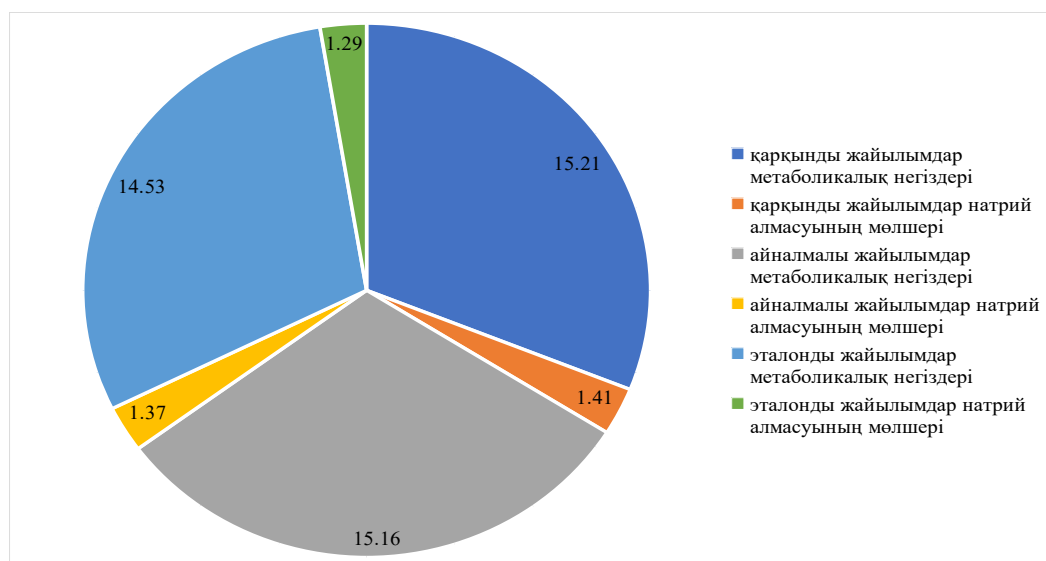
Горизонт қалыңдығы см.	Тюрин бойынша қарашірік %	N %	P %	Сіңірілген негіздің мөлшері мг-экв/100 г топырақта.		
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Барлығы
A 0-21	4,06	0,25	0,14	15,4	8,62	24,02
B 21-36	2,64	0,11	0,122	7,2	2,64	19,84
BC 36-67	2,09	0,09	0,259	10,08	2,34	12,42

Жайылымдағы жануарларды жаю тәсілі де топырақтағы жылжымалы фосфордың құрамына әсер етті. Жануарлардың қарқынды жайылымы бар жайылымдарда жылжымалы фосфордың мөлшері *-0,62 мг/100 г болды, бұл эталондық учаскеге қарағанда 0,45 мг/100 г аз.

Осы зерттеулердің лерха жусанды-еркек бидайық (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*) қауымдастығы жайылымдарында жануарлардың айналмалы жайылымын пайдалану топырақтағы метаболикалық негіздер мен натрий алмасуының шамалы өсуіне ықпал етті.

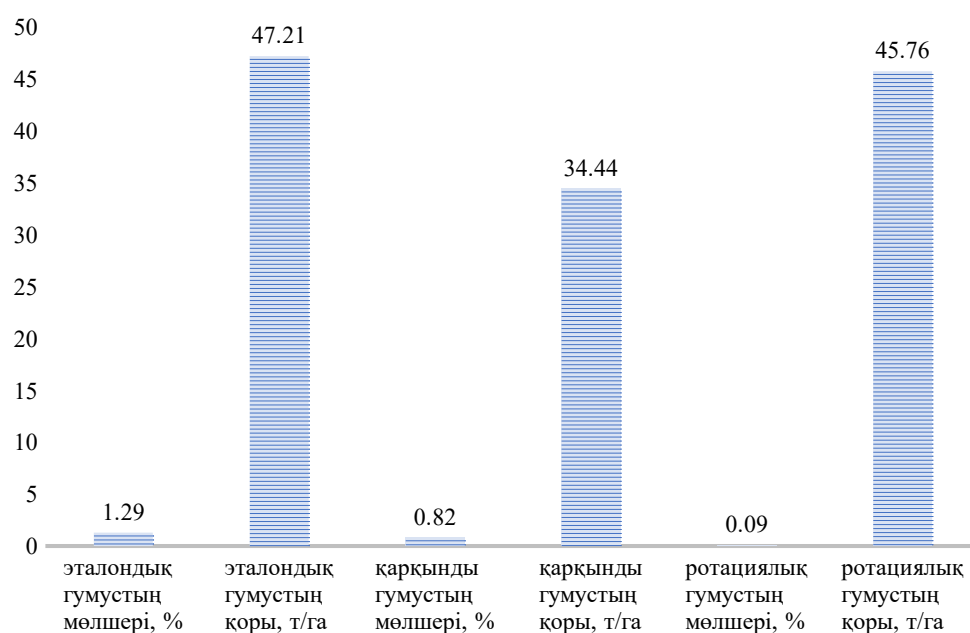
Сонымен, лерха жусанды-еркек бидайық (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*) қауымдастығының қарқынды жайылымдарында метаболикалық негіздері мен натрий алмасуының мөлшері – 15,21 мг. экв/100г және 1,41 мг. экв/100г, айналмалы жайылымдарында – 15,16 мг. экв/100г және 1,37 мг. экв/100г құрады, ал эталондық учаскеде топырақтың аздап тұздалған дәрежесі бар, метаболикалық алмасу негіздерінің мөлшері – 14,53 мг. экв / 100г, ал метаболикалық алмасу натрийі – 1,29 мг. экв / 100г (Сурет 2).

Метаболикалық негіздер мен метаболикалық натрийдің құрамындағы бұл айырмашылық тұздану дәрежесінің өзгеруіне әсер еткен жоқ. Сонымен қатар, бақылау нұсқасында жануарлардың қарқынды жайылымын пайдалану тұздылықтың аздап тұздан орташа тұзға дейін өзгеруіне ықпал етті.



Сурет 2. Жайылым түріне қарай метаболикалық негіздер мен натрийдің құрамындағы айырмашылықтар, мг. экв/100г

Талдау нәтижелеріне сәйкес эталондық анықтамалық учаскедегі гумустың мөлшері 1,29% құрайды, 0-30 см қабатындағы гумустың қоры 47,21 т/га құрайды. Жайылымды қарқынды пайдаланған кезде гумустың құрамы мен қоры айтарлықтай төмендеп, сәйкесінше 0,82% және 34,44 т/га құрады. Жайылымдарды айналмалы (ротациялық) пайдалану осы көрсеткіштерге эталондық учаскемен салыстырғанда шамалы әсер еткендігін көрсетеді, сондықтан ротациялық жайылымдарда гумусты қарашірік мөлшері 0,09% - ға, ал гумустың қоры сәйкесінше 45,76 т/га құрады (Сурет 3).



Сурет 3. Жайылым түріне қарай гумус қоры мен мөлшерінің көрсеткіштері

Осылайша, эталондық учаскесі бар қарқынды жайылымдағы жайылымдардағы гумустың құрамындағы айырмашылық деградацияның 2 дәрежесіне сәйкес келеді, ал айналмалы жайылымдардағы гумустың минималды төмендеуі осы көрсеткіш бойынша жайылымдардың деградациясының жоқтығын көрсетеді.

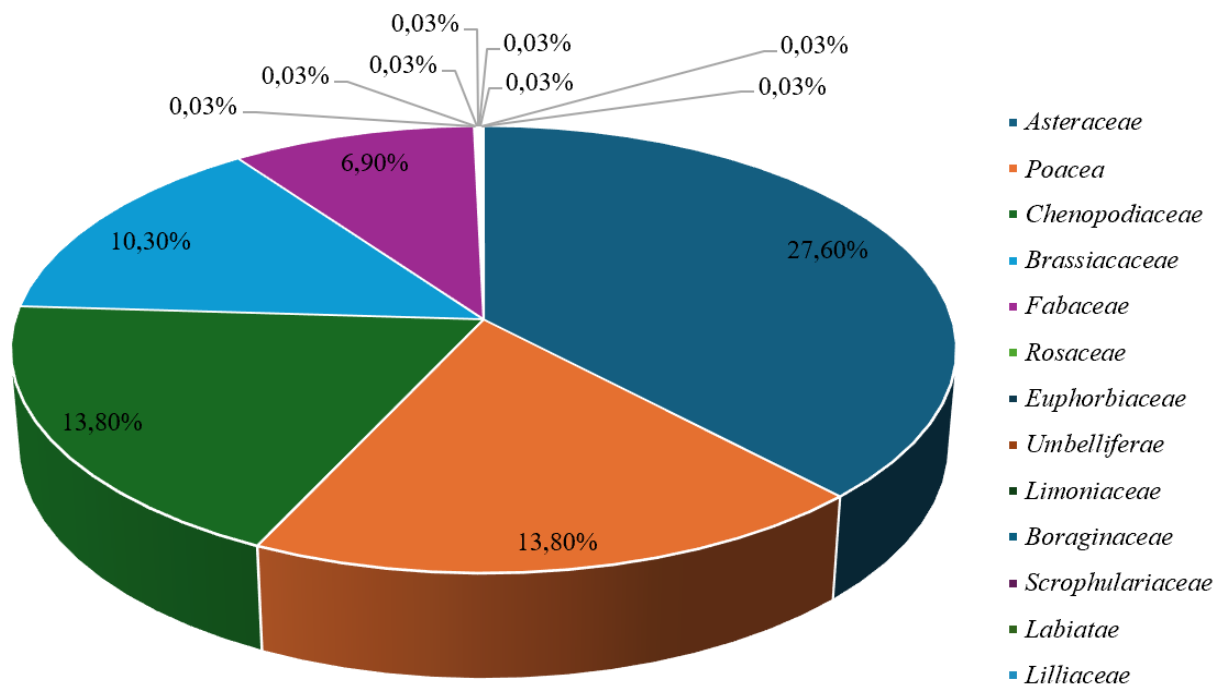
Топырақ тығыздығының көрсеткіштері ауылшаруашылық жануарларын жаю әдісіне байланысты да өзгеріске ұшырады. Анықтамалық учаскеде топырақ тығыздығы 1,22 г/см³ болғанда, зерттеудің бақылау нұсқасында қарқынды жайылымды пайдалану тығыздықтың 15,57%-ға артуына әкеліп соқты, бұл 1,41 г / см³ құрады, бұл деградацияның 3 дәрежесіне сәйкес келеді. 2,46%-ға және 0,82%-ға лерха жусанды-еркек бидайық (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*) қауымдастығының жайылымдарында айналмалы әдісті пайдаланған кезде топырақ тығыздығы өсті, бұл өзгерістер топырақтың деградациясының жоқтығын көрсетеді [19].

Анықтамалық учаскедегі агрономиялық құнды құрылымдық агрегаттардың мазмұны 75,05% құрады, бұл – "жақсы" градация дәрежесіне сәйкес келеді, құрылымдық коэффициент "жақсы" бағасына сәйкес келетін – 3,14 құрады. Қарқынды жайылымды пайдалана отырып, бақылау нұсқасының жайылымдарында агрономиялық құнды құрылымдық агрегаттардың мазмұны 52,67% - ға дейін төмендеді, демек, құрылымдылық коэффициенті 1,223-ке дейін төмендеді, бұл көрсеткіштер "қанағаттанарлық" бағаға сәйкес келеді. Жайылымдарды айналмалы пайдалану агрономиялық құнды құрылымдық агрегаттардың мазмұнына да әсер етті, бірақ бақылау нұсқасынан айырмашылығы, айналмалы жайылымдарындағы градация дәрежесі "жақсы" болды және сәйкесінше 68,17% құрады. Бұл ретте айналмалы жайылымдарындағы құрылымдылық коэффициенті 2,03 құрады, бұл екі нұсқада да эталондық учаскедегідей "жақсы" бағасына сәйкес келеді [20,21]. Лерха жусанды-еркек бидайық (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*) қауымдастығындағы өсімдіктердің түр саны-29.

Проективті жамылғысы 50-60%, шынайы жамылғысы – 40-45%. *Asteraceae* тұқымдасының үлесіне 8 түр (27,6%), *Poaceae*-4 (13,8%), *Chenopodiaceae*-4, *Brassicaceae*-3 (10,3%), *Fabaceae*-2 (6,9%), ал *Rosaceae*, *Euphorbiaceae*, *Umbelliferae*, *Limoniaceae*, *Boraginaceae*, *Scrophulariaceae*, *Labiatae*, *Lilliaceae* тұқымдастарына бір түрден тиеді (сурет 4). 1 кв.м.-дегі түр саны – 5-10. Бұл қауымдастықтың шөп бітіктігі үш қабатты [22,23].

Зерттеу нұсқасында – айналмалы жайылымдарда шөптердің саны 9% деңгейінде болды, оның ішінде арамшөптер мен улы өсімдіктердің аз мөлшері кездесті, олардың үлесі 1% құрады. Зерттеудің қарқынды жайылым нұсқасында әртүрлі шөптердің үлесі сәл үлкен болды және сәйкесінше 11% құрады. Алайда, жайылымдарды қарқынды пайдалану кезінде арамшөптер мен улы өсімдіктердің саны 6% құрады.

Жалпы шөптің құрамындағы *Agropyron sibiricum* үлесі жайылымдарға жүктеме сипатына да байланысты болды. Осылайша, бақылау нұсқасының жайылымдарында жануарларды қарқынды жаю жалпы проективті жабынның құрамындағы еркек бидайықтың үлесіне теріс әсер етті және тек 5% құрады. *Agropyron sibiricum* ең жоғары мөлшері-43%, айналмалы жайылымдық жайылымдарда тіркелді.



Сурет 4. Лерха жусанды-еркек бидайық (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*) қауымдастығының флора құрамы

Фитоценоздардың 15-тен 11%-на дейін жайылымдарды *Artemisia lerchiana* лерха жусаны алып жатты. Өсімдіктердің осы шаруашылық-ботаникалық тобының ең жоғары мөлшері – 15% – қарқынды жайылымдық жайылымдарда өсті. Ал, айналмалы жайылымдарында аз жүктемемен *Artemisia lerchiana* лерха жусанның үлесі сәйкесінше 11% деңгейінде болды (Кесте 3).

Кесте 3

2024 жылдың көктемгі кезеңінде лерха жусанды-еркек бидайық (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*) қауымдастығының жалпы проективтік жабындыларының (ЖПП) динамикасы, %

Шаруашылық-ботаникалық топтар атауы	Жайылымды пайдалану нұсқасы	
	Қарқынды жайылымдар	Айналмалы жайылымдар
ЖПП, %	39	79
Эфемерлер мен эфемероидтар	8	16
<i>Agropyron sibiricum</i>	5	43
<i>Artemisia lerchiana</i>	15	11
Әртүрлі шөптер	11	9
Оның ішінде улы және арамшөптер	6	1

Қарқынды жайылымдықтарда, көктемгі кезеңде бақыланатын зерттеу нұсқасында *Poaceae* тұқымдасына жататын *Agropyron desertorum*, *Festuca valesiaca*, *Leymus ramosus*, *Koeleria cristata* сияқты құнды жемдік өсімдіктер болмаған. Эфемерлерден ауылшаруашылық жануарларының барлық түрлері жақсы жейтін *Liliaceae* – *Tulipa* тұқымдасына жататын өсімдіктер, сонымен қатар, *Chenopodiaceae* тұқымдасына жататын жоғары ақуызды өсімдік – *Kochia prostrata* кездеспеді.

Көктемде 2022-2024 жылғы зерттеу нұсқасының қарқынды жайылымдарында *Alyssum Turkestanicum*, *Artemisia lerchiana*, *Artemisia austriaca*, *Láppula squarrósa*, *Ceratocarpus arenarius*, *Galium aparine*, *Chenopodium álbum*, *Poa bulbosa*, *Tanacetum achilleifolium*, *Gypsophila paniculata*, *Thláspi arvéne*, *Ritillária*, *Lipidium ptrfoliatum*, *Euphorbia agrarian*, *Anabasis aphylla* сияқты өсімдіктер болды. Сондай-ақ, *Polygonum aviculare*, *Stipa capillata* аз мөлшерде өсімдіктер байқалды. Сирек өсімдіктер – *Alhagi pseudalhagi*, *Xanthium strumarium* және *Datura*.

Бірінші қабат (50-80 см.) лерха жусаны (*Artemisia lerchiana*), еркек бидайығы (*Agropyron sibiricum*), жалпақ көкбас (*Eryngium planum*) және т.б. тұрады.

Екінші қабат (30-50 см.) Австрия жусаны (*Artemisia austriaca*), түйетікен (*Carduus crispus*), күлгін аюқұлақ (*Verbascum phoenecium*) және т.б.

Үшінші қабат (10-30 см.) жуашықты қоңырбас (*Poa bulbosa*), кәріқыз (*Lappula echinala*) және т.б. тұрады.

Зерттелген аймақ флорасының экологиялық топтарына анализ жасағанда флорасының ксерофильді топтың басым екенін анықтады, яғни бұл шөлейттену үрдісін байқатады [18-21].

Бұл қауымдастықтың доминантты түрлері: *Agropyron sibiricum*, *Artemisia lercheana*, жиі кездесетіндері: *Erysimum cheiranthoides*, *Phlomis pungens*, *Crinitaria villosa*, *Astragalus varius* және т.б.

Мамырда жасыл массаның көрсеткіші 2022 ж. -32,97 ц/га, 2023 ж. -32,97 ц/га түзген. Маусымға карай 2022 ж. бұл көрсеткіштер төмендеген (29,12 ц/га), ал 2023 ж. керісінше жоғарылаған (23,17 ц/га).

2022 ж. келесі айларда біртіндеп азайған. 2023 ж. да келесі айларда азайып келе, қыркүйек айында күрт өскен, ауа температурасының төмендеуі мен ылғалдылықтың көбеюі әсер еткен. Жасыл массаның көрсеткіші 2022 ж. мамыр айында (32,97 ц/га), ал 2023 ж. қыркүйек айында (50,92 ц/га) аса жоғары. Екі жылдың тамыз айында (2022 ж. -10,02 ц/га, 2023ж. -11,87 ц/га) жасыл масса мөлшері минимальды мәнге ие болған, яғни тамызда басым түрлердің вегетациялық кезеңінің аяқталуына сәйкес келуіне байланысты (Кесте 4).

Қураған бөлім мөлшерінің ұлғаюы 2022 ж. тамызында (24,3 ц/га), 2023 ж. қыркүйегінде (40,72 ц/га) байқалды. Аз мөлшері 2022 ж. қыркүйегінде (17,15 ц/га), 2023 ж. мамырында (14,22 ц/га) байқалды, ауа температурасының төмендеуі мен минерализация үрдісінің бәсеңдеуі себеп болуы мүмкін. Қураған бөлімнің де, төсеніштің де максимальды көрсеткіші сәйкес.

Кесте 4

Лерха жусан-еркек бидайық қауымдастығының 2022 жыл кезеңі бойынша өнімділігінің негізгі сипаттамасы

Коэффициент	Айлар бойынша орташа, ц/га					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
G	32,9±0,1	29,1±1,4	19,3±0,2	10,02±0,1	10,6±1,0	20,42±0,5
D	19,4±0,5	18,1±0,2	23,1±0,7	24,3±0,2	17,1±0,5	20,40±0,1
L	35,3±0,2	30,8±0,4	37,37±0,7	48,6±0,7	39,5±0,7	32,3±0,4
R	0,57±0,4	14,1±0,5	31,0±2,2	40,8±0,1	51,5±0,4	27,6±1,1
V	14,1±2,1	24±1,0	26,0±0,8	60,2±0,4	43,1±0,6	33,5±1,4
D+L	54,7±0,2	48,9±0,9	60,3±0,7	72,9±0,5	56,7±0,2	52,7±0,4
D+L/G	1,6±2,3	1,68±0,6	3,12±0,5	7,28±0,2	5,31±2,5	2,58±0,5
G+D+L	87,7±0,4	78,0±0,6	79,7±0,2	82,97±0,2	67,3±0,9	73,16±2,1
G+R	33,5±0,1	43,2±0,4	50,3±0,7	50,8±1,2	62,2±0,1	48,03±0,7
R+V	14,7±3,1	38,1±0,5	57,0±0,4	101,1±0,8	94,7±0,2	61,12±0,3
R/G	0,01±0,1	0,48±0,4	1,6±0,8	4,07±1,1	4,83±0,7	1,35±0,4
R/V	0,04±0,2	0,59±1,1	1,19±0,2	0,68±0,8	1,19±0,8	0,82±0,8
G+R+D+ L+V	102±0,3	116±0,1	136±0,4	184±0,5	162,1±0,9	134,3±0,2
D+L+V/ G+R	2,0±1,1	1,7±0,7	1,7±0,8	2,6±0,7	1,6±0,5	1,8±1,3

Осы маусым ішіндегі 2023 ж. (49,96 ц/га) тірі тамыр мөлшері 2022 жылмен (27,61 ц/га) салыстырғанда 1,8 рет көп. Тамыр қоры көктем-жаз, жаз, күз маусымдарында өсімдік қауымдастығының дамуы кезінде көбейіп, қыркүйек айында максимальды көрсеткішті көрсеткен (2022ж.-51,54 ц/га; 2023ж.-98,08 ц/га). Ең аз мөлшері екі жылдың да мамыр айларында (Кесте 5) байқалды.

Өлі тамырға келсек, ең жоғары көрсеткіші 2022 ж. тамызында (60,28 ц/га), 2022 ж. қыркүйегінде (56,76 ц/га), ал аз мөлшері 2022 ж. мамыр айында (14,14 ц/га), 2023 ж. маусым айында (18,81 ц/га) байқалды, өсімдіктердің ерте жазда толық өсіп-өніп үлгермеуінің себебіде әсер еткен.

Қураған бөлім мен төсеніштің (D+L) қосындысы 2022 ж.-52,74 ц/га, ал 2023 ж. - 57,04 ц/га. Жер беті мортмассаларының қосындысының жер беті жасыл массасына ара қатынасы (D+L/G) орташа есеппен 2022 ж.-2,58, ал 2023 ж.-2,16, жойылу жылдамдығының артуы мен өсімнің тоқтауын көрсетеді. (G+D+L) жер беті жасыл масса мен жер беті мортмассаның қосындысы 2022 ж.-73,16 ц/га, 2023 ж.-80,67 ц/га.

Тірі және өлі тамырлардың ара қатынасы (R/V) 2022 ж.-0,82, ал 2023 ж.-1,4. Жер асты және жер беті тірі мүшелердің ара қатынасы, яғни экологиялық көрсеткіші (R/G) 2022 ж.-1,35, 2023 ж.-2,11, бұл қауымдастықтың қолайсыз жағдайға бейімделгендігін көрсетеді. Қауымдастықтың тіршілікке икемділігі (D+L+V/G+R) орташа есеппен 2022 ж.- 1,8, 2023 ж.-0,7, 2022 жылы тірі фитомасса дамуы тежелген, ал 2023 жылы қауымдастықтағы түрлер тағы да тіршілікке икемділігін және қолайсыз климаттық жағдайға төзімділік көрсетті.

Кесте 5

Лерха жусан-еркек бидайық қауымдастығының 2023 жыл кезеңі бойынша өнімділігінің негізгі сипаттамасы

Коэффициент	Айлар бойынша орташа, ц/га					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
G	19,1±0,6	23,2±1,3	13,1±2,4	11,8±0,7	50,9±2,2	23,6±0,6
D	14,2±2,1	19,6±1,2	27,9±0,4	29,7±2,2	40,7±0,2	26,4±0,8
L	11,2±0,5	19,1±0,1	23,5±0,7	37,8±0,7	61,2±0,7	30,6±0,5
R	29,7±0,8	31,6±0,4	40,1±0,2	50,2±0,3	98,0±2,1	49,9±0,8
V	32,3±1,0	18,8±0,4	25,4±1,3	44,4±0,9	56,7±0,9	35,5±1,6
D+L	25,4±0,8	38,7±0,5	51,4±0,7	67,5±0,8	101±2,1	57,0±0,5
D+L/G	1,33±2,2	1,67±0,3	3,9±0,2	3,69±0,6	2,0±0,4	2,16±0,6
G+D+L	44,5±0,4	61,9±0,7	64,5±0,9	79,4±0,6	152±0,2	80,6±3,1
G+R	48,8±0,5	54,8±0,2	53,2±0,4	62,1±3,1	149±1,4	124±0,7
R+V	62,0±0,2	50,4±1,1	65,5±0,3	94,7±0,2	154±0,6	85,5±0,9
R/G	1,55±0,7	1,37±1,2	3,0±0,5	4,2±0,3	1,92±0,9	2,11±0,4
R/V	0,92±0,8	1,68±0,3	1,5±0,8	1,13±0,1	1,72±0,7	1,4±0,7
G+R+D+ L+V	106±0,1	112±0,5	130±2,0	174±0,9	307±0,3	166±0,4
D+L+V/ G+R	1,18±1,0	1,0±0,8	1,4±0,2	1,8±0,9	1,0±0,8	0,7±0,4

Талқылау

Қазақстанның басқа облыстары сияқты облыс территориясында аймақтық өзгерістердің айқын белгілері және биоклиматтық факторлардың ауысуы байқалады. Топырақ жамылғысының аймағы солтүстіктен оңтүстікке қарай: қара қоңыр және қоңыр топырақ болып өзгеріп отырады. Орал маңы үстірті қара қоңыр топырақта орналасқан. Қара топырақ зонасының оңтүстігінде Жалпы Сырт пен Орал маңы үстіртінің беткі қабаты қара-қоңыр топырақпен жабылған.

Біз зерттеген аймақ маңындағы лерха жусанды-еркек бидайық қауымдастығының құнды жайылым және шабындық болып есептелгенмен, табиғи фитоценозға антропогенді күштің әсерінің ұлғаюы шөптің шабылуынан, тапталуынан тағы сол сияқты факторлардың нәтижесінде бұзылуға әкеп соғып тұр [24-26].

Сонымен қатар құрғақ климатта өз әсерін беріп тұр, деградация үрдісін тудырып, аймағымыздың шөлейттенуіне бір себеп болуда. Қауымдастықтағы өсімдік түрлерінің алуандылығы азайып, құрылымы тұрпайыланып, топырақтың қара шірік мөлшері азайып, тұздардың мөлшері жоғарылауда. Қауымдастықты толық қайта қалпына келтіріп, биологиялық әртүрлілігін сақтау үшін дұрыс қолдана білу керек, жайылымдыққа түсетін күшті азайтуымыз тиіс, шөп шабу кезеңінде маусымына қарай, өсімдіктердің вегетациялық мерзіміне сәйкес дұрыс ұйымдастыра білуіміз керек.

Қорытынды

Бұл өсімдіктер қауымдастықтарында шамадан тыс жемшөп дайындалады, міне сондықтан табиғи жаңару төмендеп, түр құрамы азайып, азықтық өнімділігі төмендейді. Шөп шабуды міндетті түрде мөлшерге лайықты қылып және мерзімін сақтау керек. Табиғи жайылымдарды және шабындықтарды қорғау оларды қайта қалпына келтіруде маңызды. Өнімділігі аз, күшті деградацияға ұшыраған жайылымдарда өсімдіктердің тамырларына жағдай жасау үшін қопсыту жұмыстарын жүргізіп және еркек бидайық, жоңышқа егу керек, сонда табиғи шөптермен жайылымды жүйеге келтіруге болады. Қорық құрып жоғарыда аталған шараларды ұйымдастырып, нәтижесінде лерха жусан-еркек бидайық қауымдастығын қорғауға алуға болады.

Авторлардың үлесі

А.Б., Ж.И., С.Б. – жұмыстың тұжырымдамасы және оны басқару; **Д.У., Ж.И.** – эксперименттер жүргізу; **Ә.Қ.** – зерттеу нәтижелерін талқылау; **Д.У.** – мәтінін жазу; **А.Т.** және **Ш.М.К.** – мақала мәтінін өңдеу.

Мүдделер қақтығысы

Бұл материал бұрын жарияланбаған және басқа баспаларда қаралмағанын мәлімдейміз, сол себепті мүдделер қақтығысы жоқ.

Этикалық нормаларды сақтау

Авторлар орындаған бұл мақалада адамдарды немесе жануарларды объектілер ретінде пайдаланған зерттеулер жоқ.

Әдебиеттер тізімі

1. Bazilevich NI, Titlyanova AA. Comparative studies of ecosystem function. In.: Grasslands, system, analysis and man. London: IBP Publ & Cambridge Univ. press; 1980.
2. Титлянова АА. Построение баланса и изучение обменных процессов химических элементов в травяных биогеоценозах по методу оценки интенсивностей потоков. Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах. Москва: Мысли, 1978.
3. Фартушина ММ. Рекомендации по рациональному использованию и охрана биогеоценоза пустынно-степного комплекса Северного Прикаспия. Уральск, 1984.
4. Бижанова ГК. Сохранение разнообразия псаммофитной растительности и их охрана. Экология и рациональное природопользование на рубежа веков. Итоги и перспективы: матер. межд. конф. -Томск. 2000; 1: 80-81.
5. Титлянова АА, Косых НП, Миронычева-Токарева НП. Подземные органы растений в травяных экосистемах. Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН; 1996.
6. Базилевич НИ. Малый биологический круговорот зольных веществ и азота при лугово-степном и степном почвообразовании. Почвоведение. 1958; 12: 9-27.
7. Родин ЛЕ, Базилевич НИ. О биологической продуктивности растительного покрова. Проблемы современной ботаники. Москва; 1965.

8. Kelley JM, Van Dyne GM, Harris WE. Comparison of three methods of assessing grassland productivity and biomass dynamics. *The Amer Midl Natur.* 1974; 92 (2): 182-191.
9. Мендыбаев ЕХ, Атаева ГМ. Характеристика почвенного покрова степной зоны Северного Прикаспия. *Степи Северной Евразии: матер. V межд. симп. - Оренбург.* 2009:133-136.
10. Mendybayev E. Landscape and geochemical features of man-made pollution zones of Aktobe. *Geochemical researches of region soil with technogenic influence in terms of Borlinskiy region, west Kazakhstan. Oxid Comm.* 2015; 4: 1933-1941.
11. Фартушина ММ. Процессы опустынивания и их индикаторы в Западно-Казахстанской области. *Экосистемы Зап. Казахстана: матер. межд. конф. Ивановские чтения.- Уральск.* 1999; 71-91.
12. Базилевич НИ, Шатохина НГ. Опыт определения продукции подземной массы в фитоценозе луговой степи. В кн.: *Структура, функционирование и эволюция системы биогеоценозов Барабы.* Новосибирск: Наука; 1976.
13. Reuss IO, Innis GS. A grassland nitrogen flow simulation model. *Ecol.* 1977; 2: 379-388.
14. Safronova IN. On the zonal division of the vegetation cover in the Volga-Ural interfluvium. *Bot J.* 1975; 60: 823-831.
15. Kamelin RV. Vegetation types: phytocenogenesis, florocenotypes, higher synanthrons of other vegetation classifications. *Bot J.* 2013; 5: 553-567.
16. Darbayeva TE, Ramzanova NY. Chalk hills of northwest Kazakhstan as biodiversity refugia. *Bull Eur Dry Grassl Gr.* 2012; 17: 15-18.
17. Petersen HI, Blinkenberg KH, Anderskov K, et al. Spatial distribution of remaining movable and non-movable oil fractions in a depleted Maastrichtian chalk reservoir, Danish North Sea: Implications for CO₂ storage. *Int J Coal Geol.* 2025; 295:104. doi.org/10.1016/j.coal.2024.104624
18. Halim A, Shapiro A, Lantz AE, Nielsen SM. Experimental Study of Bacterial Penetration into Chalk Rock: Mechanisms and Effect on Permeability. *Transp Por Med.* 2014; 101 (1):1-15. doi.org/10.1007/s11242-013-0227-x
19. Fuentes-Bazan S, Uotila P, Borsch T. A novel phylogeny-based generic classification for *Chenopodium* sensu lato, and a tribal rearrangement of *Chenopodioideae* (*Chenopodiaceae*). *Willdenowia.* 2012; 42 (1): 47. dx.doi.org/10.3372/wi.42.42101
20. Joa B, Winkel G, Primmer E. The unknown known—A review of local ecological knowledge in relation to forest biodiversity conservation. *Land Use Pol.* 2018; 79: 520-530. doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.09.001
21. Safronova IN. On the zonal division of the vegetation cover in the Volga-Ural interfluvium. *Bot J.* 1975; 60: 823-31.
22. Darbayeva TY, Alzhanova BS, Sarsenova AN, et al. Taxonomic diversity of partial flora found on chalk hills in North-Western Kazakhstan. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* 2021; 817(1):12-26. doi.org/10.1088/1755-1315/817/1/012026
23. Karynbayev A, Nasiyev B, Zharylkasyn K, et al. Development of a Methodology for Determining the Nutritional Value of Pasture Feed Considering the Fractions of Easily Digestible Carbohydrates in the Desert Zone of Southern Kazakhstan. *J Biol Sci.* 2023; 23 (4): 458-69. doi.org/10.3844/ojbsci.2023.458.469

24. Aipeisova S, Utarbayerova N, Kazkeev E, et al. Species diversity and structure of the saxicolous floral complex in the Aktobe floristic district. *Sabrao J of Breed & Genet.* 2023; 55 (5):1486-95. doi.org/10.54910/sabrao2023.55.5.4

25. Aipeisova S, Utarbayerova N, Kazkeyev Y, et al. Species diversity of the Chenopodiaceae Vent. family in the flora of the Aktobe floristic district (Kazakhstan). *Pak J Bot.* 2025; 57(2): 661–65. doi.org/10.30848/PJB2025-2(35)

26. Mukhambetov B, Nasiyev B, Abidinov R, et al. Influence of soil and climatic conditions on the chemical composition and nutritional value of *Kochia prostrata* feed in the arid zone of Western Kazakhstan. *Casp J Env Sci.* 2023; 21 (4): 853-63. doi.org/10.22124/CJES.2023.7134

Динамика запасов органического вещества в лерхополынно-житняковом (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*) сообществе

**Д.Т. Утеулиева¹, Ж.М. Ихласова¹, А.С. Бисенгазиева¹, С.Н. Бохорова¹,
А.Д. Курмекеш¹, А.У. Туякбаева², Ш.М. Хан³**

¹Западно-Казахстанский университет имени М. Утемисова, Уральск, Казахстан

²Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

³Университет Куэйд-и-Азам, Исламабад, Пакистан

Аннотация. В статье представлены результаты исследования лерхополынно-житнякового сообщества (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*), которые произрастают на слабо промывных тяжелосуглинистых темно-каштановых почвах. Описывается флористический состав и динамика запасов органического вещества изучаемого сообщества. Исследовательская работа выполнена по методике Л.Е.Родина, Н.И.Базилевича, Н.П.Ремезова. Изучены морфологические признаки, содержание органического вещества и химический состав почвы растительного сообщества. В составе флоры лерхополынно-житнякового сообщества (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*) отмечено 29 видов. Проективное покрытие составляет 50-60%, истинное покрытие – 40-45%. Растительное сообщество под влиянием факторов среды подвергается трансформации, которое выражается в уменьшении видового разнообразия, снижении биологической продуктивности, изменении круговорота химических элементов и заменой ценных кормовых видов на сорные. Проведенные исследования имеют практическую значимость и могут применяться при оценке продуктивности пастбищ, оценке современного состояния растительного и почвенного покрова, определения уровня антропогенного влияния и в организации работ по сохранению биологического разнообразия растительных сообществ.

Ключевые слова: флора, зеленая масса (G), мортмасса (D), подстилка (L), живые корни (R), мертвые корни (V), продукционно-деструкционный процесс

Dynamics of organic matter reserves in the lerh wormwood–wheatgrass (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*) community

D.T. Uteulieva*¹, Zh.M. Ikhlasova¹, A.S. Bisengazieva¹, S.N. Bokhorova¹,
A.D. Kurmekesh¹, A.U. Tuyakbayeva², S.M. Khan³

¹M. Utemisov West Kazakhstan University, Ural, Kazakhstan

²L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

³Quaid-i-Azam University, Islamabad, Pakistan

Abstract. The article presents the results of a study of the lerh wormwood–wheatgrass community (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*), which grows on poorly washed heavy loamy dark brown soils. The floral composition and dynamics of organic matter reserves of the studied community are described. The research work was carried out according to the methodology of L.E.Rodin, N.I.Bazilevich, N.P.Remezov. Morphological features, the content of organic matter and the chemical composition of the soil of the plant community have been studied. There are 29 species in the flora of the lerh wormwood–wheatgrass community (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron sibiricum*). The projective coverage is 50-60%, and the true coverage is 40-45%. The plant community under the influence of environmental factors undergoes transformation, which is expressed in a decrease in species diversity, a decrease in biological productivity, a change in the cycle of chemical elements and the replacement of valuable forage species with weeds. The conducted research has practical benefits and can be used in assessing the productivity of pastures, assessing the current state of vegetation and soil cover, determining the level of anthropogenic influence and in organizing work to preserve the biological diversity of plant communities.

Keywords: flora, green mass (G), mortmass (D), litter (L), living roots (R), dead roots (V), production and destruction process

References

1. Bazilevich NI, Titlyanova AA. Comparative studies of ecosystem function. In.: Grasslands, system, analysis and man. London: IBP Publ & Cambridge Univ. press; 1980.
2. Titlyanova AA. Postroenie balansa i izuchenie obmennyykh processov himicheskikh jelementov v travjanyh biogeocenozaх po metodu ocenki intensivnostej potokov. Metody izuchenija biologicheskogo krugovorota v razlichnyh prirodnyh zonah [Building a balance and studying the metabolic processes of chemical elements in herbal biogeocenoses by the method of estimating the intensity of flows. Methods of studying the biological cycle in various natural zones]. Moscow: Mind, 1978. [in Russian]
3. Fartushina MM. Rekomendacii po racional'nomu ispol'zovaniju i ohrana biogeocenoza pustynno-stepnogo kompleksa Severnogo Prikaspija [Recommendations on the rational use and protection of the biogeocenosis of the desert-steppe complex of the Northern Caspian Sea]. Uralsk, 1984. [in Russian]
4. Bizhanova G.K. // Vol. 1.-Tomsk, 2000- P. 80-81 [in Russian] Bizhanova GK. Sohranenie raznoobrazija psammofitnoj rastitel'nosti i ih ohrana [Preservation of the diversity of psammophytic vegetation and their protection]. Jekologija i racional'noe prirodopol'zovanie na rubezha vekov. Itogi i perspektivy: mater. mezhd. konf. [Mater. inter. conf. "Ecology and rational nature management at the turn of the century: Results and prospects"] -Tomsk. 2000; 1: 80-81. [in Russian]

5. Titljanova AA, Kosyh NP, Mironycheva-Tokareva NP. Podzemnye organy rastenij v travjanyh jekosistemah [Underground organs of plants in grass ecosystems]. Novosibirsk: Science. Siberian Publishing Company of the Russian Academy of Sciences; 1996. [in Russian]
6. Bazilevich NI. Malyj biologicheskij krugovorot zol'nyh veshhestv i azota pri lugovo-stepnoj i stepnom pochvoobrazovanij [Small biological cycle of ash substances and nitrogen in meadow-steppe and steppe soil formations]. Soil science. 1958; 12: 9-27. [in Russian]
7. Rodin LE, Bazilevich NI. Ob biologicheskoy produktivnosti rastitel'nogo pokrova [On biological productivity of vegetation cover]. Problems of modern botany. Moscow; 1965. [in Russian]
8. Kelley JM, Van Dyne GM, Harris WE. Comparison of three methods of assesing grassland productivity and biomass dynamics. The Amer Midl Natur. 1974; 92 (2): 182-191.
9. Mendybaev EH, Ataeva GM. Harakteristika pochvennogo pokrova stepnoj zony Severnogo Prikaspija [Characteristics of the soil cover of the steppe zone of the Northern Caspian Sea]. Stepi Severnoj Evrazii: mater. V mezhd. Simp [Steppes of Northern Eurasia, proceedings of the fifth international symposium]. - Orenburg. 2009:133-136.. [in Russian]
10. Mendybayev E. Landscape and geochemical features of man-made pollution zones of Aktobe Geochemical researches of region soil with technogenic influence in terms of Borlinskiy region, west Kazakhstan. Oxid Comm. 2015; 4: 1933-1941.
11. Fartushina MM. Processy opustynivaniya i ih indikatory v Zapadno - Kazahstanskoj oblasti [Desertification processes and their indicators in the West Kazakhstan region]. Jekosistemy Zapadnogo Kazakhstana: mater. mezhd. konf. Ivanovskie chtenija [Ecosystems of the West Kazakhstan. Mater. inter. conf. Ivanovo readings].- Uralsk. 1999; 71-91. [in Russian]
12. Bazilevich NI, Shatohina NG. Opyt opredelenie produkci podzemnoj massy v fitocenoze lugovoj stepi. V kn.: Struktura, funkcionirovanie i jevoljucija sistemy biogeocenzov Baraby [Experience in determining the production of underground mass in the phytocenosis of the meadow steppe. In: Structure, functioning and evolution of the Baraba biogeocenosis system]. Novosibirsk: Science; 1976. [in Russian]
13. Reuss IO, Innis GS. A grassland nitrogen flow simulation model. Ecol. 1977; 2: 379-388.
14. Safronova IN. On the zonal division of the vegetation cover in the Volga-Ural interfluve. Bot J. 1975; 60: 823-831.
15. Kamelin RV. Vegetation types: phylocenogenesis, florocenotypes, higher synthaxons of other vegetation classifications. Bot J. 2013; 5: 553-567.
16. Darbayeva TE, Ramazanov NY. Chalk hills of northwest Kazakhstan as biodiversity refugia. Bull Eur Dry Grassl Gr. 2012; 17: 15-18.
17. Petersen HI, Blinkenberg KH, Anderskov K, et al. Spatial distribution of remaining movable and non-movable oil fractions in a depleted Maastrichtian chalk reservoir, Danish North Sea: Implications for CO2 storage. Int J Coal Geol. 2025; 295:104. doi.org/10.1016/j.coal.2024.104624
18. Halim A, Shapiro A, Lantz AE, Nielsen SM. Experimental Study of Bacterial Penetration into Chalk Rock: Mechanisms and Effect on Permeability. Transp Por Med.2014; 101 (1):1-15. doi.org/10.1007/s11242-013-0227-x
19. Fuentes-Bazan S, Uotila P, Borsch T. A novel phylogeny-based generic classification for Chenopodium sensu lato, and a tribal rearrangement of Chenopodioideae (Chenopodiaceae). Willdenowia. 2012; 42 (1): 47. dx.doi.org/10.3372/wi.42.42101
20. Joa B, Winkel G, Primmer E. The unknown known—A review of local ecological knowledge in relation to forest biodiversity conservation. Land Use Pol. 2018; 79: 520-530. dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.09.001

21. Safronova IN. On the zonal division of the vegetation cover in the Volga-Ural interfluvium. Bot J. 1975; 60: 823-31.
22. Darbayeva TY, Alzhanova BS, Sarsenova AN, et al. Taxonomic diversity of partial flora found on chalk hills in North-Western Kazakhstan. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021; 817(1):12-26. doi.org/10.1088/1755-1315/817/1/012026
23. Karynbayev A, Nasiyev B, Zharylkasyn K, et al. Development of a Methodology for Determining the Nutritional Value of Pasture Feed Considering the Fractions of Easily Digestible Carbohydrates in the Desert Zone of Southern Kazakhstan. J Biol Sci. 2023; 23 (4): 458-69. doi.org/10.3844/ojbsci.2023.458.469
24. Aipeisova S, Utarbayeva N, Kazkeev E, et al. Species diversity and structure of the saxicolous floral complex in the Aktobe floristic district. Sabrao J of Breed & Genet. 2023; 55 (5):1486-95. doi.org/10.54910/sabrao2023.55.5.4
25. Aipeisova S, Utarbayeva N, Kazkeyev Y, et al. Species diversity of the Chenopodiaceae Vent. family in the flora of the Aktobe floristic district (Kazakhstan). Pak J Bot. 2025; 57(2): 661–65. dx.doi.org/10.30848/PJB2025-2(35)
26. Mukhambetov B, Nasiyev B, Abidinov R, et al. Influence of soil and climatic conditions on the chemical composition and nutritional value of Kochia prostrata feed in the arid zone of Western Kazakhstan. Casp J Env Sci. 2023; 21 (4): 853-63. doi.org/10.22124/CJES.2023.7134

Авторлар туралы мәлімет

Утеулиева Дамели Танатаровна – биология ғылымдарының кандидаты, биология және экология кафедрасының доценті, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Н. Назарбаев даңғылы, 121, 090000, Орал, Қазақстан.

Ихласова Жанар Максutowна – биология және экология кафедрасының аға оқытушысы, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Н. Назарбаев даңғылы, 121, 090000, Орал, Қазақстан.

Бисенгазиева Айман Сериковна – биология магистрі, биология және экология кафедрасының аға оқытушысы, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Н. Назарбаев даңғылы, 121, 090000, Орал, Қазақстан.

Бохорова Светлана Николаевна – экология магистрі, биология және экология кафедрасының аға оқытушысы, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Н. Назарбаев даңғылы, 121, 090000, Орал, Қазақстан.

Құрмекеш Әділет Дәулеткерейұлы – педагогика ғылымдарының магистрі, биология және экология кафедрасының аға оқытушысы, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Н. Назарбаев даңғылы, 121, 090000, Орал, Қазақстан.

Тұяқбаева Ақмарал Үсерханқызы – биология ғылымдарының кандидаты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті доцентінің м.а., Сәтбаев, 2, 010008, Астана, Қазақстан.

Шуджаул Мулк Хан – PhD ғылым докторы, Куайд-и-Азам университеті, ботаника кафедрасының қауымдастырылған профессоры, P4XP+46M, 45320, Исламабад, Пәкістан.

Сведения об авторах:

Утеулиева Дамели Танатаровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии, Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, проспект Н. Назарбаева, 121, 090000, Уральск, Казахстан.

Ихласова Жанар Максutowна – старший преподаватель кафедры биологии и экологии, Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, проспект Н. Назарбаева, 121, 090000, Уральск, Казахстан.

Бисенгазиева Айман Сериковна – магистр биологии, старший преподаватель кафедры биологии и экологии, Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, проспект Н. Назарбаева, 121, 090000, Уральск, Казахстан.

Бохорова Светлана Николаевна – магистр экологии, старший преподаватель кафедры биологии и экологии, Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, проспект Н. Назарбаева, 121, 090000, Уральск, Казахстан.

Құрмекеш Адилет Даулеткереевич – магистр педагогических наук, старший преподаватель кафедры биологии и экологии, Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, проспект Н. Назарбаева, 121, 090000, Уральск, Казахстан.

Туякбаева Акмарал Усерхановна – кандидат биологических наук, и.о. доцента, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Сатпаева, 2, 010008, Астана, Казахстан.

Шуджаул Малк Хан – PhD доктор наук, ассоциированный профессор кафедры ботаники, Университет Куайд-и-Азам, P4XP+46M, 45320, Исламабад, Пакистан.

Authors' information:

Uteulieva Dameli Tanatarovna – candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of biology and ecology, M. Utemisov West Kazakhstan University, N. Nazarbayev Ave., 121, 090000, Uralsk, Kazakhstan.

Ihlasova Zhanar Maksutovna – senior lecturer, Department of Biology and Ecology, M. Utemisov West Kazakhstan University, N. Nazarbayev Ave., 121, 090000, Uralsk, Kazakhstan.

Bisengazieva Aiman Serikovna – master of Biology, senior lecturer, Department of Biology and Ecology, M. Utemisov West Kazakhstan University, N. Nazarbayev Ave., 121, 090000, Uralsk, Kazakhstan.

Bochorova Svetlana Nikolaevna – master of Ecology, senior lecturer, Department of biology and ecology, M. Utemisov West Kazakhstan University, N. Nazarbayev Ave., 121, 090000, Uralsk, Kazakhstan.

Kurmekesh Adilet Dauletkereyuly – master of Pedagogical Sciences, senior lecturer, Department of biology and ecology, M. Utemisov West Kazakhstan University, N. Nazarbayev Ave., 121, 090000, Uralsk, Kazakhstan.

Tuyakbaeva Akmaral Userkhanovna – candidate of Biological Sciences, acting associate professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev, 2, 010008, Astana, Kazakhstan.

Shujaul Mulk Khan – PhD Dr., associate professor, Department of Botany, Quaid-i-Azam University, P4XP+46M, 45320, Islamabad, Pakistan.