

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ, АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ
ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ
AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY**

МРНТИ 34.29.35

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2025/10>

А.А. Иманалинова¹, Қ. Үсен¹, Л.А. Димеева¹, Б.Ш. Калиев^{1,2}, Н.П. Аубакиров³

*¹Институт ботаники и фитоинтродукции, Алматы, Казахстан,
azhar.imanalinova@gmail.com*, ussen.kapar@mail.ru, l.dimeyeva@mail.ru,
bedelkaliyev@gmail.com*

²Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан,

*³Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы,
Казахстан, aubakirov.nurimzhan@yandex.ru*

**ОЦЕНКА СМЕН РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВЫПАСА
ПРЕДПЕСКОВОЙ РАВНИНЫ И ПЕСЧАНОГО МАССИВА ТАУКУМ**

Аннотация

В статье рассматриваются смены растительности, вызванные пастбищной дигрессией на участках предпесковой равнины и песчаного массива Таукум. На основании полевых исследований растительности предпесковой равнины установлены последовательные стадии деградации белоземельнопопынных фитоценозов, завершающиеся формированием катаценозов эбелекового и адраспаного типов. Направление смен растительности обусловлено экологическими условиями, антропогенной нагрузкой и интенсивностью пастбищного использования. Эти факторы приводят к замещению ценных кормовых растений сорными видами, однолетними солянками и ксерофитами, малопригодными для поедания скотом. Показано, что стадии дигрессии зависят от рельефа, микроклимата и структуры субстрата. В межбугровых понижениях наблюдаются поздние стадии дигрессии с преобладанием сорных модификаций. В песчаном массиве Таукум выявлены наиболее распространенные типы засорения пастбищ: эбелековое, бургуновое, качимовое, ржаное, эремурусовое, беловатопольное. Отмечается, что деградационные процессы затрагивают как видовой состав, так и структуру фитоценозов. Установлено, что при отсутствии пастбищеоборота происходит резкое снижение фитоценотического разнообразия и деградация пастбищной растительности. Полученные результаты подчеркивают необходимость введения рациональной системы использования пастбищ, а также разработки мер по восстановлению деградированных экосистем и предотвращению опустынивания.

Ключевые слова: *пастбищное использование, пустынные экосистемы, смена растительности, биоразнообразие, выпас, деградация, сорные виды.*

Введение

Без преувеличения можно сказать, что все огромное количество сведений о закономерностях смен растительных сообществ, которыми мы располагаем для самых разнообразных растительных формаций, было получено преимущественно путем косвенных методов и, главным образом, путем установления сукцессионных связей на основании изучения пространственных (экологических и фитоценологических) рядов сообществ [1]

Сукцессии растительности – это направленные длительные и часто необратимые изменения, которые также называют частными последовательными сменами во времени. Направление и последовательность смены зависит от многих причин, в том числе и от выпаса. Под обратимостью понимается постепенное восстановление прежнего сообщества [2, с. 37].

Каждое сообщество, сменяющее другое в процессе сукцессии, называется стадией, или серийным сообществом. Завершающая устойчивая стадия – климакс (греч. *klimax* – лестница), когда сообщество достигает равновесия со средой.

Изучение смен растительности необходимо для геоботанических исследований, так как оно позволяет различать коренные и производные типы, проводить районирование, классификацию и картирование растительности. Также оно помогает выявить механизмы формирования сообществ, оценить роль экологических факторов, влияние компонентов фитоценоза на среду, а также структуру климаксового сообщества и его части. Изучение серийных рядов и выявление климаксовых сообществ необходимо при разработке любых классификационных построений, особенно для целей картирования растительности и создания легенд при составлении карт любых масштабов [3].

В условиях интенсивного использования пастбищ происходят трансформации растительности, выражающиеся в её деградации. Многочисленные исследования показывают, что чрезмерный выпас снижает видовое разнообразие, нарушает структуру сообществ и приводит к деградации почв [4-7].

Оценка степени нарушенности пастбищ является одной из актуальных задач экологических исследований в Казахстане. Учет антропогенного воздействия на растительность необходимо проводить в сопоставлении с положением территории в пределах определенных природно-территориальных комплексов [8].

В результате социально-экономических изменений 90-х годов в Казахстане произошло резкое сокращение поголовья скота и диких животных, что способствовало восстановлению пастбищной растительности [9]. Однако с 2005 года численность скота начала расти, и из-за неравных хозяйственных условий у землевладельцев пастбищная нагрузка на территории стала распределяться неравномерно.

Район исследования относится к Центрально-Северотуранской подпровинции Северотуранской провинции Ирано-Туранской подобласти Сахаро-Гобийской пустынной области [10, с. 192]. По характеру растительности предпесковая равнина относится к полынным пустыням. Пески Таукум расположены на повышенной левобережной части долины р. Иле на площади около 1 млн. га и являются ценными зимними пастбищами [11, с. 14].

Цель исследования – оценить состояние растительности под воздействием пастбищной нагрузки на предпесковой равнине и песчаном массиве Таукум. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1) выявить стадии дигрессии растительности; 2) выявить наиболее распространенные типы засорения растительности на песчаном массиве Таукум.

Методы и материалы

Для оценки смен растительности под влиянием внешних факторов нами выбрана территория, состоящая из предпесковой равнины и южной части песков Таукум. Растительность изучалась с использованием традиционных методов полевых геоботанических исследований [12], включающих геоботаническое описание основных растительных сообществ и ландшафтно-экологическое профилирование.

Анализ антропогенных смен проводился по критериям опустынивания – деградации почвенно-растительного покрова согласно Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием [13]. Оценка основана на полевых данных 2018-2024 гг., проведенных для выявления смен растительности под влиянием пастбищного использования.

Результаты и обсуждение

Изучение смен растительности исследуемой территории позволило нам выявить сукцессионные стадии и соответствующую им степень опустынивания. Преобладающее значение в изучении сукцессий растительности имеют экологические условия произрастания, формирующие исходные сообщества и интенсивность воздействия выпаса, определяющие их смены. При опустынивании пастбищ смены происходят в основном по следующей схеме: Исходное (коренное) сообщество → Слабое опустынивание – внедрение небольшого количества сорнотравья, снижение продуктивности → Среднее опустынивание – уменьшение

кормовых доминантов, значительное участие сорных, непоедаемых и ядовитых видов → Сильное опустынивание – преобладание сорнотравья, эфемеров, однолетних солянок → Катаценоз.

По всей предпесковой равнине распространены коренные сообщества полыни белоземельной и ее производные на сероземах светлых супесчаных. Белоземельнополынные пастбища, которые по закономерностям зонального распределения растительности должны доминировать в составе травостоя предпесковых пустынь, вследствие чрезмерного пасторального воздействия, зачастую утратили свое господствующее положение. Основу запаса кормов составляет низкопродуктивный модификационный травостой из эфемеретума, однолетних солянок, в различном обилии встречались сообщества сорных многолетников, таких как *Peganum harmala* L., *Convolvulus arvensis* L., *Sophora songarica* Schrenk и др.

Степень опустынивания и стадии дигрессии белоземельнополынных сообществ на предпесковой равнине происходят в двух направлениях: эбелекового (таблица 1) и адраспанового (таблица 2) катаценозов.

Таблица 1 – Степень опустынивания и стадии дигрессии белоземельнополынных сообществ (конечное звено – эбелековый катаценоз)

	Степень опустынивания	Растительные сообщества (основные виды)
Стадии дигрессии	Фоновое состояние	Эфемероидно-белоземельнополынное с однолетними солянками (<i>Artemisia terrae-albae</i> , <i>Poa bulbosa</i> , <i>Eragrostis minor</i> , <i>Medicago medicaginoides</i> , <i>Bromus tectorum</i> , <i>Salsola paulsenii</i> , <i>Ceratocarpus arenarius</i>)
	Слабая	Эфемероидно-однолетнесолянково-белоземельнополынное (<i>Artemisia terrae-albae</i> , <i>Salsola paulsenii</i> , <i>Ceratocarpus arenarius</i> , <i>Poa bulbosa</i> , <i>Eragrostis minor</i> , <i>Medicago medicaginoides</i> , <i>Bromus tectorum</i>)
	Умеренная (средняя)	Эфемероидно-белоземельнополынно-эбелековое (<i>Ceratocarpus arenarius</i> , <i>Artemisia terrae-albae</i> , <i>Poa bulbosa</i> , <i>Eragrostis minor</i> , <i>Medicago medicaginoides</i> , <i>Bromus tectorum</i>)
	Сильная	Эбелеково-эфемероидное (<i>Ceratocarpus arenarius</i> , <i>Poa bulbosa</i> , <i>Eragrostis minor</i> , <i>Medicago medicaginoides</i> , <i>Bromus tectorum</i>)
	Очень сильная	Эбелековый (<i>Ceratocarpus arenarius</i>) катаценоз

Таблица 2 – Степень опустынивания и стадии дигрессии белоземельнополынных сообществ (конечное звено – адраспановый катаценоз)

	Степень опустынивания	Растительные сообщества/основные виды
Стадии дигрессии	Фоновое состояние	Эфемероидно-белоземельнополынное с однолетними солянками (<i>Artemisia terrae-albae</i> , <i>Poa bulbosa</i> , <i>Eragrostis minor</i> , <i>Medicago medicaginoides</i> , <i>Bromus tectorum</i> , <i>Salsola paulsenii</i> , <i>Ceratocarpus arenarius</i>)
	Слабая	Адраспаново-эфемероидно-белоземельнополынное с эбелеком (<i>Artemisia terrae-albae</i> , <i>Poa bulbosa</i> , <i>Eragrostis minor</i> , <i>Medicago medicaginoides</i> , <i>Bromus tectorum</i> , <i>Peganum harmala</i> , <i>Ceratocarpus arenarius</i>)
	Умеренная (средняя)	Адраспаново-белоземельнополынно-эфемероидное с эбелеком (<i>Poa bulbosa</i> , <i>Eragrostis minor</i> , <i>Medicago medicaginoides</i> , <i>Bromus tectorum</i> , <i>Artemisia terrae-albae</i> , <i>Peganum harmala</i> , <i>Ceratocarpus arenarius</i>)
	Сильная	Эфемероидно-адраспаново-эбелековое (<i>Ceratocarpus arenarius</i> , <i>Peganum harmala</i> , <i>Poa bulbosa</i> , <i>Eragrostis minor</i> , <i>Medicago medicaginoides</i> , <i>Bromus tectorum</i>)
	Очень сильная	Адраспановый (<i>Peganum harmala</i>) катаценоз

Синузия эфемеров и эфемероидов нами объединена в одну группу эфемероидов. Присутствие эфемероидов и однолетних солянок в фоновых сообществах указывает на начальную стадию дигрессии, хотя в коренных пастбищных сообществах они встречаются единично. Южная часть песков Таукум характеризуется грядово-бугристым и ячеистым рельефом. Растительность формируется в условиях аридного климата, подвижного субстрата и постоянного антропогенного воздействия, что делает связи между компонентами сообществ неустойчивыми. Изменения обусловлены несколькими факторами, действующими параллельно.

Под руководством Л.Я. Курочкиной с 1965 г. в течение 25 лет проводились стационарные и маршрутные исследования. Полученные данные позволили построить схемы дигрессии и демутации пастбищ, выявить зависимость продуктивности от климата и характера выпаса, а также разработать приемы регулирования пастбищных смен и пастбищеобороты. Установлено, что сукцессии растительности в Таукумах носят псаммогеоморфогенный характер и связаны с дефляцией и аккумуляцией песка, особенностями рельефа и нарушениями почвообразования [2].

Выпас вызывает пасквальные сукцессии, нарушающие естественные циклы. Особенно выражены изменения вдоль дорог, у кошар и колодцев, сопровождающиеся дефляцией и обарханизацией. Различают три группы смен по причинам: техногенно-преднамеренные, непреднамеренные и природно-антропогенные. По характеру – разрушительные, восстановительные, замещающие и последовательные [14].

Нами рассмотрены непреднамеренные смены при нерегулируемом выпасе, сопровождающиеся распространением качима, полыни метельчатой и других сорняков. По зональным закономерностям в межгрядовых понижениях должны преобладать белоземельнополынные и терескеновые сообщества; на северных склонах – изеневые и еркековые, на южных – разнотравно-кустарниковые, на вершинах – псаммофильные кустарники [15].

Пастбищная дигрессия сопровождается замещением эфемероидов псаммофитами, полукустарничков – кустарниками, а рудеральных видов – злостными многолетниками. Нарушаются корневая система, семенное возобновление, водный и температурный режим почв. Всё это изменяет видовой состав.

Л.Я. Курочкина [15] выделила пять серий динамики псаммофитной растительности, зависящих от рельефа, субстрата и микроклимата. В Таукумах преобладают средне и сильно нарушенные пастбища. Проведена оценка смен по сукцессионным сериям Курочкиной. Эфемерово-солянково-терескеновые сообщества и их сорные модификации отнесены к серии *Artemisieta-Kraschenninnikovieta-Epemeroidetum*, распространённой на периферии. При пасквальной дигрессии возрастает численность сорных видов и падает урожайность. На начальной стадии наблюдается внедрение *Salsola paulseni*, гелиотропа и др., далее – доминирование полыни метельчатой.

Ряд дигрессии характеризуется следующими замещающими сменами: эфемерово-солянково-терескеновое → эбелеково-бургуново-эфемеровое с терескеном → эфемерово-разнотравно-бургуновое с терескеном → эфемерово-солянково-бургуновое → эбелеково-эфемерово-бургуновое. В претерпевших перестройку по типу засорения терескенниках место продуктивных эфемероидов и еркека занимают метельчатополынники.

На стадиях демутации полукустарничкового зарастания доминирующая роль принадлежит изеню простертому и терескenu роговидному. Полынь белоземельная возобновляется только в благоприятные годы, в другие годы не выдерживая конкуренцию выпадает из состава травостоя.

Начальные стадии зарастания песчаных бугров и гряд сходны. Основным пионером зарастания является *Stipagrostis pennata* (Trin.) De Winter. Поселение селина характеризует сукцессионную серию *Fruticeta-Aristidetum*. Сукцессия продолжается кустарниковой стадией, отмечается разнообразный спектр кустарниковых бобовых (*Astragalus paucijugus* Schrenk, *A. brachypus* Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey., *Ammodendron bifolium* (Pall.) Yakovlev) в сообществе. Большое участие принимают виды жужгуна, а на конечном этапе возможно участие *Ephedra lomatolepis* Schrenk. Изредка встречаются *Artemisia albicerata* Krasch. (*A. arenaria* DC.) – представитель разбитых песков. Наиболее существенным моментом на кустарниковом этапе зарастания является поселение по пологим южным склонам *Carex physodes* M. Bieb., ее развитие и доминирование в нижнем ярусе свидетельствует о закреплении песка. Деградиация рыхлых песков характеризуется засорением *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit., *Heliotropium arguzioides* Kar. & Kir.

Мы посетили территорию бывшего Таукумского геоботанического стационара, где под руководством проф. Л.Я. Курочкиной проводились многолетние исследования. Здесь изучались механизмы сукцессий и антропогенных смен. Наше посещение территории стационара выявило ряд процессов, которые произошли после прекращения заповедного режима, совпавшего с изменениями экономических условий и системы землепользования.

Голый бархан, который возвышался над песками на высоту 24 м, зарастает (рисунок 1а). На обарханенной вершине бугра сформировалось изеневое-разнотравно-псаммофитнокустарниковое сообщество с общим проективным покрытием (ОПП) 20-25%. Кустарники (*Ammodendron bifolium*, *Astragalus paucijugus*, *Calligonum leucocladum*) составляют 10%. В отличном состоянии полукустарнички (*Bassia prostrata*, *Artemisia albicerata*) и эфемероиды (*Eremurus inderiensis*, *Ferula litwinowiana* Koso-Pol., *Allium sabulosum*), единично встречается еркек, также представлены виды рудеральной стратегии, быстро осваивающие свободные экологические ниши (*Gypsophila paniculata* L., *Artemisia scoparia*, *Bromus tectorum*, *Heliotropium arguzioides*, *Eragrostis minor* Host). По северо-западному склону бугра ОПП увеличивается до 30-35%, возрастает обилие астрагала и снижается песчаной акации, к видовому составу добавляются *Eremurus anisopterus* (Kar. & Kir.) Regel, *Cousinia alata* Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey. В межбугровом понижении отмечено эбелековое с дикой рожью засорение, на фоне которого сохранились группировки опунции (рисунок 1б), посаженной на стационаре в качестве эксперимента еще в начале 70-х годов.



а



б

Рисунок 1 – Растительность территории бывшего Таукумского стационара
а – заросший бархан, б – группировки опунции

Посещение территории стационара выявило значительные изменения, произошедшие за период более 30 лет. Зарастание вершины бархана демонстрирует псаммосерию, которая достигла позднесукцессионной стадии псаммофитнокустарниковых сообществ. Последовательность зарастания бархана была отмечена Л.Я. Курочкиной в 2012-2013 гг. и включала четыре стадии [15]. Предполагалось, что терминальной стадией будет формирование сообществ *Artemisia albicerata*. Участие полыни было отмечено нами, но за 10 лет после этих наблюдений вид стал только компонентом сообщества. Возможно, этому препятствуют антропогенные факторы, на что указывает распространение сорных видов.

В понижениях рельефа все разнообразие сообществ, которое было отмечено раньше, при картировании стационара в 1968 г. и в 1984 г. [2], сократилось, произошла конвергенция сообществ в сорнотравные модификации, что свидетельствует о том, что произошли глубокие изменения растительного покрова, связанные с полным отсутствием пастбищеоборота и рационального ведения отгонного животноводства.

Бугристо-грядовые закрепленные пески характеризуются средней степенью нарушенности. По вершинам бугров и склонам распространены сорнотравно-изеневое-псаммофитнокустарниковые сообщества (ОПП 40%) (рисунок 2). Среди кустарников

отмечены *Calligonum leucocladium* (Schrenk) Bunge и *Ammodendron bifolium* (Pall.) Yakovlev (7%), проективное покрытие *Bassia prostrata* (L.) Beck составляет 7%. Среди сорных видов преобладает *Secale sylvestre* Host (5%). В весенний период обильны эфемеры и эфемероиды (*Eremurus inderiensis* (M.Bieb.) Regel, *Ceratocarpus arenarius* L., *Bromus tectorum* L., *Carex physodes* M.Bieb., *Tulipa biflora* Pall., *Allium sabulosum* Steven ex Bunge, *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D.Don) Baker, *Alyssum desertorum* Stapf, *Lappula patula* (Lehm.) Menyh.). Зональный вид *Artemisia terrae-albae* Krasch. присутствует в сообществах в небольшом обилии.



Рисунок 2 – Псаммофитная растительность

Растительность вблизи кошар нарушена выпасом в разной степени. Территория обследования находится в 13 км от пос. Айдарлы (рисунок 3).

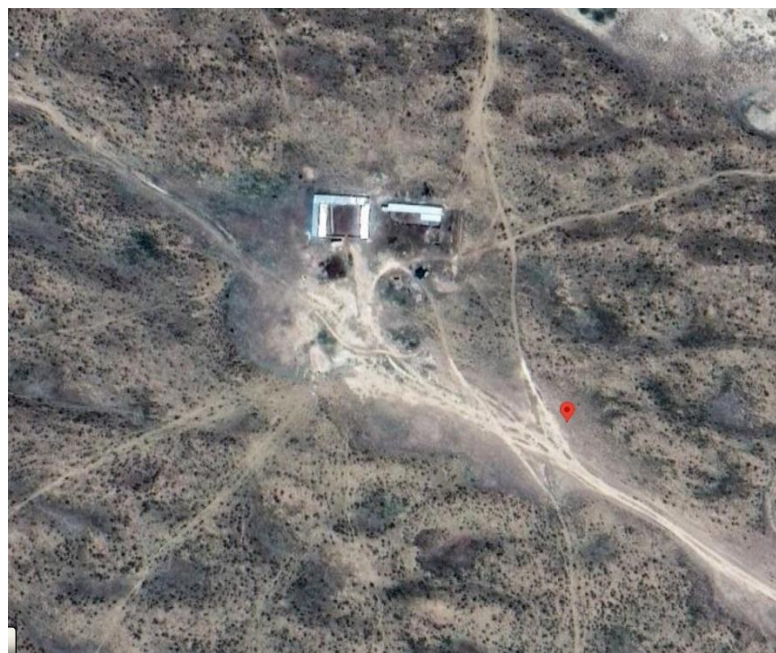


Рисунок 3 – Территория вокруг кошары (Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community)

Вершины и склоны грядово-бугристых песков средне нарушены, здесь отмечены эремурусовые жузгунники и терескенники с участием эбелека и ржи дикой (рисунок 4а). Такие участки занимают 75,4% территории. В межбугровых понижениях отмечено сильное нарушение растительного покрова с формированием эбелеково-эфемерово-эфемероидных сообществ. Коренные виды полынь белоземельная и терескен встречаются единично. ОПП не более 30%. Флористический состав в весенний период насчитывает свыше 20 видов, среди которых наиболее обилен *Allium iliense* Regel (рисунок 4б). Отмечены как индикаторы выпаса, так и редкие виды (*Tulipa alberti* Regel и *Tulipa biflora* Pall.) и другие эфемероиды, которые демонстрируют видовое разнообразие (*Allium protensum* Wendelbo = *A. schubertii* Zucc., *Eremurus inderiensis*, *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. & Spach, *Bromus tectorum* L., *Ranunculus testiculatus* Crantz, *Medicago medicaginoides* (Retz.), *Alyssum desertorum* Stapf, *Koelpinia linearis* Pall., *Arnebia decumbens* (Vent.) Coss. & Kralik, *Ceratocarpus arenarius*, *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Meniocus linifolius* (Stephan ex Willd.) DC., *Lappula patula*, *Goldbachia laevigata* DC., *Roemeria pavonina* (Schrenk) Banfi, Bartolucci, J.-M.Tison & Galasso). Среди эфемеров много сорных видов, но все они в небольшом обилии. Сильно нарушенные участки занимают 24,6% территории.



а



б

Рисунок 4 – Растительность грядово-бугристых песков вблизи кошары:

а – терескеновое сообщество по склону; б – эбелеково-эфемерово-эфемероидное сообщество в межбугровом понижении.

Растительный покров песков, расположенных вблизи населенных пунктов, сильно нарушен, на участках сбоя сохраняются только непоедаемые ядовитые виды, которые индицируют разные типы засорения: эремурусовое, брунцовое, адраспановое (рисунок 5 а, б). Вдали от населенных пунктов распространено бургуновое, качимовое, ржаное, эбелековое, локально, беловатополынное засорение (*Artemisia leucodes* Schrenk) (рисунок 5 в, г), которое значительно снижает ценность пастбищной растительности. Однако некоторые из этих злостных сорняков являются ценными лекарственными растениями (*Artemisia scoparia*, *A. leucodes*, *Peganum harmala* L.).

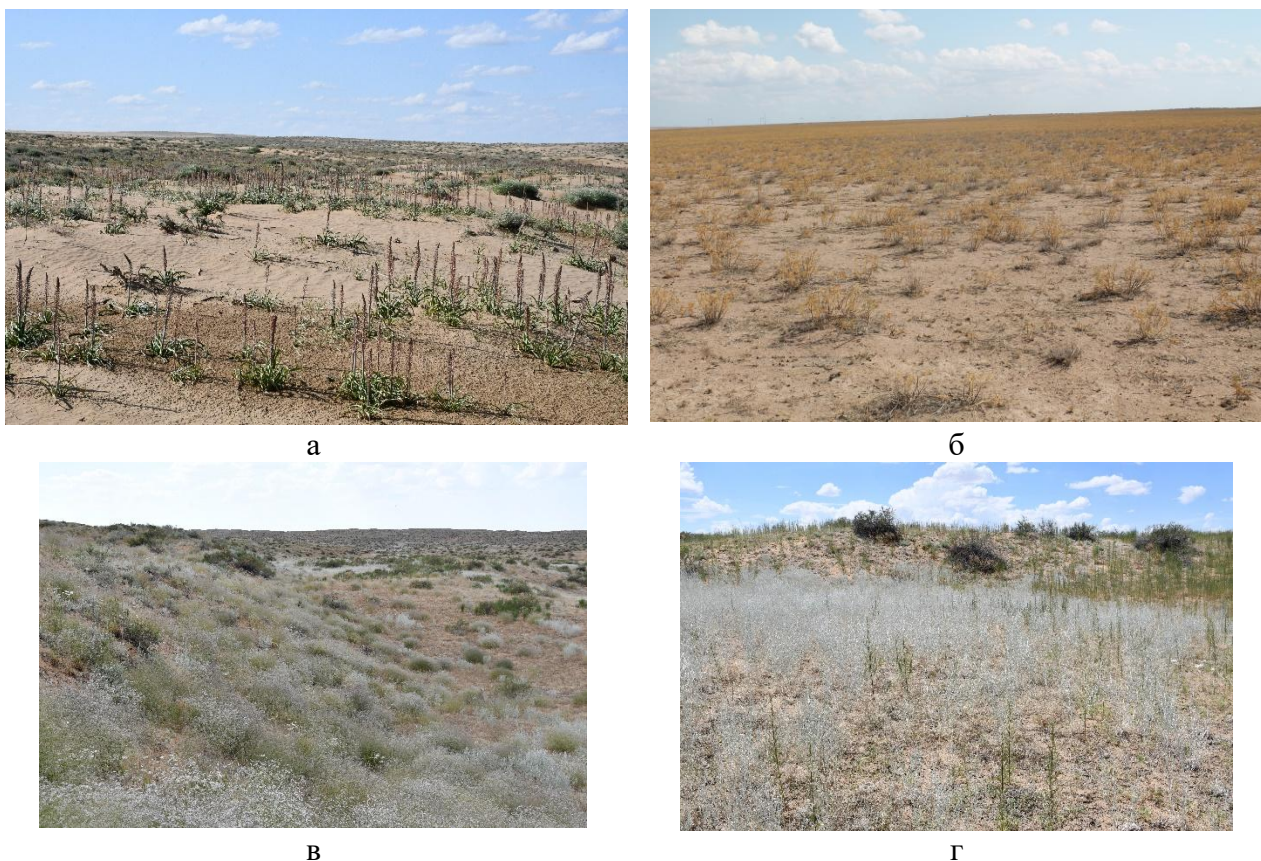


Рисунок 5 – Типы засорения: а – эремусовое, б – адраспановое, в – качимовое, г – беловатополынное

Конечная стадия зарастания отличается сильной закустаренностью. Стадия эбелековая характеризуется пышным развитием мха, значительным уплотнением почв и малым их промачиванием. В неблагоприятные годы эфемеры и однолетний ксерофит эбелек конкурируют с всходами зонального вида полыни белоземельной и доминируют в сообществах. Среди многочисленных сорняков наиболее мощный качим метельчатый сплошь покрывает пески независимо от элементов рельефа. В процессе пастбищной дигрессии все основные доминаты песков замещаются полыньей метельчатой.

Выводы

По всей предпесковой равнине повсеместно наблюдается пастбищная дигрессия, где основу запаса кормов составляют низкопродуктивный модификационный травостой из эфемеретума, однолетних солянок, в различной обилии встречаются сообщества сорных многолетников. Они образуют ряды дигрессии сообществ, характеризующие разную степень опустынивания.

В песках Таукум также наблюдается высокая пастбищная нагрузка, о чем свидетельствует разрастание непоедаемых и сорных видов.

Пасквальные смены проходят быстрее и многие природные сукцессии на песках корректируются выпасом. Постоянно происходящие восстановительные (демутационные) процессы изменяют направление естественной динамики, что очень затрудняет выделение и прогнозирование природных смен.

Оценка смен растительности пастбищ, которые являются одними из основных индикаторов процесса опустынивания, актуальна для разработки мероприятий по сдерживанию опустынивания, восстановлению и охране нарушенных пустынных экосистем, повышению продуктивности пастбищ.

Выявлены наиболее распространенные типы засорения пастбищной растительности: бургуновое, качимовое, эбелековое, ржаное, эремусовое, брунцовое, адраспановое,

беловатопольное. Наиболее уязвимыми являются межбугровые понижения, дигрессия достигает заключительной стадии, при которой происходит конвергенция фитоценоотического разнообразия в сорнотравные модификации.

Выходом из сложившихся условий должна быть разработка планов управления пастбищами с введением пастбищеоборота.

Благодарность: работа выполнена в рамках реализации программы BR21882199 «Кадастр диких животных аридных территорий Балхаш-Алакольского бассейна с оценкой угроз для их сохранения и устойчивого использования» (2023-2025) Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан.

Список литературы

- 1 Александрова, В. Д. (1964). Динамика растительного покрова. В Е.М. Лавренко & А.А. Корчагина (Ред.), *Полевая геоботаника* (Т. 3, с. 300–432). М.–Л.: Наука.
- 2 Карибаева, К. Н., & Курочкина, Л. Я. (1991). *Смены растительности и их регулирование при пастбищном использовании (Таукумы)*. Алма-Ата: Гылым.
- 3 Курочкина, Л. Я. (2004). Теоретические и практические проблемы оценки деградации земель – опустынивания в Центральной Азии. *Материалы международной научно-практической конференции: Экологические проблемы агропромышленного комплекса* (г. Алматы, 15–16 апреля 2004 г., с. 41–50). Алматы: КазНАУ.
- 4 Niu, W., Ding, J., Fu, B., Zhao, W., & Eldridge, D. (2025). Global effects of livestock grazing on ecosystem functions vary with grazing management and environment. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 378, 109296. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.109296>
- 5 Zhang, M., Delgado-Baquerizo, M., Li, G., Zhang, C., Pan, Q., Wang, Y., & Zhou, Z. (2023). Experimental impacts of grazing on grassland biodiversity and function are explained by aridity. *Nature Communications*, 14, 5040. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-40809-6>
- 6 Munkhzul, O., Oyundelger, K., Narantuya, N., Tuvshintogtokh, I., Oyuntsetseg, B., Wesche, K., & Jäschke, Y. (2021). Grazing Effects on Mongolian Steppe Vegetation—A Systematic Review of Local Literature. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9. <https://doi.org/10.3389/FEVO.2021.703220>
- 7 Омбаев, А., Мирзакулов, С., & Чиндалиев, А. (2023). Научно-технологические аспекты развития животноводства Казахстана. *Izdenister Natigeler*, 3 (99), 36–48. <https://doi.org/10.37884/3-2023/04>
- 8 Рачковская, Е. И., Темирбеков, С. С., & Садвокасов, Р. Е. (2000). Использование дистанционных методов для оценки степени антропогенной трансформации пастбищ. *Геоботаническое картографирование, 1998–2000*, 16–25. <https://doi.org/10.31111/geobotmap/1998-2000.16>
- 9 Усен, К. (2009). Конкурентное замещение сорнотравья эфемероидами и восстановление коренной растительности. *Вестник КазНУ имени Аль-Фараби. Серия биологическая*, 1(40), 105–108.
- 10 Рачковская, Е. И., Волкова, Е. А., & Храпцов, В. Н. (Ред.). (2003). *Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной зоны)*. Санкт-Петербург.
- 11 Комплексная характеристика пастбищ пустынной зоны Казахстана. (1990). Алма-Ата: Наука.
- 12 Быков, Б. А. (1978). *Геоботаника*. Алма-Ата: Наука.
- 13 Курочкина, Л. Я., Карибаева, К. Н., Байжуманов, А. Б., Мищенко, А. Б., Тойлыбаев, А. Ж., Масимов, А. К., & Исабаева, А. Б. (2005). *Пособие для фермеров (руководство по пастбищам)*. Алматы: ОО «OST-XXI век».
- 14 Курочкина, Л. Я. (1978). *Псаммофильная растительность пустынь Казахстана*. Алма-Ата: Наука.
- 15 Курочкина, Л. Я. (2018). Сукцессионные серии динамики псаммофитной растительности Таукумов (Казахстан). *Ботанический журнал*, 103(4), 440–455.

References

- 1 Aleksandrova, V. D. (1964). *Dinamika rastitel'nogo pokrova*. V E.M. Lavrenko & A.A. Korchagina (Red.), *Polevaya geobotanika* (T. 3, s. 300–432). M.–L.: Nauka. [in Russian]
- 2 Karibaeva, K. N., & Kurochkina, L. YA. (1991). *Smeny rastitel'nosti i ikh regulirovanie pri pastbishhnom ispol'zovanii (Taukumy)*. Alma-Ata: Gylym. [in Russian]
- 3 Kurochkina, L. YA. (2004). Teoreticheskie i prakticheskie problemy otsenki degradatsii zemel' – opustynivaniya v Tsentral'noj Azii. *Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii: Ekologicheskie problemy agropromyshlennogo kompleksa* (g. Almaty, 15–16 aprelya 2004 g., s. 41–50). Almaty: KazNAU. [in Russian]
- 4 Niu, W., Ding, J., Fu, B., Zhao, W., & Eldridge, D. (2025). Global effects of livestock grazing on ecosystem functions vary with grazing management and environment. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 378, 109296. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.109296>
- 5 Zhang, M., Delgado-Baquerizo, M., Li, G., Zhang, C., Pan, Q., Wang, Y., & Zhou, Z. (2023). Experimental impacts of grazing on grassland biodiversity and function are explained by aridity. *Nature Communications*, 14, 5040. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-40809-6>
- 6 Munkhzul, O., Oyundelger, K., Narantuya, N., Tuvshintogtokh, I., Oyuntsetseg, B., Wesche, K., & Jäschke, Y. (2021). Grazing effects on Mongolian steppe vegetation—A systematic review of local literature. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 703220. <https://doi.org/10.3389/FEVO.2021.703220>
- 7 Ombaev, A., Mirzakulov, S., & CHindaliev, A. (2023). Nauchno-tehnologicheskie aspekty razvitiya zhivotnovodstva Kazakhstana. *Izdenister Natigeler*, 3 (99), 36–48. <https://doi.org/10.37884/3-2023/04> [in Russian]
- 8 Rachkovskaya, E. I., Temirbekov, S. S., & Sadvokasov, R. E. (2000). Ispol'zovanie distantsionnykh metodov dlya otsenki stepeni antropogennoj transformatsii pastbishh. *Geobotanicheskoe kartografirovanie*, 1998–2000, 16–25. <https://doi.org/10.31111/geobotmap/1998-2000.16>. [in Russian]
- 9 Usen, K. (2009). Konkurentnoe zameshhenie sornotrav'ya ehfermeroidami i vosstanovlenie korennoj rastitel'nosti. *Vestnik KazNU imeni Al'-Farabi. Seriya biologicheskaya*, 1(40), 105–108. [in Russian]
- 10 Rachkovskaya, E. I., Volkova, E. A., & Khramtsov, V. N. (Red.). (2003). *Botanicheskaya geografiya Kazakhstana i Srednej Azii (v predelakh pustynnoj zony)*. Sankt-Peterburg. [in Russian]
- 11 Kompleksnaya kharakteristika pastbishh pustynnoj zony Kazakhstana. (1990). Alma-Ata: Nauka. [in Russian]
- 12 Bykov, B. A. (1978). *Geobotanika*. Alma-Ata: Nauka. [in Russian]
- 13 Kurochkina, L. YA., Karibaeva, K. N., Bajzhumanov, A. B., Mishhenko, A. B., Tojlybaev, A. ZH., Masimov, A. K., & Isabaeva, A. B. (2005). *Posobie dlya fermerov (rukovodstvo po pastbishham)*. Almaty: OO «OST-XXI vek». [in Russian]
- 14 Kurochkina, L. YA. (1978). *Psammofil'naya rastitel'nost' pustyn' Kazakhstana*. Alma-Ata: Nauka. [in Russian]
- 15 Kurochkina, L. YA. (2018). Suktsessionnye serii dinamiki psammofitnoj rastitel'nosti *Taukumov (Kazakhstan)*. *Botanicheskij zhurnal*, 103(4), 440–455. [in Russian]

А.А. Иманалинова^{1*}, Қ. Үсен¹, Л.А. Димеева¹, Б.Ш. Калиев^{1,2}, Н.П. Аубакиров³

¹Ботаника және фитоинтродукция институты, Алматы, Қазақстан,
azhar.imanalinova@gmail.com*, ussen.kapar@mail.ru, l.dimeyeva@mail.ru,
bedelkaliyev@gmail.com

²Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

³Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
aubakirov.nurimzhan@yandex.ru

ТАУҚҰМ МАССИВІ МЕН ҚҰМАЛДЫ ЖАЗЫҚТАРЫНДАҒЫ ӨСІМДІКЖАБЫННЫҢ ЖАЙЫЛЫМДЫҚ ЖҮКТЕМЕ ӘСЕРІНЕН АЛМАСУЫН БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Мақалада Тауқұм массиві мен құмалды жазықтарындағы жайылымдық дигрессиядан туындаған өсімдікжабынның алмасулары қарастырылады. Құмалды жазықтарындағы өсімдікжабынды дала жағдайында зерттеу негізінде тамыржусанды фитоценоздардың біртіндеп деградацияға ұшырау кезеңдері анықталып, олардың орнына ебелек және адыраспан типіндегі катаценоздардың қалыптасатыны анықталды. Өсімдікжабынның алмасу бағыты экологиялық жағдайлармен, антропогендік жүктемемен және жайылымды пайдалану қарқындылығымен анықталады. Бұл факторлар бағалы мал азықтық өсімдіктердің арамшөптермен, біржылдық сорандармен және мал жеуге жарамсыз ксерофиттермен алмастырылуына әкеледі. Дигрессия кезеңдері бедерге, микроклиматтық жағдайларға және субстрат құрылымына тәуелді екені көрсетілді. Төбеаралық ойпаңдарда арамшөп түрлерінің басымдығымен сипатталатын дигрессияның соңғы кезеңдері байқалады. Тауқұм массивінде жайылымдардың ең кең таралған арамшөптермен ластану типтері анықталды: ебелек, шашақжусан, аққаңбақ, қарабидай, шырыш және ақшылжусан типтері. Деградациялық үдерістер фитоценоздардың түрлік құрамына да, құрылымына да әсер ететіні атап өтілуде. Жайылым айналымы болмаған жағдайда фитоценоздық алуандықтың күрт төмендеуі мен жайылымдық өсімдікжабынның деградациясы байқалатыны анықталды. Алынған нәтижелер жайылымдарды ұтымды пайдалануды жүйесін енгізу, сондай-ақ деградацияға ұшыраған экожүйелерді қалпына келтіру және шөлейттенудің алдын алу бойынша шаралар қабылдау қажеттілігін көрсетеді.

Кілт сөздер: жайылым пайдалану, шөл экожүйелері, өсімдікжабын алмасулары, биоалуандық, жайылым, деградация, арамшөп түрлері

A.A. Imanalino^{1*}, K. Ussen¹, L.A. Dimeyeva¹, B.Sh. Kaliyev^{1,2}, N.P. Aubakirov³

¹*Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan,
azhar.imanalino¹@gmail.com*, ussen.kapar@mail.ru, l.dimeyeva@mail.ru, :
bedelkaliyev@gmail.com*

²*Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan,*

³*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
aubakirov.nurimzhan@yandex.ru*

ASSESSMENT OF VEGETATION CHANGE UNDER THE IMPACT OF GRAZING OF THE PRE-SAND PLAIN AND THE TAUKUM SAND MASSIF

Abstract

The article examines changes in vegetation caused by pasture degradation on sites located in the foredune plain and the Taukum sandy massif. Based on field studies conducted in the foredune plain, a sequence of degradation stages of Artemisia-dominated phytocenoses was identified, culminating in the formation of *Ceratocarpus* and *Peganum*-type catocenoses. The direction of vegetation change is determined by ecological conditions, anthropogenic pressure, and the intensity of grazing. These factors lead to the replacement of valuable forage species by weedy plants, annual saltworts, and xerophytes that are poorly suited for livestock consumption. It has been shown that the stages of digression depend on the relief, microclimate, and substrate structure. In interdune depressions, late stages of degradation prevail, characterized by weedy modifications. In the Taukum sandy massif, the most widespread types of pasture weed modifications were identified, including *Ceratocarpus arenarius*, *Artemisia scoparia*, *Gypsophila paniculata*, *Secale sylvestre*, *Eremurus nderiensis*, and *Artemisia leucodes*. Degradation processes impact both the species composition and structural organization of phytocenoses. It was established that the absence of a rotational grazing system leads to a sharp decline in phytocenotic diversity and overall degradation of pasture vegetation. The results obtained highlight the need to implement a rational pasture-use system, as

well as to develop measures for the restoration of degraded ecosystems and the prevention of desertification.

Keywords: pasture use, desert ecosystems, vegetation succession, biodiversity, grazing, degradation, weed species

Вклад авторов: Conceptualization, Үсен Қ.; investigation, Үсен Қ., Димеева Л.А., Иманалинова А.А., Калиев Б.Ш.; writing – original draft preparation, Үсен Қ., Димеева Л.А., Калиев Б.Ш., Аубакиров Н.П.; writing – review & editing, Үсен Қ., Димеева Л.А., Иманалинова А.А.; visualization, Иманалинова А.А.; supervision, Үсен Қ.

МРНТИ 68.13.27; 68.35.53

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2025/11>

С.Г. Долгих¹, М.Ж. Саршаева^{*1}, А.К. Ташкенбаева¹

¹«Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», г. Алматы, Казахстан, dolgikhsvet@mail.ru, moka-1993@mail.ru*, etashkenbayeva@mail.ru

ОЗДОРОВЛЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ И СОРТОВ СЛИВЫ И ВИШНИ В КУЛЬТУРЕ ТКАНЕЙ В СОЧЕТАНИИ С ТЕРМОТЕРАПИЕЙ

Аннотация

Вирусные заболевания наносят ощутимый вред плодовым культурам, часто делая экономически невыгодной эксплуатацию насаждений или становясь причиной гибели растений в маточниках и садах. Главное в профилактике вирусных инфекций – закладка промышленных плантаций оздоровленным посадочным материалом. Производство оздоровленного посадочного материала состоит из нескольких этапов. В качестве исходных растений выбирают растения, типичные для сорта, отличающиеся высокой продуктивностью. После отбора исходных растений проводят их тестирование на вирусную инфекцию, оздоровление (если тестирование выявило болезни) и размножение. Оздоровление исходных растений проводят методами термотерапии, культуры *in vitro*, хемотерапии и их комбинирование. В статье представлены данные по диагностике сокопереносимых вирусов методом травянистых индикаторов и ОТ-ПЦР, оздоровление сортов и подвоев сливы и вишни методом культуры апикальных меристем в сочетании с термотерапией. Отработаны этапы технологии клонального микроразмножения от стерилизации вводимых в культуру тканей апексов, регенерации, пролиферации (размножение) и ризогенеза (укоренение *in vitro*). Показано влияние монохроматического света на процессы регенерации растительной ткани *in vitro*. В культуру *in vitro* введены растения двух сортов и подвоев сливы, двух сортов и подвоев вишни. Для каждого сорта и формы подвоя косточковых культур оптимизированы условия стерилизации эксплантов при введении в культуру тканей, состав питательных сред на стадиях введения в культуру *in vitro*, микроразмножения и укоренения микроклонированных растений. Отработан режим термотерапии. Установлен положительный эффект красных и синих светодиодных ламп на пролиферацию апексов сортов и подвоев косточковых культур. В культуре *ex vitro* получены безвирусные пребазисные маточные растения клоновых подвоев ВЦ-13 и ВВА-1.

Ключевые слова: вишня, слива, диагностика вирусов, культура апикальных меристем, термотерапия, клональное микроразмножение, монохроматический свет, адаптация *ex vitro*