

ПЛОРОДИЕ ПОЧВ

ГРНТИ 68.05.29

DOI: 10.51886/1999-740X_2024_4_5

Г.А. Звягин^{1*}, Г.Р. Кекілбаева¹, А. Касипхан², Б.Н. Хамзина¹,А.С. Шойынбаева², Б.Т. Орынбаева²**СОВРЕМЕННОЕ ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ В ПОДЗОНЕ ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНЫХ***¹НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», 010011, Астана, пр. Женис, 62, Казахстан,***e-mail: regor1984111@rambler.ru**²Агроэкологический испытательный центр (лаборатория),**010011, Астана, ул. Алтынсарина, 2, Казахстан, *e-mail: sceco_katu@mail.ru*

Аннотация. В исследованиях изучено гумусовое состояние и запасы гумуса в слое 0-20 см по 3 видам залежи черноземов южных в степной зоне Акмолинской области, на которых сельскохозяйственное использование было прекращено в разные периоды времени. Дана оценка постагрогенного восстановления содержания гумуса на залежи разных возрастов. Определено, что содержание и запасы гумуса по слоям 0-10 и 10-20 см существенно различаются в зависимости от возраста залежных земель. Также установлено изменение плотности почв в 20-сантиметровом слое почвы с увеличением возраста залежи, это свидетельствует о процессах естественного воспроизводства гумуса черноземов южных региона в ходе постагрогенного восстановления земель, на примере залежи. Увеличение возраста залежи сопровождалось повышением содержания гумуса и плотности почв. Полученные результаты позволили определить перспективы их дальнейшего использования в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: черноземы южные, гумус, залежные земли, запасы гумуса, плотность почв.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из эффективных способов уменьшения негативных процессов деградации почв, сохранения их плодородия и обеспечения необходимого объема растительной продукции, является введение в сельскохозяйственный оборот залежных земель, которые ранее использовались, как пашня. Залежи представляют собой земельные участки, которые в течение более одного года не обрабатывались и не использовались для посева сельскохозяйственных культур или оставались под паром. Такие земли, в естественных условиях восстанавливают свою структуру и содержание органического вещества, что способствует повышению их плодородия при повторном вводе в сельскохозяйственное использование [1].

На текущий момент вопросы, касающиеся гумусного состояния залежей и их плодородия, остаются недостаточно изученными и во многом зависят от природно-климатических условий объекта исследования, от особенностей почвообразовательных процессов, а также от продолжительности и интенсивности использования земель до их перевода в залежь. Эти факторы играют важную роль в формировании качества гумусного слоя и в определении его стабильности. Более того, содержание гумуса и плодородие залежных земель может сильно варьироваться даже в пределах одного региона, что требует детального подхода к каждому участку и применения локальных методов анализа для определения его почвенных характеристик [2-5].

Согласно последним данным Министерства сельского хозяйства, в Республике Казахстан на 01 ноября 2024 года насчитывается 3492,5 тыс. га, залежных земель, из них в категории земель сельскохозяйственного назначения, залежь занимает площадь 1865,0 тыс. га. В Акмолинской области залежные земли распространены на площади 211,7 тыс. га, из которых в подзоне черноземов южных находится около 30% [6].

По данным многих ученых-почвоведов оставление чернозёмов южных в залежном состоянии более чем на 20 лет, сопровождается повышением гумуса почти в 1,5 раза, улучшением его фракционного состава и увеличением содержания гуминовых кислот [7]. Стоит отметить, что на скорость восстановления гумусного состояния черноземов влияет много факторов. Самый главный фактор – подтиповые особенности и свойства самого чернозема. Безусловно, также на восстановление гумуса в залежах влияет температурный режим и количество выпавших осадков. Следует отметить, что внутри одного подтипа скорость восстановления на разных залежах различаются весьма существенно, и на это влияет состояние почвы в момент выведения из сельскохозяйственного оборота. При достаточном высоком начальном содержании гумусовых веществ в почве их дальнейшее накопление идет медленнее [8].

Экономический кризис 1990-х годов привел к значительному сокращению площади богарной пашни, которая в результате развалов колхозов и производственных кооперативов перестала использоваться в сельском хозяйстве и начала зарастать сорной и степной растительностью.

При переходе почв из пахотных угодий в залежь может наблюдаться как восстановление почвенного плодородия, так и деградационные процессы.

В зависимости от скорости и характера протекания процессов будут определяться качественные характеристики залежи. Исследования, связанные с изучением влияния возраста залежи на гумусное состояние залежных земель в степной зоне Северного Казахстана до сих пор не проводилось. В связи с этим актуальным становится изучение трансформации почв и растительности после перехода пахотных угодий в стадию залежи с целью восстановления и возврата их в сельскохозяйственный оборот, а также их рационального использования. Оценка современного гумусного состояния залежных земель степной зоны Акмолинской области позволит определить их плодородие для включения в производство.

Цель исследования – определить современное гумусное состояние черноземов южных в зависимости от возраста нахождения их в залежи, дать оценку направленности процессов изменения содержания и запасов гумуса в залежи в сравнении с пахотными аналогами.

Задача исследования – изучение содержания и запасов гумуса, плотности почв в слое 0-20 см на залежных землях и разделение их на группы в зависимости от длительности нахождения в залежном состоянии и характера растительного покрова.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на залежных землях в подзоне черноземов южных, расположенных в степной зоне Акмолинской области (г. Степногорск, Аккольский, Буландынский и Шортандинский районы), использование которых в виде пахотных угодий было прекращено в разные периоды времени.

Отбор почвенных образцов проводился в 5-тикратной повторности на площади 100 м². В исследованиях использовались классические методы проведения полевых опытов.

Для проведения сравнительного анализа по содержанию гумуса и объем-

ного веса использовались среднестатистические данные распаханых доминантов черноземов южных (50 почвенных образцов) на местах отбора в Акмолинской области за период 2022 года.

Территория, где проводились исследования, характеризуется большой изменчивостью температуры, влажности и других метеорологических элементов, как в суточном, так и в годовом периоде. Среднегодовое количество осадков составляет 300 мм. Значительная часть их приходится на июль. Продолжительность вегетаци-

онного периода - 170-183 дней. Сумма активных температур - 2100-2600°C. Для данной территории характерна небольшая мощность снежного покрова и длительная сезонная мерзлота [9]. Своеобразие климатических условий данного региона обуславливают особенности протекания процессов гумусообразования почв на исследуемых залежных землях.

Исследования залежных земель разного возраста проводились в 2024 году по схеме, указанной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема расположения залежи на территории Акмолинской области по возрастным группам

№ п.п.	Место отбора	Почва	Ассоциация	Возраст залежи, лет
1	Шортандинский район, с. Новоселовка	Черноземы южные карбонатно-солончаковатые маломощные слабогумусированные тяжелосуглинистые	Рудеральная	2
2	Аккольский район, с. Кенес	Черноземы южные маломощные слабогумусированные среднесуглинистые	Пырейная	4
3	Буландынский район, с. Айнаколь	Черноземы южные карбонатные маломощные слабогумусированные тяжелосуглинистые	Разнотравно-злаковая	15
4	Земли г. Степногорск, с. Карабалык	Черноземы южные солончаковатые маломощные слабогумусированные среднесуглинистые	Дерновиннозлаковая	25-30

При сравнении растительного покрова исследованных разновозрастных залежей наблюдаются закономерные процессы. С увеличением возраста залежей увеличивается общее количество видов растений, в том числе и доля многолетних видов, а доля одно- и двулетних – сокращается. Залежные участки возрастом 1-2 года проходят

пионерную (рудеральную) стадию зарастания, с характерной для этой стадии растительностью, а залежные участки возрастом 3-4 года занимают переходную позицию – от пионерной (рудеральной) к длиннокорневищной стадии. Залежи более старшего возраста – 15 лет находятся на длиннокорневищной стадии зарастания. Помимо

этого, с увеличением возраста залежей 25-30 лет возрастает общее количество дерновинных злаков [10]. Однако в любом случае завершающей стадией является формирование вторичной целины, а полное восстановление растительности, идентичной той, что предшествовала распашке, невозможно, она может быть только максимально похожа на исходную растительность.

При исследовании процессов зарастания залежных земель необходимо учитывать следующие факторы, влияющие на скорость восстановления залежи:

- 1) контакт залежи с целинным участком, выступающим полноценным источником диаспор степных растений, который занимает сходный экотоп;

- 2) малые размеры залежи;

- 3) регулярное сенокосение;

- 4) посев многолетних трав перед переводом пашни в залежь, что позволяет миновать стадию сорной (бурьянной) растительности;

- 5) выпас домашнего скота, при котором происходит свободное перемещение животных с целины на залежь, может благоприятствовать более равномерному и быстрому распределению видов и достижению одинаковой видовой насыщенности с целинной растительностью [11].

Молодая залежь возрастом 2 года на черноземах южных карбонатно-солончаковатых маломощных слабогумусированных тяжелосуглинистых представлена рудеральной растительностью. Растительный покров представлен преимущественно доминирующими рудеральными видами: гулявник Лезеля (*Sisymbrium loeselii* L.), дескурайния Софии (*Descurainia sophia* L.), молочай лозный (*Euphorbia virgata* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), овес пустой (*Avena fatua* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* L.) и др.

Ярусность не выражена. Общее проективное покрытие – 60%.

Молодая четырехлетняя залежь, расположенная на черноземах южных маломощных слабогумусированных среднесуглинистых, представлена длиннокорневищной пырейной стадией, которая характеризуется растительным покровом, с преобладанием пырея ползучего (*Elytrigia repens* L.), так же присутствуют: полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), донник лекарственный (*Melilotus officinalis* L.). Травостой трехъярусный. Общее проективное покрытие - 80%.

Средневозрастная залежь в пределах 15 лет на черноземах южных карбонатных маломощных слабогумусированных тяжелосуглинистых находится в стадии луговых злаков. Растительный покров представлен преимущественно следующими доминирующими видами: пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.), костер безостый (*Brõmus inermis* L.), вейник наземный (*Calamagrostis epigëjos* L.), примешиваются - тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.). Травостой трехъярусный. Общее проективное покрытие - 90%.

Старовозрастная залежь 25-30 лет на черноземах южных солончаковатых маломощных слабогумусированных среднесуглинистых находится в стадии дерновинных злаков и характеризуется увеличением доли степных злаков. В данной ассоциации преобладают ковыль перистый (*Stipa pennata* L.), овсяница бороздчатая (*Festuca rupicola* L.), тонконог стройный (*Koeleria cristata* L.), шалфей степной (*Salvia stepposa* L.), зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa* L.), появляются кустарники: таволга зверобоелистная (*Filipëndula ulmária* L.).

Травостой трехъярусный. Общее проективное покрытие - 95%.

Для анализа гумусного состояния черноземов южных в ряду пашня-залежь были отобраны смешанные почвенные образцы из слоя 0-10 и 10-20 см. Известно, что этот слой наиболее подвержен изменениям в ходе преобразования пахотных почв в залежные [12]. Для оценки запасов гумуса в этом же слое определяли объемную массу почв в 3-кратной повторности. Запасы гумуса (ЗГ, т/га) в слое почвы 0-20 см рассчитывали по формуле [13]:

$$ЗГ = Г \times d \times h \quad (1),$$

где:

Г - содержания гумуса, %

d - плотность почвы, г/см³

h - мощность почвенного слоя, см

Содержание органического углерода определяли методом Тюрина И.В. в

модификации ЦИНАО в соответствии с ГОСТ 26213-2021. Для статистической обработки использована программа SNEDECOR.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Содержание гумуса в верхнем горизонте черноземов южных традиционно служит одним из основных показателей почвенного плодородия и является залогом оптимального азотного режима почвы и не только. По результатам исследований выявлено, что содержание гумуса в слоях 0-20 см на залежных землях 2 и 4 года имеет дальнейшее развитие деградационных процессов, характеризующихся снижением гумуса на 0,14% и 0,26% в сравнении с данными по пашне, при этом в слоях 0-10 и 10-20 см дифференциация в содержании гумуса была минимальной 0,16% и 0,08% (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание гумуса на залежных землях черноземов южных Акмолинской области

Вид угодий	Содержание гумуса, %		Среднее содержание гумуса в слое 0-20 см, %
	0-10 см	10-20 см	
Пашня	2,84±0,04	2,60±0,03	2,72
Залежь 2 года	2,66±0,03	2,50±0,04	2,58
Залежь 4 года	2,50±0,04	2,42±0,04	2,46
Залежь 15 лет	3,15±0,05	2,72±0,04	2,93
Залежь 25-30 лет	3,55±0,05	2,85±0,04	3,20

Повышение содержания гумуса наблюдается на вариантах залежи старше 15-летнего возраста, при этом максимальное значение приходится на залежь 25-30 лет, где в слое 0-20 см отмечено увеличение на 0,48% в сравнении с пашней (2,72%). На залежи 15 лет и 25-30 лет отличалась резкая дифференциация в содержании гумуса между 0-10 и 10-20 см, что связано с небольшим накоплением органического

вещества в нижнем слое почвы. Данные подтверждаются исследованиями, проведенными на разных типах почв и при различных системах обработки [14, 15]. Согласно им, накопление органического вещества в залежных почвах связано с большим поступлением свежего растительного материала в виде подземной и надземной биомассы, а дифференциация в содержании органического вещества связана с высокой плотностью

почвенного слоя 10-20 см и отсутствием механической обработки на глубину до 20 см [16].

Длительность нахождения земель под залежью связана с количеством и качеством поступающих органических веществ в почву и оказывает влияние на дальнейшие процессы трансформации, включая разложение, минерализацию и гумификацию растительных остатков, которые зависят от физических свойств черноземов южных. Выведение пахотных почв из сельскохозяйственного оборота оказывает существенное воздействие на плотность почв, что значительно влияет и на запасы гумуса в верхнем слое почвы (рисунок 1,2).

Наибольшие запасы гумуса в слое 0-20 см отмечены в вариантах с залежью 15 и 25-30 лет, где его запасы превышали данные по пашне на 14,8 и 26,0 т/га, что напрямую связано с

повышенной плотностью почвы (1,20-1,45 г/см³) на этих вариантах. Наилучшие показатели плотности почвы в слоях 0-10 и 10-20 см отмечались на пашне и молодой залежи 2-х и 4-х летнего возраста (1,04-1,22 г/см³). Повышение плотности почвы на залежных землях происходит постепенно и связано как с естественными процессами достижения равновесной плотности и тяжелым гранулометрическим составом, так и антропогенным фактором в виде нерационального выпаса сельскохозяйственных животных. На залежи 15 и 25-30 лет отмечалась слабая и средняя сбитость растительного покрова при выпасе лошадей, что негативно сказывается на физических свойствах почвы и снижает поступление растительных остатков в почвенные горизонты.

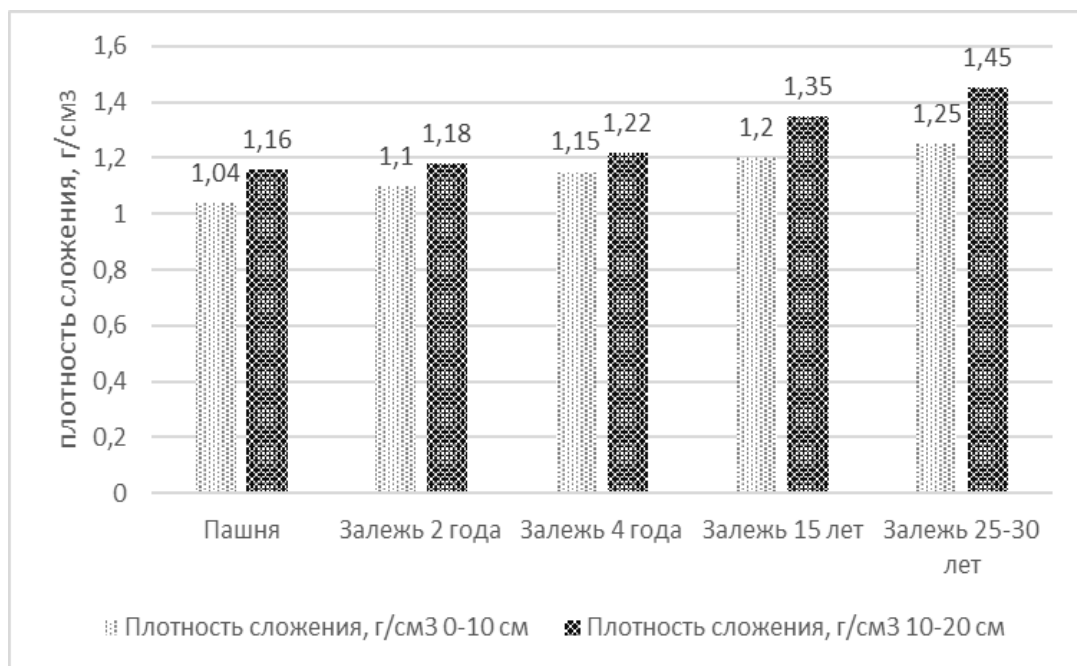


Рисунок 1 – Плотность слоения на залежных землях, г/см³

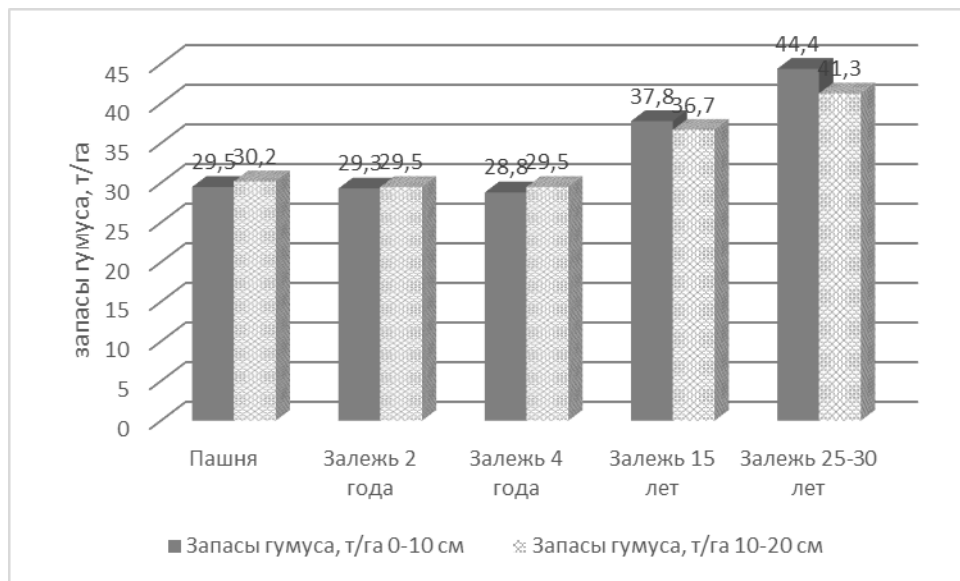


Рисунок 2 – Запасы гумуса на залежных землях, т/га

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований было установлено, что залежь оказывает значительное влияние на содержание и запасы гумуса в верхнем почвенном горизонте, а также на ряд физических свойств черноземов южных в слое 0–20 см. Анализ данных показал, что с увеличением возраста залежи происходит нарастающее изменение в содержании и запасах гумуса, а также в плотности сложения почвы, что, в свою очередь, влияет на её агрономические свойства и плодородие.

Наиболее высокие значения содержания и запасов гумуса зафиксированы в залежах с длительными сроками: 15 и 25–30 лет. Эти участки характеризуются повышенными уровнями гумуса, что указывает на восстановительные процессы, протекающие в почве при отсутствии регулярного антропогенного воздействия, как это имеет место на пашне. Преимущественно на залежах 15-летнего и 25–30-летнего возраста наблюдается накопление гумуса в слое 0–20 см, что свидетельствует о восстановлении естественного гумусового профиля и активизации биологических процессов в почве, спо-

собствующих улучшению её структуры и общему оздоровлению.

В то же время, в зависимости от длительности залежи, наблюдаются различия в степени дифференциации содержания гумуса и плотности сложения в слоях 0–10 см и 10–20 см. В частности, для залежей 2 и 4-летнего возраста зафиксировано дальнейшее снижение содержания и запасов гумуса, что обусловлено непрекращающимися деградационными процессами. На этих залежах гумус не успевает восстанавливаться, что выражается в меньшем его содержании и более низких запасах по сравнению с более зрелыми залежами.

Для вариантов с залежами 15 и 25–30 лет выявлена четкая дифференциация содержания гумуса и плотности сложения почвы в разных слоях. С увеличением срока залежи отмечается постепенное переуплотнение в слоях 0–10 см и 10–20 см. Данный процесс, вероятно, связан с естественными процессами почвообразования, включая накопление органического вещества, структурирование почвы и стабилизацию порового пространства. Кроме того, влияние антропогенных факторов в первые годы после перехода угодий в

залежь также может способствовать изменению физических свойств почвы.

Таким образом, накопленные данные свидетельствуют о том, что длительная залежь способствует улучшению гумусового состояния почвы и её

физических свойств, а также указывает на значимость управления сроками залежи для повышения плодородия и устойчивости чернозёмов к дальнейшим деградационным изменениям.

Работа выполнена в рамках проекта ИРН AP23489042 «Антропогенная трансформация элементоорганических высокомолекулярных соединений и органического вещества почв степных и пустынных зон Казахстана» финансируемого Научным комитетом Министерства науки и высшего образования Республики Казахстана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казановский С.Г., Дорофеев Н.В., Зорина С.Ю., Соколова Л.Г. Растительность залежей разного возраста в лесостепной зоне Прибайкалья// Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. - 2022. - Т. 21, - № 2. - С. 54-58.
2. Зорина С.Ю., Соколова Л.Г., Дорофеев Н.В., Казановский С.Г. Гумусное состояние разновозрастных залежей лесостепной зоны Прибайкалья// Вестник ИРГСХА, - 2020. - №96. - С. 16-24.
3. Карелин Д.В. Изменение запасов углерода и эмиссии CO₂ в ходе постагрогенной сукцессии растительности на серых лесных почвах в Европейской части России// Почвоведение. - 2017. - №5. - С 580-594.
4. Козлова А.А. Показатели гумусного состояния почв Южного Предбайкалья, находящиеся в целинном, пахотном и залежном режиме// Науч. мед. Вестник, - 2016. - №1 (3). - С. 106-118.
5. Шпедт А.А. Гумусное состояние и рациональное использование почв залежных земель Приенисейской Сибири// Достижения науки и техники АПК. - 2017. - Т.31, - №5. - С.5-8.
6. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2023 год. Астана, 2023. 336 с.
7. Галактионова Л.В., Васильченко А.В., Ануфриенко А.А., Терехова Н.А. Восстановление гумусного состояния степных черноземов в условиях залежи// Вестник Оренбургского государственного университета. - 2017. - №9 (209). - С. 3-7
- 8 Шпедт А.А., Вергейчик П.В. Оценка скорости восстановления гумусного состояния почв Красноярского края в условиях залежи// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2014. - №6 (116). - С. 48-52.
9. Агроклиматические ресурсы Акмолинской области: научно-прикладной справочник / Под ред. С.С. Байшоланова. Астана, 2017. 133 с.
10. Люри Д.И., Горячкин С.В. и др. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. М.: ГЕОС, 2010. 416 с.
11. Филатова Т.Д. Восстановительная динамика восточноевропейских луговых степей// дис. ... д-ра биол. наук. Москва, 2005. 212 с.
12. Kalinina O. Self-restoration of post-agrogenic chernozems of Russia: Soil development, carbon stocks, and dynamics of carbon pools// Geoderma. - 2011. - V.162. - P. 196-206.

13. Терпелец В.И., Слюсарев В.Н. Учебно-методическое пособие по изучению агрофизических и агрохимических методов исследования почв. Краснодар.: КубГАУ, 2010. 65 с.

14. Лопес де Гереню В.О., Курганова И.Н., Ермолаев А.М., Кузяков Я.В. Изменение пулов органического углерода при самовосстановлении пахотных черноземов// Агрохимия. - 2009. - №5. - С. 5-12.

15. Kurishbayev A.K., Chernenok V.G., Zvyagin G.A. Antropogenous changes of dark-chestnut soils of the Northern Kazakhstan and measures for their improvement// International Electronic Journal of Mathematics Education. - 2016. - Т. 11. - № 6. - С. 1577-1590.

16. Васильченко Н.И., Звягин Г.А. Изменение физических свойств черноземов южных карбонатных при различных системах обработки в Северном Казахстане// Самарский научный вестник. - 2016. - № 4 (17). - С. 10-13.

REFERENCES

1. Kazanovsky S.G., Dorofeev N.V., Zorina S.Yu., Sokolova L.G. Vegetation of fallows of different ages in the forest-steppe zone of Pre-Baikal// Problems of Botany of Southern Siberia and Mongolia. - 2022. - Vol. 21, - № 2. - P. 54-58.

2. Zorina S.Yu., Sokolova L.G., Dorofeev N.V., Kazanovsky S.G. Humus condition of different-aged fallows in the forest-steppe zone of Pre-Baikal// Bulletin of IRGSA. - 2020. - № 96. - P. 16-24.

3. Karelin D.V. Changes in carbon stocks and CO₂ emissions during post-agrogenic vegetation succession on gray forest soils in the European part of Russia// Soil Science, 2017. - № 5. - P. 580-594.

4. Kozlova A.A. Indicators of the humus condition of soils in Southern Pribaikalye, found in virgin, arable, and fallow regimes// Sci. Med. Bulletin. - 2016. - №1 (3). - P. 106-118.

5. Shpedt A.A. Humus condition and rational use of fallow soils of Priyenisey Siberia// Achievements of Science and Technology of the Agro-Industrial Complex. - 2017. - Vol. 31, - № 5. - P. 5-8.

6. Summary analytical report on the condition and use of land in the Republic of Kazakhstan for 2023. Astana, 2023, 336 p.

7. Galaktionova L.V., Vasilchenko A.V., Anufrienko A.A., Terekhova N.A. Restoration of the Humus State of Steppe Chernozems in Fallow Conditions// Bulletin of Orenburg State University. - 2017. - № 9 (209). - P. 3-7.

8. Shpedt A.A., Vergeychik P.V. Assessment of the Rate of Humus State Restoration soils in Fallow Conditions in the Krasnoyarsk Region// Bulletin of Altai State Agricultural University. - 2014. - № 6 (116). - P. 48-52.

9. Agroclimatic Resources of the Akmola Region: Scientific and Applied Handbook / Edited by S.S. Baysholanov. Astana, 2017. 133 p.

10. Lurie D.I., Goryachkin S.V., et al. Dynamics of agricultural lands in Russia in the 20th century and post-agrogenic recovery of vegetation and soils. M.: GEOS, 2010. 416 p.

11. Filatova T.D. Restorative dynamics of East European meadow steppes// Doctoral dissertation in biological sciences. Moscow, 2005. 212 p.

12. Kalinina O. Self-restoration of post-agrogenic chernozems of Russia: Soil development, carbon stocks, and dynamics of carbon pools// Geoderma, - 2011. - Vol. 162. - P. 196-206.

13. Terpelets V.I., Slyusarev V.N. Educational and methodological guide on the study of agrophysical and agrochemical methods of soil research. Krasnodar: KubSAU, 2010. 65 p.

14. Lopez de Guereñu V.O., Kurganova I.N., Ermolayev A.M., Kuzakov Y.V. Changes in organic carbon pools during self-restoration of arable chernozems // *Agrochemistry*, - 2009. - № 5. - P. 5-12.

15. Kurishbayev A.K., Chernenok V.G., Zvyagin G.A. Anthropogenic changes in dark-chestnut soils of Northern Kazakhstan and measures for their improvement // *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2016. - Vol. 11. - № 6. - P. 1577-1590.

16. Vasilchenko N.I., Zvyagin G.A. Changes in physical properties of southern carbonate chernozems under various tillage systems in Northern Kazakhstan // *Samara Scientific Bulletin*. - 2016. - № 4 (17)7 - P. 10-13.

ТҮЙІН

Г.А. Звягин^{1*}, Г.Р. Кекілбаева¹, А. Касипхан¹, Б.Н.Хамзина¹,

А.С. Шойынбаева¹, Б.Т. Орынбаева¹

АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ОҢТҮСТІК ҚАРА ТОПЫРАҚ АЙМАҒЫНДАҒЫ ТЫҢАЙҒАН
ЖЕРЛЕРДІҢ ҚАЗІРГІ ҚАРАШІРІНДІ ЖАҒДАЙЫ

¹*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
010011, Астана, Жеңіс даңғылы, 62, Қазақстан, *e-mail: regor1984111@rambler.ru*

²*Агроэкологиялық сынақ орталығы (зертхана),*

*010011, Астана, Алтынсарин көшесі, 2, Қазақстан, *e-mail: sceco_katu@mail.ru*

Зерттеу жұмысында Ақмола облысы дала аймағы оңтүстік қара топырақтарында ауыл шаруашылығына пайдалануы әртүрлі уақыт кезеңдерінде тоқтатылған тыңайған жерлердің 3 түрі бойынша 0-20 см қабаттағы қарашіріндінің жай-күйі мен қарашірінді қоры зерттелді. Әртүрлі жастағы тыңайған жерлердегі қарашірінді құрамының агрогеннен кейінгі қалпына келуіне баға берілді. 0-10 және 10-20 см қабаттардағы қарашірінді құрамы мен қарашірінді қоры тыңайған жерлердің жасына байланысты айтарлықтай ерекшеленетіні анықталды. Сондай-ақ, тыңайған жерлердің пайдалану уақытының ұлғаюымен топырақтың 20 см қабатында топырақ тығыздығының өзгеруі байқалды. Бұл тыңайған жерлерді мысалға ала отырып, ауыл шаруашылығынан кейінгі қалпына келтіру барысында оңтүстік қара топырақтардағы қарашіріндінің табиғи көбею үдерістерін көрсетеді. Тыңайған жердің жасы артқан сайын қарашірінді мөлшері мен топырақ тығыздығының өсуі байқалды. Алынған нәтижелер болашақта ауыл шаруашылығы мақсатында пайдалану перспективаларын бағалауға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: оңтүстік қара топырақ, қарашірінді, тыңайған жерлер, қарашірінді қоры, топырақтың тығыздығы.

SUMMARY

G.A. Zvyagin^{1*}, G.R. Kekilbayeva¹, A. Kassipkhan¹, B.N. Khamzina¹,

A.S. Shoiynbayeva¹, B.T. Orynbayeva¹

THE CURRENT HUMUS STATE OF THE FALLOW LANDS OF THE AKMOLA REGION IN THE
SUBZONE OF THE SOUTHERN CHERNOZEMS

¹*Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin, 010011, Astana,
Zhenis Ave., 62, Kazakhstan, *e-mail: regor1984111@rambler.ru*

²*Agroecological research center (laboratory), 010011, Astana, Altynsarina str., 2,
Kazakhstan, *e-mail: sceco_katu@mail.ru*

The research studied the humus state and humus reserves in a layer of 0-20 cm for 3 types of deposits in the steppe zone of the Akmola region on southern chernozems, on which agricultural use was discontinued in different periods of time. An assessment of the postagrogenic recovery of humus content in deposits of different ages is given. It was determined that the content and reserves of humus in layers 0-10 and 10-20 cm differ significantly depending on the age of fallow lands. Also, a change in soil density in a 20-centimeter soil layer was found with an

increase in the age of the deposit. This indicates the processes of natural reproduction of humus of southern chernozems in the region during post-agrogenic land restoration, using the example of a deposit. The increase in the age of the deposit was accompanied by an increase in humus content and soil density. The results obtained allowed to determine the prospects for their further use in agriculture.

Key words: southern chernozems, humus, fallow lands, humus reserves, soil density.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Звягин Григорий Александрович – старший преподаватель кафедры почвоведения и агрохимии, PhD, e-mail: regor1984111@rambler.ru
2. Кекілбаева Гулнур Рахманкызы – и.о. ассоциированный профессор кафедры почвоведения и агрохимии, к.б.н., e-mail: kekilbaeva@mail.ru
3. Касипхан Акгул – заведующая Агроэкологического испытательного центра (лабораторий) при НАО «КАТИУ им. С.Сейфуллина», PhD, e-mail: a.kasipkhan@kazatu.edu.kz
4. Хамзина Бибигуль Нуркеновна - старший преподаватель кафедры почвоведения и агрохимии, м.с.-х.н., e-mail: bibigul0666@mail.ru
5. Шойынбаева Айдана Сағатқызы – инженер менеджер по качеству Агроэкологического испытательного центра (лабораторий) при НАО «КАТИУ им. С.Сейфуллина», м.с.-х.н., e-mail: shoiynbaevva@mail.ru
6. Орынбаева Бота Талгатовна – заведующая Лаборатории почвенных исследований Агроэкологического испытательного центра (лабораторий) при НАО «КАТИУ им. С.Сейфуллина», м.с.-х.н., e-mail: bota.orynbaeva@mail.ru