



ISSN 1999-740X
№ 2 (июнь) 2022

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ



Алматы

*Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр»
ТОО «Казахский НИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова»*

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ

№ 2 (июнь) 2022

*Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр»
ТОО «Казахский НИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова»*

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ

№ 2 (июнь) 2022

Основан в 2007 г.

Выходит 4 раза в год

ISSN 1999-740X

Главный редактор

Б.У. Сулейменов

Редакционная коллегия:

*Ц. Абдувайли (КНР), М.А. Ибраева, С. Калдыбаев,
Р. Кизилкая (Турция), Ф.Е. Козыбаева, М.Г. Мустафаев (Азербайджан),
К.М. Пачикин (заместитель главного редактора), Э. Сальников (Сербия),
З.А. Тукенова (ответственный секретарь),
С.Н. Абугалиева (компьютерная верстка)*

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры и информации Республики Казахстан. Свидетельство о регистрации № 8457 ЭК от 18.06.2007 и перерегистрации № 9898-Ж от 11.02.2009 г.
Входит в Казахстанскую базу цитирования (КазБЦ) и Российскую базу данных научного цитирования (РИНЦ). Размещен в научной электронной библиотеке <https://elibrary.ru>, электронной библиотеке <https://cyberleninka.ru>, на сайте института <https://soil.kz>

E-mail: kz.soilscience@gmail.com

Адрес редакции: 050060, Алматы, пр. аль-Фараби, 75 В

СОДЕРЖАНИЕ

Генезис и география почв

- Т. Тураев, О.А. Жобборов, Ж.Б. Мусаев, Н. Саматов** Морфологические, агрохимические и агрофизические характеристика горно-коричневых почв распространенных в Нуратинских горах Навоинской области..... 5
- Т. Тураев, О.А. Жобборов, Э.Мавлонов, Н. Саматов** Агрохимическая и агрофизическая характеристика богарных пустынно песчаных почв на подгорных равнинах Нуратинского района Навоийской области 13
- К.М. Пачикин, О.Г. Ерохина, Е.Е. Сонгулов, А.К. Ершибулов, Г.К. Адамин, Н.А Яковлева** Экологическое состояние почв предгорных равнин хребта Каратау (окрестности города Кентау)..... 22

Биология почв

- В.Т. Мамедзаде** Микробиологическая характеристика серо-коричневых (каштановых) почв полувлажных субтропиков Ленкоранской области..... 33

Охрана почв

- Ф.Е. Козыбаева, Г.Б. Бейсеева, К.Е. Усен, Г.А. Сапаров, М. Тоқтар, Н.Ж. Ажикина** Почвенно-экологические условия, произрастающих редких, исчезающих растений юга и юго-востока горных хребтов Илейского и Жетысуского Алатау Алматинской области..... 39

Мелиорация почв

- М.А. Ибраева, А.К. Абай, Н.М. Токсейтов, А.И. Сулейменова, М.Н. Пошанов** Сравнительное изучение влияния применения биопрепаратов Тумат и биоэкогум на гумусное состояние рисово-болотных почв 56

Агрохимия

- Б.М. Амиров, А.Т. Сейтменбетова, Қ.Қ. Құлымбет** Влияние удобрений на фотосинтетическую продуктивность и урожайность репчатого лука на обыкновенных сероземах Алматинской области 75
- G.B. Kaisanova, B.U. Suleimenov** Soybean growing using organic humic fertilizer Tumat on irrigated meadow soils in Andijan region..... 88

CONTENT

Soil genesis and geography

- T. Turaev, O.A. Zhobborov, Zh.B. Musaev, N. Samatov** Morphological, agrochemical and agrophysical characteristics of mountain-brown soils in the extended Nurata mountains of the Navoin region5
- T. Turayev, O.A. Jobborov, E. Mavlonov, N. Samatov** Agrochemical and agrophysical characteristics of rain-fed desert sandy soils on the upland plains of the Nurata district of the Navoi region13
- K.M. Pachikin, O.G. Erokhina, E.E. Songulov, A.K. Yershbulov, G.K. Adamin, Yakovleva N.A.** Ecological state of the soils within the Karatau ridge foothill plains (Kantau city surroundings).....22

Soil biology

- Mammadzade V.T.** Microbiological characteristics of gray-brown (chestnut) soils of semi-humid subtropics of the Lankaran region33

Soil protection

- F.E. Kozybayeva, G.B. Beiseyeva, K.E. Usen, G.A. Saparov, M. Toktar, N.Zh. Azhikina** Soil and ecological conditions of rare and endangered plants growing in the south and south-east of the Ileysky and Zhetysu Alatau mountain ranges of the Almaty region39

Soil reclamation

- M. A. Ibrayeva, A. K. Abay, N. M. Toxeitov, A. I. Suleimenova, M. N Pochanov** Comparative study of the influence of the use of biological preparations Tumat and bioecogum on the humus state of rice-bogs soils56

Agrochemistry

- B.M. Amirov, A.T. Seitmenbetova, K.K. Kulymbet** Influence of fertilizers on photosynthetic indicators and yield of onions on ordinary gray soils of Almaty region.....75
- G.B. Kaisanova, B.U. Suleimenov** Soybean growing using organic humic fertilizer Tumat on irrigated meadow soils in Andijan region88

ГЕНЕЗИС И ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ

ГРНТИ 68.05.31; 68.05.37

https://doi.org/10.51886/1999-740X_2022_2_5Т. Тураев^{1*}, О.А. Жобборов¹, Ж.Б. Мусаев¹, Н. Саматов¹**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ, АГРОХИМИЧЕСКИЕ И АГРОФИЗИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРНО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВ РАСПРОСТРАНЕННЫХ В
НУРАТИНСКИХ ГОРАХ НАВОИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*¹ГУП «Аналитический центр качества, состава и репозиторий почв», 100097,
Ташкент, ул. Чопонота, квартал «Ц», Узбекистан, e-mail-uz@mail.ru*

Аннотация. В данной статье обобщены морфологические, агрохимические и агрофизические свойства горно-коричневых почв, распространённых на массивах «Кызылча» Нуратинского района Навоинской области. В геоморфологическом отношении на исследуемых территориях можно выделить шесть районов. Основные исследуемые районы расположены в среднегорье с высотными отметками 1250–1500 метров над уровнем моря. Почвообразующими породами данного геоморфологического района являются в основном граниты, известняки и кварциты. На крутых склонах незначительные участки покрыты хрящевато-мелкозёмистыми отложениями элювиального, делювиального и пролювиального происхождения. Коричневые почвы маломощные, слабо карбонатные, сильнокаменистые, сильно скелетные и не являются типичными представителями данного генетического типа. Процесс почвообразования протекает на продуктах разрушения щебнисто-каменистого делювия и элювия, плотных коренных пород. Содержание гумуса в дерновом горизонте горно-коричневых почв составляет 2,6 %, вниз по профилю его количество постепенно убывает. Количество валового фосфора в дерновом горизонте 0,120–0,135 %, калия – 2,017 %. По содержанию обменного калия почвы относятся к мало обеспеченным (212,1 мг/кг почвы). Содержание подвижных форм фосфора в дерновом и нижележащем горизонте незначительное – 4,5–10,0 мг/кг. Содержание карбонатов в верхних горизонтах не превышает 3 %. Максимальное скопление карбонатов отмечается в слое 30–45 см и 100–120 см, где их содержание составляет 9 %. Ёмкость поглощения составляет 16–9 мг/экв на 100 г почвы, что обусловлено повышенным содержанием минеральных и органических коллоидов. В гранулометрическом составе почвы преобладают фракции крупной пыли (0,05–0,01 мм) и мелкого песка (0,1–0,05 мм) – (43,36–19,48 %), илистой фракции – 8,16–12,80 %, физической глины – 26,26–37,30 %.

Ключевые слова: геоморфология, рельеф, известняк, кварциты, делювиальные, пролювиальные, карбонаты, ёмкость поглощения, поглотительная способность, фракция, зона, пояс, гранит.

ВВЕДЕНИЕ

Горно-коричневые почвы занимают на массиве «Кызылча» небольшую площадь – 1841,8 га. Расположены эти почвы в поясе средних гор с высотными отметками 1250–1500 метров над уровнем моря. Территория зоны характеризуется крайне сложными природными условиями, обусловленными положением по абсолютной высоте местности, расчленённым рельефом, широким развитием эрозионных процессов, жестким режимом атмосферного увлажнения и др. Поэтому, для ведения рентабельного

земледелия нужно, прежде всего, изучить природные условия, главным образом почвенно-климатические, каждого конкретного хозяйства. В республике проводятся широкомасштабные научные исследования и получены определённые результаты по определению плодородия почвы, улучшению мелиоративного состояния, воспроизводству и охране плодородия, а также рациональному и эффективному использованию земель. В стратегии развития Республики Узбекистан на 2017–2021 годы определены важные задачи по

«модернизации и интенсивному развитию сельского хозяйства, дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, широкому внедрению в сельско-хозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего, современных водо- и ресурсосберегающих агротехнологий, дальнейшему укреплению продовольственной безопасности страны, расширению производства экологической чистой продукции» [1]. В связи с этим, расширение области научных исследований по определению таких негативных процессов, как эрозия, снижение содержания гумуса, питательных элементов и других свойств почв, а также эффективному и рациональному использованию земель на основе прогнозирования влияния изменений свойств почв на их плодородие, приобретает важное значение.

Научная новизна исследований заключается в определении изменений агрофизических, агрохимических свойств и процессов эрозии горно-коричневых почв.

Цель - определение мероприятий по сохранению и воспроизводству плодородия горно-коричневых почв, распространенных на массивах «Кызылча» Нуратинских гор Навоийской области и дать рекомендации по улучшению мелиоративного состояния горно-коричневых почв, по предотвращению процессов негативно влияющих на плодородие, стабилизацию плодородия почв и их эффективное использование.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлись горно-коричневые почвы расположенные на массивах «Кызылча» Нуратинского района Навоийской области. Исследования проводились по общепринятым в почвоведении стандартным методикам в полевых, лабораторных и камеральных условиях,

химические анализы проводились в лаборатории с международной сертификацией ISO в области почвоведения, в частности отбор проб почвы, хранение и проведение лабораторных опытов проводились на основе Межгосударственного стандарта ГОСТ: 17.4.3.01-83, изучение свойств почв с деградировавшим верхним слоем на основе Межгосударственного стандарта ГОСТ: 17.4.2.02-83, содержание кальция и магния в почвах на основе Межгосударственного стандарта ГОСТ 26428-85, экспресс-метода содержания гипса, водная вытяжка, pH-среда по ГОСТ 26423-85, плотность почвы по ГОСТ 5180-84, содержание гумуса по ГОСТ 26213-91, гранулометрический состав почвы определен на основании государственного стандарта O`zDSt 817-97[2-6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Нуратинские горы расположены на крайнем западе системы Памиро-Алая. На севере и северо-западе они соприкасаются с пустыней Кызылкум и Голодной степью, на востоке граничат с Мальгузарскими горами, а через них с Туркестанским хребтом. Высшая точка Нурату - 2169 метров над уровнем моря.

В геоморфологическом отношении на территории массива «Кызылча» (абсолютные высоты от 250 до 1600 м над уровнем моря), можно выделить следующие районы.

Район средних гор с высотными отметками 500-1500 метров над уровнем моря.

Район низких гор, расположенный на территории с высотными отметками 500-1250 метров над уровнем моря.

Холмисто-увалистая равнина, выделенная на территории с высотными отметками 330-500 метров над уровнем моря.

Предгорная волнисто-увалистая равнина, расположена на высоте 400-500 метров над уровнем моря.

Подгорная покатая пролювиальная равнина, расположенная на территории с высотными отметками от 270 до 400 метров над уровнем моря.

Подгорная всхолмленно-бугристая равнина, расположенная на территории с высотными отметками от 250 до 350 метров над уровнем моря.

Район средних гор сложен в основном гранитами, мраморированными известняками и кварцитами. На крутых склонах незначительные участки покрыты хрящевато-мелкозёмистыми отложениями элювиального и делювиально-пролювиального происхождения. Мощность этих отложений – 30-40 см. На выположенных склонах и межгорной впадине мощность хрящевато-мелкозёмистых отложений достигает 90-120 см. Эти отложения делювиально-пролювиального характера. [7] Горные склоны бедны растительностью. Из травянистых растений встречаются пырей, эфемеры и кустарниковые (миндаль и редко фисташка). Скальные обнажения лишены растительности, за исключением низших растений (мхи, лишайники) [8]. На выположенных склонах и межгорной впадине наблюдается более плотный растительный покров. Проективное покрытие составляет 70-80 %. Здесь преобладает травянистая растительность, встречаются редкие кустики миндаля. На крутых склонах мелкозёмистые участки плохо закреплены растительностью, в результате чего подвержены водной и ветровой эрозии. Гидрографическая сеть и грунтовые воды территории хозяйства прорезаны множеством мелких и крупных саев, берущих начало в горах. Врезы сухих русел на предгорной равнине более глубокие, нежели в подгорной. Водоносность саев в летний период незначительна, что

обусловлено в основном, поступлением воды из родников. В зимне-весенний период расходы воды в саях резко возрастают за счёт поступления с водосборной площади в период выпадения и таяния снегов.

По климатическим показателям территория массива «Кызылча» относится к переходной зоне от пустыни к полупустыням. Близость пустыни Кызылкум накладывает существенный отпечаток на климатические особенности прилегающих горных областей. По природно-климатическим условиям на описываемой территории выделяются пять почвенно-климатических поясов:

Пояс коричневых почв.

Пояс тёмных серозёмов.

Пояс типичных серозёмов.

Пояс светлых серозёмов.

Зона пустынных песчаных почв, охватывает подгорную всхолмленно-бугристую равнину, сложенную аллювиально-пролювиальными отложениями, перекрытыми золовыми наносами.

Выделенные почвы подразделяются на почвенные разности. При этом учитывались: характер использования земель, гранулометрический состав, скелетность, степень эродированности, крутизна склонов и другие признаки.

Горные коричневые почвы занимают на массиве «Кызылча» небольшую площадь (1842 гектара). Расположены эти почвы в поясе средних гор с высотными отметками 1250-1500 м над уровнем моря. Коричневые почвы маломощные, слабо карбонатные, сильно каменистые, сильно скелетные и не являются типичными представителями данного генетического типа. Процесс почвообразования протекает на продуктах разрушения щебнисто-каменистом делювии и элювии и на плотных коренных породах.

Горно-коричневые почвы характеризуются следующими морфологическими особенностями профиля:

А_д 0-10 см. Дерновый горизонт темно-серого цвета, густо переплетен корнями, образующими дернину мощностью до 10 см.

А_{пд} 10-20 см Залегающий ниже гумусовый горизонт мощностью 25-30 см имеет темный с буроватым оттенком цвет, структура его комковатая, плотный, выделяется большое количество корешков и ходов землероев.

Далее идет переходной горизонт буроватого цвета, который подразделяется на два подгоризонта.

В₁ 20-30 см. Бурый или коричнево-бурый, свежий, среднесуглинистый, комковатый, плотный, с хорошо выраженной структурой, имеет мелкие растительные корни, встречаются карбонатные плесени.

В₂ 30-40 см. Белесовато-бурого цвета, свежий, среднесуглинистый, комковато-пылеватой структуры с большим количеством карбонатов в виде плесени и желвачков. Ниже залегает сплошной слой камня и щебня.

Приведенное описание профиля характерно для почв, сформированных на мелкоземистых чехлах. На основной же площади в низких и средних горах почвы сильно щебневатые, каменистые

с поверхности и практически лишены почвенного покрова.

Мелкоземистые участки, где формируется горные коричневые почвы, в основном приурочены к нижним частям склонов. Они занимают примерно 10 % поверхности средних гор.

В горно-коричневых почвах содержание и запас гумуса в 0-30 см слое составляет 69,2 т/га. Количество гумуса в дерновом горизонте составляет 2,6 %, вниз по профилю количество постепенно убывает. Содержание азота в дерновом горизонте составляет 0,178 % и 4,300 т/га. Количество гумуса определяется с отношением углерода к азоту (C:N), чем уже соотношение, тем гумус лучше. Соотношение колеблется в пределах 8-9, т.е. довольно узкое. Мощность гумусового горизонта коричневых почв растянута до 100 см, с максимальным содержанием гумуса в верхних слоях горизонта.

Количество валового фосфора в дерновом горизонте составляет 0,120-0,135 %, калия - 2,17 %. По содержанию обменного калия почвы относятся к низкообеспеченным (212,1 мг/кг). Содержание подвижных форм фосфора в дерновом и поддерновом горизонте ничтожны (4,5-10,0 мг/кг) (таблица 1).

Таблица 1 - Агрохимические свойства горно-коричневых почв

Глубина, см, Р. 718	%			C:N	мг/кг		Запасы, т/га		
	гумус	азот	фосфор		калий	фосфор	В слое	гумус	азот
0-5	2,60	0,178	0,120	8,4	212,1	10,0	0-30	69,2	4,3
5-15	1,66	0,122	0,135	7,9	144,6	4,5	0-50	98,9	6,7
15-30	1,58	0,115	0,130	7,9	89,2	2,5	-	-	-
30-45	1,20	0,101	-	6,9	36,2	2,5	-	-	-
45-65	0,98	0,070	-	8,1	-	-	-	-	-
65-80	0,75	0,52	-	8,3	-	-	-	-	-
80-100	0,52	0,038	0,105	8,0	-	-	-	-	-

По профилю горно-коричневых почв содержание CO_2 карбонатов не превышает 3 %. Максимумы скопления карбонатов отмечаются в слое 30-45 см и 100-120 см, где их содержание составляет 9 %. Содержание гипса по всему профилю незначительное - 0,05-0,10 %.

Поглотительная способность почв характеризуется суммой поглощенных оснований и ёмкостью поглощения. Для коричневых почв ёмкость поглощения по многочисленным данным составляет 16-19 мг/экв на 100 г почвы, что обусловлено незначительным содержанием минеральных и органических коллоидов. На долю кальция приходится 80,9-87,4 %. Почвы насыщены катионами Ca, обладают хорошими водно-физическими свойствами, что связано с прочностью микроагрегатов (таблица 2).

В таблице 3 представлен гранулометрический состав горно-коричневых почв. Из нее видно, что в данных почвах преобладают частицы крупной пыли (частицы диаметром 0,05–0,01 мм) и мелкого песка (частицы диаметром 0,1–0,05 мм), которые составили 43,36 % и 19,48 %, Фракции крупного песка, средней и мелкой пыли, ила содержится примерно одинаковое количество (8-9 %). Фракции среднего песка содержится очень мало, около 2 % (таблица 3).

В почве различное соотношение фракций гранулометрического состава оказывает определенное влияние на ее водно-физические свойства. Высокая пылеватость почвы и грунтов определяет малую влагоёмкость, но высокую мобильность влаги и растворимых в ней питательных веществ, вследствие хороших капиллярных свойств.

Таблица 2 - Ёмкость поглощения и состав поглощенных оснований коричневых

Глубина, см, Р. 718	м/экв				Сумма оснований	%				Ёмкость поглощённого основания
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	
0-5	9,88	1,72	0,48	0,13	12,21	80,9	14,1	4,0	1,0	10,4
5-15	9,88	0,98	0,38	0,08	11,42	87,4	8,6	3,3	0,7	10,0
15-30	9,88	1,72	0,18	0,13	12,01	83,1	14,3	1,5	1,1	10,0

Таблица 3 – Гранулометрический состав коричневых почв

Глубина, см Р 718	Вес фракций в %							Физ. глина	Гран. состав
	< 0,25	0,25 - 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	> 0,001		
0-5	9,15	1,75	19,48	43,36	8,58	9,52	8,16	26,26	Легко суг.
5-15	9,50	2,35	18,85	41,84	7,72	11,30	8,44	27,46	-
15-30	9,50	2,75	20,35	39,16	8,12	11,24	8,88	28,24	-
30-45	5,25	2,00	24,29	33,70	8,24	13,72	12,80	34,76	Сред суг
45-65	13,00	2,90	18,08	29,62	7,84	16,44	12,12	36,40	-
65-80	15,30	2,85	16,53	28,32	7,38	17,52	12,40	37,30	-
80-100	22,85	4,25	18,00	26,44	3,56	16,16	8,74	28,46	Легко суг
100-140	22,00	4,40	14,86	26,18	6,76	16,10	10,70	33,56	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований получены данные, которые позволили заключить, что коричневые почвы маломощные, слабо карбонатные, сильно каменистые, сильно скелетные и не являются типичными представителями данного генетического типа. Процесс почвообразования в них протекает на продуктах разрушения щебнисто-каменистого делювия и элювия, а также на плотных коренных породах. Почвы, в основном, богаты гумусом (2,60-0,52 %). Мощность гумусового горизонта почв растянута до 100 см. Максимальное содержание гумуса находится в верхних слоях горизонта. Емкость поглощения зависит от содержа-

ния органических и минеральных коллоидов. На долю кальция приходится 80,9-87,4 % почвы, т.е. насыщены катионами Са, обладают хорошими водно-физическими свойствами, что связано с прочностью микроагрегатов. Исследуемые коричневые почвы по гранулометрическому составу в основном характеризуются как легко- и среднесуглинистые. Различное соотношение фракций гранулометрического состава данных почв оказывает определенное влияние на их водно-физические свойства. Высокая пылеватость почвы и грунтов определяет малую влагоёмкость, но высокую мобильность влаги и растворимых в ней питательных веществ, вследствие хороших капиллярных свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Указ Президента Республики Узбекистана от 7 февраля 2017 года № ПФ 4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистана».
- 2 Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах. - Ташкент, 1963. - С. 70.
- 3 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО. ГОСТ. 26205-912. - С. 1-8.
- 4 Инструкция к методу «Почвы. Определение органического вещества.» «Определение органического вещества по методу Тюрина» ГОСТ. 26213-91. - С. 1.
- 5 Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом. ГОСТ. 26951-86. - С. 1-7.
- 6 Методы лабораторного определения гранулометрического микроагрегатного состава OzDSt 817-97. - С. 1-23.
- 7 Горбунов Б.В. Почвы Бухарской и Навоийской области. - Ташкент, 1982. - 89 с.
- 8 Коровин Е.П., Розанов А.А. Почвы и растительность средней Азии как естественная производительная сила, предпосылки и естественно-историческому раёнированию точек энергозложения. Труды Ср.Аз.Гос Университет. Серия-ХII «География». - Вып. 17. - Ташкент, 1938. - 125 с.

REFERENCES

1. Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistana ot 7 fevralya 2017 goda № PF 4947 «O Strategii deystvy po dalneyshemu razvitiyu Respubliki Uzbekistana».
2. Metody agrokhimicheskikh, agrofizicheskikh i mikrobiologicheskikh issledovaniy v polivnykh khlopkovykh rayonakh. - Tashkent, 1963. - S. 70.
3. Pochvy. Opredeleniye podvizhnykh soyedineniy fosfora i kaliya po metodu Machi-gina v modifikatsii TsINAO. GOST. 26205-912. - S. 1-8.

- 4 Instruktsiya k metodu «Pochvy. Opredeleniye organicheskogo veshchestva.» «Opredeleniye organicheskogo veshchestva po metodu Tyurina» GOST. 26213-91. - S. 1.
- 5 Pochvy. Opredeleniye nitratov ionometricheskim metodom. GOST. 26951-86. - S. 1-7.
- 6 Metody laboratornogo opredeleniye granulometricheskogo mikroagregatnogo so-stava OzDSt 817-97. - S. 1-23.
- 7 Gorbunov B.V. Pochvy Bukharskoy i Navoyskoy oblasti. – Tashkent, 1982. - 89 s.
- 8 Korovin Ye.P., Rozanov A.A. Pochvy i rastitelnost sredney Azii kak estestvennaya proizvoditelnaya sila, predposylki i estestvenno-istoricheskomu rayonirovniyu tochek energovlozheniya. Trudy Sr.Az.Gos Universitet. Seriya-XII «Geogra-fiya». - Vyp. 17. - Tashkent, 1938. - 125 s.

ТҮЙІН

Т. Тұраев¹, О.А. Жобборов¹, Ж.Б. Мұсаев¹, Н.Саматов¹НАВОИН ОБЛЫСЫНДА КЕҢ ТАРАЛҒАН НҰРАТЫ ТАУЛАРЫНЫҢ ТАУ-ҚОҢЫР
ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ, АГРОХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ
АГРОФИЗИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ

*¹МУК «Топырақтың сапасын, құрамын және репозиторийін талдау орталығы», 100097, Ташкент, Чопонот к-сі, "Ц" кварталы, Өзбекстан,
e-mail-uz@mail.ru*

Бұл мақалада Навоин облысы Нұрата ауданының "Қызылча" массивтерінде таралған тау-қоңыр топырақтарының морфологиялық, агрохимиялық, агрофизикалық қасиеттері жинақталған. Зерттелетін аумақты геоморфологиялық тұрғыдан алты аймаққа бөлуге болады. Зерттелетін негізгі аудандар теңіз деңгейінен 1250-1500 метр биіктіктегі орташа тауларда орналасқан. Бұл геоморфологиялық аймақтың топырақ түзуші пародиялары негізінен гранит, әктас және кварцит болып табылады. Тік беткейлерде кішігірім учаскелер элювиалды, делювиалды және пролювиалды шыққан шеміршек тәрізді ұсақ жер қыртыстарымен жабылған. Қоңыр топырақтар аз қуатты, әлсіз карбонатты, жоғары камедиялы, қатты қаңқалы және осы генетикалық типтің типтік өкілдері емес. Топырақ түзілу процесі қиыршық тасты делювий мен элювийдің, тығыз байырғы жыныстардың бұзылу өнімдерінде жүреді. Тау-қоңыр топырақтардың шымтезек горизонтындағы қарашірік мөлшері 2,6 % құрайды, профильден төмен қарай оның мөлшері біртіндеп азаяды. Шым қабатындағы жалпы фосфор мөлшері 0,120–0,135 %, калий-2,017 %. Топырақ алмасу калийінің мөлшері бойынша аз қамтамасыз етілген (212,1 мг/кг). Натрий мен төменгі горизонттағы фосфордың жылжымалы формаларының мөлшері шамалы – 4,5-10,0 мг/кг. Жоғарғы горизонттағы карбонаттардың мөлшері 3 %-дан аспайды. Карбонаттардың максималды жинақталуы 30–45 см және 100–120 см қабатта байқалады, мұнда олардың мөлшері 9 % құрайды. Сіңіру қабілеті 100 г топыраққа 16-19 мг/экв құрайды, бұл минералды және органикалық коллоидтардың көп болуына байланысты. Топырақтың гранулометриялық құрамында ірі шаң (0,05-0,01 мм) және ұсақ құм (0,1-0,05 мм) - (43,36–19,48 %), жібек фракциясы - 8,16–12,80 %, физикалық саз фракциялары басым - 26,26–37,30 %.

Түйінді сөздер: геоморфология, рельеф, әктас, кварциттер, делювиалды, пролювиалды, карбонаттар, сіңіру қабілеті, сіңіру қабілеті, фракция, аймақ, белдеу, гранит.

SUMMARY

T. Turaev¹, O.A. Zhobborov¹, Zh.B. Musaev¹, N. Samatov¹

MORPHOLOGICAL, AGROCHEMICAL AND AGROPHYSICAL CHARACTERISTICS OF MOUNTAIN-BROWN SOILS IN THE EXTENDED NURATA MOUNTAINS OF THE NAVOIN REGION

¹SUE "Analytical Center for Quality, Composition and Repository of Soils", 100097, Tashkent, st. Choponota, quarter "C", Uzbekistan, e-mail-uz@mail.ru

This article summarizes the morphological, agrochemical, agrophysical properties of the mountain – brown soils of the areas common in the «Kyzylcha» massifs of the Nurota district of the Navoi region. Geomorphologically, six districts can be distinguished in the studied territories. The main areas under study are located on the middle mountains, located in an area with elevations of 1250–1500 meters above sea level. The soil-forming parodies of this geomorphological area are mainly granites, solonetz, limestones and quartzites. On steep slopes, minor areas are covered with cartilaginous – fine-grained deposits of eluvial, deluvial and proluvial origin. Brown soils are low-power, weakly-carbonate strong-stony, strong-cellular and are not typical representatives of this genetic type. The process of soil formation proceeds on the products of destruction of gravelly -stony deluvium and eluvium and on dense bedrock. Mountain-brown soils in terms of humus content in the soddy horizon is 2,6 %, down the profile its amount gradually decreases. The amount of gross phosphorus in the soddy horizon is 0,120–0,135 %, potassium – 2,017 %. According to the content of exchangeable potassium soils are low provided with 212,1 mg/kg of soil. The content of mobile forms of phosphorus in the sod and under the sod horizon is negligible 4,5–10,0 mg/kg. Along the profile, the CO₂ content of carbonates of the upper horizons does not exceed 3 %. The maximum accumulation of carbonates is noted in the layer 30-45 cm and 100-120 cm, where their content is 9 %. The absorption capacity of the soil is characterized by the amount of absorbed bases and the absorption capacity is 16 - 19 mg/eq per 100 g of soil, which is due to the increase in mineral and organic colloids. The mechanical composition of the soil is dominated by particles of coarse dust (0,05–0,01 mm) and fine sand (0,1 – 0,05), which are contained (43,36–19,48 %). Silty fraction (8,16–12,80 %). Physical clay is in soils (26,26–26,26 %)

Key words: geomorphology, relief, limestone, quartzites, deluvial, proluvial, carbonates, absorption capacity, absorption capacity, fraction, zone, belt, granite.

ГРНТИ 68.05.31; 68.05.33

<https://doi.org/10.51886/1999-740X.2022.2.13>Т. Тураев^{1*}, О.А. Жобборов¹, Э.Мавлонов¹, Н. Саматов¹**АГРОХИМИЧЕСКАЯ И АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОГАРНЫХ ПУСТЫННО-ПЕСЧАНЫХ ПОЧВ НА ПОДГОРНЫХ РАВНИНАХ НУРАТИНСКОГО РАЙОНА НАВОИЙСКОЙ ОБЛАСТИ**

¹ГУП «Аналитический центр качества, состава и репозиторий почв», 100097, Ташкент, ул. Чопонота, квартал «Ц», Узбекистан, e-mail-uz@mail.ru

Аннотация. В данной статье приведены агрохимические и агрофизические характеристики богарных пустынных почв, распространенных на подгорных равнинах Нуратинского района Навоийской области. В геоморфологическом отношении на исследуемых территориях можно выделить шесть районов. Основные исследуемые районы расположены на равнине с абсолютными высотами 250-400 над уровнем моря. Почвообразующими породами данного геоморфологического района являются аллювиально-пролювиальные отложения, перекрытые песчаной толщей эолового происхождения. Пустынно-песчаным почвам свойственна слабая дифференциация профиля на генетические горизонты. По профилю количество гумуса постепенно убывает, однако его значительное содержание наблюдается в верхних горизонтах - 0,35-0,56 %. Содержание валового фосфора в верхнем горизонте - 0,65-0,80 %. Данные почвы подвижным калием обеспечены недостаточно - 12,2-12,5 мг/кг. Обеспеченность обменным калием низкая от 77,1 до 132,6 мг/кг. Содержание CO₂ карбонатов с поверхности невысокое - 4,6 %. Вниз по профилю процент CO₂ постепенно увеличивается, достигая максимума на глубине 40-70 см (9-10 %). По механическому составу в богарных пустынно-песчаных почвах преобладают фракции крупного песка (54,20-59,7 %), илистой фракции (4,24-10,5 %). Физическая глина составляет 11,66-20,46 %. Микроагрегатность низкая и в верхних горизонтах доходит до 2,57 %, а к низу по профилю увеличивается до 14,5 %. Богарные-пустынно-песчаные почвы характеризуются низкой ёмкостью поглощения, которая по сумме поглощённых оснований составляет 4-6 мг/экв на 100 г почвы. Ёмкость поглощения зависит от содержания органических и минеральных коллоидов, реакции почвенного раствора.

Ключевые слова: пролювиально-аллювиальные отложения, эрозия, всхолмленно-бугристая равнина, порода, рельеф, геоморфология, солнечная радиация, фракция, состав поглощенных оснований.

ВВЕДЕНИЕ

Богарное земледелие в сельском хозяйстве Узбекистана занимает значительное место. Богарная пашня занята, главным образом, зерновыми культурами. В зоне богарного земледелия часть земель используется также для развития животноводства, бахчеводства и выращивания масличных культур.

Территория богарной зоны характеризуется крайне сложными условиями, обусловленными положением по абсолютной высоте местности, расчлененным рельефом, широким развитием процессов эрозии, жестким режимом атмосферного увлажнения и

рядом других. Поэтому, чтобы вести рентабельное богарное земледелие, необходимо эффективно заниматься вопросами механизации и интенсификации земель. Нужно, прежде всего, изучить природные условия, главным образом почвенно-климатические каждого конкретного исследуемого района.

Актуальность. Основная часть богарного земледелия в сельском хозяйстве Узбекистана занята в обширных экологических ландшафтах пустыни, степей и гор. ГУП «Аналитический центр качества, состава и репозиторий почв» проводит широкомасштабные научные исследова-

ния по определению плодородия почв и улучшению её мелиоративного состояния, а также рациональному и эффективному использованию земель. В Стратегии развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы определены важные задачи по «...модернизации и интенсивному развитию сельского хозяйства, дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, широкому внедрению в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего, современных водо- и ресурсосберегающих агротехнологий, дальнейшему укреплению продовольственной безопасности страны, расширению производства экологически чистой продукции» [1]. В связи с этим, расширение области научных исследований по определению таких негативных процессов, как засоление, снижение содержание гумуса и питательных веществ, эрозии и других свойств почвы, а также эффективному и рациональному использованию земель на основе прогнозирования влияния изменений свойств почв на их плодородие, приобретает важное значение.

Научная новизна исследований заключается в определении изменений агрофизических, агрохимических свойств и процессов эрозии, и других свойств богарных пустынно-песчаных почв на подгорных равнинах Нуратинского района Навоийской области.

Цель исследований - определение мероприятий по сохранению и воспроизводству плодородия богарных пустынно-песчаных почв, распространённых в Нуратинских горах Навоийской области и дать рекомендации по улучшению мелиоративного состояния богарных почв, предотвращению процессов, негативно влияющих на их плодородие, стабилизацию плодородия почв и их эффективное использование.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились по общепринятым в почвоведении стандартным методикам в полевых, лабораторных и камеральных условиях, химические анализы проводились в лаборатории с международной сертификацией ISO в области почвоведения.

В частности отбор проб почвы, хранение, и проведение лабораторных опытов проводились на основе Межгосударственного стандарта ГОСТ: 17.4.3.01-83, изучение свойств почв с деградировавшим верхним слоем почвы на основе Межгосударственного стандарта ГОСТ: 17.4.2.02-83, содержание кальция и магния в почвах на основе Межгосударственного стандарта ГОСТ26428-85, экспресс-метод содержания гипса, водная вытяжка, рН-среда по ГОСТ 26423-85, плотность почвы по ГОСТ 5180-84, содержание гумуса по ГОСТ 26213-91, механический и гранулометрический состав почвы определен на основании государственного стандарта O`zDSt 817-97.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Хозяйство «Кизилча» занимает часть гор предгорий Нуратинского хребта, резко переходящих в равнину в геоморфологическом отношении. На территории хозяйства (абсолютные высоты от 250 до 1600 м над уровнем моря) можно выделить следующие районы.

1. Район средних гор, расположенный на территории с высотными отметками 1250-1500 м над уровнем моря.

2. Район низких гор, с высотными отметками 500-1250 м над уровнем моря.

3. Холмисто-увалистая равнина, с высотными отметками 350-500 м над уровнем моря.

4. Предгорная волнисто-увалистая равнина, расположенная на территории 400-500 м над уровнем моря.

5. Подгорная покатая пролювиальная равнина, расположенная на территории 270-400 м над уровнем моря.

6. Подгорная всхолмленно-бугристая равнина, расположенная на территории с высотными отметками от 250 до 350 м над уровнем моря.

Основная территория хозяйства - северная часть, расположена на равнине с абсолютными высотами 250-400 м над уровнем моря. Юго-восточная часть территории хозяйства относится к району средних гор. Он приурочен к южным склонам хребта Нурата.

Подгорная всхолмленно-бугристая равнина вытянута узкой полосой в зоне контакта подгорной покато́й равнины и южной оконечности пустыни Кызылкум.

Почвообразующими породами данного геоморфологического района являются аллювиально-пролювиальные отложения, перекрытые песчаной толщей эолового характера [2]. На поверхности в зоне контакта наблюдается резкое уменьшение скелетного материала. Песчаная толща однородная и не имеет ясно выраженной дифференциации на генетические горизонты. Рельеф территории всхолмленно-бугристый. Бугры образованы наносами песка высотой до 2-3 м, которые закреплены растительностью. Растительный покров представлен полынью, кузинией, осоко-мятликовой растительной ассоциацией, луковичными. Кроме травянистой растительности развиты кустарники: саксаул, джужгун и кандым [2]. На территории хозяйства все богарные посевы зерновых расположены на подгорной покато́й равнине в поясе светлых серозёмов и частично на пустынных песчаных почвах. Вся территория подгорной равнины пригодна для посева зерновых культур.

Гидрографическая сеть хозяйства прорезана множеством мелких и

крупных саев, берущих начало в горах. Водоносность саев в летний период незначительна, что обусловлена в основном, поступлением воды из родников. В зимне-весенний период расходы воды в саях резко возрастают за счёт поступления её с водосборной площади в период выпадения и таяния снегов.

По климатическим показателям территория хозяйства «Кызылча» относится к переходной зоне от пустынь к полупустыням. Близость пустыни Кызылкум накладывает существенный отпечаток на климатические пояса, которые несколько смещены вверх.

1. Пояс горного климата начинается более четко проявляться на территории с высотными отметками более 1500 м над уровнем моря.

2. Пояс с климатом горных степей приурочен к территории с высотными отметками 1000-1500 м над уровнем моря.

3. Верхний пояс предгорных полупустынь, где климатические условия схожи с климатом предгорных равнин, охватывает поверхности с высотными отметками от 400 до 1000 м над уровнем моря.

4. Климатические условия подгорных равнин соответствуют климату пустынь.

Общими чертами климата являются: интенсивная солнечная радиация, большие сезонные и суточные колебания температур, неравномерное распределение атмосферных осадков в течение года, малое их количество, сухость воздуха и почвы в летний период.

В зимне-весенний период выпадает наибольшее количество осадков и отличается устойчивой погодой. Весенний период наиболее благоприятное время года для развития растений. В это время они обеспечены влагой и оптимальными

температурами. Климат летнего полугодия отличается почти полным отсутствием осадков, наличием высоких среднесуточных температур и низкой относительной влажностью воздуха.

Климатические условия исследуемой территории и их влияние на рост и развитие богарных зерновых культур создают здесь наиболее жесткие условия, что определяется близостью пустыни Кызылкум. Именно этим можно объяснить чрезвычайно низкие урожаи богарных зерновых культур в районе Нуратинского хребта. По природно-климатическим условиям на исследуемой территории выделяются пять почвенно-климатических поясов [1].

Первый пояс коричневых почв охватывает территорию средних и низких гор с высотными отметками 1250-1500 м над уровнем моря. Почвообразующие породы представлены элювиальными и делювиально-пролювиальными отложениями.

Второй пояс темных серозёмов охватывает территорию низких гор с высотными отметками 800-1250 м над уровнем моря. Преобладающими почвообразующими породами являются делювий и пролювий коренных горных пород.

Третий пояс типичных серозёмов, охватывает территорию низких гор (от 500 до 900 м над уровнем моря) сложенный делювием и пролювием коренных горных пород.

Четвертый пояс светлых серозёмов, занимает часть низких гор, предгорную волнисто-увалистую равнину, сложенную аллювиальными и пролювиальными отложениями.

Пятый пояс пустынных песчаных почв, охватывает подгорную всхолмленно-бугристую равнину, сложенную аллювиально-пролювиальными отложениями, перекрытыми эоловыми наносами. Значительную площадь в хозяйстве занимают пустынные

песчаные почвы. Эти почвы расположены на подгорной слабо покатой равнине [1].

В пределах данной территории встречаются отдельные песчаные барханы различной высоты, почти лишённые растительности, а дальше к северу пустынные песчаные почвы полностью переходят в бугристый песчаный массив.

Пустынным песчаным почвам свойственна слабая дифференциация профиля на генетические горизонты. Рыхлый или слабоуплотнённый перегнойный горизонт мощностью 10-15 см, окрашен в палево-серый и буравато-серый цвет.

В поверхностном 3-5 см слое корни растений обычно отсутствуют. Ниже расположен корешковатый горизонт с неясно выраженной слоистой пластинчатой структурой, густо переплётён корнями с чуть заметной сероватой окраской. Далее идёт более тёмноокрашенный уплотнённый горизонт со значительным количеством корней и выходов насекомых, а ниже незатронутый почвообразованием рыхлый песок.

Эти почвы в основном используются как пастбища. Незначительная площадь занята богарными землями. Агрохимические свойства пустынно-песчаных почв приводятся в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что содержание гумуса в богарных пустынно-песчаных почвах незначительное, в верхнем горизонте количество его составляет 0,56-0,36 %. Запасы гумуса в слое 0-50 см ничтожны (11,9-29,7 т/га), почвы относятся к бедным. Азота в почвах содержится также мало - 1,4-2,4 т/га. Содержание валового фосфора составляет в верхнем горизонте 0,65-0,80 %. Подвижным фосфором обеспечено недостаточно - 12,2-12,5 мг/кг. Обеспеченность обменным калием низкая - 77,1-132,6 мг/кг. Эти почвы несмытые.

Содержание CO₂ карбонатов с поверхности не высокое (4-6 %). Вниз по профилю процент CO₂ карбонатов по-
степенно увеличивается, достигая максимума на глубине 40-70 см (9- 10 %).

Таблица 1 - Агрохимические свойства богарных пустынно-песчаных почв

Глубина, см	%			мг/кг		запасы, т/га		
	гумус	азот	фосфор	K ₂ O	P ₂ O ₅	В слое	гумус	азот
Разрез 834								
0-25	0,56	0,042	0,080	132,6	12,5	0-30	20,5	1,6
25-40	0,35	0,035	0,085	156,6	2,0	0-50	29,7	2,4
40-50	0,31	0,031	-	139,8	Следы	-	-	-
50-65	0,31	0,028	-	-	-	-	-	-
65-80	0,27	0,026	-	-	-	-	-	-
80-100	0,21	0,021	-	-	-	-	-	-
Разрез 1055								
0-10	0,36	0,035	0,065	77,1	12,2	0-30	11,3	0,9
10-30	0,26	0,021	0,060	139,8	2,5	0-50	11,9	1,4
30-50	0,23	0,020	0,055	120,5	2,0	-	-	-
50-80	0,19	-	-	-	-	-	-	-
100-120	0,15	-	-	-	-	-	-	-

Анализы водных вытяжек (таблица 2) показывают, что богарные пустынно-песчаные почвы в верхних слоях содержат небольшое количество водорастворимых солей (количество плотного остатка не превышает 0,068-0,200 %), ниже их содержание увеличивается и на глубине 110-120 см составляет 0,952-1,134 %, тип засоления - хлоридно-сульфатный. В слое 0-25 см почвы не засолены, а на глубине 110-120 см - среднее засоление. Такое количество солей не имеет практического значения при богарном земледелии, но весьма важно для определения пригодности при орошении и мелиоративного состояния земель в перспективе.

Таблица 2 - Состав водной вытяжки богарных пустынно-песчаных почв

Глубина, см	Гумус	Щелочность Общая в HCO ₃ ¹	Cl ¹	SO ₄ ^{II}	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na по разности		Степень Засоления
							мг/экв.	В %	
0 - 25	0,068	0,024	0,003	0,016	0,014	0,001	0,02	0,001	Незасолен.
25 - 40	0,108	0,021	0,003	0,043	0,024	0,001	0,04	0,007	-
40 - 50	0,080	0,023	0,003	0,030	0,012	0,002	0,32	0,009	-
50 - 65	0,200	0,018	0,004	0,117	0,046	0,005	0,014	0,002	-
65 - 80	0,206	0,019	0,003	0,111	0,044	0,005	0,10	0,002	-
80 - 100	0,114	0,018	0,007	0,058	0,024	0,005	0,010	0,005	-
100-110	0,952	0,012	0,010	0,594	0,238	0,009	0,22	0,005	Слабо засолен
110-120	1,134	0,012	0,003	0,725	0,298	0,005	0,08	0,002	Средне засолен

В таблице 3 представлен гранулометрический и микроагрегатный состав богарных пустынно-песчаных почв. Так, в богарных пустынно-песчаных почвах преобладают фракции крупного песка (частицы диаметром 0,25 мм), мелкого песка (частицы диаметром 0,1-0,05 мм) и крупной пыли (0,05-0,01мм). Илистых частиц также

содержится очень мало 4,24-10,52 %. Почвы обладают неблагоприятными водно-физическими свойствами. Для них характерна высокая водопроницаемость и низкая влагоёмкость. Микроагрегатность низкая, в верхнем горизонте она составляет 2,57 %, вниз по профилю увеличивается до 14,5 %.

Таблица 3 - Гранулометрический и микроагрегатный состав богарных пустынно-песчаных почв

Глубина, см Р 635	Содержание фракции в % на абсолютно сухую почву							Физическая глина	Общее к-во агрегатов
	0-25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	>0,001		
0-19	14,20	4,64	54,20	17,88	3,60	5,48	4,24	11,66	2,57
	12,70	3,60	56,48	15,56	3,30	4,12			
	+1,50	+1,04	-2,28	12,32	+0,30	+1,36			
19-35	13,96	3,31	57,51	14,78	5,24	5,20	6,42	15,02	1,58
	13,00	3,80	56,22	14,96	3,48	5,12			
	+0,96	-0,49	+1,29	-0,19	+1,76	+0,08			
35-50	12,08	3,32	56,36	18,42	4,44	5,38	5,22	13,76	3,94
	11,45	3,60	57,25	13,94	3,16	5,38			
	+0,63	-0,28	-0,89	+4,48	+1,28				
50-65	11,92	3,10	55,42	20,84	4,18	4,54	5,98	14,06	5,34
	8,70	2,90	59,66	14,63	2,66	5,42			
	+3,22	+0,20	-4,24	+6,16	+1,52	-0,88			
65-80	9,67	2,86	59,67	21,88	1,84	4,08	10,52	20,46	14,54
	8,95	2,80	57,53	10,26	2,72	7,22			
	+0,72	+0,06	+2,14	+11,62	-0,88	-3,14			
80-100	13,63	2,75	55,90	21,60	2,10	4,02	4,92	15,72	9,60
	12,00	2,60	56,64	13,04	1,42	9,38			
	1,63	+0,15	-0,74	+8,56	+0,68	-5,36			

Из таблицы 4 видно, что богарные пустынно-песчаные почвы характеризуются низкой ёмкостью поглощения, которая по сумме поглощенных оснований составляет 4,7- 6,8 мг/экв на 100 г

почвы, что обусловлено обедненностью минеральными и органическими коллоидами. На долю кальция приходится 63,3-81,0 % (таблица, 4, рисунок 1).

Таблица 4 - Состав и сумма поглощенных оснований богарных пустынно-песчаных почв

Глубина, см Разрез - 635	Мг/экв				Сумма поглощенных оснований	% от суммы				Ёмкость поглощения
	Ca++	Mg++	K+	Na++		Ca++	Mg+	K+	Na+	
0-19	5,54	0,98	0,25	0,08	6,85	81,0	14,2	3,6	1,2	6,8
19-35	3,44	1,48	0,43	0,08	5,43	63,3	27,3	8,0	1,4	5,6
35-50	3,44	0,74	0,46	0,08	4,72	73,0	15,6	9,7	1,7	4,4

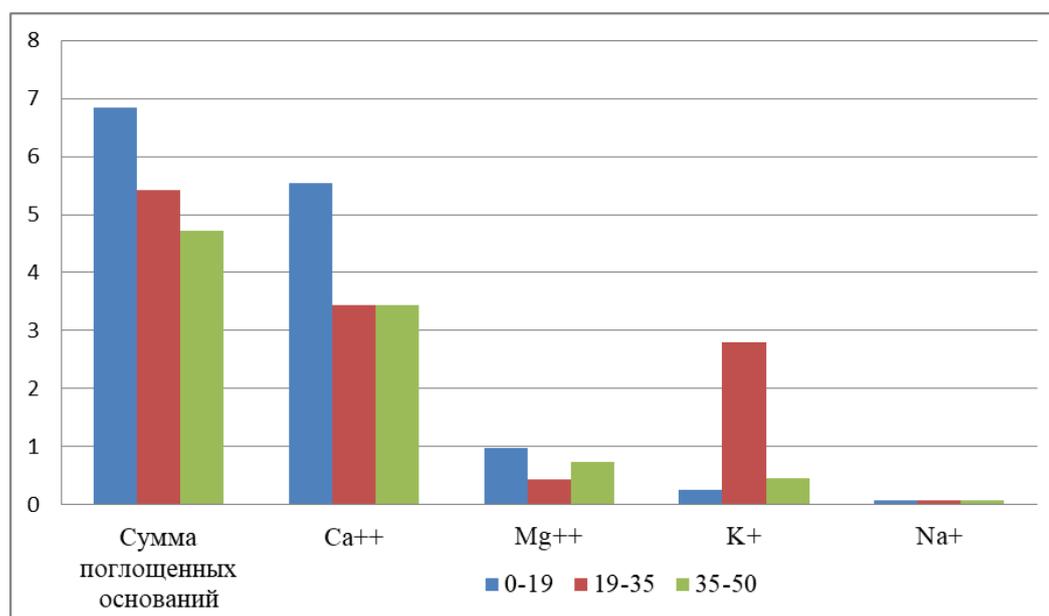


Рисунок 1 - Состав и сумма поглощенных оснований богарных пустынно-песчаных почв, мг/экв

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты позволяют заключить, что почвообразующими породами данного геоморфологического района являются аллювиально-пролювиальные отложения, перекрытые песчаной толщей эолового происхождения. Пустынно-песчаным почвам свойственна слабая дифференциация профиля на генетические горизонты. Почвы в основном бедны гумусом (0,35–0,56 %). Содержание валового фосфора в верхнем горизонте составляет 0,65–0,80 %, наблюдается недостаточное обеспечение подвижным фосфором - 12,2–12,5 мг/кг. Обеспеченность обменным калием низкая 77,1–132,6 мг/кг. Содержание CO₂ карбонатов на поверхности почвенного профиля невысокое - 4,6 %, с глубиной

процент CO₂ карбонатов постепенно увеличивается до 9–10 %.

В гранулометрическом составе исследуемых почв преобладают фракции крупного песка (54,20–59,7 %), физическая глина составляет 11,66–20,46 %, илистой фракции - 4,24–10,5 %. Микроагрегатность низкая, в верхних горизонтах она составляет до 2,57 %, вниз по профилю процентное содержание увеличивается до 14,5 %.

Почвы характеризуется низкой ёмкостью поглощения, которая по сумме поглощённых оснований составляет 4–6 мг/экв на 100 г почвы. Ёмкость поглощения зависит от содержания органических и минеральных коллоидов, реакции почвенного раствора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Гобунов Б.В. Почвы Бухарской и Навоийской области. – Ташкент, 1982. - 89 с.
- 2 Коровин Е.П., Розанов А.А. Почвы и растительность средней Азии как естественная производительная сила, предпосылки естественно-историческому районированию точек энерговложения. Труды Ср.Аз.Гос Университет. Серия-ХІІа «География». - Вып. 17. - Ташкент, 1938. - 125 с.

REFERENCES

- 1 Gobunov B.V. Pochvy Bukharskoy i Navoyskoy oblasti. – Tashkent, 1982. - 89 s.
- 2 Karovin Ye.P, Rozanov A.A. Pochvy i rastitelnost sredney Azii kak estestvennaya proizvoditelnaya sila, predposylki i estestvenno-istoricheskому rayonirovniyu techek energovlozheniya. Trudy Sr.Az.Gos Universitet. Seriya-XIIa «Geografiya». - Вып. 17 Tashkent, 1938. - 125 s.

Т. Тураев¹, О.А. Жобборов¹, Э.Мавлонов¹, Н. Саматов¹

НАВОИ ОБЛЫСЫ НҰРАТА АУДАНЫНЫҢ ТАУ БӨКТЕРИНДЕГІ ШӨЛДІ ҚҰМДЫ
ТОПЫРАҚТАРДЫҢ АГРОХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ АГРОФИЗИКАЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

¹МУК «Топырақтың сапасын, құрамын және репозиторийін талдау орталығы», 100097, Ташкент, Чопонот к-сі, "Ц" кварталы, Өзбекстан,
e-mail-uz@mail.ru

Бұл мақалада Навои облысының Нұрата ауданының таулы жазықтарында таралған боз шөлді топырақтардың агрохимиялық және агрофизикалық сипаттамалары келтірілген. Геоморфологиялық қатынастар бойынша зерттелетін аудандарды 6 аймаққа бөлуге болады. Зерттелетін негізгі аудандар теңіз деңгейінен 250-400 абсолютті биіктікте орналасқан. Бұл геоморфологиялық аймақтың топырақ түзетін жыныстары - эолдық сипаттағы құмды төбелермен жабылған аллювиалды-пролювиалды шөгінділер. Шөлді-құмды топырақтарға генетикалық горизонттарға әлсіз саралану тән. Профильге сәйкес қарашірік мөлшері біртіндеп азаяды, бірақ оның едәуір мөлшері жоғарғы горизонттарда 0,35-0,56 % байқалады. Жоғарғы горизонттағы жалпы фосфорлардың мөлшері 0,65-0,80 %. Бұл топырақтар жылжымалы фосформен жеткіліксіз қамтамасыз етілген 12,2-12,5 мг/кг. Калиймен алмасу мүмкіндігі де төмен 77,1-132,6 мг/кг. Жоғары бетіндегі CO₂ карбонатының мөлшері төмен 4,6 %. Профильден төмен қарай CO₂ пайызы біртіндеп артып, 40-70 см тереңдіктегі максимумға жетеді 9-10 %. Механикалық құрамы бойынша бос құмды топырақтарда ірі құм фракциялары басым; әсіресе ірі құм фракциясының мөлшері жоғары (54,20-59,7 %). Тұнба фракциясы (4,24-10,5 %). Физикалық саз топырақта 11,66-20,46 %. Микроагрегат төмен және жоғарғы горизонттарда 2,5 7 % - ға дейін, ал профиль бойынша төмен қарай 14,5 % - ға дейін артады. Боғара-шөлді құмды топырақтар төмен сіңіру сыйымдылығымен сипатталады, ол тозған негіздердің қосындысы бойынша 100 грамм топыраққа 4-6 мг/экв құрайды. Жұтылу сыйымдылығы органикалық және минералды коллоидтардың құрамына, топырақ ерітіндісінің реакциясына байланысты.

Түйінді сөздер: пролювиалды-аллювиалды шөгінділер, эрозия, таулы-төбелі жазық, эрозия, тау жынысы, рельеф, геоморфология, күн радиациясы, фракция, тозған негіздердің құрамы.

SUMMARY

T. Turayev¹, O.A. Jobborov¹, E. Mavlonov¹, N. Samatov¹

AGROCHEMICAL AND AGROPHYSICAL CHARACTERISTICS OF RAIN-FED DESERT
SANDY SOILS ON THE UPLAND PLAINS OF THE NURATA DISTRICT
OF THE NAVOI REGION

¹«Soil composition and repository, quality analysis center»SUE, 100097, Tashkent,
Choponota str., «C» quarter Uzbekistan, e-mail-uz@mail.ru

This article presents agrochemical and agrophysical characteristics of rain-fed desert soils spread on the upland plains of Nurata district of Navai region. Geomorphologically, it is possible to distinguish a few districts in the studied territories. The main areas under study are located on the plain with absolute heights of 250-400 above sea level. The soil-forming rocks of this geomorphological area are alluvial-proluvial deposits overlain by a sandy layer of Aeolian origin. Desert-sandy soils are characterized by weak differentiation of the profile into genetic horizons.

According to the profile, the amount of humus decreases gradually, but its significant content is observed in the upper horizons of 0.35-0.56 %. The content of gross phosphorus in the upper horizon is 0.65-0.80 %. Data the soil is insufficiently provided with waste phosphorus 12.2-12.5 mg/kg. The availability of potassium exchange is low 77.1-132.6 mg/kg. The CO₂ content of carbonates from the surface is low 4.6 %. Down the profile, the percentage of CO₂ gradually increases, reaching a maximum at a depth of 40-70 cm 9-10%. In terms of mechanical composition, coarse sand fractions predominate on rainfed desert sandy soils; Particularly, high content of coarse sand fraction (54.20-59.7 %). Silty fraction (4.24-10.5 %). Physical clay is in soils (11.66-20.46 %). Microaggregation is low and at the upper horizons it is up to 2.57 %, and down the profile it increases to 14.5 %. Rainfed-desert sandy soils are characterized by a low absorption capacity, which, according to the sum of absorbed bases, is 4-6 mg / eq per 100 g of soil. The capacity of the agreement depends on the content of organic and mineral colloids, the reaction of the soil solution.

Key words: proluvial-alluvial deposits, erosion, hilly-bumpy plain, rock, relief, geomorphology, solar radiation, fraction, composition of absorbed bases.

ГРНТИ: 68.05.33:87.29.91

https://doi.org/10.51886/1999-740X_2022_2_22

**К.М. Пачикин^{1*}, О.Г. Ерохина¹, Е.Е. Сонгулов¹, А.К. Ершибулов¹,
Г.К. Адамин¹, Н.А. Яковлева²**

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ПРЕДГОРНЫХ РАВНИН ХРЕБТА КАРАТАУ
(ОКРЕСТНОСТИ ГОРОДА КЕНТАУ)**

¹ *Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова, 050060, Алматы, пр. аль-Фараби, 75В, Казахстан,
e-mail: kpachikin@yahoo.com

² *ТОО «ЭКОСЕРВИС-С», 050009, Алматы, ул. Толе би, 202 А, Казахстан,
e-mail: yakovleva@ecoservice.kz*

Аннотация. По результатам проведенных полевых маршрутных исследований изучены морфологические и основные химические свойства антропогенно трансформированных почв в пределах территории, включающей окрестности города Кентау и населенных пунктов Шаштобе, Карнак, Баялдыр, Хантаги, Бургем, Кушата с целью оценки современного состояния почвенного покрова. На основе полученных материалов проведена экологическая оценка состояния почв, выявлены основные загрязняющие элементы, изучены закономерности их распространения.

Ключевые слова: почвы, современное состояние почвенного покрова, загрязнение почв.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время возникает насущная проблема устойчивого развития регионов южных предгорных равнин хр. Каратау, подразумевающая сочетание динамичного развития добывающей и обрабатывающей отраслей промышленности при создании не только экономически и социально обеспеченных, но и экологически безопасных условий проживания населения, на прилегающих территориях в основном сельского. В этом отношении проблема сохранения естественного и реабилитации нарушенного почвенного покрова, как основного компонента экосистем, представляется не только актуальной, но и имеющей большую социальную значимость.

Систематические почвенные исследования, приуроченные к хребту Каратау и его предгорным равнинам, начались в начале прошлого столетия. Их результаты обобщены и системати-

зированы в монографии «Почвы Чимкентской области» [1]. Современные исследования [2] проводились с учетом и анализом предшествующих.

Исследования по изучению почвенного покрова южных предгорных равнин хр. Каратау выявили, что экосистемы в пределах характеризуемой территории в значительной степени трансформированы под воздействием антропогенных факторов, что приводит к деградации почв, особенно с учетом общей аридизации климата при резком дефиците водных ресурсов.

Различные виды деградации почв под воздействием антропогенных факторов к настоящему времени достаточно полно изучены [3]. В обобщенном смысле деградация почв понимается как ухудшение их естественного состояния под влиянием антропогенных либо естественно обусловленных дестабилизирующих факторов.

Статья написана в рамках выполнения программы «Комплексная оценка состояния окружающей среды и здоровья населения города Кентау и прилегающих населенных пунктов» по договору с ТОО «Экосервис-С» № 077 от 17 сентября 2019 года.

В базовых нормативных документах Республики Казахстан деградация земель трактуется как совокупность процессов, приводящих к изменению функций земли как элементов природной среды, количественному и качественному ухудшению ее состояния, снижению природно-хозяйственной значимости [4, 5]. В последнем документе выделяются следующие виды деградации почв: агроистощение земель, загрязнение земель (химическое и биологическое), радиоактивное загрязнение земель, технологическая (эксплуатационная) деградация.

Важными представляются требования оценки деградации почв не только с точки зрения констатации изменений, но и их последствий, выражающихся в ухудшении состояния других компонентов экосистем, а в конечном итоге - уровня социально-экономического благополучия населения. С учетом того, что южные предгорные равнины хребта Каратау характеризуется достаточно высокой плотностью населения, необходима оценка экологической обстановки на основе критериев, утвержденных нормативными государственными документами [6-8].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являются антропогенно трансформированные почвы окрестностей г. Кентау и расположенных близ него населенных пунктов (Шаштобе, Карнак, Баялдыр, Хантаги, Бургем, Кушата). В географическом отношении район обследования приурочен к предгорной равнине южного макросклона хребта Каратау. Равнина представлена увалисто-волнистыми наклонными поверхностями, расчлененными долинами достаточно крупных рек (Баялдыр, Хантаги, Кызылата, с хорошо выраженными террасами, а также временными водотоками и саями.

Почвообразующими породами служат преимущественно лессовидные

суглинки, местами элювиальные и элювио-делювиальные отложения плотных пород. Грунтовые воды залегают глубоко и на почвообразовательный процесс не оказывают влияния.

В качестве зональных подтипов почв рассматриваемой территории выступают сероземы южные обыкновенные и светлые.

Основной концепцией, определяющей методы получения фактического материала, а также его обработки является генетический подход [9, 10]. В основу исследований положен сравнительно-географический метод [11].

Для определения степени деградации почв закладывались парные разрезы на антропогенно трансформированных и целинных (ненарушенных) почвах, характеризующихся идентичными естественно обусловленными условиями почвообразования.

На этапе проведения маршрутных полевых исследований применялись морфологические методы [12]. Применение инструментальных методов связано с лабораторными аналитическими исследованиями отобранных образцов, которые проводились по общепринятым методикам [13, 14].

При проведении исследований использовались спектрзональные космические снимки типа «Landsat», с привлечением GoogleMap и BingMap.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Антропогенная трансформация почв в пределах обследованной территории обуславливается использованием земель под сельскохозяйственное использование, а также техногенном воздействии, проявляясь в виде линейной (дорожная сеть, трубопроводы, линии коммуникаций), локальной (участки, прилегающие к шахтам) и площадной (пастбищная дигрессия) деградации почвенного покрова, а также загрязнения почв тяжелыми металлами.

Дорожная дигрессия почв является неизбежной составляющей любого вида антропогенного воздействия. В качестве одной из основных причин деградации физических свойств почв вследствие транспортных нагрузок выступает переуплотнение, которое является едва ли не самым опасным фактором деградации растительного покрова.

Линейные нарушения почвенного покрова при их кажущейся ограниченности по территории воздействия могут занимать большие площади. Установлено, что при проложении асфальтированных трасс площадь нарушенных земель без учета косвенного влияния на почвенно-растительный покров достигает 2,3-2,5 км² на 100 км, для действующих грунтовых дорог – 0,8 км². Зона косвенного влияния техногенных нарушений, связанных с изменением водного и солевого режима, состава растительности прилегающих территорий, захватывает территорию в 2-3 раза больше.

Локальные техногенные нарушения почвенного покрова приурочены к промзонам шахт, промышленным объектам различного технологического назначения. Трансформация почвенного покрова обусловлена механическими нарушениями, источником которых являются следующие технологические процессы: планировка поверхности при строительстве, устройство насып-

ных площадок или профилированных оснований, образование котлованов в результате выемки грунта и др. Эти изменения носят в большинстве случаев необратимый характер

Последствия локальных нарушений почвенного покрова и прилегающих территорий проявляются в образовании полностью преобразованных по сравнению с исходными почвами антропогенных почвогрунтов различного механического состава, как правило, слоистых, большей частью лишенных растительности, с такыровидной или дефлированной поверхностью, самовосстановление которых в аридных климатических условиях территории происходит крайне медленно.

Площадная деградация почвенного покрова связана преимущественно с пастбищной дигрессией, наиболее сильно проявляющейся в приселитебных зонах. Крайне негативным является и загрязнение почв тяжелыми металлами. Глубина их проникновения в почву зависит генетических свойств почв и характера их использования. Результаты аналитического обследования фоновых (ненарушенных) автоморфных почв приведены в таблице 1. По основным химическим и физико-химическим свойствам почвы почти не отличаются, варибельность находится в пределах естественной для данного типа почв.

Таблица 1 - Основные химические и физико-химические свойства фоновых автоморфных почв окрестностей г. Кентау

№ раз-реза	Глубина образца,	Гумус, %	Валовой азот, %	CO ₂ , %	Обменные катионы, мг-экв/100г					рН	Сумма солей,
					Ca	Mg	Na	K	Сумма		
Серозем южный обыкновенный среднесуглинистый											
01/20 К	0-5	0,76	0,084	6,18	0,04	0,17	11,5	0	11,71	8,40	0,063
	5-15	0,27	0,070	6,28	0,04	0,04	11	1	12,08	8,47	0,077
	15-25	0,26	0,042	7,72	0,04	0,05	24	4	28,09	7,96	
	32-42	0,34	0,042	8,62	0,00	0,05	11,5	4	15,55	8,54	

Продолжение таблицы 1.

Серозем южный обыкновенный среднесуглинистый											
22/20 К	0-5	0,52	0,084	6,38	0,06	0,00	6	1	7,07	8,49	0,055
	7-17	0,48	0,070	7,11	0,05	0,00	8,5	2	10,55	8,64	0,059
	25-35	0,31	0,070	8,42	0,06	0,00	9	2,5	11,57	8,58	
	45-55	0,58	0,056	9,25	0,05	0,13	8	3,5	11,68	8,60	
	70-80			11,42						8,67	

В соответствии с «Критериями формирования почвенного покрова обследованной территории выделены территории», утвержденными Приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года № 202 и с учетом региональных особенностей следующие показатели для оценки состояния почв (без учета загрязнения тяжелыми металлами) (таблица 2).

Таблица 2 - Показатели для оценки состояния почв

№ п/п	Показатель	Параметр		Относительно удовлетворительная ситуация (ОУС)
		экологическое бедствие (ЭБ)	чрезвычайная экологическая ситуация (ЧЭС)	
1	Площадь выведенных из сельскохозяйственного оборота земель вследствие их деградации, % от общей площади сельхозугодий	Более 50	50 - 30	До 30
2	Уничтожение гумусового горизонта	A+B	Amax (A1)	До 0,1 A
3	Перекрытость поверхности почвы абиотическими наносами, см	Более 20	20 - 10	Менее 10
4	Превышение уровня грунтовых вод, % от критического значения	Более 50	50 - 25	Допустимый уровень
5	Потери гумуса в пахотных почвах за период 10 лет, в относительных процентах	Свыше 25	25 - 10	Менее 10
6	Увеличение содержания легко-растворимых солей, г/100 г	Более 0,8	0,8 - 0,4	До 0,4
7	Увеличение доли обменного натрия, % от ЕКО	Более 25	25 - 15	До 15

Степень антропогенной трансформации почв отражена в таблице 3. Она составлена по результатам сравнения аналитических данных по химическим и физико-химическим свойствам нарушенных почв с их целинными аналогами. Объектами являлись земли сельскохозяйственного назначения

(орошаемые земли, пастбищные угодья). Результаты показали, что наибольшую степень трансформации обнаруживают орошаемые почвы, что связано с вымыванием органических веществ вглубь профиля. Главнейшим показателем в этом отношении является содержание гумуса.

Формирование почв на предгорных равнинах при достаточно близком залегании плотных пород обуславливает преобладание нисходящих токов при отсутствии обратного процесса. Особенно ярко это демонстрирует разрез 3/20К, где потери гумуса достигают 74 %. Почвы пастбищ по сравнению с ороша-

емыми почвами наименее претерпевают изменения в основных химических и физико-химических свойствах (разрез 02Кен). Данные по изменению содержания солей в данном случае не интерпретируются, поскольку все обследованные почв не засолены, и исходные значения не превышают 0,1 %.

Таблица 3 – Оценка экологического состояния антропогенно-нарушенных почв

№ разр.	Изменение показателей, % от целинных аналогов						Экологическое состояние почв
	A+B	Содержание гумуса	Сумма обменных оснований	Содержание Na в ППК	Содержание воднорастворимых солей	Проективное покрытие растительности	
Лугово-сероземная ксероморфная орошаемая среднесуглинистая							
2/20К	+20	-68	+22	+21	+90	-	ЧЭС
Серозем южный обыкновенный ксероморфный старозалежный среднесуглинистый							
3/20К	-30	-74	+11	-14	+76	-50	ЧЭС
Лугово-сероземная залежная среднесуглинистая							
09/20К	+15	-22	-26	+4	0	-50	ОУС
Серозем южный светлый орошаемый легкосуглинистый							
26/20К	+45	-56	+18	+50	-11	-	ЧЭС
Серозем южный обыкновенный слабосолонцеватый легкосуглинистый							
02Кен	-3	+4	+16	+47	+5	-70	ОУС
Серозем южный обыкновенный орошаемый среднесуглинистый							
05Кен	+33	-4	+9	+9	+24	+50	ОУС
Луговая орошаемая незасоленная среднесуглинистая							
07Кен	-8	-23	-15	0	+25	-	ОУС
Серозем южный обыкновенный староорошаемый среднесуглинистый							
12Кен	+16	+51	+40	0	+124	+50	ОУС

Сохранение почвенного плодородия возможно только при проведении комплексной системы мероприятий, но в первую очередь - севообороты и действенные меры по предотвращению ирригационной эрозии.

Самотечный полив полевых культур не должен допускаться на уклонах более 0,5 градусов (> 0,009). На больших уклонах искусственное орошение должно осуществляться лишь современными методами, преимущественно по трубам (дождевание, капельное и др.). Самотечный полив многолетних насаждений (сады с задернованными междурядьями, посевы многолетних

трав) может допускаться на уклонах до 1 градуса. Во всех случаях необходимо строгое соблюдение оросительных и поливных норм и допустимой интенсивности полива, а при бороздковом поливе также соблюдение допустимых уклонов борозд, их максимальной длины и дебита поливных струй [15].

Обязательно также неукоснительное соблюдение оптимальных технических условий при строительстве и эксплуатации магистральной оросительной сети, подающей воду. Она должна быть трубопроводной или армированной, предотвращающей утечку и производительные потери поливных вод.

При орошении необходимо соблюдение условий, предотвращающих возможность вторичного засоления и заболачивания почв (строжайшее соблюдение режима поливов, полное устранение потерь оросительных вод из магистральных и оросительных каналов). Это особенно тщательно должно соблюдаться при поливе лугово-сероземных, луговых и других полугидроморфных и гидроморфных, а также автоморфных почв с относительно неглубокими минерализованными грунтовыми водами.

Помимо указанных мер для сохранения почвенного плодородия необходимо применение комплексных органоминеральных удобрений, залужение залежей, локальное снегозадержание.

Для предотвращения ветровой эрозии необходима закладка лесозащитных полос.

На почвах, используемых под пастбища, необходимо регулировать выпас скота, ввести пастбищеобороты, запретить использование земель вокруг поселков, что поможет восстановить растительность и почвы пострадавшие от пастбищной эрозии.

Для оценки загрязнения почв территории тяжелыми металлами были заложены почвенные разрезы, охватывающие в совокупности основные типы почв и ландшафтов.

Пределно-допустимые концентрации валового содержания есть не для всех элементов, поэтому использовались значения из разных источников.

Свинец – «Об утверждении Гигиенических нормативов к безопасности окружающей среды (почве)» [8].

Цинк, медь, никель, марганец – «Пределно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почвах и ...» [16].

Кадмий – «Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах ...» [17].

Для кобальта данные в Казахских и Российских источниках отсутствуют. Поэтому ПДК для кобальта принято удвоенное региональное фоновое содержание в незагрязненной почве (Экологические требования в области охраны и использования земельных ресурсов (в том числе земель сельскохозяйственного назначения) [18].

Таким образом были приняты следующие значения ПДК: Zn -100, Cu – 55, Pb – 32, Ni – 85, Cd – 2, Mn – 1500, Co -10.

Было определено валовое содержание цинка, свинца, меди, никеля, марганца, кадмия и кобальта. Основными загрязняющими элементами являются цинк, кобальт, кадмий, отчасти свинец. Содержание меди, марганца, никеля везде ниже ПДК.

Наиболее загрязненной является территория, прилегающая к г. Кентау и с. Бургем. Здесь превышение по цинку составляет 2,2-6,2 ПДК, свинцу 1,5-4,2 ПДК, кадмию 1,2-2,8 ПДК, кобальту 1,5-2,8 ПДК (рисунок 1).

Сильно загрязнены отвалы Ачисайского рудника (Zn 4 ПДК, Cd – 6 ПДК). Ачисай является единственным местом, где превышен ПДК по марганцу – 1,3-1,4.

Отмечается высокое содержание кадмия в окрестностях сел Актобе и Бабайкурбан в западной части территории, начиная с выхода р. Коксарай на предгорную равнину (3,4 - 8,0 ПДК).

К югу от с. Кушата, а также на территории, прилегающей к г. Туркестан загрязнение тяжелыми металлами практически отсутствует.

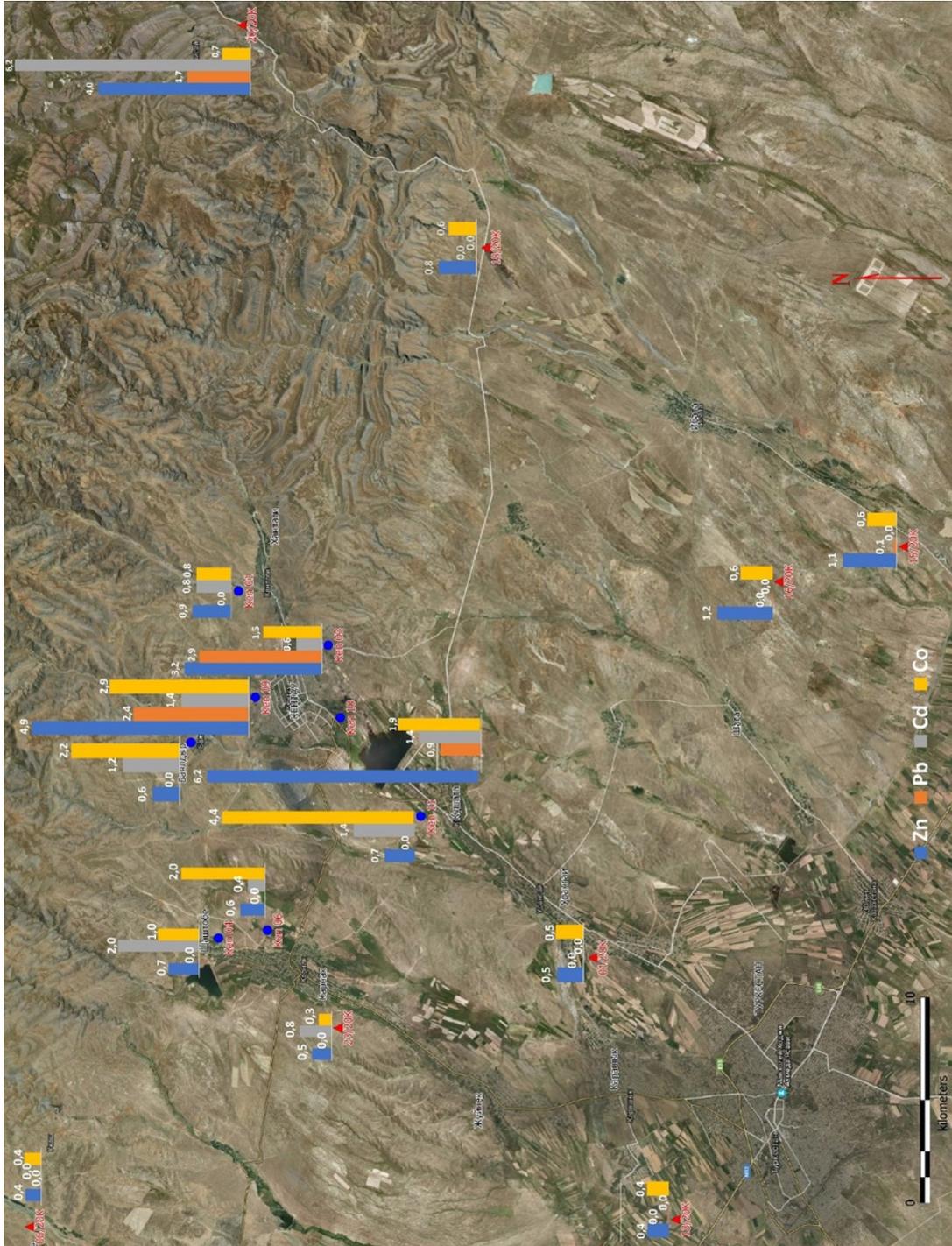


Рисунок 1 - Содержание валовых форм тяжелых металлов в почвах (горизонт 0-5 см), относительно ПДК

На основе всего описанного можно сделать вывод, что в районах г. Кентау, прилегающих поселков наблюдается устойчивое превышение нормативов предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в окружающей природной среде. В соответствии с законом «О социальной защите граждан, пострадавших вследствие экологического бедствия в Приаралье» [7] эти территории можно отнести к зоне экологического предкризисного состояния. В настоящее время эти изменения носят, скорее всего локальный характер.

Дело в том, что для исследуемой территории отсутствуют данные по изменению почв и почвенного покрова за длительное время, поэтому очень важно проведение мониторинговых наблюдений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Почвы окрестностей города Кентау и населенных пунктов Шаштобе,

Карнак, Баялдыр, Хантаги, Бургем, Кушата значительно трансформированы вследствие антропогенного воздействия. Выявлена деградация почв сельскохозяйственных угодий различного назначения, которые теряют свое плодородие.

Наибольшую степень трансформации обнаруживают орошаемые почвы.

В районах г. Кентау и прилегающих поселков наблюдается устойчивое превышение нормативов предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в окружающей природной среде.

Необходимым представляется разработка мер по оптимизации и регулированию антропогенных воздействий при разработке системы мониторинговых исследований за экологическим состоянием почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Жихарева Г.А., Курмангалиев А.Б., Соколов А.А. Почвы Чимкентской области. Вып. 12. - Алма-Ата, 1969. - 412 с.
- 2 Пачикин К.М., Ерохина О.Г., Сонгулов Е.Е., Ершибулов А.К., Адамин Г.К., Яковлева Н.А. Почвы и почвенный покров предгорных равнин хребта каратау (окрестности города Кентау)// Почвоведение и агрохимия. - № 1. – 2022. С. 5-15.
- 3 Деградация и охрана почв/ Под ред. Добровольского Г.В. – М.: Изд МГУ. – 2002. – 654 с.
- 4 Инструкция по осуществлению государственного контроля за охраной и использованием земельных ресурсов. РНД 03.7.0.06-96. – Алматы: Министерство экологии и биоресурсов Республики Казахстан. - 1996. – 25 с.
- 5 Экологические требования в области охраны и использования земельных ресурсов (в том числе земель сельскохозяйственного назначения). – РНД. – Астана: Министерство сельского хозяйства РК. - 2005.
- 6 Об утверждении критериев оценки экологической обстановки территорий. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года № 202. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 30 апреля 2015 года № 10928. - 34 с.
- 7 О социальной защите граждан, пострадавших вследствие экологического бедствия в Приаралье Закон Республики Казахстан от 30 июня 1992 года № 1468-ХІІ (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.12.2018 г.). - 7 с.

8 Об утверждении Гигиенических нормативов к безопасности окружающей среды (почве). Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 25 июня 2015 года № 45.

9 Соколов И.А. Теоретические проблемы генетического почвоведения. Новосибирск: Гуманитарные технологии. - 2004. – 288 с.

10 Исаченко А.Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. - Л.: Наука, 1980. – 222 с.

11 Корсунов В.М., Красеха Е.Н., Ральдин Б.Б. Методология почвенных эколого-географических исследований и картографии почв. - Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2002. – 232 с.

12 Розанов Б.Г. Морфология почв. - М.: Академический проект, 2004. – 432 с.

13 Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. - М.: МГУ, 1962. - 491 с.

14 Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. -Л.: Агропромиздат, 1986. – 295 с.

15 Аханов Ж.У., Пачикин К.М., Соколов А.А. Современное состояние почв и почвенного покрова Казахстана, их рациональное использование, охрана и задачи дальнейшего изучения// Состояние и рациональное использование почв Республики Казахстан: Материалы научной конференции. - "Тетис", 1998. С. 4-8.

16 Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почвах и допустимые уровни их содержания по показателям вредности (по состоянию на 01.01.1991. Госкомприрода СССР, № 02-2333 от 10.12.90.

17 Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах с различными физико-химическими свойствами (дополнение № 1 к перечню ПДК и ОДК № 6229-91).

18 Экологические требования в области охраны и использования земельных ресурсов (в том числе земель сельскохозяйственного назначения). МСХ РК. Республиканский нормативный документ. Охрана земельных ресурсов. - Астана, 2005. - 25 с.

19 Аханов Ж.У., Пачикин К.М., Соколов А.А. Современное состояние почв и почвенного покрова Казахстана, их рациональное использование, охрана и задачи дальнейшего изучения// Состояние и рациональное использование почв Республики Казахстан: Материалы научной конференции. - "Тетис", 1998. С. 4-8.

REFERENCES

1 Zhikhareva G.A., Kurmangaliyev A.B., Sokolov A.A. Pochvy Chimkentskoy oblasti. Вып. 12. - Alma-Ata, 1969. - 412 s.

2 Pachikin K.M., Yerokhina O.G., Songulov Ye.E., Yershibulov A.K., Adamin G.K., Yakovleva N.A. Pochvy i pochvennyy pokrov predgornykh ravnin khrebt karatau (okrestnosti goroda Kentau)// Pochvovedeniye i agrokimiya. - № 1. – 2022. S. 5-15.

3 Degradatsiya i okhrana pochv/ Pod red. Dobrovolskogo G.V. – М.: Izd MGU. – 2002. – 654 s.

4 Instruksiya po osushchestvleniyu gosudarstvennogo kontrolya za okhranoy i ispolzovaniyem zemelnykh resursov. RND 03.7.0.06-96. – Almaty: Ministerstvo ekologii i bioresursov Respubliki Kazakhstan. - 1996. – 25 s.

5 Ekologicheskiye trebovaniya v oblasti okhrany i ispolzovaniya zemelnykh resursov (v tom chisle zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya). – RND. – Astana: Ministerstvo selskogo khozyaystva RK. - 2005.

6 Ob utverzhdenii kriteriyev otsenki ekologicheskoy obstanovki territoriy. Prikaz Ministra energetiki Respubliki Kazakhstan ot 16 marta 2015 goda № 202. Zaregistrirovann v Ministerstve yustitsii Respubliki Kazakhstan 30 aprelya 2015 goda № 10928. - 34 s.

7 O sotsialnoy zashchite grazhdan, postradavshikh vsledstviye ekologicheskogo bedstviya v Priaralye Zakon Respubliki Kazakhstan ot 30 iyunya 1992 goda № 1468-XII (s izmeneniyami i dopolneniyami po sostoyaniyu na 28.12.2018 g.). - 7 s.

8 Ob utverzhdenii Gigiyenicheskikh normativov k bezopasnosti okruzhayushchey sredy (pochve). Prikaz Ministra natsionalnoy ekonomiki Respubliki Kazakhstan ot 25 iyunya 2015 goda № 45.

9 Sokolov I.A. Teoreticheskiye problemy geneticheskogo pochvovedeniya. Novosibirsk: Gumanitarnyye tekhnologii. - 2004. – 288 s.

10 Isachenko A.G. Metody prikladnykh landshaftnykh issledovaniy. - L.: Nauka, 1980. – 222 s.

11 Korsunov V.M., Krasekha Ye.N., Raldin B.B. Metodologiya pochvennykh ekologo-geograficheskikh issledovaniy i kartografii pochv. - Ulan-Ude: Izd-vo BNTs SO RAN, 2002. – 232 s.

12 Rozanov B.G. Morfologiya pochv. - M.: Akademicheskiy proyekt, 2004. – 432 s.

13 Arinushkina Ye.V. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. - M.: MGU, 1962. - 491 s.

14 Aleksandrova L.N., Naydenova O.A. Laboratorno-prakticheskiye zanyatiya po pochvovedeniyu. -L.: Agropromizdat, 1986. – 295 s.

15 Akhanov Zh.U., Pachikin K.M., Sokolov A.A. Sovremennoye sostoyaniye pochv i pochvennogo pokrova Kazakhstana, ikh ratsionalnoye ispolzovaniye, okhrana i zadachi dalneyshego izucheniya// Sostoyaniye i ratsionalnoye ispolzovaniye pochv Respubliki Kazakhstan: Materialy nauchnoy konferentsii. -"Tetis", 1998. C. 4-8.

16 Predelno-dopustimyye kontsentratsii (PDK) khimicheskikh veshchestv v pochvakh i dopustimyye urovni ikh sodержaniya po pokazatelyam vrednosti (po sostoyaniyu na 01.01.1991. Goskompriroda SSSR, № 02-2333 ot 10.12.90.

17 Oriyentirovochno-dopustimyye kontsentratsii (ODK) tyazhelykh metallov i myshyaka v pochvakh s razlichnymi fiziko-khimicheskimi svoystvami (dopolneniye № 1 k perechnyu PDK i ODK № 6229-91).

18 Ekologicheskiye trebovaniya v oblasti okhrany i ispolzovaniya zemelnykh resursov (v tom chisle zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya). MSKh RK. Respublikanskiy normativnyy dokument. Okhrana zemelnykh resursov. - Astana, 2005. - 25 s.

19 Akhanov Zh.U., Pachikin K.M., Sokolov A.A. Sovremennoye sostoyaniye pochv i pochvennogo pokrova Kazakhstana, ikh ratsionalnoye ispolzovaniye, okhrana i zadachi dalneyshego izucheniya// Sostoyaniye i ratsionalnoye ispolzovaniye pochv Respubliki Kazakhstan: Materialy nauchnoy konferentsii. -"Tetis", 1998. C. 4-8.

ТҮЙІН

К.М. Пачикин¹, О.Г. Ерохина¹, Е.Е. Сонгулов¹, А.К. Ершибулов¹,
Г.К. Адамин¹, Н.А. Яковлева²

ҚАРАТАУ ЖОТАСЫНЫҢ ТАУАЛДЫ ЖАЗЫҒЫНЫҢ ТОПЫРАҒЫ ЖӘНЕ ТОПЫРАҚ
ЖАМЫЛҒЫСЫ (КЕНТАУ ҚАЛАСЫНЫҢ АЙМАҒЫНДА)

¹ *Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты 050060, Алматы, аль-Фараби даңғылы, 75В, Қазақстан, e-mail: kpachikin@yahoo.com*

² *«ECOSERVICE-S» ЖШС, 050009, Алматы қ., Төле би көш., 202 А, Қазақстан, e-mail: yakovleva@ecoservice.kz*

Жүргізілген далалық маршруттық зерттеулердің нәтижелері бойынша топырақ жамылғысының қазіргі жай-күйін бағалау мақсатында Кентау қаласының маңын және Шаштөбе, Қарнақ, Баялдыр, Хантағы, Бүргем, Күшата елді мекендерін қамтитын аумақ шегіндегі антропогендік түрлендірілген топырақтың морфологиялық және негізгі химиялық қасиеттері зерттелді. Алынған материалдар негізінде топырақтың жай-күйіне экологиялық бағалау жүргізілді, негізгі ластаушы элементтер анықталды, олардың таралу заңдылықтары зерттелді.

Түйінді сөздер: топырақ, топырақ жамылғысының қазіргі жағдайы, топырақтың ластануы.

SUMMARY

K.M. Pachikin¹, O.G. Erokhina¹, E.E. Songulov¹, A.K. Yershbulov¹,
G.K. Adamin¹, N.A. Yakovleva²

ECOLOGICAL STATE OF THE SOILS WITHIN THE KARATAU RIDGE
FOOTHILL PLAINS (KENTAU CITY SURROUNDINGS)

¹ *Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U.U. Uspanova, 050060, Almaty, al-Farabi Ave., 75B., Kazakhstan, e-mail: kpachikin@yahoo.com*

² *ECOSERVICE-S LLP, 050009, Almaty, st. Tole bi, 202 A, Kazakhstan e-mail: yakovleva@ecoservice.kz*

Based on the results of the field studies, the morphological and basic chemical properties of anthropogenically transformed soils within the territory including the vicinity of the city of Kentau and the settlements of Shashtobe, Karnak, Bayaldir, Khantagi, Burgem, Kushata were studied in order to assess the current state of the soil cover. On the basis of the materials obtained, an environmental assessment of the soils state was carried out, the main polluting elements were identified, and the patterns of their distribution were studied.

Key words: soils, current state of soil cover, soil pollution.

БИОЛОГИЯ ПОЧВ

ГРНТИ 68.05.45

https://doi.org/10.51886/1999-740X_2022_2_33В.Т. Мамедзаде^{1*}**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ
(КАШТАНОВЫХ) ПОЧВ ПОЛУВЛАЖНЫХ СУБТРОПИКОВ
ЛЕНКОРАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

¹*Институт Почвоведения и Агрохимии НАНА, Баку, ул. М. Рагима, 5,
Азербайджан, *e-mail: vefamammedzadevt@gmail.com*

Аннотация. В данной статье приводятся сведения по микробиологической характеристике серо-коричневых (каштановых) почв полувлажных субтропиков Ленкоранской области. Полученные данные анализировались в сравнительном аспекте по отдельным биотопам: в естественном и окультуренном орошаемом ценозе под зерновыми. Были сопоставлены показатели по численности и групповому составу микроорганизмов. Изучалась динамика изменения количественных показателей микробиоты по отдельным почвенным глубинам. На основе полученных данных по численности микроорганизмов отдельных подтипов серо-коричневых почв составлялись графики, характеризующие эти изменения. Установлено, что в данных подтипах почв средняя численность микробиоты изменялась от 4,1-3,7 до 1,8-3,4 млн/г почвы. В групповом составе микроорганизмов естественных и окультуренных биотопов преобладают бактерии 75,5-74,8 %, на долю актиномицет, спорообразующих бактерий и грибов приходится соответственно 24,7-24,2 %; 18,9-24,4 % и 0,3-0,5 %. Изменения количественных показателей микроорганизмов тесно связано с гумусным состоянием изучаемых почв.

Ключевые слова: почва, ценоз, микробиоты, групповой состав и численность микроорганизмов.

ВВЕДЕНИЕ

Населяющие почву различные группы микроорганизмов благодаря высокой физиологической активности, участвуют в разных биохимических процессах, в том числе в превращении органического вещества и минеральных компонентов, способствуя формированию гумуса почвы.

Исследованиями многих ученых (Е.Н. Мишустин [1], Н.А. Красильников [2], Т.В. Аристовская [3]) было установлено, что численность микроорганизмов изменяется не только в связи с сезонными изменениями экологических условий, но и в силу внутренних закономерностей развития микробиоты.

Микробная масса является одним из источников питательных элементов (N;P;K). Разложение части микробной массы, сопровождается накоплением в почве доступных для растений азота и зольных элементов, а другая часть биомассы превращается в гумусовые веще-

ства почвы. В каждой почвенно-климатической зоне условия почвообразования сказываются на численности и составе микробных ассоциаций [3].

Серо-коричневые (каштановые) почвы сухо-степной зоны, по сравнению с некоторыми почвами аридной зоны (например, Кура-Араксинской низменности), характеризуются более богатым микробным населением и их групповым составом [4].

Широкие исследования почвенных микроорганизмов и их метаболитов позволяют использовать микробиологические показатели для характеристики биологических процессов в почве и напряженности, протекающих в них биохимических реакций.

Почвенные микроорганизмы в комплексе с другими представителями почвенных педобионтов формируют сложные биоценозы. Благодаря их симбиотическим взаимосвязям осуществляется превращение органических

остатков и трансформация заключенной в ней энергии биологического круговорота.

Учитывая, что серо-коричневые (каштановые) почвы находятся в переходной зоне от аридной экосистемы к полувлажной, нашей целью было исследование микробиологической характеристики этих почв как в естественных, так и окультуренных биотопах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Микробиологические анализы проводились на серо-коричневых (каштановых) почвах полувлажных (Джалилабад) субтропиков Ленкоранской области – географические координаты N 39° 02' 54.79", E 48° 43' 20.31".

В качестве объектов исследования были выбраны целинные и окультуренные биотопы – темных серо-коричневых, обыкновенных и светлых серо-коричневых почв. Для анализов из почв указанных биотопов послойно (0-10 см; 10-20 см; 20-30 см) отбирались пробы и помещались в стерильные стеклянные боксы. Анализы проводились по общепринятой методике Д.Г. Звягинцева [5] с соблюдением всех норм асептики.

Использование литературных источников по почвоведению и почвенной микробиологии позволило нам составить соответствующие графики и диаграммы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование микроорганизмов в различных типах почв имеет существенную значимость при определении влияния эколого-географического фактора на распределение почвенных микробов.

Весьма перспективным для целей биодиагностики почв является изучение биологически активных метаболитов почвенных микроорганизмов – аминокислот, ферментов, витаминов, ростовых веществ и др.

В целом микробиологическая активность почв характеризуется рядом

показателей: общей численностью, групповым составом, ферментативной активностью разложением органических остатков, накоплением белков, аминокислот, выделением углекислоты.

Количественные показатели численности микрофлоры свидетельствуют о потенциальной возможности протекающих в почве тех или иных микробиологических процессов. Среди микроорганизмов имеются виды с широким ареалом распространения, которые могут быть использованы как индикаторы, т.е. как стенотопные виды, развивающихся в узких пределах экологических условий.

Важное значение имеет определение количественных показателей (численности) микрофлоры и ее группового состава при определении интенсивности и направленности протекающих в почве процессов, а в конечном итоге при комплексной биодиагностике почв [6].

В Азербайджане в различные годы на характерных типах почв проводились микробиологические исследования как морфологические, количественные и качественные показатели, так и взаимосвязь микрофлоры с органическим веществом почвы [7-9].

Проведенными микробиологическими анализами выявлено, что количественные показатели микроорганизмов существенно изменяются по отдельным слоям серо-коричневых почв. Было установлено, что в изученных темных, обыкновенных и светлых подтипах этих почв их численность резко снижается, особенно от верхних слоев (0-10 см) с количеством 5,0 млн/г почвы, к нижним слоям (30-40 см; 40-50 см; 50-60 см). На глубине 70-80-100 см в светлых и обыкновенных подтипах серо-коричневых почв численность микроорганизмов уменьшается до 2,0-1,0-0,8 млн/г почвы (рисунок 1).

В окультуренных вариантах этих почв под зерновыми культурами

наблюдалась аналогичная тенденция, т.е. уменьшение общей численности микроорганизмов от 4,8-4,0 млн/г почвы в верхних горизонтах до 2,2-1,5 млн/г почвы в нижних горизонтах.

Анализируя изменения общей численности микроорганизмов в целинных вариантах серо-коричневых почв, становится очевидным тесная взаимосвязь микробиоты с гумусным

состоянием почвы, особенно на примере обыкновенных и светлых подтипов серо-коричневых почв [6].

В этих подтипах почв на глубине 70-80-100 см отмечалось резкое уменьшение гумуса до 1,09-0,55 % [10, 11] и значительное снижение численности микроорганизмов в среднем до 1,2 млн/г почвы.

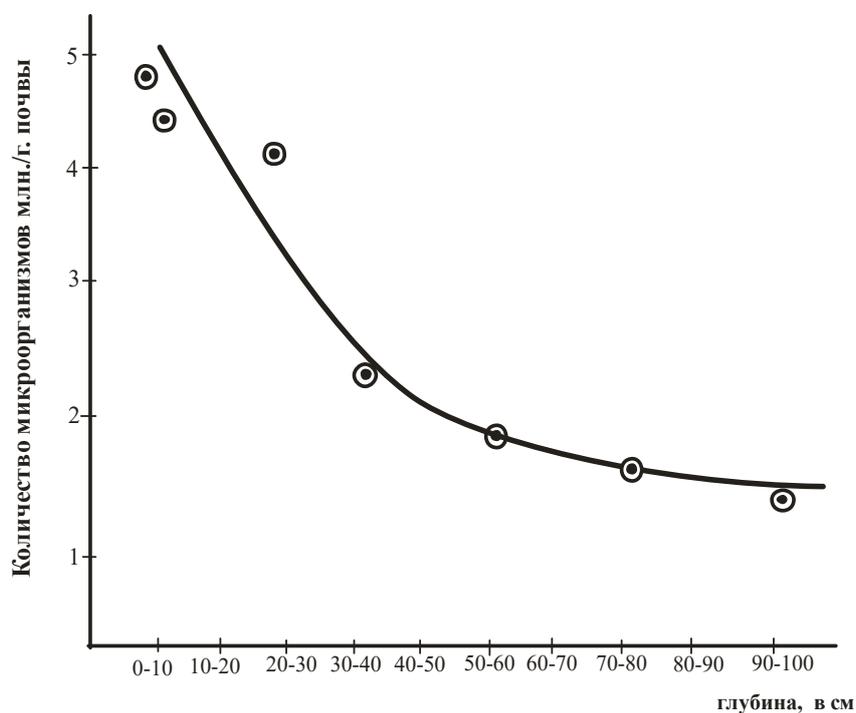


Рисунок 1 – Количественное изменение микроорганизмов по слоям естественных и орошаемых серо-коричневых (каштановых) почв

В групповом составе микроорганизмов в почве целинного и окультуренного ценоза преобладали соответственно неспорообразующие бактерии 74,8 % и 75,5 %, актиномицеты 24,7 %

и 24,2 %, в количестве мелкоскопических грибов и спорообразующих бактерий отмечалась небольшая разница соответственно 0,5 % и 0,3 % и 18,9-24,4 % (таблица 1).

Таблица 1 - Групповой состав микроорганизмов целинных и окультуренных ценозов серо-коричневых (каштановых) почв

Почва серо-коричневая (каштановая)	Бактерии	Бациллы	Актиномицеты	Грибы
	%	%	%	%
Целинный ценоз	74,8	18,9	24,7	0,5
Агроценоз орошаемые - зерновые	75,5	24,4	24,2	0,3

В орошаемых вариантах этих почв содержание гумуса уменьшалось достаточно умеренно, от 2,09 % в верхнем (0-10 см) слое, до 1,35 % в нижних (50-70 см) слоях.

Поэтому общее количество микроорганизмов по сравнению с целин-

ными вариантами оставалось на более стабильном уровне. Средняя численность микробиоты в 0-100 см слое изученных серо-коричневых почв изменяется между 4,1-3,7-1,8-3,4 млн/г почвы (рисунок 2).

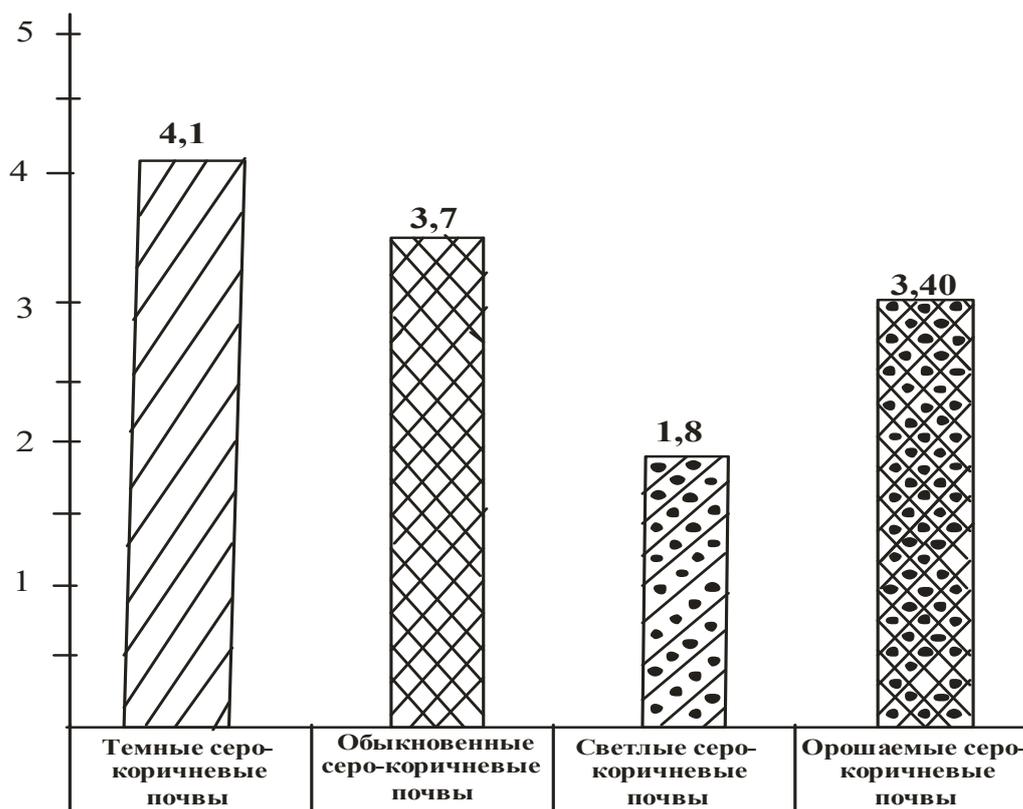


Рисунок 2 - Среднее количество микроорганизмов в 0-100 см слое серо-коричневых (каштановых) почв

Таким образом, из полученных данных видно, что серо-коричневые (каштановые) почвы и их подтипы, развивающиеся в идентичных экологических условиях, имеют все же отличительные микробиологические характеристики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования показали, что, изменение микробиоты по отдельным горизонтам было связано с гумусным состоянием изученных почв. Установлено, что средняя численность

микроорганизмов в темных, обыкновенных, светлых и орошаемых серо-коричневых почвах изменяется между 4,1-3,7-1,8-3,4 млн/г почвы. Выявлено, что в групповом составе микроорганизмов в почве целинных и окультуренных ценозов преобладали соответственно непорообразующие бактерии 74,8 %-75,5 %, актиномицеты 24,7 %-24,2 %, а количество спорообразующих бактерий и микроскопических грибов изменялись между 18,9-24,1 % и 0,5-0,3 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Мишустин Е.А., Емцев В.Т. Микробиология. – Колос, 1978. - 344 с.
- 2 Красильников Н.А. Микроорганизмы почвы и высшие растения. - М.: АН СССР, 1958. - 465 с.
- 3 Аристовская Т.В. Теоретические аспекты проблемы численности, биомассы и продуктивности почвенных микроорганизмов// Вопросы численности биомассы и продуктивности почвенных микроорганизмов. - Л.: Наука, 1972. С. 7-20.
- 4 Алиева Б.Б., Мамедзаде В.Т. Взаимосвязь между микробиологическими показателями и содержанием гумуса в горно-лесных бурых почвах. Труды общества почвоведов Азербайджана. – Баку: Элм, 2019. - Т. 10. - С. 121-127.
- 5 Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. - М.: МГУ, 1991. - 308 с.
- 6 Напрасникова Е.В., Макарова Л.П. Эколого-микробиологическая и биохимическая характеристика почвенного покрова в условиях аэротехногенного загрязнения// Известия Иркутского Государственного Университета. Серия «Биология экология». – 2012. - Т. 5. - № 2. - С. 19-26.
- 7 Гасанова Т.А. Значение биологической диагностики серо-коричневых (каштановых) почв естественных и окультуренных ценозов Карамарьямского плато. Автореферат канд.дисс. - Баку, 2018. - С. 20.
- 8 Гасимова Г.С. Почвенная микробиология. – Баку: БГУ, 2008. - 205 с.
- 9 Салаев М.Э., Бабаев М.П., Джафарова Ч.М., Гасанов В.Г. Микроморфологические профили почв Азербайджана. - Баку «Элм», 2004. - 202 с.
- 10 Бабаев М.П., Гасанов В.Г., Гусейнова С.М. Морфологическая диагностика, номенклатура и систематика почв Азербайджана. – Баку: Элм, 2011. - 448 с.
- 11 Мамедова С.З. Экологическая оценка и мониторинг почв Ленкоранской области Азербайджана. – Баку: Элм, 2006. - 370 с.

REFERENCES

- 1 Mishustin Ye.A., Yemtsev V.T. Mikrobiologiya. – Kolos, 1978. - 344 s.
- 2 Krasilnikov N.A. Mikroorganizmy pochvy i vysshiye rasteniya. - M.: AN SSSR, 1958. - 465 s.
- 3 Aristovskaya T.V. Teoreticheskiye aspekty problemy chislennosti, biomassy i produktivnosti pochvennykh mikroorganizmov// Voprosy chislennosti biomassy i produktivnosti pochvennykh mikroorganizmov. - L.: Nauka, 1972. S. 7-20.
- 4 Aliyeva B.B., Mamedzade V.T. Vzaimosvyaz mezhdru mikrobiologiicheskimi pokazatelyami i sodержaniyem gumusa v gorno-lesnykh burykh pochvakh. Trudy obshchestva pochvedov Azerbaydzhana. – Baku: Elm, 2019. - T. 10. - S. 121-127.
- 5 Zvyagintsev D.G. Metody pochvennoy mikrobiologii i biokhimii. - M.: MGU, 1991. - 308 s.
- 6 Naprasnikova Ye.V., Makarova L.P. Ekologo-mikrobiologicheskaya i biokhimicheskaya kharakteristika pochvennogo pokrova v usloviyakh aerotekhnogennoy zagryazneniya// Izvestiya Irkutskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya «Biologiya ekologiya». – 2012. - T. 5. - № 2. - S. 19-26.
- 7 Gasanova T.A. Znachenije biologicheskoy diagnostiki sero-korichnevykh (kashtanovykh) pochv estestvennykh i okulturenykh tsenozov Karamaryamskogo plato. Avtoreferat kand.diss. - Baku, 2018. - S. 20.
- 8 Gasymova G.S. Pochvennaya mikrobiologiya. – Baku: BGU, 2008. - 205 s.
- 9 Salayev M.E., Babayev M.P., Dzhafarova Ch.M., Gasanov V.G. Mikromorfologicheskiye profili pochv Azerbaydzhana. - Baku «Elm», 2004. - 202 s.

10 Babayev M.P., Gasanov V.G., Guseynova S.M. Morfologicheskaya diagnostika, nomenklatura i sistematika pochv Azerbaydzhana. – Baku: Elm, 2011. - 448 s.

11 Mamedova S.Z. Ekologicheskaya otsenka i monitoring pochv Lenkoranskoj oblasti Azerbaydzhana. – Baku: Elm, 2006. - 370 s.

ТҮЙІН

В.Т. Мамедзаде¹

ЛЕНКОРАН ОБЛЫСЫНЫҢ ЖАРТЫЛАЙ ЫЛҒАЛДЫ СУБТРОПИКТЕРІНІҢ
СҰР-ҚОҢЫР (КАШТАН) ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ
СИПАТТАМАСЫ

¹*ӘҒҒА Топырақтану және агрохимия институты, AZ1073, Баку қ., М. Рагима көш. 5, Әзірбайжан, e-mail: vefamemmedzadevt@gmail.com*

Мақалада Ленкоран облысының жартылай ылғалды субтропиктерінің сұр-қоңыр (каштан) топырақтарының микробиологиялық сипаттамасы туралы ақпарат берілген. Алынған мәліметтер жеке биотоптардың: дәнді дақылдар үшін табиғи және мәдени суармалы ценоздың салыстырмалы аспектісінде талданды. Микроорганизмдердің саны мен топтық құрамы бойынша көрсеткіштер салыстырылды. Жеке-жеке топырақ тереңдігі бойынша микробиотаның сандық көрсеткіштерінің өзгеру динамикасы зерттелді. Сұр-қоңыр топырақтың жеке кіші түрлерінің микроорганизмдерінің саны туралы алынған мәліметтер негізінде осы өзгерістерді сипаттайтын кестелер жасалды. Топырақтың осы кіші түрлерінде микробиотаның орташа саны 4,1-3,7-ден 1,8-3,4 млн/г-ға дейін өзгергені анықталды. Табиғи және өсірілген биотоптардың микроорганизмдерінің топтық құрамында 75,5-74,8 %-ға бактериялар басым. Актиномицет, спора түзетін бактериялар мен саңырауқұлақтар үлесіне тиісінше 24,7-24,2 %; 18,9-24,4 % және 0,3-0,5 % келеді. Микроорганизмдердің сандық көрсеткіштерінің өзгеруі зерттелген топырақтың қарашірік жағдайымен тығыз байланысты.

Түйінді сөздер: топырақ, ценоз, микробиоталар, микроорганизмдердің топтық құрамы және саны.

SUMMARY

V.T. Mammadzade¹

MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF GRAY-BROWN (CHESTNUT) SOILS OF
SEMI-HUMID SUBTROPICS OF THE LANKARAN REGION

¹*Institute of Soil Science and Agrochemistry of ANAS, Baku, st. M. Ragima, 5, Azerbaijan, e-mail: vefamemmedzadevt@gmail.com*

This article provides information on the microbiological characteristics of gray-brown (chestnut) soils in the semi-humid subtropics of the Lankaran region. The data obtained were analyzed in a comparative aspect for individual biotopes: natural and cultivated irrigated cenosis under cereals. The indicators were compared by the number and group composition of microorganisms. The dynamics of changes in the quantitative indicators of the microbiota for individual soil depths was studied. On the basis of data on the number of microorganisms of individual subtypes of gray-brown soils, graphs characterizing these changes were compiled. It has been established that in these soil subtypes, the average number of microbiota varies from 4.1-3.7 to 1.8-3.4 million/g of soil. In the group composition of microorganisms of natural and cultivated biotopes, bacteria predominate 75.5-74.8 %, actinomycetes, spore-forming bacteria and fungi account for 24.7-24.2 %, respectively; 18.9-24.4 % and 0.3-0.5 %. Changes in the quantitative indicators of microorganisms are closely related to the humus state of the studied soils.

Key words: soil, cenosis, microbiota, group composition and abundance of microorganisms.

ОХРАНА ПОЧВ

ГРНТИ 87.21.07; 34.29.01

https://doi.org/10.51886/1999-740X_2022_2_39**Ф.Е. Козыбаева^{1*}, Г.Б. Бейсеева¹, К.Е. Усен², Г.А. Сапаров³, М. Тоқтар¹,
Н.Ж. Ажикина¹****ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ РЕДКИХ,
ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ ЮГА И ЮГО-ВОСТОКА ГОРНЫХ ХРЕБТОВ
ИЛЕЙСКОГО И ЖЕТЫСУСКОГО АЛАТАУ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
имени У.У. Успанова, 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 75 В, Казахстан,

*e-mail: farida_kozybaeva@mail.ru

²РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» Комитета лесного
хозяйства и животного мира министерство экологии, геологии и природных
ресурсов (КЛХЖМ МЭГПР РК), 050040, Алматы, ул. Тимирязева, 36 д, Казахстан,
e-mail: ussen.kapar@mail.ru³Научно-исследовательский центр экологии и окружающей среды
Центральной Азии (Алматы), 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 75 В, Казахстан,
e-mail: saparov.g@mail.ru

Аннотация. Исследования почвенно-экологических условий под редкими исчезающими растениями показали антропогенные нарушения почвенно-растительного покрова, пастбищную дигрессию, эрозионные процессы в виде оползней, обрывов, разной степени смывтости почв. Были исследованы почвы под редкими, исчезающими видами растений. Описаны морфогенетические особенности почв с интерпритацией их аналитических свойств. Приведены растения с описанием их морфологических и экологических характеристик.

Ключевые слова: почвы, почвенный покров, антропогенная и пастбищная дигрессия, эрозия, морфологические свойства почв, редкие и исчезающие растения.

ВВЕДЕНИЕ

Алматинская область, которая издавна носит название Жетысу, граничит со следующими регионами Казахстана: Жамбылская область на западе, Карагандинская область на северо-западе (водная граница проходит по озеру Балхаш), на северо-востоке расположена Восточно-Казахстанская область. Область имеет довольно сложную географическую характеристику и очень разнообразный рельеф. Северная часть представляет полупустынную равнину, слабонаклоненную к озеру Балхаш и изрезанную древними руслами реки Или, самое значительное из которых - Баканас. Двумя отдельными массивами - на юге и востоке - простираются горные хребты: Илейский (Заилийский) Алатау и Жетысуский (Джунгарский) Алатау (горная система Тянь-Шань). На стыке их постепенно понижающихся склонов

и расположено среднее русло реки Или. Сами склоны изобилуют конусами выноса её притоков (Чарын, Чилик, Алматинки, Курты и т. д.).

Для предгорных районов характерна степная растительность, с подъемом в горы лиственные леса сменяются хвойными, которые переходят в альпийские луга. Фауна представлена множеством биологических видов: 24 вида млекопитающих, 35 - птиц, 4 вида пресмыкающихся и рыб подлежат особой охране и включены в Красную Книгу республики.

Алматинская область относится к регионам аграрной направленности. Важным фактором является близость расположения культурного и финансового центра Казахстана - г. Алматы. Работа выполнена по материалам раздела программы: «Изучить состав и свойства почвенного покрова по районам исследования Алматинской области», госу-

дарственной целевой научно-технологической программы «Кадастровая оценка современного экологического состояния флоры и растительности Алматинской области как научная основа для эффективного управления ресурсным потенциалом».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являются почвенный покров и редкие, исчезающие виды растений Райымбекского района Алматинской области.

Методы исследования: полевые - экспедиционные, лабораторно-аналитические.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Рекогносцировочный обход объекта исследования позволил разметить на карте ключевые точки закладки почвенных разрезов с учетом распространения редких, исчезающих видов растений в 7 районах Алматинской области (рисунок 1).

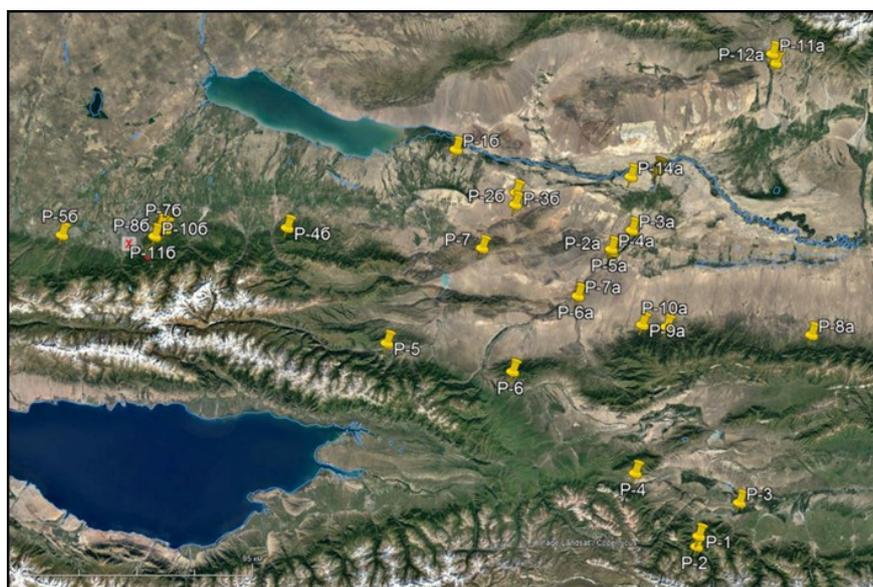


Рисунок 1 – Карта ключевых точек почвенных разрезов в Панфиловском, Уйгурском, Райымбекском, Кегенском, Енбекшиказахском, Талгарском и Карасайском районах Алматинской области

Общие экологические условия почвенного покрова. Северный Тянь-Шань включает широтно ориентированные горные поднятия – Узынкара (Кетмень), Илейский (Заилийский) и Кунгей Алатау, Киргизский хребет, Айтау (Шу-Илейские горы), а также внутригорные впадины – Кегенская, Текеская, Жаланашская, Согетинская. Хребты сложены осадочными, метаморфическими и магматическими породами докембрия и палеозоя (сланцы, мрамор, гнейсы, известняки, граниты, сиениты, туфы, порфириты). Во внутригорных впадинах развиты осадочные образования кайнозоя (глины, песчаники, пески,

лессовидные суглинки, валунно-галечники). В восточной части Илейского Алатау происходит вибрация хребта, образуются три системы горных поднятий: на севере горы Караш, Бакай, Согеты, Богетты; южнее хребет Торайгыр; далее плоскогорье Далашник. Они разделены между собой Согетинской, Жаланашской и Ассинской внутригорными впадинами. Предгорья с абсолютными высотами 900-1200 м сложены лессовидными суглинками и флювиогляциальными валунно-галечниками. Морфологически это грядовой рельеф с хорошо выраженными долинами временных водотоков. У подно-

зия их развиты наклонные предгорные аллювиально-пролювиальные равнины. Низкогорья, где хорошо сохранились участки пенеплена, представлены увалисто-грядовым рельефом с абсолютными высотами 1000–2000 м. На склонах развиты осыпи, обвалы, тектонические рвы. Восточнее Согетинской внутригорной впадины Илейского Алатау расположены Кегенская и Текеская впадины, отделяющие Северный Тянь-Шань от Центрального Тянь-Шаня. В тектоническом отношении они представляют грабен синклинали, ограниченные тектоническими уступами хребтов. Впадины выполнены мезо-кайнозойскими отложениями, на которых сформировались аккумулятивные и аккумулятивно-денудационные равнины. В пределах впадин долины рек Текес, Шалкодесу, Шарын представлены различными морфологическими типами: террасированными участками, каньонами, ущельями. В Жаланашской впадине долина р. Шарын образует один из наиболее красивых каньонов глубиной до 300 м, со своеобразными природными скульптурами, являющимися объектом туризма. Южнее Текесской впадины расположен горный массив Хан-Тенгри. Кунгей Алатау является одним из высокогорных хребтов Северного Тянь-Шаня (г. Чоктал – 4771 м). К территории Казахстана относится северо-восточная часть северного склона хребта. В геологическом строении принимают участие метаморфические и эффузивно-осадочные породы протерозоя и палеозоя (кристаллические сланцы, гнейсы, мрамор, известняки, туфы и др.). В среднегорье развиты отложения неогена. Для района, как и для всего Тянь-Шаня, характерна тектоническая активность. Об этом свидетельствуют многочисленные обвалы, оползни, разрывные нарушения в четвертичных моренах. Склоны хребта расчленены

субмеридиональными долинами рек: Курменты, Саты, Кольсай, Каинды. В верховьях они представляют собой отроги, которые вниз по течению сменяются эрозионными ущельеобразными участками долин. Хребет Узынкара (Кетмень) расположен на восток от Илейского Алатау и отделен от него долиной р. Шарын. В Казахстане находится западная часть хребта, а восточная – в Китае. Длина хребта около 300 км, ширина 40–50 км. Единый на востоке, на западе Узынкара разделяется на горы Кулуктау и Темирлик. В геологическом строении хребта преобладают эффузивные и осадочные породы. Распространены также гранитные массивы. Морфологически Кетмень является высокогорным хребтом с хорошо выраженной ярусностью рельефа. От высокогорий среднегорья отделены субширотными тектоническими уступами высотой 500–1000 м. Грядово-увалистое низкогорье преобладает в горах Кулуктау (1800 м). Горный район в бассейнах рек Каскелен, Текес, Байынкол, Акколь отличается крутосклонным рельефом, глубоким врезом речных долин. Здесь на поверхности обнажаются скальные палеозойские породы. В горах идут интенсивные процессы физического и химического выветривания, многочисленные делювиальные осыпи, обвалы. Широкое развитие имеют тектонические нарушения [1-5]. Почвенный покров подчинен закономерностям высотного распределения. На высотах 900–1500 м на северных луго-степных склонах с кустарниками формируются черноземы разной гумусности. На высотах 1500–1800 м под небольшими участками леса залегают темно-серые горно-лесные почвы. Под открытыми остепненными участками распространены, в основном, выщелоченные черноземы [6]. Рельеф – предгорья, пониженные периферические части горных систем и хребтов,

имеющие холмистый или горный характер. Участки с уклоном 1–3° подвержены эрозионным процессам [7]. Помимо крутизны склона, на интенсивность эрозионных процессов оказывает влияние показатель длины склона, слабой интенсивностью смыва характеризуются склоны длиной до 500 м, максимально возможная интенсивность смыва характерна для склонов от 1000 м. Таким образом, исследования позволили установить, что интенсивность смыва почв определяется совокупностью природных условий, среди которых рельеф является основополагающим. В среднегории интенсивность прогнозного смыва увеличивается до сильного и очень сильного уровня. Наиболее значимым фактором рельефа является крутизна склона [8]. За последние годы наблюдается устойчивая тенденция ухудшения экологической ситуации экосистем биосферы (почва, вода, воздух) и здоровья населения Республики Казахстан. Антропогенные воздействия на почвы обширней, чем на другие экосистемы биосферы [9].

В процессе исследований были определены общие экологические условия почвенного покрова, т.е. антропогенная, пастбищная дигрессия, деградация, оползни, эрозионные процессы. На крутых горных склонах преобладают незакрепленные участки с обрывами, скальными выходами пород. На склонах исследуемых объектов развиваются эрозионные процессы, образуются осыпи, местами – оползни. Особенно сильно разрушается почва в условиях пастбы табунов лошадей. Продолжительное разрушение растительной подстилки губительно для экосистем, так как при этом погибает микро- и мезофауна, снижается образование и круговорот азота в почве. На тропах, дорогах происходит распыление верхних слоев

почвы до порошкообразного состояния, затем начинается эрозионный процесс. Нарушается круговорот питательных веществ и сокращаются популяции почвенных микроорганизмов и дождевых червей. Горные почвы подвергаются разрушению при отсутствии планового туризма [10]. В горной местности треть и более земель используется под пастбища, что приводит к деградации почвы, которая выражается в ее разрушении и распылении, уплотнении и эрозии. Основным фактором деградации почвенно-растительного покрова горных территорий является пастбищная дигрессия. Перевыпас проявляется, прежде всего, в нарушении растительного покрова, местами до полного его уничтожения, сопровождаемым переуплотнением и разрушением поверхностных горизонтов почв. Это приводит к длительному сохранению подвижности грунтов на склонах, погребению под обломочным материалом почв, изменению их температурного и водного режимов [11–14]. Чрезмерные пастбищные нагрузки приводят к формированию специфического ландшафта с характерными, террасированными пастбищными тропами, выбитыми склонами, лишенных растительности места водоемов и загонов, многочисленными эрозионными промоинами по скотопрогонным тропам [12].

На исследуемых объектах пасутся коровы и лошади. Нарушен растительный покров, в некоторых местах растительность полностью уничтожена, разрушены поверхностные горизонты почв. Имеются множество антропогенных, террасированных пастбищных троп. Под влиянием выпаса существенно изменяются свойства почв, прежде всего их физические свойства. Непременное следствие перевыпаса – разрушение, распыление, уплотнение почвы, происходящее под влиянием копыт жи-

вотных. Иногда уплотнение сопровождается сдвигом почвенной массы, особенно весной в период переувлажнения почвы. Значительная величина давления копыт передается на глубину до 8–12 см, глубже она ослабевает и на глубине 20 см составляет уже только 10–20 % от исходной. Изменение физических свойств почв сопровождается ухудшением химических свойств. Наиболее существенное изменение в результате перевыпаса - дегумификация почв. Связано это с тем, что перевыпас существенно меняет биологический круговорот в экосистеме, значительная доля надземной фитомассы поедается животными и не поступает в сферу гумификации. И хотя

часть органического вещества поступает с экскрементами животных, но компенсации не происходит, к тому же экскременты распределяются по территории пастбища неравномерно. Вторая причина дегумификации - эрозия почв. Выпас приводит к обеднению почвы питательными элементами. На уплотнение почвы существенное влияние оказывает дернина. В случае хорошей выраженности она препятствует деформации почвы, и плотность меняется не столь сильно [11]. Эрозионные процессы в виде осыпи, оползни и смыв почвы связаны с крутизной горного рельефа пешими прогулками туристов (рисунок 2).



Рисунок 2 – Эрозионные процессы. Оползни, обвалы

Было подсчитано по литературным источникам, что на новой тропинке в густом лесу умеренного пояса, по которой прошло около 8 тыс. человек, листовая подстилка за неделю была разрушена на 50 %. Особенно сильно разрушается почва под действием лошадиных копыт [13]. Воздействие туризма на почвенный покров может иметь различный характер [14]. Удале-

ние или перемещение верхнего слоя почвы является следствием поверхностной деятельности. Более разрушительное воздействие на почву оказывают туристы, передвигающиеся прямо вниз или вверх по склону пешком или на лошадях. На исследуемых объектах мы обнаружили очень много выпавших древесных растений (рисунок 3, 4).



Рисунок 3 – Выпавшие и пороженные деревья



Рисунок 4 – Туристические тропы, следы автомобилей, вытравлены пастьбой

Морфологическое описание почвенных разрезов

Разрез 1 заложен в Райымбековском районе недалеко от речки Акколь на надпойменной террасе между растениями: караганой гривистой (*Caragana jubata* (Pall.) Poir. или Верблюжий хвост *Caragana kansuensis* Pojark) и елью Тянь-Шанской – (*Picea schrenkiana* subsp. *tianschanica*).

Карагана гривастая, или Верблюжий хвост (*Caragana kansuensis*

Рисунок 5 – *Caragana jubata* (Pall.) Poir.

Pojark) редкий вид растений, растет на пойме реки Акколь (рисунок 5). Из растений здесь также растут разнотравья. Проектное покрытие 100 %. Высота 2264 м н.у.м. Координаты: 42°35'21" с.ш., 80°00'20" в.д. Почва пойменная луговая (рисунок 6).

А_д 0-10 см – темный до черного, дерновый слой, весь пронизан корнями, влажный, средний суглинок, комковато-зернистый, трудно отделяется от дернины, встречаются семена растений, тонкий дождевой червь, переход ярко выражен.

10-16 см – охристый глеевый горизонт, ярко выражен окислительно-восстановительный процесс, сырой, местами влажный, средний суглинок, весь пронизан тонкими корневыми волосками, горизонт разноцветный, структурные агрегаты не отделяются, поры не очень выражены, переход ярко выраженный.



Рисунок 6 – Разрез 1

16-40 см – каменисто-щебнисто-песчаная, имеет различный цвет, мокрый, местами встречаются охристые пятна, пронизан корневыми волосками. Ниже каменистые отложения.

Разрез 2 был заложен в Райымбекском районе на северо-восточном склоне Терской Алатау, где растут ельники. Проектное покрытие ельником 80 и 20 % разнотравья. Высота 2483 м н.у.м. (рисунок 7).



Рисунок 7 – *Picea schrenkiana subsp. tianschanica*.

Координаты: 42°33'09" с.ш., 079°59'19" в.д. Горная серо-лесная почва (рисунок 8).

0-17 см – серый, дерновый, дернина до 11 см, влажный, слегка уплотненный, комковато-зернистый,

средний суглинок, встречаются корни растений, дождевые черви, переход яркий по цвету и сложению.

17-43 см – серо-палевый, влажный, непрочно-комковатый, тяжелый суглинок, встречаются разложившиеся

и неразложившиеся корневые остатки, встречаются каменные породы, переход яркий по сложению и по цвету

43-70 см – буровато-палевый, мокрый, от влажности не распадаются, тяжелый суглинок, ниже находятся камни.

Разрез 3 был заложен в Райымбекском районе в пойме реки Байынкол, где растут пойменные кустарниковые заросли ивы (*Sálìx*), облепихи (*Hippóphaë*), березы Ярмоленко (*Betula jarmolenkoana*), караганы (*Caragana*). Высота 1809 м н.у.м. (рисунок 9).



Рисунок 8 – Разрез 2



Рисунок 9 – *Betula jarmolenkoana* Golosk., *Populus tremula* L.

Координаты: 42°44'24" с.ш., 080°09'39" в.д. Пойма вытравлена животными. Пойменные почвы (рисунок 10).

0-9 см – серый, сырой, структуру трудно определить, обилие корешков и корневых волосков, встречаются камни, слабо вскипает, переход ясный по сложению и по цвету.

9-19 см – серый с темно-бурыми пятнами, мокрый, встречаются мертвые неразложившиеся корни, ракушки, переход ясный.

19-26 см – темно-серый с черными и светлосерыми пятнами, мокрый, в 22-26 см слое встречается большой корень растений, встречаются разложившиеся корни растений, темные пятна процесс образования



Рисунок 10 – Разрез 3

марганца, встречаются ракушечники и карбонаты, переход очень яркий по цвету и по сложению. Идет окислительно-восстановительный процесс.

26-40 см – черные пятнистые новообразования марганца, на глубине 36-40 см выходит вода, глина, везде встречаются полуразложившиеся корневища растений, бурно вскипает, ниже идет каменисто-щебнистый слой.

Разрез 4 был заложен в Райымбекском районе на пойме реки Текес. Здесь растут ельники Тянь-Шаньские (*Picea schrenkiana sub sp. Tianschanica*), облепиха (*Hippóphaë*),

можжевильник (*Juniperus*), береза ярмоленковская (*Betula jarmolenkoana*), барбарис (*Berberis vulgaris L.*), жимолость (*Lonicera xylosteum*), шиповник (*Rosa majalis Herrm*). Проектное покрытие 50–60 %. По поверхности ракушечники, растет из злаков овсец (*Helictótrichon*) из семейства Мятликовые (*Poaceae*). Высота 2201 м н.у.м. (рисунок 11).



Рисунок 11 – Ельники Тянь-Шаньские, облепиха, можжевильник, береза Ярмоленко, барбарис.

Координаты: 42°46'08" с.ш., 79°38'01" в.д. (рисунок 12).

0-9 см – темно-серый, рыхлый, дерновый, свежий, непрочный-комковато-пылеватый, пронизан корнями, вскипает, переход заметен по сложеню.

9-20 см - буро-палевый, местами рыхлый, местами плотный, свежий, комковато-, зернисто- пылеватый, пронизан мелкими и крупными корнями, идет окислительный процесс, корни гнивают, по корневым проемам почвы есть поры, занесенные червями копролиты, обилие мелких, средних и крупных корней, встречаются каменисто-щебнистые валуны, железистые образования и карбонатные прожилки, бурно вскипает, переход заметен по каменистости и песчаности.



Рисунок 12 – Разрез 4

20-35 см - светло-серый с буроватым оттенком, свежий, каменисто-щебнистый, встречаются корни, основная масса корней встречается в 0-26 см слое. Ниже каменистые отложения.

Описание редких и исчезающих видов растений

Точка 1 (Р-1). Терской Алатау. Ущелье Байынкол, надпойменная терраса р. Акколь. Описаны сообщества с участием редкого вида караганы гривистой (*Caraga najubata*)

Кустарниковый ельник с травяным покровом. Общее проективное покрытие почвы растениями 100 %, увлажнение атмосферное и грунтовое.

Средняя высота верхнего древесного яруса сообщества, состоящая из елей Шренка (*Piceas chrenkiana* Fisch. & C.A. Mey.), 15-20 м, сомкнутость 0,4, количество елей в трансекте 100 м² - 6 особей.

Высота кустарникового яруса варьирует в пределах 50-200 см, кроме караганы гривистой (*Caragana jubata* (Pall.) Poir.), встречаются виды жимолости (*Lonicera*), ива алатавская (*Salix alata* Kar. ex Stschegl.), можжевельник казачий (*Juniperus sabina* L.) и виды шиповника (*Rosa*), которые местами образуют сплошные заросли. По периферийной части сообщества в меньшем обилии встречается таволга Тянь-Шанская (*Spiraea tianschanica* Pojark.).

Травяной покров состоит из многочисленного разнотравья: манжетки сибирской (*Alchemilla sibirica* Zamelis), герани прямой (*Geranium rectum* Trautv.), ветреницы лютиковидной (*Anemone ranunculoides* L.), клевера лугового (*Trifolium pratense* L.), душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* ssp. *Viride* (Boiss.) Hayek), горошка мышиного (*Vicia cracca* L.), горца развесистого (*Polygonum paniculatum* L.), зопника горолюбивого (*Phlomis oreophila* (Kar. & Kir.) Adylov), Kamelin & Makhm. и др.) и злаков: мятлика лугового (*Poa pratensis* L.), костра лугового (*Bromus inermis* (Leys.) Hohlub), овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds., *Agrostis gigantea*) осоки черноцветковой (*Carex melanantha* C.A. Mey.). Высота травяного яруса варьирует в пределах 15-80 см.

Состояние растительности хорошее, однако, наличие в составе травостоя индикаторов с боя - манжетки сибирской и зопника горолюбивого свидетельствует о том, что идет пастбищная дигрессия путем вытеснения ценных кормовых трав не поедаемыми и плохо поедаемыми видами. Стравленность травостоя 40 %. Сообщества практически не охраняются, что приводит к дестабилизации, ввиду чего необходимы меры по охране.

В составе сообщества участвует редкий вид - карагана гривистая (*верблюжий хвост*). Общее распространение: Арктическая и Восточная Сибирь, Дальний Восток, Монголия, Северо-Западный Тибет, Западный Китай, Средняя Азия (Тянь-Шань, Алай).

Сообщества с доминированием и участием караганы гривистой являются редкими на южной и восточной границе ареала со стланиковой елью и елью Шренка.

Распространение в Казахстане: Жетысуский (Джунгарский) Алатау, Илейский (Заилийский) Кунгей Алатау, Кетмень, Терской Алатау.

Данные сообщества встречается в верхней полосе елового леса, опускается по долинам, иногда поселяясь в луговостепных и степных фитоценозах, по опушкам лесов или по нижним террасам, образуя чистые ценозы.

Синтаксономическое разнообразие. В отрогах Терской Алатау вместе с караганой произрастают часто ива (*Salix alata*), можжевельник (*Juniperus pseudosabina*), реже спирея Тянь-Шанская, жимолость жестковолосистая (*Lonicera*), сибиряк Тянь-Шанская и еловый стланик с участием трав *Geranium saxatile*, *Alchemilla sibirica*, *Phlomis oreophila* и др. Образующие сообщества следует рассматривать в горно-склоновых и горно-долинных геоморфологических комплексах. В горно-долинных комплексах по р. Баянкол к *C. jubata* (*f. erecta*) в качестве субдоми-

нантов выступают *Salix iliensis*, *Lonicera stenantha*, из травянистых *Alehemilla sibirica*, *Carex melanantha*, *Equisetum arvense*, *Brachypodium pinnatum* и др. [15, 16].

Сообщества ели Шренка или Тянь-Шаньской – *Picea schrenkiana* Fisch. et Mey.

Сообщества с доминированием ели Шренка являются редкими сообществами на северной, южной и региональной границах ареала, произрастающие в экстремальных условиях.

Общее распространение. Тянь-Шань, Алай, Западный Китай (Джунгария, Кашгария).

Распространение в Казахстане: Саур (р. Теректы), Жетысуский (Джунгарский) Алатау, Северный Тянь-Шань (Кетмень, Кунгей, Терскей и Илейский (Заилыйский) Алатау).

Основными местообитаниями еловых лесов являются крутые склоны северных и близких к ним экспозиций на высоте 1200-3200 м (до 3400 м-Алай), преимущественно на мелкоземистых и щебнисто-каменистых горнолесных темноцветных почвах.

В составе сообществ преобладают смешанные, моховые (мшистые) травяные, можжевельниковые (арчовые), осиново-скальные, литофильно-моховые, широколиственные, широколиственно-моховые, луговые, тальниковые, спирейные, тенетравные, разнотравно-злаковые, карагановые, ивовые, рябиновые, жимолостные, снытевые, костяниковые и др. ельники (типы леса, ассоциации, группы типов и группы ассоциаций).

Выделяется два-три (пять) ярусов. Древесный ярус состоит из ели Шренка с содоминированием пихты сибирской (Жетысуский (Джунгарский) Алатау), иногда березы повислой (Жетысуский (Джунгарский) Алатау). Во втором ярусе к ели иногда примешиваются осина, яблоня Сиверса, береза Тянь-Шанская и др. Травяной покров,

его состав и покрытие зависят от сомкнутости древостоя. Моховой и лишайниковый покров формируется в более сомкнутых и влажных местообитаниях. Во флоре еловых лесов зафиксировано свыше 650 видов сосудистых растений. Среди них более 25 эндемичных.

Ель Шренка охраняется в Алма-тинском заповеднике, Чин-Тургенском памятнике природы и Иле-Алатауском национальном парке, факторы дестабилизации рубки и пастьба скота [17, 18].

Точка 2 (Р-2). Терскей Алатау. Среднегорье, склон северо-восточной экспозиции 30°

Ельник с кустарниками и травяным покровом, является редким сообществом с доминированием ели Шренка. Общее проективное покрытие почвы растениями 95 %, увлажнение атмосферное. Доминант – ель Тянь-Шанская. Средняя высота древесного яруса 18-25 м, сомкнутость 0,6-0,7. Количество елей на трансекте 50 м² - 21 особь, средний диаметр стволов - 55 см, пней - 3, валяжников - 2. На поверхности почвы встречаются каменистые породы, наблюдается пятнистое распространение мха, стравленность травостоя 40 %.

Кустарниковый ярус, высота которых варьирует в пределах 40-150 см, состоит из жимолости татарской (*Lonicera tatarica* L.), шиповника Альберта (*Rosa alberti* Regel), караганы Бунге (*Caragana bungei* Ledeb.), таволги тяньшанской (*Spiraea tianschanica* Pojark.) и видов шиповников, иногда встречаются единичные экземпляры ивы алатавской (*Salix alata* Kar. Ex Stschegl.) и хвоща полевого (*Equisetum arvense* L.).

Травяной ярус, высота которого варьирует в пределах 15-70 см, состоит из мезофитного и степного разнотравья и злаков – тмина обыкновенного (*Carum carvi* L.), герани прямой, скабиозы бледно-желтой (*Scabiosaor-choleuca* L.), душицы обыкновенной (*Origanum*

vulgare L.), горошка мышиного, астрагала эспарцетового (*Astragalus onobrychis* L.), щавеля конского (*Rumex confertus* Willd.), мятлика лугового, костра лугового, горечавки крупнолистной (*Gentiana macrophylla* Pall.), коротконожки лесной (*Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv.), эдельвейса Федченковского (*Leontopodium fedtschenkoanum* Beauverd), овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.) и др.

Точка 3 (Р-3). Терской Алатау. Пойма р. Байынкол. Заросли древесно-кустарниковой растительности. Общее проективное покрытие 95 %, увлажнение атмосферное и грунтовое, заливаемая пойма реки. Доминируют кустарники: облепиха (*Hippophae rhamnoides*), виды жимолости (*Lonicera alberti*, *Lonicera tatarica*) и шиповника (*Rosa albertii*), в меньшем обилии встречается мирикария (*Myricaria squamosa*). Высота кустарникового яруса колеблется в пределах 50-250 см.

Древесный ярус, высотой 15-17 м слагают береза Ярмоленко (*Betula jarmolenkoana* Golosk.), виды ивы, осина обыкновенная (*Populus tremula* L.) Сомкнутость 0,6, количество березы на транскете 40 м² – 12 особей, средний диаметр ствола 15 см. Береза Ярмоленко является редким видом, которая встречается только по долинам рек Байынкол и Текес.

Участки лугов, расположенных между зарослями древесно-кустарниковой растительности состоят из полевицы гигантской, овсяницы луговой, клевера лугового, герани прямой, горца развесистого, коротконожки лесной, василистника малого, крапивы коноплевой (*Urtica cannabina* L.) и др., по более увлажненным местообитаниям встречаются кровохлебка аптечная (*Sanguisorba officinalis* L.) и мята длиннолистная (*Mentha longifolia* (L.) Huds.). Луговая растительность

стравлена на 40-60 %, на поверхности почвы встречаются ракушки, камни и кочки.

Береза Ярмоленко, которая встречается среди древесно-кустарниковых зарослей является эндемичным видом с сокращающимся ареалом.

Общее распространение: Средняя Азия (Восточный Тянь-Шань, Восточный Памир).

Распространение в Казахстане. Низко-среднегорья Терской Алатау (ущелье. р. Баяйынкола, Текес, Нарынкола). Вид произрастает по поймам горных рек, на лугово-болотных пролювиальных и аллювиальных почвах с близким стоянием грунтовых вод, по галечникам, среди кустарниковых зарослей в пределах высот 1900-2100 м. Образует сообщества с *Salix tenujulis*, *S.siliensis*, *S.caesia*; *Salix caesia*, *S.kirilowiana*, *Lonicera alberti*; *Brachypodium pinnatum*; *Geranium collinum*. Фрагментарно формируются сообщества с *Picea schrenkiana*.

Береза Ярмоленко - листопадное дерево до 5 (10) м высотой и до 7-12 м в диаметре с желтовато-серой корой, искривленным стволом, молодые веточки красновато-буроватые, пушистые, усеяны смолистыми бородавочками. Образует древостой сомкнутостью 0,1-0,3, изредка с примесью *Picea schrenkiana* входит во второй ярус. В подлеске (0,500,6) до 15 видов кустарников: *Salix caesia*, *S.kirilowiana*, *S.argyraceae*, *S.siliensis*, *S.viminalis*, *Lonicera stenantha*, *L.alberti*, *L.hispida*, *L.tatarica*, *Caragana aurantiaca*, *Hippophae arhamnoides*, *Rosa alberti*, *Myricaria squamosa*, *Juniperus Sabina* и др.

В травяном покрове (50-60 %) до 50 видов преобладают *Brachypodium pinnatum*, *Equisetum arvense*, *Rubus saxatilis*, *Carex sp.*, *Geranium collinum*, *Galium turkestanicum*, *Polygonum roseum*, *Aegopodium alpestre*, *Thalictrum collinum*, а также *Vici atenuifolia*, *Festuca rubra*, *Ranun-*

culus polyanthemus, а также тенелюбы, как *Pyrola rotundifolia*, *Moneses uniflora* и др. Отмечаются пятна зеленых мхов.

Факторами дестабилизации являются рубки, пастьба скота, сенокосение. Ареал сокращается в связи с усилением антропогенных воздействий, частично охраняется в Нарынкольском лесхозе [19-21].

Точка 4. (Р-4). Терской Алатау. Долина р. Текес, верхняя надпойменная терраса. Древесно-кустарниковое сообщество с травяным покровом. Общее проективное покрытие 85 %, высота древесного яруса колеблется в пределах 4-20 м, сомкнутость 0,7-0,8. Количество елей на 40 м² – 6, средний диаметр ствола составляет 30 см, количество березы – 14, средний диаметр ствола составляет 15-20 см. Высота кустарникового яруса колеблется в пределах 50-250 см, высота травяного яруса 20-50 см.

Древесный ярус состоит из ели тяньшанской, березы повислой (*Betula pendula Roth*), осины и видов ив. Кустарники представлены облепихой, барбарисом, по два вида жимолости и шиповника и можжевельником казачьим.

Травяной ярус состоит из представителей разнотравья и злаков: солонечника точечного (*Galatella punctata (Waldst. & Kit.) Nees*), герани прямой, горца развесистого, василисника малого, коротконожки лесной, овсяницы луговой, полевицы гигантской, борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi Manden.*) и др. Стравленность растительного покрова составляет 30-40 %.

Участие редких и эндемичных видов в сообществе не обнаружено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе исследования были выявлены общие почвенно-экологические нарушения почвенного покрова, т.е. антропогенное, пастбищная дигрессия, деградация, оползни. На крутых горных склонах преобладают незакрепленные участки с обрывами, скальными выходами пород. На склонах исследуемых объектов развиваются эрозионные процессы, образуются осыпи, местами – оползни.

На исследуемых объектах: ведется интенсивный выпас крупного, мелкого рогатого скота, овец и лошадей; нарушен растительный покров, в некоторых местах растительность полностью уничтожена, разрушены поверхностные горизонты почв; имеются множество антропогенных, террасированных пастбищных троп; более разрушительное воздействие на почву оказывают туристы. Редкие и исчезающие виды растений произрастают на почвах формирующиеся в соответствующих природно-климатических условиях гор и высокогорных рек: почва пойменная луговая, горная серо-лесная почва и почвы пойм высокогорных рек.

В растительных сообществах описаны редкие и исчезающие виды растений.

Так, в составе сообщества участвует редкий вид - карагана гривистая (*верблюжий хвост*). Ельник с кустарниками и травяным покровом, является редким сообществом с доминированием ели Шренка на северной, южной и региональной границах ареала, произрастающие в экстремальных условиях. Береза Ярмоленко, которая встречается среди древесно-кустарниковых зарослей является эндемичным видом с сокращающимся ареалом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Горно-геологическая характеристика объекта исследования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mognovse.ru/iwq-gorno-geologicheskaya-harakteristika-obekta-issledovani-stranica-12.html>, свободный.

2 Грачев А.А., Грачев Ю.А., Ахметов Х.А., Сапарбаев С.К. Млекопитающие Государственного национального природного парка «Көлсай көлдері». – Алматы: «Асылкітап». - 2017. - 260 с.

3 Куликов А.И., Дугаров В.И., Корсунов В.М. Мерзлотные почвы: экология, теплоэнергетика и прогноз продуктивности. – Улан-Удэ: БНЦ СО РАН. - 1997. – 311 с.

4 Хаптухаева Н.Н. Интенсивность эрозионных процессов в межгорных котловинах Селенгинского среднегорья// Вестник КрасГАУ. - 2015. - № 1. - С. 9-12.

5 Абдиева З.Б., Дюсенова Г.Б., Ботабекова Г.Т. Влияние антропогенных факторов на природные экосистемы и проблема опустынивания, деградации земель// Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 9: новый вектор развития высшего образования и науки» посвященная дню Первого Президента Республики Казахстан. – 2013 – Т.1, ч. 2. – С. 104-105.

6 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ecoethics.ru/troyanskiy-kop/>, свободный.

7 Соколов А.А., Ерохина О.Г., Насыров Р.М., Пачикин К.М. Пастбищная деградация горных почв Северного Тянь-Шаня// Экология и охрана засушливых территорий Казахстана. Тез. докл. республ. науч. конф. - Алма-Ата. - 1991. - С. 65-66.

8 Ерохина О.Г., Пачикин К.М. Антропогенная трансформация горных почв// Стратегия научного обеспечения АПК РК в отраслях земледелия, растениеводства и садоводства: реальность и перспективы. Мат-лы междунар. науч. конф. - Алматы. - 2004. - Кн. 2. - С. 139-141.

9 Мухаметкаримов К.М., Смаилов К.Ш. Изменение физико-химических свойств почвы при различных режимах выпаса на естественном пастбище// Научные основы воспроизводства плодородия, охраны и рационального использования почв Казахстана. - Алматы. - 2001. - С. 228-231.

10 Алимбаев А.К., Джанпеисов Р.Д., Науменко А.А. Эрозия почв Заилийского Алатау. - Алматы. - 1998. – 114 с.

11 Ерохина О.Г., Пачикин К.М., Насыров Р.М. Трансформация почв юго-востока Казахстана в результате антропогенного воздействия// Журнал Почвоведение и агрохимия. - №1. - 2008. – С. 34-47.

12 Насиев Б.Н., Беккалиев А.К. Изучение степени и факторов дигрессии пастбищ полупустынной зоны// Молодой ученый. - 2016. - № 4 (108). - С. 209-211. – Режим доступа к журн.: <https://moluch.ru/archive/108/26037>, свободный.

13 Преображенский В.С., Шеломов Н.П. Использование естественных ресурсов для отдыха и туризма// Известия АН СССР. Серия «География». – 1967.– № 5.– С. 3-6.

14 Жаркова Е.С. Воздействие туризма (рекреации)на природный комплекс: к проблеме прогнозирования последствий// Вестник ВолГУ. – Серия 9. – Вып. 13. – 2015. – С. 50-53.

15 Красная книга КазССР. – Алма-Ата: Наука, 1981. Ч. 2, Растения. – 260 с.

16 Быков Б.А. Доминанты растительного покрова СССР. - Алма-Ата, 1960. - Т. 1. – 315 с.

17 Рубцов Н.И. Растительный покров Джунгарского Алатау. – Алма-Ата: Изд-во Академии наук Казахской ССР, 1948. – 183 с.

18 Флора Казахстана. 1956-1966. – Т. 1-9:1 том - 354, 2 том - 290, 3 том - 460, 4 том - 548, 5 том - 516, 6 том - 466, 7 том - 497, 8 том - 450, 9 том - 654.

19 Мушегян А.М. Деревья и кустарники Казахстана. - Алма-Ата: Казсельхозгиз, 1962. - 350 с.

20 Быков Б.А. О количественной оценке эндемизма// Ботанические материалы гербария Института ботаники АН КазССР. Известия национальной академии наук КазССР. – 1979. № 11. С. – 3-8.

21 Красная книга Казахстана. Растения. Астана: АртPrint XXI, 2014. - Т. 2. - 452 с.

REFERENCES

1 Gorno-geologicheskaya kharakteristika obyektа issledovaniya [Elektronny resurs] – Rezhim dostupa: <https://mognovse.ru/iwq-gorno-geologicheskaya-harakteristika-obekta-issledovani-stranica-12.html>, svobodny.

2 Grachev A.A., Grachev Yu.A., Akhmetov Kh.A., Saparbayev S.K. Mlekopitayushchiye Gosudarstvennogo natsionalnogo prirodnogo parka «Kelsay kelderi». – Almaty: «Asylkitap». - 2017. - 260 s.

3 Kulikov A.I., Dugarov V.I., Korsunov V.M. Merzlotnye pochvy: ekologiya, teploenergetika i prognoz produktivnosti. – Ulan-Ude: BNTs SO RAN. - 1997. – 311 s.

4 Khaptukhayeva N.N. Intensivnost erozionnykh protsessov v mezhgornnykh kotlovinakh Selenginskogo srednegorya// Vestnik KrasGAU. - 2015. - № 1. - S. 9-12.

5 Abdiyeva Z.B., Dyusenova G.B., Botabekova G.T. Vliyaniye antropogennykh faktorov na prirodnye ekosistemy i problema opustynivaniya/degradatsii zemel// Materialy Respublikanskoй nauchno- teoreticheskoy konferentsii «Seyfullinskiye chteniya – 9: novy vektor razvitiya vysshego obrazovaniya i nauki» posvyashchennaya dnyu Pervogo Prezidenta Respubliki Kazakhstan. – 2013 – T.1, ch. 2. – S. 104-105.

6 [Elektronny resurs] – Rezhim dostupa: <http://ecoethics.ru/troyanskiy-kon/>, svobodny.

7 Sokolov A.A., Yerokhina O.G., Nasyrov R.M., Pachikin K.M. Pastbishchnaya degradatsiya gornnykh pochv Severnogo Tyan-Shanya// Ekologiya i okhrana zasushlivykh territoriy Kazakhstana. Tez. dokl. republ. nauch. konf. - Alma-Ata. - 1991. - S. 65-66.

8 Yerokhina O.G., Pachikin K.M. Antropogennaya transformatsiya gornnykh pochv// Strategiya nauchnogo obespecheniya APK RK v otraslyakh zemledeliya, rasteniyevodstva i sadovodstva: realnost i perspektivy. Mat-ly mezhdunar. nauch. konf. - Almaty. - 2004. - Kn. 2. - S. 139-141.

9 Mukhametkarimov K.M., Smailov K.Sh. Izmeneniye fiziko-khimicheskikh svoystv pochvy pri razlichnykh rezhimakh vypasa na estestvennom pastbishche// Nauchnye osnovy vosproizvodstva plodorodiya, okhrany i ratsionalnogo ispolzovaniya pochv Kazakhstana. - Almaty. - 2001. - S. 228-231.

10 Alimbayev A.K., Dzhanpeisov R.D., Naumenko A.A. Eroziya pochv Zailyskogo Alatau. - Almaty. - 1998. – 114 s.

11 Yerokhina O.G., Pachikin K.M., Nasyrov R.M. Transformatsiya pochv yugo-vostoka Kazakhstana v rezultate antropogennogo vozdeystviya// Zhurnal Pochvovedeniye i agrokhimiya. - №1. - 2008. – S. 34-47.

12 Nasiyev B. N., Bekkaliyev A. K. Izucheniye stepeni i faktorov digressii pastbishch popustynnoy zony// Molodoy ucheny. - 2016. - № 4 (108). - S. 209-211. - Rezhim dostupa k zhurn.: <https://moluch.ru/archive/108/26037>, svobodny.

13 Preobrazhensky V.S., Shelomov N.P. Ispolzovaniya estestvennykh resursov dlya otdykha i turizma// Izvestiya ANSSSR. Seriya «Geografiya». – 1967.– № 5.– S. 3-6.

- 14 Zharkova Ye.S. Vozdeystviye turizma (rekreatsii)na prirodny kompleks: k probleme prognozirovaniya posledstvy// Vestnik VolGU. – Seriya 9. – Вып. 13. – 2015. – S. 50-53.
- 15 Krasnaya kniga KazSSR. – Alma-Ata: Nauka, 1981. Ch. 2, Rasteniya. – 260 s.
- 16 Bykov B.A. Dominanty rastitelnogo pokrova SSSR. - Alma-Ata, 1960. - T. 1. – 315 s.
- 17 Rubtsov N.I. Rastitelny pokrov Dzhungarskogo Alatau. – Alma-Ata: Izd-vo Akademii nauk Kazakhskoy SSR, 1948. – 183 s.
- 18 Flora Kazakhstana. 1956-1966. – T. 1-9:1 tom - 354, 2 tom - 290, 3 tom - 460, 4 tom - 548, 5 tom - 516, 6 tom - 466, 7 tom - 497, 8 tom - 450, 9 tom – 654.
- 19 Mushegyan A.M. Derevyia i kustarniki Kazakhstana. - Alma-Ata: Kazselkhozgiz, 1962. - 350 s.
- 20 Bykov B.A. O kolichestvennoy otsenke endemizma// Botanicheskiye materialy gerbariya Instituta botaniki AN KazSSR. Izvestiya natsionalnoy akademii nauk KazSSR. – 1979. № 11. S. – 3-8.
- 21 Krasnaya kniga Kazakhstana. Rasteniya. Astana: ArtPrint XXI, 2014. - T. 2. - 452 s.

ТҮЙІН

Ф.Е. Козыбаева¹, Г.Б. Бейсеева¹, К.Е. Үсен², Г.А. Сапаров³, М. Тоқтар¹, Н.Ж. Ажикина¹

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНЫҢ ІЛЕ ЖӘНЕ ЖЕТІСУ АЛАТАУЫ ТАУ ЖОТАЛАРЫНЫҢ
ОҢТҮСТІК ЖӘНЕ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДА ӨСЕТІН СИРЕК КЕЗДЕСЕТІН,
ЖОЙЫЛЫП БАРА ЖАТҚАН ӨСІМДІКТЕРДІҢ ТОПЫРАҚ-ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

¹*Ө.Оспанов атындағы «Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты», 050060, Алматы қ, аль-Фараби даңғылы, 75В, Қазақстан, e-mail: farida_kozybaeva@mail.ru*

²*Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің «Ботаника және фитоинтродукция институты» ШЖҚ РМК (ҚР ЕЭК ҚЛХЖМ), 050040, Алматы қ,, Тимирязев к-сі, 36д, Қазақстан, e-mail: ussen.kapar@mail.ru*

³*Орталық Азияның экология және қоршаған ортаны зерттеу орталығы (Алматы), 050060, Алматы қ, аль-Фараби даңғылы, 75В, Қазақстан, e-mail: saparov.g@mail.ru*

Сирек кездесетін, жойылып бара жатқан өсімдіктер өсетін жерлердің топырақ-экологиялық жағдайларын зерттеу топырақ-өсімдік жамылғысының антропогендік бүлінуін, жайылымдық дигрессияны, көшкіндер, жартастар түріндегі эрозиялық үрдістерін, топырақтың әр түрлі дәрежедегі шайылымдығын көрсетті. Сирек кездесетін, жойылып бара жатқан өсімдіктертүрлері өсетінтопырақтарзерттелді. Топырақтың морфогенетикалық ерекшеліктері олардың аналитикалық қасиеттерін түсіндірумен сипатталған. Өсімдіктердің морфологиялық және экологиялық сипаттамалары берілген.

Түйінді сөздер: топырақ, топырақ жамылғысы, антропогендік және жайылымдық дигрессия, эрозия, топырақтың морфологиялық қасиеттері, сирек кездесетін және жойылып бара жатқан өсімдіктер.

SUMMARY

F.E. Kozybayeva¹, G.B. Beiseyeva¹, K.E. Usen², G.A. Saparov³, M. Toktar¹,
N.Zh. Azhikina¹

SOIL AND ECOLOGICAL CONDITIONS OF RARE AND ENDANGERED PLANTS GROWING
IN THE SOUTH AND SOUTH-EAST OF THE ILEYSKY AND ZHETYSU ALATAU MOUNTAIN
RANGES OF THE ALMATY REGION

¹*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after
U.U. Uspanov, 050060, Almaty, al-Farabi Ave., 75B, Kazakhstan,
e-mail: farida_kozybaeva@mail.ru*

²*RSE on REM "Institute of Botany and Phytointroduction" of the Committee for
Forestry and Wildlife Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources (KFandWMEGNR
RK), 050040, Almaty, Timiryazev str., 36 d, Kazakhstan, e-mail: ussen.kapar@mail.ru*

³*Scientific Research Center for Ecology and Environment of Central Asia (Almaty),
050060, Almaty, al-Farabi Ave., 75B, Kazakhstan, e-mail: saparov.g@mail.ru*

Studies of soil and ecological conditions under rare endangered plants have shown anthropogenic disturbances of soil and vegetation cover, pasture digression, erosion processes in the form of landslides, cliffs, varying degrees of soil washout. Soils under rare, endangered plant species were examined. Morphogenetic features of soils with interpretation of their analytical properties are described. Plants with a description of their morphological and ecological characteristics are given.

Key words: soils, soil cover, anthropogenic and pasture digression, erosion, morphological properties of soils, rare and endangered plants.

МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ

ГРНТИ 68.31.21. 68.05.29.

https://doi.org/10.51886/1999-740X_2022_2_56**М.А. Ибраева^{1*}, А.К. Абай¹, Н.М. Токсейтов¹, А.И. Сулейменова¹, М.Н. Пошанов¹
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ
«ТУМАТ» И «БИОЭКОГУМ» НА ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ РИСОВО-БОЛОТНЫХ
ПОЧВ**

*¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
имени У.У. Успанова, 050060, Алматы, пр. аль-Фараби, 75В, Казахстан,
e-mail:ibraevamar@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты сравнительного изучения влияния биопрепаратов «Тумат» и «БиоЭкоГум» на гумусное состояние рисово-болотных почв КХ «Береке» Балхашского района Алматинской области. Анализ картографического материала показал, что пахотный горизонт почв КХ «Береке» характеризуется очень низким содержанием гумуса, низким и местами средним содержанием легкогидролизуемого азота. Пёстрым содержанием подвижного фосфора и очень низким и низким содержанием обменного калия. По полученным материалам следует заключить, что почвы данного хозяйства по содержанию гумуса, легкогидролизуемого азота, подвижной формы фосфора и обменного калия относятся к деградированным. Установлено, что внесение в низкопродуктивные рисово-болотные почвы биомелиорантов приводит к улучшению качества гумуса уже к середине вегетации, хотя количество его в этот срок почти не меняется. Под влиянием культуры риса, требующего постоянный слой воды в чеках в течение всего вегетационного периода в результате господства восстановленных условий в рисовых почвах после затопления наблюдаются миграционные процессы, приводящие к выносу подвижных форм органики и химических элементов из верхнего горизонта почв в нижележащие. Выяснено, что внесение в почву биомелиорантов и обработка ими семян снижает растворимость гумуса, т.е. меньшее количество лабильных гумусовых веществ вымывается из пахотного горизонта в нижележащие и сбросными водами за пределы рисового поля. Воспроизводство плодородия рисово-болотных почв КХ «Береке» должно базироваться на регулировании не только количественного, но и качественного состава гумуса. Центральным звеном является оптимизация режима лабильных форм органического вещества под возделываемыми культурами севооборота при помощи применения биомелиорантов и сидеральных культур.

Ключевые слова: гумусное состояние почв, рисово-болотные почвы, растворимость гумуса, содержание азота в гумусе, отношение C:N.

ВВЕДЕНИЕ

Современная сельскохозяйственная наука характеризует плодородие почв как способность почв удовлетворять потребности растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла и благоприятной физико-химической средой для нормального роста и развития [1-9]. При этом, необходимо оценивать плодородие почвы не только с точки зрения достижения урожайности сельскохозяйственных культур, но и с учетом

условий, характера и последствий её использования. В современных технологиях плодородие почвы должно рассматриваться, как способность не только производить урожай растений, но и обеспечивать воспроизводство самой почвы как среды жизнеобеспечения всего живого на Земле [9-19]. Однако, несмотря, нам всем хорошо известные научные достижения о сохранении плодородия почв, из отчетов и многочисленных книг по почвоведению, агрохимии, микробиологии, растениеводству, земледелию и др. науках о почвах и

**Данное исследование было профинансировано ГУ «Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан» по бюджетной программе № 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований». Шифр программы 0.0946, №0112РК01718.*

оценки их плодородия - сегодня плодородие почв продолжает падать [1, 4-9, 11-13, 20, 21]. Следовательно, современная наука о почве не владеет эволюционно и эколого-генетическими знаниями о законе ее плодородия, на основе которого необходимо строить технологии ее использования при возделывании сельскохозяйственных культур [4, 9, 11-13].

Следует подчеркнуть, что в процессе использования почва интегрирует свои качества с условиями окружающей среды, проявляя плодородие как результат совместного воздействия живых организмов, почвы, тепла и света, выражающийся биопродуктивностью возделываемых растений, что указывает на почву как объект биосферы, имеющих сложные системные взаимодействия с ее различными элементами в эволюционном и экологическом аспектах [1-9].

Органическое вещество, поступающее в почву, являясь одновременно источником энергии для биоты, трансформируется ею (минерализуется, гумифицируется, деструктурируется, катализируется и т. д.), обеспечивая различные стороны ее плодородия. Органическое вещество, подвергнутое разнообразной биотой биохимическим преобразованиям, обеспечивает плодородие и регулирует фактически все биохимические процессы в почве, растениях, клетках и, активизирует поглощение макро- и микроэлементов, ультрафиолетового излучения растениями и ускоряет процесс фотосинтеза в листьях и многое другое.

Улучшение и стабилизация почвенного плодородия на современном этапе невозможны без широкой мелиорации земель. Для эффективного применения различных средств мелиорации необходима разработка агробиологических основ мелиоративных приемов, позволяющих оптимизировать их использование на основе системного подхода к изучению почвенного плодородия. Выбор мелиоративных приемов

должен быть сопряжен с конкретными почвенно-климатическими условиями и с экологическими ограничениями, учетом их энергоемкости и энергетической эффективности.

Из основных элементов агроэкосистемы наиболее существенными, являются приемы биологической мелиорации, направленные на возврат органического вещества в почву при минимальном использовании минеральных веществ. Биологические мелиоранты способны улучшать гумусовое состояние, структуру почв и питательный режим растений, снижать испарение влаги, активизировать газообмен между почвой и атмосферным воздухом и т.д.

Почвы являются основой для сельского хозяйства и средой, где произрастают практически все растения, которые используются для производства пищевых продуктов. По имеющимся оценкам, 95 % того, что мы едим, прямо или косвенно производится на почвах. Здоровые почвы производят здоровые сельскохозяйственные культуры, которые, в свою очередь, являются пищей для людей и животных. Здоровые почвы – это фундамент продовольственной системы.

Как указывает М.С. Соколов с соавторами [22], «впервые термин «здоровье почвы» ввели в обращение члены Американского общества почвоведов «Doranetal» в статье [23], посвященной здоровью почвы как фактору устойчивого развития. Однако ранее в 1989 году В.А. Ковда [24] опубликовал фундаментальную работу «Патология почв и охрана биосферы планеты». В ней он, в частности, писал: «...острота проблемы патологии почв заключается не только в снижении плодородия почв и в уменьшении урожаев продовольствия и сырья. Опаснее и страшнее другое: деградация и патология почв влечет за собой патологические явления в здоровье, развитии и физиологии человека, и даже в его умственной деятельности и психике»

Здоровье почвы (soil health) [23] – это ее способность неопределенно долго функционировать в качестве компонента наземной экосистемы, обеспечивая ее биопродуктивность и поддерживая качество воды и воздуха, а также здоровье растений, животных и человека. Согласно [25], здоровье почвы – это современная категория, которая достаточно полно характеризует состояние биологического компонента почвы, учитывает его характеристики, связь с неживой составляющей и с биосистемами.

Специфические условия возделывания риса обуславливают многие особенности пищевого и гумусового режима почв, вызванные тем, что после затопления исчезает свободный кислород и в них преобладают сильно выраженные восстановительные процессы. Это сказывается на условиях питания растений и приводит к большой подвижности гумуса. Практически полностью исчезают из корнеобитаемого слоя почвы такие важные источники минерального питания растений, как нитраты и сульфаты. Затопление рисового поля сопровождается понижением в почве окислительно-восстановительного потенциала, увеличением активности водородных ионов, накоплением закисных форм железа и восстановленных продуктов, повышением степени дисперсности почвы, мобилизацией минеральных элементов питания [26-29].

Преобладание в почве анаэробных процессов приводит к уменьшению количества гумуса в связи с возрастанием его подвижности, изменению его качественного состава, образованию водорастворимых органических соединений и их миграции в составе оросительных вод [30, 31].

Снижение содержания гумуса обусловлено многими причинами. В первую очередь, это связано с сокращением поступления в почву растительных остатков, поскольку значительная часть органического вещества в анаэ-

робных условиях используется микроорганизмами как энергетический материал, а также с выносом водорастворимых органических соединений, образующихся в условиях восстановительного режима, вниз по профилю, с последующим закреплением их в нижних горизонтах почвы [32].

Необходимость сочетания потребностей интенсификации земледелия с охраной окружающей среды при масштабных размерах мелиорированных территорий вызвали необходимость переосмысления направленности мелиораций и изменение подходов к обоснованию их состава на новых научных принципах. Поэтому, наряду с необходимостью повышения экономической эффективности, сегодня очень остро стоит проблема экологизации мелиорации вообще [33].

Решение такой сложной проблемы возможно только благодаря реализации на практике современной концепции развития мелиорации, в том числе и в зоне рисосеяния.

Считается, что рис является мелиорирующей культурой, поэтому под его посевами отводятся малопродуктивные, засоленные, солонцеватые и заболоченные почвы. Применение высоких оросительных норм в условиях дренажа способствует вымыванию легкорастворимых солей, улучшению солевого режима [34-37].

Однако продуктивность почв рисовых полей остается очень низкой. Отсюда возникает необходимость выявления причин снижения продуктивности почв рисовых полей с целью разработки приемов повышения их плодородия, что на настоящий момент является актуальным.

Проблемы снижения плодородия, производительной способности пахотных почв республики в последнее время приобрели особую актуальность. Особенно остро эти вопросы стоят при

возделывании культуры риса на мелиорированных землях. Длительное использование периодически затопляемых почв в рисоводстве без надлежащих мелиоративных мероприятий по воспроизводству плодородия привело в последние годы к их деградации и резкому снижению показателей почвенного плодородия. На рисовых массивах широкое развитие получили вторичное засоление и заболачивание, ухудшение биологических, химических и физико-химических свойств почв, связанное с ухудшением состояния оросительной, коллекторно-дренажной сети, качества оросительной воды и рядом других причин.

Исследование основных параметров плодородия рисовых почв, при ведущем значении мелиоративных условий, оценка ее современного состояния и разработка приемов повышения плодородия почв и оздоровления экологического состояния рисовых агроценозов, являются актуальными вопросами почвенной науки, имеющих как фундаментальное, так и прикладное значение.

Научная новизна проводимых исследований заключается в том, что впервые будет дано обоснование применения биопрепаратов для повышения плодородия почв и урожайности культур рисово-люцернового севооборота.

В настоящее время во всем мире уделяется большое внимание охране окружающей среды [38]. В земледелии растет интерес к «органической» продукции [39], полученной без применения искусственных химически полученных препаратов, которые широко используются в современном мире для повышения продуктивности агроэкосистем [40]. В агроэкосистемах наибольшему антропогенному преобразованию подвержены почвы, так как почвенная среда является живой субстанцией [41]. Применение высоких доз минеральных удобрений наносит непоправимый

вред почвенной биоте, однако без минеральных удобрений невозможно получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Продовольственную безопасность страны и сохранение почвенной экосистемы могут обеспечить экологически безопасные биологические препараты [42]. В последние годы рынок микробиологических препаратов значительно расширился, отечественные и зарубежные фирмы производят различные препараты, которые, действуя на растения, стимулируют их рост и развитие, борются с болезнями и подавляют патогенную микрофлору [43].

Микробиологические препараты используют для ускорения разложения нетоварной части растениеводческой продукции (соломы злаковых культур, стерни подсолнечника и кукурузы) [44].

В связи с вышеизложенным целью наших исследований было исследование влияния биомелиорантов Тумат и Биоэкогум на плодородие рисово-болотных почв и урожайность риса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования был почвенный покров КХ «Береке», расположенный на территории Акдалинского массива орошения, который находится в головной части древней Акдала - Баканасской дельты реки Или, на её правобережье и простирающейся от Тасмурунских гор в сторону посёлка Баканас, который является административным центром Балхашского района Алматинской области. Границей низовьев служат: на северо-востоке - песчаная пустыня Сары-Ишик-Отрау, юго-востоке - горы Тасмурун, северо-западе и севере - акватория оз. Балхаш. Более подробная информация по объекту исследования приведена в статье [45].

Методы исследования общепринятые в почвоведении и подробно описаны в статье [46].

Схема полевого опыта:

Контроль (посев необработанных «Туматом» и «БиоЭкоГумом» семян риса).

Посев обработанных Туматом семян риса.

Посев обработанных «БиоЭкоГумом» семян риса.

Внесение «Тумата» в почву + посев необработанных Туматом семян риса.

Внесение «Тумата» в почву + посев обработанных Туматом семян риса

Внесение «БиоЭкоГума» в почву + посев необработанных «БиоЭкоГумом» семян риса.

Внесение «БиоЭкоГума» в почву + посадка обработанных «БиоЭкоГумом» семян риса.

Посев семян по НТОЗ-2 (контроль).

Внесение «Тумата» в почву + посев семян по НТОЗ-2.

Внесение «БиоЭкоГума» в почву + посев семян по НТОЗ-2

3 повторности, 30 делянок.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Текущее столетие – это проблемы глобальных изменений природной среды и климата, дефицита продовольствия и энергии, сохранения биоразнообразия и устойчивости экосистем, дефорестизации и деградации почв. В этом же ряду стоит проблема превышения “углеродного бюджета человечества”, тесно связанная с дегумусированием почв и разбалансированием биогеохимических циклов углерода и азота. Научное объяснение причин этих проблем и выработка стратегии смягчения последствий их проявления – одна из ключевых задач современного почвоведения и исследований органического вещества почвы [47]

В связи с вышеизложенным, исследование гумусного состояния рисово-болотных почв является актуальным. Для сравнительного изучения влияния биопрепаратов «Тумат» и «БиоЭкоГум» на эти показатели на территории крестьянского хозяйства

«Береке» был заложен полевой опыт.

Перед закладкой опыта проведено рекогносцировочное обследование территории хозяйства на площади 40 га, где проведена солевая и почвенно-агрохимическая съёмка. Ниже приводим результаты (рисунок 1).

Картограммы показывают, что пахотный горизонт почв КХ «Береке» характеризуется очень низким содержанием гумуса, низким и местами средним содержанием легкогидролизуемого азота. Пёстрым содержанием подвижного фосфора и очень низким и низким содержанием обменного калия.

Исходя из полученных результатов съёмки при закладке полевого опыта было принято во внимание внутрипольная пестрота плодородия почвы, что не менее важно, чем различия плодородия отдельных полей, которые учитываются в традиционных технологиях земледелия. Поэтому кроме агрохимической съёмки нами были взяты образцы почв 0-20 см слоя делянок из всех вариантов перед закладкой опыта, результаты вариационной статистики [48] которой приведены в таблице 1.

Перед закладкой опыта проведена разметка внешних границ участка, отобраны исходные образцы почв для определения общего и водорастворимого гумуса, общего и легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора, обменного калия, рН и CO₂ по вариантам опыта (30 образцов). Также отобраны образцы почв на микробиологический анализ с целью определения количественного состава агрономически полезной микрофлоры.

Перед посевом семена риса сорта Регул обработаны биопрепаратами «Тумат» и «БиоЭкоГум» в соответствии с протоколом их применения. Также проведена обработка семян риса сорта Регул по НТОЗ-2. При этом предпосевную обработку проводили путём инкрустации (полусухого протравливания), (рисунок 2).



Рисунок 1 – Картограмма содержания гумуса, легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия в пахотном горизонте почв КХ «Береке»



Рисунок 2 – Предпосевная обработка семян биопрепаратами

На вариантах 4-7, 9 и 10 биопрепараты внесены в почву, 18 мая (рисунок 3).



Рисунок 3 – Внесение биопрепаратов в почву и затопление чека

Агрохимическая характеристика почв опытного участка, расположенного на Р-11 КХ «Береке» Балхашского района Алматинской области перед закладкой опыта: гумус общий – 1,1 %; гумус водорастворимый – 0,003 %; растворимость гумуса – 0,3 %; содержание азота в гумусе – 10,8 %; С – 0,6; С:N – 5,8; рН – 8,8; CO₂ – 6,82; содержание обменных катионов Ca²⁺ – 6,4 и Mg²⁺ – 6,8 мг-экв/100 г почвы; общий азот – 0,105 %; подвижные формы фосфора – 10 мг/кг и калия – 96 мг/кг почвы.

Исследования проводили в условиях полевого деляночного опыта (размер делянок 5x10 м на рисово-болотной почве, 30 делянок), повторность трёхкратная, в опытах выращивали рис сорта Регул.

Закладка опыта проведена 15 мая 2021 года.

В таблице 1 представлена динамика гумусного состояния пахотного горизонта рисово-болотной почвы.

При изучении величины содержания и особенностей пространственного варьирования свойств почв или же среднего содержания тех или иных элементов в определенных типах почв или в их совокупности для увеличения надежности получаемых данных и выводов по ним большое значение имеет применение методов статистического анализа данных. Кроме того, применение статистического анализа также увеличивает интерпретационные возможности данных [48].

В статистической науке изучаемая случайная величина характеризуется в основном двумя группами констант. Константы первой группы характеризуют средний уровень изучаемой величины, а второй – степень вариативности, изменчивости и обе группы являются выражением закона распределения случайной величины. Среди констант, характеризующих распределение тех или иных элементов в почвах особое место занимает среднее ариф-

метическое, характеризующее средний уровень их содержания и, по сути, изучение характеристик, установление истинного значения средней является основной целью большинства работ. Кроме того, при статистической обработке полученных аналитических данных среднее значение выступает исходным при вычислении других не менее важных констант, характеризующих распределение изучаемой величины, поэтому к его оценке уделяется особое внимание.

Ниже приводим полученные нами данные основных параметров гумусного состояния исследуемых почв. Известно, что практически все показатели гумусного состояния почв относятся к случайным величинам, т.е. все они подвержены в определенной степени варьированию как по времени и в пространстве. Поэтому для получения их достоверных величин все аналитические данные были подвергнуты вариационному анализу. Вариационно-статистические показатели содержания в почвах форм гумуса (таблица 1) показали, что статистическая достоверность полученных данных подтверждается вычисленными значениями t -критерия Стьюдента, из которых видно, что на данных почвах при 95 % уровне значимости значение $t_{\text{факт}}$ значительно больше, чем $t_{\text{таб}}$.

Достаточно узкие пределы доверительного интервала также являются косвенным подтверждением этого. О статистической стабильности полученных данных можно судить по коэффициентам вариации изучаемых признаков, не превышающих средней величины во все сроки отбора.

Как следует из таблицы 1, содержание органического вещества находилось на уровне 1,1 %. Вместе с тем, колебания по гумусному состоянию на участках опыта были разными. Так, по общему гумусу крайние значения составили 0,4 и 1,7 %, содержанию угле-

рода $0,2 \div 1$, водорастворимому гумусу $6,0 \div 20,5$, и по отношению C:N $2,8 \div 9,7$ $0,002 \div 0,005$, растворимости гумуса колебания были существенными. $0,1 \div 0,5$, а содержанию азота в гумусе

Таблица 1 – Вариационно-статистические показатели динамики гумусного состояния почв полевого опыта

Показатели	n	Показатели статистической обработки					
		M \pm m, %	V, %	Пределы колебаний, %	t-критерий		$\pm t_{0,05}^*$ m
					t _{факт}	t _{0,95}	
Исходная почва (перед закладкой опыта)							
Гумус общий, %	30	1,1 \pm 0,06	33,1	0,4 \div 1,7	16,6	2,04	0,13
Гумус водорастворимый, %	30	0,003 \pm 0,0001	25,2	0,002 \div 0,005	21,7	2,04	0,0003
Растворимость гумуса, %	30	0,3 \pm 0,02	28,9	0,1 \div 0,5	18,9	2,04	0,03
Содержание азота в гумусе, %	30	10,8 \pm 0,62	31,3	6,0 \div 20,5	17,5	2,04	1,27
C	30	0,6 \pm 0,04	33,1	0,2 \div 1	16,6	2,04	0,08
C:N	30	5,8 \pm 0,26	24,8	2,8 \div 9,7	22,1	2,04	0,53
Фаза кущения							
Гумус общий, %	10	1,1 \pm 0,09	26,1	0,6 \div 1,5	12,1	2,23	0,2
Гумус водорастворимый, %	10	0,008 \pm 0,0005	21,2	0,005 \div 0,010	14,9	2,23	0,0012
Растворимость гумуса, %	10	0,8 \pm 0,07	26,8	0,6 \div 1,3	11,8	2,23	0,15
Содержание азота в гумусе, %	10	9,2 \pm 0,61	20,8	6,5 \div 12,5	15,2	2,23	1,38
C	10	0,6 \pm 0,05	26,1	0,3 \div 0,9	12,1	2,23	0,12
C:N	10	6,5 \pm 0,43	20,7	4,6 \div 8,9	15,3	2,23	0,97
Фаза молочной спелости							
Гумус общий, %	10	0,8 \pm 0,07	29,6	0,5 \div 1,1	10,7	2,23	0,17
Гумус водорастворимый, %	10	0,007 \pm 0,0004	19,5	0,005 \div 0,009	16,2	2,23	0,0009
Растворимость гумуса, %	10	0,9 \pm 0,10	33,9	0,6 \div 1,3	9,3	2,23	0,22
Содержание азота в гумусе, %	10	11,6 \pm 0,49	13,5	9,8 \div 13,5	23,5	2,23	1,12
C	10	0,5 \pm 0,04	29,6	0,3 \div 0,7	10,7	2,23	0,1
C:N	10	5,1 \pm 0,21	13,2	4,3 \div 5,9	24,0	2,23	0,48

Продолжение таблицы 1

После уборки урожая (осень)							
Гумус общий, %	30	1,2±0,05	23,1	0,8÷2,0	23,8	2,04	0,11
Гумус водорастворимый, %	30	0,002±0,0001	23,2	0,001÷0,006	24,5	2,04	0,0002
Растворимость гумуса, %	30	0,2±0,01	27,6	0,1÷0,4	19,8	2,04	0,02
Содержание азота в гумусе, %	30	9,9±0,62	29,5	7,2÷18,2	15,6	2,04	1,08
C	30	0,7±0,06	34,6	0,4÷0,8	13,2	2,04	0,09
C:N	30	5,9±0,28	26,7	4,9÷6,0	24,3	2,04	0,56

Одним из основных недостатков современных систем земледелия является недооценка возможностей биологических факторов повышения плодородия почв. В настоящее время биологизация земледелия рассматривается как важная тенденция в развитии мирового земледелия, так как дальнейшее поддержание высокого уровня плодородия почв традиционным путем (использование минеральных удобрений, мелиорантов) становится невозможным из-за экологических ограничений.

Необходимо искать другие источники пополнения почвы органическим веществом. Ими могут быть биоорганические удобрения (биомелиоранты).

Гумусообразование является важнейшей составляющей почвообразовательного процесса, его высшей, завершающей стадией. Все известные факторы почвообразования участвуют в создании той специфической среды, в которой формируется гумусное состояние почв [49].

Потери части гумуса при сельскохозяйственном использовании почв - неизбежный процесс. Одной из важных задач является не допустить слишком большие потери. Резкое уменьшение запаса общего гумуса (лабильной и устойчивой его частей) обуславливает физическую деградацию почв, при развитии которой они приобретают качество беструктурного субстрата с плохими воднофизическими свойствами и низким почвенным плодородием [50-52].

Нами изучалось влияние внесения биомелиорантов на содержание общего гумуса, растворимость гумуса, содержание азота в гумусе, содержание углерода и отношение C:N рисово-болотных почв (рисунок 4).

Как показывают данные графиков изменений в содержании гумуса при внесении биомелиорантов в почву по сравнению с контролем не произошло, что объясняется коротким периодом времени, за который не успело произойти накопления или минерализации менее устойчивых компонентов органического вещества. В то же время видно, что внесение «Тумата» и «БиоЭкоГума» в почву привело к резкому увеличению гумуса во все фазы вегетации риса по сравнению с контролем.

Как известно, важным мобильным компонентом системы гумусовых веществ является водорастворимое органическое вещество. Известна большая роль водорастворимого органического вещества в образовании гумуса почвы, в формировании его профиля [53-55].

Многие учёные указывают на существенную связь водорастворимого гумуса с урожаем, это указывает на тот факт, что обеспечение почв водорастворимым органическим веществом является одним из факторов устойчивости урожая сельскохозяйственных культур.

Исследования ряда авторов показали наличие тесной связи сезонной изменчивости накопления водорастворимого гумуса с выращиваемыми культурами севооборота и формированием

биомассы гетеротрофных организмов [56, 57].

В связи с тем, что мы изучаем плодородие рисовых почв, находящегося во время вегетации под слоем воды, когда водорастворимый гумус мигрирует в нижележащие слои почвы особое значе-

ние имеет изучение растворимости гумуса (рисунок 4), которая коррелирует с общим гумусом во всех вариантах опыта, кроме контрольных. В последних она намного выше, т.е. внесение в почву биомелиорантов и обработка ими семян снижает растворимость гумуса.

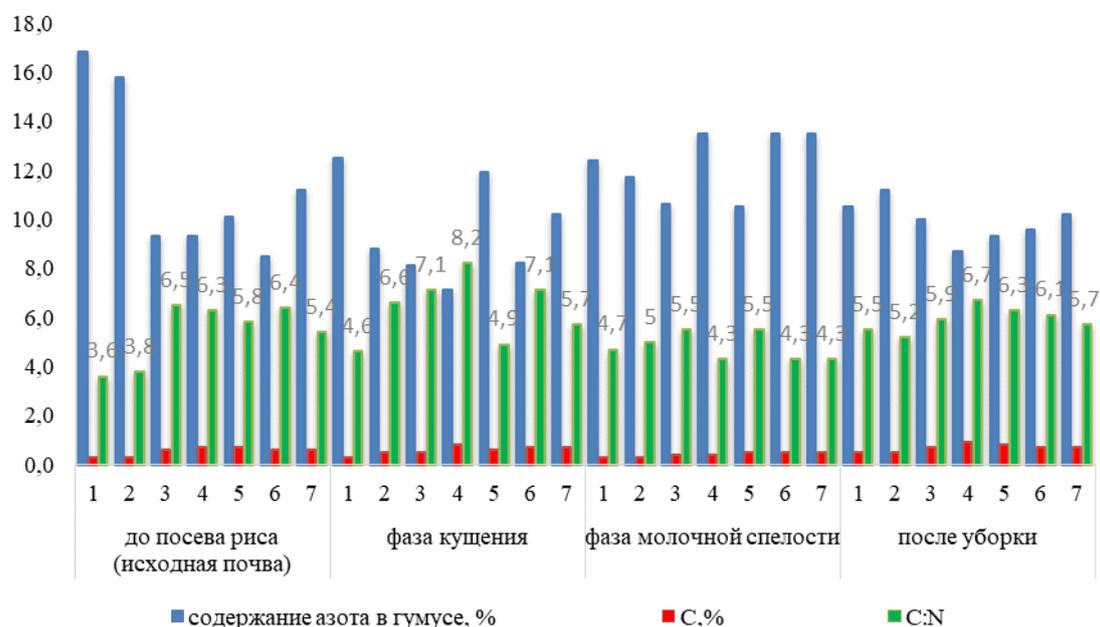
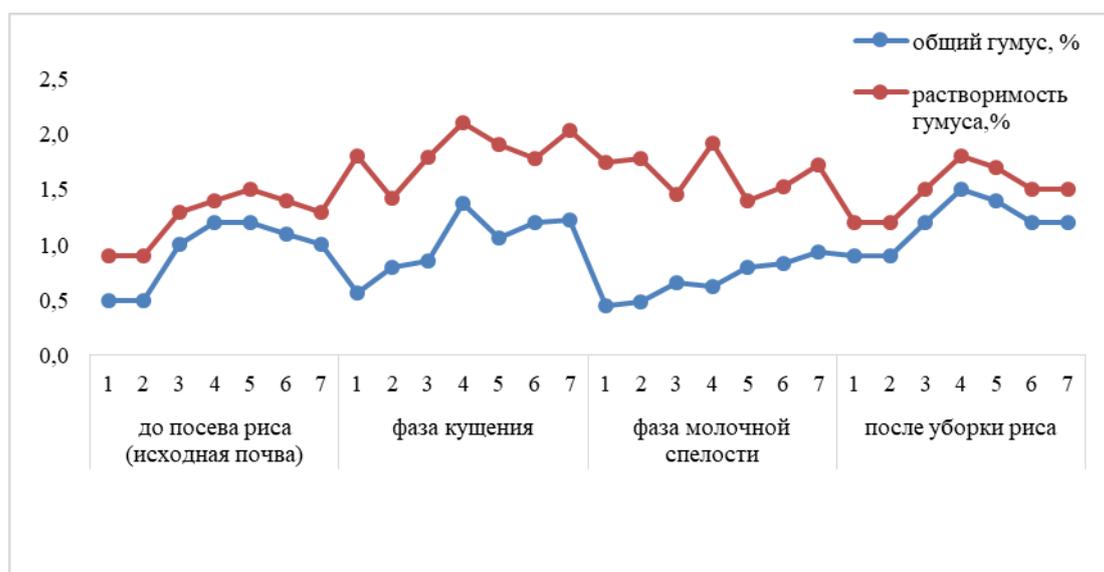


Рисунок 4 – Динамика элементов гумусного состояния почв по вариантам опыта: 1-контроль, 2-семена, обработанные «Туматом», 3-семена, обработанные «БиоЭкоГумом», 4-внесение Тумата в почву, 5-внесение «Тумата» в почву+обработанные им же семена, 6-внесение «БиоЭкоГума» в почву, 7-внесение «БиоЭкоГума» в почву+обработанные им же семена

Еще одним немаловажным показателем является отношение C:N, который, к сожалению, не всегда используется в исследованиях влияния удобрений на плодородие почв, хотя это очень информативный показатель направления процессов гумусообразования и соотношения процессов «гумификация-минерализация».

В исследованиях А.Д. Балаева [58] использование чернозема типичного без удобрений или с внесением одних минеральных удобрений приводило к сужению соотношения C:N, а применение органоминерального удобрения, особенно соломы по фону NPK повышало этот показатель с 10,1–10,4 до 10,7–10,9.

Важнейшей характеристикой легкоразлагаемого органического вещества является содержание в нем азота, а также вышеуказанная величина отношения C:N, влияющая на скорость разложения лабильных органических веществ. Как известно, основная часть почвенного азота поступает именно из легкоразлагаемого органического вещества. Величина отношения C:N в почвах является показателем относительного богатства гумуса азотом. Наиболее широкое отношение C:N превышающее 10, наблюдается в мощных и обыкновенных чернозёмах; к северу, в лесостепных и подзолистых почвах, а к югу, в каштановых и особенно в бурых пустынно-степных почвах, это отношение становится более узким.

Наименьшее отношение C:N, равное примерно восьми и ниже, имеет место в серозёмах, гумус которых, таким образом, оказывается более богатым азотом. Узкое отношение C:N в серозёмах, возможно, является результатом высокой населённости этих почв микроорганизмами, что способствует обогащению почвенного гумуса микробным белком [59].

В связи с этим мы изучали влияние «Тумата» и «БиоЭкогума» на эти показатели.

По полученным данным видно, что отношение C:N в контрольном варианте от весны к лету увеличивалось, а к осени снижалось до величины ниже весенней. Внесение же в почву «Тумата» и посев семян, обработанных «Туматом» повышало этот показатель с 4,5 весной до 6,3 осенью (рисунок 4).

Таким образом, внесение в низкопродуктивные рисово-болотные почвы биомелиорантов приводит к улучшению качества гумуса уже к середине вегетации, хотя количество его в этот срок почти не меняется.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ картографического материала показал, что пахотный горизонт почв КХ «Береке» характеризуется очень низким содержанием гумуса, низким и местами средним содержанием легкогидролизуемого азота. Пёстрым содержанием подвижного фосфора и очень низким и низким содержанием обменного калия.

По полученным материалам следует заключить, что почвы данного массива по содержанию гумуса, легкогидролизуемого азота, подвижной формы фосфора и обменного калия согласно «Инструкция по осуществлению государственного контроля за охраной и использованием земельных ресурсов» РНД 03.7.0.6.06-96 относятся к деградированным.

Также внесение в низкопродуктивные рисово-болотные почвы биомелиорантов приводит к улучшению качества гумуса уже к середине вегетации, хотя количество его в этот срок почти не меняется.

Под влиянием культуры риса требующего постоянный слой воды в чеках в течение всего вегетационного периода в результате господства

восстановленных условий в рисовых почвах после затопления наблюдаются миграционные процессы, приводящие к выносу подвижных форм органики и химических элементов из верхнего горизонта почв в нижележащие. Один из примеров этого довольно растянутый профиль гумуса, заметное количество гумуса (около 1 %) можно обнаружить на глубине 1 м и ниже. Поэтому изучение такого показателя как растворимость гумуса для данных почв является актуальной.

Внесение в почву биомелиорантов и обработка ими семян снижает растворимость гумуса, т.е. меньшее количество лабильных гумусовых

веществ вымывается из пахотного горизонта в нижележащие и сбросными водами за пределы рисового поля.

Таким образом, воспроизводство плодородия рисово-болотных почв КХ «Береке» должно базироваться на регулировании не только количественного, но и качественного состава гумуса. Центральным звеном является оптимизация режима лабильных форм органического вещества под возделываемыми культурами севооборота при помощи применения биомелиорантов и сидеральных культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Березин Л. В., Кленов Б. М., Леонова В. В. Экология и биология почв. - Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2008. - С. 122.
- 2 Вернадский В. И. Биосфера. - М.: Мысль, 1967. - 376 с.
- 3 Власенко А. Н., Шарков И. Н., Шепелев А. Г., Самохвалова Л. М., Прозоров А. С. Баланс углерода в черноземе выщелоченном при использовании его в различных севооборотах лесостепи Приобья// Сиб. вестник с.-х. науки. - 2009. - № 6. - С. 5-13.
- 4 Добровольский Г. В., Никитин Е. Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. - М.: Наука, 1990. - 261 с.
- 5 Каштанов А. Н. Сохраним и приумножим плодородие земли// Земледелие. - 1999. - № 3. - С. 7-8.
- 6 Кирюшин В. И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. - М.: КолосС, 2011. - 443 с.
- 7 Кленов Б. М. Гумус почв Западной Сибири. - М.: Наука, 1981. - 144 с.
- 8 Ковда В. А., Розанова Б. Г. Почвоведение. В 2 ч. - М.: Высшая школа. 1983. - Ч. 1. - 400 с.; Ч. 2. - 368 с.
- 9 Ковда В. А. Биогеохимия почвенного покрова. - М.: Наука, 1985. - 363 с.
- 10 Ларионов Ю. С. Основы эволюционной теории (Концепции естествознания и аксиомы современной биологии в свете эволюции материи): учеб. пособие. - Омск: ИП Скорнякова Е. В., 2012. - 233 с.
- 11 Ларионов Ю. С. Биоземледелие и закон плодородия почв / Сибирская гос. геодез. академ.; Омский ГАУ. - Омск, 2012. - 207 с.
- 12 Ларионов Ю. С. Альтернативные подходы к современному земледелию и наращиванию плодородия почв (новая парадигма)// Вестник СГГА. - 2013. - Вып. 1 (21). - С. 49-60.
- 13 Биоземледелие - новая парадигма сельскохозяйственного производства и повышения плодородия почв. В 2 т./ Ю. С. Ларионов, О. А. Ларионова, Е. И. Баранова, Б. В. Селезнев. - Новосибирск: СГУГиТ, 2016. - Т. 1. - 288 с.; Т. 2. - 209 с.
- 14 Овсянников Ю. А. Теоретические основы эколого-биосферного земледелия. - Екатеринбург: Изд-во УрГУ, 2000. - 263 с.

- 15 Орлов Д. С. Гуминовые вещества в биосфере. - М.: Наука, 1993. - С. 14.
- 16 Роде А. А. Генезис почв и современные процессы почвообразования. - М.: Наука, 1984.
- 17 Розанов Б. Г. Морфология почв. - М.: МГУ, 1983. - 320 с.
- 18 Сафонов А. Ф. Воспроизводство плодородия почв агроландшафтов : учеб. пособие. - М.: Изд-во РГАУ МСХА им. К. А. Тимирязева, 2011. - 390 с.
- 19 Сорокин И.Б. Возобновляемые биоресурсы повышения плодородия пахотных почв подтаежной зоны Западной Сибири :дис. д-ра с.-х. наук. - Омск, 2013.
- 20 Докучаев В. В. Русский чернозем// Докучаев В. В. Избран. соч. - М., 1954. -С. 149-188.
- 21 Кашеваров Н. И., Сапрыкин В. С. Поливидовые посеы кормовых культур как фактор повышения их продуктивности и сбалансированности кормов/ РАСХН. Сиб. отд-е ;СибНИИкормов. - Новосибирск, 2012. - 76 с.
- 22 Соколов М.С., Марченко А.И. Экологический мониторинг здоровья почвы в системе“ОВОС” (методология выбора критериев оценки)// Агрохимия, 2013. - № 3. - С. 3-18.
- 23 Doran J.W., Sarrantonio M., Liebig M.A. Soilhealthandsustainability// AdvancesinAgronomy, 1996. - V. 56. - P. 1-54.
- 24 Ковда В.А. Патология почв и охрана биосферы планеты (препринт). Пуццино. ОНТИНЦБИ. 1989. - 35 с.
- 25 Соколов М.С., Марченко А.И., Санин С.С., Торопова Е.Ю., Чулкина В.А., ЗахароваА.Ф. Здоровье почвы агроценозов как атрибут ее качества и устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам// Известия ТСХА, 2009. - вып.1. - С. 13-22.
- 26 Шеуджен, А.Х. Питание и удобрение зерновых культур. Рис/ А.Х. Шеуджен. - Краснодар: КубГАУ, 2011. - 24 с.
- 27 Шеуджен, А.Х. Агрохимия и физиология питания риса/ А.Х. Шеуджен. - Майкоп: Адыгея, 2005. - 1012 с.
- 28 Николаева, С.А. Динамика питательных элементов в черноземных почвах, используемых под культуру риса/ С.А. Николаева, Г.М. Майнашева// Химия почв рисовых полей. - М.: Наука, 1976. - С. 75-89.
- 29 Кауричев, И.С. Окислительно-восстановительные процессы и их роль в генезисе и плодородии почв/ И.С. Кауричев, Д.С. Орлов. - М.: Колос, 1982. - 247 с.
- 30 Кауричев, И.С. Окислительно-восстановительные процессы и их роль в генезисе и плодородии почв/ И.С. Кауричев, Д.С. Орлов. - М.: Колос, 1982. - 247 с.
- 31 Концепция оптимизации режима органического вещества почв в агроландшафтах/ В.И. Кирюшин [и др.]. - М.: МСХА, 1993. - 99 с.
- 32 Гуторова, О.А. Влияние возделывания риса на содержание органического вещества в почве/ О.А. Гуторова, А.Х. Шеуджен// Проблемы агрохимии и экологии. - 2012. - № 1. - С. 22-24.
- 33 Оптимизация мелиоративных режимов орошаемых и осушаемых сельскохозяйственных земель (рекомендации)/ Айдаров И.П., Голованов А.И., Никольский Ю.Н.- М.: Агрометеоиздат, 1990. - 60 с.
- 34 Смирнов, Р. Н. Изменение почв солонцовых комплексов при рисосеянии/ Р. Н. Смирнов, Г. Н. Шумейкина// Почвоведение. - 1979. - № 5. - С. 71-76.
- 35 Кириенко, Т. Н. Эволюция почв рисовых полей/ Т. Н. Кириенко// Тез. докл. I Делегатского съезда почвоведов и агрохимиков УССР. - Харьков, 1982. - С. 8-9.

- 36 Костылев, П. И. Северный рис (генетика, селекция, технология)/ П. И. Костылев, А. А. Парфенюк, В. И. Степовой. – Ростов н/Д.: «Книга», 2004. – 576 с.
- 37 Балакай, Г. Т. Мелиоративное состояние рисовых оросительных систем и необходимые мероприятия по увеличению производства риса на юге России/ Г. Т. Балакай, О. А. Боршевская, М. С. Миронченко// Вестник аграрной науки Дона. – 2010. –№ 3. – С. 113–119.
- 38 Банников и др. Основы экологии и охраны окружающей среды: (Для сельскохозяйственных вузов). – М.: Колос, 1996. – 304 с.
- 39 Семенов А.М., Глинушкин А.П., Соколов М.С. Органическое земледелие и здоровье почвенной экосистемы// Достижение науки и техники АПК. – 2016. Т. 30 – №8. – С. 5-8.
- 40 Никитин С.И., Захаров С.А. Влияние минеральных удобрений, биопрепаратов и последствий азота на биологические свойства почвы и урожайность яровой пшеницы// Вестник Уральской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №2 (34). – С. 37-42.
- 41 Зольникова Н.В., Серебренникова Н.В. Развитие микробиоценозов при химической мелиорации грунтов Подмосквовного бурогоугольного бассейна// Труды ВНИИСХМ. -1990. – Том 60. – С. 73 -86.
- 42 Лазарев В.И., Казначеев М.Н., Айдиев А.Ю. и др. Эффективность биопрепаратов на посевах сельскохозяйственных культур. – Курск, 2003. – 127 с.
- 43 Завалин А.А. Применение биопрепаратов при возделывании полевых культур// Достижение науки и техники АПК. – 2011. - №8. – С. 9-11.
- 44 Русакова И.В. Биопрепараты для разложения растительных остатков в агроэкосистемах. *Juvenisscientia*. - 2018. - №9. – С.4-9.
- 45 Сулейменова А.И., Отарова, Ибраева М.А., Вырахманова А.С., Пошанов М.Н. Влияние капельного способа орошения риса на величину окислительно-восстановительного потенциала почв// Почвоведение и агрохимия. - 2020. -№1 (март) .- С. 5-15.
- 46 Ибраева М.А., Сулейменова А.И., Дуйсеков С.Н. и др. Влияние применения дифференцированной системы мелиорации засоленных почв (НТОЗ-2) на плодородие рисовых полей и урожайность риса// Почвоведение и агрохимия, № 1. - 2021. С.31-43.
- 47 Иванов А.Л., Когут Б.М., Семёнов В.М., Тюрина Оберландер М., Ваксман-Шанбахер. Развитие учения о гумусе и почвенном органическом веществе: от Тюрина и Ваксмана до наших дней.// Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2017. Вып. 90. - 2017. С. 3-38.
- 48 Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. – Москва, Изд-во МГУ, 1995. – 320 с.
- 49 Смирнов А.М. Рост и метаболизм изолированных корней в условиях стерильной культуры: Автореф. дис. д-ра биол. наук. - М., 1967. – 41 с.
- 50 Ковда В.Е. Основы учения о почвах. Кн. 1. М.: Наука, 1973. - 47с.; 83. Ковда В.Е. Основы учения о почвах. Кн. 2.-М.: Наука, 1973. – 468 с.
- 51 Пономарева В.В. Гумус и почвообразование./ Пономарева В.В., Плотникова Т. Л. Л.: Наука, 1980. - 220 с.
- 52 Придворев Н.И., Морозова Е.В. Скорость разложения послеуборочных остатков и новообразование гумуса// Черноземы 2000: состояние и проблемы рационального использования: Сб. науч. тр. - Воронеж, 2000. -С. 126-132.

53 Коржов С.И. Биологические процессы и плодородие чернозема выщелоченного ЦЧЗ при внесении соломы и сидератов: Автореф. дис. . канд. с.-х. наук. - Воронеж, 1994. - 20 с.

54 Кравков С.П. Материалы по изучению продуктов разложения органических веществ и процессы закрепления их в почве. Вып. 1. - Л., 1935. - 38 с.

55 Королев Н.Н. Влияние способов возделывания культур в посевах на качественный состав гумуса почвы: Автореф. дис. . канд. с.-х. наук. - Воронеж, 1979. - 20 с.

56 Алешин Е.П., Мурзаков Б.Г. О биогенности водорастворимых гумусовых веществ черноземной почвы// Тр. / ВНИИ риса. Краснодар, 1974. - Вып. 1. - С. 54-65.

57 Андреева И.М. О процессах превращения водорастворимых гумусовых веществ// Записки/ Ленинград. СХИ, 1966. Т. 105, вып. 1. - С. 3037.

58 Балаев А.Д., Капштик М.В., Кравченко Ю.С., Макаруч О.Л. Відтворення гумусу в ґрунтозахисному землеробстві// Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві. Під ред. М.К. Шикולי. - К.: Оранта, 1998. - 680 с.

59 Кононова М.М. Органическое вещество почвы. - М.: Наука, 1963. - 314 с.

REFERENCES

1 Berezin L. V., Klenov B. M., Leonova V. V. Ekologiya i biologiya pochv. - Omsk: Izd-vo FGOU VPO OmGAU, 2008. - S. 122.

2 Vernadsky V. I. Biosfera. - M.: Mysl, 1967. - 376 s.

3 Vlasenko A. N., Sharkov I. N., Shepelev A. G., Samokhvalova L. M., Prozorov A. S. Balans ugleroda v chernozeme vyshchelochennom pri ispolzovanii ego v razlichnykh sevooborotakh lesostepi Priobya// Sib. vestnik s.-kh. nauki. - 2009. - № 6. - S. 5-13.

4 Dobrovolsky G. V., Nikitin Ye. D. Funktsii pochv v biosfere i ekosistemakh. - M. : Nauka, 1990. - 261 s.

5 Kashtanov A. N. Sokhranim i priumnozhim plodorodiye zemli// Zemledeliye. - 1999. -№ 3. - S. 7-8.

6 Kiryushin V. I. Teoriya adaptivno-landshaftnogo zemledeliya i proyektirovaniye ag-rolandshaftov. - M. :KolosS, 2011. - 443 s.

7 Klenov B. M. Gumus pochv Zapadnoy Sibiri. - M.: Nauka, 1981. - 144 s.

8 Kovda V. A., Rozanova B. G. Pochvovedeniye. V 2 ch. - M.: Vysshaya shkola. 1983. - Ch. 1. - 400 s.; Ch. 2. - 368 s.

9 Kovda V. A. Biogeokhimiya pochvennogo pokrova. - M.: Nauka, 1985. - 363 s.

10 Larionov Yu. S. Osnovy evolyutsionnoy teorii (Kontseptsii estestvoznaniya i aksiomy sovremennoy biologii v svete evolyutsii materii): ucheb. posobiye. - Omsk: IP Skornyakova Ye. V., 2012. - 233 s.

11 Larionov Yu. S. Biozemledeliye i zakon plodorodiya pochv / Sibirskaya gos. geodez. akadem.; Omsky GAU. - Omsk, 2012. - 207 s.

12 Larionov Yu. S. Alternativnye podkhody k sovremennomu zemledeliyu i narashchivaniyu plodorodiya pochv (novaya paradigma)// Vestnik SGGA. - 2013. - Vyp. 1 (21). - S. 49-60.

13 Biozemledeliye - novaya paradigma selskokhozyaystvennogo proizvodstva i povysheniya plodorodiya pochv. V 2 t./ Yu. S. Larionov, O. A. Larionova, Ye. I. Baranova, B. V. Seleznev. - Novosibirsk : SGUGiT, 2016. - T. 1. - 288 s.; T. 2. - 209 s.

14 Ovsyannikov Yu. A. Teoreticheskiye osnovy ekologo-biosfernogo zemledeliya. - Yekaterinburg: Izd-vo UrGU, 2000. - 263 s.

- 15 Orlov D. S. Guminovye veshchestva v biosfere. - M.: Nauka, 1993. - S. 14.
- 16 Rode A. A. Genezis pochv i sovremennyye protsessy pochvoobrazovaniya. - M.: Nauka, 1984.
- 17 Rozanov B. G. Morfologiya pochv. - M.: MGU, 1983. - 320 s.
- 18 Safonov A. F. Vosproizvodstvo plodorodiya pochv agrolandshaftov : ucheb. posobiye. - M.: Izd-vo RGAU MSKhA im. K. A. Timiryazeva, 2011. - 390 s.
- 19 Sorokin I.B. Vozobnovlyаемые bioresursy povysheniya plodorodiya pakhotnykh pochv podtayezhnoy zony Zapadnoy Sibiri :dis. d-ra s.-kh. nauk. - Omsk, 2013.
- 20 Dokuchayev V. V. Russky chernozem// Dokuchayev V. V. Izbran. soch. - M., 1954. -S. 149-188.
- 21 Kashevarov N. I., Saprykin V. S. Polividovyye posevy kormovykh kultur kak faktor povysheniya ikh produktivnosti i sbalansirovannosti kormov/ RASKhN. Sib. otd. e ;SibNIIkormov. - Novosibirsk, 2012. - 76 s.
- 22 Sokolov M.S., Marchenko A.I. Ekologicheskyy monitoring zdorovya pochvy v sisteme "OVOS" (metodologiya vybora kriteriyev otsenki)// Agrokimiya, 2013. - № 3. - S. 3-18.
- 23 Doran J.W., Sarrantonio M., Liebig M.A. Soilhealthandsustainability// AdvancesinAgronomy, 1996. - V. 56. - P. 1-54.
- 24 Kovda V.A. Patologiya pochv i okhrana biosfery planety (preprint). Pushchino. ONTINTsBI. 1989. - 35 s.
- 25 Sokolov M.S., Marchenko A.I., Sanin S.S., Toropova Ye.Yu., Chulkina V.A., ZakharovA.F. Zdorovyye pochvy agrotsenozov kak atribut eye kachestva i ustoychivosti k bioticheskim i abioticheskim stressoram// Izvestiya TSKhA, 2009. - vyp.1. - S. 13-22.
- 26 Sheudzhen, A.Kh. Pitaniye i udobreniye zernovykh kultur. Ris/ A.Kh. Sheudzhen. - Krasnodar: KubGAU, 2011. - 24 s.
- 27 Sheudzhen, A.Kh. Agrokimiya i fiziologiya pitaniya risa/ A.Kh. Sheudzhen. - Maykop: Adygeya, 2005. - 1012 s.
- 28 Nikolayeva, S.A. Dinamika pitatelnykh elementov v chernozemnykh pochvakh, ispolzuyemykh pod kulturu risa/ S.A. Nikolayeva, G.M. Maynasheva// Khimiya pochv risovykh poley. - M.: Nauka, 1976. - S. 75-89.
- 29 Kaurichev, I.S. Okislitelno-vosstanovitelnye protsessy i ikh rol v genezise i plodorodii pochv/ I.S. Kaurichev, D.S. Orlov. - M.: Kolos, 1982. - 247 s.
- 30 Kaurichev, I.S. Okislitelno-vosstanovitelnye protsessy i ikh rol v genezise i plodorodii pochv/ I.S. Kaurichev, D.S. Orlov. - M.: Kolos, 1982. - 247 s.
- 31 Kontseptsiya optimizatsii rezhima organicheskogo veshchestva pochv v agrolandshaftakh/ V.I. Kiryushin [i dr.]. - M.: MSKhA, 1993. - 99 s.
- 32 Gutorova, O.A. Vliyaniye vzdelyvaniya risa na sodержaniye organicheskogo veshchestva v pochve/ O.A. Gutorova, A.Kh. Sheudzhen// Problemy agrokimii i ekologii. - 2012. - № 1. - S. 22-24.
- 33 Optimizatsiya meliorativnykh rezhimov oroshayemykh i osushayemykh selskokhozyaystvennykh zemel (rekomentatsii)/ Aydarov I.P., Golovanov A.I., Nikolsky Yu.N.- M.: Agrometeoizdat, 1990. - 60 s.
- 34 Smirnov, R. N. Izmeneniye pochv solontsovykh kompleksov pri risoseyanii/ R. N. Smirnov, G. N. Shumeykina// Pochvovedeniye. - 1979. - № 5. - S. 71-76.
- 35 Kiriyyenko, T. N. Evolyutsiya pochv risovykh poley/ T. N. Kiriyyenko// Tez. dokl. I Delegatskogo syezda pochvovedov i agrokhimikov USSR. - Kharkov, 1982. - S. 8-9.
- 36 Kostylev, P. I. Severny ris (genetika, selektsiya, tekhnologiya)/ P. I. Kostylev, A. A. Parfenyuk, V. I. Stepovoy. - Rostov n/D.: «Kniga», 2004. - 576 s.

37 Balakay, G. T. Meliorativnoye sostoyaniye risovykh orositelnykh sistem i ne-obkhodimye meropriyatiya po uvelicheniyu proizvodstva risa na yuge Rossii/ G. T. Balakay, O. A. Boreshevskaya, M. S. Mironchenko// Vestnik agrarnoy nauki Dona. – 2010. – № 3. – S. 113–119.

38 Bannikov i dr. Osnovy ekologii i okhrany okruzhayushchey sredy: (Dlya sel'skokhozyayst-vennykh vuzov). – M.: Kolos, 1996. – 304 s.

39 Semenov A.M., Glinushkin A.P., Sokolov M.S. Organicheskoye zemledeliye i zdorovyepochvennoy ekosistemy// Dostizheniye nauki i tekhniki APK. – 2016. T. 30 – №8. – S. 5-8.

40 Nikitin S.I., Zakharov S.A. Vliyaniye mineralnykh udobreny, biopreparatov i posledeystviya azota na biologicheskiye svoystva pochvy i urozhaynost yarovoy pshenitsy// Vestnik Uralskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. – 2016. – №2 (34). – S. 37-42.

41 Zolnikova N.V., Serebrennikova N.V. Razvitiye mikrobiotsenozov pri khimicheskoy melioratsii gruntov Podmoskovnogo burougolnogo basseyna// Trudy VNIISKHM. - 1990. – Tom 60. – S. 73 -86.

42 Lazarev V.I., Kaznacheyev M.N., Aydiyev A.Yu. i dr. Effektivnost biopreparatov naposevakh sel'skokhozyaystvennykh kultur. – Kursk, 2003. – 127 s.

43 Zavalin A.A. Primeneniye biopreparatov pri vozdeleyvanii polevykh kultur// Dostizheniye nauki i tekhniki APK. – 2011. - №8. – S. 9-11.

44 Rusakova I.V. Biopreparaty dlya razlozheniya rastitelnykh ostatkov v agroekosistemakh. Juvenisscientia. - 2018. - №9. – S.4-9.

45 Suleymenova A.I., Otarov A., Ibrayeva M.A., Vyrakhmanova A.S., Poshanov M.N. Vliyaniye kapelnogo sposoba orosheniya risa na velichinu okislitelno-vosstanovitel'nogo potentsiala pochv// Pochvovedeniye i agrokhimiya. - 2020. -№1 (mart) .- S. 5-15.

46 Ibrayeva M.A., Suleymenova A.I., Duysekov S.N. i dr. Vliyaniye primeneniya differentsirovannoy sistemy melioratsii zasolyonnykh pochv (NTOZ-2) na plodorodiye risovykh poley i urozhaynost risa// Pochvovedeniye i agrokhimiya, № 1. - 2021. S.31-43.

47 Ivanov A.L., Kogut B.M., Semyonov V.M., Tyurina Oberlander M., VaksmanShanbakher. Razvitiye ucheniya o gumuse i pochvennom organicheskom veshchestve: ot Tyurina i Vaksmana do nashikh dney// Byulleten Pochvennogo instituta im. V.V. Dokuchayeva. 2017. Vyp. 90. - 2017. S. 3-38.

48 Dmitriyev Ye.A. Matematicheskaya statistika v pochvovedenii. – Moskva, Izd-vo MGU, 1995. – 320 s.

49 Smirnov A.M. Rost i metabolismm izolirovannykh korney v usloviyakh sterilnoy kultury: Avtoref. dis. d-ra biol. nauk. - M., 1967. – 41 s.

50 Kovda V.E. Osnovy ucheniya o pochvakh. Kn. 1. M.: Nauka, 1973. - 47s.; 83. Kovda V.E. Osnovy umeniya o pochvakh. Kn. 2.-M.: Nauka, 1973. – 468 s.

51 Ponomareva V.V. Gumus i pochvoobrazovaniye./ Ponomareva V.V., Plotnikova T. L. L.: Nauka, 1980. - 220 s.

52 Pridvoren N.I., Morozova Ye.V. Skorost razlozheniya posleuborochnykh ostatkov i novoobrazovaniye gumusa// Chernozemy 2000: sostoyaniye i problemy ratsionalnogo ispolzovaniya: Sb. nauch. tr. - Voronezh, 2000. -S. 126-132.

53 Korzhov S.I. Biologicheskiye protsessy i plodorodiye chernozema vyshchelochennogo TsChZ pri vnesenii solomy i sideratov: Avtoref. dis. . kand. s.-kh. nauk. - Voronezh, 1994. - 20 s.

54 Kravkov S.P. Materialy po izucheniyu produktov razlozheniya organicheskikh veshchestv i protsessy zakrepleniya ikh v pochve. Vyp. 1. - L., 1935. - 38 s.

55 Korolev N.N. Vliyaniye sposobov vozdeystviya kultur v posevakh na kachestvenny sostav gumusa pochvy: Avtoref. dis. . kand. s.-kh. nauk. - Voronezh, 1979. - 20 s.

56 Aleshin Ye.P., Murzakov B.G. O biogennosti vodorastvorimyykh gumusovykh veshchestv chernozemnoy pochvy// Tr. / VNIИ risa. Krasnodar, 1974. - Vyp. 1. - S. 54-65.

57 Andreyeva I.M. O protsessakh prevrashcheniya vodorastvorimyykh gumusovykh veshchestv// Zapiski/ Leningrad. SKhI, 1966. T. 105, vyp. 1. - S. 3037.

58 Balaev A.D., Kapshtik M.V., Kravchenko Yu.S., Makarchuk O.L. Vidtvorennya gumusu v gruntozakhisnomu zemlerobstvi// Vidtvorennya rodyuchosti gruntiv u gruntozakhisnomu zemlerobstvi. Pid red. M.K. Shikuli. - K.: Oranta, 1998. - 680 s.

59 Kononova M.M. Organicheskoye veshchestvo pochvy. - M.: Nauka, 1963. - 314 s.

ТҮЙІН

М.А. Ибраева¹, А.К. Абай¹, Н.М. Токсейтов¹, А.И. Сулейменова¹, М.Н. Пошанов¹,
ТУМАТ ЖӘНЕ БИОЭКОГУМ БИОПРЕПАРАТТАРЫН ҚОЛДАНУДЫҢ КҮРІШ-БАТПАҚТЫ
ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ГУМУСТЫҚ КҮЙІНЕ ӘСЕРІН САЛЫСТЫРА ЗЕРТТЕУ

*¹Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан,
e-mail:ibraevamar@mail.ru*

Мақалада Алматы облысы Балқаш ауданы «Береке» шаруа қожалығының күрішті-батпақты топырақтарының гумустық жағдайына «Тумат» және «БиоЭкоГум» биопрепараттарының әсерін салыстырмалы зерттеу нәтижелері келтірілген. Картографиялық материалға жасалған талдау «Береке» ШҚ топырақтарының жыртылатын қабаты гумустың өте төмен мөлшерімен, жеңіл ыдырайтын азоттың аз және кейбір жерлерде орташа мөлшерімен сипатталатынын көрсетті. Жылжымалы фосфордың мөлшері бойынша біркелкі таралмаған және ауыспалы калийдің мөлшері бойынша өте төмен және төмен болуымен сипатталады. Алынған материалдар негізінде осы шаруашылықтың топырағы құрамындағы гумустың, жеңіл гидролизденетін азоттың, фосфордың жылжымалы формасының және ауыспалы калийдің мөлшері бойынша «Жер ресурстарын қорғау мен пайдалануды мемлекеттік бақылауды жүзеге асыру жөніндегі нұсқаулығына» БҚ 03.7.0.6.06-96 сәйкес деградацияға ұшыраған деп қорытынды жасау керек. Өнімділігі төмен күрішті-батпақты топырақтарға биомелиоранттарды енгізу вегетациялық кезеңнің ортасында гумус сапасының жақсаруына әкелетіні анықталды, дегенмен оның мөлшері осы кезеңде өзгермейді. Бүкіл вегетациялық кезеңде танаптарда тұрақты су қабатын қажет ететін күріш дақылының әсерінен, су басқаннан кейін күріш топырақтарында қалпына келтірілген жағдайлардың басым болуы нәтижесінде жылжымалы формалардың жойылуына әкелетін миграциялық үрдістер байқалады, органикалық заттар мен химиялық элементтердің жылжымалы түрлерінің топырақтың жоғарғы қабатынан төменгі қабаттарға дейін шайылуына әкеледі. Топыраққа биомелиоранттарды енгізу және олармен тұқымдарды өңдеу гумустың ерігіштігін төмендететіні анықталды, яғни лабильді гумустық заттардың аздаған мөлшері жыртылу қабатынан төменгі қабаттарға және күріш алқабынан тысқары сарқынды сулармен шайылады.«Береке» шаруа қожалығының күрішті-батпақты топырақтарының құнарлылығын қалпына келтіру гумустың тек сандық емес, сапалық құрамын да реттеуге негізделуі керек. Биомелиоранттар мен сидератты дақылдарды қолдану арқылы, ауыспалы егісте өсіретін дақылдар үшін, органикалық заттардың лабильді түрлерінің режимін оңтайландыру орталық буын болып табылады.

Түйінді сөздер: топырақтың гумустық жағдайы, күрішті-батпақты топырақтар, гумустың ерігіштігі, гумустағы азот мөлшері, C:N қатынасы.

SUMMARY

M. A. Ibrayeva¹, A. K. Abay, N. M. Toxeitov¹, A. I. Suleimenova¹, M. N. Pochanov¹
COMPARATIVE STUDY OF THE INFLUENCE OF THE USE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS
TUMAT AND BIOECOGUM ON THE HUMUS STATE OF RICE-BOGS SOILS

¹ Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after
U.U. Uspanov, 050060, Almaty, 75 B, al-Farabi avenue, Kazakhstan,
e-mail: ibraevamar@mail.ru

The article presents the results of a comparative study of the effect of biopreparations "Tumat" and "BioEcoGum" on the humus state of rice-marsh soils of the Bereke farm, Balkhash district, Almaty region. The analysis of the cartographic material showed that the plow horizon of the soils of the Bereke farm is characterized by a very low content of humus, low and, in some places, an average content of easily hydrolysable nitrogen. Variegated content of mobile phosphorus and very low and low content of exchangeable potassium. Based on the materials obtained, it should be concluded that the soils of this farm are degraded in terms of the content of humus, easily hydrolysable nitrogen, mobile form of phosphorus and exchangeable potassium, according to the "Instructions for the implementation of state control over the protection and use of land resources" GD 03.7.0.6.06-96. It has been established that the introduction of bio-ameliorants into low-productive rice-marsh soils leads to an improvement in the quality of humus already by the middle of the growing season, although its amount almost does not change during this period. Under the influence of rice culture, which requires a constant layer of water in the checks during the entire growing season, as a result of the dominance of restored conditions in rice soils after flooding, migration processes are observed, leading to the removal of mobile forms of organic matter and chemical elements from the upper soil horizon to the underlying ones. It was found that the introduction of biameliorants into the soil and the treatment of seeds with them reduces the solubility of humus, that is, a smaller amount of labile humic substances is washed out from the arable horizon into the underlying ones and by waste waters outside the rice field. Reproduction of the fertility of rice-marsh soils of the Bereke farm should be based on the regulation of not only the quantitative, but also the qualitative composition of humus. The central link is the optimization of the regime of labile forms of organic matter under cultivated crops of crop rotation through the use of bioameliorants and green manure crops.

Key words: soil humus status, rice marsh soils, humus solubility, nitrogen content in humus, C:N ratio.

АГРОХИМИЯ

ГРНТИ 68.33.29:68.35.21

https://doi.org/10.51886/1999-740X_2022_2_75Б.М. Амиров^{1*}, А.Т. Сейтменбетова¹, Қ.Қ. Құлымбет¹**ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ РЕПЧАТОГО ЛУКА НА ОБЫКНОВЕННЫХ СЕРОЗЕМАХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова, 050060, г. Алматы, пр-т аль-Фараби, 75 В, Казахстан,

*e-mail: bak.amirov@gmail.com

Аннотация. Развитие агрохимических исследований является основой рационального и эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения, сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, повышения продуктивности культур с целью обеспечения Продовольственной безопасности страны. Неправильное использование удобрений может стать причиной деградации почвенного покрова, истощения запасов питательных веществ в почве. Продолжающийся в последние годы процесс ухудшения почвенно-экологического и мелиоративного состояния земель, снижение плодородия почв и продуктивности культур требует принятия новых решений в рационализации использования удобрений. В данных исследованиях изучено влияние различных доз минеральных и гуминовых удобрений на фотосинтетическую продуктивность, урожайность репчатого лука и экономическую эффективность применения удобрений на обыкновенных сероземах Алматинской области. Полученные результаты показали, что в фазе начала формирования луковиц растения наращивали от 3,15 до 5,35 т/га сухой биологической массы. При этом максимальная листовая поверхность варьировала в пределах 34,6-50,8 м²/га, а фотосинтетический потенциал посева составлял 1,073-1,829 млн м²/га. Наибольший показатель валовой продуктивности отмечен в варианте с применением тройных доз азота на фоне двойных доз фосфора и калия - 83,6 т/га, а также при применении органоминерального гуминового удобрения «Тумат» на фоне двойных доз полного минерального удобрения - 82,6 т/га, а прибавка товарной урожайности к контролю (без удобрений) составила 83,1 % и 82,7 %, соответственно. Прибавка товарного урожая от азотных удобрений менялась от 20,2 % при их одинарной дозе и до 58,2 % при тройной дозе. Также выявлено, что применение тройной дозы фосфора уменьшило товарную прибавку на 6,2 % по сравнению с применением двойной дозы, а увеличение доз калия дало прибавку товарного лука от 21,2 % до 25,2 %. Прирост товарной урожайности при использовании «Тумат» увеличился на 5,2 % к среднеудобренному фону, и на 16,8 % к неудобренному варианту. Наибольшая экономическая эффективность применения минеральных и органоминеральных удобрений на луке репчатом установлена в варианте совместного внесения тройной дозы азота с двойными дозами фосфора и калия (N₁₈₀P₁₀₀K₈₀).

Ключевые слова: серозем обыкновенный, удобрения, лук репчатый, биомасса, фотосинтетическая продуктивность, урожайность, экономическая эффективность.

ВВЕДЕНИЕ

Повсеместное ухудшение почвенно-экологического и мелиоративного состояния земель, снижение почвенного плодородия и продуктивности культур наряду с правильным ведением севооборотов, внедрением прогрессив-

ных технологий возделывания и диверсификации сельскохозяйственных культур, требует научно обоснованного внесения органических и минеральных удобрений.

В настоящее время в Казахстане сложился отрицательный баланс пита-

**Данное исследование было профинансировано ГУ «Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан» по бюджетной программе № 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований». Шифр программы 0.0946, №0112РК01718.*

тельных элементов в почве, то есть ежегодный вынос с урожаями сельскохозяйственных культур в сотни раз превышает их поступление с удобрениями.

Последние данные агрохимической службы республики показывают, что площади почв с низким содержанием гумуса составляют 62,9 %, средним – 34,5 %, высоким – 2,6 %, что свидетельствует о необходимости принятия неотложных мер по регулированию и воспроизводству плодородия почвы внесением органических и минеральных удобрений.

В современных условиях растущего риска ухудшения и деградации почв сельхозтоваропроизводители вынуждены использовать удобрения вслепую на основе устаревших нормативов. При этом, как крайне низкие, так и чрезмерно высокие их дозы в несбалансированном соотношении, приводят к низкой эффективности, а иногда и отрицательному эффекту. Кроме того, связанные с этим экологические проблемы вызывают также серьезную озабоченность по поводу существующей практики управления питательными веществами [1].

Ранее полевые опыты закладывались в рамках всесоюзных тематических программ, которые позволяли только обобщить данные для усреднения и составления единых, без учета ландшафтных и зональных особенностей, нормативных коэффициентов использования питательных веществ сельскохозяйственными культурами из удобрений и почвы [2-4]. Полученные коэффициенты потребления и выноса питательных веществ отдельными культурами были применительны только к условиям проведения полевых исследований [5-7]. В более поздних работах казахстанских ученых в основном приведены фрагментарные материалы опытов с разными культурами

без целевой направленности на разработку нормативов в различных почвенно-климатических условиях страны [8-10].

Имеющиеся данные показывают значительное варьирование коэффициентов использования элементов питания из почв и удобрений в зависимости от конкретных почвенно-климатических условий, биологических и сортовых особенностей возделываемых культур, уровня их урожая, типа почв, вида, форм и доз применяемых удобрений, способов их внесения, а также химических методов исследований [11, 12]. В связи с чем, рассматриваемые проблемы являются важными и актуальными направлениями исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Закладка полевого опыта с культурой лука репчатого гибрида «Песо F1» проведена в 2021 году на землях крестьянского хозяйства «Нам» п. Карабулак Ескельдинского района Алматинской области. Орошаемые плантации лука размещались на северных сероземах обыкновенных, сформированных на лёссовидном суглинке со среднесуглинистым механическим составом.

Посев лука проведен 15 апреля на гребнях с междурядьем 75 см сеялкой точного высева из расчета 1 млн шт. семян на 1 га.

Площадь учетной делянки - 30 м², повторность опыта - 4-х кратная.

Схема опыта:

1. Контроль (без удобрений)
2. N₂P₂
3. N₂K₂
4. P₂K₂
5. N₂P₂K₂
6. N₁P₂K₂
7. N₃P₂K₂
8. N₂P₃K₂
9. N₂P₂K₃
10. N₂P₂K₂
11. N₂P₂K₂ + «Тумат»
12. «Тумат»

Согласно вышеприведенной схеме опыта одна условная доза минеральных удобрений составила: N - 60, P - 50, K - 40 кг д. в. Во 2-9 и 11 вариантах в качестве удобрений использовали аммиачную селитру (N - 34 %), аммофос (N - 10 %, P₂O₅ - 52 %) и сульфат калия (K₂O - 50 %). В 10 варианте для сравнительного изучения в качестве фосфорных удобрений применили Чилисайский фосфорит (P₂O₅ - 17 %), а в качестве азотного и калийного использовали те же удобрения, что и в других вариантах опыта. При расчетах доз удобрений были внесены корректировки на содержание азота в аммофосе. Минеральные удобрения вносили вручную сплошным разбрасыванием под глубокую культивацию перед посевом.

В 11 и 12 вариантах опыта использовали жидкое органоминеральное гуминовое удобрение «Тумат». Согласно производителю данное удобрение содержит в своем составе природные водорастворимые гуминовые и фульвокислоты, действие которых заключается в повышении активности ферментов, скорости физиологических и биохимических процессов, а также в стимулировании процессов дыхания, синтеза белков и углеводов в растениях. Удобрение заметно ускоряет формирование корневой системы растений и формирование урожая. Нами «Тумат» был применен по вегетирующим растениям в фазе начала формирования луковиц в дозе 1,5 л/га с расходом рабочего раствора 500 л/га, путем опрыскивания ранцевым опрыскивателем двукратно с интервалом в 7 дней.

Перед закладкой опыта и в период вегетации в основные фенологические фазы развития растений лука проведены отборы почвенных проб и выполнены агрохимические анализы на содержание основных элементов питания и солей в пахотном и подпахотном горизонтах. Анализы почвенных образцов выполнены в аналитической лабори-

натории Института общепринятыми в почвоведении и агрохимии методами [13, 14]: общий гумус – по Тюрину, общий азот – по Къельдалю, легкогидролизуемый азот – по Тюрину-Кононовой, подвижный фосфор и калий – по Мачигину; pH – потенциметрически, CO₂ – кальциметром, поглощенные основания Ca²⁺, Mg²⁺ – трилометрически, K⁺, Na⁺ – на пламенном фотометре.

Кроме того, в основные фазы роста и развития растений проведены фенологические наблюдения, биометрические исследования и отборы растительных образцов для изучения их динамики в зависимости от различных видов и доз удобрений.

Площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, а также фотосинтетическая продуктивность определены по формуле А.А. Ничипорovichа, Л.Е. Строганова в соавторстве [15].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На сероземах обыкновенных опытного участка п. Карабулак Ескельдинского района Алматинской области заложен почвенный разрез.

Разрез 20Т/21 представлен абсолютно плоской равниной.

Координаты разреза: N 44.926707, E 78.390394, h = 675 м над у. м.

Глубина разреза: A+B=50 см, вскипание с поверхности.

Почвенные горизонты: A=0-20 см, AB=20-35 см, B=35-50 см.

0-20 см - Серовато-светловатобурый, сухой, рыхловатый, пороховатомковатый, среднесуглинистый.

20-35 см - Темно-бурый, свежий, уплотненный, комковатый, среднесуглинистый.

42-70 см - Темно-серый, свежий, плотный, комковатый, среднесуглинистый.

Результаты агрохимического обследования изучаемого участка под культурой лука репчатого гибрида «Песо F1» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимические показатели сероземов обыкновенных Ескельдинского района Алматинской области (п. Карабулак), 2021 г.

Глубина взятия образца, см	Общий гумус, %	Подвижные формы, мг/кг			Сумма солей, %
		легко-гидролизуемый N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
0-25	0,76	31,36	46,40	196	0,05
25-50	0,68	30,80	40,60	154	0,05

Полученные данные показали, что сероземы обыкновенные характеризуются очень низким содержанием общего гумуса – 0,68-0,76 %, низкой обеспеченностью легкогидролизуемым азотом – 30,8-31,36 мг/кг и обменным калием - 196-154 мг/кг, а также повышенным содержанием подвижного фосфора - 40,6-46,40 мг/кг. Почвы вскипают с поверхности с содержанием карбонатов 0,3-0,4 %, рН – 7,1-7,8, не засолены – 0,04-0,06 % (таблица 1).

По гранулометрическому составу почвы среднесуглинистые с содержанием физической глины в пределах 30-37 %. В почвенно-поглощающем комплексе преобладают ионы Ca²⁺ (70-91 %) и Mg²⁺ (13-32 %), а на долю катионов Na⁺ приходится около 0,3-1,1 % от ППК.

В целом, почвы опытных участков длительное время находятся в сельско-

хозяйственном обороте и используются в основном под интенсивно удобряемые культуры в севообороте с зерновыми и пропашными культурами.

Гибрид лука репчатого «Песо F1» имеет следующую характеристику:

Высокоурожайный, среднеспелый (115-120 дней). Растения имеют мощный листовой аппарат и сильную корневую систему. Луковица крупная, массой около 90-140 г, округлой формы, плотная, с бронзово-коричневыми покровными чешуями, мякоть белая с зеленоватым оттенком. Шейка тонкая до средней толщины, однозачатковый. Вкус полуострый. Гибрид стрессо- и болезнестойчив, особенно к розовой гнили корней. Хорошо транспортируется. Предназначен для длительного хранения (рисунок 1).



Рисунок 1 – Опытный участок под посевами лука репчатого гибрида «Песо F1» в Алматинской области (п. Карабулак), 2021 г.

Результаты полевого опыта показали высокую эффективность применяемых удобрений. При этом выявлен существенный рост фотосинтетической

активности растений, проявившейся в увеличении площади листьев, накоплении сухой биомассы и фотосинтетического потенциала (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика биомассы и фотосинтетической продуктивности лука репчатого гибрида «Песо F1» в зависимости от применения удобрений (п. Карабулак), 2021 г.

Варианты опыта	Динамика накопления сухой биомассы по фазам вегетации, т/га			Изменение площади листьев по фазам вегетации, тыс. м ² /га			Фотосинтетический потенциал по фазам вегетации, млн. м ² /га			Чистая продуктивность фотосинтеза по фазам вегетации, г/м ² в сутки					
	Начало формирования лукович	Интенсивное формирование лукович	Техническая спелость лукович	Начало формирования лукович	Интенсивное формирование лукович	Техническая спелость лукович	Начало формирования лукович	Интенсивное формирование лукович	Техническая спелость лукович	Начало формирования лукович	Интенсивное формирование лукович	Техническая спелость лукович			
1. Контроль (без удобрений)	3,15	5,06	6,08	36,3	28,5	13,7	26,2	1,307	1,005	0,528	2,840	2,41	1,90	1,94	2,14
2. N ₂ P ₂	5,26	8,07	9,45	46,0	32,3	17,5	32,0	1,656	1,214	0,624	3,493	3,17	2,32	2,22	2,71
3. N ₂ K ₂	3,82	7,44	8,29	34,7	37,6	13,6	28,6	1,248	1,120	0,640	3,008	3,06	3,23	1,33	2,76
4. P ₂ K ₂	3,81	6,63	7,35	29,8	33,0	14,3	25,7	1,073	0,974	0,591	2,638	3,55	2,90	1,22	2,79
5. N ₂ P ₂ K ₂	5,35	9,35	11,33	39,2	36,3	15,5	30,3	1,412	1,171	0,647	3,230	3,79	3,42	3,05	3,51
6. N ₁ P ₂ K ₂	4,87	8,78	9,52	39,9	36,1	16,4	30,8	1,435	1,178	0,657	3,270	3,40	3,32	1,13	2,91
7. N ₃ P ₂ K ₂	5,04	10,47	12,06	50,8	51,6	20,1	40,8	1,829	1,587	0,895	4,311	2,75	3,42	1,78	2,80
8. N ₂ P ₃ K ₂	4,65	9,49	10,48	38,9	39,9	15,9	31,6	1,402	1,221	0,697	3,320	3,32	3,96	1,42	3,16
9. N ₂ P ₂ K ₃	4,99	9,49	10,85	47,6	43,4	16,2	35,7	1,714	1,410	0,745	3,868	2,91	3,19	1,82	2,80
10. N ₂ P ₂ K ₂	4,20	8,24	9,38	38,8	36,6	15,1	30,1	1,395	1,168	0,645	3,208	3,01	3,46	1,76	2,92
11. N ₂ P ₂ K ₂ + «Тумат»	5,23	10,34	12,20	36,4	52,8	20,4	36,5	1,312	1,384	0,915	3,611	3,99	3,70	2,02	3,38
12. «Тумат»	3,37	6,50	6,76	34,6	33,0	16,4	28,0	1,246	1,049	0,618	2,912	2,71	2,98	0,42	2,32

Как известно, формирование луковицы у репчатого лука, сопровождается прекращением нарастания и роста листьев и оттоком из них через донце (укороченный стебель) в сочные чешуи пластических веществ. Затем листья полегают и отмирают. Созревание луковицы начинается после полегания ботвы. При созревании усыхают листья шейки и образуются сухие чешуи, которые полностью покрывают луковицу и

ее шейку, при этом верхние сухие чешуи приобретает окраску, свойственную сорту. В результате происходящих процессов луковица теряет способность к прорастанию, но приобретает способность к длительному хранению. Сформированная таким образом луковица репчатого лука представляет собой целое растение со всеми присущими ему частями и органами (рисунок 2).



Рисунок 2 – Лук репчатый гибрида «Песо F1», 2021 г.

В опыте в фазе начала формирования луковиц растения наращивали от 3,15 до 5,35 т/га сухой биологической массы, при этом максимальные значения биомассы и фотосинтетической продуктивности, т.е. ассимиляции солнечной радиации в веществе, показали 5, 7 и 11 варианты опытов. Здесь были использованы большие дозы минеральных удобрений и их сочетание с органоминеральным гуминовым удобрением «Тумат» (таблица 2).

Максимальная листовая поверхность растений лука достигалась также в фазе начала формирования луковиц и варьировала в пределах от 34,6 до 50,8 м²/га, к этому периоду фотосинтетический потенциал посева составлял 1,073 - 1,829 млн м²/га.

Фотосинтетическая продуктивность растений лука значительно изменялась в различные периоды учета. Так, в фазе начала формирования луко-

виц данный показатель был высоким и варьировал от 2,41 до 3,99 г/м² в сутки, а при технической спелости луковиц, то есть достижения ею максимальной массы – от 0,4 до 3,0 г/м² в сутки в зависимости от вариантов удобрений.

При применении различных доз и соотношений удобрений существенно изменялись ростовые и продуктивные процессы в течение вегетации лука, которые в конечном итоге были интегрированы в урожайности (таблица 3).

По полученным данным, наибольшие показатели валовой продуктивности в опыте установлены в варианте с применением тройных доз азота на фоне двойных доз фосфора и калия (вариант 7) - 83,6 т/га. Незначительно меньше этого уровня обеспечили варианты с применением «Тумат» на фоне двойных доз полного минерального удобрения (вариант 11) - 82,6 т/га.

Таблица 3 – Показатели урожайности лука репчатого гибрида «Песо F1» в зависимости от применения удобрений (п. Карабулак), 2021 г.

Варианты опыта	Валовый урожай, т/га	Прибавка валового урожая, %				Товарный урожай, т/га	Прибавка товарного урожая, %					Средняя масса луковицы, г	Товарность, %
		к контролю, %	от азота, %	от фосфора, %	от калия, %		к контролю, %	от азота, %	от фосфора, %	от калия, %	от «Тумат», %		
1. Контроль (без удобрений)	45,9	0,0	-	-	-	37,9	0,0	-	-	-	-	109,8	82,5
2. N ₂ P ₂	65,9	43,5	-	-	0,0	54,3	43,2	-	-	0,0	-	161,8	82,4
3. N ₂ K ₂	60,8	32,3	-	0,0	-	49,5	30,7	-	-	-	-	162,3	81,5
4. P ₂ K ₂	53,8	17,1	0,0	-	-	43,8	15,8	0,0	-	-	-	142,1	81,5
5. N ₂ P ₂ K ₂	77,8	69,4	44,6	28,0	18,1	65,8	73,6	50,0	32,8	21,2	-	175,1	84,5
6. N ₁ P ₂ K ₂	62,8	36,8	16,7	-	-	52,7	39,1	20,2	-	-	-	150,9	83,9
7. N ₃ P ₂ K ₂	83,6	82,2	55,5	-	-	69,4	83,1	58,2	-	-	-	195,0	82,9
8. N ₂ P ₃ K ₂	73,8	60,6	-	21,4	-	62,7	65,5	-	26,6	-	-	188,8	85,0
9. N ₂ P ₂ K ₃	80,2	74,8	-	-	21,8	67,9	79,3	-	-	25,2	-	183,6	84,6
10. N ₂ P ₂ K ₂	72,2	57,3	-	18,8	-	60,4	59,3	-	21,9	-	-	160,6	83,6
11. N ₂ P ₂ K ₂ + «Тумат»	82,6	79,9	-	-	-	69,2	82,7	-	-	-	5,2	184,1	83,8
12. «Тумат»	52,2	13,6	-	-	-	44,3	16,8	-	-	-	16,8	122,1	84,8
НСР	8,0					6,6						30,2	3,4
												6,0	1,3

Примерно такая же закономерность была отмечена и по товарной урожайности лука репчатого, где прибавка товарной урожайности к контролю (без удобрений) в вариантах 7 и 11 составила 83,1 % и 82,7 %, соответственно.

Следует отметить, что расчетная прибавка товарного урожая от применения отдельных элементов питания на оптимальном фоне двух других также зависела от их доз. От азотных удобрений она изменялась от 20,2 % на делянках с одинарной дозой (вариант 6) до 58,2 % на делянках с тройной дозой (вариант 7).

В вариантах с увеличением доз фосфорных удобрений была отмечена другая картина. Здесь растения лука при применении тройной дозы фосфора (вариант 8) уменьшили товарную

прибавку на 6,2 % по сравнению с применением двойной дозы фосфора (вариант 5).

Реакция растений на увеличение доз калия (вариант 9) была также существенной – прибавка товарного лука выросла от 21,2 % (вариант 5) до 25,2 % (вариант 9).

Применение органоминерального удобрения «Тумат» также положительно сказалось на развитии лука. При этом, прирост товарной урожайности увеличился на 5,2 % к средне удобренному фону (вариант 11), и на 16,8 % к неудоברенному варианту (вариант 12).

Средняя масса лука по вариантам опыта варьировала в пределах от 110 г в контроле (без удобрений) до 151-189 г в вариантах со средними и высокими дозами удобрений при их полном сочетании (таблица 3).

Таблица 4 - Экономические показатели выращивания лука репчатого гибрида «Песо F1» в зависимости от применения удобрений (п. Карабулак), 2021 г.

Варианты опыта	Всего затрат, тыс. тенге/га	Валовой доход от товарного урожая, тыс. тенге/га	Условно-чистый доход, тыс. тенге/га	Себестоимость, теге/кг	Рентабельность, %	Экономическая эффективность к контролю, тыс. тенге/га
1. Контроль (без удобрений)	1316,9	2272,9	956,0	34,8	72,6	-
2. N ₂ P ₂	1447,6	3255,4	1807,8	26,7	124,9	851,9
3. N ₂ K ₂	1458,9	2970,9	1512,0	29,5	103,6	556,0
4. P ₂ K ₂	1456,0	2630,9	1174,9	33,2	80,7	218,9
5. N ₂ P ₂ K ₂	1520,1	3946,2	2426,1	23,1	159,6	1470,1
6. N ₁ P ₂ K ₂	1488,0	3162,2	1674,1	28,2	112,5	718,2
7. N ₃ P ₂ K ₂	1552,1	4161,2	2609,1	22,4	168,1	1653,2
8. N ₂ P ₃ K ₂	1550,6	3761,9	2211,3	24,7	142,6	1255,4
9. N ₂ P ₂ K ₃	1556,3	4075,6	2519,3	22,9	161,9	1563,3
10. N ₂ P ₂ K ₂	1484,8	3621,6	2136,8	24,6	143,9	1180,8
11. N ₂ P ₂ K ₂ + «Тумат»	1525,0	4152,1	2627,1	22,0	172,3	1671,1
12. «Тумат»	1327,4	2655,2	1327,9	30,0	100,0	371,9

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспериментальными исследованиями установлено положительное влияние высоких доз минеральных удобрений (аммиачная селитра, аммофос, сульфат калия) и их высокая эффективность совместно с органоминеральным гуминовым удобрением «Тумат» при возделывании лука репчатого гибрида «Песо F1» в условиях сероземов обыкновенных Ескельдинского района Алматинской области.

В фазе начала формирования луковиц изучаемые растения наращивали от 3,15 до 5,35 т/га сухой биологической массы. При этом максимальная листовая поверхность варьировала в пределах 34,6-50,8 м²/га, а фотосинтетический потенциал посева составлял 1,073-1,829 млн м²/га.

В течение вегетации фотосинтетическая продуктивность растений лука значительно менялась в зависимости от вариантов удобрений: от 2,41 до 3,99 г/м² в сутки в фазе начала формирования луковиц до 0,4 до 3,0 г/м² в сутки в фазе технической спелости.

Наибольший показатель валовой продуктивности установлен в варианте с применением тройных доз азота на фоне двойных доз фосфора и калия - 83,6 т/га, а также с применением

«Тумат» на фоне двойных доз полного минерального удобрения - 82,6 т/га.

Такая же закономерность отмечена и по товарной урожайности лука, где прибавка товарной урожайности к контролю (без удобрений) составила 83,1 % и 82,7 %. Расчетная прибавка товарного урожая от применения отдельных элементов питания на оптимальном фоне двух других также зависела от их доз, где от азотных удобрений менялась от 20,2 % с одинарной дозой и до 58,2 % с тройной дозой.

Применение тройной дозы фосфора уменьшило товарную прибавку на 6,2 % по сравнению с внесением двойной дозы, а увеличение доз калия дало прибавку товарного лука от 21,2 % до 25,2 %.

Прирост товарной урожайности при использовании «Тумат» увеличился на 5,2 % к средне удобренному фону, и на 16,8 % к неудобренному варианту.

В целом, расчеты экономической эффективности применения минеральных и органоминеральных удобрений на луке репчатом гибрида «Песо F1» показали наибольший валовой доход в варианте совместного внесения тройной дозы азота с двойной дозой фосфора и калия (N₁₈₀P₁₀₀K₈₀).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Афанасьев Р.А. Агрохимические аспекты точного земледелия// Проблемы агрохимии и экологии. - 2010. - № 2. - С. 38-43.
- 2 Нормативные показатели выноса и коэффициентов использования питательных веществ сельскохозяйственными культурами из минеральных удобрений и почвы. - М.: ЦИНАО. - 1985. - 111 с.
- 3 Нормативные показатели выноса и коэффициентов использования питательных веществ сельскохозяйственными культурами из минеральных удобрений и почвы. - М. - 1986. - 120 с.
- 4 Нормативы выноса и коэффициентов использования питательных веществ сельскохозяйственными культурами из минеральных удобрений и почвы. - М. - 1989. - 113 с.
- 5 Амиров Б.М., Сапаров А.С., Пономарева А.Т. Потребление и вынос питательных элементов белокочанной капустой в зависимости от доз и сроков внесения азотных удобрений// Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. - А. 1990. - № 1. - С. 48-51.

6 Амиров Б.М., Амирова Ж.С. Потребление питательных веществ семенными растениями столовой свеклы и влияние доз минеральных удобрений на урожайность семян// Инновационные технологии в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения С.И. Жегалова, 7-9 августа 2006 года. – Т.1. М.: ВНИИССОК, 2006. - С.33-36.

7 Амиров Б.М., Амирова Ж.С. Вынос питательных веществ и урожай семян столовой моркови// Современное состояние почвоведения и агрохимии, проблемы и пути их решения. Материалы международной научно-практической конференции. - А. 2015. - С. 68-69.

8 Елешев Р.Е., Сапаров Р.Е. Эффективность удобрений в различных почвенно-климатических зонах Республики Казахстан. Состояние и перспективы агрохимических исследований в Географической сети опытов с удобрениями. Материалы международной научно-методической конференции учреждений-участников Гео-сети России и стран СНГ, 10-11 июня 2010 года. - ВНИИА. - 2010. - С. 24-29.

9 Сапаров А.С. Проблемы почвенно-агрохимической науки Казахстана и пути их решения// Совершенствование программы и методов агрохимических исследований. Материалы 8-го симпозиума ученых и агроэкологов «Агрохимэкокооператива». – Белгород. - 2013. - С. 330-349.

10 Елешев Р.Е., Сапаров А.С., Айтбаев Т.Е., Черненко В.Г., Филонов В.М., Сапаров Г.А., Шарыпова Т.М. Состояние плодородия почв Казахстана и продуктивность культур в длительных опытах с удобрениями// Динамика показателей плодородия почв и комплекс мер по их регулированию при длительном применении систем удобрения в разных почвенно-климатических зонах. Материалы международной научной конференции. 16-17 апреля 2018 года. - М. - 2018. - С. 87-96.

11 Ермохин Ю.И. Почвенно-растительная оперативная диагностика «ПРОД-ОмСХИ» минерального питания, эффективности удобрений, величины и качества урожая сельскохозяйственных культур: монография. – Омск: ОмГАУ. - 1995. - 208 с.

12 Ермохин Ю.И., Бобренко И.А. Комплексная диагностика минерального питания растений сорговых культур// Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. - 2017. - №3 (10) июль - сентябрь. - С. 1-14.

13 Аринушкина Е.П. Руководство по химическому анализу почв. - М.: МГУ. 1977. - 489 с.

14 Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. – Л.: Агропромиздат, 1986. - 295 с.

15 Ничипорович А.А., Строганова Л.Е., Чмора С.Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожая). - М.: АН СССР, 1961. - 133 с.

REFERENCE

1 Afanasyev R.A. Agrokhimicheskiye aspekty tochnogo zemledeliya// Problemy agrokhi-mii i ekologii. - 2010. - № 2. - S. 38-43.

2 Normativnye pokazateli vynosa i koeffitsiyentov ispolzovaniya pitatelnykh veshchestv selskokhozyaystvennymi kulturami iz mineralnykh udobreny i pochvy. – М.: TsINAO. – 1985. - 111 s.

3 Normativnye pokazateli vynosa i koeffitsiyentov ispolzovaniya pitatelnykh veshchestv selskokhozyaystvennymi kulturami iz mineralnykh udobreny i pochvy. – М. - 1986. - 120 s.

4 Normativy vynosa i koeffitsiyentov ispolzovaniya pitatelnykh veshchestv sel'skokhozyaystvennyimi kulturami iz mineralnykh udobreny i pochvy. - M. - 1989. - 113 s.

5 Amirov B.M., Saparov A.S., Ponomareva A.T. Potrebleniye i vynos pitatelnykh elementov belokochannoy kapustoy v zavisimosti ot doz i srokov vneseniya azotnykh udobreny// Vestnik selskokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana. - A. 1990. - № 1. - S. 48-51.

6 Amirov B.M. Amirova Zh.S. Potrebleniye pitatelnykh veshchestv semennymi raste-niyami stolovoy svekly i vliyaniye doz mineralnykh udobreny na urozhaynost semyan// Innovatsionnye tekhnologii v selektsii i semenovodstve selskokhozyaystvennykh kultur. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 125-letiyu so dnya rozhdeniya S.I. Zhegalova, 7-9 avgusta 2006 goda. - T.1. M.: VNISSOK, 2006. - S.33-36.

7 Amirov B.M., Amirova Zh.S. Vynos pitatelnykh veshchestv i urozhay semyan stolo-voy morkovi// Sovremennoye sostoyaniye pochvovedeniya i agrokhimii, problemy i puti ikh resheniya. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - A. 2015. - S. 68-69.

8 Yeleshev R.E., Saparov R.E. Effektivnost udobreny v razlichnykh pochvenno-klimaticheskikh zonakh Respubliki Kazakhstan. Sostoyaniye i perspektivy agrokhimicheskikh issledovany v Geograficheskoy seti opytov s udobreniyami. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii uchrezhdeny-uchastnikov Geoseti Rossii i stran SNG, 10-11 iyunya 2010 goda. - VNIIA. - 2010. - S. 24-29.

9 Saparov A.S. Problemy pochvenno-agrokhimicheskoy nauki Kazakhstana i puti ikh resheniya// Sovershenstvovaniye programmy i metodov agrokhimicheskikh issledovany. Ma-terialy 8-go simpoziuma uchenykh i agroekologov «Agrokhimekosodruzhestva». - Belgorod. - 2013. - S. 330-349.

10 Yeleshev R.E., Saparov A.S., Aytbayev T.E., Chernenok V.G., Filonov V.M., Sapa-rov G.A., Sharypova T.M. Sostoyaniye plodorodiya pochv Kazakhstana i produktivnost kul-tur v dlitelnykh opytakh s udobreniyami// Dinamika pokazateley plodorodiya pochv i kompleks mer po ikh regulirovaniyu pri dlitelnom primenenii sistem udobreniya v raznykh pochvenno-klimaticheskikh zonakh. Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. 16-17 aprelya 2018 goda. - M. - 2018. - S. 87-96.

11 Yermokhin Yu.I. Pochvenno-rastitelnaya operativnaya diagnostika «PROD-OmSKhI» mineralnogo pitaniya, effektivnosti udobreny, velichiny i kachestva urozhaya selskokhozyaystvennykh kultur: monografiya. - Omsk: OmGAU. - 1995. - 208 s.

12 Yermokhin Yu.I., Bobrenko I.A. Kompleksnaya diagnostika mineralnogo pitaniya rasteny sorgovykh kultur// Elektronny nauchno-metodichesky zhurnal Omskogo GAU. - 2017. - №3 (10) iyul - sentyabr. - S. 1-14.

13 Arinushkina Ye.P. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. - M.: MGU. 1977. - 489 s.

14 Aleksandrova L.N., Naydenova O.A. Laboratorno-prakticheskiye zanyatiya po poch-vovedeniyu. - L.: Agropromizdat, 1986. - 295 s.

15 Nichiporovich A.A., Stroganova J.I.E., Chmora S.N. Fotosinteticheskaya deyatelnost rasteny v posevakh (metody i zadachi ucheta v svyazi s formirovaniyem urozhayev). - M.: AN SSSR, 1961. - 133 s.

ТҮЙІН

Б.М. Амиров¹, А.Т. Сейтменбетова¹, Қ.Қ. Құлымбет¹

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНЫҢ КӘДІМГІ СҰР ТОПЫРАҚТАРЫНДА ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ПИЯЗ ДАҚЫЛЫНЫҢ ФОТОСИНТЕТИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ МЕН ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

¹Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы қ., аль-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан, e-mail: bak.amirov@gmail.com

Агрохимиялық зерттеулерді дамыту еліміздің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында ауыл шаруашылығы жерлерін ұтымды және тиімді пайдаланудың, топырақ құнарлығын сақтау мен молайтудың, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттырудың негізі болып табылады. Тыңайтқыштарды дұрыс пайдаланбау топырақ жамылғысының бұзылуына, топырақтағы қоректік заттардың қорының сарқылуына әкелуі мүмкін. Соңғы жылдары елімізде орын алып отырған жерлердің топырақ-экологиялық және мелиоративтік жағдайының нашарлау процесі, топырақ құнарлығы мен ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігінің төмендеуі тыңайтқыштарды ұтымды пайдалануда жаңа шешімдер қабылдауды талап етеді. Бұл зерттеулерде Алматы облысының қарапайым сұр топырақтарында минералды және гуминді тыңайтқыштардың әртүрлі дозаларының пияз дақылының фотосинтетикалық көрсеткіштеріне, өнімділігіне және тыңайтқыштарды қолданудың экономикалық тиімділігіне әсері зерттелді. Алынған нәтижелер пиязшықтардың қалыптасуы фазасында өсімдіктердің құрғақ биологиялық массасы 3,15-тен 5,35 т/га-ға дейін өскенін көрсетті. Бұл кезеңде жапырақтың ауданы 34,6 - 50,8 м²/га шегінде ауытқыса, ал танаптағы дақылдың фотосинтездік потенциалы 1,073 - 1,829 млн м²/га құрады. Жалпы өнімділіктің ең жоғары көрсеткіші фосфор мен калийдің екі еселенген дозасы фонында азоттың үш еселенген дозасын қолдану нұсқасында (83,6 т/га) және органоминаралды тыңайтқыш гуминді «Тұмат» толық минералды тыңайтқыштардың екі еселенген дозасы фонында пайдаланған кезде (82,6 т/га) байқалды. Қосымша салыстырмалы тауарлы түсімділік бұл нұсқаларда, тиісінше 83,1 % және 82,7 % құрады. Азоттық тыңайтқыштардың тауарлық шығымдылығының артуы олардың бір реттік дозасында 20,2 %-дан үш еселенген дозасында 58,2 %-ға дейін өзгерді. Сондай-ақ, фосфордың үш еселік дозасын қолдану тауарлық өсімді қосарлы дозаны қолданумен салыстырғанда 6,2 %-ға төмендететіні, ал калий дозасының жоғарылауы тауарлық пияздың 21,2 %-дан 25,2 %-ға өсуін қамтамасыз ететіні анықталды. «Тұмат» пайдалану кезінде тауарлы өнімділіктің артуы орташа қоректендірілген фонмен салыстырғанда 5,2 %-ға, тыңайтылмаған нұсқамен салыстырғанда 16,8 %-ға өсті. Пиязға минералды және органоминаралды тыңайтқыштарды қолданудың ең жоғары экономикалық тиімділігі азоттың үш еселік дозасын фосфор мен калийдің екі еселенген дозасымен (N₁₈₀P₁₀₀K₈₀) бірге қолдану нұсқасында байқалды.

Түйінді сөздер: кәдімгі сұр топырақ, тыңайтқыштар, пияз, биомасса, фотосинтетикалық көрсеткіш, өнімділік, экономикалық тиімділік.

SUMMARY

B.M. Amirov¹, A.T. Seitmenbetova¹, Kulymbet K.K.¹

INFLUENCE OF FERTILIZERS ON PHOTOSYNTHETIC INDICATORS AND YIELD OF ONIONS ON ORDINARY GRAY SOILS OF ALMATY REGION

¹Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry, named after U.U. Usanov, 050060, Almaty, Al-Farabi Ave., 75 V, Kazakhstan, e-mail: bak.amirov@gmail.com

The development of agrochemical research is the basis for the rational and efficient use of agricultural land, the conservation and reproduction of soil fertility, and the increase in crop productivity in order to ensure the food security of the country. Improper use of fertilizers can

cause degradation of the soil cover, depletion of nutrient reserves in the soil. The process of deterioration of the soil-ecological and ameliorative state of lands, the decrease in soil fertility and crop productivity, which has continued in recent years, requires new decisions to be made in rationalizing the use of fertilizers. In these studies, the effect of various doses of mineral and humic fertilizers on photosynthetic productivity, onion yield and economic efficiency of fertilizer application on ordinary gray soils of the Almaty region was studied. The results obtained showed that in the phase of the beginning of the formation of bulbs, the plants grew from 3,15 to 5,35 t/ha of dry biological mass. At the same time, the maximum leaf area varied within 34,6 – 50,8 m²/ha, and the photosynthetic potential was 1,073 – 1,829 million m²/ha. The highest indicator of gross productivity was noted in the variant with the use of triple doses of nitrogen on the background of double doses of phosphorus and potassium – 83,6 t/ha, as well as when using organomineral fertilizer humic "Tumat" on the background of double doses of complete mineral fertilizer – 82,6 t/ha, and the increase in commercial yield in these treatments to the control (without fertilizers) was 83,1 % and 82,7 %, respectively. The increase in marketable yield from nitrogen fertilizers varied from 20,2 % with their single dose to 58,2 % with a triple dose. It was also found that the use of a triple dose of phosphorus reduced the marketable increase by 6,2 % compared to the use of a double dose, and an increase in potassium doses gave an increase in marketable onions from 21,2 % to 25,2 %. The increase in commercial yield when using the "Tumat" increased by 5,2 % compared to the medium fertilized background, and by 16,8 % compared to the unfertilized variant. The highest economic efficiency of the use of mineral and organomineral fertilizer on onions was established in the variant of the combined application of a triple dose of nitrogen with double doses of phosphorus and potassium (N₁₈₀P₁₀₀K₈₀).

Key words: common gray soil, fertilizers, onion, biomass, photosynthetic indicators, productivity, economic efficiency.

SRSTI 68.33.29

https://doi.org/10.51886/1999-740X_2022_2_88G.B. Kaisanova^{1*}, B. U. Suleimenov^{1,2}**SOYBEAN GROWING USING ORGANIC HUMIC FERTILIZER TUMAT ON IRRIGATED MEADOW SOILS IN ANDIJAN REGION**

¹*U.U.Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry, 050060, Kazakhstan, Almaty, 75 B, Al-Farabi Ave., *e-mail: gkaisa@mail.ru*

²*Research Center for Ecology and Environment of the Central, Asia (Almaty), 050060, Kazakhstan, Almaty, 75 B, al-Farabi Ave., e-mail: beibuts@mail.ru*

Abstract. The article presents experimental data on the study of the impact of organic humic fertilizer "Tumat" on productivity of soybeans in the conditions of irrigated meadow soils of the Asaka district of the Andijan region. Meadow soils are characterized by a low concentration of humus, mobile forms of phosphorus and potassium, they are slightly saline, the granulometric composition is medium loamy, the depth of groundwater is 2-3 m. Liquid humic fertilizer "Tumat" is produced from brown coal (leonardite and lignite) and specially prepared water. Contains salts of humic acids, fulvic acids, amino acids, organic salts, organic acids, natural auxins, cytokinins and a number of essential macro- and microelements in a form which is available to plants. The working solution of humic fertilizer was used for pre-sowing treatment of seeds and foliar feeding of plants in the initial period of vegetation in the phases of formation of three true leaves and branching. Pre-sowing treatment increases stress resistance and seed germination. Double foliar feeding of soybean improves soil nutritional regime, increases growth and development, increases the yield of soybean grain from 50 to 90 % with combined use of a bacterial preparation on the background of mineral fertilizers. The use of Tumat fertilizer is considered as an environmentally friendly and cost-effective way to increase crop productivity, contributing to a more complete realization of natural potential. According to the results of production tests, the organic humic fertilizer "Tumat" is recommended for widespread use in the irrigated areas of Uzbekistan in growing leguminous crops.

Key words: meadow soils, fertility, soybeans, yield capacity, foliar feeding, humic and bacterial fertilizer.

INTRODUCTION

Long-term use of soils for growing crops leads to a change in natural properties and natural state. The main change is expressed in decreased soil fertility, which is due to a change in all soil properties: biological, chemical, physical, water, etc. [1].

Currently, more than 60 % of soil surface in Central Asia is degraded to varying degrees. Depending on natural conditions and their use, the decrease in soil fertility, deterioration of soil-reclamation state, and development of secondary salinization is observed. As a result, the yield capacity of agricultural crops is significantly reduced [2-4].

In Uzbekistan, protein problem has become especially critical in connection with organization of large livestock complexes and poultry farms, which need pro-

tein-balanced feed. This aroused interest in soybean crop and in 2016 the first experiments were conducted to study the characteristics of soybean biology in a hot climate on meadow soils.

In accordance with the resolution aimed to increase production of soybean grain on the irrigated lands of the republic in 2017-2020, soybean, as the main crop, was grown on an area of more than 40,000 ha. In the future, it is planned to expand soybean crop areas, create an association of producers, build a soybean grain processing plant and produce various products in the country. Soybean can be grown both as a main crop and as an intermediate crop in all regions of the country.

In Uzbekistan, soy is considered a new crop. Soybean grains contain 30-52 % protein, 18-25 % oil and 20 % carbohydrates. Diet dishes for diabetics are pre-

pared from soybean seeds. Soybean seeds are used in confectionery industry for preparation of soybean milk, kefir, cottage cheese, margarine, flour, various canned products, vegetarian sausages, and dietary oils.

In recent years, interest has increased in soluble drugs that can be used with greater production and economic effects through combination with other bio preparations or the latest technologies.

The use of biopreparations in growing various crops stimulates the growth and development of plants, improves nitrogen and phosphorus nutrition, soil humus state and, as a result, enhances the increased productivity and product quality, and also creates a favorable background for agriculture in general, and improves soil fertility.

In different soil-climatic zones of Kazakhstan and Uzbekistan, the impact of non-traditional organic fertilizers, as well as bio preparations used in agriculture, is being studied. Based on the results of these studies, their positive effect on concentration of soil organic matter and nutrients was revealed.

Through joint efforts of scientists from Kazakhstan and Uzbekistan, production tests of the Tumat fertilizer were carried out in various regions of the Republic of Uzbekistan on an area of 80,681 ha. The results of these scientific studies are published in foreign and republican editions, as well as the proceedings of international conferences.

Organic humic fertilizer of the new generation "Tumat" can become one of the effective environmentally friendly fertilizers, which is produced from organic substances - leonardite and lignite. "Tumat" fertilizer of prolonged action in liquid form is convenient for dosing at the time of spraying, taking into account various conditions, rates and stages of plant development. This allows to control plant development, as well as to replenish

the needs of a particular crop throughout the entire growth process. "Tumat" is absolutely safe for soil, plants and human health. As practice shows, plants fed with organic fertilizer are of better quality and productivity [5-12].

Also, research works on the study of the effective use of liquid humic fertilizer "Tumat" for cereals, grain legumes and industrial crops in Almaty and Turkestan regions of Kazakhstan are being conducted [13]. In the south and southeast, a test of domestic liquid bioorganic fertilizer "BioEcoGum", which is produced from biocompost by enrichment with macro- and microelements in a form accessible to plants, was carried out.

According to the researches of the scientists of the U.U. Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry, bioorganic fertilizer "BioEcoGum" increases stress resistance, stimulates plant growth, increases crop yields, and improves quality indicators. Biofertilizer is recommended for widespread introduction into production in growing grain and leguminous crops [14-16].

The aim of these studies is to develop scientific basis for technology of soybean production on irrigated meadow soils of Uzbekistan using organic humic fertilizer "Tumat".

MATERIALS AND METHODS

Production tests were carried out in conditions of the "Uzbekistan Mustakklighi" farm in the Asaka district of Andijan region. The object of the study is irrigated meadow soils, soybeans and organic humic fertilizer Tumat.

The climate of Asaka district of Andijan region is sharply continental. The average temperature in July is +26,1°C, in February -2.9°C. The growing season lasts 220 days. The average annual precipitation is up to 180-190 mm [17].

Soils are predominantly gray soils, irrigated meadow soils, which are tilled

and irrigated. In spring, adyrs are covered with ephemeral plants. Wormwood and quinoa grow in virgin areas. The rivers Akbura and Aravansai, the Big Ferghana channel, Shakhrihansai, the irrigated system Abikhayat, the Asaka skid, flow in the south of the region [18].

Irrigated agriculture has a key significance for livelihoods in Central Asian region, especially in Uzbekistan. In terms of arid climate irrigation is the basis of food security, rural population welfare, protection and improvement of land productivity, as well as the basis for rapidly growing agro-industrial complex development. When studying soil fertility, it is very important to take into account the impact of salinization processes. Loess and saz soils of Uzbekistan are characterized by natural and secondary salinization. Salinization in the republic has three main sources: salt concentration in irrigation water, initial salt concentration in soils, inflow of ground pressure water, and enrichment of the aeration zone with mineralized ground water [19].

In production experiments, a late-ripening soybean variety "Uzbekistan-6" was grown. Plant height is 115-160 cm, the lowest beans are located at a height of 13-17 cm above ground. Vegetation period is 140-145 days. The protein content in grain is from 39 to 43 %, oil from 19 to 24 %, resistance to lodging and shedding is 4-5 points. The maximum yield capacity is - 4.0-5.3t/ha.

Soybean sowing begins when the soil warms up to 18-20°C. Seeds of soybeans "Uzbekistan-6" were sown on April 15, at soil temperature of 20°C, to a depth of 4-5 cm, in furrows with row spacing of 70 cm at the rate of 90-100 kg of seeds per 1 ha. Grain harvesting was carried out on September 20, when grain moisture reached 14-15 %. Harvesting was done by John Deere combines. Cutting height is 10-12 cm. Seed cleaning was done by the "Super-Pectus" machine.

Pre-sowing treatment of soybean seeds was carried out with working solutions at the rate of 300 ml of Tumat fertilizer per 100 liters of water. The consumption of working solution is: 20 liters per 1 ton of seeds. Foliar treatment - spraying of soybean plants was carried out during the growing season in the phase of formation of three true leaves and branching. Preparation of a working solution - 1 liter of Tumat fertilizer is diluted in 200 liters of water. The consumption of working solution is 200 liters per 1 ha.

For pre-sowing seed treatment and foliar feeding of soybean plants, liquid organic humic fertilizer "Tumat" was used. Humic fertilizer is obtained from brown coal (leonardite and lignite) and specially prepared water, it contains humic acids, fulvic acids, amino acids, organic salts, organic acids, natural auxins, cytokinins and a number of essential macro- and micro-elements in a form available to plants.

Production experiment was conducted based on the following scheme on the background of application of mineral fertilizers $N_{70}P_{70}K_{30}$: 1) Control, without treatment; 2) Pre-sowing treatment of seeds; 3) Pre-sowing treatment of seeds and 2-fold spraying of plants in the initial phases of formation of three true leaves and branching. Before sowing, soybean seeds, along with the "Tumat" fertilizer, were treated with Nitrofix Zh bacterial fertilizer. Inoculant for treatment of soybean seeds on dry sterile peat. It is designed for the formation of nodules, providing plants with available nitrogen and its accumulation in soil. Content: living cells of nodule bacteria *Bradirhizobium japonicum*.

On irrigated lands in soybean crops, inter-row cultivation, plant fertilization, weed removal, watering, disease and pest control works are carried out. Inter-row cultivation is usually carried out every 10-15 days, their number is determined by the condition of the crops. The first cultivation is carried out at a depth of 6-8 cm, the sub-

sequent ones at 10-15 cm. In growing soybean as the main crop, taking into account the depth of groundwater and soil mechanical composition, 4-6 irrigations are carried out, when soil reaches physical ripening, cultivation is carried out.

Field experiments aimed to study the effective use of organic humic fertilizer "Tumat" were carried out according to the method of F.A. Yudin.[20]

Soil analyzes were carried out in the laboratory of the Andijan branch of the "UZGIPROZEM" Institute according to generally accepted methods. Chemical composition of water extracts was determined according to the method described in the manual for general soil analysis [21] - preparation of water extracts from soils according to K.K. Gedroits, pH, CO₃, HCO₃ - potentiometrically, Cl and SO₄ - by titration, Ca and Mg - on atomic absorption spectrometer, K and Na - on flame pho-

tometer. Total humus according to Tyurin, mobile phosphorus and potassium according to GOST-26205-91, granulometric composition according to Kachinsky.

RESULTS AND DISCUSSION

Soil and climatic conditions are one of the important factors determining productive state of soil surface, its features and prospects for use in agricultural production. Climate, as a factor of soil formation, has a direct effect on biological, chemical, and physical properties, as well as on water-thermal regime of soil surface [22].

Total humus concentration in experimental plot of meadow soil is 1.33 % (table 1). Low availability of mobile phosphorus (20.3 mg/kg) and exchangeable potassium (260.0 mg/kg) is observed. The degree of soil salinity is low (the sum of salts is 0.200-0.250 %). The depth of groundwater is 2-3 m.

Table 1 - Chemical analysis of arable layer of meadow soil

Soil layer	Total humus, %	Mobile forms, mg/kg	
0-30	1,33	20,3	260,0

According to table 2, granulometric composition of meadow soil is medium loam. The coarse dust fraction 0,05-0,01

mm (loess-like fraction) predominates - sections 1-3, as well as medium dust - sections 2-3.

Table 2 - Granulometric composition of meadow soil

№ Of cuts	Depth, cm	Fraction content in % on absolute dry soil						Physical clay, % <0.01
		Fraction size, mm						
		sand		dust			silt	
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	
1	0-30	0,15	24,35	35,50	10,25	19,25	10,50	40,00
	30-53	0,17	18,33	37,00	16,50	18,00	10,00	44,50
	53-70	0,03	10,22	53,25	9,50	18,25	8,75	36,50
2	0-31	0,02	29,73	38,25	32,00	-	-	32,00
	31-53	0,03	19,72	37,75	42,50	-	-	42,50
3	0-31	0,29	27,21	36,50	36,00	-	-	36,00
	31-50	0,68	34,32	28,00	37,00	-	-	37,00

Producers consider soybean as one of the best and most demanded crops that contribute to resource saving and better environment formation, as it is able to fix air nitrogen and leaves up to 250 kg/ha of nitrogen in soil [23]. Currently, the intensity of soybean growing is gradually increasing. Nevertheless, the efficiency of its production in the districts of the region is not high. Therefore, it is relevant to study, in the conditions of crop production, soybean varieties, their productive and adaptive capabilities, reactions to the elements of agritechnics and realization of biological potential by plants [24].

Recently, in modern agriculture, much attention has been paid to organic and humic fertilizers, which are used to obtain higher crop yields [14, 15].

Organic humic fertilizer "Tumat" has a positive effect on the plant growth processes, soil biota development, which is suffering from the use of high doses of mineral fertilizers and chemical plant protection products. New organic fertilizers, which are proposed for production, need

further testing and comprehensive verification [6-8]. The use of the new fertilizer "Tumat" in growing winter wheat promotes humus accumulation, improves nutritional regime and biological activity of soil, increases grain yield, which is a reliable guarantee for widespread introduction into production.

According to our data, seed treatment before sowing and spraying of soybean plants in the initial period of development has an impact on the growth, development, yield capacity and quality of grain. So, pre-sowing treatment of soybean seeds with working solution "Tumat" increases the height of soybean plants up to 100-110 cm, seed diameter up to 5.0-5.3 mm and the number of seeds on plants up to 25-30 pieces compared to control variant without treatment during seed filling (table 3). Pre-sowing seed treatment and 2-fold spraying of plants in the phases of formation of three true leaves and branching significantly increases the diameter of seeds (+47 %) and the number of seeds per plant (+117 %) (table 3).

Table 3 - Productivity of soybean in the seed filling phase

Variant	Average plant height, cm	Seed diameter, mm	Number of seeds per 1 plant, pcs.
Control, no treatment	70-80	4,0-4,5	18-22
Seed treatment before sowing	100-110	5,0-5,3	25-30
Seed treatment and 2-fold spraying of plants	130-140	6,0-6,5	42-45

According to previous studies, humic fertilizers on light chestnut soils increase stress resistance to adverse environmental conditions, as well as seed germination, seed weight, and increase the yield gain by more than 33 % [25].

In the conditions of production experiment on meadow soils, the use of humic fertilizer affected the growth and development, and ultimately the yield of soybeans. Pre-sowing treatment of seeds with humic fertilizer increased the yield of soy-

bean grain by 10 c/ha, in yield 22 c/ha without treatment in control (figure 1). The most promising variant was with pre-sowing seed treatment and spraying of plants in the initial phases of formation of three true leaves and branching with the Tumat working solution mixed with Nitrofix Zh bacterial fertilizer, which provides increased grain yield up to 44 c/ha, an increase in yield of 22 c/ha, which is 100 % compared with control.

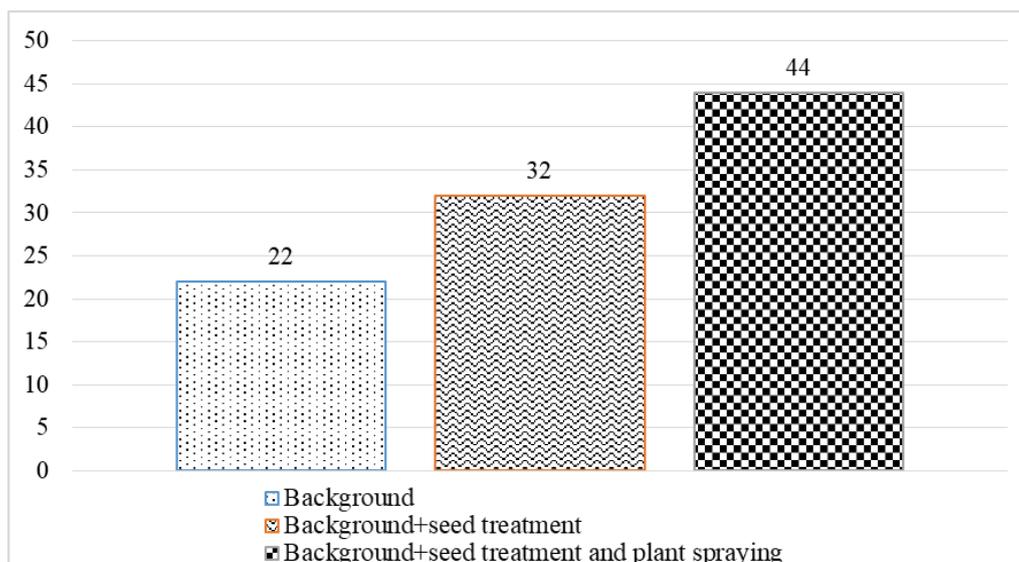


Figure 1 - Soybean grain yield, c/ha



Figure 2 - Phenological observations and accounting of soybean yield

Figure 2 shows the process of conducting phenological observations and accounting for the soybean crop.

According to A.K. Imanbekova and M.B. Khusainov [26], bacterial bio preparations have a positive effect on seed germination and plant biomass, improve mineral nutrition, suppress the development of

phytopathogenic microorganisms, increase resistance to adverse conditions, and also regulate the accumulation of heavy metals, radionuclides, nitrates, and other harmful compounds. Also, bio preparations protect soils from depletion, restore natural fertility and maintain biological diversity of plant communities [27].

The results of experimental study showed that treatment of soybean variety "Dekabit" with bio preparations "BioEcoGum" and "Rizovit-Ax" had a positive effect on plant growth and development, contributed to the increase in yield. The plants treated with fertilizer were significantly taller with a more developed leaf apparatus and stable passage of the main phenological phases [28].

In production experiments on meadow soils, nodules formed on the roots on 12–14th day after germination. Later, as the plants developed, the number and mass of nodules on the plant roots increased. During the growing season of soybeans, development of nodule bacteria on soybean roots was monitored. Due to nodule bacteria soybean accumulates up to 150-250 kg of nitrogen per 1 ha per season. The accumulation of biological nitrogen depends on productivity of crops, and it increased as productivity increased. Of the total amount of nitrogen accumulated on 1 ha in the soil, 60-80 kg remains due to the decay of nodules, roots and crop residues.

The conducted studies of microflora of light chestnut soil during growing soybeans and safflower showed a positive effect of liquid fertilizers "BioEcoGum" and "Tumat" on concentration of ammonifiers and actinomycetes, which are activators of soil processes. At the same time, the predominance of actinomycetes of the genus *Streptomyces* (from 20 to 30 %) was determined, the presence of which can serve as

an indicator of the entry of hard decomposable organic matter into the soil. The number of microscopic fungi in the studied soil remained low, which is typical when the processes of accumulation of organic substances predominate over decomposition. A lowering effect of fertilizer on this group of microorganisms was also revealed, which can positively affect the phytosanitary state of crops [13].

Thus, in soybean crops, soil water-physical properties, its ameliorative state improve, fertility increases, microflora that causes pathogenic diseases decreases, and the number of beneficial microorganisms increases, soil ecological state changes in a positive direction.

CONCLUSION

Due to its rich composition of organic, mineral, stimulating and bioactive substances, liquid organomineral humic fertilizer "Tumat" creates various independent mechanisms of impact on soil and plants, which give a positive total effect, due to their microbiota accelerate the process of humification of soil organic matter, increase humus concentration, improve soil nutritional regime, promotes absorption of nitrogen, phosphorus and potassium, prevents the formation of nitrates, increase the resistance of plants to diseases and adverse weather conditions. This technology makes it possible to refuse from a large number of chemicals used in traditional technology, which allows to use its low concentrations in order to obtain a high effect in crop production.

REFERENCES

- 1 Akhanov Zh.U. Soil science in the developed countries of the world and priority issues of soil science in Kazakhstan// Scientific bases of reproduction of fertility, protection and rational use of soils in Kazakhstan. - Almaty: Tethys, 2001. - P. 33.
- 2 Akhanov Zh.U., Jalankuzov T.D., Abdykhalykov S.D. The main directions of scientific research of the Institute of Soil Science, MES RK for the next decade// Issues of genesis, fertility, reclamation, soil ecology, assessment of land resources. - Almaty: Tethys, 2002. - P. 5-72.

3 Tanirbergenov S., Suleimenov B., Saparov A. Soltanayeva A., Kabylbekova B. The Fertilizer System Increasing the Salt Tolerance and Productivity of Cotton in The Conditions of Saline Soils in Southern Kazakhstan// ISSN: 0975-8585 Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. November – December 2016. 7(6) - P. 147-155.

4 Tanirbergenov S., Suleimenov B., Cakmak, D., Saljnikov, E, Smanov, Zh. The ameliorative condition of the irrigated light serozem of the Turkestan region// PeriódicoTchêQuímica. - 2020. - vol. 17 (n36). - P. 920-933.

5 Tagaeva A. M., Kadyrov O. S., Mamadalieva S. B., Tukhtabaeva A. Results of testing a new organic humic fertilizer Tumat in the Andijan region of Uzbekistan// The 9th International scientific and practical conference "European scientific discussions" Potere dell'aragione Editore, Rome, 2021. - P. 31-36.

6 Kaisanova G.B., Suleimenov B.U. The effectiveness of humic preparations on fruit and berry crops in Uzbekistan// The 11th International scientific and practical conference "Science and education: problems, prospects and innovations" CPN Publishing Group, Kyoto, 2021. - P. 148-157.

7 Kaisanova G.B. Efficiency of organic humic fertilizer Tumat in growing cotton on irrigated greysoil -meadow soils of the Andijan region// Issues of modern science: joint scientific monograph; [ed. A.A. Enikeev]. – M.: Ed. Internauka, 2021. V. 64. Chapter 2. – P. 22-37.

8 Kaisanova G.B., Komilov K.S. Technology for growing cucumbers in a greenhouse using organic humic fertilizer Tumat// The 1st International scientific and practical conference "International scientific innovations in human life" Cognum Publishing House, Manchester, 2021. - P. 210-214.

9 Kaisanova G.B., Suleimenov B.U., Uraimov T., Davranov A.M. Cultivation of vegetable crops in the Andijan region with the use of organic humic fertilizer Tumat// Relevant scientific research: collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. Penza: ICNS "Science and Education", 2021. - P. 84-86.

10 Kaisanova G., Suleimenov B. Influence of organic humic fertilizer Tumat on the structure of oat and barley crops cultivated on irrigated meadow soils of Andijan region// Proceedings of the XXIII International Multidisciplinary Conference «Recent Scientific Investigation». Primedia E-launch LLC. Shawnee, USA. - 2021. - C. 45-49

11 Kaisanova G.B. The use of organic humic fertilizer Tumat in cultivation of rapeseed// The 2nd International scientific and practical conference "Modern directions of scientific research development" BoScience Publisher, Chicago. 2021. - P. 300-304.

12 Suleimenov B.U., Kaisanova G.B., Uraimov T., Ruziev I., Tursunov Kh.O., Atabayeva M.S.) Influence of TUMAT humic fertilizer on soil fertility and productivity of winter wheat// Proceedings of the International Scientific -practical conference "Biologically active preparations for crop production. Scientific justification - recommendations - practical results. - Minsk, 2020. - P. 148-150.

13 Seitmenbetova A.T., Suleimenov B.U., Nysanbayeva A.A. Influence of fertilizers "BioEcoGum" and "Tumat" on microflora of light chestnut soil during cultivation of soybeans and safflower // Soil Science and Agrochemistry No. 1, 2022. - P. 40-51.

14 Suleimenov B., Saparov A., Kan V., Kolesnikova L., Seitmenbetova A., Karabayev K. The Effect of Bioorganic Liquid Fertilizer «BioEcoGum» on Productivity of Grain Maize in the Conditions of South east Kazakhstan// Eurasian Journal of Biosciences. - 2019, 13. - P. 1639-1644.

- 15 Suleimenov B.U., Kolesnikova L.I. The effectiveness of the use of biofertilizers in increasing productivity of grain and leguminous crops on light chestnut soils// Soil Science and Agrochemistry No. 3. 2020. - P. 73-82.
- 16 Suleimenov B.U., Seitmenbetova A.T. The influence of humic preparation "BioEcoGum" on biochemical indicators of quality of winter wheat grain// Soil Science and Agrochemistry No. 1, 2021. - P. 64-73.
- 17 Climate of Andijan Editor L.V. Kovel. Art editor V.V.Bykov. Gidrometeoizdat: Leningrad, 1999.
- 18 Uraimov T. Soils of the Andijan region and their fertility// Materials of the V Congress of soil scientists and agrochemists of Uzbekistan. - Tashkent, 2010. - P. 102-164.
- 19 Dukhovny V.A., Sokolov V.I., Khamraev Sh. Irrigated agriculture in Uzbekistan: are there water supply reserves for sustainable development? Scientific Information Center of the Interstate Coordinating Water Commission of Central Asia (SIC ICWC). - Tashkent, 2017. - 76 p.
- 20 Yudin F. A. Methods of agrochemical research. - M., 1980. - 251 p.
- 21 Arinushkina E.P. Guide to soil chemical analysis. - Moscow: Publishing House of Moscow State University, 1977. - 489 p.
- 22 Suleimenov B., Saparov A., Saparov G., Kulymbet K., Saduakhas A. Agrochemical assessment of soil fertility in Agropark Ontustik// Soil Science and Agrochemistry. - 2020. No. 1. - P. 50-61.
- 23 Kuznetsov, I.I. Potential possibilities of plant production process in soybean varieties of the northern ecotype in the conditions of the Central black soil region of Russia / I.I. Kuznetsov, A.V. Amelin // Bulletin of the Oryol State Agrarian University. - 2012. - No. 2 (35). - P. 11-13.
- 24 Bykov E.S., Zharkova S.V., Manylova O.V. The effectiveness of the use of rhizobial preparations on soybeans// Scientific works of SKFNCCVV. Promising technologies in the field of production, storage and processing of crop products (Materials of the IXth International Remote Scientific and Practical Conference of Young Scientists. - Vol. 26. - 2019. - P. 120-122.
- 25 Kolesnikova L.I., Suleimenov B.U., Zarip Z.A. Impact of treatment with biopreparation "BioEcoGum" on the yield of soybeans in the conditions of Almaty region// -industrial complex: state, problems, prospects XIV International scientific and practical conference. Digest of articles. Part I. - 2019. - P. 10-14.
- 26 Imanbekova A.K., Khusainov M.B. The use of bio products as one of the ways to solve the food problem// Scientific community of students in XXI century: materials of the III Int. scientific-practical. conf. part 3. Russia. Novosibirsk.: Siberian Association of Consultants. - 2012.
- 27 A. G. Mertasov, V. A. Babak, E. Zh. Zhakupov, A. K. Mukhamedzhanov, and S. T. Mertasova, Suranshiev Zh.A. The effectiveness of biological fertilizer "BioAzoPhosphate" on agricultural crops// Young scientist. - 2018. - No. 48. - P. 347-351.
- 28 Seitmenbetova A.T., Kan V.M., Asimzhanov N. The effect of liquid biopreparations "BioEcoGum" and "Rizovit-Ax" on productivity of soybean variety "Dekabit" in the conditions of gray soils of Almaty region// Soil Science and Agrochemistry. - No. 1. - 2020. - P. 42-49.

ТҮЙІН

Г.Б. Кайсанова¹, Б. У. Сулейменов^{1,2}СУАРМАЛЫ ШАЛҒЫНДЫ ТОПЫРАҚТАРДА ТУМАТ ОРГАНИКАЛЫҚ ГУМИНДІ
ТЫҢАЙТҚЫШЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП МАЙБҰРШАҚ ӨСІРУ

¹Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Қазақстан, Алматы қ., аль-Фараби даңғылы, 75 В,
e-mail: gkaisa@mail.ru

²Орталық Азия экология және қоршаған орта ғылыми-зерттеу орталығы
(Алматы), 050060, Алматы қ., эл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан,
e-mail: beibuts@mail.ru

Мақалада Әндіжан облысы Асакин ауданының суармалы шалғынды топырақтар жағдайында майбұршақ өнімділігіне «Тумат» органикалық гуминді тыңайтқышының әсерін зерттеу бойынша жүргізілген тәжірибе мәліметтері келтірілген. Шалғынды топырақтар қарашіріктің, фосфор мен калийдің жылжымалы түрлерінің төмен мөлшерімен, әлсіз тұзданған, орташа сазды түйірелшемдік құрамымен, жер асты суларының 2-3 м тереңдікте жатуымен сипатталады. «Тумат» сұйық гуминді тыңайтқышы қоңыр көмірден (леонардит және лигнит) және арнайы дайындалған судан өндіріледі. Құрамында гумин қышқылдарының тұздары, фульвоқышқылдар, амин қышқылдары, органикалық тұздар, органикалық қышқылдар, табиғи ауксиндер, цитокининдер және өсімдіктер үшін қолжетімді түрдегі бірқатар қажетті макро - және микроэлементтер бар. Гуминді тыңайтқыштың жұмыс ерітіндісі тұқымдарды егу алдында өңдеуде және вегетация кезеңінің басында үш нақты жапырақ пен бұтақтардың пайда болу кезеңінде өсімдіктерді тамырдан тыс қоректендіру үшін қолданылды. Егу алдындағы өңдеу тұқымның стресске төзімділігін және өнгіштігін арттырады. Майбұршақты екі рет тамырдан тыс қоректендіру топырақтың қоректік режимін жақсартады, дақылдың өсуі мен дамуын арттырады, минералды тыңайтқыштар аясында бактериялық препаратты бірге қолданған кезде майбұршақ дәнінің өнімділігін 50-ден 90% - ға дейін арттырады. «Тумат» тыңайтқышын қолдану табиғи әлеуетті неғұрлым толық іске асыруға ықпал ететін ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттырудың экологиялық таза және экономикалық тиімді тәсілі ретінде қарастырылады. Өндірістік сынақтардың нәтижелері бойынша «Тумат» органикалық гуминді тыңайтқышын дәнді-бұршақты дақылдарды өсіру кезінде Өзбекстанның суармалы алқаптарына кеңінен енгізу үшін ұсынылады.

Түйін сөздер: шалғынды топырақтар, құнарлылық, майбұршақ, өнімділік, тамырдан тыс қоректендіру, гуминді және бактериалды тыңайтқыштар.

РЕЗЮМЕ

Г.Б. Кайсанова¹, Б. У. Сулейменов^{1,2}ВОЗДЕЛОВАНИЕ СОИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОРГАНИЧЕСКОГО ГУМИНОВОГО
УДОБРЕНИЯ «ТУМАТ» НА ОРАШАЕМЫХ ЛУГОВЫХ ПОЧВАХ АНДИЖАНСКОЙ
ОБЛАСТИ

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
им. У.У.Оспанова, 050060, Казахстан, Алматы, пр. аль-Фараби, 75 В,
e-mail: gkaisa@mail.ru

²Научно-исследовательский центр экологии и окружающей среды Централь-
ной Азии (Алматы), 050060, Казахстан, Алматы, пр. аль-Фараби, 75В,
e-mail: beibuts@mail.ru

В статье представлены экспериментальные данные по изучению влияния органического гуминового удобрения «Тумат» на продуктивность сои в условиях орошаемых луговых почв Асакинского района Андижанской области. Луговые почвы характеризуются низким содержанием гумуса, подвижных форм фосфора и калий, слабо

засолены, гранулометрический состав среднесуглинистый, глубина залегания грунтовых вод 2-3 м. Жидкое гуминовое удобрение «Тумат» вырабатывается из бурого угля (леонардит и лигнит) и специально подготовленной воды. Содержит соли гуминовых кислот, фульвокислоты, аминокислоты, органические соли, органические кислоты, природные ауксины, цитокинины и ряд необходимых макро- и микроэлементов в доступной для растений форме. Рабочий раствор гуминового удобрения применяли для предпосевной обработки семян и внекорневой подкормки растений в начальный период вегетации в фазы образования трех настоящих листьев и ветвления. Предпосевная обработка повышает стрессоустойчивость и всхожесть семян. Двукратная внекорневая подкормка сои улучшает пищевой режим почвы, повышает рост и развитие, увеличивает урожайность зерна сои от 50 до 90 % при совместном использовании бактериального препарата на фоне минеральных удобрений. Применение удобрения «Тумат» рассматривается как экологически чистый и экономически эффективный способ повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, способствующий более полной реализации природного потенциала. По результатам производственных испытаний органическое гуминовое удобрение «Тумат» рекомендуется для широкого внедрения на орошаемых массивах Узбекистана при возделывании зернобобовых культур.

Ключевые слова: луговые почвы, плодородие, соя, урожайность, внекорневая подкормка, гуминовое и бактериальное удобрение.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Главный редактор

Б.У. Сулейменов

Редакционная коллегия:

*Ц. Абдувайли (КНР), М.А. Ибраева, С. Калдыбаев,
Р. Кизилкая (Турция), Ф.Е. Козыбаева, М.Г. Мустафаев (Азербайджан),
К.М. Пачикин (заместитель главного редактора), Э. Сальников (Сербия),
З.А. Туkenова (ответственный секретарь),
С.Н. Аbugалиева (компьютерная верстка)*

Тираж 500 экз.