

3 Fras, Anna; Golebiewski, Damian; Goiebiewska, Kinga Triticale-oat bread as a new product rich in bioactive and nutrient components // Journal of cereal science. – 2018 – Jul. – T. 82.

4 Pruska-Kedzior, Anna; Makowska, Agnieszka; Kedzior, Zenon Rheological characterisation of gluten from triticale (x Triticosecale Wittmack) // Journal of the science of food and agriculture. – 2017.–Nov.–T.97. – C. 5043-5052.

5 Makowska, Agnieszka; Majcher, Magorzata; Mildner-Szkudlarz, Sylwia Triticale crisp bread enriched with selected bioactive additives: volatile profile, physical characteristics, sensory and nutritional properties // Journal of food science and technology-mysore. – 2017. – Sep. – T. 54. – C. 3092-3101

6 Mixajlova L.A., Merezhko A.F., Funtikova E.Yu. Geneticheskij kontrol` ustojchivosti triticale k buroj rzhavchine // Doklady' RASXN. – 2010. - №2. – P. 3-

7 Grib S.I., Bushtevich V.N., Polyakova E.L., Kacer Yu.A., Pilipenko Zh.S. Genofond i e`ffektivnost` ego ispol`zovaniya v selekcii triticale v Belarusi // Mater. mezhdunar. nauchno-prakt. konf. "Rol` triticale v stabilizacii proizvodstva zerna, kormov b texnologii ix ispol`zovaniya", Rostov-na-Donu, 2014. – P. 44-50.

8 Marciniak A., Obuchowski W., Makowska A. Technological and nutritional aspects of utilization of triticale for extruded food production // Food Science and Technology. – 2008. – V. 11. – P. 3-7.

9 Lekgari L.A., Baenziger P.S., Voger K.P., Baltensperger D.D. Identifying Winter Forage Triticale (x Triticosecale Wittmack) Strains for the Central Great Plains //Crop Science. – 2008. – V. 48. – P. 2040-2048.

13 Berkutova, N.S. Metody ocenki i formirovanie kachestva zerna. – M.: Rosagropromizdat. – 1991. – 206 s. s.

14 Tyul'dyukov, V.A. Teoriya i praktika lugovodstva / V.A. Tyul'dyukov. – M.: Rosagropromizdat. – 1988. – 223 s

15. Pleshkov, B.P. Biohimiya sel'skohozyajstvennyh rastenij / B.P. Pleshkov. – M.: Agropromizdat, 1987. – 494 S

АННОТАЦИЯ

Приведены результаты анализа белкового и аминокислотного состава зерна разных сортов озимой тритикале. Определен качественный и количественный аминокислотный состав зерна. Расширение ассортимента новых культур, отвечающих определённым требованиям и использование их наряду с традиционными является важным резервом увеличения производства зерна и повышения их качества. Одним из таких культур является озимое тритикале. Растущий интерес к культуре тритикале вызван его адаптивными способностями в условиях нарастания засушливости и других аномалий климата. Высококачественное зерно по суммарному содержанию заменимых аминокислот дали сорта озимой тритикале: 15/4, 45/1, 9491-2/7, Кроха, KS88T, Капелла.

УДК 631.674.2; 631.41; 631.43

МРНТИ 68.31.21; 68.05.41; 68.05.43

Аюпов Е.Е., доктор PhD, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-6357-2522>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, Республика Казахстан, г.Уральск, улица Жангир хана 51, ergalib@mail.ru

Онаев М.Қ., кандидат технических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0001-5584-1948>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», Республика Казахстан, г.Уральск, ул. Жангир хана 51, maratonaev@mail.ru

Денизбаев С.Е., магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-8696-0288>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», Республика Казахстан, г.Уральск, ул. Жангир хана 51, serik.edres.denizbaev69@mail.ru

Джапаров Р.Ш., доктор PhD, <https://orcid.org/0000-0003-1945-5825>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, dzhaparovr84@mail.ru

Ayupov Y.E., doctor PhD, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-6357-2522>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan», Republic of Kazakhstan, Uralsk city, st. Zhangir Khan 51, ergalib@mail.ru

Onayev M.K., candidate of technical sciences, associate professor, <https://orcid.org/0000-0001-5584-1948>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan», Republic of Kazakhstan, Uralsk city, st. Zhangir Khan 51, maratonaev@mail.ru

Denizbayev S.E., master of agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8696-0288>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan», Republic of Kazakhstan, Uralsk city, st. Zhangir Khan 51, serik.edres.denizbaev69@mail.ru

Dzhaparov R.Sh., doctor PhD, <https://orcid.org/0000-0003-1945-5825>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan», Republic of Kazakhstan, Uralsk city, Zhangir khan street, 51, dzhaparovr84@mail.ru

ПОЧВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИМАНА №50 В АКЖАЙКСКОМ РАЙОНЕ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

SOIL INDICATORS OF ESTUARY № 50 IN THE AKZHAISKY DISTRICT OF THE WEST KAZAKHSTAN REGION

Аннотация

В данной статье представлены результаты агрохимического анализа почвы лимана на Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы при различных нормах затопления. Почвы опытного участка представлена каштановой слабосолонцеватой тяжелосуглинистой, с элювиально-иллювиальным распределением илистых частиц.

Установлено, что данные почвы являются слабозасолёнными в нижних горизонтах. Содержание гумуса в каштановых почвах изменялось от 1,74 на контроле до 2,42% при норме затопления 3500-4000 м³/га. Степень обеспеченности почв (верхний горизонт) азотом по всем вариантам опыта низкое – 6,8-7,7 мг/кг, содержание фосфора – среднее и изменялось от 16,2 до 29,3 мг/кг, содержание калия – высокое и находилась в пределах от 432,5 до 583,2 мг/кг почвы. Вниз по почвенному профилю содержание питательных элементов закономерно снижалось.

В верхних горизонтах почвы присутствовала слабощелочная реакция, в нижних – среднещелочная.

Суммарное количество обменных катионов в почве (горизонт А) в зависимости от норм затопления изменялось от 23,2 до 27,68 мг-экв на 100 г почвы.

В варианте опыта без затопления количество обменного натрия в составе катионов ППК в солонцовом горизонте показал слабую солонцеватость, а при нормах затопления от 2500 до 4500 м³/га солонцеватость снижалась.

Резюмирую выше сказанное констатируем, что содержание основных элементов плодородия почвы лимана зависит от нормы затопления с тенденцией их повышения при ее увеличении.

ANNOTATION

This article presents the results of an agrochemical analysis of the soil of the estuary in the Ural-Kushum irrigation and irrigation system at various flooding rates. The soil of the experimental site is represented by dark chestnut slightly saline heavy loamy, with an eluvial-illuvial distribution of silty particles.

It has been established that these soils are slightly saline in the lower horizons. The humus content in chestnut soils varied from 1.74% in the control to 2.42% with a flooding rate of 3500-4000 m³/ha. The degree of soil availability (upper horizon) with nitrogen in all variants of the experiment is low – 6.8-7.7 mg/kg, the phosphorus content is average and varies from 16.2 to 29.3 mg/kg, the potassium content is high and ranges from 432.5 to 583.2 mg/kg of soil. The content of nutrients decreased naturally down the soil profile.

A slightly alkaline reaction was present in the upper horizons of the soil, and a medium alkaline reaction was present in the lower horizons.

The total amount of exchangeable cations in the soil (horizon A), depending on the flooding rates, varied from 23.2 to 27.68 mg-eq per 100 g of soil.

In the variant of the experiment without flooding, the amount of exchangeable sodium in the composition of PPK cations in the saline horizon showed weak salinity, and at flooding rates from 2500 to 4500 m³/ha, salinity decreased.

Summarizing the above, we state that the content of the main elements of soil fertility of the estuary depends on the rate of flooding with a tendency to increase with its increase.

Ключевые слова: Западно-Казахстанская область, лиманы, каштановые почвы, гранулометрический состав почвы, агрохимические и физико-химические свойства почвы, солевой состав почвы

Key words: West Kazakhstan region, estuaries, chestnut soils, granulometric composition of the soil, agrochemical and physico-chemical properties of the soil, salt composition of the soil

Введение. Традиционно лиманное орошение приурочено к территориям с засушливым климатом – в большей степени к степям [1].

В районах с засушливым климатом, где отсутствуют регулярные источники воды для орошения и сказывается нехватка трудовых ресурсов, лиманное орошение является единственно возможным средством для влагозарядки почвы. Кроме мощной весенней влагозарядки, лиманное орошение способствует промывке засоленных земель, предупреждает водную эрозию почвы, повышает почвенное плодородие и урожай различных сельскохозяйственных культур [2].

Для значительной территории Западного Казахстана укрепление кормовой базы животноводства связано с лиманным орошением. Это относительно дешевый, доступный и очень эффективный путь повышения урожая естественных трав. Лиманное орошение позволяет наиболее эффективно использовать весенний сток и паводковые воды рек для увлажнения почвы, обеспечивает стабильное производство кормов с малыми энергозатратами и улучшает эколого-мелиоративное состояние почв [3, 4].

Многие оросительно-обводнительные системы Западного Казахстана эксплуатируются более 50 лет. Отсутствие научно обоснованных методов орошения на землях с длительной продолжительностью эксплуатации, нарушение технологического режима привели к значительному ухудшению эколого-мелиоративного состояния ценнейших земельных ресурсов: падает продуктивность естественного травостоя, ухудшается качество кормов, уменьшается почвенное плодородие, наблюдаются нарушения почвенной структуры, изменения физико-химических свойств активного слоя почвы, химического состава и уровня грунтовых вод [5]. Поэтому оценка изменения агрохимических свойств почв при многолетнем лиманном орошении является актуальной и требующей внимания задачей.

Проведение регулярного орошения в степной зоне Приуралья ограничено из-за недостатка водных ресурсов, а также больших затрат на строительство и эксплуатацию систем орошения дождеванием. Таким образом, ведущим направлением развития кормопроизводства в этой зоне становятся рациональное использование и расширение пойменных лиманов, орошаемых весной с помощью затопления талыми водами.

В Западно-Казахстанской области лиманное орошение проводят за счет Урало-Кушумская оросительно-обводнительной системы – это межхозяйственная система каналов в земляном русле протяженностью 1231,9 км. Система введена в эксплуатацию в 1974 году. Головное сооружение находится в п. Кушум Зеленовского района Западно-Казахстанской области. В систему входят каскад из четырех водохранилищ и пять магистральных каналов. В настоящее время по техническим причинам механическая подача воды не осуществляется. Система запроектирована на обеспечение водой 12985 га регулярного, 97635 лиманного орошения и обводнение 2177 тыс. га пастбищ прилегающих территорий [5].

При лиманном орошении воздействие воды на свойства почвы более длительное и более сильное, чем при регулярном орошении [6]. Поливная вода не только растворяет простые соли, но и разлагает минералы, сложные неорганические и органические соединения.

При орошении процессы выветривания минералов идут быстрее, энергия электролитического расщепления тем выше, чем мелкозернистее почва [7]. Длительное

затопление приводит к изменению концентрации почвенного раствора, состава растворимых солей и обменных катионов [8].

Цель исследований – определить влияние лиманного орошения на агрофизические, физико-химические свойства и солевой режим каштановых почв степного Приуралья, занятых естественным разнотравьем.

Материалы и методы исследований. Полевые исследования проводились на лимане Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы (УКООС) на территории сельского округа Алгабас Акжайкского района Западно-Казахстанской области. Для изучения агрохимических и физико-химических свойств почв на лимане были заложены почвенные разрезы. Проведено морфологическое описание профиля, сделан отбор образцов почв для анализа. Агрохимический анализ почв проведен согласно государственным стандартам по общепринятым методикам [9].

В образцах определены: гумус, механический состав, pH, емкость поглощения, водная вытяжка (карбонаты и бикарбонаты, хлориды, сульфаты, кальций и магний, натрий и калий), обменный натрий, подвижный фосфор, обменный калий, легкогидролизуемый азот. Гумус определен по методу И.В. Тюрина, легкогидролизуемый азот – по методу Тюрина и Кононовой, подвижный фосфор и калий по методу Мачигина, поглощенные основания – по К.К. Гедройцу.

Результаты исследования и их обсуждение. Почвы исследуемых объектов относятся к каштановым слабосолонцеватым тяжелосуглинистым. Оптимальный водный режим должен способствовать повышению плодородия почв, увеличению мощности гумусного горизонта, улучшению структуры, водно-физических и физико-химических свойств почвы.

Для изучения текущего состояния лимана на участках в зависимости от норм затопления заложены 5 разрезов.

Водный режим почв, относится к степному подтипу непромывного режима. Глубина весеннего промачивания зависит от приуроченности к той или иной части мезосклона и от количества талых вод от 70 до 120 см. При затоплении он становится промывным.

На территории данного лимана произрастает лугово-степная растительность, которую ежегодно скашивают на сено и другие корма. Продуктивность трав на этих лиманах достаточно высокая – 3-5 т/га сена.

Исследуемые каштановые почвы характеризуются типичным для этих почв морфологическим строением профиля.

По гранулометрическому составу данные почвы тяжелосуглинистые (таблица 1), характеризуются повышенным содержанием ила.

Таблица 1 – Гранулометрический состав почвы на лиманном участке (мм,%), 2023 год

Генетический горизонт, глубина отбора пробы, см	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	Название почвы по гранулометрическому составу
Без затопления								
A (3-17)	2,02	21,1	19,14	18,98	18,95	19,81	57,74	Тяжелосуглинистая илово-песчаная почва
B ₁ (17-28)	2,23	21,62	19,69	18,22	18,03	20,21	56,46	
B _к (28-124)	2,47	21,35	20,33	17,04	17,09	21,72	55,85	
B _с (124-162)	2,69	20,85	22,82	17,14	16,24	20,26	53,64	
Норма затопления 2500-3000 м ³ /га								
A (3-21)	1,59	21,23	23,13	17,4	17,25	19,40	54,05	Тяжелосуглинистая мелкопесчаная-крупнопылеватая
B ₁ (21-33)	1,50	18,25	24,09	20,09	18,25	17,82	56,16	
B _к (33-130)	1,42	19,53	26,13	14,33	16,54	22,05	52,92	
B _с (130-164)	2,23	18,46	29,23	16,36	13,38	20,34	50,08	
Норма затопления 3000-3500 м ³ /га								
A (3-20)	1,64	21,87	24,74	16,3	16,12	19,33	51,75	Тяжелосуглинистая мелкопесчаная-крупнопылеватая
B ₁ (20-35)	1,20	18,56	24,92	19,12	18,14	18,06	55,32	
B _к (35-124)	1,36	19,08	27,06	13,48	16,58	22,44	52,5	
B _с (124-158)	1,79	17,88	28,43	15,44	13,33	23,13	51,9	

Норма затопления 3500-4000 м ³ /га								Тяжелосуглинистая мелкопесчаная- крупнопылеватая
A (3-21)	2,54	22,23	22,74	16,53	16,39	19,57	52,49	
B ₁ (21-32)	1,82	18,36	24,13	19,23	18,14	18,32	55,69	
B _к (32-112)	2,23	19,23	25,83	14,51	17,36	20,84	52,71	
B _с (112-160)	3,56	20,13	26,63	15,24	12,28	22,16	49,68	
Норма затопления 4000-4500 м ³ /га								Тяжелосуглинистая илово- крупнопылеватая почва
A (3-18)	3,23	19,25	20,83	17,64	18,35	20,70	56,69	
B ₁ (18-35)	2,39	18,16	21,03	18,23	19,64	20,55	58,42	
B _к (35-120)	1,53	19,52	24,36	17,14	15,82	21,63	54,59	
B _с (120-165)	2,93	23,46	25,08	14,33	11,08	23,12	48,53	

Гранулометрический состав почвы на участках в зависимости от норм затопления не претерпел существенных изменений, но появилась тенденция к утяжелению верхнего горизонта B₁ и облегчению нижних на всех вариантах опыта. В каштановых почвах отчетливо проявляются процессы оглинивания [10]. На контроле (без затопления) среди микроагрегатов преобладают фракции 0,25-0,05 мм, а на вариантах (с затоплением) проявляется преобладание фракции 0,05-0,01 мм.

На орошаемых участках количество микроагрегатов <0,001 мм изменяется по профилю от 19,33 до 23,13%.

Исследуемая каштановая почва по составу микроагрегатов представлена песчаными, крупнопылевыми и илистыми частицами. В опытах И.Н. Донских и др. авторов отмечалось, что на орошаемых участках и залежных почвах, которые до этого орошались, наблюдалось заметное накопление песчаных частиц в верхних горизонтах [11], что подтверждалось в наших опытах.

Исследуемые нормы затопления на лиманах не приводило к существенному изменению содержания органических и питательных веществ (таблица 2).

Таблица 2 – Агрохимические свойства почвы на лиманном участке, 2023 год

Генетический горизонт, глубина, см	Гумус, %	pH	Ёмкость поглощения	Обменный натрий	Содержание, мг/кг почвы		
			Мг-экв/100г почвы		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без затопления							
A (3-17)	1,74	7,42	23,20	0,63	7,2	16,2	502,2
B ₁ (17-28)	1,2	7,68	25,32	0,78	6,7	18,8	400,3
B _к (28-124)	0,2	8,30	19,2	0,56	0,5	3,3	210,1
B _с (124-162)	-	8,58	14,2	0,41	-	-	-
Норма затопления 2500-3000 м ³ /га							
A (3-21)	2,12	7,38	24,33	0,42	7,7	22,3	483,2
B ₁ (21-33)	1,43	7,80	25,83	0,55	6,5	20,5	432,3
B _к (33-130)	0,35	8,25	18,26	0,54	2,2	5,6	226,1
B _с (130-164)	-	8,67	12,1	0,34	-	-	-
Норма затопления 3000-3500 м ³ /га							
A (3-20)	1,88	7,32	23,56	0,43	6,8	20,4	432,5
B ₁ (20-35)	1,25	7,86	22,32	0,48	6,2	20,9	405,3
B _к (35-124)	0,43	8,34	18,33	0,53	3,1	4,8	235,3
B _с (124-158)	-	8,56	16,14	0,47	-	-	-
Норма затопления 3500-4000 м ³ /га							
A (3-21)	2,42	7,5	27,68	0,45	7,4	27,4	557,3
B ₁ (21-32)	1,52	7,73	26,82	0,43	6	22,4	425,2
B _к (32-112)	0,52	8,4	20,33	0,38	3,8	3,2	208,9
B _с (112-160)	-	8,62	15,25	0,44	-	-	-
Норма затопления 4000-4500 м ³ /га							
A (3-18)	2,23	7,62	25,21	0,35	7,2	29,3	583,2
B ₁ (18-35)	1,35	7,85	24,33	0,39	6,3	25,8	412,6
B _к (35-120)	0,38	8,40	19,35	0,35	2,5	3,8	252,4
B _с (120-165)	-	8,83	13,42	0,39	-	-	-

На вариантах с применением норм орошения содержание гумуса в почве не изменялось и его количество варьировалось от 1,74 до 2,42% и относилось к самому верхнему гумусовому горизонту. По обеспеченности почв гумусом характеризовалось – низкой.

В почвенном горизонте В₁ аккумуляция органического вещества снижается от 1,2 до 1,52%, далее в нижележащей части изучаемого профиля содержание гумуса становится ещё меньше.

Суммарное количество обменных катионов на изучаемых каштановых почвах по нормам затопления в горизонте А изменяется от 23,2 до 27,68 мг-экв на 100 г почвы.

На контроле количество обменного натрия в составе катионов ППК в солонцовом горизонте показал слабую солонцеватость, а при нормах затопления от 2500 до 4500 м³/га солонцеватость снизилась. Верхние горизонты каштановых почв имеют слабощелочную реакцию. В более глубоких горизонтах почвы реакция среднещелочная.

При высокой теплообеспеченности и большом биологическом опаде создаются благоприятные условия для микроорганизмов азотфиксаторов [12].

Степень обеспеченности почв азотом по всем вариантам опыта в горизонте А низкое – 6,8-7,7 мг/кг, содержание фосфора в почве среднее и изменяется от 16,2 до 29,3 мг Р₂О₅/кг, далее вниз по изучаемому профилю количество его снижается.

На каштановых почвах содержание калия изменяется в широких пределах [13]. Непрерывное биологическое поглощение калия травянистой растительностью и его ежегодное поступление из опада в природных условиях в почву приводит к дифференциации показателей содержания калия по аккумулятивному типу. Поступая в почву, биогенный калий не вымывается в силу своего сродства к глинистым минералам, а фиксируется ими «на месте». Этим объясняется повышенное содержание калия в гумусовых горизонтах [14]. Как считает Е.Г. Пивоварова [15], наложение лугового и солонцового процессов на основной почвообразовательный процесс отражается на увеличении, в сравнении с материнской породой, содержания калия в горизонтах В и В_с соответствующих почв. Причем накопление калия в иллювиальных горизонтах связано с аккумуляцией в них ила.

Содержание калия верхних горизонтах почвы высокое и изменялось в пределах от 432,5 до 583,2 мг/кг.

Химический состав солей важен для определения степени засоления почвы, поскольку учитывается токсичность солей (таблица 3). Самой токсичной солью является сода, хлориды менее токсичны, а сульфаты еще менее токсичны [16-20].

Почвы лимана имеют сульфатно-хлоридный и хлоридный химизм засоления. В контрольном варианте опыта без затопления тип засоления хлоридный, а степень засоления по всему профилю показал слабую засоленность (0,175-0,202%). Величина сухого остатка в верхнем горизонте почвы А на участках с нормами затопления различаются и составляет соответственно 0,042 и 0,123%. Однако распределение солей в профиле почв на участках с различной нормой затопления различно. Так, на участке с нормой затопления 2500-3000 м³/га величина сухого остатка в слое почвы 3-33 см составляет 0,123-0,175%, а в слое 33-164 см возрастает до 0,193%. На участках с нормами затопления 3000-3500 и 4000-4500 м³/га величина сухого остатка уменьшается в верхних горизонтах почвы (таблица 3).

Таблица 3 – Солевой состав почвы на лиманном участке, 2023 год

Генетический горизонт	Σ солей, %	Анионы, мг-экв./%				Катионы, мг-экв./%			Тип засоления	Сте-пень засоле-ния
		CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CL ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Без затопления										
А (3-17)	0,180	<u>0,04</u> 0,002	<u>0,52</u> 0,044	<u>1,65</u> 0,082	<u>0,56</u> 0,052	<u>0,65</u> 0,039	<u>0,43</u> 0,028	<u>1,28</u> 0,06	Хлоридный	Слабозасолён
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
В ₁ (17-28)	0,202	0,100 0,004	0,590 0,047	2,280 0,091	0,670 0,060	0,690 0,044	0,450 0,036	1,320 0,068	Хлоридный	Слабозасолён
В _к (28-124)	0,187	<u>0,09</u> 0,003	<u>0,65</u> 0,051	<u>2,47</u> 0,08	<u>0,94</u> 0,053	<u>0,73</u> 0,049	<u>0,56</u> 0,047	<u>1,19</u> 0,05	Хлоридный	Слабозасолен
В _с (124-162)	0,175	<u>0,1</u> 0,004	<u>0,69</u> 0,052	<u>2,33</u> 0,073	<u>0,72</u> 0,046	<u>0,78</u> 0,057	<u>0,63</u> 0,052	<u>1,27</u> 0,056	Хлоридный	Слабозасолен

Норма затопления 2500-3000 м ³ /га										
A (3-21)	0,123	<u>0,02</u> 0,001	<u>0,22</u> 0,02	<u>0,49</u> 0,056	<u>0,34</u> 0,046	<u>0,51</u> 0,063	<u>0,33</u> 0,021	<u>0,32</u> 0,045	Сульфатно - хлоридный	Слабозасолён
B ₁ (21-33)	0,175	<u>0,04</u> 0,002	<u>0,56</u> 0,043	<u>0,93</u> 0,083	<u>0,62</u> 0,048	<u>0,67</u> 0,053	<u>0,63</u> 0,048	<u>0,74</u> 0,066	Сульфатно - хлоридный	Слабозасолён
B _к (33-130)	0,189	<u>0,06</u> 0,003	<u>0,58</u> 0,044	<u>1,63</u> 0,092	<u>0,64</u> 0,05	<u>0,71</u> 0,048	<u>0,54</u> 0,045	<u>1,15</u> 0,04	Хлоридный	Слабозасолен
B _с (130-164)	0,193	<u>0,060</u> 0,003	<u>0,540</u> 0,042	<u>1,690</u> 0,093	<u>0,660</u> 0,055	<u>0,680</u> 0,042	<u>0,470</u> 0,037	<u>1,230</u> 0,063	Хлоридный	Слабозасолен
Норма затопления 3000-3500 м ³ /га										
A (3-20)	0,07	<u>0,01</u> 0,002	<u>0,18</u> 0,012	<u>0,54</u> 0,035	<u>0,24</u> 0,021	<u>0,21</u> 0,0064	<u>0,15</u> 0,0039	<u>0,57</u> 0,0134	Сульфатно - хлоридный	Незасолён
B ₁ (20-35)	0,082	<u>0,02</u> 0,003	<u>0,21</u> 0,016	<u>0,79</u> 0,041	<u>0,27</u> 0,0218	<u>0,33</u> 0,0069	<u>0,2</u> 0,0048	<u>0,62</u> 0,0159	Хлоридный	Незасолён
B _к (35-124)	0,091	<u>0,03</u> 0,005	<u>0,27</u> 0,0197	<u>0,84</u> 0,042	<u>0,29</u> 0,0251	<u>0,36</u> 0,0074	<u>0,24</u> 0,0056	<u>0,78</u> 0,019	Хлоридный	Незасолён
B _с (124-158)	0,171	<u>0,04</u> 0,006	<u>0,49</u> 0,035	<u>1,49</u> 0,078	<u>0,56</u> 0,052	<u>0,58</u> 0,092	<u>0,41</u> 0,0059	<u>1,29</u> 0,0348	Хлоридный	Слабо-засолен
Норма затопления 3500-4000 м ³ /га										
A (3-21)	0,084	<u>0,02</u> 0,001	<u>0,14</u> 0,016	<u>0,62</u> 0,049	<u>0,20</u> 0,018	<u>0,42</u> 0,043	<u>0,30</u> 0,021	<u>0,15</u> 0,018	Хлоридный	Незасолён
B ₁ (21-32)	0,14	<u>0,04</u> 0,002	<u>0,24</u> 0,028	<u>0,84</u> 0,074	<u>0,32</u> 0,036	<u>0,56</u> 0,052	<u>0,35</u> 0,023	<u>0,24</u> 0,027	Хлоридный	Слабо-засолен
B _к (32-112)	0,173	<u>0,04</u> 0,002	<u>0,36</u> 0,038	<u>0,98</u> 0,087	<u>0,38</u> 0,046	<u>0,7</u> 0,078	<u>0,55</u> 0,046	<u>0,38</u> 0,04	Хлоридный	Слабо-засолен
B _с (112-160)	0,182	<u>0,060</u> 0,003	<u>0,380</u> 0,040	<u>1,090</u> 0,092	<u>0,410</u> 0,047	<u>0,690</u> 0,063	<u>0,570</u> 0,048	<u>0,450</u> 0,049	Хлоридный	Слабо-засолен
Норма затопления 4000-4500 м ³ /га										
A (3-18)	0,042	<u>0,03</u> 0,004	<u>0,18</u> 0,0110	<u>0,56</u> 0,0192	<u>0,31</u> 0,0080	<u>0,21</u> 0,0042	<u>0,14</u> 0,0017	<u>0,58</u> 0,0130	Сульфатно - хлоридный	Не засолен
B ₁ (18-35)	0,051	<u>0,07</u> 0,0018	<u>0,13</u> 0,0063	<u>0,69</u> 0,030	<u>0,29</u> 0,0124	<u>0,18</u> 0,0030	<u>0,27</u> 0,0023	<u>0,63</u> 0,0119	Сульфатно - хлоридный	Незасолён
B _к (35-120)	0,096	<u>0,06</u> 0,0018	<u>0,27</u> 0,03	<u>0,94</u> 0,0394	<u>0,29</u> 0,025	<u>0,33</u> 0,0076	<u>0,22</u> 0,0031	<u>0,90</u> 0,0209	Хлоридный	Незасолён
B _с (120-165)	0,13	<u>0,08</u> 0,0024	<u>0,49</u> 0,0299	<u>1,49</u> 0,0639	<u>0,52</u> 0,035	<u>0,58</u> 0,0136	<u>0,40</u> 0,0049	<u>1,42</u> 0,0343	Хлоридный	Слабо-засолен

Такое распределения солей на участках с различной нормой затопления характерен с вымыванием солей из верхних в нижележащие почвенные горизонты гравитационным потоком влаги.

Затопление лимана различными нормами приводило к поддержанию благоприятного солевого режима.

Заключение. Каштановые почвы лиманов сохранили свой морфологический профиль. По гранулометрическому составу эти почвы тяжелосуглинистые. В них отчетливо проявляется элювиально – иллювиальное распределение илистых частиц. Данные почвы являются слабозасоленными в нижних горизонтах. Содержание гумуса в каштановых почвах изменяется от 1,74 до 2,42%. Степень обеспеченности почв азотом по всем вариантам опыта в горизонте А низкое – 6,8-7,7 мг/кг почвы, содержание фосфора – среднее и изменяется от 16,2 до 29,3 мг Р₂О₅/кг. Вниз по изучаемому профилю количество его снижалось. Содержание калия верхних горизонтах почвы высокое и изменяется в пределах от 432,5-583,2 мг/кг.

Верхние горизонты каштановых почв имеют слабощелочную реакцию. В более глубоких горизонтах почвы реакция среднещелочная.

Суммарное количество обменных катионов на изучаемых каштановых почвах по нормам затопления в горизонте А изменяется от 23,2 до 27,68 мг-экв на 100 г почвы.

В варианте опыта без затопления количество обменного натрия в составе катионов ППК в солонцовом горизонте показал слабую солонцеватость, а при нормах затопления от 2500 до 4500 м³/га солонцеватость снижалась.

Благодарность. Данное исследование было профинансировано Министерством науки и высшего образования Республики Казахстан в рамках BR21881871 «Разработка технологий и приемов заготовки кормов в кормовых угодьях Казахстана в контексте устойчивого управления», мероприятия «Разработка новых приемов производства полноценных кормов на землях лиманного орошения».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Amirova I. The overexploitation of natural resources in arid Central Asia. The case of hungry steppe: Can a collapse be a solution // International Journal of the Commons. 2022. Vol. 16(1). P. 120–136. <http://doi.org/10.5334/ijc.1144>.
- 2 Комиссаров А.В. Влияние длительности лиманного затопления на некоторые свойства почвы и продуктивность естественных сенокосов степного Зауралья [Текст] / А.В. Комиссаров, М.А. Комиссаров // Вестник КрасГАУ. – 2014. - №4. – С.102-108.
- 3 Туктаров Б.И. Мелиорация естественных лиманов Заволжья / Б.И. Туктаров С.С. Ермилов, С.Н. Косолапов // Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», - 2002. – 124 с.
- 4 Туктаров Б.И. Ресурсо-водосбережение на орошаемых землях Саратовской области / Б.И. Туктаров, В.А. Нагорный // Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», -2005. – 352 с.
- 5 Онаев М.К. Лиманное орошение в Западно-Казахстанской области / М.К. Онаев, Уральск: Западно-Казахстанский аграрно-технический университет, 2011. – 110 с.
- 6 Айдаров И.П. Регулирование водно-солевого и питательного режима орошаемых почв / И.П. Айдаров, М.: Агропромиздат, 1985. – 304 с.
- 7 Антипов-Каратаев И.Н. Комплексный метод изучения физических, химических и агрохимических свойств почв Заволжья в связи с орошением // Проблемы Волго-Каспия. Т. 1. - М.-Л. Изд-во АН СССР, 1934. – С. 18-66.
- 8 Кистанов Н.С. Процессы засоления – рассоления и осолонцевания почв при лиманном орошении // Тр. ВолжНИИГиМ. Т.5., Ч.5. – Саратов, 1970. - С. 3-177.
- 9 Соколов А.В. Агрохимические методы исследования почв / М.: Наука, 1975 – 656 с.
- 10 Донских И.Н., Могханм Ф.С., Рахимгалиева С.Ж. Гранулометрический состав каштановых почв Севера Прикаспийской низменности в условиях Западного Казахстана // Гумус и почвообразование. Сборник научных трудов СПб ГАУ. – СПб-Пушкин, 2008. – С.47-59.
- 11 Донских И.Н. Групповой и фракционный состав гумуса темно-каштановых почв Западного Казахстана [Текст] / И.Н. Донских, Е.В. Баранова, С.Ж. Рахимгалиева // Плодородие. - 2013. - №5. – С.9-13.
- 12 Донских И.Н. Агрохимическая характеристика каштановых и лугово-каштановых почв лиманов в условиях Западного Казахстана [Текст] / И.Н. Донских, С.Ж. Рахимгалиева, Ф.С.Могханм // Плодородие. - 2014. - №4. – С.2-6.
- 13 Пчелкин В.У. Почвенный калий и калийные удобрения / М.: - Колос, 1966 – 366 с.
- 14 Пивоварова, Е.Г. Формы калия в почвах лесостепи и предгорий Алтайского края / Е.Г. Пивоварова // Почвенно-агрохимические исследования в Сибири. – Барнаул, 1999 – С.18-24.
- 15 Пивоварова Е.Г. Калийное состояние почв и его моделирование в условиях Алтайского края / Е.Г. Пивоварова, Барнаул.: Изд-во АГАУ, 2005. - 160 с.
- 16 N.I. Bazilevich and E.I. Pankova, Classification of soils by the content of toxic salts and ions. Byull. Pochv. Inst. im. V.V. Dokuchaeva, No. 5, 36–40 (1972).
- 17 Pankova E.I., Gerasimova M.I., Korolyuk T.V. Salt-Affected Soils in Russian, American, and International Soil Classification Systems // Eurasian Soil Science. - 2018. - Т. 51. - №11. - С. 1297-1308. doi: 10.1134/S1064229318110078
- 18 V.A. Kovda and V.V. Egorov, Chemistry of saline and alkaline soils of the arid zone. in

Soils of the Arid Zone as the Object of Irrigation (Nauka, Moscow, 1968), pp. 31–71.

19 V.A. Kovda, V.V. Egorov, V.S. Muratova, and B.P. Stroganov, Soil classification by the degree and quality of salinity as related to salt-tolerance of the plants. *Bot. Zh.*, No. 8, 189–201 (1960).

20 E.I. Pankova and V.A. Vorob'eva. Definitions, chemical parameters, methods, and criteria for evaluation of soil salinization. in *Salt-Affected Soils of Russia* (Akademkniga, Moscow, 2006), pp. 6–49.

REFERENCES

1 Amirova I. The overexploitation of natural resources in arid Central Asia. The case of hungry steppe: Can a collapse be a solution // *International Journal of the Commons*. 2022. Vol. 16(1). P. 120–136. <http://doi.org/10.5334/ijc.1144>.

2 Komissarov A.V. The influence of the duration of estuary flooding on some soil properties and productivity of natural hayfields of the steppe Trans-Urals [Text] / A.V., Komissarov, M.A. Komissarov // *Bulletin of the Krasus GAU*. - 2014, No.4. – pp.102-108.

3 Tuktarov B.I. Melioration of natural estuaries of the Volga region / B.I. Tuktarov, S.S. Ermilov, S.N. Kosolapov // *Saratov: Federal State Educational Institution of Higher Education "Saratov State University"*, - 2002. – 124 p.

4 Tuktarov B.I. Resource and water conservation on irrigated lands of the Saratov region / B.I. Tuktarov, V.A. Nagorny // *Saratov: FGOU VPO "Saratov State Agrarian University"*, - 2005. – 352 s.

5 Onaev M.K. Estuary irrigation in the West Kazakhstan region / M.K. Onaev, Uralsk: West Kazakhstan Agrarian and Technical University, 2011. – 110 p.

6 Aidarov I.P. Regulation of the water-salt and nutrient regime of irrigated soils / I.P. Aidarov, M.: Agropromizdat, 1985 – 304 s.

7 Antipov-Karataev I.N. A comprehensive method for studying the physical, chemical and agrochemical properties of soils of the Volga region in connection with irrigation // *Problems of the Volga region*.

8 Kistanov N.S. Processes of salinization – salinization and salinization of soils during estuary irrigation // *Volzhniigim Tr.* Vol. 5., Part 5. – Saratov, 1970. - pp. 3-177.

9 Sokolov A.V. Agrochemical methods of soil research / M.: Nauka, 1975 – 656 c.

10 Donskikh I.N., Moghanm F.S., Rakhimgalieva S.J. Granulometric composition of chestnut soils of the North of the Caspian lowland in the conditions of Western Kazakhstan // *Humus and soil formation. Collection of scientific papers of St. Petersburg State University*. – St. Petersburg-Pushkin, 2008. – pp. 47-59.

11 Donskikh I.N. Group and fractional composition of humus of dark chestnut soils of Western Kazakhstan [Text] / I.N. Donskikh, E.V. Baranova, S.J. Rakhimgalieva // *Fertility*. -2013. - No.5. – pp.9-13.

12 Donskikh I.N. Agrochemical characteristics of chestnut and meadow-chestnut soils of estuaries in conditions in Western Kazakhstan [Text] / I.N. Donskikh, S.J. Rakhimgalieva, F.S. Moghanm // *Fertility*. - 2014. - No.4. – pp. 2-6.

13 Pchelkin V.U. Soil potassium and potash fertilizers / M.: - Kolos, 1966 – 366 p.

14 Pivovarova, E.G. Forms of potassium in soils of the forest–steppe and foothills of the Altai Territory / E.G. Pivovarova // *Soil - agrochemical studies in Siberia*. Barnaul, 1999. – pp.18-24.

15 Pivovarova E.G. Potash state of soils and its modeling in the conditions of the Altai Territory / E.G. Pivovarova, Barnaul.: Publishing House of ASAU, 2005. - 160 p.

16 N.I. Bazilevich and E.I. Pankova, Classification of soils by the content of toxic salts and ions. *Byull. Pochv. Inst. im. V.V. Dokuchaeva*, No. 5, 36–40 (1972).

17 Pankova E.I., Gerasimova M.I., Korolyuk T.V. Salt-Affected Soils in Russian, American, and International Soil Classification Systems // *Eurasian Soil Science*. - 2018. - T. 51. - №11. - C. 1297-1308. doi: [10.1134/S1064229318110078](https://doi.org/10.1134/S1064229318110078)

18 V.A. Kovda and V.V. Egorov, Chemistry of saline and alkaline soils of the arid zone. in *Soils of the Arid Zone as the Object of Irrigation* (Nauka, Moscow, 1968), pp. 31–71.

19 V.A. Kovda, V.V. Egorov, V.S. Muratova, and B.P. Stroganov. Soil classification by the degree and quality of salinity as related to salt-tolerance of the plants. *Bot. Zh.*, No. 8, 189–201 (1960).

20 E.I. Pankova and V.A. Vorob'eva. Definitions, chemical parameters, methods, and criteria for evaluation of soil salinization. in Salt-Affected Soils of Russia (Akademkniga, Moscow, 2006), pp. 6–49.

ТҮЙІН

Бұл мақалада Жайық-Көшім суару жүйесіндегі көлтабанның топырағында әртүрлі су бастыру мөлшеріне байланысты топырақтың агрохимиялық талдау нәтижелері берілген. Тәжірибе учаскесінің топырағы қара қоңыр аздап кебірленген, ауыр құмбалшықты, лай бөлшектерінің элювиалды-иллювиальды таралуы байқалады.

Бұл топырақтардың төменгі горизонттарда әлсіз сортаңданғандығы анықталды. Қара қоңыр топырақтарындағы қарашірік мөлшері бақылауда 1,74-тен 3500-4000 м3/га су бастыру мөлшеріне байланысты 2,42%-ға дейін өзгерді. Тәжірибенің барлық нұсқалары үшін топырақтың (жоғарғы горизонттың) азотпен қамтамасыз етілу дәрежесі төмен болды - 6,8-7,7 мг/кг, фосфор мөлшері орташа және 16,2-ден 29,3 мг/кг-ға дейін өзгерді, калий мөлшері жоғары және 432,5-тен 583,2 мг/кг топыраққа дейін. Топырақ профилі төмендеген сайын қоректік заттардың мөлшері төмендеді.

Топырақтың жоғарғы горизонттарында әлсіз сілтілі реакция, ал төменгі бөлігінде орташа сілтілі реакция болды.

Топырақтағы алмасатын катиондардың жалпы мөлшері (А горизонты) су бастыру мөлшеріне байланысты 100 г топыраққа 23,2-ден 27,68 мг-экв дейін өзгерді.

Су бастырылмаған эксперимент нұсқасында сортаң горизонттағы ТСС катиондарының құрамындағы алмасатын натрий мөлшері әлсіз сортаңдықты көрсетті, ал 2500-ден 4500 м3/га-ға дейін су бастыру мөлшеріне байланысты кебірлену төмендеді.

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, көлтабандағы топырақ құнарлылығының негізгі элементтерінің мөлшері су бастыру мөлшеріне байланысты, жоғарлау тенденциясы байқалады.

УДК 631.92
МРНТИ 89.57.45

Умбеткалиев Н.М., магистр биологии, <https://orcid.org/0000-0002-5175-2195>

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, ул. Жангир хана 51, г. Уральск, 090009, Республика Казахстан, nurlan-72kzt@mail.ru

Оңаев М.Қ., кандидат технических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0001-5584-1948>

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, ул. Жангир хана 51, г. Уральск, 090009, Республика Казахстан, maratonaev@mail.ru

Денизбаев С.Е., магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-8696-0288>

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, ул. Жангир хана 51, г. Уральск, 090009, Республика Казахстан, serik.edres.denizbaev69@mail.ru

Кайнушева Д.Р., магистр технических наук, <https://orcid.org/0009-0008-8315-7017>

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, ул. Жангир хана 51, г. Уральск, 090009, Республика Казахстан, dilyara_ruslanovna_31@mail.ru

Umbetkaliyev N.M., master of biological sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5175-2195>

Zhangir khan university, Uralsk city, Zhangir khan street, 51, 090009, Republic of Kazakhstan, nurlan-72kzt@mail.ru

Ongayev M.K., candidate of technical sciences, the main author, <https://orcid.org/0000-0001-5584-1948>

Zhangir khan university, Uralsk city, Zhangir khan street, 51, 090009, Republic of Kazakhstan, maratonaev@mail.ru

Denizbayev S.E., master of agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8696-0288>

Zhangir khan university, Uralsk city, Zhangir khan street, 51, 090009, Republic of Kazakhstan, serik.edres.denizbaev69@mail.ru