

Оңаев М.К., кандидат технических наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-5584-1948>
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, maratonaev@mail.ru
Джапаров Р.Ш., доктор PhD, <https://orcid.org/0000-0003-1945-5825>
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, dzhaparovr84@mail.ru
Денизбаев С.Е., магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-8696-0288>
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, serik.edres.denizbaev69@mail.ru
Аюпов Е.Е., доктор PhD, <https://orcid.org/0000-0001-6357-2522>
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, ergalib@mail.ru
Умбеткалиев Н.М., магистр биологии, <https://orcid.org/0000-0002-5175-2195>
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, nurlan-72kzt@mail.ru
Өтембет Е.М., магистрант, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, yotembet@bk.ru

Ongayev M.K., Candidate of Technical Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-5584-1948>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, maratonaev@mail.ru

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

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, dzhaparovr84@mail.ru

Denizbayev S.Y., Master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8696-0288>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, serik.edres.denizbaev69@mail.ru

Ayupov Y.Y., PhD, <https://orcid.org/0000-0001-6357-2522>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, ergalib@mail.ru

Umbetkaliyev N.M., Master of Biological Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5175-2195>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, nurlan-72kzt@mail.ru

Otembet Y.M., master's student

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, yotembet@bk.ru

**ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ТРАВСТОЯ
ЛИМАНА И КАЧЕСТВО СЕНА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА
INFLUENCE OF SOIL CULTIVATION ON THE PRODUCTIVITY OF NATURAL GRASS
STAND OF THE ESTUARY AND THE QUALITY OF HAY IN THE CONDITIONS OF
WESTERN KAZAKHSTAN**

Аннотация

Исследования проводились в 2024 году на опытном участке лимана Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы. Изучались приемы поверхностной – дискование, боронование и глубокой – щелевание обработки почвы на участке лимана с нормой затопления 3500-4000 м³/га. В естественном травостое преобладал пырей ползучий (не менее 80 %).

Изучаемые приемы оказывали влияние на пищевой режим почвы, повышая содержание относительно контроля (не обработанный участок): нитратный азот в среднем до 7,28-7,65 мг/кг, подвижный фосфор (за исключением варианта с боронованием) – до 59,2-63,0 мг/кг, подвижный калий (за исключением варианта с дискованием) – до 619,3-621,2 мг/кг.

Показатель продуктивной влаги в почве повышался на всех вариантах опыта в основные фазы развития пырея ползучего, с наибольшими значениями при использовании щелереза. Разуплотнение почвы в верхнем плодородном слое отмечалось при дисковании и бороновании участков.

Наибольшее количество растений в агрофитоценозе было достигнуто при щелевании почвы 368,7 шт./м², однако количество злаковых растений было выше при дисковании, составив 330,9 шт./м², при том же щелевании 316,6 шт./м², при бороновании 313,7 шт./м². На контрольном варианте показатель количества злаковых растений составил 290,3 шт./м², а общее количество – 325,4 шт./м².

Урожайность на вариантах, при показателе на контроле 15,1 ц/га, достоверно увеличивалась при использовании щелереза на 3,3 ц/га (с наибольшей эффективностью – 21,8%), при бороновании на 1,3 ц/га и при дисковании на 2,8 ц/га.

Содержание сырого белка в сене повышалось при использовании приемов обработки почвы от контроля с показателем 6,8%, от 1,2% при дисковании почвы до 1,7% при бороновании.

В опыте с изучением приемов обработки почвы содержание обменной энергии МДж в 1 кг сухого вещества составлял 7,9 МДж, при контроле 7,6 МДж. Показатель содержания кормовых единиц на всех вариантах опыта достигал значений 0,50-0,51, при контроле 0,46%.

ANNOTATION

The research was conducted in 2024 on the experimental section of the Ural-Kushumsky irrigation and irrigation system estuary. The methods of surface – disking, harrowing and deep – slitting tillage in a flooded area with an irrigation rate of 3500-4000 m³/ha were studied. Creeping wheatgrass prevailed in the natural herbage (at least 80%).

The studied tillage techniques influenced the nutritional regime of the soil, increasing the content relative to the control (untreated area): nitrate nitrogen to an average of 7,28-7,65 mg/kg, mobile phosphorus (except for the harrowing option) to 59,2-63,0 mg/kg, mobile potassium (except for the disketing option) – up to 619,3-621,2 mg/kg.

The indicator of productive moisture in the soil increased in all variants of the experiment during the main phases of the development of creeping wheatgrass, with the highest values when using a slit cutter. Decompression of the soil in the upper fertile layer was noted during disking and harrowing of plots.

The largest number of plants in the agrophytocenosis was achieved with soil cracking of 368,7 pcs/m², however, the number of cereal plants was higher with disketing, amounting to 330,9 pcs/m², with the same cracking of 316,6 pcs/m² and with harrowing of 313,7 pcs/m². In the control variant, the number of cereal plants was 290,3 pcs/m², and total quantity – 325,4 pcs/m².

The yield on the variants, with a control value of 15,1 c/ha, significantly increased when using a slotted cutter by 3,3 c/ha (with the highest efficiency of 21,8%), when harrowing by 1,3 c/ha and when disking by 2,8 c/ha.

The crude protein content in the study of tillage techniques in the estuary area increased from the control with an indicator of 6,8% from 1,2% when disking the soil to 1,7% when harrowing.

In the experiment with the study of tillage techniques, the content of metabolic energy MJ per 1 kg of dry matter was 7,9 MJ, with a control of 7,6 MJ. The index of the content of feed units in all variants of the experiment reached values of 0,50-0,51, with control of 0,46%.

Ключевые слова: обработка почвы, лиманное орошение, плотность почвы, запасы продуктивной влаги, высота растений, урожайность.

Key words: tillage, estuary irrigation, soil density, productive moisture reserves, plant height, yield.

Введение. Гарантированное производство кормов в засушливых районах страны возможно лишь на площадях с дополнительным увлажнением. Наличие таких угодий позволяет получать устойчивые урожаи кормовых культур вне зависимости от складывающихся погодных условий. Лиманные земли в аридной зоне Западного региона Казахстана – основной источник кормопроизводства и улучшения социально-экономических условий жизни населения. Полив одного гектара лиманного орошения в 5-10 раз дешевле стоимости регулярного и отличается более быстрой окупаемостью капиталовложений. Благодаря лиманному орошению естественный травостой повышает свою продуктивность, а при подсевах трав, окультуривании сенокосов и применении удобрений отзывчивость растительности повышается в разы [1].

Основным направлением деятельности агропромышленного комплекса Западно-Казахстанской области является развитие животноводства, для чего необходима стабильная кормовая база [2, 3]. В

Западно-Казахстанской области сосредоточены основные площади искусственно затопляемых сельскохозяйственных угодий Республики Казахстан, где построены 8 крупных оросительно-обводнительных систем с общей площадью более 260 тысяч га. Использование затопления паводковыми водами сельскохозяйственных земель является экономически целесообразным и надежным способом получения стабильных урожаев кормовых трав. Наличие водных ресурсов позволяет использовать весеннее затопление для орошения сельскохозяйственных угодий [4, 5].

Преднамеренное затопление является важным инструментом управления агроэкологическими и гидрологическими процессами, влияя на химические, физические и биологические свойства почвы. Исследования показывают, что затопление способствует увеличению содержания органического углерода и общего азота, что ведет к повышению плодородия почвы [6].

В работе Stavi, Thevs и Priori [7] демонстрируют, что затопление способствует улучшению структуры почвы и уменьшению содового засоления за счет вымывания солей и снижения концентрации обменного натрия.

В исследованиях Rupngam и Hailegnaw [8, 9] описывают экологические последствия затопления, включая уменьшение эрозии почвы, улучшение структуры почвы и увеличение плодородия. Однако эти изменения зависят от продолжительности затопления, качества воды и типа.

При длительном использовании лиманов с естественным травостоем без приемов ухода происходит уплотнение верхних слоев почв, снижение их аэрации, обеднение подвижными формами питательных веществ и постепенное вытеснение корневищных злаков малоценным разнотравьем, а в местах с избыточным увлажнением болотной растительностью – осоками. На лиманах с естественным травостоем повышение их продуктивности достигается при комплексном применении приемов поверхностного улучшения, обеспечивающих оптимизацию условий местообитания корневищных луговых злаков: пырея ползучего, бекмании обыкновенной, костреца безостого и др. [10].

На основе знания биологии растений, т.е. особенностей жизнедеятельности и закономерностей развития растений, а также их экологических свойств, можно выявить закономерности в отношениях между растениями и их средой обитания, установить необходимую агротехнику, правильно организовать кормовые угодья и добиться их высокой урожайности [11-14].

Все способы поверхностной обработки дернины приурочивают к осеннему периоду, когда среднесуточная температура воздуха переходит через $+10^{\circ}\text{C}$ [15].

Омоложение лугов проводят там, где в травостое сохранилось не менее 30-35% ценных видов трав. Особенно хорошие результаты омоложения получают на пырейных залежах, на лугах с преобладанием мятлика лугового, овсяницы луговой, тимофеевки луговой, канареечника тростниковидного, бекмании [16].

Без определенной системы мероприятий по улучшению природных кормовых угодий их продуктивность в большинстве случаев остается очень низкой. Повышая продуктивность этих угодий, можно постепенно освобождать часть пашни, занятой кормовыми культурами для расширения посевов зерновых и других полевых культур [17, 18].

Рыхление почвы сенокосов и пастбищ, в ботаническом составе которых имеются корневищные и рыхлокустовые злаки, дискованием, фрезерованием или мелкой, чаще безотвальной, вспашкой называют омоложением. Однократная (реже двукратная) поверхностная механическая обработка почвы на глубину 10-12 см улучшает воздушный режим почвы и создает хорошие условия для загущения травостоев за счет возобновления многолетних трав из отрезков корневищ и разрезанных частей кустов рыхлокустовых злаков. После механической обработки проводят прикатывание почвы, которое улучшает приживаемость корневищ и дернинок и выравнивает поверхность почвы. Положительно реагируют на такую обработку пырей ползучий, лисохвост луговой, ежа сборная, овсяница луговая, тимофеевка луговая, бекмания обыкновенная. После проведения омоложения урожайность трав на 2-3-й год возрастает на 25-30 % [19].

Целью наших исследований было изучение приемов обработки почвы на лиманном участке для повышения продуктивности естественного травостоя.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований являются почва и растения (естественный травостой) на лимане. Полевые исследования проводились на лимане Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы (УКООС) расположенного в Акжаикском районе Западно-Казахстанской области.

Определение влажности почвы и запасов продуктивной влаги, а также плотности почвы определялись согласно рекомендациям по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте [20].

Химический состав почвы определялся по общепринятым ГОСТам.

Идентификация растительности согласно определителю высших растений Европейской части СССР и каталогу растений Западно-Казахстанской области [21, 22].

Фитофенологические наблюдения проводились по методике Государственного сортоиспытания для сельскохозяйственных культур (1989).

Учет урожайности зеленой массы проводилось путем скашивания трав с учётной площади делянок в 4-х кратной повторности с пересчетом на сухую массу [23].

Варианты опыта: 1. Контроль (без обработки почвы); 2. Щелевание почвы (на глубину 35-40 см); 3. Боронование почвы; 4. Дискование почвы (на глубину 5-10 см).

Результаты и обсуждение. Почва опытного участка лимана – каштановая слабосолонцеватая тяжелосуглинистая.

Содержание органического вещества в профиле данных почв в слое 0-20 см в зависимости от вариантов изменялось от 2,7 до 3,52 % (таблица 1). Наблюдалось обогащение гумусом верхних горизонтов. Данные почвы относятся к группе с низким содержанием гумуса.

Таблица 1 – Агрохимические свойства почвы на лиманном участке в зависимости от проведения обработки почвы, 2024 год

Глубина отбора почвы, см	Органическое вещество, %	рН	Ёмкость поглощения	Обменный натрий	Содержание, мг/кг почвы		
			мг-экв/100 г почвы	г почвы	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль							
0-20	2,7	7,5	25,7	0,72	6,73	53,9	606,0
20-40	1,6	7,6	22,0	0,64	5,4	42,2	422,3
Щелевание							
0-20	3,4	7,29	28,3	0,67	7,28	59,2	619,3
20-40	2,1	7,47	22,6	0,58	5,63	43,5	456,2
Боронование							
0-20	3,52	7,25	28,7	0,75	7,65	42,4	621,2
20-40	2,3	7,43	27,3	0,77	5,42	33,6	418,5
Дискование							
0-20	2,93	7,42	24,6	0,68	7,32	63,0	574,0
20-40	1,65	7,50	23,8	0,70	5,30	46,7	425,2

На контроле на глубине 0-20 и 20-40 см значение рН показывало слабощелочную реакцию. На вариантах с обработкой почв в слое 0-20 см каштановые почвы имели нейтральную реакцию, а в слое 20-40 см – слабощелочную (рН 7,43-7,5).

По количеству обменного натрия от емкости поглощения – почва не солонцеватая.

На контрольном варианте количество азота в верхнем гумусовом горизонте 0-20 см показал 6,73 мг/кг почвы, а на вариантах с обработкой почв она повышается и изменяется в пределах 7,28-7,65 мг/кг почв. Содержание фосфора в почве – высокое и очень высокое и изменялось от 42,4 до 63,0 мг P₂O₅/кг почвы, далее вниз по изучаемому профилю количество его снижается. Содержание калия в слое 0-20 см почвы характеризовалось как высокое и очень высокое и изменялось в пределах от 574,0 до 621,2 мг/кг почвы.

В опыте по изучению приемов обработки почвы запасы продуктивной влаги в метровом слое в кушение культуры находилось в интервале от 264,3 мм на контроле до 285,9 мм при щелевании почвы (рисунок 1).

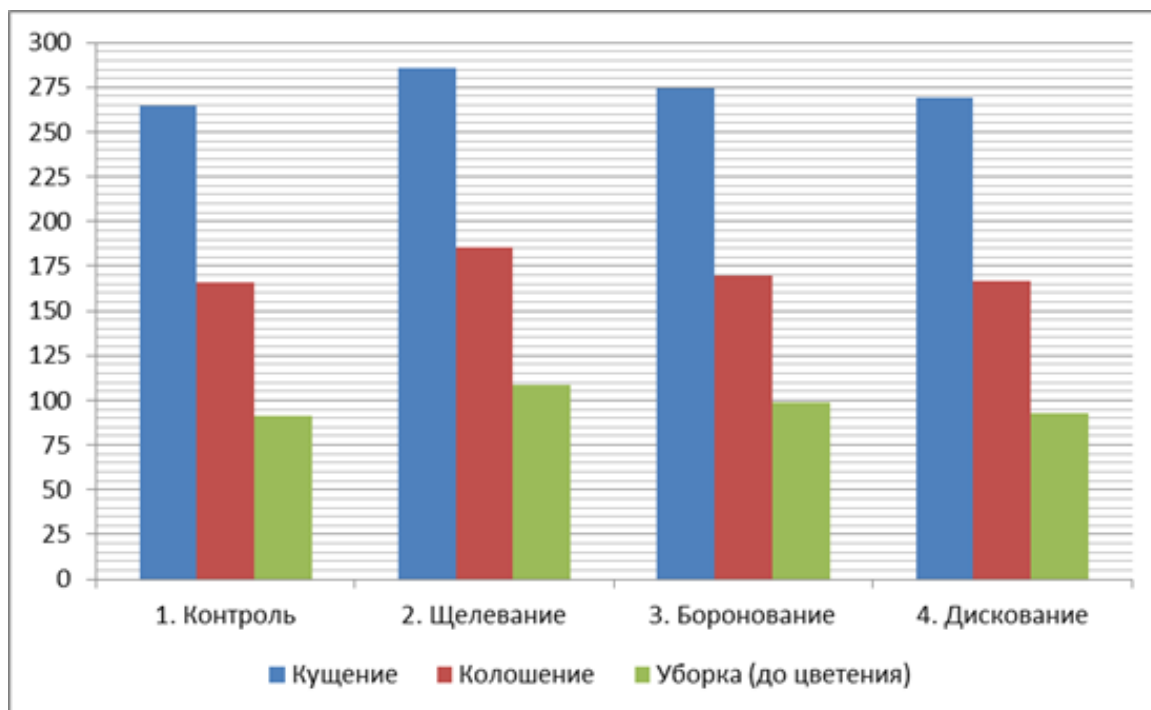


Рисунок 1 – Запасы продуктивной влаги почвы в основные фазы развития пырея ползучего, мм

По данному показателю обработка почвы щелевателем превалировала над остальными вариантами в последующие фазы развития пырея ползучего вплоть до уборки сена. Стоит отметить, что растения не испытывали дефицита влаги ни на одном из исследуемых вариантов.

Ведущим показателем физического состояния почвы является ее плотность или объемная масса. Плотность почвы – важнейшее условие высокой продуктивности сельскохозяйственных растений. Она в значительной степени оказывает влияние на водный, воздушный и тепловой режимы почвы, на интенсивность физико-химических и микробиологических процессов в ней, а через эти показатели – и на урожайность.

Наибольшие показатели плотности почвы в весенний период были на варианте с использованием щелевания, показывая в слое 0-30 см 1,10 г/см³ увеличиваясь от контроля на 0,02 г/см³, к уборке культуры повышаясь соответственно на 0,03 г/см³ (таблица 2).

Таблица 2 – Объемная масса почвы, г/см³

Слой почвы, см	Вариант			
	1. Контроль	2. Щелевание	3. Боронование	4. Дискование
1	2	3	4	5
В весенний период				
0-10	0,94	0,96	0,94	0,90
10-20	1,08	1,11	1,06	1,08
1	2	3	4	5
20-30	1,21	1,24	1,19	1,24
0-30	1,08	1,10	1,06	1,07
К уборке				
0-10	1,04	1,06	1,03	0,98
10-20	1,12	1,16	1,13	1,12
20-30	1,25	1,26	1,22	1,27
0-30	1,13	1,16	1,13	1,10

На остальных вариантах, где применялось дискование и боронование почвы не отмечалось ее уплотнение, а была тенденция к снижению показателя.

Доминирование пырея ползучего отмечалась при изучении приемов поверхностной обработки почвы, на вариантах от 313,7 до 330,9 шт./м² или 92,0-93,4 %, при 290,3 шт./м² (89,2 %) на контроле (таблица 3).

Таблица 3 – Видовой состав и количественные показатели растений, 2024 год

Растения	Вариант							
	контроль		щелевание		боронование		дискование	
	шт./м ²	% *	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%
Пырей ползучий	290,3	89,2	316,6	85,9	313,7	92,0	330,9	93,4
Дербенник прутковидный	27,5	8,5	24,3	6,6	8,6	2,6	11,6	3,3
Девясил британский	6,6	2,0	11,1	3,0	10,4	3,0	9,2	2,6
Ситник Жерара	0,75	0,2	15,8	4,3	7,6	2,2	2,5	0,7
Бекмания обыкновенная	-	-	0,4	0,1	-	-	-	-
Частуха обыкновенная	0,3	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	-	-
Всего	325,4	100	368,7	100	340,8	99,9	354,2	100

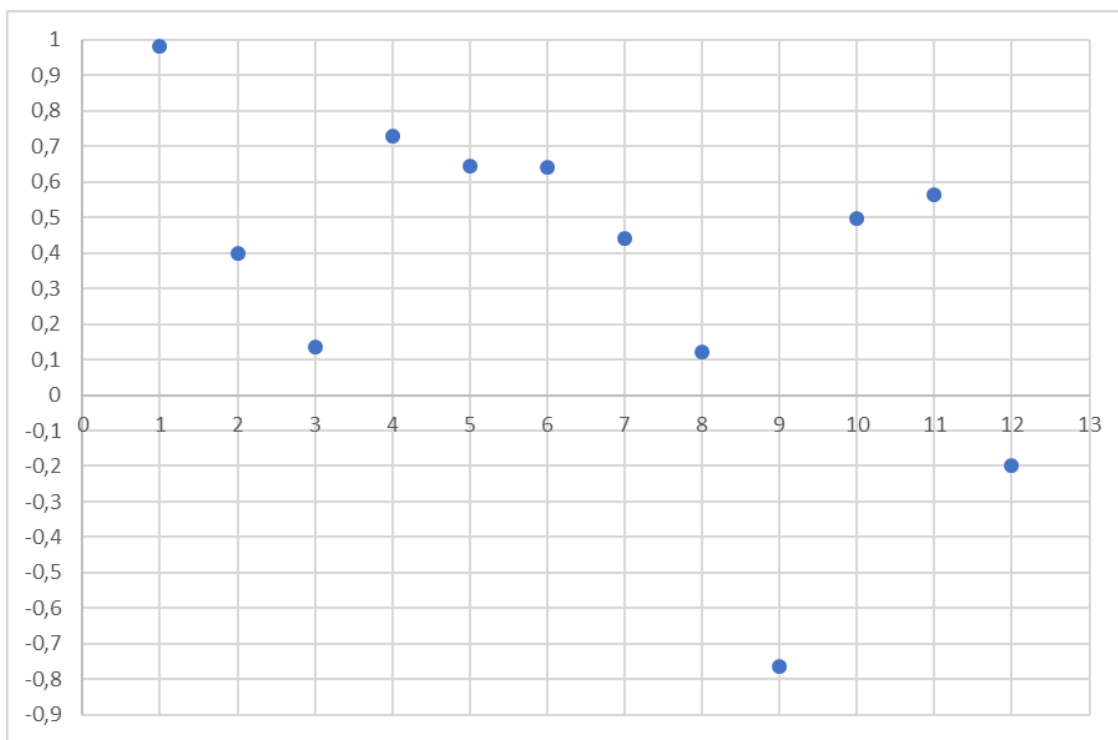
* «шт.» – количество растений на 1 м²; «%» - процент от общего количества растений

При изучении приемов обработки почвы с показателем на контроле 15,1 ц/га, урожайность на вариантах повышалась при использовании щелереза на 3,3 ц/га с наибольшей эффективностью – 21,8%, при бороновании на 1,3 ц/га и при дисковании на 2,8 ц/га (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность сена, 2024 год

Вариант	Урожайность, ц/га	Разница от контроля	
		ц/га	%
1. Контроль	15,1	-	-
2. Щелевание	18,4	3,3	21,8
3. Боронование	16,4	1,3	8,6
4. Дискование	17,9	2,8	18,5
НСР _{0,95} =	0,93		

Проведен корреляционный анализ между урожайностью сена и физико-химическими показателями почвы (рисунок 2). Анализ показал, что урожайность сена имела высокую степень взаимосвязи с количеством растений с 1 м² ($r=0,98$), также с показателем содержания продуктивной влаги в почве в кущения пырея ползучего ($r=0,73$). Между урожайностью и содержанием обменного натрия в почве была сильная обратная корреляционная зависимость ($r=-0,76$), что говорит о необходимости снижения влияния данного негативного элемента в почвенно-поглощающем комплексе.



1 – Количество растений, шт./м²; 2 – Плотность почвы в весенний период, слой 0-30 см; 3 – Плотность почвы к уборке растений, слой 0-30 см; 4 – Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы, в кущение пырея ползучего; 5 – Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы, в колошение пырея ползучего; 6 – Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы перед цветением пырея ползучего; 7 – Содержание органического вещества в почве, слой 0-20 см; 8 – Показатель емкости поглощения почвы, слой 0-20 см; 9 – Содержание обменного натрия в почве, слой 0-20 см; 10 – Содержание нитратного азота в почве, слой 0-20 см; 11 – Содержание подвижного калия в почве, слой 0-20 см.

Рисунок 2 – Корреляционная взаимосвязь между урожайностью сена и количеством растений, и физико-химическими показателями почвы

Содержание сырого белка при изучении приемов обработки почвы на лиманном участке повышалось от контроля с показателем 6,8% от 1,2% при дисковании почвы до 1,7% при бороновании (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели питательности сена, 2024 год

Показатель	Вариант			
	1. Контроль	2. Щелевание	3. Боронование	4. Дискование
Зола, %	8,61	8,67	8,24	8,29
Каротин, %	15,10	16,98	16,39	16,34
Азот / Белок, %	1,1/6,8	1,3/8,1	1,4/8,5	1,3/8,0
Жир, %	2,6	3,0	2,8	3,1
Клетчатка, %	42,7	37,5	40,6	38,5
Обменная энергия, МДж	7,6	7,9	7,9	7,9
Кормовые единицы	0,46	0,50	0,51	0,50
Калий, %	0,9	0,8	1,2	0,7
Кальций, %	0,50	0,59	0,58	0,63
Фосфор, %	0,32	0,25	0,41	0,21

Под общей питательностью корма понимают содержание всех доставляемых с кормом органических веществ или вносимой с ним энергии. Оценка энергетической питательности кормов производится по содержанию в них кормовых единиц. За кормовую единицу принята питательность

1 кг сухого (стандартного) овса, эквивалентная 1414 ккал (5920,4 кДж) энергии жиросложения или отложению в теле откормочного вола 150 г жира. Количество энергии в корме является важнейшим показателем его ценности.

В опыте с изучением приемов обработки почвы на всех изучаемых вариантах показатель обменной энергии составлял 7,9 МДж, при стандарте 7,6 МДж.

Показатель содержания кормовых единиц на всех вариантах опыта достигал значений 0,50-0,51, при контроле 0,46%.

Содержание сырой золы на контроле составило 8,61 %, а при внедрении приемов обработки почвы наибольшее значение данного показателя достигалось при щелевании – 8,67%.

Выводы Изучаемые приемы обработки почвы оказывали влияние на пищевой режим почвы, повышая содержание относительно контроля (не обработанный участок): нитратный азот в среднем до 7,28-7,65 мг/кг, подвижный фосфор (за исключением варианта с боронованием) – до 59,2-63,0 мг/кг, подвижный калий (за исключением варианта с дискованием) – до 619,3-621,2 мг/кг.

Показатель продуктивной влаги в почве повышался на всех вариантах опыта в основные фазы развития пырея ползучего, с наибольшими значениями при использовании щелеза. Разуплотнение почвы в верхнем плодородном слое отмечалось при дисковании и бороновании участков.

Результаты проведенных исследований по изучению приемов поверхностной обработки почвы показали, что урожайность при дисковании повышалась на 18,5%, при бороновании – на 8,6%, при щелевании почвы – на 21,8%, по сравнению с участком без обработки почвы.

Среди изученных приемов наиболее целесообразно использовать, для повышения продуктивности естественного травостоя в котором преобладают корнеотпрысковые растения, дискование почвы. Использование щелевания также является действенным приемом в повышении урожайности растений, но более энергозатратный, хотя его используют раз в 3-5 лет. Более экономичным, но менее эффективным являлось весеннее боронование почвы.

Благодарности. Данное исследование было профинансировано Министерством науки и высшего образования Республики Казахстан в рамках НТП BR21881871 «Разработка технологий и приемов заготовки кормов в кормовых угодьях Казахстана в контексте устойчивого управления».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Дмитриев, В.С. Лиманное орошение – мощный резерв повышения продуктивности кормовых угодий [Текст] / В.С. Дмитриев // Лиманное орошение. – М.: Колос, 1984. – С. 46–182.

2 Nasiyev, B. Influence of Cattle Grazing Methods on Changes in Vegetation Cover and Productivity of Pasture Lands in the Semi-Desert Zone of Western Kazakhstan [Text] / B. Nasiyev, A. Karynbayev, M. Khiyasov, A. Bekkaliyev, N. Zhanatalapov, M. Begeyeva, A. Bekkaliyeva, V. Shibaikin // International Journal of Design & Nature and Ecodynamics. – 2023. – V. 18(4). – P. 767-774.

3 Nasiev, B.N. Article Modern state of the soils of flood irrigation systems in the semidesert zone [Text] / B.N. Nasiev, R. Eleshev // Eurasian Soil Science. – 2014. – V. 47(6). – P. 613–620.

4 Ongayev, M. Analysis of hydrochemical parameters of surface water sources used for watering pastures to improve the water quality [Text] / M. Ongayev, S. Denizbayev, G. Ozhanov, B. Yesmagulova, N. Umbetkaliyev, T. Shadyarov // Caspian Journal of Environmental Sciences. – 2023. – V. 21. – P. 875-883.

5 Nasiyev, B. Changes in the physicochemical parameters of chestnut soils in Western Kazakhstan under the influence of the grazing technologies [Text] / B. Nasiyev, A.K. Bekkaliyev, N.Zh. Zhanatalapov, B. Shibaikin, R. Yeleshev // Periódico Tchê Química. – 2020. – V. 17(35). – P. 192-202.

6 Kilian, G.J. Flood Pulse Irrigation of Meadows Shapes Soil Chemical and Microbial Parameters More Than Mineral Fertilization [Text] / G.J. Kilian, Kenngott Schaumann, Constanze Buhk and Dörte Diehl // Soil Syst. – 2021. – V.5(2). – P. 1-14.

7 Stavi, I. Soil Salinity and Sodicity in Drylands: A Review of Causes, Effects, Monitoring, and Restoration Measures [Text] / I. Stavi, N. Thevs, S. Priori // Front. Environ. Sci. – 2021. V. 9. – P. 1-16.

8 Rupngam, T. Unraveling the Interactions between Flooding Dynamics and Agricultural Productivity in a Changing Climate [Text] / T. Rupngam, A.J. Messiga, // Sustainability. – 2024. – V. 16(14). – P. 1-24.

9 Hailegnaw, N.S. Environmental implications of salinity and flooding induced changes in porewater nitrogen and phosphorous dynamics [Text] / N.S. Hailegnaw, H.K. Bayabil, Y.C. Li // *Environmental Pollutants and Bioavailability*. – 2023. – V. 35(1). – P. 538-549.

10 Бочаров, Л.И. Сельскохозяйственное освоение лиманов [Текст] / Л.И. Бочаров, Н.Г. Воронин. – Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1964. – 86 с.

11 Dedova, E.B. Technological regulations for improving the ecological state and increasing fodder production on estuary irrigation systems of the Caspian Lowland [Text] / E.B. Dedova, V.A. Shevchenko, A.A. Dedov, R.M. Shabanov // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – 2022. – Sci. 1045. – P. 1-6.

12 Dedova, E.B. Environmental monitoring of North-West Pre-Caspian liman lands using GIS technologies [Text] / E.B. Dedova, R.M. Shabanov, V.V. Vershinin, A.A. Dedov // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – 2020. – Sci. 579. – P. 1-5.

13 Онаев, М.Х. Продуктивность естественного травостоя на инженерных лиманах при многолетней эксплуатации [Текст] / М.Х. Онаев, Т.А. Турганбаев, Н.А. Сапарова // *Мелиорация и водное хозяйство*. – 2013. – №1. – С. 5-6.

14 Сагалбеков, У.М. Результаты возделывания многолетних кормовых трав в условиях Северного Казахстана [Текст] / У.М. Сагалбеков, М.Е. Байдалин, С.Е. Байдалина, А.О. Ахет, А.С. Байкен // *Исследования, результаты*. – 2022. – №4 (96). – С. 54-61.

15 Воронин, Н.Г. Поверхностное улучшение травостоя лиманов Александрово-Гайской системы [Текст] / Н.Г. Воронин, С.С. Ермилов // *Эффективное использование орошаемых земель в Поволжье: Сборник научных работ Саратовского СХИ*. Саратов: СХИ. - 1986. - С. 59-67.

16 Кутузова, А.А. Продуктивность долголетних сенокосов при разных системах ведения [Текст] / А.А. Кутузова, Л.С. Трофимова, М.А. Олигер, Е.К. Орленкова // *Кормопроизводство*. – 2000. – №5. – С. 11 - 15.

17 Харкевич, Л. П. Воздействие агротехнических и агрохимических мероприятий на урожайность многолетних трав и плодородие почвы [Текст] / Л.П. Харкевич, Н.М. Белоус, Е.В. Смольский, С.Ф. Чесалин // *Плодородие*. – 2013. – № 4. – С. 25 -27.

18 Белоус, Н.М. Эффективность агротехнических приемов по получению безопасной продукции на пойменных кормовых угодьях [Текст] / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский // *Агро XXI*. – 2013. – № 1. – С. 41 – 43.

19 Парахин, Г.Л. Кормопроизводство [Текст] / Н.В. Парахин, И.В. Горбачев, Н.Н. Лазарев. М.: Бибком. – 2015. – 384 с.

20 Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте. – Саратов. – 1973. – 221 с.

21 Станков, С.С. Определитель высших растений Европейской части СССР [Текст] / С.С. Станков, И.В. Талиев, М.: «Советская наука», 1949. – 741 с.

22 Каталог растений Западно-Казахстанской области. – Уральск: Изд. центр ЗКГУ, 2011. – 288 с.

23 Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

REFERENCES

1 Dmitriev, V.S. Limannoe oroshenie – moshchnyj rezerv povysheniya produktivnosti kormovykh ugodij [Tekst] / V.S. Dmitriev // *Limannoe oroshenie*. – М.: Kolos, 1984. – S. 46–182.

2 Nasiyev, B. Influence of Cattle Grazing Methods on Changes in Vegetation Cover and Productivity of Pasture Lands in the Semi-Desert Zone of Western Kazakhstan [Tekht] / B. Nasiyev, A. Karynbayev, M. Khiyasov, A. Bekkaliyev, N. Zhanatalapov, M. Begeyeva, A. Bekkaliyeva, V. Shibaikin // *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*. – 2023. – V. 18(4). – P. 767-774.

3 Nasiev, B.N. Article Modern state of the soils of flood irrigation systems in the semidesert zone [Tekht] / B.N. Nasiev, R. Eleshev // *Eurasian Soil Science*. – 2014. – V. 47(6). – P. 613–620.

4 Ongayev, M. Analysis of hydrochemical parameters of surface water sources used for watering pastures to improve the water quality [Tekht] / M. Ongayev, S. Denizbayev, G. Ozhanov, B. Yesmagulova, N. Umbetkaliyev, T. Shadyarov // *Caspian Journal of Environmental Sciences*. – 2023. – V. 21. – P. 875-883.

5 Nasiyev, B. Changes in the physicochemical parameters of chestnut soils in Western Kazakhstan under the influence of the grazing technologies [Tekht] / B. Nasiyev, A.K. Bekkaliyev, N.Zh. Zhanatalapov,

B. Shibaikin, R. Yeleshev // *Periódico Tchê Química*. – 2020. – V. 17(35). – P. 192-202.

6 Kilian, G.J. Flood Pulse Irrigation of Meadows Shapes Soil Chemical and Microbial Parameters More Than Mineral Fertilization [Tekht] / G.J. Kilian, Kenngott Schaumann, Constanze Buhk and Dörte Diehl // *Soil Syst.* – 2021. – V.5(2). – P. 1-14.

7 Stavi, I. Soil Salinity and Sodicity in Drylands: A Review of Causes, Effects, Monitoring, and Restoration Measures [Tekht] / I. Stavi, N. Thevs, S. Priori // *Front. Environ. Sci.* – 2021. V. 9. – P. 1-16.

8 Rupngam, T. Unraveling the Interactions between Flooding Dynamics and Agricultural Productivity in a Changing Climate [Tekht] / T. Rupngam, A.J. Messiga, // *Sustainability*. – 2024. – V. 16(14). – P. 1-24.

9 Hailegnaw, N.S. Environmental implications of salinity and flooding induced changes in porewater nitrogen and phosphorous dynamics [Tekht] / N.S. Hailegnaw, H.K. Bayabil, Y.C. Li // *Environmental Pollutants and Bioavailability*. – 2023. – V. 35(1). – P. 538-549.

10 Bocharov, L.I. Sel'skohozyajstvennoe osvoenie limanov [Tekst] / L.I. Bocharov, N.G. Voronin. – Saratov: Privolzh. kn. izd-vo, 1964. – 86 s.

11 Dedova, E.B. Technological regulations for improving the ecological state and increasing fodder production on estuary irrigation systems of the Caspian Lowland [Text] / E.B. Dedova, V.A. Shevchenko, A.A. Dedov, R.M. Shabanov // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – 2022. – Sci. 1045. – P. 1-6.

12 Dedova, E.B. Environmental monitoring of North-West Pre-Caspian liman lands using GIS technologies [Text] / E.B. Dedova, R.M. Shabanov, V.V. Vershinin, A.A. Dedov // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – 2020. – Sci. 579. – R. 1-5.

13 Onaev, M.H. Produktivnost' estestvennogo travostoya na inzhenernyh limanah pri mnogoletnej ekspluatatsii [Tekst] / M.H. Onaev, T.A. Turganbaev, N.A. Saparova // *Melioratsiya i vodnoe hozyajstvo*. – 2013. – №1. – S. 5-6.

14 Sagalbekov, U.M. Rezul'taty vozdeyvaniya mnogoletnih kormovyh trav v usloviyah Severnogo Kazahstana [Tekst] / U.M. Sagalbekov, M.E. Bajdalin, S.E. Bajdalina, A.O. Ahet, A.S. Bajken // *Issledovaniya, rezul'taty*. – 2022. – №4 (96). – S. 54-61.

15 Voronin, N.G. Poverhnostnoe uluchshenie travostoya limanov Aleksandrovo-Gajskoj sistemy [Tekst] / N.G. Voronin, S.S. Ermilov // *Effektivnoe ispol'zovanie oroshaemyh zemel' v Povolzh'e: Sbornik nauchnyh rabot Saratovskogo SKHI*. Saratov: SKHI. - 1986. - S. 59-67.

16 Kutuzova, A.A. Produktivnost' dolgoletnih senokosov pri raznyh sistemah vedeniya [Tekst] / A.A. Kutuzova, L.S. Trofimova, M.A. Oliger, E.K. Orlenkova // *Kormoproizvodstvo*. – 2000. – №5. – S. 11 - 15.

17 Harkevich, L. P. Vozdejstvie agrotekhnich eskih i agrohimicheskikh meropriyatij na urozhajnost' mnogoletnih trav i plodorodie pochvy [Tekst] / L.P. Harkevich, N.M. Belous, E.V. Smol'skij, S.F. Chesalin // *Plodorodie*. – 2013. – № 4. – S. 25 -27.

18 Belous, N.M. Effektivnost' agrotekhnicheskikh priemov po polucheniyu bezopasnoj produkcii na pojmyennyh kormovyh ugod'yah [Tekst] / N.M. Belous, V.F. SHapovalov, E.V. Smol'skij // *Agro XXI*. – 2013. – № 1. – S. 41 – 43.

19 Parahin, G.L. Kormoproizvodstvo [Tekst] / N.V. Parahin, I.V. Gorbachev, N.N. Lazarev. M.: Bibkom. – 2015. – 384 s.

20 Rekomendatsii po metodike provedeniya nablyudenij i issledovanij v polevom opyte. – Saratov. – 1973. – 221 s.

21 Stankov, S.S. Opredelitel' vysshih rastenij Evropejskoj chasti SSSR [Tekst] / S.S. Stankov, I.V. Taliev, M.: «Sovetskaya nauka», 1949. – 741 s.

22 Katalog rastenij Zapadno-Kazahstanskoj oblasti. – Ural'sk: Izd. centr ZKGU, 2011. – 288 s.

23 Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta [Tekst] / B.A. Dospekhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

ТҮЙІН

Зерттеулер 2024 жылы Орал-Көшім суару-суландыру жүйесі көлтабанының тәжірибелік учаскесінде жүргізілді. Суару мөлшері 3500-4000 м³/га болатын су басқан учаскеде жер үсті – қопсыту, тырмалау және терең саңылаулау әдістері зерттелді. Табиғи шөпте бидайық шөптері басым болды (кем дегенде 80 %).

Зерттелетін топырақты өңдеу әдістері бақылаудың (өңделмеген учаскенің) мөлшерін арттыра отырып, топырақтың қоректік режиміне әсер етті: нитрат азоты орта есеппен 7,28-7,65 мг/кг дейін, жылжымалы фосфор (тырмаланған нұсқаны қоспағанда) – 59,2-63,0 мг/кг дейін, жылжымалы калий (қопсыту нұсқасын қоспағанда) – 619,3-621,2 мг/кг дейін.

Топырақтағы өнімді ылғалдың көрсеткіші тәжірибенің барлық нұсқаларында бидайық шөбінің дамуының негізгі кезеңдерінде саңылау салғышты пайдалану кезінде ең үлкен мәнмен өсті. Жоғарғы құнарлы қабаттағы топырақтың тығыздалуын жою учаскелерді қопсыту және тырмалау кезінде байқалды.

Агрофитоценоздағы өсімдіктердің ең көп санына 368,7 дана/м² топырақты саңылаулауда қол жеткізілді, алайда астық тұқымдас өсімдіктерінің саны қопсытуда жоғары болды 330,9 дана/м², саңылаулауда 316,6 дана/м², ал тырмалауда 313,7 дана/м² құрады. Бақылау нұсқасында астық тұқымдас өсімдіктері санының көрсеткіші 290,3 дана/м², ал жалпы саны 325,4 дана/м² құрады.

Бақылаудағы көрсеткіші 15,1 ц/га болған кезде нұсқалардағы өнімділік саңылау салғышты пайдалану кезінде 3,3 ц/га (21,8% ең жоғары тиімділікпен), тырмалау кезінде 1,3 ц/га және қопсыту кезінде 2,8 ц/га сенімді түрде өсті.

Көлтабан учаскесінде топырақты өңдеу әдістерін зерттеу кезінде шикі ақуыздың мөлшері бақылаудан (6,8%) топырақты қопсыту кезіндегі 1,2%-дан тырмалау кезіндегі 1,7%-ға дейін өсті.

Топырақты өңдеу әдістерін зерттеу тәжірибесінде бақылаудағы 7,6 МДж көрсеткішімен 1 кг құрғақ заттағы МДж алмасу энергиясының мөлшері 7,9 МДж құрды. Тәжірибенің барлық нұсқаларында азық өлшемдері мөлшерінің көрсеткіші бақылаудағы 0,46%-дан 0,50-0,51-ға жетті.