

УДК: 631.6 (574.1)  
МРНТИ: 68.31.21; 68.35.47; 68.31.02; 70.21.41

DOI 10.52578/2305-9397-2024-2-2-14-23

**Онаев М.К.**, кандидат технических наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-5175-2195>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан, [maratonaev@mail.ru](mailto:maratonaev@mail.ru)

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

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

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

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан, [serik.edres.denizbaev69@mail.ru](mailto:serik.edres.denizbaev69@mail.ru)

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

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан, [ergalib@mail.ru](mailto:ergalib@mail.ru)

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

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан, [nurlan-72kzt@mail.ru](mailto:nurlan-72kzt@mail.ru)

**Хайруш А.А.** магистр, <https://orcid.org/0009-0008-8981-6298>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан, [khairushevaai@mail.ru](mailto:khairushevaai@mail.ru)

**Onaev M.**, Candidate of Technical Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-5175-2195>

NJSC «WKATU named after Zhangir Khan», Zhangir khan street, 51, Uralsk city, Republic of Kazakhstan, [maratonaev@mail.ru](mailto:maratonaev@mail.ru)

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

NJSC «WKATU named after Zhangir Khan», Zhangir khan street, 51, Uralsk city, Republic of Kazakhstan, [dzhaparovr84@mail.ru](mailto:dzhaparovr84@mail.ru)

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

NJSC «WKATU named after Zhangir Khan», Zhangir khan street, 51, Uralsk city, Republic of Kazakhstan, [serik.edres.denizbaev69@mail.ru](mailto:serik.edres.denizbaev69@mail.ru)

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

NJSC «WKATU named after Zhangir Khan», Zhangir khan street, 51, Uralsk city, Republic of Kazakhstan, [ergalib@mail.ru](mailto:ergalib@mail.ru)

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

NJSC «WKATU named after Zhangir Khan», Zhangir khan street, 51, Uralsk city, Republic of Kazakhstan, [nurlan-72kzt@mail.ru](mailto:nurlan-72kzt@mail.ru)

**Khairush A.A.** Master, <https://orcid.org/0009-0008-8981-6298>

NJSC «WKATU named after Zhangir Khan», Zhangir khan street, 51, Uralsk city, Republic of Kazakhstan, [khairushevaai@mail.ru](mailto:khairushevaai@mail.ru)

**ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛИМАНА УРАЛО-КУШУМСКОЙ ОРОСИТЕЛЬНО-ОБВОДНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ  
В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ASSESSMENT OF PRODUCTIVITY OF HERBACEOUS VEGETATION OF THE  
ESTUARY OF THE URAL-KUSHUM IRRIGATION AND IRRIGATION SYSTEM IN THE  
WEST KAZAKHSTAN REGION**

**Аннотация**

В статье представлены результаты изучения видового и количественного состава растительности лимана, влияния норм затопления на урожайность и питательность зеленой массы корма.

Участок лимана представлен формацией многолетних злаковых (*Elytrigia répens*, *Beckmannia eruciformis*) с общим проективным покрытием более 80%.

Плотность травостоя увеличивалась, от повышения нормы затопления, на всех без исключения вариантах и вместе с тем повышая количество злаковых растений, наиболее ценных в кормовом отношении. Больше число злаковых трав было достигнуто при максимальной норме затопления (4000-4500 м<sup>3</sup>/га) – 974,0 шт./м<sup>2</sup>, показав прибавку относительно участка без затопления на 718 шт./м<sup>2</sup>. На варианте с нормой орошения 3500-4000 м<sup>3</sup>/га, при количественном показателе злаковых растений в 642,7 шт./м<sup>2</sup>, увеличивалось число разнотравья, достигая максимума в 171,3 шт./м<sup>2</sup>.

Наибольшая урожайность в 57,2 ц/га сырой массы или 38,0 ц/га сухой массы была достигнута при норме орошения 4000-4500 м<sup>3</sup>/га, превысив контроль на 34,7 и 27,4 ц/га соответственно. На варианте с нормой затопления в 3500-4000 м<sup>3</sup>/га урожайность сырой массы достигала 52,1 ц/га или 34,0 ц/га в пересчёте на сухую, однако, на этот вариант приходилась наибольшая доля разнотравья, которая имела наименьшую кормовую ценность.

Показатель питательности корма имели высокие значения на вариантах с нормами затопления 3500-4000 м<sup>3</sup>/га – 0,37 корм. ед. и 4000-4500 м<sup>3</sup>/га – 0,40 корм. ед., превысив контроль (0,30 корм. ед.) соответственно на 23,3 и 33,3 %.

#### ANNOTATION

The article presents the results of studying the species and quantitative composition of the vegetation of the estuary, the influence of flooding rates on the yield and nutritional value of the green mass of the feed.

The estuary site is represented by a formation of perennial grasses (*Elytrigia répens*, *Beckmannia eruciformis*) with a total projective cover of more than 80%.

The density of the herbage increased, from an increase in the rate of flooding, in all variants without exception, and at the same time increasing the number of cereal plants, the most valuable in terms of forage. A greater number of grasses was achieved at the maximum flooding rate (4000-4500 м<sup>3</sup>/ha) – 974,0 pcs/m<sup>2</sup>, showing an increase relative to the area without flooding by 718 pcs/m<sup>2</sup>. In the variant with an irrigation rate of 3500-4000 м<sup>3</sup>/ha, with a quantitative indicator of cereal plants of 642,7 pcs/m<sup>2</sup>, the number of grasses increased, reaching the maximum is 171,3 pcs/m<sup>2</sup>.

The highest yield of 57,2 c/ha of raw weight or 38,0 c/ha of dry weight was achieved with an irrigation rate of 4000-4500 м<sup>3</sup>/ha, exceeding the control by 34,7 and 27,4 c/ha, respectively. In the variant with a flooding rate of 3500-4000 м<sup>3</sup>/ha, the yield of the raw mass reached 52,1 c/ha or 34,0 c/ha in terms of dry, however, this variant accounted for a large proportion of various grasses, which had the lowest feed value.

The nutritional value of the feed had high values in variants with flooding rates of 3500-4000 м<sup>3</sup>/ha – 0,37 feed units and 4000-4500 м<sup>3</sup>/ha – 0.40 feed units, exceeding the control (0,30 feed units) by 23,3 and 33,3%, respectively.

**Ключевые слова:** лиманное орошение, режимы орошения, естественный травостой, урожайность, питательность корма.

**Key words:** estuary irrigation, irrigation regimes, natural herbage, yield, nutritional value of feed.

**Введение.** Лиманы в засушливых районах Западно-Казахстанской области являются надежным источником получения сочных и объемистых сухих кормов, дефицит которых сдерживает развитие животноводства. Значительную роль в кормопроизводстве этих районов играют лиманные луга, в составе которых ирригационноосвоенные имеют наибольшее значение как угодья, способные гарантированно продуцировать травяные корма вне зависимости от погодных условий посредством полива затоплением из постоянных водоисточников.

Основным фактором влияющим на урожайность естественных трав в Западном Казахстане является наличие участков периодического затопления. Продуктивность лиманов также обусловлена агрохимическими, агрофизическими свойствами и с мелиоративным состоянием почв лиманов. Равномерное распределение воды на лимане обеспечивает высокую урожайность [1].

От эффективности применения комплекса агротехнических и гидротехнических мероприятий, направленных на улучшение продуктивности травостоя на луговых и лугово-каштановых почвах, будет зависеть решение кормовой проблемы в Западном Казахстане [2, 3]. Использование местного стока в сочетании с подачей оросительной воды на затопление

многоярусных лиманов с малой глубиной наполнения является главной особенностью развития лиманного орошения на данном этапе [4, 5].

В сухостепной зоне Западного Казахстана геоботаническое разнообразие и продуктивность травостоя лиманов зависит от эксплуатационных режимов затопления систем. Правильный режим орошения не только экономит водные ресурсы, но и способствует появлению на лиманах большого количества ценных растений [6].

Эффективность лиманного орошения существенно увеличивается при сочетании его с комплексом агротехнических и культуртехнических мероприятий. К преимуществам лиманного орошения относится простота и дешевизна устройства и эксплуатация по сравнению с регулярным орошением, доступность источника орошения и возможность орошать повышенные, даже водораздельные площади, сокращение затрат труда на полив, благоприятное мелиорирующее воздействие на засоленные почвы [7].

Для увеличения производства кормов необходимым условием является оптимизация режимов затопления лиманов, в том числе: подача нормированных объемов оросительной воды в кратчайшие сроки с целью создания запасов влаги в почве, созданию нормальной экологической обстановки и формированию устойчивого высокопродуктивного агрофитоценоза [8-10].

Не смотря на ряд недостатков системы лиманного орошения при правильной организации эксплуатационной службы позволяют поддерживать благоприятное эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель [11]. Для осуществления непрерывного мониторинга применяется метод дистанционного зондирования местности, который позволяет получить целостную картину экосистем и осуществлять поддержку в управлении ресурсами [12, 13], при определении границ объектов открытой воды – нормализованный разностный водный индекс (NDWI) [14].

В.Б. Жезмер отмечал [15], что мероприятия по восстановлению продуктивности лиманных лугов необходимо начинать с обследования площадей для оценки местоположения, плодородия почвы, степени проявления эрозионных процессов и состояния растительности, а также состояния и работоспособности гидротехнических сооружений. Это позволит выделить объекты для их первоочередного улучшения, с тем чтобы с меньшими затратами получить высокую отдачу от израсходованных средств. На первое место в данном случае следует поставить лиманы с сохранившимся травостоем (в том числе пригодным для производства семян), не сбитые и не засоленные, способные на отдачу при рациональном использовании даже без поверхностного улучшения.

Целью нашей работы являлось изучение видового и количественного состава растительности лимана, влияния норм затопления на урожайность и питательность зеленой массы.

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследований являются образцы растений (естественный травостой) лиманного участка. Полевые исследования проводились на лимане Урало-Кушумской оросительнообводнительной системы (УКООС) расположенного в Акжаикском районе Западно-Казахстанской области.

Идентификация растительности согласно определителю высших растений Европейской части СССР и каталогу растений Западно-Казахстанской области [16, 17];

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

Высота растений определялась в 10-12 точках на каждом варианте опыта перед укосом (уборкой) многолетних кормовых трав;

Плотность травостоя определялась путем подсчёта числа побегов на площадках 0,25 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности;

Учет урожайности зеленой массы проводилось путем скашивания трав с учётной площади делянок в 4-х кратной повторности с пересчетом на сухую массу [18].

Схема опыта:

- 1) Без затопления
- 2) Норма затопления 2500-3000 м<sup>3</sup>/га
- 3) Норма затопления 3000-3500 м<sup>3</sup>/га
- 4) Норма затопления 3500-4000 м<sup>3</sup>/га
- 5) Норма затопления 4000-4500 м<sup>3</sup>/га

**Результаты и обсуждение.** Исследуемый участок лимана располагается на каштановой почве и по составу микроагрегатов представлен песчаными, крупнопылеватыми и илистыми

частицами. Содержание гумуса в зависимости от норм затопления варьируется от 1,74 до 2,42 %. Обеспеченность почвы подвижным калием - высокое, который изменяется в пределах от 432,5 до 583,2 мг/кг почвы, подвижным фосфором – среднее (16,2-29,3 мг/кг), азотом – низкое (6,8-7,7 мг/кг ). Почвы лимана имеют сульфатно-хлоридный и хлоридный химизм засоления.

Геоботаническое разнообразие и продуктивность естественного травостоя напрямую зависят от сроков залива с учетом температурного режима в данном регионе, продолжительности затопления и поливных норм, поданных на данный участок.

Геоботанический анализ естественного травостоя показал (рис. 1), что участок лимана представлен формацией многолетних злаковых (*Elytrigia répens*, *Beckmannia eruciformis*) с общим проективным покрытием более 80%.



Рисунок 1 – Растительность на лиманных участках, 2023 год

Доминирующими видами являются: пырей ползучий (*Elytrigia répens*), ситник Жерара (*Júncus gerárdi*), бекмания обыкновенная (*Beckmannia eruciformis*). Содоминантные виды: дербенник прутовидный (*Lýthrum virgátum*), девясил британский (*Inula britannica L*), одуванчик лекарственный (*Taráxacum officinále*). По жизненным формам преобладают корневищные растения.

Результаты исследований показали, что на исследуемом участке доминируют мезофиты и гигромезофиты соответственно 33,3% каждой группы, и по 16,7 % принадлежит к ксеромезофитам и гигрогелофитам.

На всех изучаемых вариантах опыта в естественном травостое преобладал пырей ползучий (рис. 2), от 80,8 % на контроле (без затопления) до 99,2% на варианте с нормой затопления 3000-3500 м<sup>3</sup>/га.

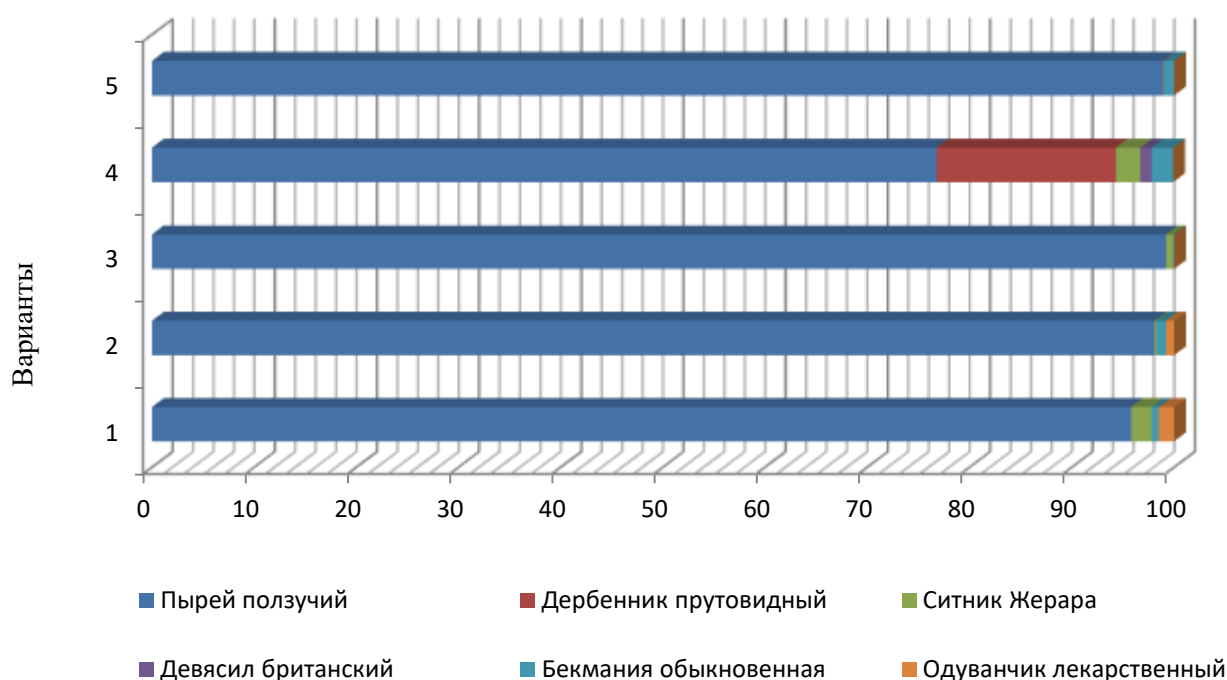


Рисунок 2 – Содержание основных видов растений на лиманном участке в зависимости от нормы затопления, %

Варианты: 1 – Без затопления; 2 – Норма затопления 2500-3000 м<sup>3</sup>/га; 3 – Норма затопления 3000-3500 м<sup>3</sup>/га; 4 - Норма затопления 3500-4000 м<sup>3</sup>/га; 5 - Норма затопления 4000-4500 м<sup>3</sup>/га.

Повсеместно на вариантах присутствовали бекмания обыкновенная – 0,5-17,3 шт./м<sup>2</sup> (0,1-2,1 %) и ситник Жерара – 0,7-19,3 шт./м<sup>2</sup> (0,2-2,4 %), за исключением последнего на варианте с максимальной нормой затопления.

С использованием нормы орошения 3500-4000 м<sup>3</sup>/га отмечалось присутствие в травостое дербенника прутовидного, где на его долю приходилось 17,5%, единично он встречался на варианте с нормой затопления 4000-4500 м<sup>3</sup>/га – 0,1%.

На контроле и в варианте с минимальной нормой затопления встречался одуванчик лекарственный, составляя соответственно 4,0 и 3,3 шт./м<sup>2</sup>. Девясил британский был представлен только при норме затопления 3500-4000 м<sup>3</sup>/га – 9,3 шт./м<sup>2</sup>.

Лиманные земли в аридной зоне ападного 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 более чем в 5 раз, а при подсева трав, окультурировании сенокосов и применении удобрений почти в 20 раз [19].

Из таблицы 1 видно, что плотность травостоя увеличивалась, от повышения нормы затопления, на всех без исключения вариантах и вместе с тем повышая количество злаковых растений.

Таблица 1 – Основные показатели измерения растений, 2023 г.

| Вариант                                       | Количество растений, шт./м <sup>2</sup> |                  |       | Высота растений, см |                  | Масса растений, г/м <sup>2</sup> |       |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|-------|---------------------|------------------|----------------------------------|-------|
|                                               | злаковые                                | разно-<br>травье | всего | злаковые            | разно-<br>травье | сырая                            | сухая |
| Без затопления                                | 258,0                                   | 9,3              | 267,3 | 37,3                | 29,1             | 174,9                            | 106,4 |
| Норма затопления 2500-3000 м <sup>3</sup> /га | 386,7                                   | 4,0              | 390,7 | 50,0                | 32,0             | 235,5                            | 143,3 |
| Норма затопления 3000-3500 м <sup>3</sup> /га | 514,5                                   | 3,8              | 518,3 | 61,83               | 40,0             | 386,5                            | 236,7 |
| Норма затопления 3500-4000 м <sup>3</sup> /га | 642,7                                   | 171,3            | 814,0 | 58,5                | 62,6             | 521,0                            | 340,0 |
| Норма затопления 4000-4500 м <sup>3</sup> /га | 974,0                                   | 1,3              | 975,3 | 67,5                | 38,0             | 572,5                            | 380,3 |
| НСР <sub>0,95</sub> =                         |                                         |                  |       |                     |                  | 16,73                            | 10,35 |

Наибольшее число злаковых трав было при максимальной норме затопления – 974,0 шт./м<sup>2</sup>, показав прибавку относительно участка без затопления на 718 шт. На варианте с нормой орошения 3500-4000 м<sup>3</sup>/га, при количественном показателе злаковых растений в 642,7 шт./м<sup>2</sup>, увеличивалось число разнотравья достигая наибольшего количества 171,3 шт./м<sup>2</sup>.

Показатель «количество растений» (злаковых и разнотравья) сохраняло аналогичную зависимость с повышением нормы орошения. При показателе на контроле 267,3 шт./м<sup>2</sup> повышаясь на 123,4 шт./м<sup>2</sup> при норме затопления 2500-3000 м<sup>3</sup>/га, на 251 шт./м<sup>2</sup> при 3000-3500 м<sup>3</sup>/га, на 546,7 шт./м<sup>2</sup> при 3500-4000 м<sup>3</sup>/га и с наибольшим показателем при 4000-4500 м<sup>3</sup>/га на 708 шт./м<sup>2</sup> соответственно.

Показатель высоты растений злаковых имел соответственно значения на контроле 37,3 и 29,1 см, на вариантах от 50,0 и 32,0 см при норме 2500-3000 м<sup>3</sup>/га до 67,5 и 38,0 см при норме 4000-4500 м<sup>3</sup>/га.

Масса растений сырая и сухая достоверно увеличивалась (НСР<sub>0,95</sub> = 16,73 и 10,35 г/м<sup>2</sup>) соответственно от контроля на 60,6 и 36,9 г/м<sup>2</sup> при норме 2500-3000 м<sup>3</sup>/га, на 211,6 и 130,3 г/м<sup>2</sup> при норме 3000-3500 м<sup>3</sup>/га, на 346,1 и 233,6 г/м<sup>2</sup> при норме 3500-4000 м<sup>3</sup>/га и на 397,6 и 273 г/м<sup>2</sup> при норме 4000-4500 м<sup>3</sup>/га.

Масса растений имела тесную корреляционную зависимость с показателем количество растений на 1 м<sup>2</sup> показав высокую степень взаимосвязи ( $r = +0,98$ ).

Наиболее активное накопление надземной массы происходит в межфазный период от начала выметывания до начала цветения злаковых трав. В это время формируется до 50 и более процентов сухой биомассы [20].

На рисунке 3 графически представлена урожайность зеленой массы, где наибольшее значение 57,2 ц/га сырой массы или 38,0 ц/га сухой массы достигалась за счет максимальной нормы орошения 4000-4500 м<sup>3</sup>/га, превысив контроль на 34,7 и 27,4 ц/га соответственно.

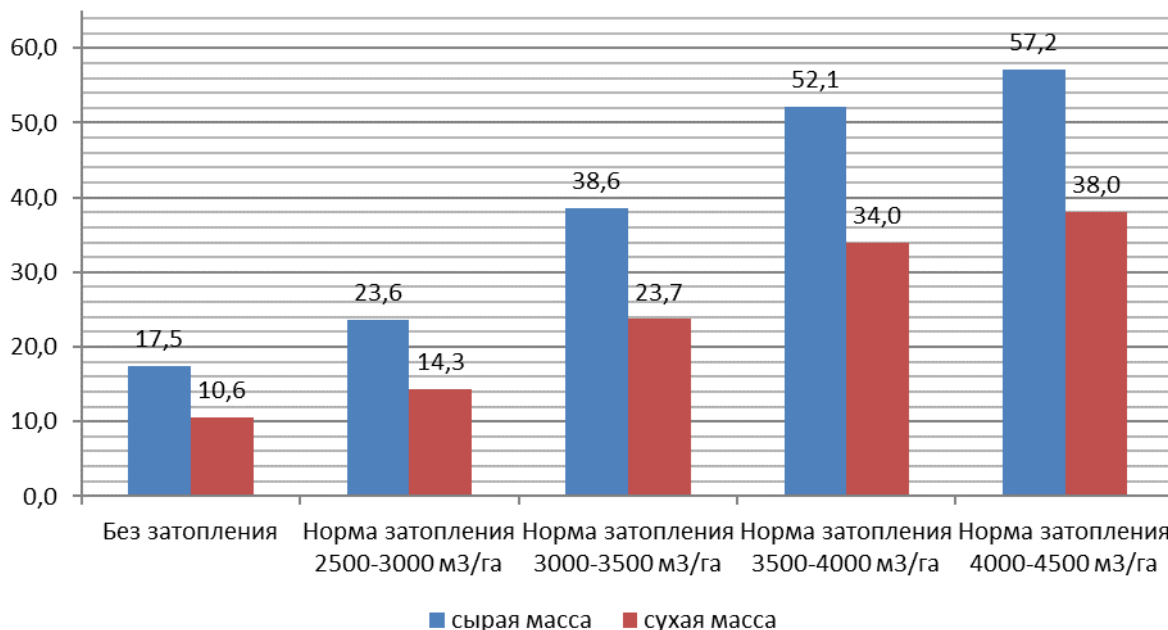


Рисунок 3 – Урожайность сена в зависимости от норм затопления, 2023 г.

На варианте с нормой затопления в 3500-4000 м<sup>3</sup>/га урожайность сырой массы достигала 52,1 ц/га или 34,0 ц/га в пересчёте на сухую, однако, на этот вариант приходилась большая доля разнотравья, которая имела меньшую кормовую ценность.

Вариант с минимальной нормой затопления 2500-3000 м<sup>3</sup>/га повышал урожайность в сравнении с контролем на 6,1 ц/га сырой массы или на 3,7 ц/га сухой, следующий вариант с нормой затопления 3000-3500 м<sup>3</sup>/га имел повышение от стандарта соответственно на 21,1 и 13,1 ц/га.

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 жиросотложения или отложению в теле откормочного вола 150 г жира. Количество энергии в корме является важнейшим показателем его ценности.

Показатель питательности 1 кг корма имел наибольшие значения на вариантах с нормами затопления 3500-4000 м<sup>3</sup>/га – 0,37 корм. ед. и 4000-4500 м<sup>3</sup>/га – 0,40 корм. ед., превысив контроль (0,30 корм. ед.) соответственно на 23,3 и 33,3 %.

При норме затопления 2500-3000 и 3000-3500 м<sup>3</sup>/га данный показатель имел понижение от контроля – 0,29 корм. ед.

Сухое вещество растений содержит в себе как органические, так и минеральные соединения. Последние остаются после сжигания органического вещества в виде "сырой" золы и составляют в среднем от 5 до 15 % сухого вещества растений. Количество золы и ее состав зависят от вида, органа, возраста растений, почвенно-климатических условий, применяемых форм и доз минеральных удобрений и других факторов.

Чтобы удовлетворить потребность животных в питательных веществах, требуется определенное количество сухих веществ. Чем ниже содержание сухих веществ в корме, тем больше его требуется [21].

Показатель сухого вещества в растениях был с наибольшими данными - 46,76 и 49,44 % соответственно на вариантах с максимальными нормами затопления (3 и 4 варианты), при контроле 37,84%.

**Выводы.** Таким образом, на всех изучаемых вариантах опыта в естественном травостое преобладал пырей ползучий, от 80,8 % на контроле (без затопления) до 99,2% с нормой затопления 3000-3500 м<sup>3</sup>/га.

Плотность травостоя увеличивалась на всех без исключения вариантах и вместе с тем повышая количество злаковых растений. Наибольшее число злаковых трав было достигнуто при норме 4000-4500 м<sup>3</sup>/га– 974,0 шт./м<sup>2</sup>, показав прибавку относительно контроля на 718 шт. На варианте с нормой затопления 3500-4000 м<sup>3</sup>/га, при количественном показателе злаковых растений в 642,7 шт./м<sup>2</sup>, увеличивалось число разнотравья, достигая наибольшего количества среди изучаемых вариантов - 171,3 шт./м<sup>2</sup>.

Показатель сырой и сухой массы растений достоверно увеличивался от контроля на всех без исключения вариантах, с наиболее высоким показателем при норме затопления 4000-4500 м<sup>3</sup>/га соответственно на 397,6 и 273 г/м<sup>2</sup>.

Масса растений имела тесную корреляционную зависимость с показателем количество растений на 1 м<sup>2</sup> показав высокую степень взаимосвязи ( $r=+0,98$ ).

Наибольшая урожайность в 57,2 ц/га сырой массы или 38,0 ц/га сухой массы была достигнута за счет максимальной нормы орошения, превысив контроль на 34,7 и 27,4 ц/га соответственно. На варианте с нормой затопления в 3500-4000 м<sup>3</sup>/га урожайность сырой массы достигала 52,1 ц/га или 34,0 ц/га в пересчёте на сухую, однако, на этот вариант приходилась большая доля разнотравья, которая имела меньшую кормовую ценность.

Показатель питательности 1 кг корма имел высокие значения на вариантах с нормами затопления 3500-4000 м<sup>3</sup>/га – 0,37 корм. ед. и 4000-4500 м<sup>3</sup>/га – 0,40 корм. ед., превысив контроль соответственно на 23,3 и 33,3 %.

Дальнейшая работа по изучению лиманов будет проводиться при применении способов поверхностного улучшения естественного травостоя.

**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 Onayev, M.K. Tuktarov, Renat Barievich, Zhadyra Tassanova, and Serik Denizbayev. Assessment of The Current State of Vegetation of Estuaries in The Zone of Dry Steppes of Western Kazakhstan / M.K. Onayev, R.B. Tuktarov, Z.B. Tassanova, S.E. Denizbayev // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – RJPBCS 7 (5). – P. 382-389.
- 2 Ларин, И.В. Природные лиманы, их улучшение и рациональное использование [Текст] / И.В. Ларин // Вестник с.-х. науки. – 1965. – № 7. – 1965. – С. 14-20.
- 3 Жигулев, М.А. Эффективность оросительной мелиорации в Республики Башкортостан [Текст] / М.А. Жигулев, А.В. Комиссаров, Д.В. Шорохов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2016. - №5. – С.6 – 11.
- 4 Турганбаев, Т.А. Прием повышения продуктивности кормовых угодий в условиях лиманного орошения [Текст] / Т.А. Турганбаев, М.Х. Онаев, Б.С. Садыков // Вестник Науки Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина. - 2016. – № 3(90). - С. 67 – 75.
- 5 Хеликова Е.А., Перспективы развития лиманного орошения Волгоградской области [Текст] / Е. А. Хеликова, А.А Пахомов // Дальневосточный аграрный вестник. –2014. - №4. – С. 25 – 27.
- 6 Онаев, М.К. Мелиоративная оценка водных и земельных ресурсов Приуралья. Монография [Текст] / науч. ред. В.С. Кучеров. – Уральск: Зап.-Казах. аграр. техн. ун.-т им. Жангир хана, 2014. – 166 с.
- 7 Шуравилин, А.В. Мелиорация / А.В. Шуравилин, А.И. Кибика: «ИКФ «ЭКМОС» М.: 2006. – 944 с.
- 8 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.

9 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. – 579. – P. 1-5.

10 Ихсанова С.А. Анализ многолетнего использования лиманов в Западно-Казахстанской области [Текст] / С.А. Ихсанова, К.Д. Бегайдарова // Вестник Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева. – 2020, - №1. – С. 50-53.

11 Шумаков, Б.Б. Гидромелиоративные основы лиманного орошения / Б.Б. Шумаков, Ленинград: Гидрометеиздат. - 1979. – 215 с.

12 Mantas, V.M. Monitoring estuarine water quality using satellite imagery. The Mondego river estuary (Portugal) as a case study [Text] / V.M. Mantas, A.J.S.C. Pereira, J. Neto, J. Patrício, J.C. Marques // Ocean & Coastal Management. – 2013. – V.72. – P. 13-21.

13 Zhe Zhu Remote sensing of land change: A multifaceted perspective [Text] / Zhe Zhu, Shi Qiu, Su Ye // Remote Sensing of Environment. – 2022. – V.282. – P. 1-20.

14 Bo-cai Gao NDWI—A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space / Bo-cai Gao // Remote Sensing of Environment. – 1996. – V.53. – P. 257-266.

15 Жезмер, В.Б. Способы восстановления и эксплуатации ирригационно-освоенных лиманов юга европейской части России [Текст] / В.Б. Жезмер // Мелиорация и водное хозяйство. – 2018. - №5. – С. 37-42.

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

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

18 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов, М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

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

20 Плешаков, А.А. Выращивание многолетних трав при лиманном орошении на Южном Урале и в Северо-Западном Казахстане [Текст] / А.А. Плешаков // Лиманное орошение. М.: Колос, 1984. - С. 126-133.

21 Система ведения сельского хозяйства Западно-Казахстанской области [Текст] / К.Г. Ахметов и др. – Уральск: Уральский Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, 2004. – 246 с.

## REFERENCES

1 Ongayev, M.K. Tuktarov, Renat Barievich, Zhadyra Tassanova, and Serik Denizbayev. Assessment of The Current State of Vegetation of Estuaries in The Zone of Dry Steppes of Western Kazakhstan / M.K. Ongayev, R.B. Tuktarov, Z.B. Tassanova, S.E. Denizbayev // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – RJPBCS 7 (5). – P. 382-389.

2 Larin, I.V. Prirodnye limany, ih uluchshenie i racional'noe ispol'zovanie [Tekst] / I.V. Larin // Vestnik s.-h. nauki. – 1965. – № 7. – 1965. – S. 14-20.

3 Zhigulev, M.A. Jefferktivnost' orositel'noj melioracii v Respubliki Bashkortostan [Tekst] / M.A. Zhigulev, A.V. Komissarov, D.V. Shorohov // Melioracija i vodnoe hozjajstvo. – 2016. - №5. – S.6 – 11.

4 Turganbaev, T.A. Priem povyshenija produktivnosti kormovyh ugodij v uslovijah limannogo oroshenija [Tekst] / T.A. Turganbaev, M.H. Onaev, B.S. Sadykov // Vestnik Nauki Kazahskogo agrotehnicheskogo universiteta imeni S. Seifullina. - 2016. – № 3(90). - S. 67 – 75.

5 Helikova E.A., Perspektivy razvitiya limannogo oroshenija Volgogradskoj oblasti [Tekst] / E. A. Helikova, A.A Pahomov // Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. –2014. - №4. – S. 25 – 27.

6 Onaev, M.K. Meliorativnaja ocenka vodnyh i zemel'nyh resursov Priural'ja. Monografija [Tekst] / nauch. red. V.S. Kucherov. – Ural'sk: Zap.-Kazah. agrar. tehn. un.-t im. Zhangir hana, 2014. – 166 s.

7 Shuravilin, A.V. Melioracija / A.V. Shuravilin, A.I. Kibeka: «IKF «JeKMOS» M.: 2006. – 944 s.

8 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.

9 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. – 579. – R. 1-5.

10 Ihsanova S.A. Analiz mnogoletnego ispol'zovaniya limanov v Zapadno-Kazahstanskoy oblasti [Tekst] / S.A. Ihsanova, K.D. Begajdarova // Vestnik Vostochno-Kazahstanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. D. Serikbaeva. – 2020, - №1. – S. 50-53.

11 Shumakov, B.B. Gidromeliorativnye osnovy limannogo orosheniya / B.B. Shumakov, Leningrad: Gidrometeoizdat. - 1979. – 215 s.

12 Mantas, V.M. Monitoring estuarine water quality using satellite imagery. The Mondego river estuary (Portugal) as a case study [Text] / V.M. Mantas, A.J.S.C. Pereira, J. Neto, J. Patrício, J.C. Marques // Ocean & Coastal Management. – 2013. – V.72. – P. 13-21.

13 Zhe Zhu Remote sensing of land change: A multifaceted perspective [Text] / Zhe Zhu, Shi Qiu, Su Ye // Remote Sensing of Environment. – 2022. – V.282. – P. 1-20.

14. Bo-cai Gao NDWI—A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space / Bo-cai Gao // Remote Sensing of Environment. – 1996. – V.53. – P. 257-266.

15 Zhezmer, V.B. Sposoby vosstanovleniya i jekspluatacii irrigacionno-osvoennyh limanov juga evropejskoj chasti Rossii [Tekst] / V.B. Zhezmer // Melioracija i vodnoe hozjajstvo. – 2018. - №5. – S. 37-42.

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

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

18 Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dosphehov, M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

19 Dmitriev, V.S. Limannoe oroshenie – moshhnyj rezerv povysheniya produktivnosti kormovyh ugodij [Tekst] / V.S. Dmitriev // Limannoe oroshenie. – M. : Kolos, 1984.– S. 46–182.

20 Pleshakov, A.A. Vyrashhivanie mnogoletnih trav pri limannom oroshenii na Juzhnom Urale i v Severo-Zapadnom Kazahstane [Tekst] / A.A. Pleshakov // Limannoe oroshenie. M.: Kolos, 1984. - S. 126-133.

21 Sistema vedeniya sel'skogo hozjajstva Zapadno-Kazahstanskoy oblasti [Tekst] / K.G. Ahmetov i dr. – Ural'sk: Ural'skij Zapadno-Kazahstanskij agrarno-tehnicheskij universitet im. Zhangir hana, 2004. – 246 s.

## **ТҮЙІН**

Мақалада эстуарий өсімдіктерінің түрлік және сандық құрамын, су басу нормаларының жемшөптің жасыл массасының өнімділігі мен тамақтануына әсерін зерттеу нәтижелері келтірілген.

Эстуарий учаскесі көпжылдық дәнді дақылдардың түзілуімен ұсынылған (*Elytrigia repens*, *Beckmannia eruciformis*), жалпы проективті жабыны 80% - дан асады.

Шөптің тығыздығы су басу жылдамдығының жоғарылауынан бастап, барлық нұсқаларда өсті, сонымен бірге жемшөп жағынан ең құнды дәнді өсімдіктердің санын көбейтті. Жарма шөптерінің көп санына су басудың ең жоғары нормасы (4000-4500 м3/га) – 974,0 дана/м2 кезінде қол жеткізілді, бұл 718 дана/м2 су баспайтын учаскеге қатысты өсуді көрсетті. Суару нормасы 3500-4000 м3/га нұсқада дәнді өсімдіктердің сандық көрсеткіші 642,7 дана / м2 болғанда, шөптердің саны көбейіп, максимум 171,3 дана/м2 жетті.

Шикі массаның 57,2 ц/га немесе құрғақ массаның 38,0 ц/га ең жоғары өнімділігіне суару нормасы 4000-4500 м3/га болған кезде қол жеткізілді, бақылаудан тиісінше 34,7 және 27,4 ц/га асып түсті. 3500-4000 м3/га су басу жылдамдығы бар нұсқада шикі массаның өнімділігі 52,1 ц/га немесе құрғақ салмаққа 34,0 ц/га жетті, алайда бұл опция ең аз жемшөп құндылығы бар шөптің үлкен үлесіне ие болды.

Азықтың қоректік көрсеткіші 3500-4000 мЗ/га су басу жылдамдығы бар нұсқаларда жоғары мәндерге ие болды – 0,37 Жем. бірлік және 4000-4500 мЗ / га - 0,40 Жем. бақылаудан асып кеткен Бірлік (0,30 Жем. сәйкесінше 23,3 және 33,3 %.

УДК 579.64:631.46 (574.1)  
МРНТИ 68.05.45

DOI 10.52578/2305-9397-2024-2-2-24-31

**Нагиева А.Г., PhD, основной автор,** <https://orcid.org/0000-0001-5381-8541>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, [nagievaliya@mail.ru](mailto:nagievaliya@mail.ru)

**Алпамысова Г.Б.,** кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-1533-0366>

НАО «Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, г. Шымкент, ул. Тауке хана, 5, X13F808, Республика Казахстан, [xap68@mail.ru](mailto:xap68@mail.ru)

**Nagiyeva A.G., PhD, the main author,** <https://orcid.org/0000-0001-5381-8541>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [nagievaliya@mail.ru](mailto:nagievaliya@mail.ru)

**Alpamysova G.B.,** Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-1533-0366>

«South Kazakhstan University named after M. Auezov», X13F808, Tauke Khan Avenue 5, Shymkent, Republic of Kazakhstan, [xap68@mail.ru](mailto:xap68@mail.ru)

## **АДАПТАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ К ВЫСОКИМ ЗНАЧЕНИЯМ pH В ПОЧВЕ ADAPTATION OF MICROORGANISMS TO HIGH PH VALUES IN THE SOIL**

### **Аннотация**

Для нормального протекания различных процессов в почве и ее плодородия оказывает повышенная кислотность или щелочность почв. В сравнении с другими почвенными факторами pH имеет значимость в построении почвенного микробного сообщества и в формировании почвенного метабенома. Многие работы по метабеномике описывают выводы о биоразнообразии микроорганизмов, где их содержание определяется в основном показателями pH среды и содержанием гумуса. Распределение численности в разных пределах от доли общего количества разных таксонов зависит от различных факторов, в том числе и взаимосвязи структуры филогенетической микробиомов со свойствами почвы различного вида землепользования. На образцах исследуемых почв отмечена щелочная реакция среды, от которого зависит не только содержание органического вещества и элементов питания, их миграционная способность в почвенном профиле, но и численность и разнообразие микробного сообщества в почвенном профиле. Распределение микробных сообществ в профиле показывает четкую дифференциацию в накоплении микробной биомассы в зависимости от степени почвенной реакции. Исследования показали, высокая щелочность, вызвана присутствием карбонатов и гидроксидов, а также высокая концентрация солей, являются ключевыми факторами, формирующими структуру микробных сообществ почвы.

### **ANNOTATION**

For the normal course of various processes in the soil and its fertility, increased acidity or alkalinity of soils is provided. Compared to other soil factors, the pH has significance in the construction of the soil microbial community and in the formation of soil metagenoma. Many works on metagenomics describe conclusions about the biodiversity of microorganisms, where their content is determined mainly by the pH indicators and the content of humus. The distribution of numbers within different limits on the share of the total number of different taxa depends on various factors, including the relationship of the structure of phylogenetic microbiomas with the properties of the soil of various types of land use. On the samples of the soil studied, an alkaline reaction of the medium is noted, on which not only the content of the organic matter and nutritional elements depends, their migration ability in the soil profile, but also the number and diversity of the microbial community in the soil profile. The distribution of microbial communities in the profile shows clear differentiation in