

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРМОВЫХ УГОДИЙ В УСЛОВИЯХ ЛИМАННОГО ОРОШЕНИЯ

Турганбаев Т.А., Онаев М.Х.,
Садыков Б.С.

Аннотация.

В статье дан анализ за трехлетний период (2012-2014 годы) применения минеральных удобрений на кормовых угодьях в условиях лиманного орошения Западно-Казахстанской области. В результате исследований показана оптимизация технологии применения минеральных удобрений, направленная на повышение продуктивности и качества естественных травостоев на лиманах. Оценена экономическая и энергетическая эффективность применения минеральных удобрений.

Ключевые слова: естественный травостой, лиманное орошение, удобрения, урожайность и качество сена, эффективность

Введение

Укрепление кормовой базы в засушливых условиях Западно-Казахстанской области невозможно без развития кормопроизводства на орошаемых землях. По оценкам ученых на долю недоступной влаги на черноземах приходится около 50 %, на каштановых почвах – 60 % от максимальных запасов. Естественно, эти особенности почв являются природным фактором, ограничивающим потенциальную продуктивность возделываемых культур [7].

По этой причине земледелие, основанное на естественном увлажнении, в сухостепных районах Западно-Казахстанской области малорентабельно, а в полупустынных районах неэффективно. Гарантированное сельскохозяйственное

производство продукции в этих районах возможно лишь на землях лиманного и регулярного орошения. Однако возможности организации регулярного орошения в данной зоне ограничены из-за недостатка водных ресурсов и дороговизны дождевальных машин. В связи с этим ведущим направлением развития кормопроизводства становится рациональное использование имеющихся в области лиманов.

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 более чем в 5 раз, а при подсеве трав, окультуривании сенокосов и применении удобрений почти в 20 раз [3]. Имеющийся опыт эксплуатации лиманов доказывает их важную роль и экономическую эффективность [8, 9].

Перечисленные достоинства лиманного орошения, создали широкую возможность для его развития в засушливых степных и полупустынных районах Западно-Казахстанской области. Так, к началу XXI века площади крупных систем лиманного орошения вместе взятых составляли до 150-160 тыс. гектаров.

Изучение роли элементов питания в жизни растений, в формировании урожая сельскохозяйственных культур, в том числе луговых трав, в настоящее время является одним из важнейших и интересных вопросов агрохимии. Теоретическое обоснование взаимосвязи между растением, почвой и удобрениями в

процессе питания сельскохозяйственных культур дано в работах основоположника агрохимической науки Д.Н. Прянишникова, а также в работах отечественных и зарубежных исследователей. При изучении взаимоотношений между растениями и внешней средой, которые связаны с поступлением питательных веществ в растение, почвенной кислотностью и уравниваемостью элементов питания, мы имеем дело не с отдельным элементом, а совокупностью элементов и факторов [4].

Проведенные наблюдения и исследования роли минеральных удобрений, в создании продуктивных травостоев на различных лиманах подтверждается работами ряда авторов в Западном Казахстане и в других регионах за ее пределами. Вместе с тем в Западно-Казахстанской области выделяются свои особенности воздействия удобрений на рост, развитие и продуктивность травостоя.

Материалы и методы исследований

На основании выше сказанного, при разработке агротехнических мер по улучшению продуктивности трав, нами были проведены полевые опыты на лиманах Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы (УКООС), расположенной на территории сельских округов Тайпак, Первомайское и Алгабас, территориально отдаленно

расположенных друг от друга, но при этом близких по видовому составу растительности.

Целью исследований является разработка ресурсосберегающих технологий улучшения естественных кормовых угодий, позволяющих при минимальных затратах значительно увеличить их урожайность с сохранением при этом ценных в

кормовом отношении видов трав исходного травостоя.

Для выполнения вышеуказанной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить влияние подкормки минеральными удобрениями на урожайность и качество травостоя лимана;

- изучить влияние подкормки минеральными удобрениями на биометрические показатели растений;

- изучить изменение геоботанического состава травостоя в зависимости от подкормки минеральными удобрениями.

Опыты были заложены системным методом по соответствующим схемам.

Опыт № 1 заложен на участке лимана в сельском округе Тайпак: 1. Контроль (без удобрений); 2. N_{30} ; 3. N_{60} ; 4. N_{90} .

Размер делянок 50 м². Повторность вариантов четырехкратная. Удобрения вносились в виде корневой подкормки в дозах N_{30} , N_{60} и N_{90} кг д.в на 1 га. В качестве удобрения была использована мочевины. Почвы опытного участка по агрохимическим свойствам характерна для почв сухостепной зоны, содержание гумуса в горизонте A_1 составляет 2,16 %. Степень обеспеченности нитратным азотом очень низкая, фосфатом – низкая и калия – повышенная в верхнем горизонте.

Опыт №2 заложен на участке лимана в сельском округе Алгабас по той же схеме. Тип почвы – каштановая карбонатная

среднемощная. Содержание гумуса в гумусово-аккумулятивном горизонте 2,98%. По содержанию нитратного азота и фосфора почвы низкообеспеченные, калием обеспечены хорошо.

Опыт № 3 заложен на участке лимана в сельском округе Первомайское: 1. Контроль (без удобрений); 2. $N_{10}P_{40}$; 3. $N_{20}P_{80}$; 4. $N_{30}P_{120}$. Почвы лугово-каштановые. Содержание гумуса в гумусово-аккумулятивном горизонте 3,69%. Содержание нитратного азота и фосфора почвы низкое, калия–высокое.

Размер делянок 50 м². Повторность вариантов четырехкратная. Удобрения вносились в виде корневой подкормки в дозах $N_{10}P_{40}$; $N_{20}P_{80}$ и $N_{30}P_{120}$ кг д.в на 1 га в один прием. В качестве удобрения был использован аммофос (N – 12%, P – 40%).

Сроки внесения удобрений во всех опытах – период после затопления, схода воды с опытного участка (конец мая).

В ходе исследований определялся видовой состав флоры и проводились описания растительности. Полевые исследования, сбор и обработка гербарного материала и анализ флоры проводились общепринятыми геоботаническими методами. При этом фиксировались: высота, обилие, проективное покрытие растений в фитоценозе; определялись доминирующие виды и описывались растительные ассоциации. Проводился таксономический анализ флоры и подсчет видов растений в каждом

семействе. Определялось отношение растений к экологическим группам. Биоморфологический анализ растительности определялся по классификации Раункиера. Анализ биоморфологических структур растений определялся по методике Серебрякова.

Определение густоты стояния растений проводили на площадках 0,25 м², равномерно расположенных по делянке. Учеты количества растений проводили в фазу полных всходов и перед уборкой. Уборка проводилась в фазу бутонизации и начала цветения трав. Учитывалась урожайность зеленой массы и сена.

Зеленую массу травы учитывали сплошным способом, взвешивали урожай со всей учетной делянки и рассчитывали урожайность с 1 га с использованием переводного

Урожай сухого сена вычисляют по формуле:

$$y = \frac{A' \cdot D' \cdot 100}{B' \cdot C}, \quad (1)$$

где А – масса скошенной травы, кг; В – масса пробного снопа с делянки, кг; С – площадь делянки, м²; Д – масса пробного снопа после высушивания кг.

Анализ биохимического состава травостоев и питательности сена производили согласно принятым ГОСТам.

Основные результаты и их обсуждение.

Геоботанический анализ естественного травостоя на лиманах показал, что среди всех растений преобладают злаковые (бекмания обыкновенная, пырей ползучий) [6].

Из мероприятий по улучшению лугов, которые не требуют больших капиталовложений, а

коэффициента на площадь. Сено учитывали с помощью пробных снопов. С покосов с охватом всей учетной площади отбирали пробный сноп зеленой массы (не менее 4-5 кг), затем взвешивали зеленую массу со всей учетной площади (с включением пробного снопа). Пробные снопы сушили на специальных стеллажах в хорошо проветриваемом помещении до сухого состояния, после чего снова взвешивали и из них отбирали образцы для определения влажности сена в сухом состоянии. С учетом массы пробного снопа до и после сушки определяли выход сена в сухом состоянии. Умножая урожай зеленой массы трав с учетной делянки на показатель выхода сена и переводные коэффициенты на площадь 1 га и стандартную 16 %-ю влажность, рассчитывали урожайность сена.

производственные затраты быстро окупаются урожаями, заслуживает внимания применение минеральных удобрений, и в первую очередь азотных. На лиманах в сельских округах Тайпак и Первомайское ставилась задача по определению основных биометрических показателей в период активного роста растений, в

зависимости от доз азотного удобрения результаты которых представлены ниже (таблица 1).

Анализируя данные таблицы 1 по годам мы видим, что в пырейно-бекманиевом травостое произошли заметные изменения от применения удобрений в линейном росте стеблей растений. Четко прослеживается тенденция по

годам в сторону его повышения на всех вариантах и особенно N₉₀. Так, высота злаковых трав увеличивалась с 57,7 см в 2012 году до 60 см в 2013 и до 92 см в 2014 году и в среднем за три года составила 70,0 см. Сравнительно равными по всем вариантам оставались показатели плотности стеблей.

Таблица 1– Средняя высота растений и плотность стеблестоя злаковых трав в зависимости от доз азотного удобрения по годам (лиман 49)

Варианты опыта	2012 г.		2013 г.		2014 г.		В среднем за 3 г.	
	Высота растений, см	Число стеблей, шт/м ²	Высота растений, см	Число стеблей, шт/м ²	Высота растений, см	Число стеблей, шт/м ²	Высота растений, см	Число стеблей, шт/м ²
Контроль (без удобр.)	55,4	699,7	56,0	612,1	86,0	569	65,8	626,9
N ₃₀	60,6	741,2	55,0	639,0	89,0	717	68,2	699,0
N ₆₀	60,8	822,7	56,0	730,5	89,0	834	68,6	795,7
N ₉₀	57,7	712,0	60,0	688,5	92,0	722	70,0	707,5
НСР ₀₅							3,5	66,3

В среднем за три года все дозы азота обеспечили достоверное увеличение роста и плотности стеблей растений по отношению к контролю, что подтверждается статистически.

Объектом изучения на лимане 52 в сельском округе Первомайское стали также пырейно-бекманиевые ассоциации,

но с более улучшенным составом травостоя, в котором присутствуют такие ценные кормовые травы, как мятлик луговой, кострец безостый.

В течение 3-х лет изучалось влияние азотно-фосфорного удобрения в виде аммофоса на развитие кормовых угодий (таблица 2).

Таблица 2– Средняя высота растений и плотность стеблестоя в зависимости от применения аммофоса, (лиман 52)

Варианты опыта	2012 г.		2013 г.		2014 г.		В среднем за 3 г.	
	Высота растений, см	Число стеблей, шт/м ²	Высота растений, см	Число стеблей, шт/м ²	Высота растений, см	Число стеблей, шт/м ²	Высота растений, см	Число стеблей, шт/м ²
Контроль (без удобр.)	75,0	1307	70	756	95	506	80,0	856
N ₁₀ P ₄₀	76,0	1391	75,0	1050	96	516	82,3	1005
N ₂₀ P ₈₀	75,7	1564	85,0	1164	96	532	85,5	1086
N ₃₀ P ₁₂₀	78,2	1482	85,0	1344	97	574	86,7	1114
НСР ₀₅							5,1	77,3

Учеты и наблюдения за вегетационными периодами лет исследований показали, что высота и плотность растений, как правило, находились в прямой зависимости от доз аммофоса. Так по высоте растений сравнительные данные говорят в пользу 2014 года (95-97 см против 70-85 см), а по плотности стеблестоя – в пользу прошлых лет (1307-1564 шт/м² против 506-1344 шт/м²). Произошло постепенное снижение плотности стеблестоя, что, по-видимому, связано с рядом причин. Травостой на лугах имеет свойство с годами изменяться, происходит естественный процесс омоложения, когда на смену старым растениям приходят новые. С другой стороны, часть растений вымерзла. Тем не менее, теория гласит о том, что заливные луга имеют высокую способность к самовосстановлению. Поэтому есть основание ожидать, что при рациональном уходе луг восстановится. В целом, растения хорошо развивались на фоне

оптимального уровня режима затопления почвы и благоприятных погодных условий. И как свидетельствует значение НСР, статистически существенную разницу показали все варианты опыта с применением аммофоса по отношению к неудобренному варианту.

Почвы лиманов отличаются сравнительно низким эффективным плодородием, они бедны подвижными формами азота и фосфора и богаты лишь обменным калием. В связи с этим азотные и фосфорные удобрения являются одним из эффективных и наиболее доступных приемов улучшения мелиорируемых земель, позволяющий повысить урожайность трав.

Полевые опыты на лиманах показали, что минеральные удобрения эффективно влияют на урожайность естественного травостоя. В первый же год их применения повышается продуктивность луговых трав (рисунок 1).

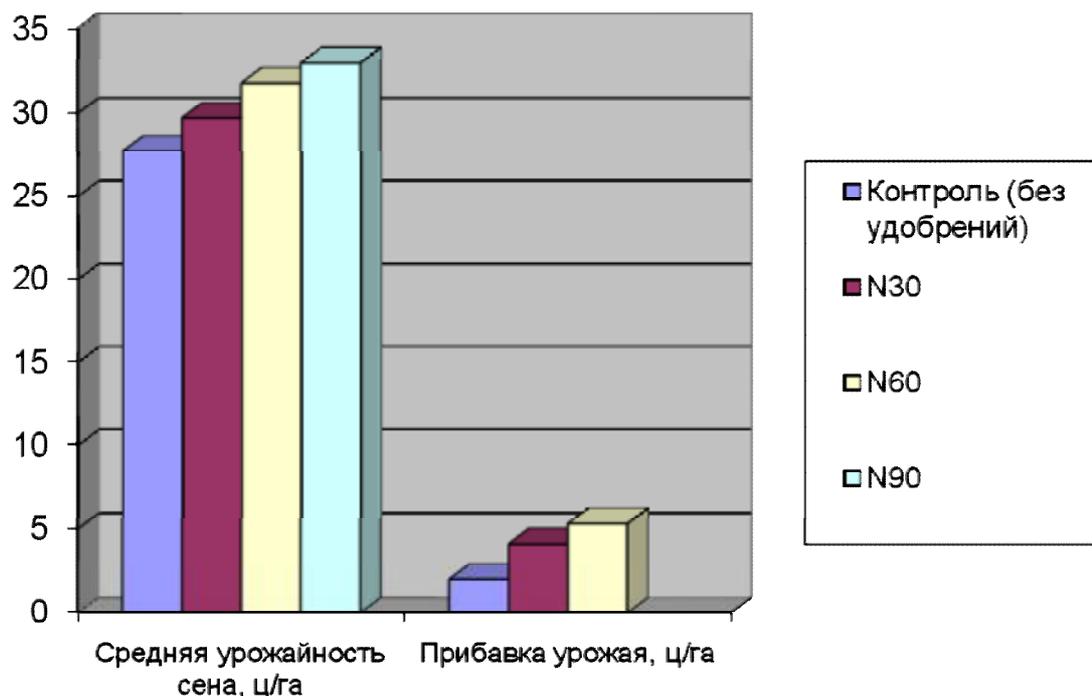


Рисунок 1 – Урожайность сена и прибавка в зависимости от различных доз азотного удобрения, лиман 49 (среднее за 3 года)

Положительное влияние на урожайность многолетних злаковых трав оказали все испытанные дозы мочевины на участке лимана 50 в сельском округе Алгабас: все варианты характеризовались достоверным приростом.

Наиболее эффективно действовали дозы мочевины N_{60} , при котором получена максимальная урожайность сена 43,1 ц/га в 2013 году. Несколько меньшей она была в 2014 году (35,2 ц/га), но при этом выше остальных вариантов (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность сена по годам в зависимости от применения азотного удобрения, (лиман 50)

Варианты опыта	Урожайность сена по годам, ц/га		Средняя урожайность сена, ц/га
	2013	2014	
Контроль (без удобрений)	33,2	26,4	29,8
N_{30}	37,4	30,7	34,0
N_{60}	43,1	35,2	39,1
N_{90}	41,4	35,0	38,2
$НСП_{05}$	3,5	2,8	3,0

Отличительная особенность травостоя лиманов 52 в сельском округе Первомайское в том, что компонентный состав видов включает исключительно злаковые

травы, в котором пырея в 2,5-3 раза больше бекмании. Полевые эксперименты по изучению влияния аммофоса на продуктивность естественного

травостоя показали неодинаковую его эффективность в разные годы.

Из полученных данных следует, что в условиях 2014 года все испытываемые дозы аммофоса не дали высокой прибавки урожая сена. Разница в зависимости от вариантов опыта составляла в пределах 1,4-2,4 ц/га. В этом отношении эти показатели соответствовали уровню 2012 года, а в сравнении с 2013 годом – в значительной степени уступали. Средняя по годам урожайность сена в пределах разных доз удобрения колебалась от 36,5 до 43,1ц/га и по сравнению с контролем обеспечивали статистически достоверные прибавки урожая (4,4-11ц/га). Увеличение доз аммофоса не ведет к увеличению урожайности сухой массы растения. Вполне очевидным выглядит тот факт, что нет необходимости увеличивать дозы фосфора для повышения урожайности растений.

Оценку качества сена проводили в агрохимической лаборатории – Испытательном центре ТОО «Орал-Жер» г. Уральска(таблица 4).

Таблица 4 –Влияние различных доз азотного удобрения на основные показатели качества сена по годам, (лиман 49)

Варианты опыта	2012			Каротин, %	Корм. единицы	Каротин, %	Корм. единицы	Корм. единицы	Корм. единицы
	Каротин, %	Сырой протеин, %	Корм. единицы						
К (б/у)	24,1	4,05	0,41	41,6	5,46	0,44	22,3	3,94	0,64
N ₃₀	24,1	5,51	0,37	39,5	4,83	0,43	41,9	4,4	0,68
N ₆₀	22,0	5,51	0,41	64,0	5,06	0,42	41,8	4,19	0,63
N ₉₀	43,1	5,15	0,38	46,8	5,06	0,42	41,8	4,19	0,63

Результаты проведенных анализов показали, что минеральные удобрения способствуют повышению качественных показателей естественного травостоя. Практически все контролируемые показатели на вариантах с применением азотных удобрений оказались выше контроля. Исключением стал лишь вариант с дозой азота 90 кг д.в./га, где содержание сырого жира и кормовых единиц были наименьшими (в 2014 году). Тем не менее, данный вариант по другим показателям значительно превзошел другие, особенно по количеству каротина и сырого протеина.

Трехлетние исследования показали, что применение азотного удобрения в испытываемых дозах не ухудшают основные показатели качества сена.

Известно, что условиями получения высококачественного сена являются соблюдение ряда требований: оптимальные сроки скашивания, сушка корма, погодные условия и др. Сено, приготовленное из перестоявших трав (поздние сроки вегетации), бедно протеином, сахарами, каротином, содержит большое количество клетчатки. Переваримость его питательных веществ и общее кормовое достоинство невысоки. Запасывание сена в период бутонизации или колошения.

Действительно, валовое производство сухого вещества трав, убранных в более поздние сроки, бывает выше. Однако при внимательном анализе урожайности трав этого преимущества, как правило, не обнаруживается. Прибавка урожая происходит в основном за счет увеличения количества клетчатки в растениях. В то же время переваримость наиболее ценных питательных веществ, в том числе и клетчатки, резко снижается [10].

В наших исследованиях уборка урожая была проведена в фазу колошения-начало цветения при нормальной погоде с дальнейшей просушкой и доведением до состояния кондиционной влажности. В таких условиях применение как азотных, так и азотно-фосфорных удобрений обеспечили получение качественного сена на всех исследуемых нами лиманах, в том числе и на лимане 52 всельском округе Первомайское (таблица 5).

Таблица 5 –Биохимический состав сена в зависимости от различных доз аммофоса, (лиман 52)

Варианты опыта	Годы исслед.	Показатели качества сена					
		Каротин, %	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырой жир, %	Сырая зола, %	Кормовые единицы
К (б/у)	2012	24,1	5,30	31,05	2,44	4,56	0,41
	2013	58,8	5,99	32,33	2,00	5,79	0,40
	2014	42,9	6,94	36,90	2,59	4,45	0,52
N ₁₀ P ₄₀	2012	24,0	5,30	32,16	2,31	4,62	0,40
	2013	56,5	5,70	34,12	2,23	5,44	0,40
	2014	62,7	5,56	35,50	1,82	4,72	0,52
N ₂₀ P ₈₀	2012	24,3	5,50	31,77	2,28	4,87	0,44
	2013	57,2	8,20	30,91	2,17	6,45	0,39
	2014	63,2	10,30	35,80	4,69	4,82	0,54
N ₃₀ P ₁₂₀	2012	26,1	5,20	33,50	2,25	5,02	0,42
	2013	57,0	6,51	34,30	2,19	6,00	0,38
	2014	63,9	9,44	32,30	4,44	4,66	0,58

Из данных таблицы видно, что в целом биохимический состав естественных кормовых трав в условиях лиманного орошения в сельском округе Первомайское по годам мало отличался. Если по результатам 2014 года существенного различия в уровне урожайности между дозами аммофоса не наблюдалось, то здесь совместное влияние фосфора и азота при наибольшем их содержании оказало

положительное воздействие, особенно на такие показатели, как каротин, сырой протеин, сырой жир и кормовые единицы.

Весьма важным является содержание в корме протеина. По нормативным требованиям в сене естественных сенокосов должно содержаться сырого протеина 7-11 % сухого вещества, в зависимости от класса сена [5].

Для нормального развития животных, кроме протеина они

должны получать достаточное количество жира, клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ (сахара, крахмала). Жира должно содержаться в сухом веществе травы не менее 4-5 %, клетчатки в сене 27-30 %, сырой золы 10-12 %, кормовых единиц 0,36-0,47 %.

Таким образом, в соответствии с вышеуказанными требованиями ГОСТа сено подразделяют на 3 класса качества. Следовательно, сравнивая полученные нами данные по качеству сена с нормативными

требованиями можно сделать вывод о том, что сено, полученное с использованием минеральных удобрений, имеет удовлетворительное качество и относится к 3 классу. Добиться более высокой классности сена можно только введением в травостой бобовых компонентов путем подсева[1].

Для оценки использования минеральных удобрений кормовыми травами необходимо определить экономическую эффективность. Результаты приведены в таблицеб.

Таблица б –Экономическая эффективность применения мочевины на лимане 50в сельском округе Алгабас

Варианты опыта	Урожайность ц/га	Урожайность ц к.е./га	Стоимость 1 ц сена, тенге	Стоимость продук с 1 га, тенге	Произв. затраты, тенге/га	Прибыль, тенге/га	Себест. 1 ц продукц, тенге	Рентаб., %
К (б/у)	29,8	15,5	1200	35760	24900	10860	835	43,6
N ₃₀	34,0	17,3	1200	40800	28530	12270	839	43,0
N ₆₀	39,1	18,7	1200	46920	30620	16300	783	53,2
N ₉₀	38,2	19,1	1200	45840	30415	15425	796	50,7

В результате применения мочевины все основные экономические показатели были лучшими, чем на контроле. В сравнении между собой доз мочевины наиболее предпочтительным выглядит вариант N₆₀. Здесь при самой высокой урожайности 39,1 ц/га, высоких производственных затратах (30620 тенге/га) и наименьшей себестоимости 1 ц продукции (783 тенге) получена максимальная прибыль в размере 16300 тенге/га при рентабельности 53,2%.

На лиманах с естественным травостоем, где применялся аммофос, экономически целесообразным оказался вариант с минимальными дозами удобрения – N₁₀P₄₀. Несмотря на низкую урожайность и прибыль по сравнению с вариантами N₂₀ P₈₀ и N₃₀P₁₂₀, этой нормы было достаточно, чтобы получить сено по самой низкой себестоимости (828 тенге/ц) и при наибольшем уровне рентабельности (44,8%).

Более объективное и долгосрочное представление об эффективности применения удобрения дают расчеты

энергетической эффективности. Суть энергетического анализа в том, что все количественные показатели – фактическая прибавка урожая сельскохозяйственных культур от удобрений и затраты на применение удобрений – выражаются в энергетическом эквиваленте – джоулях(Дж).

Основными показателями энергетической эффективности применения удобрений являются коэффициент энергетической эффективности и удельные энергетические затраты. Энергоотдача – это отношение энергии, содержащейся в прибавке урожая от удобрений, к количеству энергии, затраченной на их

Заключение

Из сказанного выше можно заключить, что подкормки луговых трав минеральными удобрениями при лиманном орошении в условиях Западно-Казахстанской области оказывают благоприятное влияние на продуктивность и химический состав сена; при этом экономически и энергетически выгоднее применять азотно-фосфорные удобрения, чем азотные.

Работа выполнена по программе грантового финансирования 055 – «Научная и/или научно-техническая деятельность» по теме: «Оценка влияния многолетнего орошения на эколого-мелиоративное состояние лиманов и пути их восстановления».

С 2015 года исследования в этом направлении продолжены по линии Комитета науки Министерства образования и науки

применение. Коэффициент энергетической эффективности больше единицы указывает на эффективность используемых удобрений [2].

Расчеты показывают, что энергоотдача, или коэффициент энергетической эффективности на всех вариантах составил меньше единицы, что говорит о недостаточной эффективном действии мочевины. Наиболее близким к значению единицы можно отметить вариант N_{60} (0,84).

В целом все дозы аммофоса показали энергетическую эффективность на уровне нормы. Лучшим проявил себя вариант $N_{10}P_{40}$ (коэффициент больше 1).

Республики Казахстан (ФНИ: 1.8. Рациональное природопользование и обеспечение равновесного экологического состояния окружающей среды Казахстана) на тему: «Восстановление продуктивности естественного травостоя лиманов с деградированной растительностью, обусловленной продолжительными перерывами в затоплении».

Список литературы

1. Андреев Н.Г. Травосеяние на лиманах //Лиманное орошение: сб. науч. тр. – М. : Колос, 1984. – С. 9-17.
2. Василюк Г.В. Экономическая и энергетическая эффективность применения минеральных и известковых удобрений / Тез.докл. III съезда почвоведов. – М. – 2000. – Кн.2. – С. 108-109.
3. Дмитриев В.С. Лиманное орошение – мощный резерв повышения продуктивности кормовых угодий // Лиманное орошение. – М. : Колос, 1984. – С. 46–182.
4. Ковшова В.Н. Низкозатратные приемы поверхностного улучшения старовозрастных пастбищ на абсолютных суходолах // Кормопроизводство. – 2011. – №2. – С. 13-15.
5. Косолапов В.М. Методы анализа кормов // Кормопроизводство. – 2011. – №9. – С. 48.
6. Онаев М.Х., Турганбаев Т.А., Сапарова Н.А. Продуктивность естественного травостоя на инженерных лиманах при многолетней эксплуатации // Мелиорация и водное хозяйство. – 2013. – №1. – С. 5-6
7. Почвенный покров Саратовской области и его агроэкологическая характеристика /Н.Е. Сеницина [и др.]. – Саратов : ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – 2009. – 124 с.
8. Технологии точного земледелия // Ресурсосберегающее земледелие. – 2008. – № 1. – С. 30.
9. Томенко В.С. Эффективность удобрений на лиманах // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 1984. – №10. – С. 54 – 55.
- 10.Хохрин С.Н. Корма и кормление животных. – Санкт-Петербург: "Лань", 2002. – 512с.

Түйін

Мақалада 2012-2014 жылдары бойынша Батыс Қазақстан облысында көлтабандық суару жағдайында минералды тыңайтқыштардың мал азықтық жерлерінде пайдалану туралы талдаулар келтірілген.

Зерттеу нәтижесінде табиғи шөп жамылғысының түсімділігі мен сапасын арттыруға бағытталған минералды тыңайтқыштарды пайдаланудың оңтайлы технологиясы көрсетілген.

Көлтабандарда минералды тыңайтқыштарды қолданудың экономикалық және қуаттылық тиімділігі бойынша баға берілген.

summary

Scientific paper presents the results of the analysis over a three year period (2012-2014) application of mineral fertilizers on the pastures in the conditions of basin irrigation in West Kazakhstan region. The study results shows optimization of technology of application of mineral fertilizers aimed at improving the

productivity and quality of natural herbage in the estuaries. The economic and energy efficiency of application of mineral fertilizers are evaluated.