

## ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПАСТБИЩ ЗАПАДНОЙ ПРЕДГОРНОЙ СТЕПИ КРЫМА

**Николаев Е.В.**, доктор с.-х. наук, профессор

**Письменный В.Д.**, кандидат с.-х. наук, доцент

**Мельников М.М.**, кандидат с.-х. наук, доцент

ЮФ НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет»

*Приведены результаты трехлетних исследований по изучению влияния доз и сроков внесения азотных удобрений на продуктивность естественных пастбищ западной предгорной степи Крыма при периодическом отчуждении биомассы в течение вегетации. Установлены оптимальная доза азота и преимущество осеннего срока внесения удобрений над весенним.*

**Ключевые слова:** естественные пастбища, травостой, срок внесения азотных удобрений, доза азота, урожайность сухого вещества.

**Введение.** Естественные пастбища западной предгорной степи располагаются на склонах западной части внешней гряды Крымских гор. Территориально они находятся в основном в пределах Бахчисарайского административного района и лишь частично — в юго-западной части Симферопольского района. По рельефу западная предгорная степь представляет равнину с развитыми эрозионными формами — сухими пологими балками, лощинами, водоразделами. Общая площадь естественных пастбищ составляет около 35-45 тысяч гектаров. В прошедшие годы естественные пастбища подвергались интенсивному использованию и поэтому их травостои в настоящее время находятся в истощенном состоянии.

**Условия и методика проведения исследований.** Почвенный покров естественных пастбищ в западной предгорной степи представлен сочетанием черноземов предгорных карбонатных маломощных и дерново-карбонатных почв. Следует отметить, что общим объединяющим признаком этих почв является низкий уровень их плодородия и плохие водно-физические свойства.

Черноземы предгорные карбонатные маломощные содержат в своем составе много щебня. Количество гумуса в верхних слоях почвы около 3 %. Содержание гидролизуемого азота в 100 г почвы составляет 3,9-8,7 мг, подвижного фосфора — 0,5-1,1 мг, обменного калия — до 50 мг. Запасы доступной для растений влаги в метровом слое почвы ограниченные — всего 800-900 м<sup>3</sup>/га. В связи с этим, пастбищные растения уже в начале лета начинают испытывать недостаток влаги.

Дерново-карбонатные почвы содержат в верхнем гумусовом горизонте 2,5- 3 % гумуса. Для этих почв характерен выход плотных пород на поверхность, что отрицательно сказывается на их продуктивности. Количество доступных для пастбищных растений питательных веществ в

почве характеризуется следующими показателями: количество гидролизуемого азота 3,3-5,7 мг, подвижного фосфора 0,5-0,8 мг, обменного калия 10-30 мг на 100 г почвы. Отличительным признаком этих почв является их низкая водообеспеченность. Запасы доступной для растений влаги в метровом слое почвы составляют всего 750-800 м<sup>3</sup>/га, что, в конечном счете, ограничивает их продуктивность.

Климат западной предгорной зоны полусухой (ГТК – 0,6-0,8). Зима мягкая. Средняя годовая температура воздуха 10,2-11,5 °С, в самом теплом летнем месяце – (июле) +17,5-22,5 °С, в самом холодном – (январе) +2,4–2,0 °С. Максимально высокая температура летом – +26-28 °С. Зимний тип погоды в этом регионе продолжается 21 день (с 21 января по 11 февраля). Максимально низкие температуры в этой зоне минус 16-18 °С. Вероятность вегетационных оттепелей в зимний период высокая — до 55-60 %. Годовая сумма осадков – 450-520 мм. Годовая испаряемость – 600-800 мм.

Основу травостоев этого типа пастбищ в настоящее время составляют засухоустойчивые и неприхотливые к условиям произрастания злаковые растения — овсяница скальная, житняк гребневидный и ковыль Лессинга. Группа разнотравья также представлена засухоустойчивыми растениями — тысячелистником щетинистым, дубровниками, зопником колючим, подорожником ланцетолистным, цикорием обыкновенным и др. Бобовых растений в фитоценозах этой зоны мало — 1,5-2,0 %, что, как и повышенное количество ядовитых растений (до 2,5 %), является признаком истощения пастбищных травостоев вследствие их интенсивного использования. Общее проективное покрытие поверхности пастбища травянистой растительностью составляет 75-80 %. На основании анализа структуры травостоя естественные пастбища западной предгорной зоны можно идентифицировать как злаково-разнотравную степь.

В зависимости от погодных условий продуктивность естественных пастбищ этой природной зоны колеблется от 5 до 7 ц кормопротеиновых единиц на гектаре. Урожай зеленой массы формируется главным образом за счет запасов влаги в почве, которые были накоплены в осенне-зимний период. Летние осадки пастбищными растениями практически не используются. Основными причинами этого являются два обстоятельства. Во-первых, выпавшая влага в условиях летних высоких температур и низкой влажности воздуха, быстро испаряется с поверхности почвы. Во-вторых, большинство пастбищных растений находятся в это время в состоянии глубокого физиологического покоя и не реагируют на эти осадки.

Продуктивность естественного пастбища западной предгорной степи определялась на стационарном опытном участке в нескольких опытах. Изучались разные сроки и дозы внесения азотных удобрений при периодическом отчуждении биомассы в течение вегетации. Скашивание травостоя проводилось два раза за годичный цикл — в фазу укосной спелости в конце весны и в конце лета после окончания годичного цикла вегетации. Также изучались варианты с отчуждениями биомассы после завершения годичного цикла вегетации. За годичный цикл вегетации принят период с

сентября по август.

Азотные удобрения вносились в два срока – осенью и весной. Градация доз внесения удобрений была следующая:  $N_0$  (контроль без удобрений),  $N_{15}$ ,  $N_{30}$ ,  $N_{45}$ ,  $N_{60}$ . В опытах с периодическим отчуждением вегетации был предусмотрен вариант с дробным внесением азота  $N_{30}+N_{30}$  в два срока – после каждого укоса.

Полученные в опытах данные дают возможность сделать вывод не только об оптимальной дозе и сроке внесения минеральных удобрений с целью повышения продуктивности пастбищ, но и о наиболее целесообразном и рациональном способе использования естественных пастбищ западной предгорной степи с точки зрения обеспечения животных подножным кормом в различные периоды года.

На вариантах опытов в соответствии с программой исследований регулярно (после осенне-зимнего, ранневесеннего, позднеосеннего и летнего периодов вегетации) проводились следующие учеты и наблюдения по стандартной методике:

- определение величины биомассы путем скашивания ее газонокосилкой на площади делянки  $10\text{ м}^2$ ;
- определение массовой доли в биомассе различных групп растений – злаковых, бобовых, разнотравья, ядовитых;
- определение содержания сухих веществ в биомассе;
- определение выхода сухого вещества с единицы площади;
- определение выхода кормовых и кормопротеиновых единиц с единицы площади;
- определение экономической эффективности применения того или иного агроприема.

**Результаты исследований.** Обобщенные за годы исследований данные довольно точно отразили основные закономерности формирования продуктивности пастбищ западной предгорной степи при их двукратном использовании за годичный цикл вегетации. Первое отчуждение биомассы было произведено в конце весеннего периода, оно совпало по времени с наступлением у травостоев фазы укосной спелости. Второй укос провели в конце годичного цикла вегетации — после летнего периода вегетации. Полученные нами средние данные этого опыта за 3 года исследований представлены в таблице 1.

Анализ данных этой таблицы дает основание на основе обобщенных результатов сделать следующие выводы. Основная масса кормовых средств (78-80 %) на пастбищах западной предгорной зоны формируется в осенне-зимне-весенний период годичного цикла вегетации при достижении травостоями фазы укосной спелости.

Таблица 1

**Продуктивность естественного пастбища западной предгорной степи при осеннем сроке внесения азотных удобрений и периодическом отчуждении биомассы в течение вегетации (в среднем за 2009-2011 гг.)**

Доза азота	1-й укос			2-й укос			За годичный цикл вегетации		
	Урожайность, ц/га		Выход КПЕ, ц/га	Урожайность, ц/га		Выход КПЕ, ц/га	Урожайность, ц/га		Выход КПЕ, ц/га
	биомассы	сухого вещества		биомассы	сухого вещества		биомассы	сухого вещества	
N <sub>0</sub>	16,0	6,6	4,3	4,3	2,7	1,2	20,3	9,3	5,5
N <sub>15</sub>	17,8	7,4	4,8	5,2	3,0	1,4	24,0	10,4	6,2
N <sub>30</sub>	20,0	8,2	5,4	5,3	3,3	1,6	25,3	11,5	7,2
N <sub>45</sub>	20,7	8,7	5,8	5,3	3,2	1,6	26,0	11,9	7,4
N <sub>60</sub>	21,1	8,8	6,2	5,3	3,0	1,5	26,4	11,8	7,7
N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	19,8	8,2	5,6	5,3	3,2	1,6	25,1	11,4	7,2
HCP <sub>05</sub>	1,4	-	-	0,3	-	-	1,3	-	-

Общая продуктивность травостоев определяется запасами доступной для растений влаги в почве, накопленной в осенне-зимний период. Летний период в этой природной зоне вследствие сухой и жаркой погоды является неблагоприятным для вегетации большей части компонентов фитоценоза. Основная масса растений на этот период переходит в состояние глубокого покоя. Осадки, выпадающие в это время, непродуктивны, так как быстро испаряются с поверхности почвы.

Формирование продуктивности пастбища в летний период, после отчуждения травостоя (отава) в фазу укосной спелости в пределах 2,7-3,3 ц/га сухого вещества, происходит за счет однолетних растений «летней волны», которые являются ксерофитами и имеют невысокую кормовую ценность. В связи с этим, на тех участках пастбища, где отчуждение производилось в начале лета, отава не образуется и корма для животных в осенний период нет. Внесенный после первого укоса азот на варианте N<sub>30</sub>+N<sub>30</sub> из-за отсутствия влаги в почве не оказал никакого влияния ни на величину, ни на качество урожая.

В опыте с весенним сроком внесения азотных удобрений их вносили ранней весной, при первой возможности выехать на пастбище. Анализ средних данных за 3 года исследований, представленных в таблице 2, дает основание сделать вывод, что процесс формирования продуктивности травостоев пастбища происходит примерно так же, как в опыте 1 (табл. 2).

Таблица 2

**Продуктивность естественного пастбища западной предгорной степи при весеннем сроке внесения азотных удобрений и периодическом отчуждении биомассы в течение вегетации (в среднем за 2009-2011 гг.)**

Доза азота	1-й укос			2-й укос			За годичный цикл вегетации		
	Урожайность, ц/га		Выход КПЕ, ц/га	Урожайность, ц/га		Выход КПЕ, ц/га	Урожайность, ц/га		Выход КПЕ, ц/га
	биомассы	сухого вещества		биомассы	сухого вещества		биомассы	сухого вещества	
N <sub>0</sub>	15,7	6,5	4,2	4,6	2,9	1,3	20,3	9,4	5,5
N <sub>15</sub>	17,8	7,4	4,8	5,0	3,1	1,4	22,8	10,5	6,2
N <sub>30</sub>	19,3	8,1	5,5	5,2	3,1	1,5	24,5	11,2	6,6
N <sub>45</sub>	20,1	8,4	5,7	5,2	3,1	1,5	25,4	11,5	7,2
N <sub>60</sub>	19,8	8,2	5,7	5,3	3,1	1,6	25,1	11,3	7,3
N <sub>30+N<sub>30</sub></sub>	18,8	7,9	5,2	5,2	3,2	1,5	24,0	11,1	6,7
НСР <sub>05</sub>	2,2	-	-	1,2	-	-	2,1	-	-

Основным различием является то, что при весеннем внесении удобрений эффективность их снижается на 8-12 % по сравнению с осенним. Главной причиной этого является то, что пастбищные растения в процессе вегетирования осенью и в дни «вегетационных оттепелей» зимой не имеют возможности воспользоваться азотом удобрений, а биологического азота в почве после засушливого лета очень мало. Внесенный весной азот удобрений пастбищные растения использовать полностью не успевают, так как к концу весны в почве возникает дефицит доступной для растений влаги. В конечном счете, это приводит к тому, что эффективность внесенных весной удобрений ниже. Урожайность кормопротеиновых единиц на оптимальном варианте (N<sub>30</sub>) составила 6,6 ц/га, тогда как при внесении удобрений с осени 7,2 ц/га.

Анализ данных таблицы 3 показал, что формирование продуктивности травостоев в этой природной зоне при внесении азотных удобрений осенью идет до фазы наступления укосной спелости так же, как и в опыте 1. Время достижения укосной спелости растениями пастбищных фитоценозов совпадает с исчерпанием запасов доступной для растений влаги в почве. Вследствие этого, растения, развив максимальную листовую поверхность, попадают в условия жесточайшей засухи и вынуждены резко ее сокращать. Листья основной части растений пастбищного фитоценоза засыхают и осыпаются на землю. Осыпаются так же созревшие семена и засохшие однолетние растения.

Таблица 3

**Продуктивность естественного пастбища западной предгорной степи при осеннем сроке внесения азотных удобрений и отчуждении биомассы в конце вегетации (в среднем за 2009-2011 гг.)**

Доза азота	Продуктивность за период с сентября по май			Продуктивность в конце годовичного цикла вегетации			Потери за летний период - с июня по август, ц/га		
	Урожайность, ц/га		Выход КПЕ, ц/га	Урожайность, ц/га		Выход КПЕ, ц/га	биомассы	сухого вещества	КПЕ
	биомассы	сухого вещества		биомассы	сухого вещества				
N <sub>0</sub>	18,0	8,0	4,8	12,0	6,7	3,2	6,0	1,3	0,9
N <sub>15</sub>	19,6	8,8	5,3	13,1	7,3	3,8	6,5	1,5	1,0
N <sub>30</sub>	21,7	9,8	5,6	14,8	8,2	4,3	6,9	1,6	1,1
N <sub>45</sub>	22,9	10,2	6,2	14,9	8,5	4,8	8,0	1,7	1,2
N <sub>60</sub>	23,1	10,4	6,5	15,2	8,6	5,1	7,9	1,8	1,3
НСР <sub>05</sub>	2	-	-	1,6	-	-	-	-	-

За летний период в этом случае происходит значительное снижение ранее уже достигнутой продуктивности. К концу годовичного цикла вегетации урожайность биомассы снижается на всех вариантах опыта. На удобренных вариантах, где была сформирована большая урожайность, она снижается в большей мере. Так, например, на контроле в среднем за 3 года она уменьшилась на 6,0 ц/га, а на варианте N<sub>45</sub> — на 8 ц/га. Валовой выход КПЕ — соответственно 3,2 и 4,8 ц/га. Полученные нами данные очень убедительно свидетельствуют о нецелесообразности внесения удобрений на те участки пастбища, где их использование планируется осенью.

При внесении азотных удобрений весной уровень продуктивности и эффективность внесенных удобрений на вариантах опыта были ниже (табл. 4). Этот факт еще раз подтвердили, что удобрения на естественных пастбищах Крыма следует вносить не весной, а осенью.

Таблица 4

**Продуктивность естественного пастбища западной предгорной степи при весеннем сроке внесения азотных удобрений и отчуждении биомассы в конце вегетации (в среднем за 2009-2011 гг.)**

Доза азота	Продуктивность за период с сентября по май			Продуктивность в конце годовичного цикла вегетации			Потери за летний период - с июня по август, ц/га		
	Урожайность, ц/га		Выход КПЕ, ц/га	Урожайность, ц/га		Выход КПЕ, ц/га	биомассы	сухого вещества	КПЕ
	биомассы	сухого вещества		биомассы	сухого вещества				
N <sub>0</sub>	17,8	7,9	4,8	11,3	6,4	3,5	6,5	1,5	1,3
N <sub>15</sub>	19,3	8,8	5,1	12,4	7,0	3,6	6,9	1,8	1,5
N <sub>30</sub>	21,2	9,8	5,7	14,1	8,0	4,2	7,1	1,8	1,5
N <sub>45</sub>	21,6	9,9	6,2	13,9	7,8	4,6	7,7	2,1	1,6
N <sub>60</sub>	21,7	10,1	6,2	14,5	8,1	4,4	7,2	2,0	1,8
НСР <sub>05</sub>	1,6	-	-	0,9	-	-	-	-	-

**Выводы.**

1. Травостои естественных пастбищ западной предгорной зоны

Крыма в настоящее время серьезно подорваны интенсивным и бессистемным их использованием в течение длительного предшествующего периода и поэтому малопродуктивны. Процесс естественного восстановления продуктивности пастбищных травостоев начался, но идет очень медленно.

2. Видовой состав фитоценозов западной предгорной степи богаче, чем в большинстве других регионов Крыма, что свидетельствует о его высоких потенциальных возможностях после восстановления их от истощения.

3. Естественные пастбища западной предгорной зоны в основном на 75-85 % формируют свои травостои за счет осадков, накопленных в почве за осенне-зимний период. Летние дожди, вследствие высоких температур и низкой влажности воздуха, малоэффективны.

4. Оптимальной дозой удобрений на пастбищах западной предгорной степи являются 30 кг азота д.в. га, которая обеспечивает получение максимальной прибавки урожая. Однако при существующих в настоящее время ценах на удобрения и полученные корма прибавки урожая не компенсируют затраты.

5. Лучшим сроком внесения удобрений является осень. В этом случае пастбищные растения могут использовать азот удобрений в осенний период и даже в период зимних оттепелей для формирования своей продуктивности. Осеннее внесение удобрений способствует более раннему появлению на пастбищах подножного корма весной.

6. После отчуждения биомассы в начале летнего периода отава многолетних трав на пастбищах не появляется. На этих площадях корма для животных осенью и в начале зимы не будет.

7. Внесенный после первого укуса на варианте  $N_{30}+N_{30}$  из-за отсутствия влаги в почве не оказал никакого влияния ни на величину, ни на качество урожая.

#### **Список использованных источников**

1. Кулакова В. И. и др. Азотные удобрения и продуктивность пастбища. // Пути интенсификации кормопроизводства и повышения качества кормов. – М.: Агропромиздат, 1988. - № 8.

2. Николаев Е. В., Мельников М. М., Ена А. В. Естественные пастбища Крыма. – Симферополь, 2010.

3. Николаев Е. В., Мельников М. М. Агробиологические основы повышения продуктивности и рационального использования естественных пастбищ Крыма. – Симферополь, 2011.

**Ніколаєв Є.В., Письменний В.Д.,  
Мельников М.М. Ефективність  
застосування азотних добрив на  
природних пасовищах західного  
передгірного степу Криму.**

Приведені результати трирічних досліджень по вивченню впливів доз і термінів внесення азотних добрив на продуктивність природних пасовищ східного передгірного степу Криму при періодичному відчуженні біомаси впродовж вегетації. Встановлені оптимальна доза азоту і перевага осіннього терміну внесення добрив над весняним.

**Ключові слова:** природні пасовища, травостій, термін внесення азотних добрив, доза азоту, врожайність сухої речовини.

**Nikolaev E.V., Pismenniy V.D.,  
Melnikov M.M. Efficiency of  
nitrogen fertilizer use on natural  
pastures pre-western mountainous  
steppes of Crimea.**

The results of three years of research on the effect of dose and timing of nitrogen fertilization on the productivity of natural pastures of the eastern foothills of the Crimean steppe with occasional alienation of biomass during the growing season. Optimal dose of nitrogen and the advantage of the autumn term fertilization on spring term.

**Key words:** natural pasture herbage, the term of nitrogen fertilizer, the dose of nitrogen, the yield of dry matter.