

ОПТИМИЗАЦИЯ ВОДНОГО И МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В ВОЛГОГРАДСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

Т.Н. Дронова, д.с.-х.н., М.И. Карпов, ВНИИ орошаемого земледелия

Рассмотрено влияние режимов орошения, расчетных доз удобрений, возрастных и сортовых особенностей на продуктивность нетрадиционной для Волгоградского Заволжья культуры клевера лугового. Определены сочетания основных факторов для получения запланированных урожаев клевера на уровне 40-80 т/га зеленой массы.

Ключевые слова: клевер, орошение, удобрение, продуктивность, водопотребление, питательность, технология, эффективность.

Приоритетный национальный проект «Развитие АПК» предусматривает значительное увеличение поголовья скота и объемов производства высокобелковых кормов. Решение этой проблемы связано с расширением посевных площадей и повышением продуктивности многолетних бобовых трав [5-7]. В Нижнем Поволжье значительные площади традиционно отводят под посевы люцерны, но в последние годы на орошении начинают возделывать и клевер луговой, который по продуктивному долголетию, урожайности, качеству корма, положительному влиянию на плодородие почвы не уступает люцерне, а по технологичности приготовления сена и сенажа превосходит ее [1,2].

Цель исследований, проводимых в Заволжье, где сосредоточены основное орошаемое поле Волгоградской области и большое поголовье скота – разработка рациональных сочетаний режимов орошения, расчетных доз удобрений, сортовых и возрастных особенностей клевера лугового для получения запланированных урожаев при сохранении и приумножении плодородия почвы.

Методика. Решение поставленной задачи осуществлялось в полевых трехфакторных опытах. По фактору А (водный режим) изучали три варианта поддержания предполивной влажности почвы: не ниже 60-65, 70-75 и 80-85 % НВ. По фактору В (пищевой режим) в изучение включены три варианта: контроль (без удобрений) – получение в первый год 24, второй 40, в третий 32 т/га зеленой массы; NPK₁, рассчитанный на получение 36; 60 и 48 т/га, NPK₂ – 48; 80 и 64 т/га зеленой массы. По фактору С (сортовой состав) использовали три современных сорта клевера лугового – ВИК 84, Наследник и Ранний 2.

Почва опытного участка – каштановая тяжелосуглинистая. Содержание гумуса 1,75-2,10%, подвижного фосфора 23,6-30,4, обменного калия 235-330 мг/кг почвы. Плотность сложения корнеобитаемого слоя (0,6 м) – 1,31 т/м³, наименьшая влагоёмкость 23,8%.

Норма высева клевера изучаемых сортов – 9,0 млн всхожих семян на 1 га под покров овса (норма 3,5 млн) в первой декаде мая. Заданные уровни влажности активного слоя почвы поддерживали вегетационными поливами с помощью широкозахватной дождевальная машины «Кубань – К» в зависимости от предполивного порога нормами 400-600-800 м³/га. Уборку покровного овса на зеленый корм проводили в фазе выметывания метелки, клевера – в фазе начала цветения на зеленый корм и сено. Опыты закладывали и проводили по общепринятым методикам [3,4], повторность опытов 3-кратная, общая площадь 4 га.

Результаты и их обсуждение. Суммарное водопотребление посевов – один из основных показателей разработки оптимальных режимов орошения и продуктивности культуры. Клевер луговой второго года жизни характеризовался максимальным водопотреблением в варианте с наиболее высокой урожайностью, которая формировалась при поддержании предполивной влажности почвы не ниже 80-

85% НВ на фоне внесения расчетных доз удобрений – 4,6-4,7 тыс.м³/га. Снижение предполивной влажности до 70-75% НВ способствовало уменьшению водопотребления до 4,4-4,5, а до 60-65% НВ – 4,0-4,2 тыс.м³/га.

Доля оросительной воды в суммарном расходе изменялась, соответственно, от 67-69 до 64-66 и 57-59%. Доля запасов почвенной влаги, со снижением предполивного порога увлажнения, наоборот, увеличивалась – с 15,5-17,0 до 18,0-19,8 и 22,9-25,8%.

Максимальные значения расхода воды клеверным полем второго года жизни приходятся на первый укос, в котором формируется до 45% общего урожая: 1,9-2,0 тыс.м³/га – 80-85% НВ; 1,7-1,9 – 70-75 и 1,4-1,6 тыс. м³/га – 60-65% НВ. Продуктивность клевера во втором укосе снижалась до 35%, а суммарный расход воды – до 1,7-1,3 тыс.м³/га, в третьем укосе формируется около 20% биомассы от общего урожая и суммарное водопотребление изменяется от 1,0 до 1,2 тыс. м³/га.

В 2008-2011 гг. клевер луговой изучаемых сортов в условиях теплообеспеченности Заволжья формировал три полноценных укоса. Отмечена прямая зависимость продуктивности клевера от режимов орошения и расчетных доз удобрений. Так, в вариантах с поддержанием жесткого режима орошения 60-65% НВ без применения удобрений урожайность зеленой массы клевера по сортам изменялась от 25,5 до 32,3 т/га. Увеличение предполивного порога до 70-75% НВ повышало продуктивность до 30,5-38,2 т/га, а при 80-85% НВ – до 36,6-41,5 т/га.

Улучшение условий пищевого режима почвы при внесении расчетных доз удобрений обеспечивало повышение продуктивности клеверного поля на режиме 60-65% НВ до 31,2-58,2 т/га; 70-75 – 41,8-72,5; 80-85% НВ – 55,0-85,0 т/га зеленой массы. Устойчивое превышение урожайности по отношению к другим изучаемым сортам получено на посевах клевера сорта Ранний 2 (табл. 1).

1. Урожайность зеленой массы клевера второго года жизни, т/га (в среднем за 2008-2011 гг.)

Предполивая влажность почвы, % НВ	Расчетные дозы удобрений, кг д.в./га	ВИК 84	Наследник	Ранний 2
60	Без удобрений	28,0	25,5	32,3
	N ₁₀₀ P ₉₀ K ₇₅	37,8	34,2	44,1
	N ₁₃₅ P ₁₂₀ K ₁₀₀	52,0	50,0	58,2
70	Без удобрений	34,0	30,5	38,2
	N ₁₀₀ P ₉₀ K ₇₅	44,8	41,8	55,2
	N ₁₃₅ P ₁₂₀ K ₁₀₀	64,2	60,5	72,5
80	Без удобрений	38,7	36,6	41,5
	N ₁₀₀ P ₉₀ K ₇₅	59,0	55,0	62,5
	N ₁₃₅ P ₁₂₀ K ₁₀₀	82,0	76,4	85,0

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что урожайность в пределах 40 т/га зеленой массы может быть сформирована посевами клевера второго года жизни по всем изучаемым сортам, но при поддержании предполивного порога 60-65% НВ следует внести N₁₀₀P₉₀K₇₅, при поддержании влажности почвы 70-75 и 80-85% НВ она получена и на фоне естественного плодородия почвы.

Планируемая продуктивность 60 т/га может быть получена при режиме 60-65% НВ только по интенсивному сорту Ранний 2, а при 70-75 и 80-85% НВ – и по ВИК 84 и по Наследнику.

Максимальная урожайность зеленой массы 80 т/га с незначительными отклонениями от программы сформирована в

варианте с проведением поливов при влажности активного слоя почвы не ниже 80-85% НВ и внесении $N_{135}P_{120}K_{100}$ (табл. 2).

2. Сочетание регулируемых факторов для получения запланированных урожаев клевера второго года жизни (2008-2011 гг.)

Сорт клевера	Урожайность зеленой массы, т/га		Отклонение от планируемой урожайности, %	Предполивная влажность почвы, % НВ	Расчетные дозы удобрений, кг д.в./га
	план.	факт.			
ВИК 84		37,8	-5,5	60-65	$N_{100}P_{90}K_{75}$
Ранний 2	40	38,2	-4,5	70-75	Без удобрений
Наследник		36,6	-8,5	80-85	-«-
Ранний 2		58,2	-3,0	60-65	$N_{135}P_{120}K_{100}$
Наследник	60	60,5	+0,8	70-75	-«-
-«-		55,0	-8,4	80-85	$N_{100}P_{90}K_{75}$
Ранний 2		72,5	-9,4	70-75	$N_{135}P_{120}K_{100}$
Наследник	80	76,4	-4,5	80-85	-«-
ВИК 84		82,0	+2,5	-«-	-«-
Ранний 2		85,0	+6,2	-«-	-«-

Было проанализировано содержание NPK и протеина в сухой биомассе клевера сорта Ранний 2 по укосам. Выяснилось, что содержание азота, а, следовательно, и протеина, в значительной степени определялось условиями пищевого режима почвы. В контрольных вариантах без внесения удобрений количество азота составляло 2,15-2,70 %, а при внесении за вегетацию $N_{135}P_{120}K_{100}$ – 2,48-3,15 %, протеина, соответственно, 13,43-16,87 и 15,50-19,68%.

При улучшении условий влагообеспеченности наблюдалась тенденция к некоторому увеличению этих показателей (табл. 3).

3. Содержание NPK и протеина в биомассе клевера второго года жизни (Сорт Ранний 2), %

Предполивная влажность почвы, % НВ	Расчетные дозы удобрений, кг д.в./га	N	P_2O_5	K_2O	Протеин
60-65	Без удобрений	2,15	0,52	2,14	13,43
		2,24	0,54	2,23	14,00
	$N_{135}P_{120}K_{100}$	2,48	0,57	2,35	15,50
70-75	Без удобрений	2,28	0,55	2,18	14,25
		2,50	0,56	2,30	15,62
	$N_{135}P_{120}K_{100}$	2,75	0,57	2,38	17,18
80-85	Без удобрений	2,30	0,57	2,22	14,37
		2,70	0,60	2,38	16,87
	$N_{135}P_{120}K_{100}$	2,85	0,59	2,48	17,81
		3,15	0,61	2,80	19,68

Примечание. В числителе – первый укос, в знаменателе – третий укос.

Содержание фосфора и калия в биомассе клевера изменялось не столь значительно, но при внесении удобрений

увеличение количества фосфора колебалось от 0,02 до 0,07%, калия – от 0,22 до 0,42 %.

Следует отметить достаточно заметное увеличение содержания азота и протеина в растениях клевера от первого к третьему укосу, которое составило, соответственно, 0,10-0,44 и 0,57-1,87%. Полагаем, что это связано с тем, что световой и температурный режимы полуденных часов суток в середине вегетации (июнь) вызывают относительно более низкое накопление азота в сравнении с условиями позднелетнего и осеннего периодов вегетации (июль-август).

Расчеты показали, что коэффициент энергетической эффективности возделывания клевера при режиме 60-65% НВ изменялся от 2,20 до 2,44; 70-75% – 2,52-2,95; 80-85% НВ – от 2,90 до 3,22.

Внесение расчетных доз удобрений повышало соотношение накопленной в урожае энергии к ее затратам на выращивание урожая на 0,38-0,82, а наиболее выигрышным оно было в варианте с внесением $N_{135}P_{120}K_{100}$ на фоне предполивной влажности почвы 80-85% НВ – 3,22.

Результаты расчетов экономической эффективности возделывания клевера свидетельствуют о том, что возрастание производственных затрат при повышении предполивного порога влажности с 60-65 до 70-75 и 80-85% НВ окупается полученной прибавкой урожая. Однако внесение доз удобрений, рассчитанных на получение 60-80 т/га зеленой массы при режиме 60-65% НВ неэффективно, рентабельность производства зеленой массы в этих вариантах составила 18,2-30,0%, 70-75% – 64,3-80,0, а 80-85% НВ – 84,3-129,8%.

Таким образом, рациональные сочетания основных факторов водного и пищевого режимов почвы, возраста посевов и сортовых особенностей в нетрадиционных для клеверосеяния почвенно-климатических условиях Нижнего Поволжья обеспечивают формирование запланированной урожайности зеленой массы на уровне 40-80 т/га при высокой энергетической и экономической эффективности.

Литература

1. Дронова Т.Н. Интродукция сортов клевера нового поколения на орошаемых землях в условиях сухих степей. – Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. – М.: ВИК, 2012. – С. 136-148.
2. Дронова Т.Н., Бурцева Н.И., Карпов М.И. Баланс питательных веществ в почве при возделывании клевера лугового на орошаемых землях Нижнего Поволжья // Плодородие.- 2012. – № 5. – С. 20-23.
3. Методика полевого опыта в условиях орошения. – Волгоград: ВНИИОЗ, 1983.- 149 с.
4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.:ВИК, 1997. – 156 с.
5. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Проблемы и перспективы развития кормопроизводства // Кормопроизводство.- 2011. – № 2. – С. 4-7.
6. Харьков Г.Д. Полевое травосеяние — основа устойчивой кормовой базы и биологизации земледелия. Кормопроизводство: проблемы, пути решения. – М.: ВИК, 2007.- С. 157-164.

TECHNOLOGY OF CLOVER CULTIVATION UNDER IRRIGATION IN THE VOLGOGRAD TRANSVOLGA REGION

T.N. Dronova, M.I. Karpov,

All-Russian Research Institute of Irrigation Farming ul. Timirjazeva 9, Volgograd, 400002 Russia E-mail: Vniioz2009@rambler.ru
The effect of irrigation methods, calculated fertilizer rates, and age and cultivar features on the productivity of meadow clover (untraditional crop for the Volgograd Transvolga region) has been analyzed. Combinations of the major factors for obtaining planned clover yields of 40–80 t/ha have been found.

Keywords: clover, irrigation, fertilization, productivity, water consumption, nutrition value, technology, efficiency.