

Получение семян клевера лугового в Нижнем Поволжье при орошении

Н. И. Бурцева¹✉, Е. И. Молоканцева¹

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, Волгоград, Россия

✉ E-mail: burtseva.ni58@yandex.ru

Аннотация. Целью проведенного эксперимента являлась разработка технологии возделывания клевера лугового при орошении для получения планируемых урожаев семян в условиях Нижнего Поволжья. **Методы исследований.** Закладку полевых опытов, учеты и наблюдения проводили в соответствии с общепринятыми методиками опытного дела. **В результате исследований** было установлено, что суммарное водопотребление посевов клевера изменялось по годам жизни травостоя и зависело от заданного предполивного порога влажности почвы. Самым высоким (3,6–3,9 т тыс. м³/га) оно было в вариантах с поддержанием 70-процентного предполивного порога, самым низким (2,7–3,1 т тыс. м³/га) – в вариантах с 60-процентным порогом влажности. При дифференциации влажности по фазам развития суммарное водопотребление изменялось от 3,1 до 3,5 т тыс. м³/га. Доля оросительной воды в структуре суммарного водопотребления составляла по вариантам опыта 60,6–72,7 %. Площадь листьев зависела от водного и питательного режимов почвы: максимальных величин она достигала в вариантах с 70-процентным предполивным порогом влажности и внесением удобрений. По сравнению с нарастанием биомассы семенная продуктивность клевера в меньшей степени зависела от фотосинтетического потенциала и ассимиляционной поверхности. Наиболее высокие урожаи семян были сформированы в вариантах с улучшенным фоном питания и поддержанием дифференцированного режима орошения – 280–730 кг/га. Накопление клевером значительного количества корневой массы положительно сказывалось на улучшении экологического состояния орошаемого участка: улучшались водно-физические свойства почвы, накапливались в ней питательные вещества. **Научная новизна.** В условиях Нижнего Поволжья выявлена зависимость семенной продуктивности клевера от обеспеченности растений водой и элементами питания, от возраста травостоя. Определено их оптимальное сочетание для получения урожаев семян на уровне 400–700 кг/га.

Ключевые слова: клевер луговой, орошение, фон питания, урожайность семян.

Для цитирования: Бурцева Н. И., Молоканцева Е. И. Получение семян клевера лугового в Нижнем Поволжье при орошении // Аграрный вестник Урала. 2021. № 08 (211). С. 2–10. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-211-08-2-10.

Дата поступления статьи: 25.06.2021, **дата рецензирования:** 01.07.2021, **дата принятия:** 05.07.2021.

Постановка проблемы (Introduction)

Недостаток высокобелковых кормов в животноводстве вызывает снижение продуктивности сельскохозяйственных животных. В хозяйствах практикуется восполнение недостатка белков за счет увеличения объема кормов, содержащих углеводы и клетчатку. В результате этого повышается себестоимость продукции. Решением данной проблемы может стать расширение видового состава кормовых культур, обладающих высокой и стабильной продуктивностью, хорошими качественными показателями корма, положительным влиянием на плодородие почвы, и последующее введение этих культур в кормопроизводство [1, с. 30].

Выращивание в различных регионах Российской Федерации многолетних бобовых трав способствует получению высокобелковых кормов, улучшению водно-физических свойств почвы, сохранению ее пло-

дородия, обеспечению последующих сельскохозяйственных культур доступными элементами питания [2, с. 26], [3, с. 33], [4, с. 50], [5, с. 36], [6, с. 97], [15], [16].

В засушливых условиях Нижнего Поволжья традиционно используются люцерна, эспарцет и донник. С созданием новых сортов клевера лугового с повышенной морозо- и жароустойчивостью появилась возможность применения этой кормовой культуры южнее традиционной зоны возделывания. Исследованиями Всероссийского НИИ орошаемого земледелия [7, с. 55], [8, с. 63] установлено, что Волгоградская область по почвенно-климатическим условиям является перспективным регионом для успешного возделывания клевера при орошении. В результате агроэкологического испытания выявлены сорта, наиболее адаптированные к условиям резко-континентального климата. Их посевы способны формировать на оро-

шаемых землях до 70–80 т/га зеленой массы. Расширение посевов этой ценной высокобелковой культуры сдерживается нехваткой семян и отсутствием технологии возделывания клевера в условиях орошаемого земледелия. Это определило цель наших исследований, направленных на разработку основных элементов ресурсосберегающей технологии получения семян клевера лугового на запланированном уровне. Задача исследований заключалась в определении влияния на семенную продуктивность минеральных удобрений, рассчитанных на определенный уровень урожайности, на фоне поддержания различных предполивных порогов влажности почвы на посевах двух перспективных сортов клевера.

Методология и методы исследования (Methods)

Исследования по разработке основных элементов технологии выращивания семян клевера лугового проводились на опытном поле Всероссийского НИИ орошаемого земледелия с использованием Методических указаний по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав (1986 г.) и Методики полевого опыта в условиях орошения (1983 г.).

В основу разработки технологии возделывания клевера лугового на семена были заложены рекомендации научных учреждений, занимающихся этой

культурой [8, с. 37], [9, с. 69], [10, с. 36], [11, с. 62], [12, с. 25], [13, с. 6].

Полевые трехфакторные опыты проводились на светло-каштановой почве с маломощным гумусовым горизонтом (0,18–0,20 м) и низким его содержанием в пахотном слое (1,5–1,7%). Плотность почвы высокая, запас продуктивной влаги небольшой, водопроницаемость слабая.

Семена клевера выращивали на трех фонах питания, созданных путем внесения расчетных доз минеральных удобрений. Суперфосфат и калийную соль вносили осенью под вспашку, азотные удобрения (в год посева) – под весеннюю культивацию перед посевом, во второй и третий годы – в фазу начала отрастания культуры. Контролем служил вариант без удобрений, с естественным почвенным плодородием. Водный режим складывался из двух вариантов постоянного поддержания предполивного порога влажности почвы на уровне 60 и 70 % НВ. Третий вариант водного режима дифференцированный: на посевах клевера до цветения поддерживался 70-процентный предполивной порог влажности, в последующие фазы развития – 60-процентный. Третий фактор включал сортообразец № 204 и сорт клевера ВИК 84 селекции Всероссийского НИИ кормов.

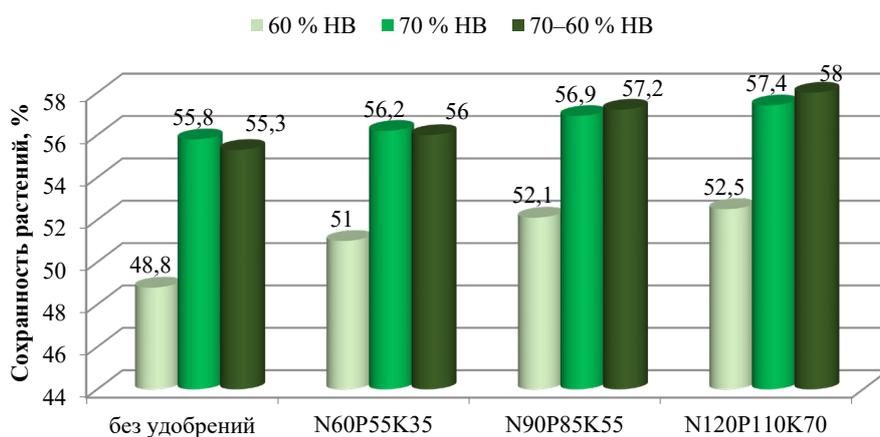


Рис. 1. Сохранность растений клевера к концу третьего года жизни, %

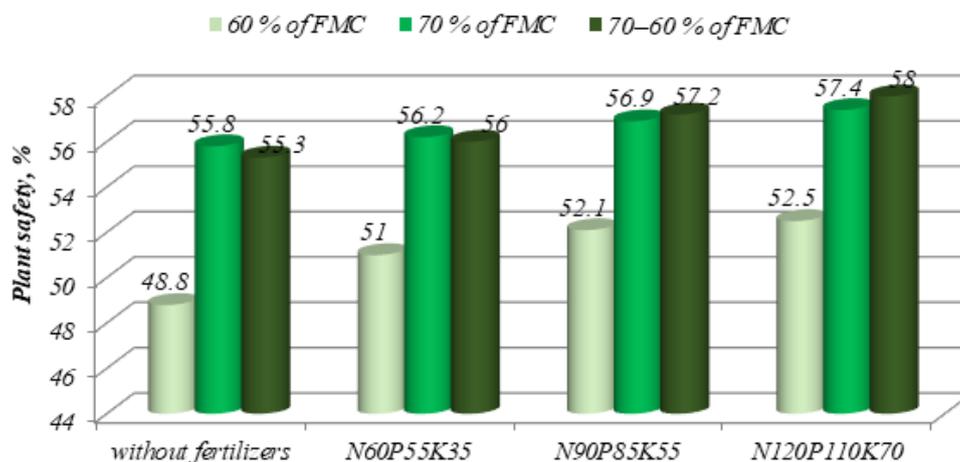


Fig. 1. The safety of clover plants by the end of the third year of life, %

Сев клевера лугового проводился в весенние сроки (по годам исследований – в третью декаду апреля – первую декаду мая) без покровной культуры. Норма высева – 2 млн всхожих семян на гектар, ширина междурядий – 0,7 м, глубина заделки семян клевера – 2–3 см с обязательным проведением до- и послепосевного прикатывания кольчатými катками. Уход за семенными посевами клевера включал подкормки расчетными дозами минеральных удобрений и междурядные обработки. Поливали семенные посевы дождевальными машинами «Мини-Кубань». Уборку семян проводили комбайном «Сампо-500» после десикации травостоев «Реглоном» (3 л/га).

Результаты (Results)

В годы исследований полные всходы клевера появлялись в среднем через 12–15 дней, полнота всходов составляла 62–69 %. Густота стояния растений первого года жизни варьировала в пределах от 83–102 до 140–153 растений на 1 м². Во второй год жизни весной при отрастании количество растений клевера составляло 65–100, в третий год – 48–70 растений на 1 м². В сумме за 3 года жизни изреживание клевера по вариантам опытов составляло 42,0–51,2 %.

Улучшение водного и пищевого режимов почвы положительно сказывалось на сохранности растений клевера: изреживание травостоев уменьшалось, сохранность растений к третьему году жизни увеличилась с 48,8 на контроле до 57,4–58,0 % на улучшенных вариантах (рис. 1).

Для поддержания заданных уровней влажности почвы требовалось проведение 2–3 поливов на посевах с самым низким предполивным порогом влажности почвы (60 % НВ). С повышением его до 70 % требовалось проведение более частых поливов, их количество по годам исследований изменялось от 4 до 5. В варианте с дифференцированным порогом влажности семенные посевы поливали 3–4 раза. Максимальное суммарное водопотребление было отмечено при 70-процентном пороге влажности: его показатели изменялись по годам жизни от 3,6 до 3,9 тыс. м³/га. В варианте с дифференцированным режимом орошения суммарное водопотребление снижалось до 3,1–3,5 с 60-процентным предполивным порогом влажности до 2,7–3,1 тыс. м³/га. Доля оросительной воды в структуре суммарного водопотребления на посевах второго года жизни составляла в среднем 60,6, 72,7 и 67,1 % соответственно в вариантах с 60-, 70-процентным и дифференцированным предполивным порогом влажности почвы (рис. 2).

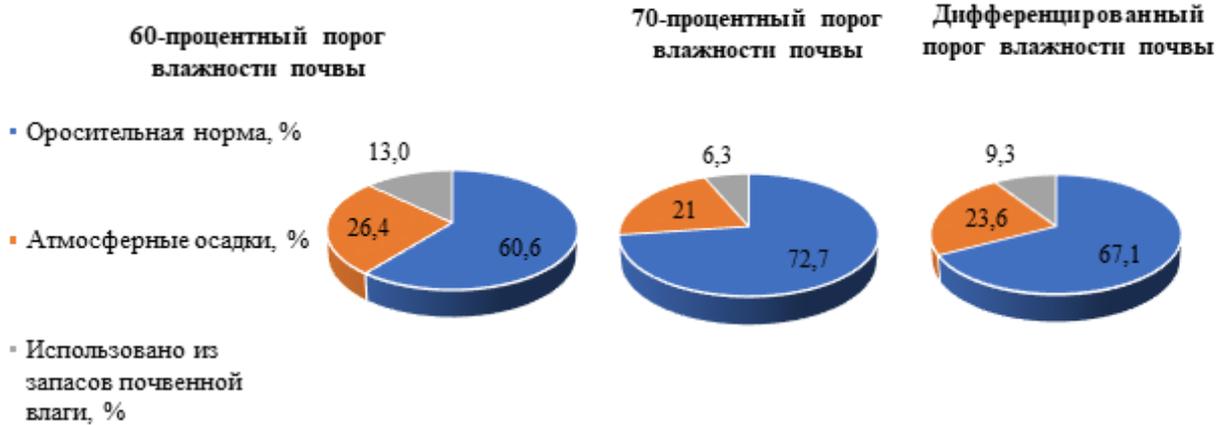


Рис. 2. Структура суммарного водопотребления травостоев клевера во второй год жизни

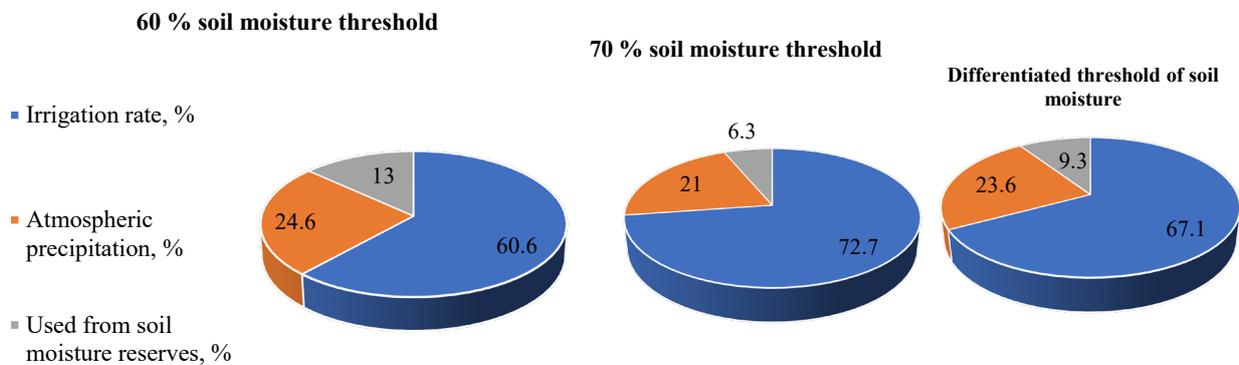


Fig. 2. Structure of total water consumption of clover stands in the second year of life

В формировании урожая значительное место занимает фотосинтез. Наряду с минеральным питанием и водообеспеченностью осуществляется единая система питания растений. Изучение в опытах фотосинтетической активности клевера лугового выявило зависимость площади листьев от обеспеченности растений водой и питательными веществами: в вариантах с 60-процентным порогом влажности перед поливом и улучшенным фоном питания за счет внесения удобрений ассимиляционная поверхность составляла 25–31 тыс. м²/га. При повышении предполивного порога влажности до 70 % НВ отмечались усиленный рост вегетативных органов клевера и увеличение площади листьев до 30–39 тыс., а в варианте дифференцированного режима орошения она составляла 31–35 тыс. м²/га.

В формировании урожая важная роль принадлежит не только размеру площади листьев, но и фотосинтетическому потенциалу, то есть продолжительности работы листовой поверхности в течение вегетационного периода. В годы исследований наибольшей продуктивностью отмечались посевы второго года жизни. Фотосинтетический потенциал максимальных значений (1,36–1,82 млн м²/га дней) достигал в вариантах с 70-процентным предполивным порогом влажности почвы и внесением удобрений.

Самые высокие показатели чистой продуктивности фотосинтеза складывались на посевах сортаобразца № 204 в вариантах с удобрениями и дифференцированным предполивным порогом влажности: 4,41–5,39 г/м² сут.

Максимальная урожайность семян была сформирована посевами при оптимальных размерах фотосинтетического аппарата на вариантах с внесением удобрений и поддержанием дифференцированного водного режима почвы. В среднем за три года с этих посевов было собрано от 280 до 553 кг/га семян. При поддержании более высокого 70-процентного предполивного порога влажности почвы происходило усиление роста вегетативных побегов и увеличение площади листьев, но при этом семенная продуктивность уменьшалась до 121–449 кг/га. В вариантах со сниженным предполивным порогом (60 % НВ) урожайность семян составляла 105–326 кг/га.

Из результатов опыта следует, что семенная продуктивность клевера в меньшей степени, чем сухая биомасса, находится в зависимости от площади листьев и фотосинтетического потенциала культуры.

Возраст травостоя также оказывал влияние на формирование урожая семян: в среднем за годы исследований посевы клевера ВИК 84 в первый год жизни на вариантах внесения удобрений формировали от 102 до 540 кг/га семян, во второй – 135–732, а в третий – 78–387 кг/га (рис. 3).

Учитывая влияние рассматриваемых факторов на семенную продуктивность клевера, можно отметить, что поддержание 60-процентного предполивного порога влажности почвы не обеспечивало формирование урожая семян на запланированном уровне даже в вариантах с расчетными дозами удобрений. При 70-процентном пороге влажности и внесении удобрений урожайность изменялась от 340 до 608 кг/га.

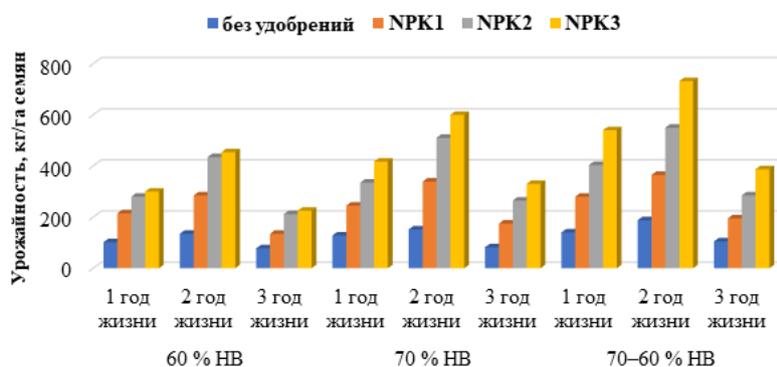


Рис. 3. Урожайность клевера разных лет жизни, кг/га

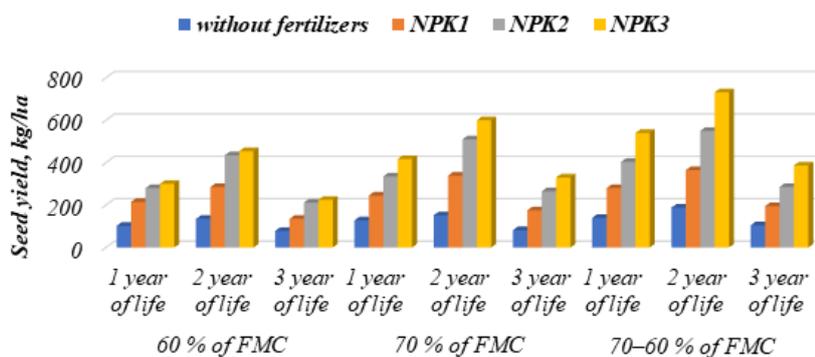


Fig. 3. Yield of clover of different years of life, kg/ha

Поддержание дифференцированного предполивного порога на уровне 70–60 % НВ и улучшение фона питания за счет внесения расчетных доз удобрений способствовало формированию во второй год жизни максимальных урожаев семян: от 370 до 740 кг/га.

Изучаемые сорта клевера формировали урожай семян на уровне 200 кг/га с отклонением –5,0...–7,0 % при поддержании дифференцированного режима орошения на естественном фоне питания. Внесение удобрений дозой $N_{60}P_{55}K_{35}$ способствовало увеличению урожайности до 368–377 кг/га семян с небольшим допустимым отклонением от планируемого уровня (–5,7...–8,0 %). Увеличение дозы удобрений приводило к повышению урожайности до 552–558 кг/га в третьем и до 732–757 кг/га в четвертом варианте питательного режима. Фактическая урожайность, по сравнению с запланированной имела отклонение в пределах –7,0...–8,0 и –5,3...–8,5 % (таблица 1).

Поддержание 70-процентного порога предполивной влажности почвы и внесение повышенной дозы удобрений ($N_{120}P_{110}K_{70}$) способствовали получению максимального урожая семян на уровне 598–608 кг/га.

С посевов клевера сортообразца 204 по вариантам опыта было собрано семян на 9–27 кг больше, чем с посевов сорта ВИК 84.

Рост и развитие растений клевера зависят также и от работы корневой системы. Максимальное количество сухих корней, накопленных на посевах клевера к концу вегетации на третьем году жизни, составило

4,60–7,83 т/га. В варианте с естественным плодородием при сохранении порога влажности 60 % НВ их количество составило 4,60–4,75, 70 % – 5,55–5,95, дифференцированного – 5,25–5,27 т/га сухих корней, накопленных в полуметровом слое почвы. Улучшение фона питания способствовало формированию большей массы корней: прибавка на варианте с 60-процентным предполивным порогом влажности составила 1,52–1,74 т/га, 70-процентным – 1,68–2,02, дифференцированным – 1,96–2,00 т/га. Вместе с корневой массой в почву на 1 га поступало 73–135 кг азота, 25–47 кг фосфора и 38–74 кг калия (таблица 2).

Активная работа клубеньковых бактерий в ризосфере клевера лугового подтверждает хорошее экологическое состояние почвы. В опытах проводился учет клубеньков, образовавшихся на корнях растений. Было выявлено, что улучшение условий влагообеспеченности клевера (поддержание дифференцированного и 70-процентного предполивного порога влажности почвы) способствовало увеличению количества клубеньков с 38–49 до 55–70 штук на растение. Внесение расчетных доз удобрений также способствовало повышению симбиотической активности: общее число клубеньков увеличивалось по сравнению с контрольным вариантом на 16–40 %, активных – на 25–63 %. В варианте с более высокой дозой азота (N_{120}) наблюдалось снижение количества клубеньков на 12–28 %.

Таблица 1

Семенная продуктивность клевера второго года жизни при внесении расчетных доз удобрений и дифференцированном режиме влажности почвы

Расчетная доза удобрений, кг/га д. в.	Сорт	Урожай семян, кг/га		Отклонение от программы, %
		Планируемый	Фактический	
Без удобрений	Сортообразец 204	200	190	–5,0
	ВИК 84		186	–7,0
$N_{60}P_{55}K_{35}$	Сортообразец 204	400	377	–5,7
	ВИК 84		368	–8,0
$N_{90}P_{85}K_{55}$	Сортообразец 204	600	558	–7,0
	ВИК 84		552	–8,0
$N_{120}P_{110}K_{70}$	Сортообразец 204	800	757	–5,3
	ВИК 84		732	–8,5

Table 1

Seed productivity of clover of the second year of life when applying calculated doses of fertilizers and differentiated soil moisture regime

The estimated dose of fertilizers, kg/ha of the active substance	Variety	Seed yield, kg/ha		Deviation from the program, %
		Planned	Actual	
Without fertilizers	Variety sample 204	200	190	–5.0
	VIK 84		186	–7.0
$N_{60}P_{55}K_{35}$	Variety sample 204	400	377	–5.7
	VIK 84		368	–8.0
$N_{90}P_{85}K_{55}$	Variety sample 204	600	558	–7.0
	VIK 84		552	–8.0
$N_{120}P_{110}K_{70}$	Variety sample 204	800	757	–5.3
	VIK 84		732	–8.5

Накопление корневой массы и элементов питания посевами клевера третьего года жизни

Водный режим почвы, % НВ	Сорт клевера	Питательный режим почвы	Количество сухих корней, т/га	Содержание элементов питания, кг/га		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
60	ВИК 84	Контроль (без удобрений)	4,60	73	25	38
		N ₁₂₀ P ₁₁₀ K ₇₀	6,12	92	33	59
	Сортообразец 204	Контроль (без удобрений)	4,75	86	32	46
		N ₁₂₀ P ₁₁₀ K ₇₀	6,49	120	42	67
70	ВИК 84	Контроль (без удобрений)	5,55	82	30	44
		N ₁₂₀ P ₁₁₀ K ₇₀	7,23	116	40	65
	Сортообразец 204	Контроль (без удобрений)	5,95	75	25	39
		N ₁₂₀ P ₁₁₀ K ₇₀	7,97	100	35	57
70–60	ВИК 84	Контроль (без удобрений)	5,27	92	33	51
		N ₁₂₀ P ₁₁₀ K ₇₀	7,23	135	47	74
	Сортообразец 204	Контроль (без удобрений)	5,25	82	29	44
		N ₁₂₀ P ₁₁₀ K ₇₀	7,25	118	41	66

Table 2

Accumulation of root mass and nutrition elements clover crops of the third year of life

Water regime of the soil, % of FMC	Clover variety	Nutrient regime of the soil	Number of dry roots, t/ha	The content of batteries, kg/ha		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
60	VIK 84	Control (without fertilizers)	4.60	73	25	38
		N ₁₂₀ P ₁₁₀ K ₇₀	6.12	92	33	59
	Variety sample 204	Control (without fertilizers)	4.75	86	32	46
		N ₁₂₀ P ₁₁₀ K ₇₀	6.49	120	42	67
70	VIK 84	Control (without fertilizers)	5.55	82	30	44
		N ₁₂₀ P ₁₁₀ K ₇₀	7.23	116	40	65
	Variety sample 204	Control (without fertilizers)	5.95	75	25	39
		N ₁₂₀ P ₁₁₀ K ₇₀	7.97	100	35	57
70–60	VIK 84	Control (without fertilizers)	5.27	92	33	51
		N ₁₂₀ P ₁₁₀ K ₇₀	7.23	135	47	74
	Variety sample 204	Control (without fertilizers)	5.25	82	29	44
		N ₁₂₀ P ₁₁₀ K ₇₀	7.25	118	41	66

Накопление клевером луговым значительного количества органики положительно сказывается на улучшении состояния орошаемых земель. В почве остаются не только питательные вещества, но и улучшаются ее водно-физические свойства: в вариантах с максимально развитой корневой массой содержание агрономически ценных частиц почвы повышалось с 36–39 до 57–76 %.

Показатели энергетической эффективности технологии возделывания клевера лугового на семена в условиях орошения имели высокие значения (1,10–2,15). Они подтвердили экологическую безопасность и низкую затратность разработанной технологии.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

В результате проведенных исследований установлена возможность получения высоких урожаев семян клевера лугового на орошаемых землях Нижнего Поволжья. Формирование густоты стояния растений в количестве 110–150 шт/м² и поддержание оптимальных сочетаний водных и питательных условий почвы, а также сортовых особенностей и возраста травостоя обеспечивает формирование урожая семян по годам жизни от 186 до 757 кг/га семян.

Максимальные урожаи семян (730–757) кг/га были получены на посевах изучаемых сортов во второй год жизни травостоя при поддержании дифференцированного по фазам развития растений предполивного порога влажности и внесении удобрений дозой N₁₂₀P₁₁₀K₇₀.

Способность клевера, как и других бобовых культур, фиксировать атмосферный азот с помощью клубеньковых бактерий, способствует накоплению в почве азота, улучшению водно-физических свойств

почвы и повышению урожайности последующих культур севооборота. После трехлетнего возделывания клевера в почве остается от 4,6 до 8,0 т/га сухих корней с содержанием в 1 га 73–135 кг азота, 25–47 кг фосфора и 38–74 кг калия.

Биоэнергетическая оценка разработанной технологии возделывания семенного клевера на орошаемых землях подтверждает ее высокую эффективность, так как обеспечивает превышение энергии, аккумулированной в урожае, над энергией, затраченной на формирование этих урожаев, в 1,10–2,15 раза.

Таким образом, выращивание клевера на семена с применением расчетных доз удобрений на фоне оптимальной влагообеспеченности в условиях Нижнего Поволжья высокоэффективно. Широкое внедрение разработанной технологии позволит решить проблему производства семян этой ценной культуры в районах региона, а также сохранить и приумножить плодородие почвы под посевами клевера.

Библиографический список

1. Алабушев А. В., Игнатъев С. А., Грязева Т. В., Игнатъева Н. Г., Регидин А. А. Продуктивность сортов люцерны и эспарцета сенокосного назначения и качество произведенного из них корма // Земледелие. 2019. № 8. С. 30–32. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10807.
2. Попова Г. В., Пьрьков В. М. Эффективность комплексной подкормки при выращивании клевера лугового в условиях Костромской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2020. № 60. С. 22–27. DOI: 10.24411/2078-1318-2020-13022.
3. Золотарев В. Н., Косолапов В. М., Переправо Н. И. Состояние травостоя и перспективы развития семеноводства многолетних трав в России и Волго-Вятском регионе // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2017. № 1 (56). С. 28–34.
4. Переправо В. И., Золотарев В. Н., Георгиади Н. И. Семеноводство клевера в России // Селекция, семеноводство и генетика. 2017. № 1 (13). С. 46–50.
5. Корелина В. А., Батакова О. Б., Зобнина И. В. Агробиологические особенности нового сорта клевера лугового Таежник // Земледелие. 2020. № 6. С. 34–37.
6. Радич В., Фигурек А., Гатарич Д. Производство зеленой массы и семян клевера в зависимости от нормы высева и зоны выращивания // Экономика сельского хозяйства России. 2017. № 7. С. 94–98.
7. Дронова Т. Н., Бурцева Н. И., Молоканцева Е. И. Научные результаты исследований по многолетним травам // Известия Нижне-Волжского агроуниверситетского комплекса. 2017. № 3 (47). С. 46–56.
8. Дронова Т. Н., Бурцева Н. И., Головатюк О. В. Сравнительная оценка продуктивности люцерны и клевера на орошаемых землях Нижнего Поволжья // Известия Нижне-Волжского агроуниверситетского комплекса. 2019. № 3 (51). С. 58–65. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-03-6.
9. Касаткина Н. И. Формирование семенной продуктивности клевера лугового тетраплоидного в зависимости от технологических приемов // Вестник Новосибирского ГАУ. 2017. № 2 (43). С. 32–40.
10. Марченко Л. В. Семенная продуктивность сортов клевера лугового в условиях Северного Зауралья // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 9. С. 65–69.
11. Новоселов М. Ю., Дробышева Л. В., Старшинова О. А., Рекашус Э. С., Одноровова А. А. Изучение различных агроприемов для повышения семенной продуктивности тетраплоидного клевера лугового // Кормопроизводство. 2019. № 11. С. 32–36.
12. Скалозуб О. М. Влияние мер защиты растений на засоренность посевов и урожайность семян клевера лугового // Дальневосточный аграрный вестник. 2019. № 2 (50). С. 58–64. DOI: 10.24411/1999-6837-2019-12021.
13. Попова Г. В. Влияние комплекса микроудобрений на продуктивность клевера лугового в условиях Костромской области // Вестник АПК Верхневолжья. 2019. № 3 (47). С. 22–27. DOI: 10.35694/YARCX.2019.47.3.005.
14. Касаткина Н. И., Фатыхов И. Ш. Способ и срок уборки многолетних бобовых трав на семена // Аграрный вестник Урала. 2020. № 01 (192). С. 2–9. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-192-1-2-9.
15. Bekuzarova S. A., Shabanova I. A. Using natural fertilizers for increasing red clover seed productivity // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk. Article number 022026. DOI: 10.1088/1755-1315/548/2/022026.

16. Mihovsky Ts., Naydenova G. Comparative study on Czech cultivars of red clover (*Trifolium pratense* L.) in the conditions of the central northern Bulgaria // Bulgarian Journal of Agricultural Science. No. 201723 (5). Pp. 739–742.

Об авторах:

Наталья Ивановна Бурцева¹, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, ORCID 0000-0002-9787-7321, AuthorID 282839; +7 902 652-32-60, burtseva.ni58@yandex.ru

Елена Ивановна Молоканцева¹, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории многолетних кормовых культур, ORCID 0000-0002-4901-7976, AuthorID 757228; +7 904 405-70-23, elena-molok@yandex.ru

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, Волгоград, Россия

Obtaining seeds of meadow clover in the Lower Volga region under irrigation

N. I. Burtseva¹✉, E. I. Molokantseva¹

¹ All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture, Volgograd, Russia

✉E-mail: burtseva.ni58@yandex.ru

Abstract. The purpose of the experiment was to develop a technology for cultivating meadow clover under irrigation to obtain the planned seed yields in the conditions of the Lower Volga region. **Research methods.** Field experiments, records and observations were carried out in accordance with the generally accepted methods of experimental work. **As a result** of the research, it was found that the total water consumption of clover crops varied over the years of the herbage life and depended on the given pre-irrigation threshold of soil moisture. It was highest in the variants with the maintenance of the 70 % pre-flood threshold: 3.6–3.9, the lowest 2.7–3.1 thousand m³/ha in the variants with the 60 % humidity threshold. With the differentiation of humidity by the development phases, the total water consumption varied from 3.1 to 3.5 thousand m³/ha. The share of irrigation water in the structure of total water consumption was 60.6–72.7 % according to the experimental variants. The leaf area depended on the water and nutrient regimes of the soil: it reached the maximum values in the variants with a 70 % pre-irrigation threshold of humidity and fertilization. In comparison with the increase in biomass, the seed productivity of clover was less dependent on the photosynthetic potential and assimilation surface. The highest seed yields were formed in the variants with improved nutrition background and maintenance of a differentiated irrigation regime – 280–730 kg/ha. The accumulation of a significant amount of root mass by clover had a positive effect on improving the ecological state of the irrigated area: the water-physical properties of the soil improved, and nutrients accumulated in it. **Scientific novelty.** In the conditions of the Lower Volga region, the dependence of the seed productivity of clover on the availability of water and nutrients, on the age of the herbage, was revealed. Their optimal combination is determined for the production of seed yields at the level of 400–700 kg/ha.

Keywords: meadow clover, irrigation, nutrition background, seed yield.

For citation: Burtseva N. I., Molokantseva E. I. Poluchenie semyan klevera lugovogo v Nizhnem Povolzh'e pri oroshenii [Obtaining seeds of meadow clover in the Lower Volga region under irrigation] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2021. No. 08 (211). Pp. 2–10. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-211-08-2-10. (In Russian.)

Date of paper submission: 25.06.2021, **date of review:** 01.07.2021, **date of acceptance:** 05.07.2021.

References

1. Alabushev A. V., Ignat'ev S. A., Gryazeva T. V., Ignat'eva N. G., Regidin A. A. Produktivnost' sortov lyutserny i espartseta senokosnogo naznacheniya i kachestvo proizvedennogo iz nikh korma [Productivity of alfalfa and esparcet varieties for hay purposes and the quality of feed produced from them] // Zemledelie. 2019. No. 8. Pp. 30–32. (In Russian.)
2. Popova G. V., Per'kov V. M. Effektivnost' kompleksnoy podkormki pri vyrashchivanii klevera lugovogo v usloviyakh Kostromskoy oblasti [The effectiveness of complex top dressing in the cultivation of meadow clover in the Kostroma region] // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. No. 60. Pp. 22–27. DOI: 10.24411/2078-1318-2020-13022. (In Russian.)
3. Zolotarev V. N., Kosolapov V. M., Perepravo N. I. Sostoyanie travoseyaniya i perspektivy razvitiya semenovodstva mnogoletnikh trav v Rossii i Volgo-Vyatskom regione [The state of grass planting and prospects for the development of seed production of perennial grasses in Russia and the Volga-Vyatka region] // Agricultural science of the Euro-North-East. 2017. No. 1 (56). Pp. 28–34. (In Russian.)

4. Perepravo V. I., Zolotarev V. N., Georgiadi N. I. Semenovodstvo klevera v Rossii [Clover seed production in Russia] // Breeding, seed production and genetics. 2017. No. 1 (13). Pp. 46–50. (In Russian.)
5. Korelina V. A., Batakova O. B., Zobnina I. V. Agrobiologicheskie osobennosti novogo sorta klevera lugovogo Tazhnik [Agrobiological features of a new variety of meadow clover Taiga] // Zemledelie. 2020. No. 6. Pp. 34–37. (In Russian.)
6. Radich V., Figurek A., Gatarich D. Proizvodstvo zelenoy massy i semyan klevera v zavisimosti ot normy vyseva i zony vyrashchivaniya [Production of green mass and clover seeds depending on the seeding rate and the growing area] // Ekonomika sel'skogo khozyaystva Rossii. 2017. No. 7. Pp. 94–98. (In Russian.)
7. Dronova T. N., Burtseva N. I., Molokantseva E. I. Nauchnye rezul'taty issledovaniy po mnogoletnim travam [Scientific results of research on perennial grasses] // Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex. 2017. No. 3 (47). Pp. 46–56. (In Russian.)
8. Dronova T. N., Burtseva N. I., Golovatyuk O. V. Sravnitel'naya otsenka produktivnosti lyutserny i klevera na oroshaemykh zemlyakh Nizhnego Povolzh'ya [Comparative assessment of alfalfa and clover productivity on irrigated lands of the Lower Volga region] // Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex. 2019. No. 3 (51). Pp. 58–65. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-03-6. (In Russian.)
9. Kasatkina N. I. Formirovanie semennoy produktivnosti klevera lugovogo tetraploidnogo v zavisimosti ot tekhnologicheskikh priemov [Formation of seed productivity of meadow clover tetraploid depending on technological methods] // Vestnik of the Novosibirsk State Agrarian University. 2017. No. 2 (43). Pp. 32–40. (In Russian.)
10. Marchenko L. V. Semennaya produktivnost' sortov klevera lugovogo v usloviyakh Severnogo Zaural'ya [Seed productivity of meadow clover varieties in the conditions of the Northern Trans-Urals] // Vestnik of the Kursk State Agricultural Academy. 2018. No. 9. Pp. 65–69. (In Russian.)
11. Novoselov M. Yu., Drobysheva L. V., Starshinova O. A., Rekasus E. S., Odnovorova A. A. Izuchenie razlichnykh agropriemov dlya povysheniya semennoy produktivnosti tetraploidnogo klevera lugovogo [Study of various agricultural methods for increasing the seed productivity of tetraploid meadow clover] // Fodder Production. 2019. No. 11. Pp. 32–36. (In Russian.)
12. Skalozub O. M. Vliyaniye mer zashchity rasteniy na zasorennost' posevov i urozhaynost' semyan klevera lugovogo [Effect of plant protection measures on crop infestation and yield of meadow clover seeds] // Far Eastern Agrarian Herald. 2019. No. 2 (50). Pp. 58–64. DOI: 10.24411/1999-6837-2019-12021. (In Russian.)
13. Popova G. V. Vliyaniye kompleksa mikroudobreniy na produktivnost' klevera lugovogo v usloviyakh Kostromskoy oblasti [Influence of a complex of microfertilizers on the productivity of meadow clover in the Kostroma region] // Agroindustrial Complex of Upper Volga Region Herald. 2019. No. 3 (47). Pp. 22–27. DOI: 10.35694/YARCX.2019.47.3.005. (In Russian.)
14. Kasatkina N. I., Fatykhov I. Sh. Sposob i srok uborki mnogoletnikh bobovykh trav na semena [Method and term of harvesting of perennial legumes for seeds] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 01 (192). Pp. 2–9. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-192-1-2-9. (In Russian.)
15. Bekuzarova S. A., Shabanova I. A. Using natural fertilizers for increasing red clover seed productivity // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk. Article number 022026. DOI: 10.1088/1755-1315/548/2/022026.
16. Mihovsky Ts., Naydenova G. Comparative study on Czech cultivars of red clover (*Trifolium pratense* L.) in the conditions of the central northern Bulgaria // Bulgarian Journal of Agricultural Science. No. 201723 (5). Pp. 739–742. (In Bulgaria.)

Authors' information:

Natalya I. Burtseva¹, candidate of agricultural sciences, leading researcher of the department of intensive technologies of cultivation of agricultural crops, ORCID 0000-0002-9787-7321, AuthorID 282839; +7 902 652-32-60, burtseva.ni58@yandex.ru

Elena I. Molokantseva¹, candidate of agricultural sciences, senior researcher at the laboratory of perennial fodder crops, ORCID 0000-0002-4901-7976, AuthorID 757228; +7 904 405-70-23, elena-molok@yandex.ru

¹ All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture, Volgograd, Russia