

12. Modeling dormant bud cold hardiness and budbreak in twenty-three Vitis genotypes reveals variation by region of origin / J. C. Ferguson, M. M. Moyer, L. Mills, G. Hoo-genboom // American Journal of Enology and Viticulture. 2014. V. 65 (1). Pp. 59-71.

13. Ollat N., Touzard J., Van Leeuwen C. Climate Change Impacts and Adaptations: New Challenges for the Wine Industry // Journal of Wine Economics. 2016. V. 11 (1). Pp. 139-149.

14. Yilmaz T., Alahakoon D., Fennell A. Freezing Tolerance and Chilling Fulfillment Differences in Cold Climate Grape Cultivars // Horticulturae. 2021. V. 7 (1). P. 4.

Информация об авторах

Арестова Наталья Олеговна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института виноградарства и виноделия имени Я. И. Потапенко – филиал ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (РФ, 346421, Ростовская обл., г. Новочеркасск, Баклановский, д. 166), тел.: +79508463232, e-mail: zash.arestova@yandex.ru

Рябчун Ирина Олеговна, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе Всероссийского научно-исследовательского института виноградарства и виноделия имени Я. И. Потапенко – филиал ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (РФ, 346421, Ростовская обл., г. Новочеркасск, Баклановский, д. 166), тел.: +79185181173, e-mail: ruswiner@mail.ru

Authors Information

Arestova Natalya Olegovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the All-Russian Ya.I. Potapenko Research Institute for Viticulture and Winemaking – branch of Federal State Budget Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research Center», (346421, Russia, Rostov region, Novocherkassk, Baklanovsky, 166), tel.: +79508463232, e-mail: zash.arestova@yandex.ru,

Ryabchun Irina Olegovna, Candidate of Agricultural Sciences, Deputy Director for Research, All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya. I. Potapenko – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Rostov Agrarian Research Center", (346421, Russia, Rostov region, Novocherkassk, Baklanovsky, 166), tel.: +79185181173, e-mail: ruswiner@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-08

FODDER PRODUCTIVITY OF PERENNIAL LEGUMINOUS GRASSES ON IRRIGATED LANDS OF THE LOWER VOLGA REGION

N. I. Burtseva, D. K. Kulik, E. I. Molokantseva, O. V. Golovatyuk

*Federal State Budget Scientific Institution
«All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture»
Volgograd, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: burczeva.58@yandex.ru

Received 30.06.2023

Submitted 18.08.2023

The research was carried out within the framework of the research topic 2022-2024. "To develop a system of field forage production on irrigated lands when realizing the biological potential of feed agrophytocenoses in order to provide livestock with high-quality balanced feed for the reproduction of soil fertility." Topic No. FNFR-2022-0004

Abstract

Introduction. One of the most important state tasks is to ensure the country's food security. In addition to bakery products, the food basket of the population includes meat and dairy products, the production of which depends on the provision of livestock with full-fledged feed. Perennial grasses, especially legumes, play a crucial role in stabilizing the production of highly nutritious feed, improving soil fertility. In this regard, the issues of expanding the range of perennial grasses due to the introduction of new species and varieties of highly productive legumes that allow producing high-quality feed are relevant. The purpose of the research is to search for and scientifically substantiate the main parameters of the formation of high-yielding herbage from promising species of legumes to obtain the planned harvests of high-quality fodder mass. **Object.** The object of research is traditional and non-

traditional leguminous grasses for the Lower Volga region: yellow alfalfa, blue hybrid and variegated hybrid, meadow clover, horned lyadvenets and esparcet: sandy, vicolisty and Transcaucasian.

Materials and methods. A comparative analysis was carried out on the irrigated area of the «All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture» from 2019 to 2022 to identify optimal combinations of yield-forming factors affecting the productivity of the studied crops. The research material was variants of the water regime of the soil, calculated doses of fertilizers, types of legumes. All measurements and records were carried out in accordance with the requirements of the experimental business methods. **Results and conclusions.** It has been established that in the Lower Volga region on irrigated lands it is possible to obtain high and stable yields of promising legumes. The total water consumption of the studied grasses depended on the variant of the water regime of the soil and the age of the herbage. While maintaining the 60% pre-irrigation threshold, the total water consumption averaged 4248 m³/ha per year of sowing, 5209 – in the third year of life, 70% - 4375 and 5426, respectively, 80% – 4660 and 5737 m³/ha. The maximum yields of green mass were obtained in the second year of life with the maintenance of pre-watering soil moisture of at least 80% HB and the application of fertilizers with a dose of N₁₆₀P₉₀K₁₀₀ – 79-80 t / ha of alfalfa, 83-88 – esparcet, 63 – liadvenza, 69 t/ ha - clover with a yield of 11.7 to 13.5 thousand k units, 2.3-2.8 t trans. prot. and 170-200 GJ OE. The fodder mass of leguminous grasses was distinguished by high nutritional value: 1 kg of dry mass of liadvenza contained 0.8 K. units, alfalfa – 0.62-0.64, esparcet – 0.60-0.64. The content of digestible protein was, respectively, 153, 132-137

Key words: alfalfa, sainfoin, meadow clover, birdsfoot, water regime of soil, nutrition background, yield, nutritional value of feed.

Citation: Burtseva N. I., Kulik D. K., Molokantseva E. I., Golovatyuk O. V. Fodder productivity of perennial leguminous grasses on irrigated lands of the Lower Volga region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 86-96 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-08.

Author's contribution. Authors of this study were directly involved in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this article have read and approved the final version presented.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

УДК 633.31/37

КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Н. И. Бурцева, кандидат сельскохозяйственных наук

Д. К. Кулик, доктор сельскохозяйственных наук

Е. И. Молоканцева, кандидат сельскохозяйственных наук

О. В. Головатюк, младший научный сотрудник

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия
г. Волгоград, Российская Федерация

Исследования проведены в рамках тематики НИР 2022-2024 гг. «Разработать систему полевого кормопроизводства на орошаемых землях при реализации биологического потенциала кормовых агрофитоценозов в целях обеспечения животноводства высококачественными сбалансированными кормами при воспроизводстве почвенного плодородия».

Тема № FNFR-2022-0004

Актуальность. Одна из важнейших государственных задач – обеспечение продовольственной безопасности страны. В продовольственную корзину населения помимо хлебулочных изделий входят мясные и молочные продукты, производство которых зависит от обеспеченности скота полноценными кормами. Многолетние травы, особенно бобовые, играют важнейшую роль в стабилизации производства высокопитательных кормов, улучшении плодородия почвы. В связи с этим актуальны вопросы расширения ассортимента многолетних трав за счет интродукции новых видов и сортов высокопродуктивных бобовых культур, позволяющих

производить качественные корма. Целью исследований является поиск и научное обоснование основных параметров формирования высокоурожайных травостоев из перспективных видов бобовых трав для получения запланированных урожаев высококачественной кормовой массы. **Объектом** исследований являются традиционные и нетрадиционные для Нижнего Поволжья бобовые травы: люцерна желтая, сине- и пестрогибридная, клевер луговой, лядвенец рогатый и эспарцет: песчаный, виколистный и закавказский. **Материалы и методы.** На орошаемом участке ФГБНУ ВНИИОЗ с 2019 по 2022 гг. проведен сравнительный анализ по выявлению оптимальных сочетаний урожаеобразующих факторов, влияющих на продуктивность изучаемых культур. Материалом исследований служили варианты водного режима почвы, расчетные дозы удобрений, виды бобовых культур. Все измерения и учеты проводились в соответствии с требованиями методик опытного дела. **Результаты и выводы.** Установлено, что в Нижнем Поволжье на орошаемых землях возможно получение высоких и стабильных урожаев перспективных бобовых трав. Суммарное водопотребление изучаемых трав зависело от варианта водного режима почвы и возраста травостоя. При поддержании 60 % предполивного порога суммарное водопотребление составило в среднем 4248 м³/га в год посева, 5209 – в третий год жизни, 70 % соответственно 4375 и 5426, 80 % – 4660 и 5737 м³/га. Максимальные урожаи зеленой массы были получены во второй год жизни при поддержании предполивной влажности почвы не ниже 80 % НВ и внесении удобрений дозой N₁₆₀P₉₀K₁₀₀ – 79-80 т/га люцерны, 83-88 – эспарцета, 63 – лядвенца, 69 т/га – клевера с выходом от 11,7 до 13,5 тыс. к. ед., 2,3-2,8 т пер. прот. и 170-200 ГДж ОЭ. Кормовая масса бобовых трав отличалась высокой питательностью: в 1 кг сухой массы лядвенца содержалось 0,8 к.ед., люцерны – 0,62-0,64, эспарцета – 0,60-0,64. Содержание переваримого протеина составило соответственно 153, 132-137 и 126-140 г, количество обменной энергии изменялось по видам трав от 9,99 до 10,85 МДж.

Ключевые слова: люцерна, эспарцет, клевер луговой, лядвенец рогатый, бобовые травы, фоны питания бобовых трав, урожайность бобовых трав, питательная ценность корма.

Цитирование: Бурцева Н. И., Кулик Д. К., Молоканцева Е. И., Головатюк О. В. Кормовая продуктивность многолетних бобовых трав на орошаемых землях Нижнего Поволжья. *Известия НВ АУК*. 2023. 3(71). 86-96. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-08.

Авторский вклад. Все авторы проведенного исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе результатов экспериментальных исследований.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Основная проблема скотоводства – это нехватка кормов, богатых питательными веществами. Дефицит белка в кормах для животных достигает в некоторых хозяйствах до 25-30, а микроэлементов – до 45-55%. В результате рационы с точки зрения энергии и белка не сбалансированы, что приводит к превышению рациона на 20-50% и увеличению доли зернофуража [3, 4, 5].

При производстве полевых кормов основным направлением увеличения их объема на первом этапе является восстановление посевных площадей многолетних трав, а в дальнейшем – повышение их урожайности. Важно найти способы повышения продуктивности кормовых агрофитоценозов [6, 8].

В Нижнем Поволжье основной бобовой культурой является люцерна. Её кормовая масса обладает высокими питательными свойствами: содержит много белка, фосфора, кальция, незаменимых аминокислот. Она формирует мощную корневую систему, обогащает почву азотом и органикой. К сожалению, стародавние сорта люцерны при возделывании на корм поражаются болезнью под условным названием «карликовая кустистость». В результате происходит чрезмерное образование мелких побегов, что приводит к снижению урожайности люцерны на втором или третьем году жизни. В этих условиях для производства кормов особенно важно расширение ассортимента бобовых, обладающих высоким урожайным потенциалом, хорошими кормовыми качествами, устойчивостью к болезням [1, 2, 9].

Анализ современных тенденций развития сельского хозяйства показывает, что формирование адаптивной структуры посевных площадей, улучшение ассортимента бобовых, создание стрессоустойчивых сортов, разработка и развитие современных ресурсосберегающих технологий их выращивания позволяют увеличить производство кормов высокого качества [7, 10, 11].

Сорта кормовых культур, выведенные отечественными селекционерами в настоящее время, отличаются повышенной зимостойкостью, устойчивостью к неблагоприятным условиям окружающей среды и высокой продуктивностью. Выращивание современных сортов многолетних бобовых культур на орошаемых землях позволяет в большей степени реализовать их биологический потенциал и получить урожайность зеленой массы не менее 65-80 т/га [5, 12].

Во Всероссийском научно-исследовательском институте орошаемого земледелия проводятся исследования, цель которых заключается в изучении влияния водного, пищевого режимов почвы и биологических особенностей различных видов бобовых культур на формирование запланированных уровней урожайности и получение высококачественных кормов.

Материалы и методы. Работы проводились в 2019-2022 годах на экспериментальной площадке ФГБНУ ВНИИОЗ. Почва участка бедна гумусом (1,8%), с содержанием азота в верхнем слое почвы 21-23 мг/кг, подвижного фосфора – 22-25 мг и обменного калия – 230-270 мг/кг.

Материалами исследований являются синегибридная, желтая и пестрогибридная люцерна, эспарцет – песчаный, виколистный и закавказский, лядвенец рогатый и клевер луговой. Семена этих видов бобовых были предоставлены ведущими научно-исследовательскими институтами Российской Федерации.

Фосфорные и калийные удобрения вносили в дозах, рассчитанных по экспериментальным вариантам, осенью под основную обработку почвы, азотные – весной, в начале отрастания трав, а затем под полив после первых двух скашиваний. Сев трав проводился весной под покров ячменя, при норме высева 7 млн семян (люцерна, клевер и лядвенец) и 6 млн всхожих семян/га (эспарцет). Влажность почвы в 0,7-метровом слое под травостоями на заданном уровне поддерживалась за счет орошения с помощью дождевальной машины Bauer. Предполивной порог влажности составлял 60, 70 и 80% НВ. Ячмень заготавливали на сено в фазе колошения, травы – в фазе бутонизации – начале цветения.

Наблюдения за ростом и развитием бобовых культур, учеты и измерения проводились по методике полевого опыта в условиях орошения (Волгоград: ВНИИОЗ, 1983) и методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (М., 1997).

Результаты и обсуждение. Кормовая продуктивность бобовых трав во многом зависит от плотности травостоя перед уборкой, которая определяется полнотой всходов и сохранностью растений. В период полных всходов на 1 м² насчитывалось от 280 до 394 растений. За вегетационный период изреживание бобовых трав изменялось в пределах от 15 до 28%. Зимы были благоприятными для перезимовки бобовых, гибель растений не превышала 10%. Весеннее отрастание трав во второй, третий и четвертый годы жизни отмечалось в начале апреля, густота стояния растений на 1 м² колебалась от 225 до 280 штук. В апреле – мае бобовые травы быстро развивались, активно шло нарастание надземной массы.

В годы закладки опытов травы поливали 7-10 раз. При появлении всходов на посевах проводили частые поливы небольшой нормой – 150-250 м³/га. После уборки покрова поливные нормы увеличивали до заданных объемов. При поддержании предполивной влажности по вариантам опыта – 60, 70 и 80 % НВ суммарное водопотребление

посевов бобовых трав первого года жизни варьировало от 4248 до 4660 м³/га. Во второй год жизни суммарное водопотребление повышалось до 4834-5577, в третий – 5209-5737 м³/га. На посевах четвертого года жизни водопотребление было несколько ниже, чем в третий год – 5124, 5374 и 5709 м³/га – при 60, 70 и 80 %-ной предполивной влажности соответственно (рисунок 1).

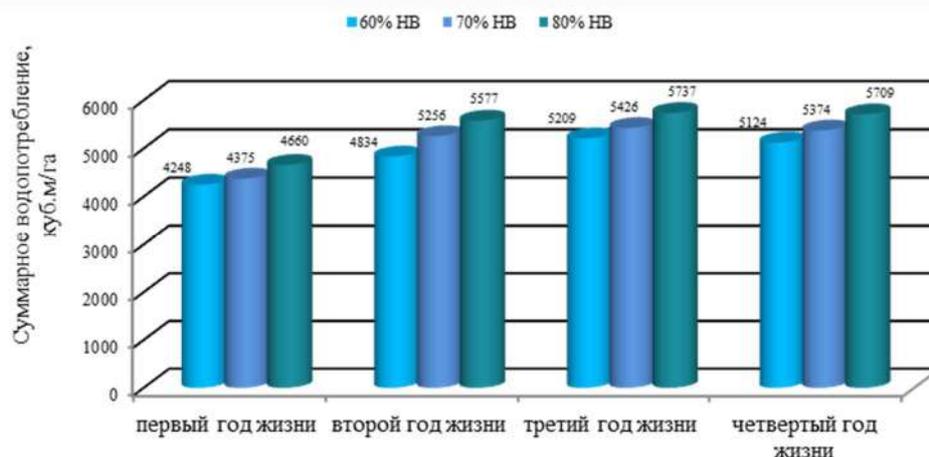


Рисунок 1 – Суммарное водопотребление трав, в среднем за 2019-2022 гг.

Figure 1 – Total water consumption of herbs, on average for 2019-2022

В структуре суммарного водопотребления основной приходной статьей водного баланса является оросительная норма. Её доля по вариантам водного режима почвы равнялась 66,6-73,6%, участие атмосферных осадков измерялось 22,3-25,7, а из запасов почвенной влаги расходовалось 4,1-7,7% (рисунок 2).



Рисунок 2 – Структура суммарного водопотребления трав, в среднем за 2019-2022 гг.

Figure 2 – The structure of the total water consumption of grasses, on average for 2019-2022

Поддержание заданных порогов влажности способствовало формированию урожайности разного уровня. В течение вегетации посевы трав потребляли разное количество воды. Наиболее продуктивно на построение урожая использовали влагу растения люцерны сине- и пестрогибридной, эспарцетов – песчаного, закавказского и виколистного. В вариантах с улучшенным фоном питания (НРК₂) и повышенным до 80 % НВ предполивным порогом влажности затраты воды на формирование 1 т зеленой массы составили 67-81 м³.

В годы исследований посевы бобовых трав второго, третьего и четвертого года жизни скашивали трижды. Наиболее продолжительным формированием травостоя отличался первый укос – 62-66 суток, на образование второго требовалось от 33 до 40, третьего – 38-45 суток. Сумма положительных температур к моменту первого скашивания составляла 1008±32 °С, второго и третьего – 955±50 и 1100±60 °С соответственно.

Максимальные урожаи (69,0-90,6 т/га зеленой массы) многолетние бобовые культуры формировали во второй год жизни при поддержании на посевах 80%-ного предполивного порога влажности в сочетании с внесением удобрений расчетной дозой N₁₆₀P₉₀K₁₀₀ (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность трав второго года жизни, среднее за 2020-2022 гг.

Table 1 – Yield of herbs of the second year of life, average for 2020-2022.

Вид, сорт	Фон питания	Зеленой массы, т/га		
		60% НВ	70% НВ	80% НВ
Люцерна синегибридная (контроль)	без удобрений (контроль)	33,5	42,3	47,5
	N ₁₂₀ P ₆₈ K ₇₅	50,2	59,0	65,1
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₁₀₀	64,7	72,2	78,9
Люцерна пестрогибридная	без удобрений	32,9	42,4	48,1
	N ₁₂₀ P ₆₈ K ₇₅	50,9	59,3	64,4
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₁₀₀	64,7	72,9	79,8
Люцерна желтая	без удобрений	26,6	33,6	37,1
	N ₁₂₀ P ₆₈ K ₇₅	41,5	44,8	48,2
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₁₀₀	52,4	54,1	57,7
Лядвенец рогатый	без удобрений	30,5	35,7	40,2
	N ₁₂₀ P ₆₈ K ₇₅	38,7	46,5	51,1
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₁₀₀	47,3	58,1	62,6
Эспарцет песчаный	без удобрений	39,6	46,7	49,5
	N ₁₂₀ P ₆₈ K ₇₅	55,5	64,4	68,4
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₁₀₀	69,2	77,0	82,9
Эспарцет закавказский	без удобрений	40,7	46,6	50,6
	N ₁₂₀ P ₆₈ K ₇₅	55,7	65,7	70,8
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₁₀₀	68,3	77,7	83,0
Эспарцет виколистный	без удобрений	40,9	45,8	49,7
	N ₁₂₀ P ₆₈ K ₇₅	58,1	63,9	70,0
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₁₀₀	71,7	79,0	87,8
Клевер луговой	без удобрений	32,8	37,7	42,5
	N ₁₂₀ P ₆₈ K ₇₅	44,9	51,8	58,1
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₁₀₀	58,0	61,2	67,8
НСР ₀₅ : А – 1,03-1,92; В – 1,04-2,03; С – 1,58-3,10				

Математическая обработка полученных данных подтвердила существенное влияние изучаемых факторов: водного, пищевого режимов почвы и видов бобовых культур на продуктивность трав.

На посевах бобовых трав третьего и четвертого года жизни максимальная урожайность (57,5-79,0 и 55,6-72,1 т/га) была получена на делянках с аналогичными условиями выращивания.

Сравнительная оценка урожайности изучаемых многолетних бобовых культур показала, что по продуктивности выделились травостой эспарцета и люцерны синегибридной. При создании оптимальных условий выращивания (поддержание 80%-ного предполивного порога влажности почвы и улучшенный за счет удобрений фон питания) эти культуры в среднем за годы исследований обеспечили урожай зеленой массы на уровне 78,9-83,0 т/га во второй, 70,2-79,0 – в третий и 63,6-72,1 т/га – в четвертый год жизни. У лядвенца рогатого в лучших вариантах урожайность изменялась по годам жизни от 62,6 до 59,7 т/га, клевера – 69,2-65,5, люцерны желтой – 57,7-55,6 т/га зеленой массы (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность трав при оптимизации водного и пищевого режимов почвы (80% НВ + NPK₂), 2020-2022 гг.

Table 2 – Yield of grasses during optimization of water and food regimes of soils (80% НВ + NPK₂), 2020-2022

Вид, сорт	Урожайность, т/га зеленой массы		
	2 г. ж.	3 г. ж.	4 г. ж.
Люцерна синегибридная	78,9	70,2	63,6
Люцерна пестрогибридная	79,8	72,9	69,7
Люцерна желтая	57,7	57,5	55,6
Лядвенец рогатый	62,6	60,9	60,0
Эспарцет песчаный	82,9	78,1	72,1
Эспарцет закавказский	83,0	79,0	70,2
Эспарцет виколистный	87,8	-	-
Клевер луговой	69,2	68,3	65,5

Качество корма из бобовых культур, изучаемых в наших исследованиях, оценивалось по содержанию кормовых единиц, обменной энергии и переваримого протеина. Самым высоким содержанием кормовых единиц характеризовалась биомасса лядвенца рогатого – 0,80, а самым низким – эспарцета виколистного – 0,60 в килограмме сухого корма. Биомасса синегибридной и пестрогибридной люцерны, а также лядвенца рогатого была наиболее богата переваримым протеином (147-157 г/кг), а биомасса желтой люцерны, эспарцета песчаного и виколистного содержала наименьшее количество переваримого протеина (126-132 г). Следует отметить, что корм из трав второго года жизни имел довольно высокую обменную энергию – от 9,98 до 10,85 МДж/кг сухой биомассы (таблица 3).

Таблица 3 – Питательность сухой массы бобовых трав второго года жизни, 2022 г.

Table 3 – Nutritional value of the dry mass of legumes of the second year of life, 2022

Вид	Содержание в 1 кг		
	кормовые единицы	переваримый протеин, г	ОЭ, МДж
Люцерна синегибридная	0,64	157	10,00
Люцерна желтая	0,62	132	9,99
Люцерна пестрогибридная	0,63	147	10,04
Лядвенец рогатый	0,80	153	10,85
Эспарцет песчаный	0,63	128	10,21
Эспарцет закавказский	0,64	140	10,31
Эспарцет виколистный	0,60	126	9,98

В конце второго года жизни на вариантах опыта бобовые травы накапливали до 7,2 т/га сухих корней в слое почвы 0,5 м, в конце третьего года – 8,9, а в четвертом – до 9,2 т/га. Установлено, что влажность почвы и питательный режим оказывают значительное влияние на рост и развитие корневой системы бобовых культур: внесение удобрений дозой NPK₂ при влажности не менее 70% НВ увеличивало массу корней на 1,2-2,7 т/га во второй и третий годы выращивания по сравнению с контролем. В вариантах с предполивной влажностью почвы 80% увеличение составило 2,5-3,4 т/га (рисунок 3). После четырех лет выращивания бобовых трав в почву с корневыми остатками поступило до 167 кг/га азота, 59 кг/га фосфора и 87 кг/га калия.

Выращивание бобовых трав характеризуется высокой энергетической эффективностью: во второй год коэффициенты составляли 1,94-4,30. Соотношение между энергией, накопленной в урожае, и энергией, затраченной на его выращивание, зависело от условий

возделывания и вида культуры. Улучшение водного режима почвы способствовало повышению продуктивности травостоя и накоплению большего объема энергии. Коэффициенты энергетической эффективности на контроле составили 1,94-2,53 в вариантах с предположивным порогом влажности 60 %, 2,08-2,66 при 70 % и 2,13-2,71 в вариантах с влажностью 80 % перед поливом. Внесение удобрений и поддержание более высокого предположивного порога увеличивало коэффициент энергетической эффективности до 3,48-4,30.

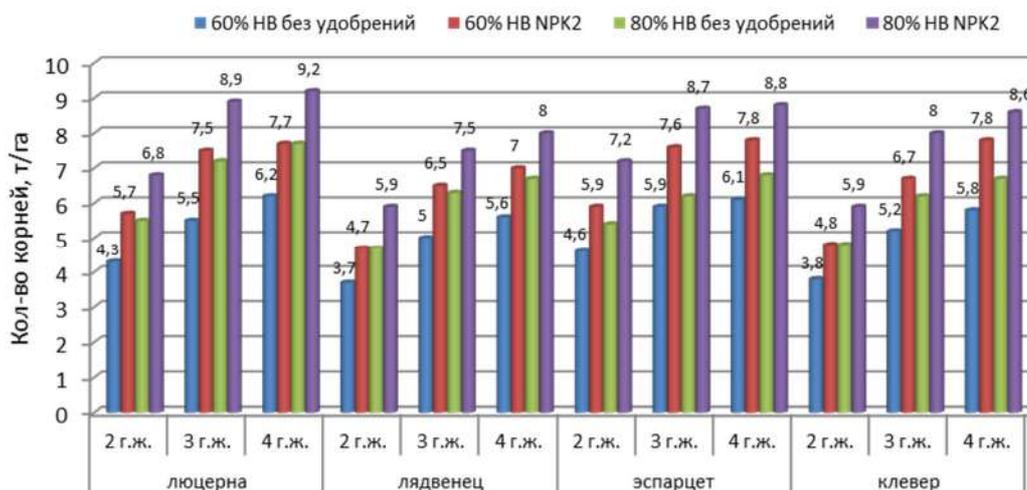


Рисунок 3 – Накопление корней в слое почвы 0,5 м посевами трав по вариантам опыта

Figure 3 – Accumulation of roots in a soil layer of 0.5 m by grass crops according to the experimental options

Выводы. Результаты исследований подтвердили возможность получения высоких и стабильных урожаев качественной кормовой массы на орошаемых землях при выращивании перспективных видов бобовых трав.

Суммарное водопотребление посевов бобовых трав зависело от возраста травостоя и вариантов водного режима. Минимальные значения были зафиксированы в первый год жизни растений, а максимальные – на третий год. В варианте с предположивной влажностью почвы 60 % НВ суммарное водопотребление изменялось по годам от 4248 до 5209, при 70 % – 4375-5426, при предположивном пороге 80 % – от 4660 до 5737 м³/га. На долю оросительной воды приходилось 62,3-71,6 %, осадков – 22,7-27,1, водных ресурсов почвы – 5,1-10,6 %.

При поддержании 80 % НВ предположивного порога влажности и внесении удобрений дозой NPK₂ (N₁₆₀P₉₀K₁₀₀) многолетние бобовые травы во второй год жизни дали в среднем 78,9-79,8 т/га зеленой массы люцерны, 82,9-87,8 – эспарцета, 62,6 – лядвенца, 69,2 т/га – клевера, обеспечив выход 11,7-13,5 тыс. к. ед., 2,3-2,8 т переваримого протеина и 170-200 ГДж ОЭ.

Кормовая масса бобовых трав характеризуется высокой кормовой ценностью. Наибольшее содержание кормовых единиц отмечается в лядвенце рогатом – 0,80, а наименьшее у эспарцета виколистного – 0,60 в килограмме сухой массы. Наиболее богат переваримым протеином корм из люцерны синегибридной и пестрогибридной, лядвенца рогатого – 147-157 г/кг. Один килограмм сухого корма содержит 9,99-10,85 МДж обменной энергии.

На рост и развитие корневой системы бобовых культур существенное влияние оказывали влажность и пищевой режим почвы: внесение удобрений NPK₂ при влажности не менее 70% НВ во второй и третий годы возделывания увеличивало массу корней на 1,2-2,7 т/га по сравнению с контролем. В вариантах с предположивной влажностью почвы 80% увеличение составило 2,5-3,4 т/га. После четырех лет выращивания бобовых трав в почву с корневыми остатками поступило до 167 кг/га азота, 59 кг/га фосфора и 87 кг/га калия.

Выращивание многолетних бобовых трав является энергетически выгодным: коэффициенты энергетической эффективности во всех вариантах опыта больше единицы. Наиболее благоприятное соотношение между накопленной и затраченной энергией наблюдалось у люцерны сине- и пестрогибридной, эспарцета песчаного, закавказского и виколистного: при под-

держании порога влажности на уровне 80 % и внесении удобрений NPK₂ коэффициенты энергетической эффективности составили 4,03–4,30. Для люцерны желтой и лядвенца рогатого в аналогичных вариантах коэффициент K_э был несколько ниже – 3,48–3,59.

Таким образом, изучаемые виды бобовых трав способны давать высокие и стабильные урожаи биомассы на орошаемых землях. Чтобы реализовать их потенциал, необходимо использовать оптимальные сочетания водного и пищевого режимов почвы.

Conclusions. The research results confirmed the possibility of obtaining high and stable yields of high-quality fodder on irrigated lands when growing promising types of leguminous grasses.

During the research period, the total water consumption of leguminous grass crops changed by year and by water regime variants. The minimum values were recorded in the first year of plant life, and the maximum in the third year. In the variant with pre-irrigation soil moisture of 60% NV, the total water consumption varied over the years from 4248 to 5209, with 70% – 4375-5426, with a pre-irrigation threshold of 80% – from 4660 to 5737 m³/ha. The share of irrigation water accounted for 62.3-71.6%, precipitation – 22.7-27.1, soil water resources – 5.1-10.6%.

When maintaining an 80% pre-irrigation moisture threshold and fertilizing with a dose of NPK₂ (N₁₆₀P₉₀K₁₀₀), perennial leguminous grasses in the second year of life produced an average of 78.9-79.8 t/ha of green mass for alfalfa, 82.9-87.8 for sainfoin, 62.6 – lambswort, 69.2 t/ha – clover, providing a yield of 11.7-13.5 thousand units, 2.3-2.8 t of digestible protein and 170-200 GJ of OE.

The fodder mass of leguminous grasses is characterized by high feed value. The highest content of feed units is observed in the horned sweet potato - 0.80, and the lowest in sainfoin – 0.60 per kilogram of dry weight. The richest in digestible protein is the feed made from blue-hybrid and variegated alfalfa, and horned clamweed – 147-157 g/kg. One kilogram of dry food contains 9.99-10.85 MJ of metabolizable energy.

The growth and development of the root system of legumes was significantly influenced by the humidity and nutritional regime of the soil: the application of NPK₂ fertilizers at a humidity of at least 70% HB in the second and third years of cultivation increased the root mass by 1.2-2.7 t/ha compared to the control. In options with pre-irrigation soil moisture of 80%, the increase was 2.5-3.4 t/ha. After four years of growing legumes, up to 167 kg/ha of nitrogen, 59 kg/ha of phosphorus and 87 kg/ha of potassium entered the soil with root residues.

Growing perennial leguminous grasses is energetically beneficial: energy efficiency coefficients in all experimental variants are greater than one. The most favorable ratio between accumulated and expended energy was observed in blue- and variegated-hybrid alfalfa, sandy sainfoin, Transcaucasian and vicifolia: when maintaining the humidity threshold at 80% and applying NPK₂ fertilizers, the energy efficiency coefficients were 4.03–4.30. For yellow alfalfa and horned rockweed in similar variants, the coefficient KE was slightly lower – 3.48-3.59.

Thus, the studied legume species are capable of producing high and stable biomass yields on irrigated lands. To realize their potential, it is necessary to use optimal combinations of water and nutritional regimes of the soil.

Библиографический список

1. Агроэкологическое испытание многолетних бобовых трав в условиях орошения юга России / Т. Н. Дронова, Н. И. Бурцева, Е. И. Молоканцева, О. В. Головатюк // Орошаемое земледелие. 2022. № 1. С. 53-58.
2. Дронова Т. Н., Бурцева Н. И., Головатюк О. В. Сравнительная оценка продуктивности люцерны и клевера на орошаемых землях Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 3 (55). С. 58-65.
3. Ивлева О. Е., Берсенева С. А., Митрополова Л. В. Роль многолетних бобовых трав в кормопроизводстве Приморского края // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 8 (98). С. 172-176.
4. Козлова З. В., Матаис Л. Н., Глушкова О. А. Сравнительная оценка продуктивности кормовых севооборотов с многолетними бобовыми травами // Вестник ИРГСХА. 2020. № 99. С. 55-61.
5. Михайлова И. В., Хвостова А. Б., Малышев Л. Л. Сравнительный анализ кормовых бобовых культур в условиях Мурманской области // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2022. № 183 (4). С. 122-131.

6. Нелюбина Ж. С., Касаткина Н. И., Фатыхов И. Ш. Питательная ценность и продуктивность агрофитоценозов многолетних трав на основе клевера лугового тетраплоидного в условиях Среднего Предуралья // Кормопроизводство. 2020. № 7. С. 18-22.
7. Павлова О. В. Наумова Т. В. Авраменко А. А. Урожайность травосмесей из многолетних трав в зависимости от фона минерального питания на лугово-бурой оподзоленной почве в условиях Приморского края // Кормопроизводство. 2020. № 7. С. 8-12.
8. Продуктивность кормовых культур и основные принципы применения удобрений на мелиорируемых землях Калмыкии / М. М. Оконов, Б. А. Гольдварг, Г. Д. Унканжинов, С. Б. Адьяев, Р. М. Шабанов // Теоретические и прикладные проблемы АПК. 2022. № 1. С. 12-16.
9. Севооборот – важное средство сохранения и повышения продуктивности орошаемых агроландшафтов / Н. П. Мелихова, А. А. Зибаров, Д. С. Тегесов, Г. М. Севостьянова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 4 (56). С. 92-99.
10. Фигурин В. А., Кислицына А. П. Повышение продуктивности многолетних трав на дерново-подзолистых кислых почвах // Пермский аграрный вестник. 2022. № 2 (38). С. 91-97.
11. Irrigation and nitrogen fertilization influence on alfalfa yield, nutritive value, and resource use efficiency in an arid environment / Muhammad Kamran [et al.] // Field Crops Research. 2022. V. 284. P. 108587.
12. Forage yield, water use efficiency, and soil fertility response to alfalfa growing age in the semiarid Loess Plateau of China / Linlin Wang [et al.] // Agricultural Water Management. 2020. V. 243. P. 106415.

References

1. Agroecological test of perennial legumes in irrigation conditions in the south of Russia / T. N. Dronov, N. I. Burtseva, E. I. Molokantseva, O. V. Golovatyuk // Irrigated agriculture. 2022. № 1. P. 53-58.
2. Dronova T. N., Burtseva N. I., Golovatyuk O. V. Comparative assessment of the productivity of alfalfa and clover on irrigated lands of the Lower Volga region // Izvestia of the Lower Volga Agricultural University Complex: science and higher professional education. 2019. № 3 (55). P. 58-65.
3. Ivleva O. E., Berseneva S. A., Mitropolova L. V. The role of perennial legumes in the feed production of the Primorsky Territory // International Research Journal. 2020. № 8 (98). P. 172-176.
4. Kozlova Z. V., Matais L. N., Glushkova O. A. Comparative assessment of the productivity of feed crop rotations with perennial legumes // Bulletin of IRGSHA. 2020. № 99. P. 55-61.
5. Mikhailova I. V., Khvostova A. B., Malyshev L. L. Comparative analysis of fodder legumes in the Murmansk region // Proceedings on applied botany, genetics and selection. 2022. № 183 (4). P. 122-131.
6. Nelyubina Zh. S., Kasatkina N. I., Fatykhov I. Sh. Nutritional value and productivity of agrophytocenoses of perennial herbs based on meadow tetraploid clover in the Middle Urals // Feed production. 2020. № 7. P. 18-22.
7. Pavlova O. V., Naumova T. V., Avramenko A. A. Crop yield of grass mixtures from perennial herbs depending on the background of mineral nutrition on meadow-brown podzolnaya soil in the conditions of Primorsky Krai // Feed production. 2020. № 7. P. 8-12.
8. The productivity of feed crops and the basic principles of the use of fertilizers on the reclaimed lands of Kalmykia / М. М. Оконов, Б. А. Goldvarg, G. D. Unkanzhinov, S. B. Adyaev, R. M. Shabanov // Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex. 2022. № 1. P. 12-16.
9. Crop rotation is an important means of preserving and increasing the productivity of irrigated agricultural shafts / N. P. Melikhov, A. A. Zibarov, D. S. Tegesov, G. M. Sevostyanova // Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: science and higher professional education. 2019. № 4 (56). P. 92-99.
10. Figurin V. A., Kislitsyna A. P. Increasing the productivity of perennial herbs on sod-podzolic acidic soils // Perm Agricultural Bulletin. 2022. № 2 (38). P. 91-97.
11. Irrigation and nitrogen fertilization influence on alfalfa yield, nutritive value, and resource use efficiency in an arid environment / Muhammad Kamran [et al.] // Field Crops Research. 2022. V. 284. P. 108587.
12. Forage yield, water use efficiency, and soil fertility response to alfalfa growing age in the semiarid Loess Plateau of China / Linlin Wang [et al.] // Agricultural Water Management. 2020. V. 243. P. 106415.

Информация об авторах

Бурцева Наталья Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия (РФ, 400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, д. 9), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9787-7321>, e-mail: burtseva.ni58@yandex.ru

Кулик Дмитрий Константинович, старший научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия (РФ, 400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, д. 9), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8043-6661>, e-mail: Kulikdk.vniioz@yandex.ru

Молоканцева Елена Ивановна, старший научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия (РФ, 400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, д. 9), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4901-7976>, e-mail: elena-molok@yandex.ru

Головатюк Ольга Владимировна, младший научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия (РФ, 400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, д. 9), ORCID: [orsid:0000-0002-7773-880X](https://orcid.org/0000-0002-7773-880X), e-mail: golovatuk2011@yandex.ru

Authors Information

Burtseva Natalia Ivanovna, Leading Researcher of the Department of Intensive Technologies of Cultivation of Agricultural Crops, All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture (400002, Volgograd, 9 Timiryazeva str.), Candidate of Agricultural Sciences, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9787-7321>, e-mail: burtseva.ni58@yandex.ru

Kulik Dmitry Konstantinovich, Senior Researcher of the Department of Intensive Technologies of Cultivation of Agricultural Crops, All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture (400002, Volgograd, 9 Timiryazeva str.), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8043-6661> e-mail: Kulikdk.vniioz@yandex.ru

Molokantseva Elena Ivanovna, Senior Researcher of the Department of Intensive Technologies of Cultivation of Agricultural Crops, All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture (400002, Volgograd, 9 Timiryazeva str.), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4901-7976>, e-mail: elena-molok@yandex.ru

Golovatyuk Olga Vladimirovna, Junior Researcher of the Department of Intensive Technologies of Cultivation of Agricultural Crops, All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture (400002, Volgograd, 9 Timiryazeva str.), ORCID: [orsid:0000-0002-7773-880X](https://orcid.org/0000-0002-7773-880X) e-mail: golovatuk2011@yandex.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-09

**GRAPE VARIETY «RUBINOVY MAGARACHA» AT THE DON
AMPELOGRAPHIC COLLECTION**

V. A. Ganich, L. G. Naumova

*«All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko – the branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research Center»
Novocherkassk, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: lgnaumova@yandex.ru

Received 05.05.2023

Submitted 15.08.2023

Summary

The article presents the results of a study in 2016-2020 of the grape variety «Rubinovy Magaracha» (selected by the Magarach Institute) on a collection in the Lower Don region. The results of the study of economically valuable traits and the technological assessment of the variety made it possible to reveal its potential for the production of high-quality wines with good organoleptic characteristics. The variety is promising for expanding the range of vine plantations, as well as for use in breeding programs.

Abstract

Introduction. Establishment of vine plantations requires large long-term investments, therefore, for successful cultivation, a complex of economic and biological indicators and properties of grape varieties should be taken into account. The main focus is the yield and quality of the products obtained.

Object. The object of the study are the grape varieties Rubinovyj Magarach and the control variety