

УДК 631.51:631.8:632.51

DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2025-2-21-28

**ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ И УДОБРЕНИЙ  
НА НАУЧНОМ ПОЛЕ ВНИИ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

**А.И. Беленков<sup>1</sup>,** доктор сельскохозяйственных наук  
**Е.И. Молоканцева<sup>2</sup>,** кандидат сельскохозяйственных наук  
**О.А. Васильева<sup>1</sup>,** научный сотрудник

<sup>1</sup>*ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»*

*141055, Россия, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1*  
*belenokaleksis@mail.ru*

<sup>2</sup>*ФГБНУ ВНИИОЗ, 400002, Россия, г. Волгоград, ул. им. Тимирязева, 9*  
*elena.molok@yandex.ru*

**PRODUCTIVITY OF PERENNIAL LEGUMES DEPENDING  
ON THE IRRIGATION AND FERTILIZATION REGIME  
IN THE SCIENTIFIC FIELD OF THE ALL-RUSSIAN RESEARCH  
INSTITUTE OF IRRIGATED AGRICULTURE**

**A.I. Belenkov<sup>1</sup>,** Doctor of Agricultural Sciences  
**E.I. Molokantseva<sup>2</sup>,** Candidate of Agricultural Sciences  
**O.A. Vasilieva<sup>1</sup>,** Researcher

<sup>1</sup>*Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology*  
*141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str. k. 1*  
*belenokaleksis@mail.ru*

<sup>2</sup>*All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture*  
*400002, Russia, Volgograd, str. named after Timiryazev, 9*  
*elena.molok@yandex.ru*

Представлены исследования элементов технологии возделывания многолетних бобовых трав на научном поле Всероссийского НИИ орошаемого земледелия (г. Волгоград). Изучались режим орошения, система удобрения, разнообразие многолетних бобовых трав. Наиболее рациональным представляется режим орошения — поддержание предполивного порога влажности в слое 0,7 м не ниже 80% НВ (наименьшей влагоемкости) в течение вегетации. В лучшую сторону выделялся вариант внесения минеральных удобрений NPK<sub>2</sub>, дозы удобрений, рассчитанной на получение 32 т/га — в первый, 80 — во второй, 70 — в третий и 60 т/га зеленой массы — в четвертый год жизни травостоя. Наибольшую урожайность сформировали, в зависимости от уровня предполивной влажности почвы, люцерна пестрогибридная (*Medicago varia*) и эспарцет виколистный (*Onobrychis vicifolia*), а также эспарцет закавказский (*Onobrychis transcaucasica*). Наименьшую — люцерна желтая (*Medicago falcata*) и лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus*).

**Ключевые слова:** полевой опыт, многолетние травы, режим орошения, удобрения, урожайность, водопотребление, питательная ценность.

The article presents studies of elements of perennial legume cultivation technology in the scientific field of All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture (Volgograd). The irrigation regime, fertilization system, and diversity of perennial legumes were studied. The most rational irrigation regime seems to be maintaining the pre-irrigation moisture threshold in the 0.7 m layer at no less than 80% of the LMC (lowest moisture capacity) during the growing season. The best option was the application of mineral fertilizers NPK<sub>2</sub>, the fertilizer dose calculated to obtain 32 t/ha in the first, 80 in the second, 70 in the third and 60 t/ha of green mass in the fourth year of life grass stands. Depending on the level of pre-irrigation soil moisture, the highest yield was formed by variegated alfalfa (*Medicago varia*) and sainfoin (*Onobrychis viciifolia* and *Onobrychis transcaucasica*). The lowest — by yellow alfalfa (*Medicago falcata*) and birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*).

**Keywords:** field experiment, perennial grasses, irrigation regime, fertilizers, yield, water consumption, nutritional value.

Многолетние кормовые культуры, прежде всего бобовые, позволяют решить проблему производства сбалансированных по протеину кормов, обеспечивая сохранение почвенного плодородия, повышение экологической безопасности и устойчивости растениеводства [1; 2].

В Волгоградской области, где ведение сельскохозяйственного производства осуществляется в сложных почвенно-климатических условиях, связанных с чрезвычайной пестротой почвенного покрова, а также подверженностью почв засолению, водной эрозии и дефляции, наибольшую актуальность приобретает дальнейшее восстановление орошаемых почв для повышения их агроэкологической комфортности [3; 4]. Стабильность и устойчивость кормовой базы в условиях засушливой степи Волгоградской области зависит от адаптивных свойств видов и сортов многолетних трав, их реакции на стрессовые погодные условия, способов основной обработки почвы под многолетние травы, а также других факторов [5; 6].

Многолетние травы имеют фундаментальное значение в сельском хозяйстве, сохраняя и повышая устойчивость агросфера и биосфера. Кормовые травы

при полевом травосеянии высеваются для обеспечения животных кормами и восстановления структуры почвы. Также многолетние посевные травы — это хорошие предшественники под сельскохозяйственные культуры [7; 8; 9]. Они составляют основу кормовой базы животноводства, служат главным источником растительного белка. Многолетние бобовые травы улучшают структуру и азотный режим почвы, являются хорошими предшественниками для зерновых и овощных культур, отличаются высокой продуктивностью и прекрасными кормовыми достоинствами. Обладая высокой интенсивностью отрастания после укоса, они хорошо отзываются на орошение и удобрение, в течение теплого периода формируют до трех и более полноценных укосов.

Наши исследования проводились в 2023 г. на научном поле Всероссийского НИИ орошаемого земледелия, расположенного рядом с научно-исследовательским институтом в г. Волгограде.

*Цель исследований — изучить элементы технологии возделывания многолетних бобовых трав в условиях орошения.*

**Материалы и условия проведения исследований.** Решение поставленной

цели осуществляли на посевах третьего года жизни в трехфакторном полевом опыте, заложенном по следующей схеме [10].

*Фактор А* — режим орошения многолетних бобовых культур: поддержание в течение всей вегетации предполивного порога влажности в активном ( $h = 0,7$  м) слое почвы не ниже: 1) 60% НВ (контроль); 2) 70% НВ; 3) 80% НВ.

*Фактор В* — фон питания: 1) без удобрений (контроль); 2) NPK<sub>1</sub>, доза удобрений, рассчитанная на получение урожая зеленой массы на уровне 24 т/га в первый год жизни, 60 — во второй, 50 — в третий и 40 т/га — в четвертый; 3) NPK<sub>2</sub>, доза удобрений, рассчитанная на получение 32 т/га зеленой массы в первый год жизни, 80 — во второй, 70 — в третий и 60 т/га — в четвертый.

*Фактор С* — видовой состав многолетних бобовых культур: 1) люцерна синегибридная (контроль); 2) люцерна

желтая; 3) люцерна пестрогибридная; 4) лядвенец рогатый; 5) эспарцет песчаный; 6) эспарцет виколистный; 7) эспарцет закавказский.

По метеоусловиям 2023 г. складывался неоднозначно. С третьей декады марта происходило постепенное нарастание температуры воздуха до 10,3 °C, в апреле температура воздуха составила 12,1 °C, количество выпавших осадков — 22,7 мм. В мае установилась теплая погода со среднемесячной температурой 17,4 °C. В первой и второй декадах выпадали дожди, количество осадков составило 25,8 мм. Среднемесячная температура воздуха в июне, июле и августе равнялась 22,0–26,3 °C, в отдельные дни температурный максимум достигал 35–39 °C. В июне и июле количество осадков составило 28,8 и 35,6 мм (80 и 107,9% от среднемноголетних показателей), в августе выпало всего лишь 5,9 мм, или 19% от нормы (табл. 1).

## 1. Метеоусловия вегетационного периода многолетних бобовых трав, 2023 г.

Месяц	Температура воздуха, °C			Относительная влажность воздуха, %			Осадки, мм	
	средне-месячная	max	средне-многолетняя	средне-месячная	min	средне-многолетняя	за месяц	средне-много-летние
Март	6,9	20,0	-1,4	61	41	83	2,3	29
Апрель	12,1	25,0	10,0	52	26	60	22,7	23
Май	17,4	30,7	17,0	52	27	53	25,8	33
Июнь	22,0	32,0	21,0	44	27	53	28,8	36
Июль	24,7	38,0	23,4	47	23	51	35,6	33
Август	26,3	38,8	22,0	37	20	51	5,9	31
Сумма за март–август	3228	—	2864	—	—	—	121,1	156

Следовательно, вегетационный период 2023 г. можно рассматривать как за-

сушилый, поскольку отмечались относительно высокая температура воздуха и

количество осадков на 22,4% ниже среднемноголетних значений.

**Результаты исследований.** В 2023 г. в период формирования первого укоса травостой на вариантах с поддержанием

60%- и 70%-ного предполивного порога влажности почвы поливали один раз; в третьей декаде мая, на варианте с 80%-ным предполивным порогом дважды — во второй и третьей декадах мая (табл. 2).

## 2. Структура суммарного водопотребления многолетних бобовых трав, 2023 г.

Год жизни травостоя	Предполивной порог влажности почвы, % НВ	Оросительная норма		Осадки		Использовано запасов почвенной влаги		Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га
		м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%	
3-й	60	3250	67,5	1211	25,1	357	7,4	4818
	70	3650	70,4	1211	23,3	328	6,3	5189
	80	4100	73,3	1211	21,7	280	5,0	5591
4-й	60	3200	67,0	1211	25,3	367	7,7	4778
	70	3700	70,5	1211	23,1	338	6,4	5249
	80	4100	74,1	1211	21,9	222	4,0	5533

В этих условиях влажность почвы в слое 0,7 м поддерживалась на заданном уровне вегетационными поливами. Травостои в варианте с 60%-ным предполивным порогом влажности почвы поливали 2 раза поливной нормой 350 м<sup>3</sup>/га с интервалом между поливами 2–3 дня. На варианте водного режима 70% НВ под второй и третий укосы было проведено по 3 полива нормой 550 м<sup>3</sup>/га (300 + 250), 80% НВ — 4 полива — во втором укосе и 3 — в третьем, нормой 450 м<sup>3</sup>/га. Суммарное водопотребление травостоев разных лет жизни изменялось по вариантам водного режима и составило 4778–4818 м<sup>3</sup>/га в варианте с 60%-ным предполивным порогом влажности, 5189–5249 — с 70%-ным порогом и 5533–5591 м<sup>3</sup>/га при предполивной влажности до 80% НВ. В структуре суммарного во-

допотребления доля оросительной воды по вариантам водного режима равнялась 67,0–74,1%, осадков — 21,7–25,3, запасов почвенной влаги — 4,0–7,7%.

Максимальная урожайность многолетних бобовых трав третьего года жизни сформировалась при поддержании 80%-ного предполивного порога влажности в сочетании с внесением NPK<sub>2</sub> (табл. 3).

По отдельным травам наибольшую урожайность сформировали в зависимости от уровня предполивной влажности почвы люцерна пестрогибридная и эспарцет виколистный, а также эспарцет закавказский. Наименьшую — люцерна желтая и лядвенец рогатый. Данное положение подтверждено расчетами статистической оценки данных по урожайности.

### 3. Урожайность зеленой массы многолетних трав третьего года жизни, 2023 г.

Культура	Фон питания	Урожайность зеленой массы, т/га		
		60% НВ	70% НВ	80% НВ
Люцерна синегибридная	Без удобрений	40,00	44,36	49,36
	NPK <sub>1</sub>	54,00	57,72	62,40
	NPK <sub>2</sub>	67,84	72,44	77,92
Люцерна желтая	Без удобрений	32,20	34,56	38,60
	NPK <sub>1</sub>	45,00	47,60	49,16
	NPK <sub>2</sub>	51,80	54,00	57,44
Люцерна пестрогибридная	Без удобрений	46,00	52,28	56,44
	NPK <sub>1</sub>	57,76	63,32	68,72
	NPK <sub>2</sub>	72,80	77,44	84,92
Лядвенец рогатый	Без удобрений	37,80	42,28	45,80
	NPK <sub>1</sub>	47,76	50,12	53,44
	NPK <sub>2</sub>	60,40	63,12	65,20
Эспарцет виколистный	Без удобрений	48,60	54,80	59,48
	NPK <sub>1</sub>	57,72	61,08	66,64
	NPK <sub>2</sub>	66,80	70,88	73,92
Эспарцет песчаный	Без удобрений	42,76	47,04	51,32
	NPK <sub>1</sub>	50,60	54,24	58,68
	NPK <sub>2</sub>	65,48	70,88	74,40
Эспарцет закавказский	Без удобрений	44,20	48,00	53,00
	NPK <sub>1</sub>	54,32	60,84	67,28
	NPK <sub>2</sub>	70,12	75,00	79,16

HCP<sub>05</sub>: фактор А – 1,58, фактор В – 1,58, фактор С – 2,41

Улучшение условий повышало качество корма бобовых трав. Наибольшее количество переваримого протеина содержала биомасса люцерны синегибридной и пестрагибридной — 110–116 г/кг, наименьшее — лядвенца рогатого и эспарцета виколистного — 95–108 г/кг (табл. 4).

Наиболее питательным кормом оказалась биомасса лядвенца рогатого (0,73–0,74 корм. ед.), менее — люцерна пестрагибридная и эспарцет песчаный (0,57–0,60 корм. ед.).

Травы третьего года жизни в целом отличались достаточно высоким содержанием обменной энергии — 9,47–10,41 МДж в 1 кг сухой биомассы. Лидировали люцерна желтая и лядвенец рогатый, наименьшим содержанием отличались люцерна пестрагибридная и эспарцет песчаный. Суммарный выход питательных веществ с урожаем составил 11,1–12,7 тысяч кормовых единиц, 1,8–2,5 т переваримого протеина и 170–213 ГДж обменной энергии.

#### 4. Питательность сухой массы бобовых трав третьего года жизни, 2023 г.

Культура	Фон питания	Переваримый протеин, г	Кормовые единицы	ОЭ, МДж
Люцерна синегибридная	Без удобрений	110	0,60	9,88
	NPK <sub>2</sub>	116	0,61	10,03
Люцерна пестрогибридная	Без удобрений	112	0,57	9,62
	NPK <sub>2</sub>	115	0,59	9,92
Люцерна желтая	Без удобрений	105	0,61	9,98
	NPK <sub>2</sub>	112	0,63	10,15
Лядвенец рогатый	Без удобрений	95	0,73	10,22
	NPK <sub>2</sub>	108	0,74	10,41
Эспарцет песчаный	Без удобрений	103	0,59	9,58
	NPK <sub>2</sub>	107	0,61	9,89
Эспарцет закавказский	Без удобрений	101	0,58	9,47
	NPK <sub>2</sub>	104	0,62	9,97
Эспарцет виколистный	Без удобрений	98	0,60	9,75
	NPK <sub>2</sub>	107	0,62	9,97

**Выводы.** Более рациональным представляется режим орошения — поддержание предполивного порога влажности в слое 0,7 м не ниже 80% НВ в течение вегетации. В наилучшую сторону выделялся вариант внесения минеральных удобрений NPK<sub>2</sub>, дозы удобрений, рас-

считанной на получение 32 т/га — в первый, 80 — во второй, 70 — в третий и 60 т/га зеленой массы — в четвертый год жизни. Из перечня видов многолетних трав следует выделить люцерну пестрагибридную, эспарцет виколистный и эспарцет закавказский.

#### Литература

1. Дронова Т.Н., Бурцева Н.И. К вопросу о роли многолетних трав в сохранении плодородия почв // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2 (42). – С. 63–72.
2. Сравнительная оценка продуктивности многолетних трав в условиях засушливой степи / И.В. Киричкова, А.И. Беленков, А.С. Межевова, А.В. Мелихов // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 9. – С. 62–66.
3. Ширяев В.М. Хозяйственно-биологические особенности новых сортов многолетних трав // Кормопроизводство. – 2017. – № 12. – С. 24–27.
4. Косолапов В.М., Чернявских В.И. Достижения ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» в изучении кормовых растений // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2023. – № 1. – С. 34–38.

5. Косолапов В.М., Чернявских В.И., Костенко С.И. Развитие современной селекции и семеноводства кормовых культур в России // Вавиловский журнал: генетика и селекция. – 2021. – Т. 25, № 4. – С. 401–407.
6. Лукашов В.В., Исаков А.Н. Эффективность использования многолетних трав и однолетних кормовых культур в Калужской области // Кормопроизводство. – 2015. – № 2. – С. 19–22.
7. Сорта кормовых трав как фактор и ресурс инновационного развития регионального кормопроизводства / В.В. Чумакова, В.Ф. Чумakov, М.В. Деревянникова [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 4 (15). – С. 38–48.
8. Лобачева Т.И. Состояние и направление развития кормовой базы животноводства // Кормопроизводство. – 2017. – № 8. – С. 3–9.
9. Научные основы селекции и семеноводства многолетних трав в Центрально-Черноземном регионе России / С.В. Сапрыйкин, В.Н. Золотарев, И.С. Иванов [и др.]. – Воронеж : Воронежская областная типография, 2020. – 496 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М. : Альянс, 2014. – С. 69–71.

## References

1. Dronova T.N., Burtseva N.I. K voprosu o roli mnogoletnikh trav v sokhranenii plodorodiya pochv [On the role of perennial grasses in maintaining soil fertility]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyssheye professional'noye obrazovaniye* [News of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education], 2016, no. 2 (42), pp. 63–72.
2. Kirichkova I.V., Belenkov A.I., Mezhevova A.S., Melikhov A.V. Sravnitel'naya otsenka produktivnosti mnogoletnikh trav v usloviyakh zasushlivoy stepi [Comparative assessment of the productivity of perennial grasses in arid steppe conditions]. *Uspekhi sovremennoego yestestvoznaniya* [Advances in modern natural science], 2016, no. 9, pp. 62–66.
3. Shiryaev V.M. Khozyaystvenno-biologicheskiye osobennosti novykh sortov mnogoletnikh trav [Economic and biological characteristics of new varieties of perennial grasses]. *Kormoproizvodstvo* [Forage production], 2017, no. 12, pp. 24–27.
4. Kosolapov V.M., Chernyavskikh V.I. Dostizheniya FNTS «Vserossiyskiy Institut Kormov im. V.R. Vil'yamsa» v izuchenii kormovykh rasteniy [Achievements of the Federal Scientific Center "All-Russian Institute of Forage named after V.R. Williams" in the study of forage plants]. *Vestnik rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki* [Bulletin of Russian Agricultural Science], 2023, no. 1, pp. 34–38.
5. Kosolapov V.M., Chernyavskikh V.I., Kostenko S.I. Razvitiye sovremennoy selektsii i semenovodstva kormovykh kul'tur v Rossii [Development of modern selection and seed production of forage crops in Russia]. *Vavilovskiy zhurnal: genetika i selektsiya* [Vavilov Journal: Genetics and Selection], 2021, vol. 25, no. 4, pp. 401–407.
6. Lukashov V.V., Isakov A.N. Effektivnost' ispol'zovaniya mnogoletnikh trav i odnoletnikh kormovykh kul'tur v Kaluzhskoy oblasti [Efficiency of using perennial grasses and annual forage crops in the Kaluga region]. *Kormoproizvodstvo* [Forage production], 2015, no. 2, pp. 19–22.
7. Chumakova V.V., Chumakov V.F., Derevyannikova M.V. et al. Sorta kormovykh trav kak faktor i resurs innovatsionnogo razvitiya regional'nogo kormoproizvodstva [Forage grass varieties as a factor and resource for innovative development of regional forage production. *Sel'skokhozyaystvennyy zhurnal* [Agricultural journal], 2022, no. 4 (15), pp. 38–48.
8. Lobacheva T.I. Sostoyaniye i napravleniye razvitiya kormovoy bazy zhivotnovodstva [State and direction of development of the feed base of animal husbandry]. *Kormoproizvodstvo* [Forage production], 2017, no. 8, pp. 3–9.

9. Saprykin S.V., Zolotarev V.N., Ivanov I.S. et al. Nauchnyye osnovy selektsii i semenovodstva mnogoletnikh trav v Tsentral'no-Chernozemnom regione Rossii [Scientific foundations of selection and seed production of perennial grasses in the Central Black Earth Region of Russia]. Voronezh, Voronezh Regional Printing House, 2020, 496 p.
10. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow, Al'yans Publ., 2014, pp. 69–71.