

# УРОЖАЙНОСТЬ И КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ РАЙГРАСА ОДНОЛЕТНЕГО НА РАЗНЫХ ФОНАХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

■ В. В. ДЬЯЧЕНКО, доктор сельскохозяйственных наук

■ О. В. ПОСТЕВАЯ

■ Брянская ГСХА

243365, Россия, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д. 2а

■ E-mail: uchsovet@bgsha.com

Райграс однолетний — кормовая культура, отличающаяся высокой урожайностью и хорошей питательной ценностью заготавливаемых из неё кормов, пригодная при этом для организации интенсивного сенокосно-пастбищного хозяйства на пахотных землях в районах достаточного увлажнения. Особенности развития корневой системы и специфика метаболических процессов, протекающих в растениях, обеспечивают поглощение макро- и микроэлементов из труднодоступных соединений почвы и, как следствие, более высокую интенсивность продукционных процессов по сравнению с другими однолетними травами. В 2011–2013 годах на опытном поле Брянской ГСХА были проведены исследования, целью которых стало изучение влияния различных фонов минерального питания на урожайность и кормовую ценность райграса однолетнего. Исследования показали, что в Брянской области райграс однолетний способен давать три укоса, а в отдельные годы — четыре. Более половины суммарной урожайности зелёной массы убирают в первый укос. Применение только лишь комплексных удобрений не даёт должного эффекта, в то время как применение умеренного фона комплексных удобрений и дозированной азотной подкормки существенно повышает урожайность. Так, на фоне  $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$  в среднем за исследуемый период урожайность составила 48 т/га, а на фоне  $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}+N_{30}$  — более 58 т/га (в контрольном варианте — 21,19 т/га). Применение удобрений также повышало содержание сырого протеина до 11,5–13,5 % по сравнению с 10 % в контрольном варианте. По результатам исследований в качестве оптимального рекомендовано внесение умеренных доз комплексных удобрений ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) и азотных подкормок ( $N_{30}$ ) в фазу кущения и после первого и второго укоса.

**Ключевые слова:** райграс однолетний, минеральные удобрения, урожайность, кормовая ценность.

Эффективность полевого кормопроизводства в России неразрывно связана с возделыванием однолетних культур. Райграс однолетний, или райграс вестервольдский, или плевел вестервольдский (*Lolium multiflorum* Lam. var. *westerwoldicum* Wittm.), — кормовая культура, отличающаяся высокой урожайностью и качеством заготавливаемого из неё корма, многовариантностью и технологичностью использования. Она весьма перспективна для организации интенсивного сенокосно-пастбищного хозяйства на пахотных землях в районах достаточного увлажнения. За счёт особенностей развития корневой системы и метаболических процессов, протекающих в растениях, райграс обладает способностью усваивать макро- и микроэлементы из труднодоступных соединений почвы, в результате чего уровень продукционных процессов у него выше, чем у традиционных однолетних кормовых культур. Одновидовые травостои райграса или его посевы в составе сложных многокомпонентных кор-

мовых травосмесей позволяют за сезон получать до четырёх укосов, то есть существенно повысить продуктивность кормовых угодий, обеспечить равномерное поступление зелёной массы в течение сезона и улучшить её качество благодаря сравнительно высокому содержанию водорастворимых углеводов [1, 2, 3].

В Брянской области райграс однолетний пока не получил широкого распространения, что связано с недостаточно хорошо разработанной агротехникой возделывания. Её важным элементом является применение минеральных удобрений, особенно азотных подкормок, поэтому нами было принято решение исследовать урожайность и кормовую ценность райграса на разных фонах минерального питания.

**Методика исследований.** Экспериментальная работа выполнена в 2011–2013 годах на опытном поле Брянской ГСХА, расположенном в 25 км юго-западнее Брянска. Брянская область находится в Центральном регионе России, в его юго-западной

части, и климат здесь умеренно-континентальный с достаточным количеством осадков (560–600 мм в год), более половины из которых выпадает в период вегетации растений. Коэффициент увлажнения изменяется в пределах 0,9–1,3, а гидротермический коэффициент за период вегетации составляет в среднем 1,4. Агроклиматические условия области подходят для возделывания райграсса однолетнего на корм и семена.

Почва опытного поля серая лесная, легкосуглинистая по механическому составу, среднекультуренная, сформированная на карбонатных лёссовидных суглинках. Мощность гумусового горизонта 30–60 см, содержание гумуса 2,6–3,2%. Для почвы характерно сравнительно высокое содержание фосфора (25–35 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на 100 г почвы) и среднее — калия (13,0–15,3 мг K<sub>2</sub>O на 100 г почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая: pH<sub>сол</sub> — 5,2–5,6.

Опыт полевой, однофакторный, схема опыта приведена в таблице 1. Агротехника была общепринятой для однолетних трав. Подготовка почвы включала зяблевую вспашку на глубину 22–24 см, две сплошных культивации (КПС-4) и обработку комбинированным агрегатом РВК-3,6. Основной фон (азофоска N<sub>17</sub>P<sub>17</sub>K<sub>17</sub>) вносили в предпосевную культивацию, подкормку по методу расщепляющихся деленок — в фазу кущения и после укосов (аммиачная селитра N<sub>35</sub>). Посев проводился по норме 9–10 млн шт всхожих семян на 1 га (примерно 12–15 кг/га) сеялкой СН-16 в конце апреля и начале мая. Площадь

деланки 30 м<sup>2</sup>, повторность четырёхкратная. Размещение вариантов систематическое. Предшественник вико-овсяная смесь. Сорт райграсса однолетнего «Изорский». Первый укос убирали в конце июня, через 30 дней — отаву. Скашивание проводили косилкой КРН-2.1А, ворошение валков — РВК-6, уборку сена — ППР-18Ф.

Фенологические наблюдения, учёт плотности травостоя, урожайности кормовой массы, отбор образцов для химического анализа проводили в соответствии с «Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами» (1997). Химические анализы были выполнены в межкафедральной лаборатории агрохимического и хроматографического анализа Брянской ГСХА стандартными методами. Расчёт питательной и энергетической ценности сухого вещества зелёной массы проводили на основании данных биохимического анализа образцов в электронной программе Microsoft Excel в соответствии с «Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами» (1997). Статистическую обработку данных по урожайности зелёной массы проводили методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову с помощью программы Straz.

**Результаты исследований.** Исследования показали, что в Брянской области райграсс однолетний способен давать три укоса, а в отдельные годы, например в 2012 году, — четыре. Формирование урожая по укосам происходило неравномерно.

1. Урожайность зелёной массы райграсса однолетнего в зависимости от доз минеральных удобрений, т/га (в сумме за три укоса)

№ п.п.	Варианты опыта	Урожайность зелёной массы, т/га (в сумме за три укоса)			
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	В среднем за 2011–2013 гг.
1.	Без удобрений (контроль)	20,38	22,71	20,49	21,19
2.	(NPK) <sub>10</sub>	24,96	25,94	23,89	24,93
3.	(NPK) <sub>30</sub>	27,85	29,46	26,18	27,83
4.	(NPK) <sub>60</sub>	30,49	34,61	29,55	31,55
5.	(NPK) <sub>90</sub>	31,96	35,25	30,91	32,71
6.	(NPK) <sub>10</sub> +N <sub>30</sub>	31,24	30,39	31,00	30,88
7.	(NPK) <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	32,73	33,63	32,94	33,10
8.	(NPK) <sub>60</sub> +N <sub>30</sub>	36,83	41,2	35,92	37,98
9.	(NPK) <sub>90</sub> +N <sub>30</sub>	38,29	41,82	37,09	39,07
10.	(NPK) <sub>10</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	38,49	39,51	36,66	38,22
11.	(NPK) <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	34,94	37,00	34,79	35,58
12.	(NPK) <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	47,38	52,24	46,22	48,61
13.	(NPK) <sub>90</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	50,89	54,96	49,39	51,75
14.	(NPK) <sub>10</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	47,52	48,92	44,35	46,93
15.	(NPK) <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	44,46	46,48	42,93	44,62
16.	(NPK) <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	57,52	63,04	55,72	58,76
17.	(NPK) <sub>90</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	61,95	65,67	59,84	62,49

Так, более половины суммарной урожайности зелёной массы получали в первый укос: от 15,0 до 25,0 т/га. Урожайность второго и последующего укосов сильно зависела от складывающихся погодных условий (в частности от выпадения осадков) и составила в среднем по опыту от 5,0 до 10,0 т/га зелёной массы. Кормовая масса первого и второго укосов идеально подходила для получения высококачественного сена или зелёной подкормки, урожай третьего (четвёртого) укоса был пригоден только для пастбищного использования.

Применение минеральных удобрений под райграс однолетний обеспечивает достоверный рост урожайности зелёной массы (табл. 1). Однако внесение только комплексных удобрений, даже в достаточно высоких дозах —  $N_{90}P_{90}K_{90}$ , не даёт должного эффекта. Использование же умеренного фона комплексных удобрений  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и дозированной азотной подкормки повышает урожайность существенно. Так, на фоне  $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$  в среднем за исследуемый период урожайность составила 48 т/га, а на фоне  $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}+N_{30}$  — более 58 т/га. Наибольшее значение изучаемого показателя — более 60 т/га зелёной массы в сумме за три укоса — было отмечено на фоне  $N_{90}P_{90}K_{90}+N_{30}+N_{30}+N_{30}$ .

Химический анализ урожая надземной массы райграса однолетнего показал, что применение минеральных удобрений, особенно азотных, является резервом повышения его кормовой ценности, в первую очередь протеиновой (табл. 2).

Так, содержание сырого протеина на удобренных вариантах составляло 11,5–13,5%, тогда как в контрольном варианте — менее 10%. Доля клетчатки во всех вариантах не превышала 30%, что немаловажно в обеспечении хорошей поедаемости кормов из райграса однолетнего. Содержание жира составляло 1,51–1,69%. Высокие дозы удобрений вызвали повышение доли зольных элементов и снижение содержания БЭВ.

Химический анализ отавы выявил сходные закономерности: применение минеральных удобрений способствовало повышению содержания в ней сырого протеина до 13–14%, жира — от 1,0 до 1,5%, зольных элементов — от 5 до 7% и клетчатки — от 27 до 33% в зависимости от варианта опыта.

Содержание обменной энергии в зелёной массе было высоким — от 9,1 до 9,5 МДж/кг сухого вещества, причём минеральные удобрения существенно повышали содержание ОЭ в урожае. Содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества изменялось

## 2. Биохимический состав райграса однолетнего в зависимости от доз минеральных удобрений, первый укос (в расчёте на воздушно-сухое вещество)

Варианты опыта	Жир, %	Зольность, %	Клетчатка, %	Сырой протеин, %	БЭВ, %
Без удобрений (контроль)	1,68	8,37	26,33	9,91	53,71
(NPK) <sub>10</sub>	1,67	6,79	24,08	11,54	55,92
(NPK) <sub>30</sub>	1,51	7,61	24,17	12,00	54,71
(NPK) <sub>60</sub>	1,59	6,84	24,14	12,31	55,12
(NPK) <sub>90</sub>	1,65	6,91	26,31	12,10	53,03
(NPK) <sub>10</sub> +N <sub>30</sub>	1,64	7,98	25,84	12,56	51,98
(NPK) <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	1,63	8,18	26,45	12,38	51,36
(NPK) <sub>60</sub> +N <sub>30</sub>	1,69	8,81	27,83	13,88	47,79
(NPK) <sub>90</sub> +N <sub>30</sub>	1,63	8,82	27,90	13,59	48,06

## 3. Содержание нитратов и тяжёлых металлов в надземной массе райграса однолетнего в зависимости от доз минеральных удобрений

Варианты опыта	Нитраты, мг/кг	Pb, мг/кг	Zn, мг/кг	Cu, мг/кг	Cd, мг/кг
Без удобрений (контроль)	309	0,03±0,01	7,52±2,63	3,99±1,00	0,01±0,00
(NPK) <sub>10</sub>	309	0,17±0,05	6,03±2,61	5,69±1,42	0,01±0,00
(NPK) <sub>30</sub>	315	0,15±0,05	6,97±2,99	4,68±1,17	0,01±0,00
(NPK) <sub>60</sub>	319	0,09±0,03	5,96±2,39	3,71±0,93	0,01±0,00
(NPK) <sub>90</sub>	389	0,15±0,05	5,72±2,00	4,41±1,10	0,01±0,00
(NPK) <sub>10</sub> +N <sub>30</sub>	375	0,13±0,05	7,24±2,93	5,59±1,40	0,01±0,00
(NPK) <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	390	0,19±0,07	7,30±2,11	4,48±1,12	0,02±0,01
(NPK) <sub>60</sub> +N <sub>30</sub>	524	0,12±0,04	6,60±2,36	4,73±1,18	0,02±0,01
(NPK) <sub>90</sub> +N <sub>30</sub>	549	0,20±0,07	7,87±2,40	3,06±0,77	0,02±0,01

по опыту от 0,70 до 0,73 корм. ед. Минеральные удобрения, особенно азотные, существенно повышали протеиновую полноценность кормовой массы райграса однолетнего. Наиболее высоким содержание переваримого протеина было отмечено на варианте с внесением под райграсс  $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$  и составило 130,5 г/кг сухого вещества, тогда как в контрольном варианте — лишь 85,6 г/кг сухого вещества.

Анализ образцов райграса однолетнего показал, что применение минеральных удобрений даже в высоких дозах не приводит к ухудшению качества надземной массы в части её экологической безопасности (табл. 3).

Минеральные удобрения, прежде всего азотные подкормки, хоть и способствуют повышению содер-

жания нитратов в кормовой массе как первого укоса, так и отавы, но их количество остаётся в пределах допустимых норм. То же наблюдается и в случае с тяжёлыми металлами.

**Заключение.** На серых лесных почвах Брянской области внесение под райграсс однолетний умеренных доз ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) комплексных удобрений и азотных подкормок ( $N_{30}$ ) в фазу кущения и после первого и второго скашивания позволяет проводить не менее трёх укосов и получать урожай зелёной массы около 50 т/га, или около 12 т/га сухого вещества (примерно 13–14 т/га сена). Применение минеральных удобрений под райграсс однолетний способствует существенному повышению кормовой ценности урожая как в первый, так и в последующие укосы.

### Литература

1. Золотарёв В. Н. Культура райграса однолетнего / В. Н. Золотарёв, В. А. Катков, П. А. Чекмарёв. — Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. — 332 с.
2. Переpravо Н. И. Рекомендации по возделыванию и использованию райграса однолетнего на корм и семена / Н. И. Переpravо, В. Н. Золотарёв, Г. Д. Харьков и др. — Москва: ВИК, 2001. — 26 с.
3. Теличко О. Н. Перспективы использования райграса однолетнего в Приморском крае // Кормопроизводство. — 2012. — № 12. — С.37–39.
4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. — Москва: Россельхозакадемия, 1997. — 156 с.

### References

1. Perepravо N. I. Rekomendatsii po vozdelivaniyu i ispol'zovaniyu raygrasa odnoletnego na korm i semena (Culture and Use of One-year Rye grass for Feeding and Seed Production Recommendations). — Moscow: VIK, 2001. — 26 p.
2. Telichko O. N. Perspektivy ispol'zovaniya raygrasa odnoletnego v Primorskom krae (The Prospects of Use of One-year Rye grass in the Primorsky Krai). // Kormoproizvodstvo. — 2012 — № 12. — P. 37–39.
3. Zolotarev V. N. Kul'tura raygrasa odnoletnego (Rye grass Culture). — Moscow: FGNU «Rosinformagrotekh», 2010 — 332 p.
4. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kulturami (The Methodic Textbook for the Experimentations with Forage Crops). — Moscow: Rosselkhozakademiya, 1997. — 156 p.

## PRODUCTIVITY AND FEEDING VALUE OF *LOLIUM MULTIFLORUM* LAM. VAR. *WESTERWOLDICUM* WITTM. AT DIFFERENT LEVELS OF GROUND FERTILIZATION IN THE BRYANSK REGION

V. V. Dyachenko, Dr. Agr. Sc., O. V. Postevaya

Bryansk State Agrarian Academy

243365, Russia, Bryanskaya oblast', Vygonichskiy rayon, selo Kokino (village), Sovetskaya str., 2a

E-mail: uchsovet@bgsha.com

Annual ryegrass is a high-yielding forage crop with good nutritive value of the fodders harvested, which is suitable for intensive cutting and grazing on arable lands in the regions of sufficient precipitation. The peculiarities of its root system development and specific metabolic processes in the plants provide macro- and micronutrient uptake from low-accessible soil compounds, and as a result they have a higher intensity of the production processes compared to other annual grasses. In 2011-2013 a research into the influence of mineral nutrition on the productivity and feed value of annual ryegrass was conducted in the experimental fields of Bryansk State Agrarian Academy. It was shown that annual ryegrass can give three cuts in the Bryansk region, and four cuts in certain years. More than a half of the yearly green mass yield is harvested in the first cut. It is found that application of complex fertilizers only does not have an adequate effect, while keeping to moderate complex ground fertilization and proportioned nitrogen dressing increases the productivity significantly. Thus, on the background of  $N_{60}P_{60}K_{60}$  and  $N_{30}+N_{30}$  average productivity during the experimental period amounted to 48 t ha<sup>-1</sup>; on the background of  $N_{60}P_{60}K_{60}$  and  $N_{30}+N_{30}+N_{30}$  it exceeded 58 t ha<sup>-1</sup> (the check variant productivity being 21 t ha<sup>-1</sup>). Fertilization has also increased crude protein content up to 11.5-13.5 % compared to 10 % of the check variant. On basis of the experimental results, moderate complex fertilization ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) and nitrogen dressing ( $N_{30}$ ) during the tillering period and after the first two harvests is to be recommended as the optimal plant nutrition regime.

**Keywords:** annual ryegrass, mineral fertilizers, productivity, forage value.