

For citation: Vafina E. F., Babaytseva T. A. Comparative assessment of winter triticale varieties. *The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*. 2026; 1 (85): 5-13. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_1_5-13.

Authors:

E. F. Vafina[✉], Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-3086-2886>;

T. A. Babaytseva, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-3784-0025>

Udmurt State Agricultural University, 16 Kirova St., Izhevsk, Russia, 426033

vaf-ef@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 01.10.2025; одобрена после рецензирования 03.10.2025;

принята к публикации 03.03.2026.

The article was submitted 01.10.2025; approved after reviewing 03.10.2025; accepted for publication 03.03.2026.

Научная статья

УДК [633. 2/3:631.584.5]:631.84

DOI 10.48012/1817-5457_2026_1_13-21

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ ТРАВосМЕСЕЙ С ОВСЯНИЦЕЙ ТРОСТНИКОВОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ

Коновалова Надежда Юрьевна[✉], Коновалова Светлана Сергеевна

ФГБУН ВолНЦ РАН, Вологда, Россия

Konovalova5858@mail.ru

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена тем, что при многоукосном использовании бобово-злаковых травосмесей необходимо разработать систему эффективного применения азотных удобрений, обеспечивающую высокую продуктивность, сохранность высеянных видов трав и кормовую ценность получаемой растительной массы. Целью исследования было изучить влияние уровня азотного питания на продуктивность бобово-злаковой травосмеси с овсяницей тростниковой при получении трех укосов за сезон. Метод изучения состоял в проведении полевого опыта в условиях Вологодской области. Пашня под опытом осушенная, дерново-подзолистая, среднеоккультуренная, среднесуглинистая. С весны контрольный вариант (вариант 1) подкармливали обогащенным суперфосфатом и хлористым калием, варианты 2-7 – диаммофоской. В 1-й г.п. после первого укоса применяли подкормку аммиачной селитрой на вариантах 2 и 5, после второго укоса только на 5-м. На 2-й г.п. были подкормлены однократно варианты 2 и 3, двукратно – 5-й и 6-й. Остальные варианты не подкармливались. По результатам исследований установлено, что использование минерального азота в 1-й г.п. не оказало существенного влияния на продуктивность (8,9-9,8 т/га СВ) травосмеси, в то же время действовало на ее видовой состав и высоту злаковых трав. На 2-й г.п. внесение азотных удобрений достоверно повлияло на урожайность травосмеси по вариантам 2, 5 и 6. Прибавка к контролю составила 0,7-1,0 т/га СВ, или на 9,6-13,7 %. Содержание протеина повысилось до 17,7-19,0 % в 1 кг СВ. При использовании азота отмечается увеличение доли злаковых трав в первом укосе (варианты 2-7) до 29,6-33,9 %, во втором укосе (варианты 2, 3, 5 и 6) – до 26,5-39,3 % и в третьем укосе (варианты 5, 6) – до 23,1-28,8 % соответственно. Полученные результаты позволили выяснить, что минеральный азот эффективнее применять на бобово-злаковой травосмеси со 2-го года пользования.

Ключевые слова: многолетние травы, дозы удобрений, минеральный азот, подкормка, три укоса, видовой состав.

Для цитирования: Коновалова Н. Ю., Коновалова С. С. Продуктивность и кормовая ценность травосмесей с овсяницей тростниковой в зависимости от уровня азотного питания // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. № 1(85). С. 13-21. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_1_13-21.

Актуальность исследований. Для заготовки кормов широко используются одновидовые посевы многолетних трав и травосмеси, сформированные на их основе. Совершенствование технологий их выращивания, и, в частности, использования минеральных удобрений, является актуальным, так как способствует повышению урожайности, равномерности поступления высокопитательного растительного сырья, получению кормов, отвечающих потребностям высокопродуктивных животных, сокращению расхода азотных удобрений. Несоблюдение технологий их возделывания отрицательно влияет на продуктивность и питательность трав [4, 12, 16].

Для повышения питательной ценности заготавливаемых кормов перспективно многоукосное использование трав, так как наибольшую кормовую ценность они имеют в ранние фазы своего развития. В процессе созревания питательность растительной массы снижается, что связано в основном с сокращением содержания сырого протеина, увеличением содержания клетчатки [8]. В бобово-злаковые травосмеси, планируемые для многоукосного использования, очень важно правильно подобрать подходящие виды трав, обеспечивающие получение трех и более укосов. К ним относится овсяница тростниковая, которая характеризуется скороспелостью и способностью интенсивно наращивать вегетативную массу после проведенных скашиваний [2, 6, 17].

Получить высокие урожаи невозможно без правильного подбора доз и сроков внесения удобрений, компенсирующих вынос питательных веществ из почвы с урожаем [3, 5, 12]. Внесение достаточных доз удобрений под травы положительно влияет на урожайность, сохранение высеванных видов и кормовую ценность полученного растительного сырья [1, 13].

Для получения за вегетационный период нескольких укосов трав необходимо применять повышенные дозы удобрений. Без их достаточного

внесения отмечается быстрое вырождение сформированных агрофитоценозов со снижением продуктивности. Следует отметить, что под все виды травостоев необходимо использовать азотные удобрения, которые оказывают значительное влияние на урожайность. Долевое участие азотных удобрений в урожае зависит от биологических особенностей культур, агрохимических свойств почв, степени обеспеченности почв доступными формами азота [7, 10, 15].

Научные исследования в направлении оптимизации минерального азотного питания интенсивно используемых бобово-злаковых травосмесей являются актуальными.

Цель исследований – изучить влияние уровня азотного питания на продуктивность и кормовую ценность бобово-злаковой травосмеси с овсяницей тростниковой при получении трех укосов за сезон. Задачи исследований включали проведение закладки полевого опыта и наблюдений за высотой растений, видовым составом, продуктивностью и кормовой ценностью полученного растительного сырья в зависимости от доз внесения и сроков введения подкормок минеральным азотом.

Материал и условия исследований. Экспериментальная работа осуществляется с 2022 г. на опытном поле Вологодского научно-центра РАН с применением методики ВНИИ кормов [9]. Характеристика почвенного участка: почва дерново-подзолистая, среднесуглинистая со средней степенью окультуренности, осушенная. Схема опыта включает семь вариантов, заложенных в трехкратной повторности (табл. 1).

На опытные делянки в год посева вносили удобрения в следующих дозах: на вар. 1 (контроль) – $N_0P_{60}K_{60}$, на вар. 2-7 – $N_{20}P_{60}K_{60}$ кг/га действующего вещества (д.в.). В годы пользования с весны на вар. 1 вносили суперфосфат (29 %) и калий хлористый (57 %) в дозе $N_0P_{60}K_{60}$ кг/га д.в. Под вар. 2-7 использовали диаммофо-

Таблица 1 – Схема полевого опыта

Вариант	Дозы внесения удобрений по годам пользования (г.п.)			
	в год посева	1-й г.п.	2-й г.п.	3-й г.п.
1.*	$N_0P_{60}K_{60}$	$N_0P_{60}K_{60}$	$N_0P_{60}K_{60}$	$N_0P_{60}K_{60}$
2.	$N_{20}P_{60}K_{60}$	$N_{20+40}P_{60}K_{60}$	$N_{20+40}P_{60}K_{60}$	$N_{20+40}P_{60}K_{60}$
3.	$N_{20}P_{60}K_{60}$	$N_{20}P_{60}K_{60}$	$N_{20+40}P_{60}K_{60}$	$N_{20+40}P_{60}K_{60}$
4.	$N_{20}P_{60}K_{60}$	$N_{20}P_{60}K_{60}$	$N_{20}P_{60}K_{60}$	$N_{20+40}P_{60}K_{60}$
5.	$N_{20}P_{60}K_{60}$	$N_{20+35+35}P_{60}K_{60}$	$N_{20+35+35}P_{60}K_{60}$	$N_{20+35+35}P_{60}K_{60}$
6.	$N_{20}P_{60}K_{60}$	$N_{20}P_{60}K_{60}$	$N_{20+35+35}P_{60}K_{60}$	$N_{20+35+35}P_{60}K_{60}$
7.	$N_{20}P_{60}K_{60}$	$N_{20}P_{60}K_{60}$	$N_{20+35+35}P_{60}K_{60}$	$N_{20+35+35}P_{60}K_{60}$

Примечание: * – контроль.

ску (10:26:26) в дозе $N_{20}P_{60}K_{60}$ кг/га д.в., аммиачную селитру. Введение азотных подкормок после укосов проводилось по вариантам опыта по годам постепенно. В 1-й год пользования (г.п.) подкормку аммиачной селитрой проводили по следующей схеме: на вар. 2 после первого укоса в дозе (N_{40} кг/га д.в.); на вар. 5 две подкормки после 1-го и 2-го укосов в дозе (N_{35+35} кг/га д.в.). На остальные варианты после укосов аммиачная селитра не вносилась (вар. 1, 3, 4, 6 и 7). На 2-й год пользования аммиачной селитрой подкармливали: вар. 2 и 3 (N_{40} кг/га д.в.) один раз после первого укоса; вар. 5 и 6 два раза после первого и второго укосов (N_{35+35} кг/га д.в.). На вар. 1, 4 и 7 подкормки после скашивания травостоя не применялись. Исследования по 3-му г.п. будут продолжены.

Действие удобрений изучалось на бобово-злаковой травосмеси, которая состояла из клевера лугового раннеспелого сорт Дымковский (12 кг/га, или 6,7 млн/га всхожих семян), тимофеевки луговой сорт Ленинградская 204 (4 кг/га, или 8,0 млн/га всхожих семян) и овсяницы тростниковой сорт Лосинка (6 кг/га, или 6,6 млн/га). Нормы корректировались с учетом посевных качеств семян.

Общая площадь опытной делянки 16 м², в том числе учетная 8,8 м². Посев рядовой (15 см), ранний, беспокровный. Для борьбы с сорной растительностью проводили два раза подкашивание на высоту всходов трав.

С изучаемой травосмеси за сезон получали три укоса, в том числе первый укос в фазу начала бутонизации клевера лугового, остальные при высоте растений примерно 40 см.

Образцы зеленой массы отбирались во время учета для определения видового состава и кормовой ценности полученной массы. Для определения видового состава снопы разбирали в зеленом виде, после просушивания взвешивали по видам и на основании полученных данных рассчитывали соотношение трав в урожае. Качественный состав определяли в ЦКП СЗНИИМЛПХ им. А. С. Емельянова – обособленного подразделения ФГБУН ВолНИЦ РАН. Содержание абсолютно сухого вещества, сырого протеина, кормовых единиц, концентрацию обменной энергии находили расчетным методом.

Погодные условия в годы проведения опыта различались. В год посева недостаток тепла и влаги (в мае-июне) оказал негативное влияние на появление всходов и развитие растений. В дальнейшем были отмечены хорошие погодные условия для активного роста трав и фор-

мирования к 1-й декаде сентября одного укоса. Благоприятные условия по теплу и влагообеспеченности сложились в 2023 г., они позволили получить высокую урожайность изучаемой травосмеси. На 2-й год пользования (2024 г.) климатические условия различались по периодам развития трав, что повлияло на урожайность бобово-злаковой травосмеси в разрезе по укосам. Первый укос формировался при недостаточной обеспеченности теплом и влагой в 1-й и 2-й декаде мая, что отрицательно сказалось на развитии клевера лугового и урожайности первого укоса.

Результаты исследований. Об эффективности применения минерального азота под бобово-злаковую травосмесь с овсяницей тростниковой по 1-му и 2-му г.п. можно судить по продуктивным показателям, таким как урожайность зеленой массы, выход сухого вещества (СВ), сбор сырого протеина (СП) и обменной энергии (ОЭ) с одного гектара посевов.

В 1-й г.п. бобово-злаковая травосмесь с овсяницей тростниковой независимо от фона удобрений сформировала достаточно высокую урожайность зеленой массы (53-55 т/га), выход сухого вещества (8,9-9,8 т/га) и обменной энергии (101-112 ГДж), сбор сырого протеина (1,7-2,1 т/га) (табл. 2).

В 1-й год пользования не установлено существенного действия на урожайность бобово-злаковой травосмеси внесения минерального азота весной под первый укос и в виде подкормок, проводимых после скашивания под второй и третий укос.

Достоверные преимущества от использования минерального азота установлены на второй год пользования бобово-злаковой травосмесью с овсяницей тростниковой. Прибавка по вар. 2 от одной подкормки аммиачной селитрой составила 0,7 т/га СВ, или 9,6 %, по вар. 5 и 6 при использовании двух подкормок (N_{35+35} кг/га д.в.) 0,9-1,0 т/га СВ, или на 12,3-13,7 %. Без использования азота (вар. 1) был получен наиболее низкий выход сухого вещества 7,3 т/га, протеина 1,2 т/га и обменной энергии 78 ГДж. При оценке по ряду продуктивных показателей наблюдается тенденция преимущества вар. 5 и 6 с внесением азота весной и в виде двух подкормок после укосов. Они обеспечили получение 8,2-8,3 т/га СВ, 1,5 т/га сырого протеина и 89 ГДж обменной энергии (табл. 3). Прибавка к контрольным вариантам по сбору протеина с 1 га составила 0,3 т/га, или на 25 %, по обменной энергии – 11 ГДж, или на 14 %.

Распределение урожайности по укосам является важным показателем для оценки травосме-

си [12]. Результаты наших исследований позволили установить, что выход урожая по укосам в основном зависел от складывающихся климатических условий, которые различались по годам пользования. В урожае 1-го г.п. (2023 г.) преобладал (44,5-51,6 %) первый укос. Доля второго и третьего укосов была почти одинаковой и составляла от 22,7 до 28,8 % (рис. 1).

На 2-й г.п. (2024 г.) наименьший урожай был получен в первом укосе, его доля составля-

ла 21,9-27,7 %, что связано с недостатком тепла и осадков. Вклад второго укоса в урожае возрос до 35,6-40,2 %, третьего – до 34,4-38,6 % по сравнению с первым укосом.

Кормовая ценность растительного сырья в 1-й г.п. получена высокая как в разрезе по укосам, так и в среднем за три укоса с содержанием сырого протеина от 18,5 до 21,3 %, концентрация обменной энергии от 11,1 до 11,4 МДж в 1 кг СВ, что объясняется доминированием

Таблица 2 – Влияние минерального азота на продуктивность травосмеси в сумме за три укоса, с 1 га

Вариант	Доза внесения удобрений, кг/га д.в.	Урожайность зеленой массы, т	Выход сухого вещества, т	± к контролю, по СВ, т	Сбор сырого протеина, т	Выход обменной энергии, ГДж
1-й год пользования						
1.*	N ₀ P ₆₀ K ₆₀	53	9,1	-	1,7	101
2.	N ₂₀ + ₄₀ P ₆₀ K ₆₀	55	9,5	0,4	1,8	106
3.	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	53	8,9	-0,2	1,8	101
4.	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	54	9,3	0,2	2,0	106
5.	N ₂₀₊₃₅₊₃₅ P ₆₀ K ₆₀	54	9,8	0,7	2,1	112
6.	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	55	9,8	0,7	2,1	111
7.	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	54	9,7	0,6	2,0	110
	НСР ₀₅	-	-	Нет	-	-
2-й год пользования						
1.*	N ₀ P ₆₀ K ₆₀	41	7,3	-	1,2	78
2.	N ₂₀₊₄₀ P ₆₀ K ₆₀	46	8,0	0,7	1,5	87
3.	N ₂₀₊₄₀ P ₆₀ K ₆₀	47	7,5	0,4	1,5	84
4.	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	43	7,7	0,4	1,3	85
5.	N ₂₀₊₃₅₊₃₅ P ₆₀ K ₆₀	48	8,2	0,9	1,5	89
6.	N ₂₀₊₃₅₊₃₅ P ₆₀ K ₆₀	46	8,3	1,0	1,5	89
7.	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	43	7,5	0,2	1,3	79
	НСР ₀₅	-	-	0,62	-	-

Примечание: * – контроль.

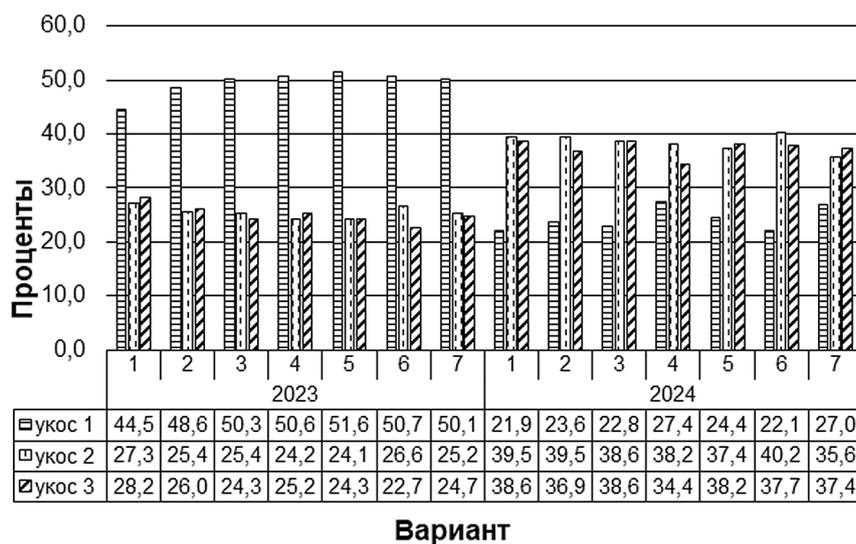


Рисунок 1 – Распределение урожая бобово-злаковой травосмеси с овсяницей тростниковой по укосам, %

в травосмеси клевера лугового раннеспелого. При применении минерального азота отмечена тенденция к увеличению концентрации обменной энергии (11,2-11,4 МДж) и содержание кормовых единиц (1,01-1,04) в 1 кг сухого вещества (табл. 3).

На второй год пользования кормовая ценность полученной зеленой массы характеризовалась высоким содержанием протеина до 16,3-19,0 %, обменной энергии до 10,4-10,8 МДж и кормовых единиц до 0,87-0,93 в 1 кг сухого вещества. Установлено влияние исполь-

Таблица 3 – Кормовая ценность растительной массы в среднем за сезон, в 1 кг СВ

Вариант	Доза удобрений, кг/га д.в.	Содержание, %				ОЭ, МДж	Кормовые единицы
		СП	СЖ	СКл	БЭВ		
1-й год пользования							
1.*	$N_0 P_{60} K_{60}$	18,8	3,5	16,8	52,4	11,1	0,98
2.	$N_{20+40} P_{60} K_{60}$	18,5	3,6	15,9	54,1	11,2	1,01
3.	$N_{20} P_{60} K_{60}$	20,0	3,8	16,3	51,9	11,2	1,01
4.	$N_{20} P_{60} K_{60}$	21,2	4,1	15,9	50,6	11,4	1,03
5.	$N_{20+35+35} P_{60} K_{60}$	21,3	4,5	15,8	52,1	11,4	1,04
6.	$N_{20} P_{60} K_{60}$	21,2	4,3	15,9	50,6	11,4	1,04
7.	$N_{20} P_{60} K_{60}$	20,5	4,1	16,2	51,3	11,3	1,02
2-й год пользования							
1.*	$N_0 P_{60} K_{60}$	16,3	4,0	20,1	51,0	10,6	0,90
2.	$N_{20+40} P_{60} K_{60}$	18,6	4,0	19,5	49,0	10,7	0,92
3.	$N_{20+40} P_{60} K_{60}$	19,0	4,7	19,7	47,6	10,8	0,93
4.	$N_{20} P_{60} K_{60}$	16,4	4,2	19,7	51,6	10,7	0,92
5.	$N_{20+35+35} P_{60} K_{60}$	17,7	4,3	20,3	49,2	10,7	0,91
6.	$N_{20+35+35} P_{60} K_{60}$	18,2	4,2	20,0	49,2	10,7	0,92
7.	$N_{20} P_{60} K_{60}$	17,0	4,2	21,8	48,7	10,4	0,87

Примечание: * – контроль.

Таблица 4 – Влияние минерального азота на ботанический состав, %

Вариант и доза удобрений, кг/га д.в.	Первый укос			Второй укос			Третий укос		
	бобовые	злаки	все сеяных	бобовые	злаки	все сеяных	бобовые	злаки	все сеяных
1-й год пользования									
1. $N_0 P_{60} K_{60}$	79,5	17,5	97,0	92,3	6,4	98,7	93,9	5,4	99,3
2. $N_{20+40} P_{60} K_{60}$	69,8	26,4	96,2	85,4	12,4	97,8	87,8	11,7	99,5
3. $N_{20} P_{60} K_{60}$	69,8	24,9	94,7	92,7	6,1	98,8	93,1	6,3	99,3
4. $N_{20} P_{60} K_{60}$	70,0	25,6	95,6	88,9	10,0	98,9	91,0	8,4	99,4
5. $N_{20+35+35} P_{60} K_{60}$	75,4	22,5	97,9	87,2	11,5	98,7	86,7	12,7	99,4
6. $N_{20} P_{60} K_{60}$	72,4	25,6	97,9	89,9	9,0	98,9	91,3	8,1	99,4
7. $N_{20} P_{60} K_{60}$	76,9	20,3	97,2	93,7	5,1	98,7	91,9	7,4	99,3
2-й год пользования									
1. * $N_0 P_{60} K_{60}$	71,6	26,3	97,9	71,7	24,8	96,5	84,1	11,5	95,6
2. $N_{20+40} P_{60} K_{60}$	64,8	33,3	98,1	70,1	26,1	96,3	76,9	22,2	99,1
3. $N_{20+40} P_{60} K_{60}$	68,4	29,6	98,0	64,8	29,7	94,5	78,9	18,8	97,7
4. $N_{20} P_{60} K_{60}$	65,8	33,3	99,1	70,1	26,5	96,6	82,2	15,9	98,1
5. $N_{20+35+35} P_{60} K_{60}$	67,5	30,8	98,3	57,5	36,5	94,0	73,9	23,1	97,0
6. $N_{20+35+35} P_{60} K_{60}$	64,3	33,9	98,3	57,1	39,3	96,4	68,5	28,8	97,3
7. $N_{20} P_{60} K_{60}$	66,9	32,2	99,2	67,9	28,4	96,3	86,2	12,2	98,4

Примечание: * – контроль.

зования азота в подкормку после укосов на повышение протеина по вар. 2-3 (одна подкормка) до 18,6-19,0 % и по вар. 5 и 6 с двумя подкормками до 17,7-18,2 %.

На урожайность и питательную ценность полученной растительной массы значительное влияние оказал видовой состав травосмеси, который изменялся в зависимости от применяемых удобрений, погодных условий и года пользования травосмесью. Полученные данные по видовому составу в зависимости от применяемой системы удобрений позволили выявить, что в годы использования в травосмеси преобладали сеянные виды трав (табл. 4).

В 1-й г.п. в составе травосмеси преобладал клевер с возрастанием его содержания во втором и третьем укосах. Применение минерального азота оказало влияние на повышение доли злаковых видов. По вар. 2-7 в первом укосе количество злаков возросло до 20,3-26,4 %. В вар. 2 и 5 во втором укосе доля злаков повысилась до 11,5-12,4 % и в третьем укосе – до 11,7-12,7 %. В контрольном варианте без применения минерального азота (вар. 1) содержание злаковых видов было пониженным: 17,5 % в первом укосе; 6,4 % во втором укосе; 5,4 % в третьем укосе.

В растительной массе травосмеси 2-го г.п. преобладал клевер луговой с возрастанием его содержания к третьему укосу. Применение удобрений, содержащих азот, повышает содержание злаковых видов в урожае: в первом укосе (вар. 2-7) до 29,6-33,9 %; во втором укосе по вар. 2 и 3 – до 26,5-29,7 % и по вар. 5 и 6 до 36,5-39,3 %; в третьем укосе по вар. 2 и 3 до 18,8-22,2 % и по вар. 5 и 6 до 23,1-28,8 %. Доля злаковых видов трав была ниже в контроле (без азота) по первому укосу до 26,3 %, по второму – до 24,8 % и по третьему – до 11,5 %. Такая же тенденция наблюдается по вар. 4 и 7 во втором и третьем укосах без применения подкормок азотом.

Проводились наблюдения за высотой трав и влиянием на нее минерального азота. В 1-й г.п. высота злаковых трав к первому укосу составляла 64-72 см и клевера раннеспелого 53-59 см, ко второму укосу – 48-52 см и 50-53 см и к третьему – 47-53 см и 49-51 см соответственно. Высота злаковых трав имела тенденцию к повышению при применении минерального азота. В контрольном варианте вар. 1 без внесения азота высота злаковых трав была пониженной и составляла по укосам 64, 48 и 47 см. При внесении азота в первом укосе (вар. 2-7) высота злаков находилась в пределах 68-72 см, что выше, чем в контроле, на 5-8 см или на 7,8-12,5 %. Во втором укосе высота злаков по вар. 2-7 составляла от 49 до 52 см. Повышенной она была по вар. 2 до 51 см и по вар. 5 до 52 см с внесением азотных удобрений, что выше контроля на 3-4 см или на 6,3-8,3 %. В третьем укосе по вар. 2-7 злаки имели высоту от 48 до 53 см, в том числе по вар. 5 со второй подкормкой аммиачной селитрой 53 см, что выше контроля на 6 см, или на 12,8 % (табл. 5).

На 2-й г.п. перед уборкой первого укоса средняя высота злаковых находилась на уровне 47-54 см; у клевера двуукосного – 40-42 см. Высота трав перед вторым укосом у злаковых составляла 57-67 см, у клевера – 58-65 см. Перед третьим укосом травы были более высокими, чем в первом и втором укосе (злаковые 68-74 см, клевер 69-71 см). На высоту злаковых трав повлияло применение минерального азота. В вар. 1 без азотных удобрений высота злаковых трав была пониженной и составляла по укосам 47, 57 и 68 см соответственно. В первом укосе при внесении азота (вар. 2-7) их высота равнялась 49-54 см, что выше, чем в контроле, на 2-7 см, или на 4,2-14,8 %. Во втором укосе высота злаковых видов в вар. 2-7 составляла 63-67 см, в том числе при подкормке азотом

Таблица 5 – Высота злаковых трав по укосам в зависимости от применения минерального азота, см

Вариант	1-й год пользования				2-й год пользования			
	доза удобрений, кг/га д.в.	1-й укос	2-й укос	3-й укос	доза удобрений, кг/га д.в.	1-й укос	2-й укос	3-й укос
1.*	$N_0P_{60}K_{60}$	64	48	47	$N_0P_{60}K_{60}$	47	57	68
2.	$N_{20+40}P_{60}K_{60}$	69	51	52	$N_{20+40}P_{60}K_{60}$	53	67	72
3.	$N_{20}P_{60}K_{60}$	69	49	48	$N_{20+40}P_{60}K_{60}$	49	66	74
4.	$N_{20}P_{60}K_{60}$	68	50	48	$N_{20}P_{60}K_{60}$	52	63	71
5.	$N_{20+35+35}P_{60}K_{60}$	72	52	53	$N_{20+35+35}P_{60}K_{60}$	54	65	74
6.	$N_{20}P_{60}K_{60}$	72	51	50	$N_{20+35+35}P_{60}K_{60}$	53	64	74
7.	$N_{20}P_{60}K_{60}$	71	50	48	$N_{20}P_{60}K_{60}$	53	63	69

Примечание: * – контрольный вариант.

по вар. 2 и 3 – 66-67 см и у по вар. 5 и 6 – 64-65 см, что выше контроля на 7-10 см, или на 12,2-17,5 %. В третьем укосе злаки в вар. 2-7 имели высоту от 69 до 74 см. В вар. 5 и 6 с подкормкой аммиачной селитрой после второго укоса высота злаковых видов трав была максимальной и равнялась 74 см, что выше, чем в контроле, на 6 см, или 9 %.

Выводы. На основании проведенного полевого опыта по изучению продуктивности и кормовой ценности травосмесей с овсяницей тростниковой (по 1-му и 2-му г.п.) в зависимости от азотного питания при получении трех укосов было установлено следующее:

– урожайность травосмеси 1-го г.п. была получена высокая – от 53,0 до 55,4 т/га зеленой массы, от 8,9 до 9,8 т/га СВ и не зависела от азотного питания растений. Кормовая ценность растительной массы была высокой и составляла по содержанию сырого протеина от 18,5 до 21,3 %, по концентрации обменной энергии от 11,1 до 11,4 МДж в 1 кг сухого вещества. Применение минерального азота повышало содержание злаковых трав до 20,3-26,4 % в 1-м укосе (вар. 2-7), до 11,5-12,4 % – во 2-м укосе (вар. 2 и 5) и до 12,7 % – в 3-м укосе (вар. 5). Выявлено увеличение высоты злаковых трав при внесении азотных удобрений;

– на урожайность травосмеси 2-го г.п. внесение азотных удобрений оказало достоверное положительное влияние. По вариантам 2, 5 и 6 было получено 45,9-47,6 т/га зеленой массы, 8,0-8,3 т/га СВ. Прибавка к контролю по сухому веществу составила 0,7-1,0 т/га, или на 9,6-13,7 %, по сбору протеина 0,28-0,31 т/га, или на 23,3-25,8 %. Установлено положительное влияние минерального азота на повышение содержания протеина по вар. 2-3 (одна подкормка) до 18,6-19,0 % и по вар. 5-6 с двумя подкормками до 17,7-18,2 %. При использовании азота отмечается увеличение доли злаковых видов трав в первом укосе (вар. 2-7) до 29,6-33,9 %, во втором укосе (вар. 2, 3, 5 и 6) до 26,5-39,3 % и в третьем укосе (вар. 5 и 6) до 23,1-28,8 %. Внесение азотных удобрений подействовало на увеличение высоты злаковых трав во всех трех укосах.

Таким образом, на основании полученных результатов исследований удалось выяснить, что минеральный азот эффективнее применять на бобово-злаковой травосмеси (включающей клевер луговой двуукосный, тимофеевку и овсяницу тростниковую) при трехукосном скашивании со 2-го года пользования.

Сведения о финансировании. Работа проводится в рамках выполнения государственного задания по теме FMGZ-2025-0017.

Список источников

1. Анисимова Т. Ю. Влияние минеральных удобрений и подсева трав на трансформацию ботанического состава травостоя на выработанном торфянике // *Агрохимия*. 2023. №7. С. 19-26.
2. Благовещенский Г. В., Штырхун В. Д., Тимошенко С. М. Адаптация травяных агроэкосистем в изменяющемся климате Европы // *Кормопроизводство*. 2018. № 4. С. 12–15.
3. Бортник Т. Ю., Клековкин К. С., Карпова А. Ю. Продуктивность звена «ячмень + клевер – клевер 1 и 2 года пользования» при возделывании по последствию различных систем удобрения // *Пермский аграрный вестник*. 2022. №2 (38). С. 57-64.
4. Иванова С. С., Соколов И. М., Труфанов А. М. Продуктивность кормовых трав в зависимости от технологий возделывания в Нечерноземной зоне // *Вестник АПК Верхневолжья*. 2024. №1 (65). С. 13-20.
5. Коновалова Н. Ю., Безгодова И. Л., Коновалова С. С. Особенности технологий выращивания кормовых культур и заготовки кормов в условиях Европейского Севера Российской Федерации. Вологда: ВолНЦ РАН, 2018. 277 с.
6. Коновалова Н. Ю., Коновалова С. С. Развитие и продуктивность бобово-злаковых смесей на основе клевера при различных уровнях минерального питания // *Агрозоотехника*. 2024. Т. 7. № 4. С. 1-11.
7. Кутузова А. А., Зотов А. А., Привалова К. Н. Методика эффективного освоения многовариантных технологий улучшения сенокосов и пастбищ в Северном природно-экономическом районе. Москва: Угрешская типография, 2015. 68 с.
8. Малюженец Е. Е., Малюженец Н. С. Кормовые достоинства сортообразцов овсяницы тростниковой в зависимости от фазы вегетации растений // *Кормопроизводство*. 2022. №7. С. 28-33.
9. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Под ред. Ю. К. Новоселова [и др.]. Москва, 1987. 198 с.
10. Моторин А. С. Влияние состава травосмесей и минеральных удобрений на урожайность многолетних трав на торфяных почвах // *Вестник КрасГАУ*. 2022. №10 (187). С. 65-71.
11. Нелюбина Ж. С., Касаткина Н. И. Кормовая продуктивность и ботанический состав агрофитоценозов многолетних трав // *Аграрный научный журнал*. 2025. № 4. С. 28–34.
12. Рябова Т. Н. Создание высокопродуктивных травостоев райграса пастбищного и фестулолиума с бобовыми культурами // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. 2024. № 2(78). С. 30-35.
13. Тютюма Н. В., Кудряшов А. В. Продуктивность бобово-мятликовых травосмесей в зависимости от различных способов посева и доз минеральных удобрений // *Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса*. 2022. № 1 (51). С. 3-6.
14. Чеботарев Н. Т., Шергина Н. Н. Влияние длительного применения удобрений на продуктив-

ность и качество кормовых культур в условиях Севера // Кормопроизводство. 2020. №8. С. 5-19.

15. Шафран С. А. Вклад минеральных удобрений в формирование урожайности полевых культур. Сообщение 1. Азотные удобрения // Агрохимия. 2021. №7. С. 27-35.

16. Эффективность длительного применения различных систем удобрений в севообороте / Р. В. Тимошинов [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 4. С. 38–43.

17. Mayer W. A., Watkins E. Tall Fescue (*Festuca arundinacea*). In: Turfgrass Biology, Genetics and Breeding. Hoboken, NJ, USA, 2003. P. 107–127.

References

1. Anisimova T. Yu. Vliyanie mineral'nykh udobrenij i podseva trav na transformaciyu botanicheskogo sostava travostoya na vy'rabotannom torfyanike // Agroximiya. 2023. №7. S. 19-26.

2. Blagoveshhenskij G. V., Shtyrxunov V. D., Timoshenko S. M. Adaptaciya travyanykh agroekosistem v izmenyayushhemsya klimate Evropy // Kormoproizvodstvo. 2018. № 4. S. 12–15.

3. Bortnik T. Yu., Klekovkin K. S., Karpova A. Yu. Produktivnost' zvena «yachmen' + klever – klever 1 i 2 goda pol'zovaniya» pri vozdeleyvaniy po posledejstvuyu razlichnykh sistem udobreniya // Permskij agrarnyj vestnik. 2022. №2 (38). S. 57-64.

4. Ivanova S. S., Sokolov I. M., Trufanov A. M. Produktivnost' kormovykh trav v zavisimosti ot texnologij vozdeleyvaniya v Nechernozemnoj zone // Vestnik APK Verxnevolzh'ya. 2024. №1 (65). S. 13-20.

5. Konovalova N. Yu., Bezgodova I. L., Konovalova S. S. Osobennosti texnologij vyrashhivaniya kormovykh kul'tur i zagotovki kormov v usloviyax Evropejskogo Severa Rossijskoj Federacii. Vologda: VolNCz RAN, 2018. 277 s.

6. Konovalova N. Yu., Konovalova S. S. Razvitie i produktivnost' bobovo-zlakovyx smesey na osnove klevera pri razlichnyx urovnjakh mineral'nogo pitaniya // Agrozootexnika. 2024. T. 7. № 4. S. 1-11.

7. Kutuzova A. A., Zotov A. A., Privalova K. N. Metodika effektivnogo osvoeniya mnogovariantnyx

texnologij uluchsheniya senokosov i pastbishh v Severnom prirodno-ekonomicheskom rajone. Moskva: Ugreshskaya tipografiya, 2015. 68 s.

8. Malyuzhenecz E. E., Malyuzhenecz N. S. Kormovy'e dostoinstva sortoobrazczov ovsyanicy trostnikovoj v zavisimosti ot fazy vegetacii rastenij // Kormoproizvodstvo. 2022. №7. S. 28-33.

9. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevyx opytov s kormovy'mi kul'turami / Pod red. Yu. K. Novoselova [i dr.]. Moskva, 1987. 198 s.

10. Motorin A. S. Vliyanie sostava travosmesej i mineral'nyx udobrenij na urozhajnost' mnogoletnix trav na torfyanyx pochvax // Vestnik KrasGAU. 2022. №10 (187). S. 65-71.

11. Nelyubina Zh. S., Kasatkina N. I. Kormovaya produktivnost' i botanicheskij sostav agrofitocenzov mnogoletnix trav // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2025. № 4. S. 28–34.

12. Ryabova T. N. Sozdanie vysokoproduktivnyx travostoev rajgrasa pastbishhnogo i festuloliuma s bobovy'mi kul'turami // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. 2024. № 2(78). S. 30-35.

13. Tyutyuma N. V., Kudryashov A. V. Produktivnost' bobovo-myatlikovyx travosmesej v zavisimosti ot razlichnyx sposobov poseva i doz mineral'nyx udobrenij // Teoreticheskie i prikladny'e problemy agropromyshlennogo kompleksa. 2022. № 1 (51). S. 3-6.

14. Chebotarev N. T., Shergina N. N. Vliyanie dlitel'nogo primeneniya udobrenij na produktivnost' i kachestvo kormovykh kul'tur v usloviyax Severa // Kormoproizvodstvo. 2020. №8. S. 5-19.

15. Shafran S. A. Vklad mineral'nyx udobrenij v formirovanie urozhajnosti polevyx kul'tur. Soobshhenie 1. Azotny'e udobreniya // Agroximiya. 2021. №7. S. 27-35.

16. Effektivnost' dlitel'nogo primeneniya razlichnyx sistem udobrenij v sevooborote / R. V. Timoshinov [i dr.] // Vestnik KrasGAU. 2023. № 4. S. 38–43.

17. Mayer W. A., Watkins E. Tall Fescue (*Festuca arundinacea*). In: Turfgrass Biology, Genetics and Breeding. Hoboken, NJ, USA, 2003. R. 107–127.

Сведения об авторах:

Н. Ю. Коновалова[✉], старший научный сотрудник отдела растениеводства, <https://orcid.org/0000-0002-8741-2256>;

С. С. Коновалова, лаборант-исследователь отдела растениеводства

ФГБУН ВолНЦ РАН, 160555, Россия, Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, 14

Konovalova5858@mail.ru

Original article

PRODUCTIVITY AND FODDER VALUE OF GRASS MIXTURES WITH REED FESCUE DEPENDING ON NITROGEN NUTRITION LEVEL

Nadezhda Yu. Konovalova[✉], **Svetlana S. Konovalova**

Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia

Konovalova5858@mail.ru

Abstract. *The relevance of the study lies in the necessity of creating an efficient nitrogen fertilizer system for legume-cereal grass mixtures during multiple cuttings. This system should enhance productivity, protect the sown*

grass species, and ensure the nutritional feed value of the harvested plant material. The aim of the study was to investigate the effect of nitrogen nutrition level on the productivity of legume-cereal grass mixture with reed fescue during three cuttings per season. The research was conducted during the field experiment in the Vologda region. The soil of the experimental plot was drained, sod-podzolic, medium-cultivated, and medium-loamy. The control variant (1) was fertilized with enriched superphosphate and potassium chloride since the spring, variants 2-7 – with diammonium phosphate. In the 1st year, the ammonium nitrate fertilization was applied for the variants 2 and 5 after the first mowing, and only variant 5 was fed with it after the second mowing. During the 2nd year, variants 2 and 3 were fertilized once, and variants 5 and 6 – twice. The other variants were not fed. The research results found that the use of mineral nitrogen in the 1st year of the study did not have a significant effect on the productivity (8.9-9.9 t/ha of dry matter) of the grass mixture, but it had an impact on its species composition and the height of the cereal grasses. In the second year, the application of nitrogen fertilizers had a significant effect on the yield of the grass mixture in variants 2, 5, and 6. The increase compared to the control was 0.7-1.0 t/ha of dry matter, or by 9.6-13.7 %. The protein content increased to 17.7-19.0 % per 1 kg of dry matter. When nitrogen was used, the proportion of cereal grasses increased in the first mowing (variants 2-7) to 29.6-33.9 %, in the second mowing (variants 2, 3, 5 and 6) to 26.5-39.3 %, and in the third mowing (variants 5 and 6) to 23.1-28.8 % respectively. The results have revealed that mineral nitrogen is more effective when applied to legume-cereal grass mixtures from the second year of use.

Key words: perennial grasses, fertilizer doses, mineral nitrogen, top dressing, three mowings, species composition.

For citation: Konovalova N. Yu., Konovalova S. S. Productivity and fodder value of grass mixtures with reed fescue depending on nitrogen nutrition level. *The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*. 2026; 1 (85): 13-21. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_1_13-21.

Authors:

N. Yu. Konovalova[✉], Senior Researcher, Department of Crop Farming, <https://orcid.org/0000-0002-6458-5939>;

S. S. Konovalova, Laboratory Assistant, Department of Crop Farming

Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Science, 14 Lenina St., Molochnoe settlement, Vologda, Russia, 160555

Konovalova5858@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 21.11.2025; одобрена после рецензирования 23.12.2025;

принята к публикации 03.03.2026.

The article was submitted 21.11.2025; approved after reviewing 23.12.2025; accepted for publication 03.03.2026.

Научная статья

УДК [633.13"321":631.559]:631.82

DOI 10.48012/1817-5457_2026_1_21-31

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОГО ОВСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Рябкин Евгений Алексеевич, Еряшев Александр Павлович[✉]

Мордовский НИИСХ – филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, Саранск, Россия

eryashev_alex@mail.ru

Аннотация. Представлен сравнительный анализ продуктивности сорта и сортолинии овса при разных уровнях минерального питания. Исследование включало в себя анализ основных показателей структуры урожая и биологической урожайности. Цель исследований заключалась в разработке и совершенствовании технологических приемов возделывания овса сорта Яков и сортолинии 91h18, обеспечивающих высокую урожайность и качество зерна в условиях юго-востока лесостепи Нечерноземья. Исследования проводились в 2023–2024 гг. в Мордовском НИИСХ – филиале ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока на юге лесостепи Нечерноземья. В опыте сравнивались стандартный сорт Яков и сортоли-