

**ADVANCED VARIETIES OF SOFT SPRING WHEAT IN CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF TAMBOV REGION**

**N. N. Belyaev, E. A. Dubinkina**

FEDERAL STATE BUDGETARY SCIENTIFIC INSTITUTION  
«TAMBOV RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE»

*Abstract: The study of different varieties of soft spring wheat in conditions of the South-East of Tambov region allowed to identify the most promising ones that can give stable yields of grain with high technological qualities.*

**Keywords:** adaptation, productivity, variety, crop, ecology, summer wheat.

УДК 633.32 : 631. 445.25

**ВЛИЯНИЕ БОРОФОСКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ**

**В. В. ДЬЯЧЕНКО**, доктор сельскохозяйственных наук

**Т. В. ЛЯШКОВА**, аспирант

ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

E-mail: agrobiol@bgsha.com

*Применение борофоски и аммиачной селитры на травосмесях клевера лугового и райграса однолетнего дает возможность уже в первый год жизни получать 32-37 т/га зелёной массы и 6-7 т/га сухого вещества. Использование доз борофоски 750 и 100 кг/га во второй год жизни клевера лугового позволило повысить урожайность до 50-60 т/га зелёной массы и 10-12 т/га сухого вещества в зависимости от сорта. Наиболее высокую отзывчивость на применение борофоски показали тетраплоидные сорта Добрыня и Памяти Лисицына.*

**Ключевые слова:** клевер луговой, райграс однолетний, борофоска, аммиачная селитра, сорта, урожайность.

Расширение посевных площадей многолетних бобовых трав – это одно из основных направлений развития полевого кормопроизводства России [1, 2, 3]. Среди многолетних трав, возделываемых на кормовые цели, ведущее место принадлежит клеверу луговому [1, 4]. При его возделывании важно как можно более полно использовать биологические особенности культуры, разработать экологически и экономически целесообразные подходы к применению минеральных удобрений, особенно азотных и местных агроруд [5, 6]. В Брянской области (на базе ЗАО «АИП-Фосфаты») производится комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение борофоска. Борофоска представляет собой продукт смешения и окатывания фосфорной муки (6 %), полученной из отходов производства Брянского фосфоритного завода, калия хлористого (30 %) и борной кислоты (2,5%). Удобрение содержит  $P_2O_5$  – 10-12%,  $K_2O$  – 13-16%, а также  $CaO$  – 20-25 %,  $MgO$  – 2% и другие микроэлементы [7]. Зональная технология возделывания клевера лугового предполагает систему удобрения, включающую известкование, внесение фосфорных и калийных, а так же молибденовых и борных удобрений [8]. Применение борофоски как комплексного фосфорно-калийного-борного удобрения и мелиоранта может стать эффективным агроприёмом повышения продуктивности и продления функционального долголетия клевера лугового и этот вопрос, несомненно, актуален для агроклиматических условий региона.

**Условия и методика исследований**

В 2015 году в условиях серых лесных почв опытного поля Брянского ГАУ был заложен полевой опыт по изучению эффективности применения борофоски, как комплексного фосфорно-калийного-борного удобрения и мелиоранта, при возделывании

клевера лугового. Почва опытного поля серая лесная, легкосуглинистая по гранулометрическому составу, среднекультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках. Мощность гумусового горизонта 30-60 см, содержание гумуса 2,6-3,2%. Для почв характерно среднее содержание фосфора (150-180 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на 1 кг почвы) и калия (130-150 мг K<sub>2</sub>O на 1 кг почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая, рН<sub>KCl</sub> 5,2. Борофоску вносили однократно (в предпосевную культивацию) в следующих дозах из расчета 500 кг/га, 750 кг/га, 1000 кг/га и 1250 кг/га. На всех вариантах так же использовали азотные удобрения, фон N<sub>30</sub> в виде аммиачной селитры, которую вносили перед обработкой комбинированным агрегатом РВК-3,6.

В опытах изучали сорта клевера лугового ВИК-7, Памяти Лисицына, Орлик и Добрыня. В качестве покровной культуры применили райграс однолетний (сорт Изорский). Посев проводился 29 апреля, общей нормой 25 кг/га с помощью сеялки СН-1,6. Общая площадь делянки 30 м<sup>2</sup>, повторность четырех кратная, размещение вариантов систематическое. В соответствии с Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [9] учет урожая зелёной массы осуществляли сплошным методом на площадках по 5 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности. Выход сухого вещества определяли на основе пробного снопа, отобранного во время учёта зелёной массы и высушенного до воздушно-сухого состояния при температуре 60-65°C. Статистическую обработку данных по урожайности зелёной массы проводили методом дисперсионного анализа с помощью программы Straz.

#### Результаты исследований

Проведенные в 2015 году исследования показали, что применение в качестве покровной культуры райграса однолетнего позволило уже в первый год жизни начать использование травостоев клевера на кормовые цели. Внесение борофоски совместно с аммиачной селитрой способствовало существенному повышению урожайности зелёной массы (табл. 1, 2, рис.1) и сбора сухого вещества (рис. 2).

Использование даже сравнительно небольшой дозы борофоски 500 кг/га, обеспечивает в большинстве случаев статистически достоверное повышение урожайности зелёной массы первого укоса клеверо-райграсовых травосмесей. Более высокие дозы борофоски 750 кг/га, 1000 кг/га и 1250 кг/га совместно с аммиачной селитрой позволяют добиться еще более значительной урожайности зелёной массы от 12,4 до 18,8 т/га в зависимости от варианта опыта.

Во второй укос так же проявилось положительное влияние борофоски на урожайность кормовой массы, при этом статистически достоверную прибавку обеспечивала доза удобрений 500 кг/га (табл. 2).

Таблица 1

#### Урожайность травосмесей клевера лугового и райграса однолетнего I-го года жизни, т/га зелёной массы (первый укос)

Фактор А (травосмесь, сорт)	Фактор Б (доза минеральных удобрений)				
	без борофоски + фон N <sub>30</sub>	борофоска 500 кг/га+ фон N <sub>30</sub>	борофоска 750кг/га+ фон N <sub>30</sub>	борофоска 1000 кг/га + фон N <sub>30</sub>	борофоска 1250 кг/га + фон N <sub>30</sub>
Райграс однолетний + клевер луговой (сорт ВИК-7)	10,0	12,0	15,2	16,4	17,6
Райграс однолетний + клевер луговой (сорт Орлик)	9,6	11,6	12,4	13,6	14,1
Райграс однолетний + клевер луговой (сорт Памяти Лисицына)	8,4	10,8	14,5	16,0	18,4
Райграс однолетний + клевер луговой (сорт Добрыня)	11,0	12,5	14,4	16,4	18,8
НСР <sub>05</sub> для фактора А (сорт)					0,54
НСР <sub>05</sub> для фактора В (минеральные удобрения)					0,49
НСР <sub>05</sub> для частных различий					1,09
Точность опыта, %					2,82

Так, на всех изучаемых дозах борофоски получена статистически достоверная прибавка урожайности зелёной массы в сравнении с фоном без борофоски от 1,7 до 7,2 т/га. Следует отметить, что применение борофоски в дозе 500 кг/га не оказало существенного влияния на урожайность зелёной массы в варианте опыта райграс однолетний + клевер луговой (сорт Памяти Лисицына).

Дозы борофоски от 750 до 1250 кг/га позволяли формировать сортам клевера от 14 до 22 т/га зелёной массы. Учитывая, что второй укос проводили в конце августа и влияние аммиачной селитры было незначительным, повышение урожайности можно объяснить действием именно борофоски. По урожайности зелёной массы второго укоса наиболее продуктивным оказался вариант опыта райграс однолетний + клевер луговой (сорт Добрыня) на фоне борофоски 1000 кг/га и 1250 кг/га + фон N<sub>30</sub>, обеспечивший 19,9-22,0 т/га зелёной массы.

Таблица 2

**Урожайность травосмесей клевера лугового и райграса однолетнего I-го года жизни, т/га зелёной массы (второй укос)**

Фактор А (травосмесь, сорт)	Фактор Б (доза минеральных удобрений)				
	без борофоски + фон N <sub>30</sub>	борофоска 500 кг/га+ фон N <sub>30</sub>	борофоска 750кг/га+ фон N <sub>30</sub>	борофоска 1000 кг/га + фон N <sub>30</sub>	борофоска 1250 кг/га + фон N <sub>30</sub>
Райграс однолетний + клевер луговой (сорт ВИК-7)	14,7	17,0	18,3	18,6	19,0
Райграс однолетний + клевер луговой (сорт Орлик)	12,8	15,2	16,1	19,0	20,0
Райграс однолетний + клевер луговой (сорт Памяти Лисицына)	11,6	12,0	14,1	14,8	16,3
Райграс однолетний + клевер луговой (сорт Добрыня )	16,2	17,9	18,3	19,9	22,0
НСР <sub>05</sub> для фактора А (сорт)					0,47
НСР <sub>05</sub> для фактора В (минеральные удобрения)					0,42
НСР <sub>05</sub> для частных различий					0,93
Точность опыта, %					1,97

Травосмеси райграса однолетнего с клевером луговым позволяют уже в первый год жизни получать достаточно высокий урожай кормовой массы, который в сумме за два укоса составил от 20 до 41 т/га в зависимости от сорта и дозы удобрений (рис. 1). Применение борофоски, существенно повлияло на общую урожайность зелёной массы изучаемых травосмесей, так дозы борофоски от 750 до 1250 кг/га дают возможность получать от 30 до 40 т/га кормовой массы

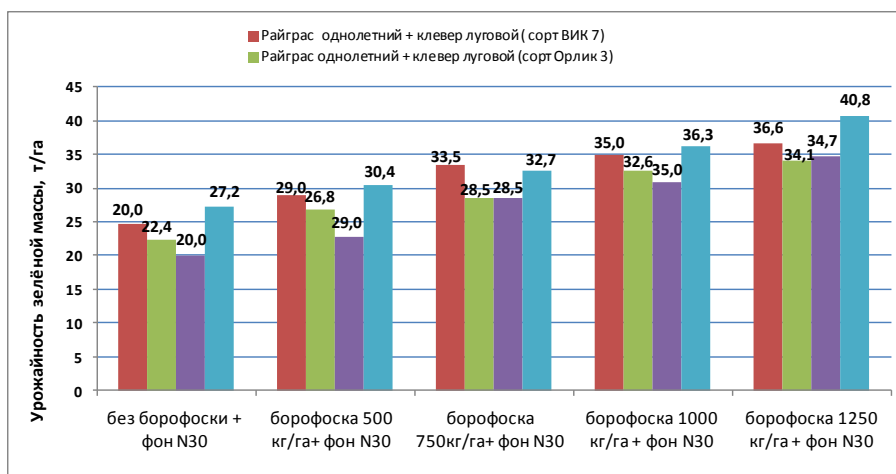


Рис. 1. Урожайность травосмесей клевера лугового и райграса однолетнего I-го года жизни, т/га зелёной массы, в сумме за два укоса (2015 год)

Надо отметить, что наиболее высокую урожайность – 40,8 т/га, обеспечила травосмесь с сортом Добрыня на фоне борофоски 1250 кг/га + N<sub>30</sub>. В целом в первый год жизни урожай клеверо-райграсовых травосмесей формировался в основном за счет райграса однолетнего, доля которого составляла 65-70 %.

Комплексное применение борофоски и аммиачной селитры так же способствовало повышению сбора сухого вещества (рис. 2). Доза борофоски 500 кг/га уже обеспечивала прибавку от 0,6 до 0,9 т/га сухого вещества, прибавка от более высоких доз была еще существеннее. Так выход сухого вещества на фоне максимальной дозы удобрений составил от 6,8 до 8,2 т/га в зависимости от сорта.

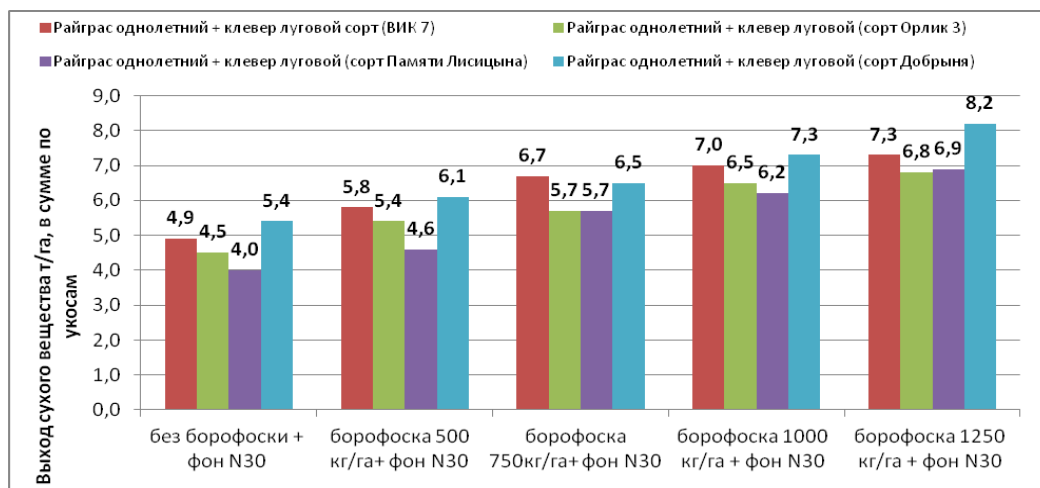


Рисунок 2. Выход сухого вещества травосмесей клевера лугового и райграса однолетнего (в сумме за два укоса), в т/га (2015 год)

Анализ ботанического состава урожая зелёной массы травосмесей I-го года жизни (первый укос) показал, что урожай первого укоса формировался, в основном, за счет райграса однолетнего - около 70%. Во втором укосе доля клевера лугового варьировала от 46,9 до 66,7 %, райграса однолетнего от 26,7 до 45,2%, доля разнотравья – от 4,2% до 13,8 %.

Исследования 2016 года показали что, несмотря на малоснежную зиму, перезимовка клевера лугового прошла нормально, райграс однолетний из посевов естественно выпал. На посевах клевера было проведено ранневесеннее боронование, удобрения не вносились. К началу ранневесеннего отрастания сохранилось от 80 до 98% растений клевера лугового. Наиболее высокая зимостойкость отмечена у сортов ВИК-7 и Добрыня от 90 до 98%, при этом сохранность растений на фоне борофоски была выше 5-7 п.п.

Анализируя урожайность клевера лугового II-го года жизни, в разрезе изучаемых вариантов, надо отметить существенное различие показателей, как по укосам, так и в общей урожайности, а как же влияние сортовых особенностей и последствий различных доз борофоски (табл. 3, 4).

Урожайность первого укоса клевера лугового II -го года жизни в 2016 году была достаточно высокой и составляла от 31,7 до 51,6 т/га зелёной массы. При этом последствие дозы борофоски 500 кг/га уже обеспечивало математически достоверное повышение урожайности. Последствие доз борофоски 750-1250 кг/га давало еще более существенную прибавку от 3,8 до 13,6 т/га зелёной массы. Так же надо отметить, что сорта клевера лугового Добрыня, Орлик, Памяти Лисицына были на 20-30% более продуктивны, чем сорт ВИК 7.

Таблица 3

**Урожайность сортов клевера лугового II-го года жизни,  
т/га зелёной массы первый укос**

Фактор А (сорт клевера лугового)	Фактор Б (доза минеральных удобрений)				
	без удобрений	последствие борофоски 500 кг/га	последствие борофоски 750 кг/га	последствие борофоски 1000 кг/га	последствие борофоски 1250 кг/га
ВИК-7	31,7	33,5	35,5	37,1	39,6
Орлик	38,0	42,9	43,9	48,1	51,6
Памяти Лисицына	39,6	43,4	45,0	47,1	49,0
Добрыня	38,5	40,0	42,3	44,3	47,0
НСР <sub>05</sub> для фактора А (сорт)					0,52
НСР <sub>05</sub> для фактора В (минеральные удобрения)					0,47
НСР <sub>05</sub> для частных различий					1,04
Точность опыта, %					2,73

Немаловажное значение для оценки кормовой продуктивности клевера лугового имеет динамика роста и высота растений. Применение борофоски способствовало более интенсивному росту и повышению высоты растений клевера. В фазу бутонизации – начала цветения высота растений составляла от 69 до 75 см. Наиболее длинные стебли к учетной фазе были у сорта ВИК-7 на фоне последствие борофоски 1250 кг/га - 74,3 см.

Во второй укос также проявилось положительное влияние последствие борофоски на урожайность кормовой массы (табл. 4). Надо отметить продуктивность клевера лугового во втором укосе была существенно ниже первого и составила от 8,0 до 19,1 т/га зелёной массы в зависимости от дозы минеральных удобрений и сорта. Последствие сравнительно небольших доз борофоски обеспечивает в большинстве случаев статистически достоверное повышение урожайности зелёной массы клевера лугового. Последствие доз борофоски 750 -1250 кг/га позволяет получить прибавку от 1,0 до 9,5 т/га зелёной массы. По урожайности зелёной массы второго укоса, наиболее продуктивным оказался сорт Добрыня, обеспечивший формирование 19,1 т/га на фоне последствие борофоски 1250 кг/га.

Таблица 4

**Урожайность сортов клевера лугового II-го года жизни,  
т/га зелёной массы, второй укос**

Фактор А (сорт клевера лугового)	Фактор Б (доза минеральных удобрений)				
	без удобрений	последствие борофоски 500 кг/га	последствие борофоски 750 кг/га	последствие борофоски 1000 кг/га	последствие борофоски 1250 кг/га
ВИК-7	11,4	13,9	14,9	15,9	17,1
Орлик	8,3	9,3	10,7	13,0	15,4
Памяти Лисицына	8,0	10,0	13,2	15,1	17,5
Добрыня	11,7	12,9	15,7	17,1	19,1
НСР <sub>05</sub> для фактора А (сорт)					0,52
НСР <sub>05</sub> для фактора В (минеральные удобрения)					0,47
НСР <sub>05</sub> для частных различий					1,04
Точность опыта, %					2,74

Анализируя урожайность клевера лугового в сумме за два укоса (рис. 3), в разрезе изучаемых вариантов, надо отметить весомые различия в зависимости от сорта и дозы борофоски. В целом в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области изучаемые сорта клевера лугового на II-й год жизни позволяют получать достаточно

высокий выход кормовой массы. Так, за вегетацию 2016 г. (в сумме за два укоса) в зависимости от сорта клевера лугового и фона минерального питания урожайность составила от 43 до 69 т/га зелёной массы. Следовательно, применение борофоски дает возможность существенно повысить продуктивность клевера лугового второго года жизни. Так, последствие даже незначительной дозы борофоски из расчета 500 кг/га позволило по некоторым вариантам опыта повысить урожайность от 2,7 до 6,9 т/га зелёной массы. Последствие доз борофоски 1000 и 1250 кг/га дает еще более значительную прибавку урожайности от 10 до 23 т/га.

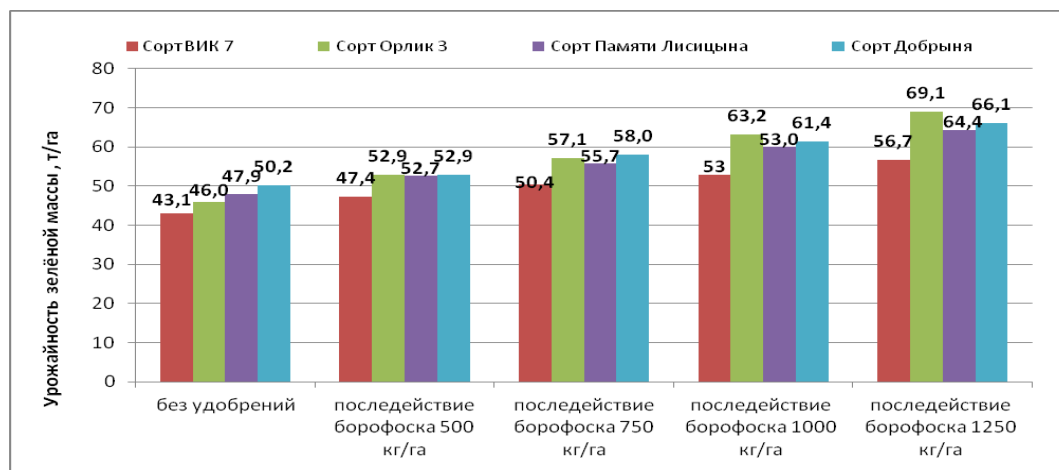


Рис. 3. Урожайность сортов клевера лугового II-го года жизни, т/га зелёной массы, в сумме за два укоса (2016 год)

Оценивая сортовую отзывчивость клевера лугового, надо отметить высокую продуктивность современных сортов Добрыня, Памяти Лисицына, Орлик при применении доз борофоски 750 и более кг/га. Наиболее высокую урожайность – 69,1 т/га зелёной массы обеспечил диплоидный сорт Орлик на фоне дозы борофоски 1250 кг/га. Использование борофоски в качестве основного удобрения способствует существенному увеличению выхода сухого вещества (рис. 4). Так, дозы борофоски 750 и более кг /га обеспечивают сбор сухого вещества 10-12 т/га. Надо отметить, что тетраплоидные сорта более продуктивны по данному показателю, чем диплоидные. Наиболее высокий сбор сухого вещества от 10,2 до 13,3 т/га обеспечили сорта Добрыня и Памяти Лисицына от 9,3 до 12,7 т/га.

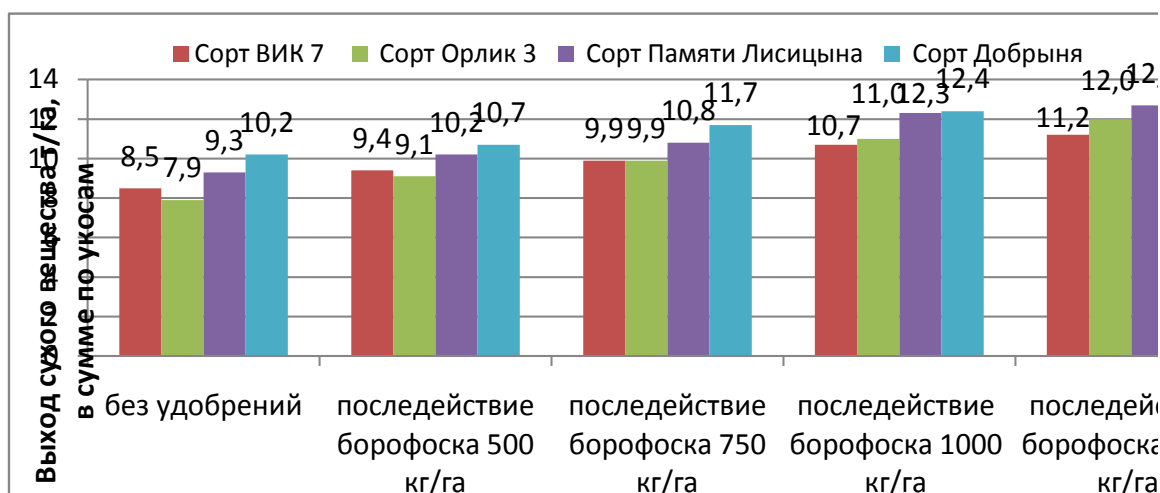


Рис. 4. Выход сухого вещества клевера лугового II-го года жизни в сумме за два укоса, в т/га (2016 год)

### Заключение

В агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области использование борофоски в качестве основного фосфорно-калийного-борного удобрения пролонгированного действия является эффективным агроприемом, позволяющим не только повысить урожайность кормовой массы, а так же улучшить перезимовку и динамику роста растений клевера лугового. Применение борофоски в дозах 750 и более кг/га обеспечивает формирование от 30 до 40 т/га зелёной массы и 6-8 т/га сухого вещества в первый год жизни и от 50 до 70 т/га зелёной массы и 10-13 т/га сухого вещества во второй год жизни. Наиболее высокую отзывчивость на применение борофоски показали тетраплоидные сорта клевера лугового Добрыня и Памяти Лисицына.

### Литература

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). – М.: 2014. – 135 с.
2. Харьков Г.Д. Полевое травосеяние – основа устойчивой кормовой базы и биологизации земледелия / Сборник научных трудов «Кормопроизводство: проблемы и пути решения». – Москва, 2007. – С. 157-164.
3. Шпаков А.С., Бычков Г.В. Полевое кормопроизводство, состояние и задачи научного обеспечения // Кормопроизводство. – 2010. - № 10. – С. 3-9.
4. Зарьянова З.А., Осин А.А., Кирюхин С.В. Кормовая продуктивность и долголетие отдельных видов многолетних трав и травосмесей // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – № 1(9). – С. 72-79.
5. Белоус Н.М., Харкевич Л.П., Шаповалов В.Ф., Кротова Е.А. Влияние минеральных удобрений и приёмов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зелёной массы многолетних трав // Кормопроизводство. – 2010. – № 4. – С. 15-18.
6. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В., Ляшкова Т.В. Комплексное применение борофоски и удобрений на бобово-мятликовых травосмесях // Агрехимический вестник. – 2015. – №5. – С. 18-21.
7. Прудников П.В., Санжарова Н.И., Прудников С.П. Испытание новых мелиорантов на радиоактивно загрязнённых территориях Брянской области // Агрехимический вестник, 2010. – № 2. – С. 15-19.
8. Справочник по кормопроизводству / Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. и др. – М.: Россельхозакадемия, 2014. – 715 с.
9. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: Россельхозакадемия, 1997. – 156 с.

## INFLUENCE OF BOROFOSKA ON YIELD OF CLOVER MEADOW VARIETIES IN CONDITIONS OF GREY FOREST SOILS

V. V. Dyachenko, T.V. Lyashkova  
BRYANSK STATE AGRARIAN UNIVERSITY

**Abstract:** *It is established that complex application of a borofoska and ammonium nitrate on the mixtures of clover meadow and annual ryegrass allows to receive in the first year of life 32-37 t/hectare of green mass and 6-7 t/hectare of dry matter. The after-effect of doses of borofoska of 750 and 1000 kg/hectare the second year of life clover meadow allowed to increase authentically productivity to 50-60 t/hectare of green mass and 10-12 t/hectare of dry matter in depending on variety. The highest responsiveness on application of a borofoska Dobrynya and Pamyati Lisitsyna showed tetraploid cultivars.*

**Keywords:** clover meadow, annual ryegrass, borofoska, ammonium nitrate, varieties, productivity.