

С. В. Пасько, А. В. Федюшкин

Федеральный Ростовский аграрный научный центр, Рассвет, Российская Федерация

ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНЕЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ ТРАВΟΣМЕСИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЯ ПОКРОВНОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОСОБА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Целью исследования являлось изучение продуктивности многолетней травосмеси в зависимости от обработки почвы и удобрения покровной культуры. Исследования проводились в 2008–2015 гг. на стационарном участке научного центра. Закладка опыта осуществлялась согласно «Методике полевого опыта» Б. А. Доспехова. В опыте изучалось влияние основных минеральных удобрений, вносимых под покровную культуру (яровой ячмень), а также влияние способа основной обработки почвы на урожайность сена и продуктивность многолетней травосмеси первого и второго года пользования. В ходе исследований установлено, что многолетняя многокомпонентная травосмесь хорошо отзывается на минеральные туки, вносимые под яровой ячмень. Лучшие результаты при отвальной обработке получены при внесении P_{60} (увеличение продуктивности посевов на 1,45 и 2,09 т/га в первый и второй год использования), при безотвальной обработке – в варианте с применением 30 кг действующего вещества азота (соответственно 2,13 и 1,61 т/га). Обработка почвы существенно изменяет урожайность травосмеси в оба года использования. Применение минеральных туков под яровой ячмень положительно влияет на продуктивность травосмеси как первого, так и второго года пользования, увеличивая сбор сырого протеина и кормовых единиц по изучаемым обработкам почвы. По большинству вариантов с удобрениями сбор сырого протеина и кормовых единиц при безотвальной обработке почвы был достоверно выше, чем при отвальной. Максимальный сбор сырого протеина в оба года пользования как при отвальной, так и при безотвальной обработке был получен при внесении $N_{30}P_{60}K_{60}$. Для увеличения продуктивности многолетней травосмеси, возделываемой под покровом ячменя, рекомендуется проводить безотвальную обработку почвы с внесением под яровой ячмень полного минерального удобрения дозой $N_{30}P_{60}K_{60}$.

Ключевые слова: многолетняя травосмесь, минеральные удобрения, покровная культура, продуктивность, обработка почвы.

S. V. Pasko, A. V. Fedyushkin

Federal Rostov Agrarian Scientific Center, Rassvet, Russian Federation

PERENNIAL MULTI-COMPONENT GRASS MIXTURE PRODUCTIVITY DEPENDING ON THE COVER CROP FERTILIZER AND METHOD OF SOIL TILLAGE

The aim of the research was to study the productivity of perennial grass mixtures depending on the soil tillage and cover crop fertilization. The studies were conducted in 2008–2015 at permanent site of the scientific center. The experiment was laid out according to the “Methodology of Field Experiment” by B. A. Dospikhov. The effect of basic mineral fertilizers applied under the cover crop (spring barley), as well as the effect of the method of primary tillage on hay yield and productivity of perennial grass mixture of the first and second years of application was studied. In the course of the research it was found that a perenni-

al multicomponent grass mixture responds well to mineral fertilizers applied under spring barley. The best results for moldboard cultivation were obtained with P_{60} application (increase in crop productivity by 1.45 and 2.09 t/ha in the first and second year of application), and in case of subsoil tillage in the variant with the application of 30 kg of active nitrogen (respectively 2.13 and 1.61 t/ha). Tillage significantly changes the grass mixture yield in both years of application. The application of mineral fertilizers for spring barley has a positive effect on the productivity of grass mixture of both the first and second years of application, increasing the crude protein yield and fodder units for the studied soil cultivations. In most options with fertilizers, the crude protein yield and fodder units in case of subsoil tillage were significantly higher than in the case of moldboard cultivation. The maximum yield of crude protein in both years of application, both with moldboard and subsoil cultivation was obtained with $N_{30}P_{60}K_{60}$ application. To increase the productivity of perennial grass mixture cultivated under the cover of barley, it is recommended to conduct subsoil tillage with the application of full mineral fertilizer with a $N_{30}P_{60}K_{60}$ dose for spring barley.

Key words: perennial grass mixture, mineral fertilizers, cover crop, productivity, tillage.

Введение. По зоотехническим требованиям для реализации генетического потенциала сельскохозяйственных животных необходимы энергонасыщенные и богатые протеином корма, обеспечивающие высокую продуктивность [1]. Одним из источников такого корма являются многолетние травосмеси, выращиваемые на зеленый корм или сено.

Продуктивность бобово-злаковых смесей выше, чем у одновидовых посевов. Они полнее используют почвенно-климатический потенциал, дают сбалансированный по белку и энергии корм при более низкой себестоимости производства [1, 2]. К тому же за счет разнообразия компонентов такие смеси могут эффективнее использовать элементы питания из вносимых туков. Однако в сложившихся экономических условиях большинство сельхозпроизводителей с целью минимизации затрат на производство отказывается от удобрения кормовых культур.

Поэтому одним из путей увеличения продуктивности травосмесей на сегодняшний день является исследование воздействия минеральных удобрений, вносимых под покровную культуру, на продуктивность посевов и питательную ценность получаемого корма.

Материалы и методы. С целью изучения продуктивности многокомпонентной травосмеси в зависимости от обработки почвы и удобрения покровной культуры в 2008–2015 гг. проведены исследования на стационаре К ФГБНУ ФРАНЦ.

Исследования проводили на посевах многолетней травосмеси первого и второго года использования в звене севооборота: яровой ячмень с подсевом травосмеси, травосмесь первого года использования, травосмесь второго года использования.

Состав многолетней многокомпонентной травосмеси: кострец безостый (*Bromus inermis* L.), житняк гребневидный (*Agropyron pectinatum* M. Bieb.), эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria* Kit.), люцерна посевная (*Medicago sativa* L.).

В двухфакторном опыте изучалось влияние основных минеральных удобрений, вносимых под покровную культуру (яровой ячмень), а также влияние отвальной и безотвальной основной обработки почвы на последующую продуктивность многолетней многокомпонентной травосмеси.

Удобрения под яровой ячмень вносили по следующей схеме: 1) контроль; 2) N₃₀; 3) P₆₀; 4) K₆₀; 5) N₃₀P₆₀; 6) N₃₀K₆₀; 7) P₆₀K₆₀; 8) N₃₀P₆₀K₆₀.

Отвальная обработка подразумевала вспашку на глубину 20–22 см (ПЛН-4-35) с последующими обработками почвы (боронованием и культивациями по мере необходимости). Безотвальная обработка осуществлялась плоскорезом-глубокорыхлителем (КПГ-2,2) на аналогичную глубину.

Учетная площадь опытной деланки 50 м², общая – 210 м². Повторность опыта трехкратная. Учеты и наблюдения, отбор растительных образцов многолетней многокомпонентной травосмеси выполнялись по общепринятым методам и методикам. Химический состав сена травосмеси определяли в аналитической лаборатории научного центра по стандартным методикам. Обработка полученных результатов выполнялась по Б. А. Доспехову [3] путем дисперсионного анализа.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, тяжелосуглинистый, местами легкоглинистый, очень теплый, кратковременно промерзающий [4, 5]. Содержание гумуса в почве – 3,6–4,0 % [5]. Количество в почве валового азота – 0,22–0,24, общего фосфора – 0,17–0,18, калия – 2,3–2,4 % [6].

Результаты и обсуждение. Проведенные ранее в Ростовском аграрном научном центре исследования [5–10] свидетельствуют, что минеральные туки, применяемые под предшествующие культуры, могут существенно увеличивать урожайность и положительно влиять на качество кормов из возделываемых в дальнейшем многолетних трав и травосмесей.

Полученные данные показали, что обработка почвы и вносимые под покровную культуру удобрения оказывают значимое влияние на урожайность и сбор сена травосмеси как в первый, так и во второй год использования (таблица 1).

Таблица 1 – Продуктивность травосмеси за два укоса (среднее за 2008–2015 гг.)

Доза удобрений (А)	Обработка почвы (В)			
	Отвальная		Безотвальная	
	сбор с 1 га, т	прибавка к контролю, т/га	сбор с 1 га, т	прибавка к контролю, т/га
Первый год пользования				
Контроль	5,91	–	6,18	–
N ₃₀	7,18	1,27	8,31	2,13
P ₆₀	7,36	1,45	7,60	1,42
K ₆₀	7,22	1,31	7,34	1,16
N ₃₀ P ₆₀	7,41	1,50	6,59	0,41
N ₃₀ K ₆₀	6,21	0,30	6,44	0,26
P ₆₀ K ₆₀	7,28	1,37	7,09	0,91
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	7,28	1,37	7,76	1,58
НСР ₀₅ фактор А	0,25			
НСР ₀₅ фактор В	0,16			
Второй год пользования				
Контроль	6,61	–	6,76	–
N ₃₀	8,12	1,51	8,37	1,61
P ₆₀	8,70	2,09	8,90	2,14
K ₆₀	8,14	1,53	8,27	1,51
N ₃₀ P ₆₀	8,49	1,88	8,28	1,52
N ₃₀ K ₆₀	6,79	0,18	7,05	0,29
P ₆₀ K ₆₀	8,69	2,08	8,76	2,0
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	8,53	1,92	8,61	1,85
НСР ₀₅ фактор А	0,17			
НСР ₀₅ фактор В	0,11			

В первый год пользования вносимые под покровную культуру туки достоверно повышали урожайность травосмеси по всем изучаемым вариантам и обработкам почвы, увеличивая сбор сена за два укоса.

Максимальная прибавка при отвальной обработке была получена в варианте с внесением $N_{30}P_{60}$, составив 1,5 т/га. По остальным вариантам с удобрениями сбор был незначительно ниже, что, видимо, связано с различной отзывчивостью компонентов травосмеси на применяемые туки, позволяющей более эффективно использовать элементы питания для формирования мощной вегетативной массы.

При безотвальной обработке максимальный сбор сена был получен в варианте с внесением N_{30} , составив 8,31 т/га. По остальным вариантам с удобрениями он был достоверно ниже и колебался в широких пределах. Минимальная прибавка при обеих обработках отмечена в варианте с внесением $N_{30}K_{60}$ (соответственно 0,3 и 0,26 т/га).

Необходимо отметить, что способ обработки оказывал статистически значимое влияние на продуктивность многолетней многокомпонентной травосмеси. Так, при безотвальной обработке сбор был достоверно выше, чем при отвальной, в контрольном варианте, при применении только азотных, фосфорных и калийных удобрений, а также совместном внесении азотных и фосфорных туков и полного минерального удобрения, что, видимо, связано с лучшей влагообеспеченностью растений и сохранением органического вещества в верхнем слое почвы, это позволяет эффективнее использовать естественное плодородие почвы и элементы питания из удобрений для формирования высокопродуктивного травостоя. При совместном применении азотных и калийных, азотных и фосфорных удобрений сбор сена травосмеси был достоверно выше при традиционной отвальной обработке почвы.

Исследования показали, что последствие минеральных удобрений, вносимых под покровную культуру, распространяется и на травосмесь второго года пользования. Сбор сена за два укоса в вариантах с удобрениями также был достоверно выше, чем на контроле, по обеим обработкам почвы. Максимальный сбор сена при отвальной обработке наблюдался при внесении 60 кг д. в. фосфора, составив 8,7 т/га. По остальным вариантам опыта

сбор был существенно ниже. При безотвальной обработке максимальная величина данного показателя была получена также в варианте с внесением 60 кг д. в. фосфора, составив 8,9 т/га. Минимальная прибавка, как и в первый год пользования, наблюдалась в варианте с применением N₃₀P₆₀.

Влияние обработки почвы во второй год использования травосмеси на сбор сена уменьшилось. Так, статистически значимое повышение продуктивности травосмеси при безотвальной обработке по сравнению с традиционной отмечалось лишь в вариантах с применением P₆₀, K₆₀ и N₃₀K₆₀, составив соответственно 0,2; 0,13 и 0,26 т/га.

Для кормовых культур при оценке эффективности их возделывания на первое место выходит продуктивность посевов, важнейшими показателями являются сбор кормовых единиц и сбор сырого протеина с единицы площади.

Питательная ценность многолетней многокомпонентной травосмеси существенно варьировала по изучаемым обработкам и вариантам удобрения (таблица 2).

Таблица 2 – Питательная ценность травосмеси первого и второго года пользования (среднее за 2008–2015 гг.)

В т

Доза удобрений (А)	Сбор с 1 га			
	сырого протеина		кормовых единиц	
	Обработка почвы (В)			
	отвальная	безотвальная	отвальная	безотвальная
1	2	3	4	5
Первый год пользования				
Контроль	1,07	1,14	3,31	3,46
N ₃₀	1,32	1,43	4,02	4,65
P ₆₀	1,34	1,43	4,12	4,26
K ₆₀	1,33	1,40	4,04	4,11
N ₃₀ P ₆₀	1,32	1,29	4,15	3,69
N ₃₀ K ₆₀	1,18	1,25	3,48	3,61
P ₆₀ K ₆₀	1,34	1,34	4,08	3,97
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1,37	1,58	4,08	4,35
НСР ₀₅ фактор А	0,09		0,12	
НСР ₀₅ фактор В	0,07		0,09	
Второй год пользования				
Контроль	0,97	1,02	3,70	3,79
N ₃₀	1,30	1,32	4,54	4,69

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
P ₆₀	1,28	1,32	4,87	4,98
K ₆₀	1,19	1,22	4,56	4,63
N ₃₀ P ₆₀	1,39	1,34	4,75	4,19
N ₃₀ K ₆₀	1,02	1,08	3,80	3,95
P ₆₀ K ₆₀	1,32	1,44	4,87	4,91
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1,39	1,47	4,78	4,82
НСР ₀₅ фактор А	0,11		0,13	
НСР ₀₅ фактор В	0,06		0,08	

Так, в первый год пользования внесение минеральных туков под покровную культуру привело к значимому повышению сбора сырого протеина и кормовых единиц при изучаемых обработках почвы. Наибольший сбор сырого протеина при обеих обработках был получен при внесении полного минерального удобрения (соответственно 1,37 и 1,58 т/га). Минимальная прибавка сырого протеина и кормовых единиц при изучаемых обработках почвы была получена в варианте с внесением N₃₀K₆₀, что непосредственно связано с наименьшим сбором сена за два укоса в данном варианте.

Следует отметить, что по большинству вариантов с удобрениями сбор сырого протеина при безотвальной обработке почвы был достоверно выше, чем при отвальной, что, вероятно, связано с лучшей влагообеспеченностью растений, позволяющей более эффективно использовать органическое вещество почвы и элементы питания из удобрений для накопления азота растениями травосмеси. Аналогичная тенденция прослеживалась и по сбору кормовых единиц, что связано со статистически достоверным повышением урожайности травосмеси при безотвальной обработке почвы.

Во второй год использования травосмеси последствие минеральных удобрений также приводило к значимому повышению сбора сырого протеина и кормовых единиц при изучаемых обработках почвы. Максимальный сбор протеина при изучаемых обработках был получен при внесении полного минерального удобрения, составив соответственно 1,39 т/га при отвальной и 1,47 т/га при безотвальной обработках. Минимальная прибавка по изучаемым обработкам отмечена в варианте с внесением N₃₀K₆₀.

Максимальный сбор кормовых единиц как при отвальной, так и при безотвальной обработке был получен при внесении P_{60} (4,87 и 4,98 т/га соответственно), что связано с получением наибольшей прибавки урожайности сена в данных вариантах. Как и в первый год пользования, прослеживалась тенденция увеличения сбора сырого протеина и кормовых единиц при безотвальной обработке почвы по сравнению с традиционной отвальной.

Выводы. Многолетняя многокомпонентная травосмесь хорошо отзывается на минеральные туки, вносимые под яровой ячмень. Лучшие результаты при отвальной обработке получены при внесении P_{60} (увеличение продуктивности посевов на 1,45 и 2,09 т/га в первый и второй год использования), при безотвальной обработке – в варианте с применением 30 кг д. в. азота (соответственно 2,13 и 1,61 т/га).

Обработка почвы существенно изменяет урожайность травосмеси в оба года использования. Лучшие результаты дает безотвальная обработка почвы: в первый год пользования при внесении N_{30} , P_{60} , K_{60} , $N_{30}K_{60}$ и $N_{30}P_{60}K_{60}$, во второй год – P_{60} , K_{60} , $N_{30}K_{60}$, $P_{60}K_{60}$ и $N_{30}P_{60}K_{60}$.

Применение минеральных туков под яровой ячмень положительно влияет на продуктивность травосмеси в оба года использования, повышая питательную ценность сена по изучаемым обработкам почвы. Наибольший сбор сырого протеина и в первый, и во второй год использования при изучаемых обработках почвы был получен при внесении полного минерального удобрения нормой $N_{30}P_{60}K_{60}$.

По большинству вариантов с удобрениями сбор сырого протеина и кормовых единиц при безотвальной обработке почвы был достоверно выше, чем при отвальной.

Для увеличения продуктивности многолетней травосмеси, возделываемой под покровом ячменя, рекомендуется проводить безотвальную обработку почвы с внесением под яровой ячмень полного минерального удобрения нормой $N_{30}P_{60}K_{60}$.

Список использованных источников

1 Влияние фосфорно-калийных удобрений на урожайность и качество сена многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения / Н. М. Белоус, В. Ф. Шаповалов, Г. П. Малявко, Е. В. Смольский, О. А. Меркелов // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29, № 3. – С. 33–35.

2 Косолапов, В. М. Современное кормопроизводство – основа успешного развития АПК и продовольственной безопасности России / В. М. Косолапов // Земледелие. – 2009. – № 6. – С. 3–5.

3 Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

4 Агроклиматические ресурсы Ростовской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 252 с.

5 Продуктивность люцерны в зависимости от способа обработки почвы и удобрения покровной культуры / А. В. Федюшкин, А. В. Парамонов, С. В. Пасько, В. И. Медведева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3(71). – С. 104–107.

6 Лабынцев, А. В. Качество люцерны и многолетней травосмеси в зависимости от применяемых удобрений и способов обработки почвы / А. В. Лабынцев, О. А. Целуйко, В. И. Медведева // Зерновое хозяйство России. – 2012. – № 6. – С. 37–42.

7 Целуйко, О. А. Влияние агроприемов на урожайность культур зернотравяных севооборотов / О. А. Целуйко, В. И. Медведева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 5(43). – С. 29–31.

8 Целуйко, О. А. Содержание макроэлементов в люцерне и травосмеси на черноземе обыкновенном / О. А. Целуйко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5(49). – С. 47–51.

9 Федюшкин, А. В. Продуктивность многолетних трав в зависимости от удобрения покровной культуры на черноземе обыкновенном / А. В. Федюшкин, А. В. Парамонов, В. И. Медведева // Бюллетень науки и практики. – 2017. – № 1(14). – С. 85–92. – DOI: 10.5281/zenodo.244213.

10 Парамонов, А. В. Влияние различных доз минеральных удобрений и их сочетаний на продуктивность зернотравяного севооборота / А. В. Парамонов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 8. – С. 62–65.

References

1 Belous N.M., Shapovalov V.F., Malyavko G.P., Smol'sky E.V., Merkelov O.A., 2015. *Vliyanie fosforno-kaliynykh udobreniy na urozhaynost' i kachestvo sena mnogoletnikh trav v usloviyakh radioaktivnogo zagryazneniya* [Influence of phosphate-potassium fertilizers on productivity and hay quality from perennial grasses under conditions of radioactive contamination]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of Science and Technology of Agro-Industrial Complex], vol. 29, no. 3, pp. 33-35. (In Russian).

2 Kosolapov V.M., 2009. *Sovremennoe kormoproizvodstvo – osnova uspehnogo razvitiya APK i prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossii* [Modern forage crop production – the basis for the successful development of agro-industrial complex and food safety of Russia]. *Zemledelie* [Farming], no. 6, pp. 3-5. (In Russian).

3 Dospikhov B.A. 1985. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methodology of Field Experiment (with the Basics of Statistical Processing of Research Results)]. 5th ed. Moscow, Agropromizdat Publ., 352 p. (In Russian).

4 *Agroklimaticheskie resursy Rostovskoy oblasti* [Agroclimatic Resources of Rostov Region]. Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1972, 252 p. (In Russian).

5 Feduyshkin A.V., Paramonov A.V., Pas'ko S.V., Medvedeva V.I., 2018. *Produktivnost' lyutserny v zavisimosti ot sposoba obrabotki pochvy i udobreniya pokrovnoy kul'tury* [Productivity of alfalfa depending on tillage method and cover crop fertilizer]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulet. of Orenburg State Agrarian University], no. 3(71), pp. 104-107. (In Russian).

6 Labyntsev A.V., Tseluyko O.A., Medvedeva V.I., 2012. *Kachestvo lyutserny i mnogoletney travosmesi v zavisimosti ot primenyayemykh udobreniy i sposobov obrabotki pochvy* [Quality of alfalfa and perennial grass mixture depending on the fertilizers used and tillage methods]. *Zernovoe khozyaystvo Rossii* [Grain Economy of Russia], no. 6, pp. 37-42. (In Russian).

7 Tseluyko O.A., Medvedeva V.I., 2013. *Vliyanie agropriemov na urozhaynost' kul'tur zernotravyanykh sevooborotov* [Influence of agricultural methods on crop yields of grain-grass crop rotations]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulet. of Orenburg State Agrarian University], no. 5(43), pp. 29-31. (In Russian).

8 Tseluyko O.A., 2014. *Soderzhanie makroelementov v lyutserne i travosmesi na chernozeme obyknovennom* [Macroelement content in alfalfa and grass mixtures on ordinary chernozem]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulet. of Orenburg State Agrarian University], no. 5(49), pp. 47-51. (In Russian).

9 Feduyshkin A.V., Paramonov A.V., Medvedeva V.I., 2017. *Produktivnost' mnogoletnikh trav v zavisimosti ot udobreniya pokrovnoy kul'tury na chernozeme obyknovennom* [Productivity of perennial grasses depending on fertilization of cover crop on chernozem ordinary]. *Byulleten' nauki i praktiki* [Bulet. of Science and Practice], no. 1(14), pp. 85-92, DOI: 10.5281/zenodo.244213. (In Russian).

10 Paramonov A.V., 2018. *Vliyanie razlichnykh doz mineral'nykh udobreniy i ikh sochetaniy na produktivnost' zernotravyanogo sevooborota* [The effect of different doses of mineral fertilizers and their combinations on productivity of grain and GRASS crop rotation]. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk* [International Journal of Humanities and Natural Sciences], no. 8, pp. 62-65. (In Russian).

Пасько Сергей Валентинович

Ученая степень: кандидат сельскохозяйственных наук

Должность: ведущий научный сотрудник

Место работы: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»

Адрес организации: ул. Институтская, 1, пос. Рассвет, Аксайский район, Ростовская область, Российская Федерация, 346735

E-mail: pasko_s@mail.ru

Pasko Sergey Valentinovich

Degree: Candidate of Agricultural Sciences

Position: Leading Researcher

Affiliation: Federal Rostov Agricultural Research Center

Affiliation address: st. Institutskaya, 1, Rassvet, Aksay district, Rostov region, Russian Federation, 346735

E-mail: pasko_s@mail.ru

Федюшкин Андрей Владимирович

Ученая степень: кандидат сельскохозяйственных наук

Должность: научный сотрудник

Место работы: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»

Адрес организации: ул. Институтская, 1, пос. Рассвет, Аксайский район, Ростовская область, Российская Федерация, 346735

E-mail: andrey.v.f@yandex.ru

Fedyushkin Andrey Vladimirovich

Degree: Candidate of Agricultural Sciences

Position: Researcher

Affiliation: Federal Rostov Agricultural Research Center

Affiliation address: st. Institutskaya, 1, Rassvet, Aksay district, Rostov region, Russian Federation, 346735

E-mail: andrey.v.f@yandex.ru