

УДК 631.6.632

БОБОВЫЕ И БОБОВО-ЗЛАКОВЫЕ МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ – СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**Хисматуллин М.М.**

Реферат. В научной статье рассматриваются вопросы производства экологически безопасной растениеводческой и животноводческой продукции на основе повышения плодородия почв такими мелиоративными культурами, как люцерна посевная, козлятник восточный, клевер луговой и их смеси с многолетними травами из семейства злаковых, которые одновременно являются санитарными агроценозами полей Татарстана. Доказывается опоттно-производственным методом способность одновидовых и смешанных посевов бобовых многолетних трав восстанавливать и улучшать структурность почвы, сохранять ее от распыления, подавлять развитие сорняков, защищать почву от смыва, размыва и развевания ветром, накапливать большое количество пожнивнокорневых остатков, повышать биологическую активность микрофлоры и, в конечном счете, плодородие почвы – все это служит основанием увеличения их посевных площадей до 0,8-0,9 га на одну условную голову скота против 0,4-0,5 га в настоящее время. Только в этом случае появляется возможность перехода на органическое земледелие и реализации животноводческой и растениеводческой продукции по значительно высоким ценам.

Ключевые слова: органическое земледелие, люцерна посевная, козлятник восточный, клевер луговой, клубеньковые бактерии, биологический азот, подвижный фосфор, обменный калий, сорные растения, продуктивность пашни.

Введение. В условиях конкуренции не только внутри страны, но и между государствами, ужесточения санкций против Российской Федерации очень важно в звене многообразия повседневных задач сосредоточить внимание на тех, решение которых не только гарантирует наиболее быструю окупаемость затрат, позволяет снять проблему импортозамещения, но и занять свою нишу в международном рынке продовольствия. К числу таких приоритетов, несомненно, следует отнести широкое развитие органического земледелия. Обширные земельные ресурсы (0,85 га пашни на одного жителя Татарстана против 0,21 га в мире), наличие трудовых ресурсов, научного потенциала и современный уровень энергооборуженности вполне позволяют на основе расширения посевных площадей наиболее высокопродуктивных бобовых и бобово-злаковых многолетних трав освоить технологию возделывания зерновых, технических и кормовых культур с минимальным применением агрохимикатов [1].

Условия, место и методы проведения исследований. Сравнительная оценка мелиоративной роли в органическом земледелии люцерны посевной, клевера лугового, козлятника восточного и их смесей со злаковыми травами проводилась в 2011-2015 гг. на опытном поле агрономического факультета Казанского государственного аграрного университета с GPS координатами: N 55°39'51", E 49°11'33". Агрохимическая характеристика опытного участка полностью соответствовала типичным серым лесным почвам, которые занимают 38% пашни нашей республики. Так, исходное содержание гумуса по Тюрину составило 3,91%, подвижного фосфора – 152, об-

менного калия – 168 мг/кг почвы по Кирсанову. По кислотности – почва слабокислая (рН солевой вытяжки – 5,9). Плотность сложения почвы была в пределах нормы – 1,2 г/см³, наименьшая влагоемкость достаточно высокая (почва может удержать в своем составе до 29% влаги).

Агрометеорологические условия в годы проведения исследований существенно не отличались от среднесезонных показателей. Сумма осадков за май – сентябрь составила от 220 до 235 мм. Во все годы исследований по обеспеченности термическими ресурсами выделялся май со среднесуточными температурами воздуха до +11-12°C против +10,5°C по норме.

Опыт проводился в 4-х кратной повторности, общая площадь отдельной делянки – 72 м², учетная – 21 м². Учеты, наблюдения, анализы и обработка результатов исследований проводились по методике ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1997).

Анализ и обсуждение результатов исследований. Самым слабым звеном в кормопроизводстве Российской Федерации, в том числе и Республики Татарстан, является низкое содержание сырого протеина в заготавливаемых кормах. По этой причине на производство 1 кг молока затрачивается 1,5-2,0, а мяса – 18-20 кормовых единиц против 1 и 15 кормовых единиц соответственно в развитых странах мира. Поэтому в нашей стране себестоимость животноводческой продукции в 1,5-2,0 раза выше, чем в богатом Западе [2,3,4,5,6].

Между тем, проблема насыщенности кормов сырым протеином легко решается при помощи расширения посевных площадей бобовых многолетних трав, особенно клевера в

смеси с кострцом безостым и овсяницей луговой (табл. 1) [7].

В среднем за 5 лет среди 6-ти видов травостоев самым высокоурожайным в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан оказался клевер в смеси со злаковыми многолетними травами, урожайность зеленой массы которого составила 36 т/га, что выше одновидового посева люцерны на 29 процентов.

По содержанию сырого протеина в абсолютно сухой массе выделялся козлятник восточный (21%), но по валовому сбору не было равных клеверо-злаковому травостою (1224 кг/га против 932 на контроле).

В целом чисто бобовые и их смеси со злаковыми травами отличались как высоким содержанием сырого протеина, так и валовым сбором с 1 га пашни. Для сравнения отметим, что анализируемые показатели чисто злаковых многолетних трав в 1,5-2,0 раза ниже по сравнению с объектами наших исследований.

Следует также отметить, что соотношение БЭВ к сырому протеину, фосфора к кальцию и содержание сырой клетчатки, сырого жира и микроэлементов (медь, марганец, бор, молибден) в абсолютно сухой массе изучаемых травостоев соответствовали зоотехническим нормам кормления сельскохозяйственных животных [8,9].

Вместе с тем, содержание нитратов и тяжелых металлов было в пределах допустимой концентрации (нитраты 320-360 мг/кг зеленой массы при ПДК 500 мг/кг) [10].

Следовательно, бобовые и бобово-

злаковые многолетние травы обеспечивают не только коренное решение белковой проблемы, но и заготовки экологически безопасных кормов, что, в конечном счете, является основой производства натуральной животноводческой продукции.

В органическом земледелии необходимо решить совершенно противоположные две главные задачи: получить как можно больше продукции с единицы площади пашни, применяя как можно меньше агрохимикатов.

Этого можно достичь на основе включения в полевые и кормовые севообороты многолетних трав – накопителей биологического азота (табл. 2).

При анализе накопления биологического азота необходимо объяснить противоречие между одновидовыми посевами бобовых трав и бобово-злаковыми лугами, поскольку вопреки здравому смыслу смешанные травостой с содержанием бобовых трав 60 и более процентов по интенсивности работы клубеньковых бактерий опережают одновидовые посева люцерны и клевера лугового [11,12]. Данное противоречие всем канонам луговодства объясняется очень просто. Во-первых, статья прихода биологического азота состоит из двух частей:

- фиксация атмосферного азота воздуха клубеньковыми бактериями бобовых трав;
- накопление азота в почве при ежегодной минерализации отмерших корней и пожнивных остатков после уборки многолетних трав.

Во-вторых, засоренность одновидовых посевов бобовых трав всегда выше по сравне-

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы и валовой сбор сырого протеина в зависимости от видового состава бобовых многолетних трав (2011-2015 гг.)

Виды травостоев	Урожайность зеленой массы, т/га	Содержание сырого протеина, в абс. сух. массе %	Валовой сбор сырого протеина, кг/га	± к контролю	
				кг/га	%
Люцерна посевная (контроль)	24,4	19,1	932	-	-
Люцерна + злаковые травы	32,3	18,6	1201	269	29
Клевер луговой	28,1	18,3	1028	96	10
Клевер + злаковые травы	36,0	17,0	1224	292	31
Козлятник восточный	22,7	21,4	972	40	4
Козлятник + злаковые травы	27,4	20,1	1101	169	18
НСР ₀₅	2,5				

Таблица 2 – Баланс азота на посевах бобовых и бобово-злаковых многолетних трав

Виды травостоев	Вынос, кг/га	Содержание гумуса, % к исходной почве	Накопление биологического азота	Стоимость биологического азота, тыс. руб./га
Люцерна посевная (контроль)	149	101	106	4,9
Люцерна + злаковые травы	192	102	149	6,9
Клевер луговой	164	103	121	5,6
Клевер + злаковые травы	196	104	153	7,0
Козлятник восточный	155	102	112	5,2
Козлятник + злаковые травы	176	101	133	6,1

Таблица 3 – Последствие пласта бобовых и бобово-злаковых многолетних трав на урожайность зерна яровой пшеницы (2016 г.)

Виды травостоев	Урожайность зерна, т/га	Прибавка	
		т/га	%
Люцерна посевная (контроль)	1,9	-	-
Люцерна + злаковые травы	2,3	0,4	21
Клевер луговой	2,1	0,2	10
Клевер + злаковые травы	2,6	0,7	37
Козлятник восточный	2,0	0,1	5
Козлятник + злаковые травы	2,4	0,5	26
НСР ₀₅	0,25		

нию со смешанными травостоями.

И, наконец, ярусное расположение корневой системы бобово-злаковых трав (злаковые травы занимают почвенный профиль на глубину 0-20 см, а стержневая корневая система люцерны, клевера и козлятника усваивает легкогидролизуемый азот с глубины 1,5 и более метров).

Кроме биологического азота на формирование биомассы многолетние травы используют 35 кг почвенных запасов и около 8 кг азота, поступившего из других естественных источников (поступление с семенами, осадками, при снеготаянии). Всего 43 кг/га против 155-196 кг/га его выноса с урожаем.

В итоге, ежегодно под посевами многолетних бобовых и бобово-злаковых трав накапливается от 106 до 153 кг/га биологического азота на сумму 4,9-7,0 тыс. рублей.

На этом преимущество многолетних трав не заканчивается, так как они усваивают и поднимают вверх труднодоступные формы фосфора и калия за счет глубокопроникающих корней с активными выделениями. В результате, складывается бездефицитный баланс не только азота, но и фосфора и калия, даже при полном отсутствии минеральных удобрений,

что легко доказывается учетами урожая зерна яровой пшеницы Люба, размещенной по пласту изучаемых многолетних трав (табл. 3).

Исследования, проведенные в этом направлении, показывают, что размещение яровой пшеницы по пласту бобовых и бобово-злаковых многолетних трав обеспечивает получение от 1,9 до 2,6 т/га высококачественного зерна с содержанием клейковины 23-32 процента.

Диапазон урожайности яровой пшеницы зависит от вида травостоя. Например, по пласту клеверо-злакового травостоя достигается самый высокий результат – 2,6 т/га зерна яровой пшеницы против 2,1 т/га по одновидовому посеву этой культуры.

В тех же условиях по пласту люцерны и люцерно-злакового травостоя урожайность зерна яровой пшеницы была на 0,2-0,4 т/га меньше по сравнению с пластом клевера и его смеси со злаковыми многолетними травами.

Для сравнения отметим, что в последние 5 лет в большинстве хозяйств нашей республики урожайность основной продовольственной культуры – яровой пшеницы составляет выше 2,5 т/га. Однако такие высокие результаты они получают за счет внесения очень высоких норм минеральных удобрений (120-160 кг/га д.в.).

Заключение. Способность одновидовых и смешанных посевов бобовых многолетних трав восстанавливать и улучшать структурность почвы, сохранять ее от распыления, подавлять развитие сорняков, защищать почву от смыва, размыва и развевания ветром, накапливать большое количество пожнивно-корневых остатков, повышать биологическую активность микрофлоры и, в конечном счете, плодородие почвы – все это служит основанием увеличения их посевных площадей до 0,8-0,9 га на одну условную голову скота против 0,4-0,5 га в настоящее время. Только в этом случае появляется возможность перехода на органическое земледелие и реализации животноводческой и растениеводческой продукции по значительно высоким ценам.

Литература

1. Сафиоллин Ф.Н. Козлятник восточный: на корм и семена / Ф.Н. Сафиоллин. – Казань: «Астория и К», 2013. – 238 с.
2. Алтунин Д.А. Справочник по сенокосам и пастбищам / Д.А. Алтунин. – Владимир, 2002. – 432 с.
3. Гибадуллина Ф.С. Содержание структурных углеводов в кормах Республики Татарстан / Ф.С. Гибадуллина, М.Ю. Быкова // Нива Татарстана. – 2008. - №6. – С. 22-24.
4. Коломейченко В.В. Кормопроизводство. Курс лекций / В.В. Коломейченко. – Часть 1. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2011. – 376 с.
5. Сафиоллин Ф.Н. Резервы производства высококачественных кормов / Ф.Н. Сафиоллин // Нива Татарстана. – 2002. - №5. – С. 24-25.
6. Ломако Е.И. Баланс питательных веществ в земледелии Республики Татарстан / Е.И. Ломако // Плодородие почв, удобрения, урожай. – Казань: «ДАС», 2001. – С. 111-116.
7. Маликов М.М. Система кормопроизводства в Республике Татарстан / М.М. Маликов. – Казань, 2002. –

364 с.

8. Беляк В.Б. Интенсификация кормопроизводства биологическими приемами (теория и практика) / В.Б. Беляк. – Пенза, 1998. – 150 с.

9. Богданов В.М. Методы снижения нитратов в травах / В.М. Богданов, Т.Н. Казакова // Земледелие. – 2006. - №2. – С. 24-25.

10. Кутузова А.А. Использование биологического азота бобовых трав на культурных пастбищах / А.А. Кутузова. – М.: ВИНТИСХ, 1996. – 64 с.

11. Khismatullin M.M. Alternative sources of fertilizer nutrition elements of perennial grasses in gray forest soils of Tatarstan Republic / Khismatullin M.M. // Sciences of Europe. Praha, Czech Republic VOL 2, No 33(2018) –P. 9-13.

12. Safiollin F.N. Biological nitrogen accretion in gray forest soil of Tatarstan Republic depending on the mineral nutrition level of a single or multi alfalfa (Medick (lat. Medicago Varita)) Agrocoenosis. / Faik N. Safiollin, Marsel M.Khismatullin, Mars M.Khismatullin // Sciences of Europe The European scientific community. Praha, Czech Republic. VOL 1, No 8 (8) (2016)–P. 59-62.

Сведения об авторе:

Марсель Мансурович Хисматуллин – кандидат экономических наук, доцент, e-mail: marselmanurovic@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия.

LEGUMES AND LEGUME-CROP PERENNIAL GRASSES - A CONSTITUENT PART OF ORGANIC FARMING OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Khismatullin M.M.

Abstract. The scientific article discusses the production of environmentally safe plant and animal products, based on the improvement of soil fertility by such ameliorative crops as alfalfa, goat's rue, meadow clover, and their mixture with crop perennial grasses, which are also sanitary agrocenoses of Tatarstan fields. It is proved by an experimental production method that single-species and mixed crops of perennial leguminous crops restore and improve soil structure, keep it from spraying, suppress weed development, protect the soil from being washed away, washed away and swept by the wind, accumulate a large number of crop residues, and increase the biological activity of microflora and, ultimately, soil fertility - all this serves as the basis for increasing their acreage to 0.8–0.9 hectares per conventional head of cattle against 0.4–0.5 hectares in the present time. Only in this case, it becomes possible to switch to organic farming and sell livestock and crop products at significantly high prices.

Key words: organic farming, alfalfa, goat's rue, meadow clover, legume bacterium, biological nitrogen, mobile phosphorus, exchange potassium, undesirable plant, arable land productivity.

References

1. Safiollin F.N. Kozlyatnik vostochnyy: na korm i semena. East goat's rue: for food and seeds]. / F.N. Safiollin. – Kazan: "Astoriya i K", 2013. – P. 238.

2. Altunin D.A. Spravochnik po senokosam i pastbischam. [Guide for hayfields and pastures]. / D.A. Altunin. – Vladimir, 2002. – P. 432.

3. Gibadullina F.S. The content of structural carbohydrates in the feed of the Republic of Tatarstan. [Soderzhanie strukturnykh uglevodov v kormakh Respubliki Tatarstan]. / F.S. Gibadullina, M.Yu. Bykova // *Niva Tatarstana. - Fields of Tatarstan.* – 2008. - №6. – P. 22-24.

4. Kolomeychenko V.V. *Kormoproizvodstvo. Kurs lektsiy.* [Feed production. Course of lectures]. / V.V. Kolomeychenko. – Chast 1. – Orel: Izd-vo Orel GAU, 2011. – P. 376.

5. Safiollin F.N. Reserves of high-quality feed production. [Rezervy proizvodstva vysokokachestvennykh kormov]. / F.N. Safiollin // *Niva Tatarstana. - Fields of Tatarstan.* – 2002. - №5. – P. 24-25.

6. Lomako E.I. *Balans pitatelnykh veshchestv v zemledelii Respubliki Tatarstan. // Plodorodie pochv, udobreniya, urozhay.* [Nutrient balance in agriculture of the Republic of Tatarstan / E.I. Lomako // Soil fertility, fertilizers, harvest]. – Kazan: "DAS", 2001. – P. 111-116.

7. Malikov M.M. *Sistema kormoproizvodstva v Respublike Tatarstan.* [Feed production system in the Republic of Tatarstan]. / M.M. Malikov. – Kazan, 2002. – P. 364.

8. Belyak V.B. *Intensifikatsiya kormoproizvodstva biologicheskimi priemami (teoriya i praktika).* [Intensification of fodder production by biological methods (theory and practice)]. / V.B. Belyak. – Penza, 1998. – P. 150.

9. Bogdanov V.M. Methods of reducing nitrates in herbs. [Metody snizheniya nitratov v travakh]. / V.M. Bogdanov, T.N. Kazakova // *Zemledelie. – Agriculture.* – 2006. - №2. – P. 24-25.

10. Kutuzova A.A. *Ispolzovanie biologicheskogo azota bobovykh trav na kulturnykh pastbischakh.* [The use of biological nitrogen in legumes on cultivated pastures]. / A.A. Kutuzova. – М.: VINTISKH, 1996. – P. 64.

11. Khismatullin M.M. Alternative sources of fertilizer nutrition elements of perennial grasses in gray forest soils of Tatarstan Republic / Khismatullin M.M. // Sciences of Europe. Praha, Czech Republic VOL 2, No 33(2018) –P. 9-13.

12. Safiollin F.N. Biological nitrogen accretion in gray forest soil of Tatarstan Republic depending on the mineral nutrition level of a single or multi alfalfa (Medick (lat. Medicago Varita)) Agrocoenosis. / Faik N. Safiollin, Marsel M.Khismatullin, Mars M.Khismatullin // Sciences of Europe The European scientific community. Praha, Czech Republic. VOL 1, No 8 (8) (2016)–P. 59-62.

Author:

Khismatullin Marsel Mansurovich – Ph.D. of Economic Sciences, Associate Professor, e-mail: marselmanurovic@mail.ru Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.