DOI <https://doi.org/10.18551/rjoas.2017-10.36>

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ GALEGA ORIENTALIS LAM. КАК ПРЕДШЕСТВЕННИКА
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**
EFFICIENCY OF GALÉGA ORIENTÁLIS LAM. AS A PRECURSOR OF WINTER WHEAT

Серёгин С.В., кандидат сельскохозяйственных наук

Seregin S.V., Candidate of Agricultural Sciences

**Тульский научно исследовательский институт сельского хозяйства,
Тульская область, Россия**

Tula Research Institute of Agriculture, Tula Region, Russia

E-mail: tniisx@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты опытов по изучению влияния последствия козлятника восточного как предшественника на биологическую активность, агрофизические свойства почвы и продуктивность озимой пшеницы. После заделки зелёной массы козлятника улучшилось структурное состояние почвы. После козлятника без внесения минеральных удобрений получено в среднем за два года 3,13 т/га зерна озимой пшеницы.

ABSTRACT

The article presents the results of experiments on the effect of the aftereffect of the eastern goatskin as a precursor on biological activity, the agrophysical properties of the soil and the productivity of winter wheat. After embedding the green goat's body, the structural condition of the soil improved. After goatskin without application of mineral fertilizers, an average of 3.13 t/ha of winter wheat grain was obtained in two years.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Козлятник восточный, биологическая активность, почва, сидерация.

KEY WORDS

Galéga Orientális Lam., biological activity, soil, green manuring.

В современном земледелии все шире разрабатываются и осваиваются биологические методы ведения сельского хозяйства. За счёт этой системы можно получать экологически чистую продукцию, стабилизировать и повышать плодородие почвы, сокращать материальные, трудовые и энергетические затраты [3]. Экономия получается за счёт уменьшения объёмов внесения минеральных удобрений, замены их путём расширения посевов бобовых и пожнивных сидеральных культур, без нарушения структуры посевных площадей и чередования культур.

Мировое и отечественное земледелие признаёт, что минеральные и органические удобрения являются мощным средством повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и без них невозможно рационально и интенсивно вести сельскохозяйственное производство. Однако в последние десятилетия в агропромышленном комплексе резко сократились объёмы использования минеральных и органических удобрений. Причина кроется в отсутствии у многих хозяйств экономических и финансовых возможностей использования минеральных удобрений в необходимом количестве в силу, прежде всего, диспаритета цен на аграрную и промышленную продукцию [7]. Что касается органических удобрений, то их применение сведено практически к минимуму из-за значительного сокращения поголовья крупного рогатого скота и нехватки техники для их внесения. В этих условиях наиболее действенным и реальным способом сохранения и воспроизводства плодородия почв, повышения продуктивности пашни становится биологизация земледелия с вовлечением в производственный процесс низкзатратных источников

энергии. Один из основных приёмов биологизации – максимальное накопление в почве органического вещества (растительных, пожнивных и корневых остатков культур, сидератов, поукосных посевов) с созданием из них мульчирующего слоя, способствующих активизации почвенной биоты [1, 9]. Один из вариантов – введение в севооборот многолетних бобовых трав (в нашем случае это козлятник восточный), которые обеспечивают долготлетие посевов, высокое качество корма, высокую продуктивность травостоя, оказывая, вместе с тем значительное влияние на рост плодородия почвы и являются хорошими предшественниками для других сельскохозяйственных культур. При этом биологизация земледелия не требует полного отказа от минеральных удобрений, а предусматривает сочетание биологических ресурсов, в частности органических удобрений и растительных остатков, с агрохимическими средствами [5, 6].

Исследования, проведённые нами, в полевых опытах в 2012–2014 годах на базе Тульского НИИСХ, доказали эффективность козлятника в повышении плодородия почв. Полученные результаты показали, что в среднем за 3 года он формирует не только значительный (более 8,0 т/га) урожай сухой биомассы, но и более 22,0 т/га органических остатков, богатых общим азотом.

С поживно-корневыми остатками в почву поступает от 208,7 до 372,5 кг/га азота, часть которого остаётся в почве, обогащая её. Причём всё это происходит без затрат на минеральные удобрения, которые вносятся только перед закладкой травостоя.

Возделывание многолетних бобовых трав в севообороте позволяет сократить долю азотных минеральных удобрений под основные культуры на 15-20 % без ущерба для их продуктивности, кроме того, благоприятное соотношение азота и углерода в пожнивных и корневых остатках бобовых культур способствует их активной мобилизации в процессе разложения и минерализации [10, 11].

Однако, несмотря на это, в литературе мало сведений о последствии козлятника на продуктивность последующих культур и агрофизические свойства почвы. Поэтому в 2015–2016 годах нами были проведены исследования, основной целью которых стало изучение влияния последствия козлятника восточного на продуктивность озимой пшеницы, а также на биологическую активность и агрофизические свойства почвы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на опытных полях отдела земледелия ФГБНУ «Тульский НИИСХ». Почва опытного участка – чернозём типичный, глубоководнощелоченный, тяжелосуглинистый с содержанием гумуса – 6%, pH_{сол} – 4,9-5,3, фосфора – 15-20 мг/100г, калия – 20-25 мг/100г, гидролитическая кислотность – 7-9 мг. экв на 100г почвы. Повторность опыта – трехкратная, расположение вариантов последовательное.

Опыт представлен восьмипольным севооборотом с чередованием культур: 1) овёс на зелёную массу с подсевом козлятника восточного; 2-4) козлятник восточный 1, 2 и 3 годов пользования; 5) озимая пшеница; 6) ячмень яровой; 7) люпин узколистый; 8) яровая пшеница.

Схема опыта включает четыре варианта в трёхкратной повторности. Вариант первый: контрольный, без минеральных и органических удобрений. Вариант второй: без минеральных удобрений. Козлятник восточный на сидерат. Вариант третий: козлятник восточный на сидерат + N₃₀P₃₀K₃₀. Вариант четвёртый: внесение под озимую пшеницу N₆₀P₆₀K₆₀. Общая площадь делянки – 175 м², учётная площадь – 90 м².

Для определения агрегатного состава почвы под озимой пшеницей пробы отбирали из слоя почвы 0-30 см в период полных всходов культуры и перед уборкой. Почвенные пробы для анализа объёмной массы почвы брали с помощью бура со съёмными цилиндрами объёмом 100 см³. Биологическую активность почвы определяли по степени распада льняной ткани – метод заложения льняных полотен по Е.Н.

Мишустину [2]. Статистическую обработку урожайных данных проводили методами дисперсионного и корреляционного анализов по Б.А. Доспехову [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование структурного состояния почвы под посевами озимой пшеницы показало, что наибольшее содержание агрономически ценных почвенных агрегатов (частицы почвы размером 0,25-10 мм) насчитывалось на вариантах с заделкой зелёной массы козлятника в почву – 70,8-71,0%. На контроле, без сидерации, этот показатель был на уровне 63,4%. Так же, отмечено снижение процента глыбистой фракции до 26,1%, против 32,4% на контроле. Коэффициент структурности на вариантах с сидерацией составил 2,43 и 2,44, на контроле и варианте с минеральными удобрениями 1,86 и 2,05 соответственно (табл. 1).

При определении плотности почвы, результаты наших исследований свидетельствуют о том, что самая высокая плотность почвы, как в слое 0-10 см, так и в слое 0-30 см в период появления всходов наблюдается на контрольном варианте и варианте с минеральными удобрениями (соответственно 1,13 и 1,15 г/см³). Это можно объяснить только тем, что в этих вариантах ни каких видов органики, кроме корневой системы козлятника не вносили. Наиболее заметное снижение плотности почвы отмечено на вариантах внесения свежего органического вещества, т.е. на вариантах с сидерацией. На этих вариантах отмечалось снижение плотности почвы не только верхнего 0-10 см (1,04-1,05 г/см³), но и всего 0-30 см (1,10 г/см³) слоя почвы. С течением времени, т.е. в период вегетации озимой пшеницы до уборки урожая наблюдалось изменение плотности почвы в сторону её увеличения (самоуплотнение), оставаясь более низкой на вариантах с использованием козлятника восточного на сидерат. Значения плотности сложения верхнего корнеобитаемого слоя почвы не выходили за параметры оптимальных значений. На момент всходов озимой пшеницы по всем вариантам они варьировали в пределах – 1,04-1,15 г/см³.

Таблица 1 – Влияние козлятника восточного на почвенные условия роста и продуктивность озимой пшеницы, 2015-2016 гг.

Варианты опыта	Структурно-агрегатный состав почвы в слое 0-30 см			Коэффициент структурности		Объёмная масса почвы (полные всходы)		Биологическая активность почвы, %	Урожайность, т/га
	Фракция, мм	Содержание агрегатов, %		всходы	перед уборкой				
		всходы	перед уборкой			слой почвы	г/см ³		
1	0,25-10	65,1	60,1	1,86	1,50	0-10	1,07	40,5	2,99
	>10	32,4	37,5			10-20	1,10		
	<0,25	2,5	2,6			20-30	1,13		
2	0,25-10	71,0	63,0	2,44	1,76	0-10	1,04	44,0	3,13
	>10	26,7	33,1			10-20	1,07		
	<0,25	2,4	2,6			20-30	1,10		
3	0,25-10	70,8	60,8	2,43	1,55	0-10	1,05	44,0	3,56
	>10	26,1	36,5			10-20	1,06		
	<0,25	3,0	2,7			20-30	1,10		
4	0,25-10	67,2	58,8	2,05	1,43	0-10	1,06	32,2	3,61
	>10	29,8	38,7			10-20	1,09		
	<0,25	2,6	2,5			20-30	1,15		
НСП ₀₀₅									0,36

Наблюдения за распадом льняной ткани показали, что активность целлюлозоразлагающих микроорганизмов почвы под посевами озимой пшеницы, в зависимости от варианта опыта, была в пределах 32,2-44,0%. Насыщение почвы сидеральным субстратом вызвало активное разложение льняного полотна. На варианте озимой пшеницы, размещаемой после сидерации и варианте – сидерат+N₃₀P₃₀K₃₀, величина биологической активности почвы достигла 44,0%.

Наряду с этим можно предположить, что рост биологической активности почвы происходил, также, за счёт снижения плотности и увеличения аэрации почвы, на этих вариантах, посредством внесённого в почву органического вещества сидеральной культуры (козлятника восточного).

Повышенные дозы минеральных удобрений ($N_{60}P_{60}K_{60}$) снижали биологическую активность почвы до уровня 32,2%. Данный факт объясняется тем, что минеральные удобрения обычно обладают «физиологической кислотностью». При использовании их растениями накапливаются кислоты, подкисляющие почву. Вследствие этого биологические процессы в почве подавляются [8]. В.М. Чиканова (1988) отмечает – если в почве нет достаточного количества легкоразлагающихся органических соединений, то даже низкие дозы минерального азота, вносимые в почву, постепенно снижают численность микроорганизмов [12].

Таким образом, наибольшая биологическая активность почвы отмечена на фонах органического и органоминерального питания растений, что обусловлено более благоприятными условиями для питания, активной жизни и размножения микроорганизмов. В целом, результаты наших исследований свидетельствуют о том, что сидераты являются мощным фактором плодородия.

Интегральным показателем любых агротехнических приёмов служит урожайность сельскохозяйственных культур.

Использование только сидерата на озимой пшенице привело к увеличению её урожая, по отношению к контролю, на 4,6% или прибавку в 140 кг/га. При добавлении к сидерату $N_{30}P_{30}K_{30}$ урожайность озимой пшеницы возросла до 3,56 т/га или на 19% (+570 кг/га). Достоверная прибавка получена на варианте с применением полной нормы удобрений ($N_{60}P_{60}K_{60}$). Урожайность озимой пшеницы увеличилась 3,61 т/га, что обеспечило получение дополнительного урожая 0,62 т/га по отношению к контролю.

Однако данные прибавки урожая от минеральных удобрений не окупят потраченные на них средства. Поэтому на полях, высвобождаемых после козлятника, неплохие урожаи зерновых культур (от 3,13 т/га озимой пшеницы) можно получить без применения дорогостоящих минеральных удобрений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В складывающихся в последние десятилетия производственных условиях при острой нехватке материально-денежных ресурсов, основными приемами воспроизводства и повышения плодородия почв, а также рационального их использования становятся биологические факторы, одним из которых является выращивание многолетних бобовых трав, таких, как козлятник восточный, который позволяет получить не только высокие урожаи корма при минимальных затратах, но также является отличным предшественником для зерновых культур.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Беленков А.И. Биологизированные севообороты и плодородие каштановых почв Нижнего Поволжья // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии Известия ТСХА. – 2008. – №2. – С. 18-24.
2. Ганжара Н.Ф. Практикум по почвоведению // М.: Агроконсалт, 2002. – 280с.
3. Голдштейн В. Ведение хозяйств на биологической основе в лесостепной зонах Молдовы, Украины и России // М.: ЭкоНива, 2000. – 272с.
4. Доспехов Б.А. Методика опытного дела // М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
5. Лифаненкова Т.П. Биологические приёмы воспроизводства плодородия орошаемого чернозёма степной зоны Центрального Предкавказья // Состояние и перспективы агрохимических исследований в Географической сети опытов с удобрениями: Материалы международной научно-методической конференции учреждений Геосети России и стран СНГ – Москва, 2010. – С. 99-102.

6. Лифаненкова Т.П. Свойства орошаемого чернозёма обыкновенного карбонатного при биологизации приёмов воспроизводства плодородия // – Земледелие. – 2012. – №6. – С. 24-26.
7. Мальцев В.Ф. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России. Часть I // М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 544с.
8. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия // – М.: Урожай, 1972. – 342с.
9. Плекачёв Ю.Н. Полевые севообороты, обработка почвы и борьба с сорной растительностью в Нижнем Поволжье // М.: Вестник РАСХН, 2012. – 357с.
10. Парахин Н.В. Биологизация земледелия в России // Орёл: Орёл ГАУ, 2000. – 176с.
11. Серегин С.В. Влияние факторов биологизации на агрофизические свойства почвы чернозема выщелоченного // Научный обозреватель. – 2016. – №11(71). – С. 55-57.
12. Чиканова В.М. Бактериальные удобрения // Минск, «Урожай», 1998. – 94с.

© 2017 by the authors. Licensee RJOAS, Orel, Russia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>