

СИДЕРАТЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

С.А. Бахвалова, А.В. Федорова,

*Костромской научно-исследовательский институт сельского хозяйства -
филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г.Лорха»
156543, г. Кострома, с. Минское, ул. Куколевского, 18. e-mail: kniish.dir@mail.ru*

Один из факторов поддержания почвенного плодородия и повышения урожайности сельскохозяйственных культур – это введение в севообороты различных сидеральных культур. На дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах Костромской области проведено изучение нескольких видов севооборотов с различными сидеральными культурами и запашкой соломы озимой пшеницы. В качестве сидератов были выбраны однолетние травы, бобовые культуры и рапс. Перед закладкой опыта почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса 1,0-1,16% (по Тюрину), $pH_{\text{сол}}$ 5,35-5,69 (потенциометрически), содержание подвижного фосфора и обменного калия 205-248 и 59-72 мг/кг (по Кирсанову) соответственно. Сложные минеральные удобрения вносили общим фоном под каждую культуру. В результате исследований установлено, что с запаханной растительной массой и корневыми остатками в среднем за три года в почву поступило 82,2-328,4 кг/га азота, 35,1-69,2 фосфора, 97,7-212,5 кг/га калия. Наибольшее количество элементов питания поступило в севооборотах с бобовыми культурами. Увеличилась урожайность яровой пшеницы сорта Дарья при запашке сидеральных культур и соломы на 0,1 – 0,53 т/га в сравнении с контрольным вариантом. Изменение питательного режима почвы при запашке сидератов влияет и на качество зерна: возрастает стекловидность зерна на 2,2-5,9 %, содержание белка на 0,37-0,58, клейковины на 0,62-3,95 %. Проведенные исследования подтверждают необходимость применения сидеральных паров в условиях области.

Ключевые слова: сидеральные культуры, яровая пшеница, урожайность, качество зерна.

Для цитирования: Бахвалова С.А., Федорова А.В. Сидераты и урожайность яровой пшеницы. // Плодородие. – 2021. - №2. – С.36-38. DOI: 10.25680/S19948603.2021.119.09

Сохранение и повышение плодородия дерново-подзолистых почв – одна из главных задач сельского хозяйства. Основную часть пахотного фонда Костромской области составляют дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые почвы. Одним из наиболее важных показателей почвенного плодородия является гумус. Агрохимическое обследование, проведенное ФГБУ ГСАС «Костромская» показало, что средневзвешенное содержание гумуса в почвах Костромской области достигает 2,2 %. Почвы с низким содержанием гумуса составляют 220,9 т/га, или 38 % от обследованной площади, а со средним – 233,5 т/га, или 40,8 %.

Внедрение в севообороты различных сидеральных культур, особенно бобовых, это один из факторов поддержания почвенного плодородия, улучшения гумусового состояния почвы, повышения урожайности сельскохозяйственных культур [1]. Преимущество сидеральных культур еще и в том, что они уменьшают засоренность полей. Бобовые культуры способны фиксировать атмосферный азот и благодаря развитой корневой системе усваивать труднодоступные соединения фосфора и калия, в почве увеличивается содержание более доступных для растений элементов питания. Желательно, чтобы насыщение севооборотов бобовыми культурами доходило до 50%.

При многолетнем применении сидеральных травостоев в севообороте в пахотном слое снижается плотность почвы, увеличивается ее водопроницаемость, повышается содержание структурных агрегатов [3, 6]. Кроме того, в севооборотах следует более широко использовать солому совместно с минеральными удобрениями, так как солома – это наиболее дешевый и доступный источник органического вещества, способствующий усилению микробиологической активности.

Применение и сидератов, и соломы способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур [2, 5]. Эффективность заправки пожнивного сидерата, особенно с соломой, по своему влиянию на урожай последующих культур не уступает внесению 20-30 т/га навоза хорошего качества [4].

Цель исследований – изучить влияние сидеральных культур на урожайность и качество зерна яровой пшеницы.

Методика. Исследования проводили на опытном поле ФГБНУ ВНИИКС им. А. Г. Лорха в вариантах с севооборотами с разной степенью биологизации на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве по следующей схеме:

1. Однолетние травы (зеленый корм) – озимая пшеница – яровая пшеница (контроль);
2. Однолетние травы (сидерат) – озимая пшеница (запашка соломы) – яровая пшеница;
3. Однолетние травы + клевер луговой (зеленый корм) – клевер 1-го г.п. (зеленый корм), отава клевера (сидерат) – яровая пшеница;
4. Люпин однолетний (сидерат) – озимая пшеница (запашка соломы), рапс (сидерат) – яровая пшеница.

Пахотный слой характеризовался следующими показателями: содержание гумуса 1,0-1,16% (по Тюрину), pH_{KCl} 5,35-5,69 (потенциометрически), подвижные формы (в вытяжке Кирсанова): P_2O_5 – 205-248 мг/кг, K_2O – 59-72 мг/кг почвы. Опыт проводили на трех закладках в трехкратной повторности. Под каждую культуру общим фоном под культивацию вносили сложные минеральные удобрения ($N_{38}P_{38}K_{38}$). Оценку качества зерна яровой пшеницы проводили по содержанию белка (%) – ГОСТ 10846-91, клейковины (%) – ГОСТ 27839-88. Качество клейковины определяли на приборе

ИДК, общую стекловидность - по результатам среза зерна.

Результаты и их обсуждение. Изучаемые сидеральные культуры к моменту их заделки формировали достаточно высокую урожайность зеленой массы. Наибольшая биомасса отмечена в 3- и 4-м севооборотах, где она в 2,0-3,8 раза превышала другие варианты.

В поступающей в почву растительной массе содержалось в зависимости от культуры различное количество элементов минерального питания (табл. 1).

1. Поступление питательных веществ в почву под яровую пшеницу сорта Дарья (среднее за ротацию)

| Предшественник | Сухое вещество, т/га | Количество элементов питания, кг/га | | |
|---|----------------------|-------------------------------------|--------|-------|
| | | азот | фосфор | калий |
| 1. Однолетние травы (зеленый корм) – озимая пшеница - контроль | 6,1 | 82,2 | 35,1 | 97,7 |
| 2. Однолетние травы (сидерат) – озимая пшеница (запашка соломы) | 12,2 | 127,7 | 52,5 | 123,0 |
| 3. Однолетние травы + клевер (зеленый корм) – клевер 1-го г.п., отава (сидерат) – озимая пшеница (запашка соломы) | 18,4 | 287,1 | 59,9 | 150,3 |
| 4. Люпин (сидерат) – озимая пшеница (запашка соломы), рапс (сидерат) | 26,7 | 328,4 | 69,2 | 212,5 |

В среднем за три года в почву было запахано растительной массы в абсолютно сухом веществе от 6,1 т/га в контрольном варианте до 26,7 т/га в севообороте с бобовыми культурами.

Включение в севооборот сидеральных культур положительно сказалось на накоплении питательных элементов. Преимущество в возврате в почву основных элементов питания в биологизированных севооборотах остается за севооборотами с бобовыми культурами. Запаханная растительная масса по содержанию азота, фосфора и калия в 1,9-3,9 раза превышала контрольный вариант.

Действие запаханной растительной массы положительно сказалось на урожайности зерна яровой пшеницы сорта Дарья (табл. 2).

2. Урожайность зерна яровой пшеницы (среднее за три года)

| № севооборота | Урожайность, т/га | Прибавка | |
|-------------------|-------------------|----------|------|
| | | т/га | % |
| 1 | 2,34 | - | - |
| 2 | 2,47 | 0,10 | 4,2 |
| 3 | 2,69 | 0,35 | 14,9 |
| 4 | 2,90 | 0,53 | 22,4 |
| НСР ₀₅ | | 0,23 | |

Как показали исследования, прибавка зерна в сравнении с контрольным вариантом получена во всех севооборотах, но наибольший сбор зерна в среднем за три года был достигнут в севообороте с бобовыми сидератами. Эти сидераты содержали относительно высокое количество азота по сравнению с другими культурами, обеспечивающими почву азотистыми соединениями.

Изучаемые в опыте сидеральные культуры оказали влияние не только на урожайность, но и на массу зерна и его стекловидность (табл. 3).

Наиболее высокие показатели качества зерна яровой пшеницы по массе и стекловидности отмечены в вариантах с бобовыми сидеральными культурами: клевером

и люпином. По стекловидности зерно яровой пшеницы относится к наиболее ценному.

3. Технологические показатели качества зерна яровой пшеницы сорта Дарья (среднее за три года)

| № севооборота | Масса 1000 зерен, г | Стекловидность, % |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| 1 | 31,1 | 49,2 |
| 2 | 31,4 | 51,4 |
| 3 | 31,7 | 54,3 |
| 4 | 31,9 | 55,1 |
| НСР _{0,5} | 0,33 | 2,8 |

В таблице 4 приведены результаты исследований по содержанию сырого белка и клейковины в зерне яровой пшеницы.

4. Содержание белка и клейковины в зерне яровой пшеницы (в среднем за три года)

| среднее за три года | | | | |
|---------------------|-------------|------------|---------------------|-----------------|
| № севооборота | Сырой белок | Клейковина | Показатели ИДК, ед. | Группа качества |
| | % | | | |
| 1 | 10,56 | 21,72 | 86 | II |
| 2 | 10,93 | 22,34 | 88 | II |
| 3 | 11,12 | 25,01 | 84 | II |
| 4 | 11,14 | 25,67 | 85 | II |
| НСР _{0,5} | 0,41 | | | |

Содержание общего белка в зерне колебалось, по бобовым сидератам оно было выше на 0,56-0,58% в сравнении с контрольным вариантом. По этому показателю зерно относится к пшеницам-филлерам.

По содержанию клейковины яровая пшеница относится к слабым пшеницам в контрольном варианте, к пшеницам-филлерам при использовании однолетних трав на сидерат, а при запашке бобовых культур к наиболее ценным.

По показателям ИДК во всех вариантах получено зерно II группы качества.

Выводы. На дерново-подзолистых почвах в условиях Костромской области необходимо применять в севооборотах сидеральные и занятые пары, особенно с бобовыми культурами, что позволяет увеличить урожайность яровой пшеницы на 4,2-22,4% и получить зерно более высокого качества - с содержанием сырого белка до 11,14%, клейковины до 25,67%.

Литература

- Ермакова, Л.И. Эффективность поукосных сидератов при возделывании озимой пшеницы в полевом севообороте / Л.И. Ермакова // Владимирский земледелец. – 2019. - №3(89). – С. 24-27. DOI: 10.24411/2225-2584-2019-10075
- Куликова, А.Х. Влияние соломы и сидерата на баланс элементов питания в черноземе типичном Среднего Поволжья / А.Х. Куликова, Е.А. Яшин, А.Е. Яшин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - №2. – С. 79-84.
- Литвинцев, П.А. Влияние систематического использования сидератов на продуктивность зернопарового севооборота / П.А. Литвинцев, И.А. Кобзева // Земледелие. – 2014. - №8. – С. 23-24.
- Лошаков, В.Г. Зеленое удобрение в земледелии Нечерноземной зоны / В.Г. Лошаков // Владимирский земледелец. – 2013. - №1 (63). – С. 13-18.
- Мингалева, С.К. Солома и сидерат как удобрение и способы их заделки / С.К. Мингалева // Аграрный вестник Урала. – 2015. - №6 (136). – С. 10-13.
- Смуров, С.И. Оценка различных видов культур и их сочетаний в качестве парозанимающих сидератов / С.И. Смуров, Т.В. Попова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. - №11. – С. 74-77.

A.V. Fyodorova – Senior Researcher, Department of Innovation in Crop Production of Kostroma Scientific-Research Institute of Agriculture – branch of the federal state budget scientific institution «Lorch Russian Potato Research Centre», e-mail: kniish.dir@mail.ru,
S.A. Bakhvalova – Senior Researcher, Department of Innovation in Crop Production of Kostroma Scientific-Research Institute of Agriculture – branch of the federal state budget scientific institution «Lorch Russian Potato Research Centre», e-mail: kniish.dir@mail.ru

One of the factors for maintaining soil fertility and increasing crop yields is the introduction of various cover crops into crop rotation. The study of several types of crop rotation with various cover crops and with ploughing spring wheat straw under is carried out on sod-podzolic slightly loamy soils of Kostroma Region. What was chosen as siderates were annual herbs, legumes and rapeseed. Before setting the experiment, the soil was characterised by the following agrochemical indicators – humus content 1.0–1.16% (according to Ivan Tyurin), salt extract pH 5.35–5.69 (potentiometrically), mobile phosphorus and exchange potassium content 205–248 mg/kg and 59–72 mg/kg (according to Aleksandr Kirsanov), respectively. Complex mineral fertilisers were introduced in a general background for each culture. It is established as a result of the investigations that the soil gained on average 82.2–328.4 kg/ha of nitrogen, 35.1–69.2 kg/ha of phosphorus, 97.7–212.5 kg/ha of potassium in three years with herbaceous mass and root debris. The greatest amount of nutrients came in crop rotations with legumes. Crop yield of spring wheat of the kind Daria, when ploughing cover crops and straw under, increased by 0.1–0.53 tonnes/ha compared to the control option. Soil nutritional regime change when ploughing the siderates under affects grain quality as well – grain vitreousness increases by 2.2–5.9%; protein content, by 0.37–0.58%; gluten content, by 0.62–3.95%. Investigations confirm the need for cover crop fallows use in Kostroma Region.

Keywords: cover crops, spring wheat, crop yield, grain quality.

УДК 631.87:631.452

DOI: 10.25680/S19948603.2021.119.10

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТОВИТА И ФОСФАТОВИТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ И ПЛОДОРОДИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Л.В. Тиранова, к.с.-х.н., Новгородский НИИСХ филиал СПб ФИЦ РАН
 173516, Новгородская обл., Новгородский р-он, п/о Борки, ул. Парковая, д. 2.
 E-mail: zevs1947@yandex.ru.*

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук - филиал Новгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (тема № 0681-2019-0001, рег. № НИОКТР АААА-А19-119082290041-7).

Исследования по разработке технологий возделывания озимой ржи на зерно по предшественникам яровой рапс на зелёную массу и сидерат проводили на дерново-подзолистой почве, которые в Новгородской области занимают 84 % площади пашни. Озимая рожь – важнейшая сельскохозяйственная культура Нечерноземной зоны. Изучали три способа применения новых микробиологических удобрений Азотовит и Фосфатовит: 1) протравливание семенного материала перед посевом в норме 2 л/т; 2) некорневая обработка посевов в фазы кушение-выход в трубку в норме по 1 л/га; 3) совместное использование первого и второго способов применения Азотовита и Фосфатовита на двух фонах минеральных удобрений: на планируемую урожайность $N_1P_1K_1$ и уменьшенную в 2 раза $N_2P_2K_2$. Наибольшую урожайность зерна и переваримого протеина в нём получили при внесении минеральных удобрений в дозах $N_1P_1K_1$ и $N_2P_2K_2$, и протравливании семенного материала микробиологическими удобрениями в баковой смеси совместно с протравителем, и прикорневой обработке посевов в ранние фазы развития смесью микробиологических удобрений с гербицидом против двудольных сорняков. Совместное использование Азотовита и Фосфатовита с пестицидами и невысокая стоимость микроудобрений обеспечили низкую удельную энергоёмкость производства зерна – менее 2,5 ГДж/т к.е., высокий коэффициент энергетической эффективности производства основной продукции – более 5,7 единиц с рентабельность производства более 163 %. Прирост энергопотенциала почвы в указанных вариантах при использовании соломы как органическое удобрение составил 32–41 ГДж/га.

Ключевые слова: озимая рожь, Азотовит, Фосфатовит, урожайность, плодородие, дерново-подзолистая почва, энергоёмкость.

Для цитирования: Тиранова Л.В., Тиранов А.Б. Влияние способов применения азотовита и фосфатовита на урожайность озимой ржи и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях новгородской области. // Плодородие. – 2021. - №2. – С.38–41. DOI: 10.25680/S19948603.2021.119.10

Озимая рожь – одна из ведущих продовольственных и кормовых зерновых культур в Российской Федерации. Около 80 % её посевной площади сосредоточено в Нечерноземной зоне [3].