

## ПОЖНИВНЫЕ СИДЕРАЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

*В.В. Глушков, к.с.-х.н., Марийский государственный университет*

*Показано, что использование крестоцветных культур в качестве пожнивных сидератов позволяет получать 3,21-3,35 т/га ярового ячменя, повышает содержание белка в зерне и способствует сохранению почвенного плодородия.*

*Ключевые слова: яровой ячмень, сидераты, урожайность, плодородие.*

Реализация зональных научно обоснованных систем земледелия на основе использования биологических ресурсов, восстановления и повышения плодородия почвы, обеспечивающих повышение продуктивности полевых культур – важнейшая задача аграрной отрасли. Одним из основополагающих звеньев в решении этой задачи в Нечерноземной зоне может стать расширение в севооборотах посевов сидеральных культур (Воробьев, 1972; Довбан, 1984; Саранин, 1984; Макаров, 1991, 1994; Лошаков, 1994; Заикин, 2004; Заленский, Яроцкий, 2004). Органическое вещество зеленого удобрения можно рассматривать как создаваемый в почве резерв необходимых растениям элементов питания, которые переходят в усвояемую форму не сразу, а постепенно в течение всего вегетационного периода, обеспечивая непрерывный рост растений.

Преимущество сидеральных пожнивных культур связано с тем, что они не уменьшают площадь посева основных культур севооборота и позволяют лучше использовать агроклиматические ресурсы теплого времени года. Для возделывания в условиях нашей страны в пожнивных посевах наиболее пригодны культуры семейства Крестоцветные. Благодаря холодостойкости, короткому вегетационному периоду, способности интенсивно наращивать богатую протеином зеленую массу, сравнительно низким затратам при возделывании, высокому коэффициенту размножения семян эти культуры можно выращивать в поукосных и пожнивных посевах в различных зонах страны (Шапкина, 1990).

Зеленое удобрение положительно влияет на пищевой режим на различных почвах. Так, редька масличная, используемая в качестве сидерата, способствует восполнению в пахотном слое фосфора и калия, что связано с перемещени-

ем этих элементов из нижележащих слоев почвы (Ковалев, Ботяновский, 1990). Из-за быстрого роста и устойчивости к раннеосенним заморозкам пожнивными сидеральными культурами из семейства Крестоцветные (рапс яровой, горчица желтая и редька масличная) формируют высокую урожайность зеленой массы и наиболее перспективны для использования в качестве пожнивных.

В условиях северного земледелия наиболее распространенными предшественниками ячменя являются озимая рожь и картофель. Однако в литературе отсутствуют сведения о том, какую культуру при их возделывании необходимо использовать в качестве поживной на зеленое удобрение.

Цель наших исследований – изучить влияние пожнивных сидеральных культур на плодородие почвы и урожайность ячменя.

**Методика.** Опыты проводили в ООО «Сернур-Агро» Сернурского района Республики Марий Эл на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, характеризующейся следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса 1,94 %, щелочно-гидролизующего азота – 69, подвижного фосфора – 121 и обменного калия 112 мг/кг, рН<sub>KCl</sub> 5,6. Ячмень яровой сорта Гонар высевали после озимой ржи без подсева сидеральных культур (контроль) и при посеве после уборки озимой ржи пожнивными сидеральными культурами рапса ярового, горчицы белой и редьки масличной.

После уборки озимой ржи в первой декаде августа проводили поверхностную обработку дисковым БДМ-4,0 на глубину 6-8 см. Сидеральные культуры сеяли 5-10 августа с нормой высева семян 15 кг/га. Зеленую массу сидератов запахивали 25-29 сентября после измельчения и равномерного распределения по поверхности почвы. Общая площадь деланки 108, учетная 90 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная.

**Результаты и их обсуждение.** Наиболее высокую урожайность надземной массы до завершения осеннего развития сформировала редька масличная. В среднем за 3 года урожайность ее зеленой массы перед заделкой составила 8,2 т/га, или 1,6 т/га абсолютно сухой биомассы (табл. 1).

**1. Урожайность органической массы пожнивных сидеральных культур, т/га**

Вариант опыта	Масса растений	Сырая органическая масса				Сухая органическая масса			
		2003 г.	2004 г.	2005 г.	средняя за 3 года	2003 г.	2004 г.	2005 г.	средняя за 3 года
Озимая рожь (без сидератов) – фон + рапс яровой	Надземная	6,9	7,3	5,9	6,7	1,2	1,3	1,0	1,2
	Корневые остатки	0,7	0,7	0,6	0,7	0,2	0,2	0,1	0,2
	Всего	7,6	8,0	6,5	7,4	1,4	1,5	1,2	1,4
Фон + горчица белая	Надземная	7,9	8,1	6,8	7,6	1,5	1,5	1,3	1,4
	Корневые остатки	0,8	0,9	0,7	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2
	Всего	8,7	9,0	7,5	8,4	1,6	1,7	1,4	1,6
Фон + редька масличная	Надземная	8,4	9,0	7,2	8,2	1,7	1,8	1,4	1,6
	Корневые остатки	1,0	1,1	0,9	1,0	0,2	0,2	0,2	0,2
	Всего	9,4	10,1	8,1	9,2	1,9	2,0	1,6	1,8

Как видно из таблицы 1, урожайность зеленой и абсолютно сухой биомассы рапса ярового и горчицы белой меньше по сравнению с редькой масличной и составила, соответственно, 6,7; 1,2 и 7,6; 1,4 т/га.

Урожайность сырой и абсолютно сухой биомассы корневых остатков перед заделкой более высокая у редьки масличной (1,0 и 0,2 т/га). У рапса ярового и горчицы белой урожайность сырой и абсолютно сухой биомассы корневых остатков ниже, чем у редьки масличной, соответственно, 0,7, 0,2 и 0,8, 0,2 т/га.

Наибольшую суммарную продуктивность зеленой массы и корневых остатков сформировала редька масличная – 9,2

т/га, или 1,8 т/га абсолютно сухой биомассы, рапс яровой и горчица белая, соответственно, 7,4, 1,4 и 8,4, 1,6 т/га, что на 1,9, 0,45 и 0,8, 0,2 т/га меньше, чем редька масличная.

Наши исследования подтверждают, что редька масличная, в отличие от других крестоцветных культур, хорошо растет при коротком дне и пониженных температурах. При этом, на освещение растения редьки реагировали сильнее, чем на изменение температуры. При коротком дне, пониженных температурах и выпадении осадков растения этой культуры формировали зеленую массу значительно большую, чем другие крестоцветные.

Изменялся и химический состав пожнивных сидеральных культур. В среднем за три года перед запашкой их в почву наибольшее содержание элементов питания выявлено в редьке масличной (табл. 2).

## 2. Химический состав и содержание элементов питания в пожнивных сидеральных культурах (в среднем за 2003-2005 гг.)

Вариант опыта	Содержание, % к абсолютно сухому веществу			Содержание в пожнивных сидеральных культурах, кг/га		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Озимая рожь (без сидератов) – фон + рапс яровой	2,90	1,39	3,51	26,7	11,0	27,2
Фон + горчица белая	2,99	1,48	3,55	32,4	13,8	32,6
Фон + редька масличная	3,11	1,55	3,62	37,8	16,6	38,3

## 3. Урожайность ярового ячменя под влиянием пожнивных сидеральных культур, т/га

Вариант опыта	2004 г.	2005 г.	2006 г.	В среднем за 3 года
Озимая рожь (без сидератов) - фон	3,03	3,25	2,89	3,06
Фон + рапс яровой	3,20	3,39	3,04	3,21
Фон + горчица белая	3,24	3,44	3,15	3,28
Фон + редька масличная	3,31	3,50	3,25	3,35
НСР <sub>05</sub>	0,270	0,179	0,216	0,118

Анализ урожайности зерна ячменя показал, что, несмотря на значительные колебания погодно-климатических условий, сидераты обеспечивали высокий уровень урожайности. В среднем за три года наибольшая урожайность зерна получена при запашке в почву редьки масличной (табл. 3).

Снижение урожайности зерна в контрольном варианте можно объяснить меньшим содержанием элементов питания в почве в период вегетации ячменя.

Под влиянием пожнивных сидеральных культур изменялось и качество зерна ячменя. В среднем за 3 года после запашки редьки масличной содержание белка в зерне ячменя было более высоким (12,6%). В контрольном варианте оно составило 11,4%, на фоне рапса ярового – 12,3 и горчицы белой – 12,5%.

Наибольший выход белка (421 кг/га) был в варианте после запашки редьки масличной. В контрольном варианте он составил 353 кг/га, после рапса ярового 394 и горчицы белой 409 кг/га, или соответственно, 83,8, 93,5 и 97,1% по сравнению с редькой масличной.

Результаты исследований показали, в среднем за 3 года, что более высокая прибавка зерна ячменя получена после запашки в почву редьки масличной. При этом на формирование прибавки урожая было использовано азота, фосфора и калия, соответственно, 19; 19,3; 16,7% от поступивших в почву элементов питания с сидератами. На фоне рапса ярового и горчицы белой прибавка урожая зерна ячменя была несколько ниже (табл. 4).

## 4. Прибавка урожая зерна ячменя при использовании элементов питания из пожнивных сидеральных культур (в среднем за 2004-2006 гг.)

Вариант опыта	Прибавка урожая, т/га	Вынос, кг/га						Использование NPK, поступивших с сидератами для формирования прибавки урожая, %		
		на 1 т зерна			NPK прибавкой урожая					
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Озимая рожь (без сидератов) - фон + рапс яровой	0,15	25	11	22	3,75	1,65	3,30	14,1	15,0	12,1
Фон + горчица белая	0,22	25	11	22	5,50	2,42	4,84	17,0	17,5	14,8
Фон + редька масличная	0,29	25	11	22	7,25	3,19	6,38	19,0	19,3	16,7

**Выводы.** 1. На дерново-подзолистой среднесуглинистой почве эффективно использование крестоцветных культур в качестве пожнивных сидератов под яровой ячмень. В среднем за три года, осенью до запашки редька масличная сформировала 9,2 т/га сырой массы, или 1,8 т/га абсолютно сухой биомассы (с учетом массы корневых остатков). Рапс яровой и горчица сформировали, соответственно, 7,4, 1,4 и 8,4, 1,6 т/га (с учетом массы корневых остатков), что составляет 73,4 и 86,9% от продуктивности редьки масличной.

2. При запашке осенью наибольшее поступление элементов питания в почву обеспечивает редька масличная: азота – 37,8 кг/га, фосфора – 16,6, калия – 38,3 кг/га.

3. Использование крестоцветных пожнивных сидеральных культур после уборки озимой ржи повышало урожайность зерна ячменя на 0,15-0,29 т/га. Содержание белка в зерне ячменя от их влияния увеличилось по сравнению с контролем на 0,74-1,05%.

4. На формирование прибавки урожая яровым ячменем использовано из пожнивных сидератов: азота 3,75-7,25 кг/га, фосфора – 1,55-3,19 и калия – 3,30-6,38 кг/га, что составило,

соответственно, 14,1-19,0; 15,0-19,3 и 12,1-16,7%, поступивших в почву элементов питания с сидератами.

### Литература.

1. Воробьев С.А. Интенсификация земледелия и севооборотов. – М.: Изд-во ТСХА, 1972. – № 6. – С.16-17.
2. Довбан К.И. Зеленое удобрение – резерв повышения плодородия дерново-подзолистых почв // Актуальные проблемы земледелия. – М.: Колос, 1984. – С. 227-233.
3. Саранин Е. К. Экологическое земледелие. – М., 1994. – 170 с.
4. Лошаков В.Г. Промежуточные культуры - фактор экологически чистого земледелия // Аграрная наука. – 1994. – № 6. – С.24-26.
5. Заикин В.П., Ивнин В.В., Румянцев Ф.П., Кривенков С.Ю. Научные основы использования зеленого удобрения в Волго-Вятском регионе. – Н. Новгород: НГСА, 2004. – 271 с.
6. Макаров В.И., Маслова Н.Ф., Хлебников И.Г. Возделывание озимой ржи по черному и сидеральным парам. – Йошкар-Ола, 1991. – 24 с.
7. Макаров В.И. Теоретические и агротехнические основы повышения урожайности озимой ржи в условиях восточной части Волго-Вятской зоны. – Автореф. дис. ... д. с.-х. н. – Немчиновка, Московской обл., 1994. – 34 с.
8. Шапкина Г.С. Подбор культур для промежуточных посевов // Земледелие. – № 10. – 1990. – С.3 6-37.
9. Ковалев В.П., Е.В. Ботьяновский. Влияние пожнивных посевов редьки масличной на физические и агрохимические свойства // Агрохимия. – № 5. – 1990. – С. 82-85.
10. Заленский В. А., Яроцкий Я.У. Обработка почвы и плодородие. – Минск, 2004. – 545 с.

**SECOND GREEN MANURE CROPS AND THE PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY**

**V.V. Glushkov**

**Mari State University,**

**pl. Lenina 1, Yoshkar-Ola, 424001 Republic of Mari, Russia, E-mail: atf@marsu.ru**

*The use of crucifers as second green manure crops provides a yield of 3.21–3.35 t/ha barley, preserves the soil fertility, and increases the protein content in grain.*

**Keywords:** spring barley (*Hordeum distichon*), green manure crops, crop yield, soil fertility.