

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИДЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕВООБОРОТЕ

С.И. Новоселов, д.с.-х.н., Е.С. Новоселова, к.с.-х.н., С.А. Горохов, Н.И. Толмачев, Марийский ГУ

Изучена эффективность использования на дерново-подзолистой почве сидеральных удобрений. Выявлено, что применение сидерального удобрения является эффективным приемом увеличения урожайности и повышения качества сельскохозяйственных культур, как в прямом действии, так и в последствии. Установлено, что возделывание сельскохозяйственных культур в севообороте с сидеральным паром по сравнению с занятым обеспечивает увеличение чистого дохода и рентабельности производства.

Ключевые слова: севооборот, занятый и сидеральный пар, минеральные удобрения, урожайность и качество сельскохозяйственных культур.

Повышение урожайности и улучшение качества возделываемых культур – основные задачи сельскохозяйственного производства. Сложные экономические условия современного периода вызывают необходимость разработки новых технологий, адаптированных к современным условиям земледелия. Отличительная особенность их – направленность на максимальное использование биологических факторов, одним из которых является применение сидератов. Оказывая положительное влияние на условия питания растений, фитосанитарное состояние агроценозов, свойства почвы, они служат важным резервом пополнения почвы органическим веществом и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Цель исследований – изучить закономерности действия сидератов на свойства почвы и формирование величины и качества урожая. С этой целью на опытном поле Марийского государственного университета в 2007 г. был заложен опыт. Результаты исследований за 2007-2010 гг. представлены в данной работе.

Методика. Изучение влияния сидератов на урожайность и качество сельскохозяйственных культур в севообороте проводили в полевом стационарном трёхфакторном опыте, заложенном методом расщеплённых делянок.

Схема опыта: 1. $A_1B_1C_1$; 2. $A_1B_1C_2$; 3. $A_1B_2C_1$; 4. $A_1B_2C_2$; 5. $A_2B_1C_1$; 6. $A_2B_1C_2$; 7. $A_2B_2C_1$; 8. $A_2B_2C_2$.

Фактор А – вид пара: A_1 -занятый пар; A_2 -сидеральный пар.

В занятом и сидеральном пару возделывали вико-овсяную смесь. Зеленая масса сидерата составляла 27,3 т/га с содержанием (на сухое вещество) азота 3,02%, фосфора 1,12 и калия 3,36%.

Фактор В – минеральные удобрения: B_1 -без удобрений; B_2 -расчетные дозы удобрений – на 4,0 т/га зерна озимой ржи ($N_{70}P_{0}K_{75}$), 20,0 т/га клубней картофеля ($N_{67}P_{0}K_{84}$) и 3,0 т/га зерна ячменя ($N_{30}P_{0}K_{25}$).

Фактор С – подсевной сидерат: C_1 -без сидерата; C_2 -с сидератом. В качестве подсевного сидерата использовали яровую вику. Ее подсеивали в день посева озимой ржи. На картофеле и ячмене эффективность сидератов изучали в последствии.

Повторность опыта трёхкратная. Общая площадь делянки 75 м², учётная – 52 м². Минеральные удобрения вносили в виде аммиачной селитры и калия хлористого.

Объектами исследований были: озимая рожь сорта Татьяна; картофель сорта Петербургский; и ячмень яровой сорта Зазерский 85. Агротехника культур соответствовала рекомендованной для зоны. Почва опытного участка – малогумусная дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая на опесчанном бескарбонатном покровном среднем суглинке. Агрохимические показатели почвы при закладке опыта следующие: содержание гумуса 2,2 %, P_2O_5 35,0, K_2O 25 мг/100 г, $pH_{\text{кол}}$ 6,0.

Учёт урожая осуществляли в фазе полной спелости поделочно. Статистическую обработку результатов исследова-

ний проводили методом дисперсионного анализа по Д.А. Доспехову.

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что урожайность изучаемых культур в значительной степени зависит от применяемых сидеральных и минеральных удобрений. Первой культурой в севообороте, на которой изучали эффективность сидеральных удобрений, была озимая рожь. Наименьшая урожайность зерна (2,85 т/га) получена при возделывании озимой ржи по занятому пару без применения удобрений.

Урожайность культур в севообороте, т/га						
Фактор			Вико-овсяная смесь, 2007 г.	Озимая рожь, 2008 г.	Картофель, 2009 г.	Ячмень, 2010 г.
Вид севооборота	Удобрения	Подсевной сидерат				
С занятым паром	Без удобрений	Без сидерата	27,3	2,85	16,13	1,87
		С сидератом	27,3	3,20	16,98	1,90
	NPK	Без сидерата	27,3	4,24	19,03	2,14
		С сидератом	27,3	4,46	19,94	2,15
С сидеральным паром	Без удобрений	Без сидерата	-	3,57	17,55	1,98
		С сидератом	-	3,67	18,11	2,05
	NPK	Без сидерата	-	4,58	20,95	2,26
		С сидератом	-	4,70	21,30	2,21
HCP ₀₅ т/га: фактор А				0,21	1,83	0,10
фактор В				0,21	1,52	0,23
фактор С				0,13	1,18	0,08

При возделывании озимой ржи по сидеральному пару урожайность зерна возросла до 3,57 т/га. Применение расчётных доз удобрений обеспечило значительное повышение урожайности зерна этой культуры. В варианте с занятым паром она возросла до 4,24, а с сидеральным паром – до 4,58 т/га. Прибавка урожая озимой ржи от применения NPK при выращивании ее по занятому пару составила 1,26-1,39 т/га, а по сидеральному пару - 1,01-1,03 т/га. Применение подсевного сидерата обеспечило увеличение урожайности зерна озимой ржи, возделываемой по занятому пару без удобрений, на 0,35 т/га, а на фоне NPK – на 0,22 т/га. При выращивании озимой ржи по сидеральному пару прибавки урожая от применения подсевного сидерата были не существенными. Расчет доли влияния удобрений на формирование урожая зерна озимой ржи показал, что на минеральные удобрения приходилось 83,2 %, сидеральный пар - 12,2 и подсевной сидерат - 5,1 %. С помощью анализа структуры урожая озимой ржи установлено, что прибавки урожая зерна обусловлены увеличением числа продуктивных стеблей, количества зерен в колосе и массы зерна с одного колоса.

Вид пара и применяемые удобрения влияли на качество зерна озимой ржи. Содержание сырого белка в зерне озимой ржи, выращенной по занятому пару без применения удобрений, составляло 8,1 %, а по сидеральному пару - 8,4 %. При применении минеральных удобрений оно возросло, соответственно, до 9,0 и 10,2 %. Применение подсевного сидерата в севообороте с занятым паром увеличило в зерне содержание сырого белка на 0,2-0,3%. Натурная масса зерна изменялась

от 702 до 717 г/л. При применении минеральных удобрений и сидератов отмечалась некоторая тенденция к ее снижению. Использование сидератов приводило к увеличению числа падений и массы 1000 зерен.

В 2009 г. на картофеле изучали эффективность минеральных удобрений и последствие сидеральных удобрений. Установлено их положительное влияние на урожайность этой культуры. В севообороте с занятым паром без применения удобрений урожайность клубней составила 16,13, а с сидеральным паром – 17,55 т/га. При использовании минеральных удобрений она возросла, соответственно, до 19,03 и 20,95 т/га. На фоне применения расчетных доз удобрений получены достоверные прибавки урожая клубней картофеля от сидерального удобрения, внесенного под озимую рожь, которые составили 1,92 и 1,96 т/га. Достоверного увеличения урожайности клубней картофеля от последствия подсевного сидерата не выявлено. Доля влияния минеральных удобрений в формировании клубней картофеля составила 64,6 %, а последствия сидерата – 13,6 %.

Сидеральные удобрения в последствии не влияли на качество клубней картофеля, а внесение расчетных доз минеральных удобрений снижало в них содержание крахмала на 0,3-0,4 % и сухого вещества на 0,7-1,1%.

Засушливые погодные условия 2010 г. отрицательно сказались на урожайности ячменя. В севообороте с занятым паром без применения удобрений было получено 1,87 т/га зерна, а с применением их – 2,14 т/га. В севообороте с сидеральным паром урожайность составила 1,98 и 2,26 т/га соответственно. Внесение в 2007 г. сидерального удобрения положительно отразилось на урожайности зерна ячменя. Прибавки урожайности составили без применения минеральных удобрений 0,11-0,15 т/га, а на фоне расчетных доз удобрений 0,12-0,06 т/га. Положительное последствие от применения подсевного сидерата на урожайность ячменя не выявлено. Прибавка урожая от последствия сидерального пара была обусловлена большим количеством продуктивных стеблей. В севообороте с занятым паром оно составляло 299-316, а в севообороте с сидеральным паром 335-341 шт/м². Последствие подсевного сидерата не влияло на показатели структуры урожая ячменя. Доля влияния минеральных удобрений в формировании зерна ячменя составила 68,6 %, а последствия сидерата – 15,7 %.

Вид севооборота и минеральные удобрения влияли на качество зерна ярового ячменя. В зерне ячменя, выращенном в севообороте с сидеральным паром по сравнению с занятым паром было выше содержание сырого белка на 0,7-0,8%, натурная масса на 3-6 г/л и масса 1000 зерен на 0,1-0,6 г. При применении расчетных доз минеральных удобрений увеличивалось содержание сырого белка в зерне ячменя, выращенном в севообороте с занятым паром на 1,7-1,8 %, а с сидеральным паром на 1,8-1,9 %. Натурная масса зерна возросла, соответственно, на 5-7 и 7-8 г/л, а масса 1000 зерен на 0,4-0,7 и 0,5-0,6 г. Последствие подсевного сидерата не влияло на качество зерна ячменя.

Расчет окупаемости минеральных удобрений прибавкой урожая показал, что она изменялась в зависимости от вида

пара. В 2008 г. при возделывании озимой ржи наибольшая окупаемость 1 кг NPK (9,6 кг) была при возделывании ее по занятому пару. При использовании подсевного сидерата она снизилась до 8,7 кг/кг. При возделывании озимой ржи по сидеральному пару окупаемость 1 кг NPK составила 7,0 кг зерна, а на фоне подсевного сидерата – 7,1 кг. На картофеле и ячмене была обратная картина. Наименьшая окупаемость удобрений отмечена в севообороте с занятым паром и составила 19,2 и 4,9 кг/кг, а наибольшая в севообороте с сидеральным паром – 22,5 и 5,1 кг/кг соответственно. При применении подсевного сидерата в севообороте с занятым паром на картофеле окупаемость 1 кг NPK составила 19,6 кг, а на ячмене – 4,5 кг. В севообороте с сидеральным паром окупаемость составила, соответственно, 21,1 и 2,9 кг/кг.

Расчет экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур в целом за севооборот показал что, на ее показатели влияли вид севооборота и применяемые удобрения. При возделывании культур в севообороте с занятым паром без применения удобрений чистый доход составил 55382 руб., а с применением расчетных доз удобрений 72134 руб., рентабельность производства равна 74 и 85, % соответственно. В севообороте с сидеральным паром без применения минеральных удобрений чистый доход составил 66440 руб., а с их применением 85336 руб., рентабельность производства равна, соответственно, 91 и 104%.

Таким образом, расчет экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур показал, что использование в севообороте сидерального удобрения способствует увеличению чистого дохода и рентабельности производства.

Выводы. 1. Использование сидерального удобрения является эффективным приемом повышения урожайности сельскохозяйственных культур как в прямом действии, так и в последствии. Доля участия вида севооборота в формировании урожая зерна озимой ржи составляла 12,2 %, клубней картофеля 13,6 и зерна ячменя 15,7%. 2. При применении сидерального удобрения в зерне озимой ржи увеличивалось содержание сырого белка, возрастала масса 1000 зерен и число падений. Последствие сидерального удобрения положительно сказалось на содержании в зерне ячменя сырого белка, увеличении натурной массы и массы 1000 зерен. 3. Возделывание сельскохозяйственных культур в севообороте с сидеральным паром по сравнению с занятым обеспечивает увеличение чистого дохода и рентабельности производства.

Литература.

1. Глушков В.В., Юнусов Г.Ю., Макаров В.И., Маслова Н.Ф. Роль многолетних бобовых трав и сидеральных паров в земледелии Марий Эл // Земледелие. -2009. – №3. -С.13.
2. Довбан К. И. Экологические аспекты сидерации // Химизация сельского хозяйства. – 1992. – №4. – С. 28-32.
3. Кузьминых А.Н. Сидераты – важнейший резерв сохранения плодородия почвы // Земледелие. - 2011. – №4. – С.41.
4. Новоселов С.И., Пекельдина В.Е., Хлебников И.Г. Продуктивность озимой ржи в зависимости от предшественников и удобрений // Плодородие. - 2007.-№2.- С.30-31.

Efficiency of green manure in crop rotation

S.I. Novoselov, E.S. Novoselova, S.A. Gorokhov, N.I. Tolmachev
Mari State University,

pl. Lenina 1, Yoshkar-Ola, 424001 Republic of Mari El, Russia

The efficiency of green manure on soddy-podzolic soil was studied. It was revealed that the application of green manure is an efficient method for increasing the yield and improving the quality of agricultural crops in both direct effect and aftereffect. It was found that the growing of agricultural crops in a crop rotation with green-manure fallow increased the net profit and production profitability.

Keywords: crop rotation, occupied and green-manure fallow, mineral fertilizers, yield and quality of agricultural crops.