

УДК 631.51

## **ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Кириллов Н.А., доктор биологических наук, профессор*  
*Волков А.И., кандидат сельскохозяйственных наук*  
*Прохорова Л.Н., кандидат сельскохозяйственных наук*  
Волжский филиал МАДИ, e-mail: [alex-volkov@bk.ru](mailto:alex-volkov@bk.ru)

**Ключевые слова:** ресурсосберегающие технологии, минимальная и нулевая обработка почвы, зерновые культуры, урожайность, продуктивность.

*В работе приведены результаты десятилетних исследований, которые показывают, что в агроклиматических условиях Чувашской Республики применение ресурсосберегающих технологий, основанных на минимальной и нулевой обработке почвы, способствует увеличению общей продуктивности полевого севооборота и стоимости произведенной растениеводческой продукции по сравнению с традиционной вспашкой.*

В существующих рыночных условиях важнейшее значение имеет адаптивное ведение растениеводства с подбором рентабельных видов и сортов полевых культур в севооборотах, которые способны реализовать существующий потенциал местности, где расположено хозяйство, производство продукции по прогрессивным технологиям с максимальным использованием всех составных факторов, в том числе и биологических [1-6]. Одним из перечисленных способов является переход на ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур, что и явилось целью настоящего исследования. В рамках проведенных опытов был проведен сравнительный анализ эффективности традиционной и ресурсосберегающих технологий с минимальной и нулевой обработкой почвы.

Исследования осуществлялись в 2005-2014 гг. на слабосмытых серых лесных почвах Чувашской Республики. Схема опыта для озимой пшеницы и озимой ржи включала три варианта: 1) традиционная технология возделывания – основывалась на дисковании на глубину 4-6 см тяжелой дисковой бороной БДТ-3, отвальной вспашке плугом ПЛН-4-35 на глубину 22 см и предпосевной культивации КПС-4 на 4-6 см с боронованием БЗСС-1, посеве сеялкой СЗ-3,6; 2) ресурсосберегающая технология возделывания с минимальной обработкой почвы – включа-

ла дискование на глубину 4-6 см бороной дисковой модифицированной БДМ-6, предпосевную культивацию на 6-8 см тяжелым культиватором «Лидер», посев сеялкой «Soliteir»; 3) ресурсосберегающая технология возделывания с нулевой обработкой почвы – осуществлялась опрыскиванием гербицидом сплошного действия «Зеро» с опрыскивателем «Sieger», посевом комплексом «Хорш-Агросоюз» АТД-11,35.

Схема опыта для яровой пшеницы: 1) традиционная технология – основывалась на осенней перепашке плугом ПЛН-4-35 на 22 см, весенней культивации на 4-6 см КПС-4 с боронованием БЗСС-1,0, посеве сеялкой СЗ-3,6; 2) ресурсосберегающая технология с минимальной обработкой почвы – включала весеннюю культивацию на 4-6 см тяжелым культиватором «Лидер», посев сеялкой «Soliteir»; 3) ресурсосберегающая технология с нулевой обработкой почвы – осуществлялась «прямым» посевом комплексом «Хорш-Агросоюз» АТД-11,35.

Схема опыта для ячменя: 1) традиционная технология – основывалась на осеннем лушении стерни на 6-8 см бороной дисковой тяжелой БДТ-3 и вспашке на 22 см плугом ПЛН-4-35, весенней культивации на 4-6 см КПС-4 с боронованием БЗСС-1 и посеве сеялкой СЗ-3,6; 2) ресурсосберегающая технология с минимальной обработкой почвы – включала осеннее дискование на 4-6 см БДМ-6, весеннюю культивацию на 6-8 см тяжелым культиватором «Лидер», посев сеялкой «Soliteir»; 3) ресурсосберегающая технология с нулевой обработкой почвы – осуществлялась путем весеннего опрыскивания гербицидом сплошного действия «Зеро» с опрыскивателем «Sieger», посева комплексом «Хорш-Агросоюз» АТД-11,35.

Картофель и клевер в севооборотах возделывались по принятым для Чувашской Республики технологиям.

В исследованиях использовались следующие сорта зерновых культур: озимой пшеницы – Казанская 560; озимой ржи – Безенчукская 87; яровой пшеницы – Прохоровка; ячменя – Эльф, с нормой высева 5,5; 5,0; 5,5 и 5,5 млн. всхожих семян на гектар соответственно. Посев озимых культур осуществлялся с 21 по 30 августа, яровых – с 1 по 6 мая. Перед посевом семена озимых культур протравливали Феразимом КС из расчета 1,5 л/т, яровых – ТМТД с.п. 4 кг/т. В контроле минеральные удобрения вносили дробно: под вспашку, под предпосевную культивацию и с посевом; по минимальной технологии – под дискование и с посевом, а по нулевой – при посеве. Кроме этого, в фазу кущения проводили опрыскивание посевов зерновых культур гербицидом «Ковбой» (120 мг/га) с одновременной подкормкой аммиачной селитрой (10 кг/га). По «нулевой» технологии возделывания, за исключением посевов яровой пшеницы, гербицид не применяли, а проводили только подкармли-

вание. Повторность опытов – четырехкратная, размещение вариантов – методом рендомизированных повторений. Размер делянок по обработке почвы составил 1200 м<sup>2</sup>, учетной – 100 м<sup>2</sup>.

За первую (2005-2009 гг.) ротацию севооборота при традиционной технологии возделывания зерновых культур урожайность озимой пшеницы составила 2,07-2,22 т/га, озимой ржи – 2,03-2,26 т/га, яровой пшеницы – 2,80-2,98 т/га и ячменя – 2,04-2,27 т/га.

При использовании ресурсо- и энергосберегающих технологий с минимальной обработкой почвы значения урожайности зерновых культур находились в интервале 1,98-2,23 т/га; 1,95-2,15 т/га; 2,82-2,88 и 2,02- 2,20 т/га соответственно, а с нулевой – колебались в пределах 1,90-2,14 т/га; 1,90-2,12 т/га; 2,76-2,85 и 1,91-2,08 т/га для озимой пшеницы и ржи, яровой пшеницы и ячменя соответственно. При этом в отдельные годы урожайность зерновых культур, за исключением ячменя, в севооборотах с минимальной обработкой почвы была незначительно выше, чем на контрольном варианте с традиционной вспашкой. Урожайность зерновых культур на варианте с нулевой обработкой почвы на протяжении всех пяти лет оказалась несколько ниже других вариантов.

Что касается продуктивности полевого севооборота, то традиционная обработка почвы обеспечивала в первую ротацию севооборота максимальный выход на 1 га пашни: 1,40-1,47 т зерна, 3,44-3,67 т кормовых единиц, продукции основной и побочной стоимостью 14432,4-26896,2 руб. При использовании минимальной обработки почвы продуктивность севооборота была несколько ниже. Так, выход на 1 га пашни в данном случае составлял: 1,38-1,45 т зерна, 3,42-3,63 т кормовых единиц, продукции основной и побочной стоимостью 14388,8-26686,6 руб. Применение нулевой обработки почвы влекло за собой минимальную продуктивность севооборота. Выход на 1 га пашни на данном варианте представлял: 1,33-1,40 т зерна, 3,34-3,55 т кормовых единиц, продукции основной и побочной стоимостью 14222,6-26291,2 руб.

Тщательный анализ опытных данных по изучению влияния способов обработки почвы при возделывании зерновых культур на продуктивность плодосменного севооборота в его второй ротации (2010-2014 гг.) показал некоторое различие по сравнению с периодом первой ротации. Так, в аномально жарком и засушливом 2010 г. максимальная урожайность озимой пшеницы (1,32 т/га), озимой ржи (1,35 т/га), яровой пшеницы (1,44 т/га) и ячменя (1,50 т/га) оказалась на варианте с применением нулевой обработки почвы, а минимальная – при вспашке, которая была меньше: на 0,28 т/га или на 21,2 % при возделывании озимой пшеницы, на 0,23 т/га или 17,0 % при возделывании озимой

ржи, на 0,56 т/га или 38,9 % при возделывании яровой пшеницы и на 0,58 т/га или 38,7 % при возделывании ячменя.

Вариант с применением минимальной обработки почвы при возделывании зерновых культур уступал максимальным значениям показателя урожайности на 0,17 т/га или 12,9 %, 0,17 т/га или 12,6 %, 0,41 т/га или 28,5 % и 0,37 т/га или 24,7 % соответственно. Полученный результат можно объяснить тем, что осеннее проведение отвальной вспашки ведет к чрезмерному иссушению пахотного слоя, а исключение обработок или проведение их не глубже 10 см, как в случае с нулевой или минимальной технологиями, позволяет сохранить влагу и, самое главное, избежать образования излишней глыбистости почвы.

Урожайность клевера и картофеля была максимальной в севооборотах, где под их предшествующие зерновые культуры на протяжении нескольких лет использовались ресурсосберегающие технологии возделывания. Так, наибольшие значения продуктивности севооборота были получены на варианте с возделыванием зерновых культур с нулевой обработкой почвы, где выход зерна на 1 га пашни составил 0,86 т, кормовых единиц 2,05 т, а стоимость побочной и основной продукции 25390,0 руб. Эти показатели значительно выше, чем на вариантах с применением минимальной обработки почвы и вспашки, соответственно: по выходу зерна – на 0,28 и 0,20 т/га или 32,6 и 23,2 %; по сбору кормовых единиц – на 0,53 и 0,36 т/га или 25,8 и 17,6 %; общей стоимости произведенной продукции на 5986,0 и 4381,0 руб. или 23,6 и 17,2 %.

Следует отметить, что в 2010 году из-за значительного недобора урожая сельскохозяйственных культур не только в республике, но и во многих регионах Российской Федерации рыночные цены реализации сельскохозяйственной продукции были максимальными за весь период проведения исследований.

В другие годы средние показатели за вторую ротацию севооборота показали наибольшую урожайность озимой пшеницы (2,25 т/га), озимой ржи (2,24 т/га), яровой пшеницы (2,87 т/га) и ячменя (2,39 т/га) на варианте с минимальной обработкой почвы. Они превосходили аналогичные значения варианта со вспашкой на 0,04 т/га или 1,7 %; 0,04 т/га или 1,8 %; 0,10 или 3,5 % и 0,08 т/га или 3,3 % и нулевой обработкой почвы – на 0,14 т/га или 6,2 %; 0,12 т/га или 5,3 %; 0,18 т/га или 6,3 % и 0,11 т/га или 4,6 % соответственно.

При возделывании клевера на сено максимальная урожайность (4,85 т/га) за вторую ротацию была получена в севообороте с применением нулевой обработки почвы, которая на 0,04 и 0,06 т/га или 0,8 и 1,2 % оказалась выше, чем на вариантах с использованием минималь-

ной обработки почвы и традиционной вспашки при возделывании зерновых культур соответственно.

Аналогичная закономерность наблюдалась и при сравнении урожайности клубней картофеля. Так, размещение картофеля после озимых культур, возделываемых по нулевой технологии обработки почвы, способствовало формированию максимального урожая (22,44 т/га), достоверно превосходящего на 0,92 и 1,38 т/га или 4,1 и 6,1 % варианты с использованием минимальной обработки почвы и отвальной вспашкой соответственно.

В целом, максимальная продуктивность севооборота во второй ротации была получена на варианте с возделыванием зерновых культур по ресурсо- и энергосберегающим технологиям. Так, максимальный выход на 1 га пашни зерна (1,50 т) и кормовых единиц (3,73 т) наблюдался на варианте с минимальной обработкой почвы, а наибольшая (40815,4 руб.) стоимость основной и побочной – на варианте с нулевой. Эти данные свидетельствуют о положительном влиянии ресурсосберегающих технологий, основанных на минимальной и нулевой типах обработки почвы, на продуктивность изученного севооборота.

Таким образом, усредненные результаты десятилетних полевых опытов, проведенных в агроклиматических условиях Чувашской Республики, подтверждают мнения и результаты исследований ученых-агрономов, проведенных в других регионах, о преимуществе ресурсо- и энергосберегающих технологий возделывания зерновых культур по сравнению с традиционными. Это, безусловно, делает их еще более привлекательными, по сравнению с традиционными технологиями, для использования в качестве главного инструмента повышения эффективности ведения агробизнеса не только на территории республики, но и всего Волго-Вятского региона.

#### **Библиографический список:**

1. Волков, А.И. Ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур в условиях Волго-Вятского региона / А.И. Волков // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 7. – С. 53-54.

2. Волков, А.И. Энергосберегающие технологии в растениеводстве / А.И. Волков, Н.А. Кириллов. – Чебоксары: ЧГУ им. И.Н. Ульянова. – 2016. – 195 с.

3. Гилев, С.Д. Продуктивность и экономическая эффективность короткоротационных зернопаровых севооборотов в центральной лесостепной зоне Зауралья / С.Д. Гилев, И.Н. Цымбаленко, Ю.В. Суркова // Земледелие. – 2016. – № 6. – С. 8-11.

4. Кириллов, Н.А. Использование ресурсосберегающих техно-

логий в полевых севооборотах / Н.А. Кириллов, А.И. Волков // Формирование и развитие сельскохозяйственной науки в XXI веке. – Соленое Займище: ПНИИАЗ. – 2016. – С. 309-315.

5. Кириллов, Н.А. Минимальная обработка почвы при возделывании зерновых культур в Чувашской Республике / Н.А. Кириллов, А.И. Волков // Земледелие. – 2008. – № 4. – С. 30-31.

6. Кириллов, Н.А. Эффективность ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур / Н.А. Кириллов, А.И. Волков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 9. – С. 12-14.

## **THE BEST PRACTICES OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES FOR PRODUCTION OF CROP PRODUCTS**

**Kirillov N.A.**, doctor of biological Sciences, Professor

**Volkov A.I.**, candidate of agricultural Sciences

**Prohorova L.N.** candidate of agricultural Sciences

Volga branch Moscow Automobile and Road Construction State Technical University

***Key words:** resource-saving technologies, minimum and zero processing of the soil, grain crops, productivity, efficiency.*

*The results of ten-year research are shown that show that in the agro-climatic conditions of the Chuvash Republic the use of resource-saving technologies based on minimal and zero tillage contributes to an increase in the overall productivity of the field crop rotation and the value of the crop production produced in comparison with traditional plowing.*

УДК 631.46 : 631.95

## **ЗНАЧЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЧВЫ И ЕСТЕСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА**

**Козлов А.В.**, кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВО Нижегородский ГПУ им. К. Минина

e-mail: [a\\_v\\_kozlov@mail.ru](mailto:a_v_kozlov@mail.ru)

***Ключевые слова:** микробиоценозы почвы, элементарные почвенно-биологические процессы, генезис почвы, естественная устойчивость почвенного покрова.*

*В работе приведен краткий обзор роли микроорганизмов в формировании почвы и естественной устойчивости почвенного по-*