

## ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЗОНАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

*Н.З. Милащенко, ак. РАН, С.И. Шкуркин, к.юр.н., Л.С. Чернова, к.с.-х.н., С.В. Трушкин, ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»*

*Рассмотрена одна из проблем, замедляющих развитие зернового комплекса Российской Федерации, – отсутствие или несоблюдение зональных технологий возделывания пшеницы. Для реализации потенциала районированных сортов необходимы зональные технологии, обеспечивающие эффективное использование местных почвенно-климатических ресурсов и средств интенсификации. Экологическая безопасность зональных технологий должна обеспечиваться научно обоснованным применением мелиорантов, органических и минеральных удобрений, биопрепаратов и других средств интенсификации. Приведены результаты исследований в Географической сети опытов с удобрениями по определению величин потерь урожая в зависимости от отклонения в исполнении элементов технологий от оптимальных показателей, рекомендованных для конкретных зон. Показано, что средние потери урожая при посеве низкокачественными семенами составляют более 20%, использование некачественных предшественников может снизить урожай озимой пшеницы на 15%. Установлено, что за счет окультуривания почв урожайность зерновых может увеличиться в 2 раза и резко возрастает окупаемость удобрений. Необходима государственная поддержка производства зерна пшеницы, которая направлялась бы на применение зональных интенсивных технологий, обеспечивающих реализацию генетического потенциала районированных сортов по уровню урожайности и качеству зерна.*

*Ключевые слова: интенсивные технологии, пшеница, урожайность, зональные технологии, биологизация, экологическая безопасность.*

Для цитирования: Милащенко Н.З., Шкуркин С.И., Чернова Л.С., Трушкин С.В. Вынос питательных элементов урожаем ярового ячменя в зависимости от уровня минерального питания// Плодородие. – 2021. – № 4. – С. 63-65. DOI: 10.25680/S19948603.2021.121.19.

В соответствии со стратегией развития АПК в России на ближайшие годы главным средством увеличения производства продукции должно быть освоение инновационных технологий, обеспечивающих рост производства, качества продукции, а также производительности труда [1]. Это стратегическое направление полностью относится к производству зерна пшеницы.

Возможности для увеличения производства зерна пшеницы в нашей стране далеко не исчерпаны. Для реализации потенциала районированных сортов необходима зональная технология их возделывания, обеспечивающая эффективное использование местных почвенно-климатических ресурсов и средств интенсификации технологии (мелиорантов, удобрений, биопрепаратов, средств защиты растений от вредителей, болезней и сорных растений) [2].

Многие научные учреждения в регионах разработали оптимальные параметры всех элементов технологии возделывания пшеницы. За последние 15 лет учеными из научных учреждений, входящих в Географическую сеть опытов с удобрениями в различных регионах страны, выявлено, что главными причинами снижения урожая были отклонения в исполнении элементов технологий от оптимальных показателей, рекомендованных для конкретных зон. Это приводит к значительным потерям урожая. В исследованиях Географической сети опытов в 10 субъектах Российской Федерации (Ставропольский край, Республика Адыгея, Ростовская, Белгородская, Курская, Воронежская, Тамбовская, Рязанская, Омская и Новосибирская области) сделана оценка этих потерь [3].

В качестве пояснения эти показатели продемонстрируем на примере Воронежской области. По данным ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В.В. Докучаева» [3], использование некачественных предшественников (озимая пшеница, кукуруза на силос, ранние гибриды подсолнечника) приводит к снижению урожая озимой пшеницы на 5-15%. Посев нерайонированными сортами уменьшает урожай на 10-20%. Средние потери урожая при посеве низкокачественными семенами могут достигать более 20%. Запоздывание со сроками посева на 5 и более дней снижает урожай на 15-25%. Несоблюдение качества выполняемых полевых работ может снизить урожайность озимых и яровых зерновых культур на 15-20% и более. При нарушении сроков и способов обработки почвы возможно снижение урожая на 18-24%. Задержка с проведением уборки озимой пшеницы на 15-20 дней может привести к потере более, чем 25 % урожая зерна, или 1-1,5 % в день.

Наращивание урожая зерновых культур возможно за счет повышения степени комплексного окультуривания почв и применения удобрений для оптимизации питания растений в период вегетации. Показателями необходимости окультуривания почв являются снижение содержания в них гумуса, неблагоприятная реакция почвенной среды и несбалансированность содержания в почве элементов питания растений.

В зависимости от степени окультуренности почв урожайность зерновых может различаться в 2 раза. На высококультуренных почвах в Воронежской области без удобрений можно получать урожай зерна 3,5-4,0 т/га, на среднекультуренных – 2,5-3,5 и на слабокультуренных

– 2,0-3,0 т/га [3]. Подобные закономерности зависимости уровня урожая от качества исполнения технологических операций и агрохимических показателей почвы наблюдаются и в других регионах страны.

При распределении удобрений в севообороте необходимо вносить их в первую очередь под наиболее отзывчивые культуры. При оптимальных дозах удобрений под пшеницу урожайность ее возрастает на 140%. Дальнейший рост урожайности пшеницы возможен при систематическом внесении удобрений в севооборотах и оптимизации других параметров зональных почв путем их комплексного окультуривания.

За счет окультуривания почв резко возрастает окупаемость удобрений. По данным ФГБНУ «ВНИИ агрохимии», при интенсивных технологиях возделывания пшеницы на высококультурных почвах окупаемость 1 кг NPK, внесенных в почву, достигает 7,5-12,1 кг зерна, в то время как окупаемость удобрений в среднем по стране в настоящее время составляет 4-4,5 кг зерна на 1 кг NPK, внесенных в почву [4].

Проблема снижения плодородия почв в нашей стране обостряется в связи с тем, что количество вносимых удобрений значительно отстает от количества NPK, выносимых из почвы с урожаем возделываемых культур. При среднем уровне урожая зерна озимой пшеницы по стране 3 т/га вынос элементов питания из почвы с основной и побочной продукцией составляет 175,5 кг/га, в то же время вносится в среднем по стране под зерновые и зернобобовых культуры с минеральными удобрениями значительно меньше – 66 кг/га [5].

Проблема дефицита в почве элементов питания и гумуса обостряется еще и тем, что в 90-ые годы резко сократился объем вносимых в почву органических удобрений. По данным ФГБНУ «ВНИИ агрохимии» во второй половине 1980-ых годов в РСФСР ежегодно вносили по 3,6 т/га органических удобрений. В 90-ые годы внесение органических удобрений снизилось до 1 т/га, в то же время для оптимизации режима органического вещества в почвах необходимо вносить 6-7 т/га органических удобрений [4]. При этом использование приемов, способствующих экологической безопасности в земледелии за последние годы не увеличилось.

Для повышения уровня плодородия почв необходимо вносить удобрения в объемах, значительно превышающих вынос их из почвы с урожаем. При этом кроме минеральных удобрений должны использоваться и другие источники питательных веществ: органические удобрения, биологический азот, бобовые культуры, сидераты и иные виды удобрений в зависимости от почвенно-климатических условий и возможной урожайности в зонах.

Следует отметить, что в зарубежных странах с развитым сельским хозяйством, где окультуривание почв и интенсификация технологий уже проведены и осуществляются длительный срок, применяют высокие дозы удобрений. Например, в европейских странах вносят 160-250 кг NPK на 1 га пашни в сочетании с системой мер по биологизации земледелия, обеспечивающей экологическую безопасность [4].

По оценкам ФГБНУ «ВНИИ агрохимии», общая потребность России в минеральных удобрениях при оптимистичном сценарии к 2030 г. должна составить 13,9 млн т [4]. Внутри страны в настоящее время используется только 2,7 млн т, а производится 23,6 млн т [5].

Российская пшеница обладает высоким потенциальным и выявленным сравнительным преимуществом на мировом рынке [6]. Экспортная цена минеральных удобрений в 2020 г. составляла 181-252 \$/т, а 1 т зерна пшеницы стоила 212 \$ [7]. При подобном паритете цен выгоднее экспортировать зерно за счет сокращения экспорта удобрений.

Значительное увеличение применяемых средств интенсификации земледелия обостряет проблему экологической безопасности. Известно, что применение минеральных удобрений в ряде случаев приводит к избыточному содержанию азота в получаемой продукции. Экологические проблемы, связанные с интенсификацией технологии, могут быть успешно решены за счет оптимизации доз органических и минеральных удобрений; приемов, способствующих оптимизации питания растений и защите их от болезней, вредителей и сорняков; биоудобрений; максимального для природной зоны насыщения севооборота зернобобовыми и многолетними бобовыми травами, способными повышать урожай за счет улучшения обеспеченности культур в севообороте азотом.

В России имеется опыт интенсификации и биологизации земледелия – это направление начали успешно реализовывать в рамках адаптивно-ландшафтных систем земледелия в Белгородской области и осуществляют уже 10 лет. Программа биологизации предусматривает: известкование кислых почв; использование органических удобрений, как основного источника поступления в почву органического вещества (фосфора, калия и микроэлементов); умеренное и адресное внесение минеральных удобрений и пестицидов; увеличение накопления биологического азота путем расширения посевов бобовых культур, прежде всего сои и многолетних трав (на эродированных почвах); обязательные пожнивные посевы; проведение лесомелиоративных мероприятий на эродированных почвах; распространение минимальных, а в перспективе «нулевых» обработок почвы.

Оценка результатов освоения технологий по окультуриванию почв и их интенсификации показала положительные результаты. За время реализации программы биологизации и интенсификации земледелия в Белгородской области существенно возросли плодородие и продуктивность почв. В среднем за 2017-2019 г. внесение органических удобрений увеличилось до 9,25 т/га, минеральных удобрений стабилизировалось на уровне 107,2 кг д.в/га, площадь известкования кислых почв составила 65,7 тыс. га в год. Доля бобовых культур в структуре посевных площадей достигла 26,4 %, а накопление симбиотически связанного азота увеличилось в среднем до 23,7 кг/га [8]. По состоянию на 01.01.2020 г. в пахотных почвах области отмечено максимальное за всю историю наблюдений средневзвешенное содержание органического вещества – 5,89%, подвижных форм фосфора и калия – 144 и 171 мг/кг соответственно. Доля кислых почв снизилась до 32,7 %. В результате существенного роста урожайности основных сельскохозяйственных культур средняя продуктивность агроценозов области достигла максимального значения – 4,94 тыс. к.е. с 1 га посевной площади [8].

Положительный опыт Белгородской области по интенсификации и биологизации земледелия свидетельствует о правильно выбранном направлении совершенствования продуктивности зонального земледелия. Прак-

тически вся система адаптивно-ландшафтного земледелия имеет ярко выраженное зональное решение. В других регионах страны это необходимо учитывать.

**Заключение.** Россия располагает значительными резервами для увеличения производства и продажи на мировом рынке зерна пшеницы – повышение уровня технологичности производства с учетом зональных особенностей земледелия и интенсификации технологий путем экологически сбалансированного применения удобрений и других средств интенсификации. Реализация этих возможностей может быть достигнута только при эффективном научном обеспечении, разработке и освоении зональных технологий комплексного окультуривания почв и интенсивных технологий производства зерна пшеницы.

Экологическую безопасность необходимо обеспечить научно обоснованным применением мелиорантов, органических и минеральных удобрений, биопрепаратов и другими средствами интенсификации технологии. Государственная поддержка производства зерна пшеницы должна быть направлена на применение зональных интенсивных технологий, обеспечивающих реализацию генетического потенциала районированных сортов как по уровню урожая, так и по его качеству. В России целесообразно и экономически оправдано при имеющемся уровне производства минеральных удобрений значительно увеличить их применение в собственной стране за счет сокращения экспорта. Это обеспечит существенное повышение качества зерна и увеличение его реализации на мировом рынке.

#### ENVIRONMENTALLY SAFE INTENSIFICATION OF ZONAL TECHNOLOGIES AS AN OPPORTUNITY TO INCREASE THE PRODUCTION OF FOOD GRAIN WHEAT

*N.Z. Milashchenko, S.I. Skurkin, L.S. Chernova, S.V. Trushkin  
Pryanishnikov Institute of Agrochemistry, Pryanishnikova ul. 31A, 127434, Moscow, Russia*

*One of the problems hindering the development of the grain complex of the Russian Federation is considered – the absence or non-compliance with zonal technologies of wheat cultivation. To realize the potential of zoned varieties, zonal technologies are needed that ensure the effective use of local soil and climatic resources and means of intensification. The ecological safety of zonal technologies should be ensured by the scientifically justified use of meliorants, organic and mineral fertilizers, biological products and other means of intensification. The results of research in the Geographical network of experiments with fertilizers to determine the values of crop losses depending on the deviation in the performance of technology elements from the optimal indicators recommended for specific zones are presented. It is shown that the average yield losses when sowing low-quality seeds are more than 20%, the use of low-quality precursors can reduce the yield of winter wheat by 15%. It is established that due to the cultivation of soils, the yield of grain can increase by 2 times and the payback of fertilizers increases sharply. It is necessary to provide state support for the production of wheat grain, which would be directed to the use of zonal intensive technologies that ensure the realization of the genetic potential of zoned varieties in terms of yield and grain quality.*

*Keywords: intensive technologies, wheat, productivity, zonal technologies, biologization, environmental safety*

#### Литература

1. Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса России до 2035 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 10.08.2019. № 1796-р. Правительство Российской Федерации. Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru> (дата обращения: 15.10.2020).
2. Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы. Научное издание / Научное редактирование: Федоренко В.Ф., Завалин А.А., Милащенко Н.З. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 396 с.
3. Технологические риски снижения урожая зерновых культур при страховой защите с государственной поддержкой / Под ред. Н.З. Милащенко, В.В. Щербакова. – М.: ООО Группа Компаний Агрива, 2016. – 348 с.
4. Сычев В.Г. Современное состояние плодородия почв и основные аспекты его регулирования. – М.: РАН, 2019. – 325 с.
5. Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 14.01.2021).
6. Ушаев И.Г., Маслова В.В., Авдеев М.В. Современные тенденции развития внешней торговли агропродовольственной продукции в России // АПК: Экономика, управление. – 2020. – № 5. – С. 4-15.
7. Федеральная таможенная служба. Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://customs.gov.ru> (дата обращения: 10.02.2021).
8. Лукин С.В. Влияние биологизации земледелия на плодородие почв и продуктивность агроценозов (на примере Белгородской области) // Земледелие. – 2021. – № 1. – С. 11-15.