

ПРОБЛЕМА РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ И ОСОБЕННОСТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Л.А. БУЛАВИН¹, Т.М. БУЛАВИНА¹, О.В. НИЛОВА²

¹Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию,

г. Минск, Республика Беларусь,

²Полесский государственный университет,

г. Пинск, Республика Беларусь

Рыночная экономика требует производства высококачественной конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции, поэтому ресурсосберегающие технологии приобретают особое значение. Многие страны уже перешли на ресурсосберегающие технологии, которые позволяют сокращать производственные затраты на 30-80%, получать высокие стабильные урожаи и сохранять окружающую среду [8].

Считается общепризнанным, что объем использования техногенных средств интенсификации земледелия и его затратность находятся в определенной зависимости от географического положения сельхозпроизводителя, т.к. по мере удаления от экватора удельный вес солнечной энергии в формировании урожая сельскохозяйственных культур снижается, а техногенной, наоборот, возрастает. Поэтому чем жестче почвенно-климатические условия, тем наукоемче и энергозатратнее становится земледелие [10].

Необходимо отметить, что агропромышленный комплекс Беларуси вследствие географического положения объективно имеет менее благоприятные условия для производства растениеводческой продукции, чем большинство стран Европы и Америки. В республике короткий вегетационный период, позволяющий получать лишь один урожай в год большинства сельскохозяйственных культур. На значительной части ее территории преобладают малоплодородные, дерново-подзолистые песчаные и супесчаные почвы. Уже системой стала непредсказуемость экстремальных погодных ситуаций, поэтому природные ресурсы республики малопригодны для производства многих экономически важных культур [16]. В таких условиях для получения высоких и стабильных урожаев необходимы существенные затраты материально-технических средств, и решение проблемы ресурсосбережения имеет свои особенности.

В зоне «рискованного» земледелия для производства конкурентоспособной продукции наряду с научно обоснованным использованием техногенных средств важнейшее значение имеет адаптивная система интенсификации, направленная на максимальное использование природных ресурсов – ФАР, тепла, света, влаги, питательных элементов почвы и воздуха. Не менее значимым является также более интенсивное применение биологических методов повышения продуктивности растений. Следует понимать, что ресурсосберегающая система земледелия отвергает уравнительное землепользование с шаблонным применением основных агроприемов без учета вариативности почвенных и микроклиматических условий в природных ландшафтах и требует многовариантности и гибкости решений с учетом конкретных ситуаций [9].

В силу ряда причин в настоящее время в Беларуси энергоемкость производства сельскохозяйственной продукции в 3-4 раза превышает уровень США, а других экономически развитых стран – в 1,5-2,0 раза. Высокая затратность производства сельскохозяйственной продукции приводит к тому, что увеличение валовых показателей не сопровождается укреплением аграрной экономики, создаются трудности с реализацией продовольственных и других товаров, производимых из сельскохозяйственного сырья. Из-за отсутствия достаточных финансовых средств сельскохозяйственные организации испытывают затруднения с обновлением своей инфраструктуры и выполнением производственных процессов, что часто влечет за собой во многих хозяйствах упрощение технологии производства растениеводческой продукции, их нарушение и, как следствие этого, недобор урожая.

Какой же уровень интенсификации технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси следует считать оптимальным? На современном этапе главной целью должна стать не максимальная урожайность любой ценой, а минимальные затраты на единицу произведенной про-

дукции с наибольшим экономическим эффектом. Нынешний производственно-ресурсный потенциал большинства хозяйств республики дает основание считать, что в сложившихся условиях экономически чаще всего оправдан урожай зерна в 40-50 ц/га [13]. Такой уровень урожайности могут обеспечить интенсивные технологии возделывания зерновых, усовершенствованные с учетом требований адаптивной интенсификации земледелия. Высокоинтенсивные технологии, позволяющие получать 70-80 ц/га зерна и более, могут быть доступны пока лишь отдельным хозяйствам республики.

Важнейшим элементом ресурсосберегающего земледелия является агроэкологическое районирование территории республики и осуществление на его основе региональной специализации аграрного производства. Основными критериями при проведении почвенно-экологического районирования являются тип и гранулометрический состав почв, степень увлажнения, распространение и интенсивность эрозионных процессов и т.д. Оценка этих факторов позволяет дифференцировать пахотные земли по плодородию и степени пригодности для возделывания основных сельскохозяйственных культур. Углубление региональной специализации и размещение основных сельскохозяйственных культур в наиболее благоприятных для их роста и развития почвенно-климатических условиях дает возможность максимально использовать естественные природные ресурсы и сократить за счет этого потребление техногенных средств интенсификации земледелия [13, 18].

Значительная роль в ресурсосберегающем земледелии отводится рациональному землепользованию, т.е. оптимизации структуры посевных площадей на основе почвенно-экологического районирования территории и научно обоснованному чередованию культур в севообороте, которые существенно различаются по накоплению растительных остатков, влиянию на водный режим почвы, ее химические свойства. Они также оказывают неодинаковое влияние на численность и функционирование вредных организмов в агрофитоценозах. Повторное и бессистемное возделывание культур приводит к накоплению специфических видов сорняков, болезней и вредителей. При бесменной культуре и при чередовании сходных по биологии культур или высоком насыщении севооборотов культурами одной группы наблюдается почвоутомление. В этом случае повышается удельный вес агрономически менее ценной и вредной микрофлоры, накапливаются специализированные вредители, увеличивается численность наиболее вредоносных сорняков, имеет место односторонний вынос питательных веществ, недостаток отдельных микроэлементов и т.д. Оптимизация структуры посевных площадей и чередования культур в севообороте позволяет существенно облегчить решение следующих задач: регулирование режима органического вещества почвы и минеральных элементов питания, улучшение фитосанитарного состояния посевов, поддержание удовлетворительного структурного состояния почвы, предотвращение процессов эрозии и дефляции [15]. Считается, что за счет оптимизации землепользования на основе региональной специализации, а также совершенствования структуры посевных площадей и севооборотов можно увеличить продуктивность пашни на 30-35% без существенных дополнительных капиталовложений при повышении стабильности урожая и снижении себестоимости продукции [11].

В настоящее время во многих хозяйствах Беларуси севообороты далеки от рациональных как по соблюдению принципа плодосмена и оптимального удельного веса зерновых культур, так и по срокам использования многолетних трав. В связи с этим в республике 30-40% зерновых размещается по неблагоприятным стерневым предшественникам и злаковым травам [19]. Поэтому снижение удельного веса зерновых в структуре посевных площадей до оптимального уровня и научно обоснованное расширение посевов многолетних бобовых трав, зернобобовых, крестоцветных и пропашных культур позволит в полной мере реализовать принцип плодосмена, что создаст благоприятные условия для дальнейшего роста урожайности. Особенно важное значение имеет расширение посевов бобовых, способных накапливать в почве симбиотический азот. Более широкое его использование в земледелии позволит уменьшить потребность в синтетических азотных удобрениях, на производство которых расходуется 43% всей совокупной энергии, затрачиваемой в мировом земледелии.

Известно, что наибольшей азотфиксирующей способностью обладают многолетние бобовые травы. В Нечерноземной зоне люцерна и клевер при благоприятных погодных условиях и формировании высокой урожайности могут накопить в почве за вегетационный период до 220-290 кг/га биологического азота, при средней урожайности – 70-110 кг/га сухого вещества. Однако во многих случаях бобовые не вступают в симбиоз с ризобактериями, или активность симбиоза бывает крайне слабой из-за неблагоприятных экологических условий. Высокая активность этого процесса

обеспечивается лишь при оптимальной влажности, реакции среды, наличии достаточных количеств подвижных фосфора и калия, присутствию в почве спонтанных активных штаммов клубеньковых бактерий либо инокуляции растений вирулентным штаммом специфических рас клубеньковых бактерий. Если какой-либо из этих факторов имеет неблагоприятные параметры, то фиксация атмосферного азота протекает слабо, или он не усваивается совсем [15]. Это необходимо учитывать при разработке ресурсосберегающих технологий.

Существующую в Беларуси структуру посевов многолетних трав нельзя признать оптимальной, т.к. во многих хозяйствах клевера составляют не более 25%, а злаковые травы – до 45%. Кроме того, около 25-30% многолетних трав используется в течение 3-х и более лет. В их структуре необходимо довести удельный вес бобовых трав в чистом виде до 60%, а злаковые травы оставить лишь в виде семенников до 8%, возделывая на остальной площади бобово-злаковые травы 1-2-летнего использования. Совершенствование структуры видового состава многолетних трав и переход на одногодичное использование клеверов и двулетнее бобово-злаковых травостоев в сочетании с оптимизацией посевных площадей зернобобовых культур позволит уменьшить потребность в синтетических азотных удобрениях на 25-30% без снижения продуктивности пашни, а также даст возможность значительно улучшить набор благоприятных предшественников для последующих зерновых, что окажет положительное влияние на их фитосанитарное состояние и в определенной степени снизит потребность в интенсивном применении пестицидов [11, 18].

Рассматривая бобовые в качестве одного из важнейших факторов ресурсосбережения в земледелии, следует указать и на ограничения в этом плане, связанные с «почвоутомлением», избежать которого можно при возврате бобовых на поле не ранее, чем через 3 года [9]. Для получения максимальной отдачи от использования многолетних бобовых трав необходимо в республике усилить работу по созданию их новых сортов, которые смогут выдерживать более высокую урожайность покровной культуры. Такие сорта должны обладать более высокой интенсивностью ростовых процессов в начальный период роста, быстро достигать фазы 3-4 тройчатых листьев, в которой у клевера резко увеличивается устойчивость к затенению, засухе и появляется более высокая вероятность сохранения под покровом зерновых культур [18]. Важно также иметь разные по созреванию сорта клевера, что позволит снизить потери урожайности от несвоевременной уборки. Наличие в хозяйстве 50% раннеспелых клеверов, 25% среднеспелых и 25% позднеспелых даст возможность удлинить оптимальный срок уборки с 10-12 до 30-35 дней. При этом значительно сокращается потребность в кормоуборочной технике и снижаются затраты на ее покупку [19].

Использование биологического азота в земледелии не должно ограничиваться возделыванием бобовых культур. Важное значение в этом отношении имеет также и ассоциативная азотфиксация, основанная на связывании азота атмосферы почвенными микроорганизмами, находящимися в контакте с корнями небобовых культур. Установлено, что за счет ассоциативной азотфиксации в ризосферу луговых и зерновых злаков в зоне умеренного климата за вегетационный период поступает до 30-40 кг/га азота [2, 4, 24]. Поэтому создание соответствующих микробиологических препаратов и разработка регламентов их эффективного применения при возделывании основных сельскохозяйственных культур может стать существенным резервом в улучшении азотного питания растений.

Важное значение в оптимизации азотного питания растений имеет повышение коэффициента использования азотных туков, что позволяет одновременно уменьшить непродуктивные потери этого элемента и снизить загрязнение окружающей среды нитратами. Добиться этого можно в результате совершенствования технологии их применения, которая предусматривает уточнение с помощью почвенно-растительной диагностики доз азотных удобрений, оптимизацию сроков их внесения, равномерное распределение и заделку в почву, правильный выбор форм удобрений. Потери азота возрастают при дефиците фосфора, который не позволяет растениям более полно использовать азот. Поэтому очень важно при внесении минеральных удобрений применять их в оптимальных соотношениях, которые можно установить на основании информации о выносе основных элементов питания урожаем в конкретных почвенно-климатических условиях [15, 20].

Использование оптимальных доз минеральных удобрений, установленных с учетом экономических и экологических факторов, следует рассматривать как важнейший элемент ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Применение макро- и микроудобрений позволяет предотвратить или смягчить воздействие различных стрессов, повышая приспособляемость растений к неблагоприятным условиям, их засухоустойчивость, морозоустойчи-

вость, устойчивость к болезням и т.д. [9, 19]. Считается, что в Беларуси применение минеральных удобрений должно находиться на уровне 200 кг д.в. NPK на 1 га сельхозугодий на фоне 10 т/га навоза. Это обеспечит продуктивность пашни в пределах 7,0-8,5, луговых угодий – 3,0-4,0 тыс. к.ед. с гектара [5], не вызывая при этом ухудшения экологической ситуации. По данным ЦСУ, в 2009 г. в Беларуси на 1 га сельхозугодий было внесено в среднем 205, а пашни – 288 кг/га д.в. NPK, что свидетельствует о положительной динамике в агрохимическом обслуживании АПК республики. В то же время следует уделять больше внимания оптимизации соотношения основных элементов питания растений, увеличив объемы применения фосфорных и уменьшив использование калийных удобрений. Важное значение имеет также использование соломы на удобрение, что возможно в республике примерно на 24% посевной площади зерновых. Это уменьшает производственные затраты на полях на 100 долларов США/га и более [12], т.е. примерно на 20-25%.

В последние годы в республике урожайность ограничивают зачастую не столько агрохимические показатели, сколько неудовлетворительное фитосанитарное состояние [11]. В сложившейся ситуации, чтобы получить среднюю по республике урожайность зерновых культур 40 ц/га, картофеля до 300 ц/га, сахарной свеклы до 400 ц/га, рапса до 20 ц/га, зеленой массы кукурузы до 500 ц/га, наряду с оптимизацией всех элементов технологии возделывания необходимо затраты на обработку посевов пестицидами против вредных организмов увеличить до 120 млн долларов США в год [18].

Химическая защита растений в Беларуси нуждается в совершенствовании. Так, например, основными причинами высокой засоренности пашни в республике является применение дешевых гербицидов с узким спектром действия, отказ от лущения стерни, проведение основной обработки почвы в поздние сроки, применение некачественно приготовленного навоза и т.д. Устранение этих факторов будет способствовать улучшению фитосанитарного состояния посевов и снижению потребности в использовании пестицидов [11]. Следует также иметь в виду, что до недавнего времени стратегия борьбы с вредными организмами была ориентирована на уничтожение нежелательных популяций, причем центр тяжести в этой борьбе сместился на использование химических средств, кратность применения и нормы внесения которых неуклонно возрастали, а устойчивость вредных видов к пестицидам повышалась. Очень часто имели место профилактические обработки пестицидами без учета экономических порогов вредоносности, что существенно снижало отдачу от применения химических средств защиты растений и вызывало необоснованное загрязнение окружающей среды.

Составной частью ресурсосберегающих технологий должна стать интегрированная защита растений, предусматривающая сочетание агротехнических, биологических и химических мероприятий. Такая защита должна основываться на принципе регулирования численности вредных организмов, т.е. поддержании их популяций на таком уровне, при котором они не наносят экономического ущерба. Пестициды при интегрированной защите растений используются лишь в том случае, если численность вредных объектов превышает ЭПВ [15]. По мнению специалистов, если применять пестициды с учетом ситуации на каждом конкретном поле, то их экономия может составить от 12 до 30%. Кроме того, за счет использования новой техники, обеспечивающей мало- и ультрамалообъемное опрыскивание, экономия пестицидов может составить до 15% [19].

В решении проблемы ресурсосбережения в земледелии важная роль принадлежит совершенствованию обработки почвы, на долю которой приходится около 40% энергетических и 25% трудовых затрат в этой отрасли. Используемая на протяжении длительного времени интенсивная обработка почвы, основанная на ежегодной вспашке и применении однооперационных орудий, является не только высокозатратной, но и влечет за собой такие негативные последствия, как деградация гумуса, обессруктурирование почвы, усиление водной и ветровой эрозии, потери продуктивной влаги и т.д. Устранить все эти негативные последствия можно за счет минимализации основной обработки и применения комбинированных машин и орудий, способных совмещать две и более технологических операции.

Многие специалисты считают, что минимализация обработки почвы, являясь мощным орудием повышения эффективности земледелия, может принести как пользу, так и вред. Поэтому относиться к ней следует предельно осторожно, с учетом конкретных экологических и производственных условий. Для определения возможного уровня минимализации обработки почвы необходимо учитывать тип и гранулометрический состав почвы, содержание в ней органического вещества, плотность, способность почвы сохранять и восстанавливать свою структуру, дренированность,

засоренность, количество осадков в регионе, предшественник, отзывчивость возделываемой культуры на глубокое рыхление, уровень применения удобрений, пестицидов и т.д. Только при выполнении этих требований минимализация обработки обеспечит сохранение влаги, повышение плодородия почвы, экономию средств и не приведет к снижению урожайности возделываемых культур [1].

Перспектива минимализации обработки почвы имеет определенный зональный характер. Уменьшение интенсивности механической обработки, как правило, влечет за собой увеличение засоренности посевов и способствует возрастанию дефицита азота в почве, причем эти закономерности усиливаются с увеличением увлажненности по мере продвижения с юга на север. Поэтому уменьшение затрат энергии в виде ГСМ при сокращении обработок почвы приходится компенсировать затратами энергии на применение гербицидов. Усиление дефицита минерального азота при минимализации обработки почвы требует его компенсации за счет дополнительного внесения удобрений. Следовательно, ресурсосберегающий эффект минимализации обработки почвы должен оцениваться не по экономии ГСМ, как это часто делается, а по разнице экономии энергии ГСМ и компенсирующего расхода энергии при использовании пестицидов и удобрений. Эта разница в засушливых условиях, как правило, оценивается в пользу энергосбережения за счет экономии ГСМ при минимализации обработки почвы, но с повышением коэффициента увлажнения она уменьшается и может поменять знак. Поэтому если в степной зоне потенциально может преобладать нулевая обработка, то в лесостепи оптимальные системы обработки почвы состоят из различных комбинаций безотвальных обработок и вспашки, а в лесной зоне увеличивается доля вспашки [14].

В структуре пахотных земель Беларуси почвы, имеющие свыше 3% гумуса и способные к естественному саморазуплотнению, т.е. пригодные к минимальной обработке, составляют только около 10%. На долю почв с содержанием гумуса менее 2%, где минимальная обработка с большой вероятностью может привести к снижению урожайности, приходится около 40% пашни. Исследованиями, проведенными в почвенно-климатических условиях республики, было установлено, что комбинированная обработка почвы, включающая 50% вспашки и 50% чизельной обработки, применяемая в зерновом, кормовом и плодосменном севооборотах, не уступала по эффективности общепринятой отвальной [2, 21]. В других опытах была установлена возможность замены в севообороте двух третей трудоемкой и дорогостоящей вспашки безотвальными и мелкими обработками [22]. По мнению некоторых специалистов, на высококультурных дерново-подзолистых легкосуглинистых и супесчаных почвах в семи-восьми-польном севообороте вспашку можно проводить два раза за ротацию после многолетних трав и при заделке органических удобрений [23]. В таких благоприятных почвенных условиях составной частью комбинированной обработки наряду со вспашкой, чизелеванием и дискованием может быть прямой посев озимых в необработанную почву [4], который должен ограничиваться на дерново-подзолистых почвах однократным применением за ротацию севооборота [25].

Расчеты показывают, что в Беларуси ежегодный расход дизельного топлива на обработку почвы можно уменьшить не менее чем на 40-45 тыс. т, если на 50% пашни проводить вспашку, на 40% – безотвальное рыхление и на 10% – прямой посев, используя для этого трактора класса 5, а не класса 1,4 [3]. Экономия дизельного топлива может быть значительно большей, если вспашку в севообороте проводить не через год, а 1 раз в 3-4 года, увеличивая за счет этого объемы применения безотвальной и мелкой обработки, а также прямого посева в необработанную почву. Для достижения максимального эффекта от внедрения комбинированной обработки почвы в каждом регионе на преобладающих типах почв необходимо предварительно провести исследования по определению в конкретных почвенно-климатических условиях минимально допустимого в севообороте объема отвальной вспашки и максимально возможного объема применения прямого посева в необработанную почву, имея в виду, что оставшаяся площадь будет обрабатываться с помощью безотвальной и мелкой обработки. Кроме того, в этих исследованиях необходимо уточнить для каждой почвенной разности и применяемой системы обработки почвы уровень использования азотных удобрений и гербицидов, который позволит не допустить снижения продуктивности пашни по сравнению с ежегодной отвальной вспашкой.

Решение проблемы ресурсосбережения при обработке почвы следует рассматривать не только с позиций сокращения затрат, но и, что не менее важно, с точки зрения своевременности ее проведения. Ведь только из-за нарушения оптимальных сроков проведения зяблевой обработки почвы

потери урожайности яровых культур составляют 4,0-6,8 ц/га к.ед. [21]. Недобор урожая яровых зерновых от нарушения сроков весенней обработки почвы и посева также весьма значителен и может достигать 24-30% [17]. Поэтому важнейшее значение имеет техническая оснащенность хозяйств, оптимизация которой позволит осуществлять технологические процессы в оптимальные сроки, что в конечном итоге будет способствовать снижению затрат, повышению урожайности и уменьшению себестоимости продукции, делая ее конкурентоспособной [11].

В качестве важнейшего средства реализации стратегии ресурсосберегающего земледелия выступает селекция, с помощью которой можно создать сорта и гибриды, устойчивые к кислым почвам, высокому уровню стояния грунтовых вод, временному затоплению. Одна из задач селекции состоит в более эффективном использовании сортами и гибридами элементов минерального питания, повышения способности к биологической фиксации атмосферного азота и устойчивости к патогенам, усиления аллелопатической активности сортов по отношению к сорным растениям и вредителям, что будет способствовать снижению потребления техногенных средств интенсификации [9].

Известно, что зарубежные сорта зерновых рассчитаны на высокий уровень минерального питания – 350-400 кг/га NPK, в т.ч. 160 кг азота, вносимого в 3-4 приема за период вегетации. Для получения высокого урожая эти сорта требуют 2-3-кратной обработки фунгицидами, 1-2-кратной обработки ретардантами, использование дорогостоящих гербицидов, микроэлементов и т.д. В Беларуси необходимо создать сорта, способные обеспечить в условиях производства стабильную урожайность 35-40 ц/га и более при 220-250 кг/га NPK при протравливании семян, защите от сорняков и однократном применении фунгицидов. В максимально комфортных условиях выращивания генетический потенциал этих сортов должен достигать 80-90 ц/га [18].

В условиях Беларуси в настоящее время представляется оправданной следующая последовательность избавления от ограничивающих эффективную хозяйственную деятельность факторов: введение адекватной структуры посевных площадей и севооборотов, техническое переоснащение, достаток средств защиты растений и удобрений, комплекс мер по задействованию потенциала адаптивности земледелия [13]. Это позволит создать ресурсосберегающие технологии производства, предусматривающие максимальное использование природного потенциала, что может обеспечить сокращение затрат ресурсов в земледелии в 1,4-2,0 раза [6, 7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применяемые в Беларуси в настоящее время технологии возделывания сельскохозяйственных культур еще далеки от совершенства. Это не позволяет увеличить до требуемого уровня урожайность возделываемых культур и является основной причиной высокой себестоимости выращиваемой продукции. Поэтому разработка и внедрение в производство высокоэффективных ресурсосберегающих технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур является одной из важнейших проблем современного земледелия республики. Основными элементами таких технологий должны стать совершенствование почвенно-экологических севооборотов, структуры посевных площадей, обработки почвы и рациональное сочетание их с системами удобрений и защиты растений. Оптимизация этих агроприемов применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям республики в сочетании с созданием и внедрением высокоурожайных сортов отечественной селекции позволит уменьшить затраты ресурсов в земледелии в 1,4-2,0 раза при существенном увеличении продуктивности пашни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банькин, В.А. Будущее земледелие за ресурсосберегающими технологиями / В.А. Банькин // Аграрная наука. – 2007. – №9. – С.2 – 4.
2. Булавин, Л.А. Агроэкологические аспекты адаптивной интенсификации земледелия: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.01 / Л.А. Булавин; РНИУП «Институт земледелия и селекции НАН Беларуси». – Жодино, 2001. – 37с.
3. Булавин, Л.А. Проблемы минимизации обработки почвы и перспективы их решения в Беларуси / Л.А. Булавин // Земледелие и селекция в Беларуси: сборник научных трудов; редкол.: М.А. Кадыров (гл. ред.) [и др]; Институт земледелия и селекции НАН Беларуси. – Минск, 2004. – Вып.40. – С.6 – 19.

4. Булавина, Т.М. Агротехнологические основы повышения эффективности производства зерна тритикале на дерново-подзолистых почвах / Т.М. Булавина. – 06.01.09 – растениеводство / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Жодино, 2009. – 43 с.
5. Гриб, С.И. Адаптивная интенсификация – стратегический путь развития земледелия и растениеводства в Беларуси / С.И. Гриб // Аграрная наука на рубеже XXI века. Матер. общ. собр. Академии агр. наук Республики Беларусь (16 ноября 2000 г.). – Минск, 2000. – С. 24 – 30.
6. Гриб, С.И. Стратегия интенсификации адаптивного растениеводства / С.И. Гриб, М.М. Севернев, И.М. Богдевич // Сельскохозяйственный вестник. – 2002. – №5. – С.4 – 6.
7. Гусаков, В. Основные предпосылки адаптивной интенсификации с/х производства / В. Гусаков, М. Севернев, С. Гриб // Агрэоэканоміка. – 2002. – №6. – С.3 – 6.
8. Данкверт, С.А. Внедрение ресурсосберегающих технологий – стратегия развития зернового хозяйства / С.А. Данкверт, Л.В. Орлова // Земледелие. – 2003. – №1. – С.4 – 5.
9. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы): монография / А.А. Жученко. В двух томах. Т.1. – М.: Изд-во РУДН. – 2001. – 780 с.
10. Задорин, А.Д. Проблемы адаптации в земледелии / А.Д. Задорин. – Орел: Тургеневский бережок, 1997. – 182 с.
11. Кадыров, М.А. О приоритетах отечественного земледелия / М.А. Кадыров, Л.А. Булавин, С.С. Небышинец. // Земляробства і ахова раслін. – 2005. – №5. – С. 3 – 6.
12. Кадыров, М.А. Солома как органическое удобрение / М.А. Кадыров [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – №5. – С. 26 – 28.
13. Кадыров, М.А. Стратегия экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия Беларуси / М.А. Кадыров. – Минск: «В.И.З.А. ГРУПП», 2004. – 64 с.
14. Кирюшин, В.И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия / В.И. Кирюшин // Главный агроном. – 2007. – №6. – С. 16 – 20.
15. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия / В.И. Кирюшин. – М., 1996. – 365 с.
16. Кукреш, Л.В. Затратность в АПК: истоки и преодоление / Л.В. Кукреш // Весці ААН РБ. – 2002. – №2. – С. 19 – 25.
17. Никончик, П.И. Анализ и пути увеличения производства зерна в Беларуси / П.И. Никончик. // Земляробства і ахова раслін. – 2009. – №5. – С. 24 – 27.
18. Привалов, Ф.И. О состоянии и приоритетных направлениях научных исследований в земледелии и растениеводстве в Беларуси / Ф.И. Привалов // Земляробства і ахова раслін. – 2007. – №1. – С. 3 – 12.
19. Привалов, Ф.И. Резервы ресурсосбережения в растениеводстве / Ф.И. Привалов // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: М.А. Кадыров (гл. ред.) [и др.]; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Несвиж: Несвижская укрупн. тип., 2007. – Вып. 43. – С. 3 – 13.
20. Семененко, Н.Н. Прогрессивные системы применения азотных удобрений / Н.Н. Семененко. – Минск: Бел. Изд. Тов-во «Хата», 2003. – 162 с.
21. Симченков, Г.В. Влияние систем обработки почвы на засоренность посевов и продуктивность севооборотов / Г.В. Симченков, Н.Г. Бачило, Д.Г. Симченков // Актуальные проблемы борьбы с сорной растительностью в современном земледелии и пути их решения: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 1999. – Том 1. – С. 86 – 93.
22. Симченков, Г.В. Обработка почвы в интенсивном земледелии / Г.В. Симченков, В.И. Барташевич, Л.Д. Барташевич, П.В. Гужев, Я.А. Парфенова, Ф.П. Цыганов // Рекомендации. – Минск, 1992. – 58с.
23. Смирнов, Б.А. Ресурсосберегающая поверхностно-отвальная система обработки почвы / Б.А. Смирнов // Рекомендации. – Ярославль, 1998. – 34с.
24. Умаров, М.И. Ассоциативная азотфиксация / М.И. Умаров. – М., 1986. – С. 6 – 112.
25. Черкасов, Г.Н. Комбинированные системы основной обработки наиболее эффективны и обоснованы / Г.Н. Черкасов, И.Г. Пыхтин // Земледелие. – 2006. – №6. – С.20 – 22.

RESOURCE PROBLEM IN AGRICULTURE AND FEATURES IT'S DECISION IN THE CONDITIONS OF BELARUS

L.A. BULAVIN, T.M. BULAVINA, O.V. NILOVA

Summary

Analyzes the elements of the technology used in agriculture and justified the main directions of their improvement with a view to resource saving, efficiency of production of complete products.

© Булавин Л.А., Булавина Т.М., Нилова О.В.
Поступила в редакцию 18 апреля 2010г.