

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чеботарев, В. П. Проблемы и перспективы производства семян трав в Республике Беларусь / В. П. Чеботарев, И. В. Барановский, Е. Л. Жилич // Технологии и технические средства производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – № 92. – С. 93–97.

УДК 631. 147

### **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИНТЕГРИРОВАННОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

В. И. КЛИМЕНКО, д-р техн. наук, профессор

В. Р. ПЕТРОВЕЦ, д-р техн. наук, профессор

Н. И. ДУДКО, канд. техн. наук, профессор

С. А. СИДОРОВ, магистр техн. наук, инженер

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Ведение.** Основная обработка почвы является самой ресурсозатратной и энергоемкой операцией при производстве продукции сельского хозяйства. На ее долю приходится около половины всех энерго-ресурсов, используемых в растениеводстве. Вместе с тем основная обработка существенно влияет на урожайность сельскохозяйственных культур [1, 2, 3, 4].

В последние 20–30 лет многие передовые ученые и практики у нас и за рубежом пришли к заключению, что классическая система механической обработки почвы с частыми и глубокими отвальными вспашками не способствует повышению плодородия и сохранению почвы, а также характеризуется большой трудоемкостью и высокими энергозатратами. Систематическая отвальная обработка способствует развитию ветровой эрозии почвы, быстрой потере почвенной влаги весной [5, 6].

В настоящее время при производстве зерновых культур наблюдается тенденция перехода на мелкую мульчирующую обработку почвы [7, 8, 9]. Появление мелкой мульчирующей обработки вызвано тем, что отвальная вспашка лишала почву защитного мульчирующего слоя из растительных остатков. Пожнивные остатки и мульча на протяжении вегетационного периода хорошо сохраняют почвенную влагу независимо от климатических условий и испарения, а замульчированная почва имеет влажность в 1,5–2 раза выше, чем незамульчированная. Одна-

ко, как показывают исследования, технология мелкой мульчирующей обработки значительно отличается и во многом сложнее традиционно технологического процесса, выполняемого плугами общего назначения. Толщина верхнего мульчирующего слоя должна быть одинаковой в любом месте обрабатываемого пласта почвы и не должна превышать 5 см. Глубина обработки пахотного слоя должна составлять 10–16 см, при этом мульчирующий слой почвы не должен быть перемешан с нижележащим раскрошенным слоем почвы [10, 11, 12].

Необходимость восстановления в земледелии природной модели почвообразования и использования для защиты почв мульчей из растительных остатков еще в конце XIX века было предложено И. Е. Овсинским. Он выступает против отвальной обработки почвы плугом, а признает необходимость рыхления поверхностного слоя почвы. По его словам, необходима мелкая пахота на глубину 5–8 см для уничтожения сорняков. Высокая стерня, оставленная на поверхности почвы, способствует накоплению в почве в осенне-зимний период влаги и ее лучшему сохранению в весенне-летний период.

В своих работах Т. С. Мальцев рекомендует не использовать отвальную обработку почвы, а проводить ее поверхностное лущение. Он утверждает, что наличие рыхлого верхнего слоя почвы ослабит испарение влаги с ее поверхности, при этом выпавшие осадки будут легко им улавливаться, а мощная корневая система и стерня, расположенная в верхнем слое, будут защищать почву от ветровой эрозии. По словам Т. С. Мальцева, «заделанная в почву стерня делает верхний слой более рыхлым и пористым, и он служит в известной мере как бы мульчей, предохраняющей влагу от испарения, а поле от ветровой эрозии» [11].

Дисковые бороны и дискаторы, которые применяют для мелкой обработки почвы, производят интенсивное крошение и перемешивание пахотного слоя, при этом происходит разрушение структуры почвы, значительное образование эрозийно-опасных частиц, иссушение почвы и создание благоприятных условий для быстрого размножения сорных растений.

Иностранные и отечественные комбинированные почвообрабатывающие орудия, состоящие из комбинации нескольких последовательно расположенных рабочих органов, не обеспечивают требуемого качества обработки почвы, производят перемешивание стерни и растительных остатков в обрабатываемом слое. Наблюдается неудовлетворительная заглабляемость этих машин на почвах высокой твердости в результате высокого тягового сопротивления.

В связи с этим возникает необходимость в разработке более совер-

шенной технологии мелкой мульчирующей обработки почвы и почво-обработывающих орудий для ее выполнения.

**Основная часть.** Интегрированное земледелие, позволяющее снизить энерго- и трудозатраты, уменьшить внесение минеральных удобрений и пестицидов, снизить экологически опасные нагрузки на окружающую среду при получении высоких урожаев сельскохозяйственных культур приобретает все больше сторонников в отечественной и мировой науке и практике. При этом фундаментальной основой земледелия во все времена была и остается обработка почвы.

В период с 2016 по 2019 годы в СПК «Федорский» Столинского района Брестской области были внедрены инновационные технологии мульчирующей обработки почвы и реализующие их два агрегата универсальных дисковых мульчирующих АДУ-6АКД с четырехрядным расположением дисковых рабочих органов, имеющих спиральные пружины, обеспечивающие их поперечную автовибрацию. Агрегаты снабжены противозрозионными спиральными катками. Основным способом обработки почвы является ее разрыв – наиболее перспективный из известных способов.

В течение 2016–2019 гг. универсальные мульчировщики АДУ-6АКД агрегатировались с тракторами Джон Дир 8430 и Glaas Aksion 950 на операциях мульчирования почвы с глубиной до 12 см, основной обработки почвы на глубину до 18 см с подготовкой под посев за один проход агрегата, измельчения растительных остатков кукурузы после уборки на корм и зерно с заделкой их в почву за один проход агрегата. Рабочая скорость агрегата с трактором Джон Дир 8430 составляла 11–12 км/час, с трактором Glaas Aksion 950 – 14–16 км/час.

В связи с высокими урожаями кукурузы на корм (свыше 400 ц/га) и на зерно (свыше 100 ц/га), в 2018 году были проведены сравнительные испытания двух технологий мульчирования растительных остатков кукурузы и заделки их в почву по следующим схемам:

- измельчение растительных остатков кукурузы импортным активнопроводным мульчировщиком с последующей заделкой их в почву отвальным плугом;

- измельчение растительных остатков кукурузы с помощью универсального мульчировщика АДУ-6АКД и заделкой их в почву за один проход агрегата.

По результатам сравнительных испытаний определено, что при одинаковом качестве измельчения растительных остатков кукурузы и

заделки свыше 90 % их в почву, высоком качестве обработки почвы энергоресурсные затраты при использовании универсального мульчировщика АДУ-6АКД в 2,3–2,5 раза меньше, чем у двухстадийной европейской технологии.

**Заключение.** Выводы специалистов СПК «Федорский»: результаты четырехлетнего опыта использования технологий мульчирующей обработки почвы, реализуемых двумя универсальными дисковыми мульчировщиками АДУ-6АКД, показавшими высокое качество измельчения растительных остатков, мульчирования почвы и высокую производительность, а также надежность выполнения технологического процесса, позволяют сделать заключение о необходимости широко внедрения этих агрегатов в сельскохозяйственное производство.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Азизов, З. М. Приемы и системы основной обработки почвы в засушливой степи Поволжья / З. М. Азизов // Земледелие. – 2004. – № 2. – С. 22–23.
2. Макаров, И. П. Как решаются проблемы обработки почв? / И. П. Макаров, А. В. Захаренко, А. Я. Рассадин // Земледелие. – 2002. – № 2. – С. 16–17.
3. Сизов, О. А. Энергосберегающие приемы предпосевной подготовки почвы / О. А. Сизов, Н. И. Бычков // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001. – № 6 – С. 11–14.
4. Суяндукоев, Я. Т. Засоренность посевов при различных способах основной обработки почвы / Я. Т. Суяндукоев, М. Б. Суяндукоева, М. Г. Сираев // Земледелие. – 2001. – № 2. – С. 26–27.
5. Ванин, Д. Е. Влияние основной обработки почвы на урожайность и засоренность посевов / Д. Е. Ванин, Н. Ф. Михайлова // Земледелие. – 1985. – № 3. – С. 7–10.
6. Вериго, С. А. Почвенная влага / С. А. Вериго, П. А. Разумова. – Л.: Гидрометеоздат, 1973. – С. 237–248.
7. Мальцев, Т. С. Система безотвального земледелия / Т. С. Мальцев. – М.: Агропромиздат 1988. – 128 с.
8. Рыбалко, А. Г. Ресурсосберегающие технологии возделывания и уборки зерновых культур и перспектива их применения для зон Юга Поволжья России и Запада Казахстана: рекомендации / А. Г. Рыбалко, Р. Б. Ширванов. – Уральск: Зап. Казахст. ЦНТИ, 2007. – 79 с.
9. Клименко, В. И. Новый рабочий орган для культивации и мульчирования почвы / В. И. Клименко // Земледелие. – 2005. – № 1. – С. 46.
10. Макаров, И. П. Как решаются проблемы обработки почв? / И. П. Макаров, А. В. Захаренко, А. Я. Рассадин // Земледелие. – 2002. – № 2. – С. 16–17.
11. Мануйлов, В. Н. Противозероизионная эффективность мульчи крупнотельных растительных остатков на склонах / В. Н. Мануйлов, Е. Н. Василенко // СНТ ВИМ. – Т. 111: Технология и механизация работ по защите почв от эрозии. – М., 1987. – С. 41–45.
12. Modern agriculture: opportunities and risks // *USA Today Magazine*, Jul 99, Vol. 128 Issue 2650, p. 54, 3 p., 2bw. Item Number: 201