

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАШИН ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА КАЧЕСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

В. С. АСТАХОВ, д-р техн. наук  
В. В. ГУСАРОВ, канд. техн. наук, доцент  
Г. А. ВАЛЮЖЕНИЧ, канд. техн. наук, доцент  
А. К. РЕНДОВ, магистрант

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

**Введение.** Повышенный спрос на продукты питания из-за демографического взрыва вынудил человека использовать пестициды для повышения урожайности. Исследования направлены на то, чтобы разнообразными действиями снизить потери урожая, которые причиняются сорной растительностью, возбудителями заболеваний и вредителями посевов сельскохозяйственных культур [10, 15, 17].

Кроме того, пестициды оказывают отрицательное воздействие на здоровье человека как в результате прямого действия, так и опосредованно вследствие накопления остаточных количеств в сельскохозяйственных продуктах и питьевой воде. Пестициды оказывают также негативное влияние на биосферу, масштаб которого сравнивают с глобальными экологическими факторами [1, 3, 18, 19].

На национальном и международном уровнях изучаются методы, которые позволяют сокращать потребность в пестицидах, например, органическое земледелие, биологические методы защиты растений [2, 4, 8, 11, 20].

Очевидно, что использование пестицидов нужно строго регулировать во избежание катастрофических последствий для экосистем, сельского хозяйства и здоровья людей.

**Основная часть.** Использование химических пестицидов по-прежнему является лучшей и наиболее широко применяемой стратегией защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и приводит к получению высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Из-за адаптации и устойчивости вредителей к химическим веществам с каждым годом для защиты сельскохозяйственных культур используются все большие количества и новые химические соединения, вызывающие нежелательные побочные эффекты и повышающие за-

траты на производство продуктов питания. Как следствие, стойкие остатки этих химических веществ загрязняют продукты питания и рассеиваются в окружающей среде.

Вероятно, что не получит широкого развития механическая прополка, а будут конструироваться и использоваться машины для борьбы с сорняками химическим методом [5, 9, 12–14].

Для этого необходимо найти химические вещества, которые истребляли бы сорняки и не оставляли в почве вредных остатков. Главное при этом обеспечение того, чтобы как можно меньшее количество пестицидов в наиболее короткое время равномерно распределить на наибольшей площади. Это, с одной стороны, необходимо потому, что вода уже сегодня во многих районах является дефицитом. С другой стороны, весьма важно как можно точнее внести агрохимикаты в заданное место. Это важно по двум причинам: агрохимикаты должны попасть туда, где окажут необходимое действие, и не должны попадать туда, где проявится вредное воздействие на окружающую среду.

К сожалению, равномерных, с точки зрения распределения биомассы, полей очень мало, и на одной единице площади обработки встречаются участки, где норма внесения может сильно различаться. Значит, опрыскивателю в соответствии с картой или показаниями онлайн-датчиков придется увеличивать или снижать норму внесения на ходу.

Изменение нормы внесения препарата на опрыскивателе осуществляется прежде всего через основную систему продукта (насос и давление в системе). Иными словами, путем повышения или понижения давления в системе.

Но проблема в том, что форсунка с определенным диаметром сопла эффективно работает лишь в ограниченном диапазоне давления. А увеличение давления (иногда существенно, если норма увеличилась) ведет к изменению размера капли в факеле распыла, так как диаметр сопла постоянен, что прямо влияет на качество обработки. Увеличивается снос препарата, испарение и т. д.

Выходом может служить система автоматического переключения форсунок, при изменении давления в системе. Для работы с дифференцированным внесением на опрыскиватель устанавливают систему автоматического переключения потока между форсунками (установленными по несколько штук в одном корпусе) в зависимости от значения давления.

Например, система AmaSelect позволяет вне диапазона оптимального давления автоматически переключать работу внутри блока на

более мелкую или крупную форсунку, а также подключать несколько форсунок одновременно. Это позволяет изменить норму внесения до 300 % в течение нескольких секунд и без потери качества.

Есть и другие интересные решения для дифференцированного внесения, например, флуоресцентные датчики (AmaSpot, WeedSeeker, WeedIT), которые распознают пигмент хлорофилла. Иными словами, реагируют на зеленое.

Такие системы позволяют распределять средства защиты растений с максимальной эффективностью при одновременном снижении нормы расхода препаратов. А именно помогают избежать обработки всей поверхности поля гербицидом сплошного действия, а внести его лишь там, где есть сорняки или падалица зерновых.

Принцип работы таких систем сходен: специальные светодиоды сканируют поверхность в красном и инфракрасном диапазоне, отраженный свет фиксируется детектором на сенсоре. Как только сорняк определен, срабатывает распыление гербицида. Причем только тогда, когда растение окажется под распылителем. Залповый впрыск делает возможным эффективную работу системы при сильном ветре. Причем делать это можно с точностью до сантиметра и на высоких рабочих скоростях, вплоть до 20 км/ч. Такие обработки направлены не только на получение экономического эффекта, но и на улучшение экологической ситуации, поскольку ощутимо снижается нагрузка химических соединений на окружающую среду.

Также важен стенд для испытания и регулировки распылителей. Изобретение относится к сельскохозяйственному производству и может быть использовано в растениеводстве для подготовки опрыскивателей к работе. Цель – повышение производительности труда и удобства в эксплуатации. Для этого стенд для испытания и регулировки распылителей снабжен источником разрежения. Но этот способ не удобен в применении. Так как на предприятии не всегда есть время и возможности произвести регулировку на стенде.

Нужно следить за износом распылителей. Их износ может существенно ухудшить равномерность распыла по ширине захвата до 15 %. Что считается недопустимым и следует их заменить не отдельно, а полностью все. Своевременно производить обслуживание фильтра линии нагнетания – промыть его в чистой воде; использовать при необходимости мягкую полимерную щетку для очистки ячеек сетки. Корпус фильтра линии всасывания – извлечь фильтрующий элемент.

Промыть его и проверить состояние резинового уплотнительного кольца.

Не стоит забывать и про биологическую защиту растений, которая в первую очередь опирается на использование в борьбе с вредоносными объектами живых организмов, а также препаратов с бактериальной составляющей. Можно применять борьбу с сорной растительностью и механическим способом. Эти меры борьбы с сорняками направлены на уничтожение запаса семян, вегетативных органов размножения в почве и вегетирующих сорняков в посевах сельскохозяйственных культур с помощью различных почвообрабатывающих машин и орудий. Семена в почве уничтожаются провокацией на прорастание и их глубокой заделкой [6, 10, 16].

Применяют еще один метод – это севооборот. Он основывается не только на различном воздействии культурных растений на почву и ее плодородие, но и на взаимоотношении возделываемых растений с сорняками. Каждой культуре сопутствует ряд определенных сорных растений [7, 10].

**Заключение.** Используя передовые методы борьбы с сорняками, вредителями и возбудителями болезней, можно снизить или полностью устранить негативное действие пестицидов для последующих культур севооборота и предотвратить поступление токсикантов в сельскохозяйственную продукцию. Оптимальным решением проблемы загрязнения почв пестицидами является их грамотное применение, позволяющее избежать отрицательных последствий для окружающей среды. Наиболее перспективным является их точечное применение, предусматривающее дифференцированное внесение с учетом уровня засоренности конкретного участка посевов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность жизнедеятельности человека / В. Н. Босак [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 312 с.
2. Босак, В. М. Арганічная сельская гаспадарка: досвед падрыхтоўкі спецыялістаў / В. М. Босак, Т. У. Сачыўка // Перспективы развития высшей школы. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 153–155.
3. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека / В. Н. Босак. – Старый Оскол: ТНТ, 2022. – 356 с.
4. Босак, В. Н. Подготовка специалистов по органическому сельскому хозяйству: опыт университета Хээнхайм / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, С. А. Носкова // Вестник БГСХА. – 2017. – № 1. – С. 147–149.
5. Гордеенко, О. В. Снос при внесении рабочих растворов пестицидов и возможности его управлением / О. В. Гордеенко, Г. А. Груша, И. С. Крук // Инновационные

решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2022. – Вып. 7. – С. 83–86.

6. Земледелие / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – 211 с.

7. Земледелие. Севообороты / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – 130 с.

8. Интегрированная защита растений / Ю. А. Миренков [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 360 с.

9. Ключков, А. В. Современная сельскохозяйственная техника для растениеводства / А. В. Ключков, В. А. Попов. – Горки: БГСХА, 2009. – 172 с.

10. Козловская, И. П. Производственные технологии в агрономии / И. П. Козловская, В. Н. Босак. – Москва: Инфра-М, 2016. – 336 с.

11. Накірункi выкарыстання новых відаў меліярантаў у аграбязэнозах / В. М. Босак, Т. У. Сачыўка, М. П. Акуліч, Н. У. Улаховіч // Плодородие почв – основа продовольственной безопасности государства. – Минск, 2022. – С. 59–61.

12. Научно-технические основы построения машин химизации земледелия / Л. Я. Степук [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – 410 с.

13. Петровец, В. Р. Производственные технологии и техническое обеспечение процессов в сельскохозяйственном производстве / В. Р. Петровец. – Горки: БГСХА, 2022. – 240 с.

14. Ревякин, Е. Л. Машины для химической защиты растений в инновационных технологиях / Е. Л. Ревякин, Н. Н. Краховецкий. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 124 с.

15. Рошка, Т. Б. Производственные технологии / Т. Б. Рошка, В. Н. Босак, О. В. Нилова. – Пинск: ПолесГУ, 2009. – 102 с.

16. Соколовский, И. В. Основы земледелия / И. В. Соколовский, В. Н. Босак. – Минск: БГТУ, 2012. – 137 с.

17. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – 315 с.

18. Требования охраны труда при работе с пестицидами и удобрениями / М. П. Акулич [и др.] // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2022. – Вып. 7. – С. 3–6.

19. Швецова, С. И. Требования охраны труда при применении удобрений и пестицидов в защищенном грунте / С. И. Швецова, В. Н. Босак // Актуальные вопросы механизации сельскохозяйственного производства. – Горки, 2020. – С. 89–91.

20. Эффективность вермикомпоста при возделывании кукурузы и ярового тритикале / В. Н. Босак [и др.] // Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: проблемы, перспективы, достижения. – Минск, 2010. – С. 139–142.

*Аннотация.* Рассмотрены основные способы, технологии и оборудование для применения средств защиты растений в современном земледелии, позволяющие снизить экологические риски и обеспечить получение качественной сельскохозяйственной продукции.

*Ключевые слова:* пестициды, методы защиты растений, инновационные технологии, сельскохозяйственная техника.