

УДК 631.33.022

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ВНЕСЕНИЕ УДОБРЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

А.С. Пашкевич, магистрант, В.П. Чеботарев, д.т.н., доцент
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Точное земледелие – это совокупность технологий, которые позволяют повысить урожайность и экономическую эффективность сельскохозяйственных работ. Основная идея состоит в том, чтобы обеспечить максимально благоприятные условия для точного земледелия [1].

Основная часть

Среда производств сельского хозяйства достаточно вариабельна даже внутри одного поля. Могут различаться состав почв и рельеф, а значит, солидный резерв повышения продуктивности кроется в совершенствовании внутрипольного управления питанием растений. Одной из таких технологий является система дифференцированного внесения удобрений. При традиционных методах выращивания сельхозкультур на полях часто случаются «зальсины» – ярко выраженные участки со слабыми или прореженными всходами. Это неминуемо сказывается на урожайности. Причем разница в урожайности между участками на одном поле может достигать 500-600%. Часто проблема кроется в том, что распределение питательных веществ по полю происходит неравномерно. А единая норма внесения удобрений для всей площади только усугубляет ситуацию, приводя к перерасходу веществ на одних участках и дефициту питания на других. В этом случае намного эффективнее вносить удобрения в зависимости от потребности, исходя из данных анализа почвы различных участков поля. Этот подход называется дифференцированным внесением удобрений [2].

Дифференцированное внесение удобрений – одна из технологий точного земледелия, которая обеспечивает изменение доз удобрений в зависимости от состава почвы, планируемой урожайности и

потребностей каждой зоны поля [2-3]. С момента возникновения идеи дифференцированного внесения удобрений до ее первого внедрения прошло более 20 лет. Первый опыт по дифференцированному внесению гербицида с применением GPS был получен в Германии в 1989 г. Тогда технологию признали перспективной, однако качество GPS-позиционирования не позволяло реализовать потенциал этого метода в полной мере. В 1995 г. после вывода всех спутников GPS на орбиту и создания коммерческой системы мониторинга земельных ресурсов LORIS™ открылись научно-исследовательские центры по точному земледелию в США и Австралии [3-4].

К началу нынешнего века GPS прибавила в функциональности. Появилась развитая беспроводная связь, компактные доступные видеокамеры и датчики, программно-аппаратные решения для оперативного управления и анализа массивов данных, в том числе и сельскохозяйственных. Только в комплексе эти средства способны обеспечить реализацию идеи дифференцированного внесения удобрений [4].

Главное, что необходимо для точной работы, – это электронные карты полей. Для их создания используются: данные спутников, обработанные с помощью специальных программ; картографирование, проведенное с помощью съемок с беспилотных летательных аппаратов; карты урожайности, которые записываются бортовыми компьютерами комбайнов с функцией картографирования; объезд полей с GPS-оборудованием [4].

На эти карты затем наносятся аналитические данные, которые получены в результате анализа почвенных проб и исследования биомассы с помощью оптических и сенсорных датчиков. На основе этих карт формируются технические задания и выполняются необходимые операции. Карта-задание загружается в бортовой компьютер. Когда агрегат перемещается по полю, бортовой компьютер, соединенный с высокоточным GPS-навигатором, определяет свое местонахождение и соотносит его с данными карты-задания. Он подключен к системам распределения удобрения, посредством которых меняется положение дозирующих заслонок при прохождении участков поля с переменными нормами внесения удобрений. Диспетчерский пункт контролирует процесс внесения удобрений и оперативно реагирует на отклонение полученных показателей от плановых. От-

слеживаются расход топлива, простой, отклонения от маршрутов, нормы расхода удобрений. Информация по каждой единице техники собирается с помощью датчиков и трекеров и загружается на портал в виде файлов о фактически проделанной работе. Если есть необходимость вмешаться, дежурный диспетчер сразу же связывается с машинистом и корректирует его действия [4].

Таким образом при посеве культур целесообразно использовать виды посева с квадратной или стремящейся к нему конфигурацией так как при таком расположении семени в полной мере обеспечены питательными веществами из почвы. Внедрение новых технологических решений всегда сопровождается техническими или организационными сложностями. В случае с дифференцированным внесением удобрений проблемы чаще всего возникают в связи с достижением необходимой пространственной точности и правильностью дозирования [5]. Особое внимание следует уделить отладке механизмов калибровки раздаточного дозирующего механизма бункера, точности дозирования и равномерности распределения удобрения от бункера до сошника внесения [5].

Заключение

Следовательно, удобрения необходимо вносить в соответствии с потребностями растений, что обеспечивает оптимальную эффективность их использования. Дифференциальное внесение удобрений – одно из важнейших экономических и экологических аспектов точного земледелия. Применение данной технологии и оборудования позволяет значительно сократить затраты на удобрения, т.е. вносить их в зависимости от потребности культурных растений, а также обеспечивает оптимальное содержание питательных веществ в почве [6].

Литература

1. Ридный С.Д. Тукосмешивание в технологиях точного земледелия / Ридный С.Д., Овсянников С.А., Кустарников И.А. – Сборник научных трудов Sworld. 2016. – Т. 6. № 1. С. 69-72.
2. Золотухин Е.А. Методы получения информации для обеспечения технологий дифференцированного применения удобрений / Инновационные решения проблем экономики знаний Беларуси и Казахстана. Сборник материалов научно-практической конференции (Минск, 13 октября 2016 г.). – Минск: БНТУ, 2016. – С.176-177.

3. Золотухин Е.А., Личман Г.И., Нукешев С.О. Новая высевающая система для дифференцированного внесения минеральных удобрений / Сельскохозяйственные машины и технологии. Научно-производственный информационный журнал № 2. – М.: ФГБНУ ВИМ, 2015. – С.20-23.
4. Главный сайт об агробизнесе. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://latifundist.com/>. – Дата доступа: 25.10.2017.
5. Марченко Н.М. Механико-технологические аспекты проблемы дифференцированного внесения удобрений [Текст] / Н.М.Марченко, Г.И. Личман // ВНИПИ-агрохим. – Рязань – 1996.
6. Информационное агентство "Светич". Сайт о сельском хозяйстве. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://svetich.info/>. – Дата доступа: 25.10.2017.

УДК 631.33.022

СПОСОБЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

А.С. Пашкевич, магистрант, В.П. Чеботарев, д.т.н., доцент
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Дифференцированное внесение удобрений осуществляется по единому принципу. Однако формирование исходных данных и их использование в организации процесса дифференцированного внесения удобрений может осуществляться различными способами.

Сейчас конкурируют два основных процессных подхода. Условно их называют офлайн и онлайн-подход. В первом случае нормы внесения по каждому участку поля определяются заранее, и техника работает по уже введенной программе со всеми расчетами по каждому участку поля. Внесение удобрений по технологии точного земледелия проводится дифференцированно, то есть, условно говоря, на каждый квадратный метр вносится столько удобрений, сколько необходимо именно здесь (на данном элементарном участке поля). Дифференци-