

РЕЗЮМЕ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНОГО ПРОЕКТА
«Разработка методических рекомендаций по применению подкормок на озимой пшенице с использованием метода экспресс-анализа»

Диагностика азотного питания сельскохозяйственных культур относится к наиболее актуальным задачам растениеводства, решение которых в настоящее время приобретает еще большее значение в связи с необходимостью развития подходов точного земледелия. Азот, наряду с фосфором и калием, является одним из трех основных элементов питания растений и почвенной микрофлоры. В отличие от других питательных веществ содержание азота в почвах во многих случаях требует увеличения путем внесения в почвы различных удобрений. Однако в этом случае он может служить не только мощным фактором повышения урожайности культур, но и, при избыточном внесении удобрений, - вызывать у растений негативные реакции и способствовать увеличению антропогенной нагрузки на среду. Точность дозировок, типов азотсодержащих удобрений для разных культур и способов их возделывания во многом зависит от своевременной и правильной диагностики потребности растений в азоте в конкретных почвенных, погодных и микроклиматических условиях, сложившихся на момент внесения в почвы азота.

Целью выполнения исследования было проведение оценки перспективности использования методов ИК-спектроскопии для выявления степени усвоения азота озимой пшеницей при использовании различных агротехнологий.

В ходе выполнения исследований по проекту «Разработка методических рекомендаций по применению подкормок на озимой пшенице с использованием метода экспресс-анализа» были составлены следующие рекомендации по проведению оценки степени усвоения азота озимой пшеницы при применении различных агротехнологий:

1. Степень накопления пигментов и азотный статус растений на разных участках поля могут значительно отличаться, поэтому листовую диагностику необходимо проводить дважды: до и после применения первых подкормок растений, чтобы точно определить степень влияния препаратов.

2. Метод листовой диагностики позволяет получить достоверные результаты в случае использования листьев растений одного яруса (верхние листья более чувствительны к недостатку азота). Листья, используемые для диагностики, должны быть не скрученными, не поврежденными болезнями и вредителями, хорошо развитыми и полностью закрывающими оптическую систему приборов.

3. При изучении растений методом ИК-спектроскопии рекомендовано разбить поле на участки и определить азотный статус на каждом из этих участков. Экспериментально установлено, что для получения достоверных результатов достаточно выполнить от 20 до 30 измерений на одном участке в разных его точках.

Поля с неравномерным состоянием посевов по густоте (плотности) стеблестойкости, интенсивности зеленого цвета растений должны обследоваться фотометрическими приборами по визуально выделенным контурам.

4. Использование технологии Mini-Till по сравнению с No-Till является более эффективной с точки зрения уровня накопления пигментов в листьях и уровня азотного статуса растений. Несмотря на уменьшение фотосинтетической активности, можно рекомендовать нулевую технологию при введении органического земледелия, поскольку она позволяет сократить количество применяемых удобрений, уменьшить расходы на содержание техники, затраты на горючее и рабочую силу. Одновременно, ее использование способствует сохранению влаги в почве, ослаблению эрозионных процессов, восстановлению почвенного плодородия и, как следствие, – к снижению рисков в агробизнесе.

5. Использование в качестве подкормок хелатных форм удобрений позволяет повысить уровень накопления хлорофилла без снижения уровня синтеза флавоноидов при расходе рабочей жидкости 150 мл/га.

Ввиду относительно невысоких дополнительных затрат на листовую подкормку растений использование хелатных форм удобрений на озимой пшенице экономически целесообразно и может принести дополнительный экономический доход за счет увеличения продуктивности растений вследствие интенсификации фотосинтетических процессов, а также благодаря сокращению числа обработок растений.

В ходе выполнения работ по проекту «Разработка методических рекомендаций по применению подкормок на озимой пшенице с использованием метода экспресс-анализа» были составлены следующие предложения по использованию методов ИК-спектроскопии для экспресс-диагностики состояния растений:

1. Для диагностики азотного питания озимой пшеницы при использовании подкормок может применяться метод экспресс-анализа с использованием портативных приборов, в основе действия которых лежит определение концентрации хлорофилла по разнице флуоресценции в инфракрасном (определение вегетационного индекса (NDVI)) или инфракрасном и ультрафиолетовом излучении.

2. Экспресс-анализ определения степени влияния и необходимости подкормок должен осуществляться на зеленых растениях в разные фазы их вегетации: от кущения-ветвления до колошения-цветения. Однако, необходимо учитывать, что при использовании метода экспресс-диагностики азотного статуса необходимо проводить оценку растений в короткий временной промежуток, что обусловлено низкой степенью корреляции между значениями, полученными на разных стадиях вегетации. Установлено, что для разных сортов отсутствует явно выраженная общая тенденция к изменению их состояния. Зависимость, выявленная при изучении одного сорта, может отличаться от данных по другим сортам в аналогичный период измерений.

3. Для определения потребности посевов в азотной подкормке необходима калибровка фотометрических приборов в условиях проведения полевых опытов с возрастающими дозами азотных удобрений, вносимых в почвы. При использовании листовой диагностики следует учитывать, что в

засушливые периоды показания фотометров существенно отличаются по сравнению с периодами достаточной обеспеченности растений водой. Для точного анализа состояния растений необходимо оставлять небольшие участки с контрольными растениями (без внесения удобрений и подкормок).

Список подготовленных и опубликованных научных работ

1. Тохтарь В.К., Коробов А.А., Селютина А.Е., Коряков Д.П., Третьяков М.Ю. Использование листовой диагностики для оценки степени влияния гербицидов на некоторые сорта яровой пшеницы // Белгородский агромир, №7 (130) в публикации.

2. Тохтарь В.К., Третьяков М.Ю., Солнцев П.И., Хорошилов С.А., Хорошилова Ю.В., Харузина С.В. Оценка эффективности листовой диагностики при внесении органических, минеральных и органоминеральных удобрений на примере кукурузы /Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума НАУКА И ИННОВАЦИИ – СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ (г. Москва, 23 октября 2020 г.). Том 2 / отв. ред. Д.Р. Хисматуллин. – Москва: Издательство Инфинити, 2020. – С. 141-152.

Глоссарий

ИК-спектрометрия – использование портативных приборов, в основе действия которых лежит определение концентрации хлорофилла по разнице флуоресценции в инфракрасном (определение вегетационного индекса (NDVI)) или инфракрасном и ультрафиолетовом излучении.

Mini-Till – агротехнология обработки почвы с минимальным воздействием на поверхностный слой.

No-Till – агротехнология при которой почва не обрабатывается, а её поверхность укрывается специально измельчёнными остатками растений – мульчей.

Хлорофилл – фотосинтетический пигмент растений.

Флавоноиды – класс растительных соединений играющих существенную роль в растительном метаболизме.