

ПОЛУЧЕНИЕ УДОБРЕНИЙ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ

Бояркина Н.А., студент гр. ХНм-221, 2 курс
Научный руководитель: Тихомирова А.В., к.х.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Интенсивное развитие сельского хозяйства в России и в мире требует разработки новых эффективных форм минеральных и органических удобрений, а также технологий, позволяющих минимизировать затраты и негативное влияние на окружающую среду при их производстве и применении

Удобрения пролонгированного действия - перспективный и востребованный агрохимический продукт, развитие которого направлено на решение ряда важнейших практических задач сельского хозяйства: снижение потерь элементов питания и, как следствие, уменьшение стоимости и энергоёмкости мероприятий по транспортировке, хранению и внесению удобрений, повышение эффективности их действия и сохранение окружающей среды.

На рынке особо востребованы гранулированные удобрения. Их удобно вносить в почву, они длительное время воздействуют на растение, за счет чего процесс подкормки проводится реже, также они равномерно питают почву. Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами контролирует многочисленные процессы обмена веществ и играет ключевую роль в формировании урожая и его качества на всех этапах роста культур. Удобрения оказывают сильное воздействие не только на растения – их питание, рост и развитие, устойчивость к неблагоприятным условиям, но и на почву [1,2].

В качестве исследуемого удобрения выбран Аммофос — азотно-фосфорное концентрированное гранулированное растворимое удобрение. (Фосфорнокислый аммоний). Содержит около 10—12 % N и 52 % P_2O_5 . В основном состоит из моноаммонийфосфата $NH_4H_2PO_4$ и частично диаммонийфосфата $(NH_4)_2HPO_4$. В целях повышения эффективности данного удобрения был проведен ряд анализов по подбору оболочек.

Покрывание на основе эпоксидной смолы. Эпоксидная смолы – олигомер, содержащий эпоксидные группы и способный под действием отвердителей (полиаминов и др.) образовывать сшитые полимеры. Ее получают поликонденсацией эпихлоргидрина с различными органическими соединениями: от фенола до пищевых масел, например, соевого. Такой способ носит название «эпоксидирование». Эпоксидную смолу, не содержащую органический растворитель и пластификатор, используют для нанесения покрытия на гранулированное удобрение. В связи с высокой вязкостью эпоксидной смолы необходимо использовать подходящее вещество для ее разбавления, предотвращающее слипание гранул вместе во время процесса формирования поверхностной пленки и которое также будет нелетучим при заданных условиях. После

гомогенизации получают смесь для нанесения покрытия. Одна только эпоксидная смола не используется для покрытий удобрений из-за слипания гранул вместе во время формования. Необходимо вещество, которое будет разбавлять ее. Неизвестно, как это вещество будет влиять на почву и полученные удобрения.

Покрытие на основе поливинилового спирта. Поливиниловый спирт (ПВС, международное PVOH, PVA или PVAL) — искусственный, водорастворимый, термопластичный полимер. Синтез ПВС осуществляется реакцией щелочного/кислотного гидролиза или алкоголиза сложных поливиниловых эфиров. Основным сырьём для получения ПВС служит поливинилацетат (ПВА). Свойства: белая или кремовая масса в виде порошка или гранул, без вкуса и запаха, не токсичен, не подвержен разрушению под действие ультрафиолета и бактериальных микроорганизмов. После приготовления и нанесения раствора на гранулы, был проведен эксперимент по растворении пролонгированного удобрения-оболочка не растворяется в воде даже при длительном нахождении удобрения во влаге, такое покрытие не подходит так как его влияние на почву будет оказывать не благоприятный характер [3].

Полиакриламид (ПАА) – это общее название группы полимеров и сополимеров на основе акриламида и его производных. Это полимер белого цвета без запаха; растворим в воде, формамиде, ледяной уксусной и молочной кислотах, глицерине; набухает в пропионовой кислоте, пропиленгликоле, диэтилсульфоксиде; нерастворим в метаноле, этаноле, ацетоне, гексане. Основное применение полиакриламид находит в качестве недорогого водорастворимого полимера со свойствами полиэлектролита.

В качестве покрытия использовался анионный полиакриламид марки М – 155 (Магнафлок). Продукт Magnafloc 155 – анионный полиакриламидный флокулянт с высоким молекулярным весом, поставляемый в виде свободно текучего гранулированного порошка. Продукт Magnafloc 155 имеет очень низкую степень пероральной токсичности и не вызывает каких-либо проблем при обращении с ним.

Таблица 1

Свойства полиакриламида марки Magnafloc 155[4]

Наименование показателя	Значение
Внешний вид	Белый гранулированный порошок
Размер частиц	мкм 98 % < 1000
Насыпная плотность, г/дм ³	750
Показатель pH 1%-ного раствора при 25 °С, ед. pH	7,0

Покрытие раствором ПАА подобранной нужной концентрации 1% гранула полностью покрыта полимерной оболочкой, не образуется «каши» на поверхности, что свидетельствует о том, что показатель массовой доли воды в норме. Получившееся удобрение удовлетворяет всем требованиям.

Был проведен эксперимент с высадкой растения в почвогрунт с добавлением удобрения и без. Результаты показали, что при использовании гранулированного и капсулированного удобрения степень всхожести одинаковая и составляет 80%. Степень всхожести без использования удобрений составила 60%. Данное исследование показывает, что при использовании удобрений растение получает все необходимые элементы питания для лучшего всхода семян.

Из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод об эффективности капсулированного удобрения, покрытого раствором полиакриламида. Раствор полиакриламида является самым оптимальным полимерным покрытием для гранулированных удобрений: он отлично ложится на поверхность гранул, скрывает все неровности и усадочные каналы, помимо пролонгированного действия положительно влияет на почву: улучшает ее показатели, также легко и почти полностью усваивается растениями, в отличие от гранулированных. По результатам исследования влияния капсулированного удобрения раствором ПАА на посадку рассады можно сделать вывод, что растения получают все необходимые питательные компоненты по мере нужды. Также не нужно дополнительно подкармливать растение, так как медленный выход элементов питания создает пролонгированное действие.

Таким образом, применение полиакриламида в качестве полимерного покрытия для капсулированных удобрений является наиболее оптимальным и перспективным решением.

Список литературы:

1. Пироговская Г.В. Медленнодействующие удобрения / Г.В. Пироговская. - Минск: Академия Аграрных Наук Республики Беларусь, 2000. - 287 с.
2. Минеев В.Г. Агрохимия. Учебник. / В.Г. Минеев, В.Г. Сычёв, Г.П. Гамзиков. - М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. - 854 с.
3. Интернет-магазин Wildberries [Электронный ресурс] -Режим доступа: www.wildberries.ru - Поливиниловый Спирт. Клей для слаймов.
4. Magnafloc (Магнафлок) 155 [Электронный ресурс]: Aviapolimer. – Режим доступа: <https://aviapolimer.ru/catalog/4070/5153102/> , свободный.