

«Сейфуллин окулары-14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландыру – жаңа даму кезеңі» атты Республикалық ғылыми-теориялық = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация – новый этап развития». - 2018. – Т.1, Ч.2. - С.360-362.

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Нургазина Г.М, PhD, старший преподаватель

Нурғалиева Д.А., к.п.н., старший преподаватель

В данной статье рассмотрены и проанализированы последние достижения в области получения и применения удобрений. Инновационный подход использования наночастиц и наноматериалов, вместо традиционных удобрений, позволили бы повысить экономическую эффективность агропромышленного комплекса.

Наночастицы представляют собой большой интерес в химии, биологии, физике и науке о материалах в связи с тем, что открылись новые перспективные возможности практического использования наноматериалов во многих областях науки и технологии. Известно, что наночастицы применяются для получения эффективных и селективных катализаторов; создания элементов микроэлектронных, сенсорных и оптических устройств; синтеза новых материалов с заданными свойствами [1].

Одной из возможностей для преодоления таких задач является дальнейшее совершенствование химических процессов по отношению к использованию энергии и ресурсов и, следовательно, достижения цели «зеленой химии».

Но, на сегодняшний день, земледелие и растениеводство остается одной из отраслей с наиболее низкой наукоемкостью, что определяет отставание агропромышленного комплекса в нанотехнологии, хотя сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей экономики Казахстана. Сельское хозяйство дает основные продукты питания и сырье для выработки предметов потребления для человека.

Системы сельскохозяйственного земледелия интенсивно используют большое количество удобрений, пестицидов, гербицидов для достижения большего объема производства на единицу площади. Однако использование большего количества доз, в сравнении с допустимым, приводит к ряду проблем, таких как: загрязнение окружающей среды, эффективность использования входных данных, снижение качества пищевых продуктов, развитие устойчивости к различным сорнякам, деградация почвы, дефицит микроэлементов в почве, токсичность для различных полезных живых организмов, присутствующих выше и ниже поверхности почвы и т. д. [2]. Поэтому в будущем необходимо производить питательные сельскохозяйственные продукты, богатые белками и другими необходимыми

питательными веществами, необходимых для потребления человеком и животными, следует также уделять особое внимание производству высококачественной пищи с требуемым уровнем питательных веществ и белков.

Для решения этих проблем в растениеводстве нано-удобрения, пестициды и гербициды могут быть эффективными инструментами в сельском хозяйстве для лучшего управления вредителями и питательными веществами, поскольку эти наноматериалы обладают большей проникающей способностью, площадью поверхности и эффективностью использования, что позволяет избежать остатков в окружающей среде. Размер менее 100 нм наночастиц может использоваться в качестве удобрения для эффективного управления питательными веществами, которые более экологичны и уменьшают загрязнение окружающей среды.

Следовательно, нанотехнологии играют большую роль в растениеводстве с экологической безопасностью, экологической устойчивостью и экономической стабильностью. Наночастицы, полученные с помощью нанотехнологий, могут быть использованы в цепочке создания стоимости всей системы сельскохозяйственного производства [3].

В настоящее время с помощью нанотехнологии создаются различные наноустройства и наноматериалы, которые имеют уникальную роль в сельском хозяйстве, такие как - нано-биосенсоры для определения содержания влаги и состояния питательных веществ в почве, для управления водными ресурсами и питательными веществами на конкретных участках; нано-удобрения для эффективного управления питательными веществами; нано-гербициды для селективного контроля сорняков в поле сельскохозяйственных культур; нано-пестициды для эффективного управления вредителями. Например, наночастицы хитозана можно использовать в качестве гербицидного материала-носителя специально для гербицида, такого как паракват [4].

Нано-удобрения - это синтезированная или модифицированная форма традиционных удобрений, удобрений сыпучих материалов или экстрагированных из различных растительных или репродуктивных частей растения различными химическими, физическими, механическими или биологическими методами с помощью нанотехнологий, используемых для улучшения плодородия почв, производительности и качества сельскохозяйственной продукции [5]. В наномасштабе физические и химические свойства отличаются от объемного материала. Обычный фосфат, если его используют в виде наноформы, может увеличить доступность фосфора для сельскохозяйственных культур, потому что прямое нанесение наночастиц на основе каменного фосфата на урожай может предотвратить фиксацию в почве, так как кремневая кислота, железо и кальций для фиксации фосфора отсутствуют [6].

Нано-удобрения имеют более высокую площадь поверхности, главным образом, благодаря очень мелким размерам частиц, которые обеспечивают больше места для облегчения процесса обмена веществ в системе растений,

приводя к получению большего количества фотосинтеза. Из-за большей площади поверхности и очень мелкого размера они обладают высокой реакционной способностью с другими соединениями. Они обладают высокой растворимостью в различных растворителях, таких как вода. Нано-удобрения имеют большую площадь поверхности и размер частиц меньше размера пор корня и листьев растений, что может увеличить проникновение в растение с нанесенной поверхности и улучшить эффективность использования наноудобрения. Уменьшение размера частиц приводит к увеличению удельной площади поверхности и количества частиц на единицу площади удобрения, которые обеспечивают больше возможностей для контакта с нано-удобрениями, что приводит к большему проникновению и поглощению питательных веществ [7]. Удобрения, инкапсулированные в наночастицы, увеличат доступность и поглощение питательных веществ к культурным растениям [8]. Нано-удобрения на основе цеолита способны медленно выпускать питательное вещество на растение, которое увеличивает доступность питательных веществ для урожая, предотвращает потерю питательного вещества от денитрификации, улетучивания, выщелачивания и фиксации в почве, особенно NO_3^- и NH_4^- ионов.

В настоящее время выпускаются и предлагаются на рынке огромное число наноматериалов: металлических, гидроксидов, оксидов и композитных материалов, которые могут найти применение в сельскохозяйственной механизации. Применение удобрений является наиболее эффективной мерой для увеличения производства сельскохозяйственных культур, устойчивого роста урожайности и продовольственной безопасности [9]. В настоящее время под термином «нанотехнология» подразумевают совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 100 нм, имеющие принципиально новые качества и позволяющие осуществлять их интеграцию в полноценно функционирующие системы макромасштаба [4].

Научная новизна данной нанотехнологии в сельском хозяйстве заключается в том, что все процессы происходят в нанометровом масштабе, с принципиально новыми физико-химическими свойствами.

Авторами [9, 10] были получены в лабораторных условиях наноудобрения фосфора и калия с использованием цеолита в качестве материала носителя. Структура выделения питательных веществ из обоих источников показала существенную тенденцию к снижению во времени, хотя высвобождение фосфора и калия было выше для наноудобрения, чем обычное удобрение. Для того, чтобы увидеть эффективность наноудобрения в стимулировании роста растения проведен эксперимент горной культуры с *Ipomoea aquatica* (Kalmi). Анализ показал более высокое накопление фосфора и калия в растениях, выращенных с помощью наноудобрений. Пост-эффект применения нано-удобрений в почве показал лучшее значение pH, влажности, СЕС, доступных фосфора и калия под наноудобрением, чем обычное удобрение.

Разрабатываемые методы в нанотехнологии и применение их в сельскохозяйственной отрасли позволяют: повысить безопасность производства и качество продовольственной продукции, сократить количество используемых удобрений и пестицидов и таким образом уменьшить затраты при выращивании растений, снизить заболеваемость и повысить устойчивость к вредителям, увеличить урожайность растений и получить экологически чистую продукцию.

Изучая нанотехнологию, нужно модернизировать и совершенствовать отрасль земледелия и растениеводства, внедрить агронанотехнологические достижения в сельское хозяйство и получить урожаи экологически чистой продукции. Следовательно, эти наночастицы, разрабатываемые с помощью нанотехнологий, могут быть использованы в цепочке создания стоимости всей системы сельскохозяйственного производства.

Список литературы

1. Gäbler Christian, Janine Jeschke, Gulnar Nurgazina, Sascha Dietrich, Dieter Schaarschmidt, Colin Georgi, Maik Schlesinger, Michael Mehring, and Heinrich Lang. "The Effect of PEGylated Dendrimers on the Catalytic Activity and Stability of Palladium Particles in the Suzuki Reaction." *Catalysis Letters* 143.4 (2013): 317-23.
2. Nano fertilizers is a new way to increase nutrients use efficiency in crop production. Meena Dharam Singh, Gautam Chirag, Patidar om Prakash, Meena Hari Mohan, Prakasha G. and Vishwajith. *International Journal of Agriculture Sciences* ISSN: 0975-3710&E-ISSN: 0975-9107, Volume 9, Issue 7, 201 7, pp.-3831 -3833.
3. Pijls L., Ashwell M. and Lambert J. (2009) *Food Chem.*, 113, 748-753.
4. Silva M. S., Cocenza D. S., Grillo R., Melo N. F. S., Tonello P. S., Oliveira L. C., Cassimiro D. L., Rosa A. H. and Fraceto L. F., (2011) *J. Hazardous Materials*, 190(1 -3), 366-374.
5. Brunnert I., Wick P., Manserp., Spohnp., Grass R. N., Limbach L. K., Bruinink A. and Stark W. J. (2006) *Environmental Science & Technology*, 40, 4374-4381.
6. *Nanotechnology in Agriculture, Scope and Current Relevance* (2013) National Academy of Agricultural Sciences, New Delhi.
7. Liscano J. F., Wilson C. E., Norman R. J. and Slaton N. A. (2000) *AAES Res Bulletin*, 963, 1 –31.
8. Tarafdar J. C., Xiang Y., Wang W. N., Dong Q. and Biswas P. (2012) *Applied Biological Research*, 14, 138-144.
9. Rajonee, A., Zaman, S. and Huq, S. (2017). Подготовка, характеристика и оценка эффективности фосфата и калия, включенных в состав Nano Fertilizer. Достижения в наночастицах , 6 , 62-74. doi: 10.4236 / anp. 2017.62006
10. Malekian, R.; Abedi-Koupai, J.; Eslamian, S.S. Influences of clinoptilolite and surfactant-modified clinoptilolite zeolite on nitrate leaching and plant growth. *J. Hazard. Mater.* 2011, 185, 970–976.