

Е.А. Питиримова, магистрант 2 курса;
Н.Н. Вершинина, бакалавр 4 курса;
А.А. Бурков, доц., канд. хим. наук
(ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет, г. Киров, Россия)

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ УДОБРЕНИЙ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ

С развитием сельского хозяйства возникает проблема повышения плодородия почв, увеличения урожайности и повышения качества сельскохозяйственной продукции. Для решения этих проблем используют традиционные удобрения, однако при их растворении резко увеличивается концентрация питательных веществ, что может привести к перенасыщению почвы минеральными веществами. Со временем количество питательных веществ уменьшается, что приводит к необходимости повторного внесения таких удобрений. Использование удобрений пролонгированного действия позволяет поддерживать уровень необходимых питательных веществ в течение всего срока роста и развития растения [1].

Основной принцип создания удобрений пролонгированного действия в виде капсул – покрытие обычных удобрений пленкой на основе различных веществ (серы, парафинов, полимеров)[2,3].

Цель данной работы – исследование возможности использования в производстве удобрений длительного действия биоразрушаемых полимеров.

В работе использовали широко применяемое удобрение NPKS 21:10:10:2 – комплексное, твердое, сложное гранулированное удобрение. В качестве биоразрушаемого полимера использовали полилактид (ПЛА) марки «Ingeo Biopolymer 4043D» с плотностью 1,2 г/см³ производства компании «NatureWorks» (США). ПЛА растворяли, полученными растворами (3%, 5%, 7% по массе) обрабатывали гранулы удобрения, затем просушивали на вибросите до полного удаления растворителя. После покрытия его полимерной пленкой поверхность капсулы становилась глянцевой и блестящей.

Экспериментальным путем были подобраны оптимальные параметры процесса: тип растворителя, концентрация полимера, требуемое количество слоев полимера на грануле удобрения. В результате были получены гранулы с необходимым эффектом капсулы: полимер полностью покрывает минерал, не оставляя дефектов (пустот, пор) на поверхности.

Капсулированные таким способом удобрения не растворяются в

воде, в отличие от исходных минералов. При внесении в почву за счет постепенного разрушения оболочки из ПЛА происходит высвобождение минеральных веществ и диффузия их в почву.

Таким образом, исследована возможность применения ПЛА в качестве полимерного покрытия для создания удобрений пролонгированного действия. При этом, варьируя количество слоев полимера (толщину полимерного покрытия) и скорость удаления растворителя (структуру покрытия), можно регулировать скорость высвобождения удобрения из капсулы, обеспечив равномерное поступление элементов питания для лучшего роста и развития сельскохозяйственной культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1 Gabrys, T., Fryczkowska, B. Preparing and using cellulose granules as biodegradable and long-lasting carriers for artificial fertilizers // *Journal of Ecological Engineering*, Volume 19, Issue 4, 2018, Pages 111–122.

2 Boyandin, A.N., Kazantseva, E.A., Varygina, D.E., Volova, T.G. Constructing slow-release formulations of ammonium nitrate fertilizer based on degradable poly(3-hydroxybutyrate) // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Volume 65, Issue 32, 16 August 2017, Pages 6745–6752.

3 Chen, L., Xie, Z., Zhuang, X., Chen, X., Jing, X. Controlled release of urea encapsulated by starch-g-poly(l-lactide) // *Carbohydrate Polymers*, Volume 72, Issue 2, 5 May 2008, Pages 342–348.