

65	ЭНС 0852	19	100	-	-	-	-
66	Фортуна	18	-	-	100	2015	нет
67	Слена	18	-	50	50	2019	да
68	Белгородская 2	16	-	100	-	2013	да
69	Лидер 10	10	100	-	-	2020	да
70	Саска	9	-	-	100	2013	да
	Рядовые	10692					
	Итого	290068					

Библиографический список

1. Соя в России / В.А. Федотов, С.В. Гончаров, О.В. Столяров и др. – М.: Агролига России, 2013. – 431 с.

2. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Солошенко В.М. Актуальное и реальное состояние импортозамещения в растениеводстве Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 7. – С. 47-52.

3. Пигорев И.Я., Трубников А.И., Чеканова Т.В. Сорта сои на полях Курской области // В сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Белгород, 2020. – С. 33-35.

4. Ишков И.В., Еремина В.Ю. Влияние сорта и инокулянтов на продуктивность сои // Агрофорум. – 2022. – № 4. – С. 56-57.

5. Трубников А.И., Некипелов Т.С., Пигорев И.Я. Азотофиксация сои при разных сроках посева // В сб.: Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса: материалы II Всерос. (национальной) науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Курск, 2021. – С.193-198.

6. Пигорев И.Я., Трубников А.И., Гарбузов А.А. Рост и развитие сои сорта Опус при разных сроках посева в Центрально-Черноземной зоне // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 8. – С. 80-89.

7. Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие агропромышленного комплекса / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, В.В. Ковалев, И.Д. Сазонова, И.В. Ишков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 6-14.

Assortment of soybean varieties in the structure of sowing Kursk region

Pigorev I.Ya., D.Sc. in Agricultural Sciences, Trubnikov A.I., PhD student, Kuzminov K.V., PhD student, Nekipelov T.S., Master's degree student Kursk State Agricultural Academy

Abstract: The varietal diversity of soybeans is considered with an assessment of the quality of the seed material, occupied areas and demand on the seed market in 2021.

Key words: soybean, variety, sowing area, originator.

УДК 620.3:664

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Варенцов Виталий Витальевич, студент 4 курса факультета гидромелиорации, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», e-mail: vit.v-12@mail.ru

Аннотация: Применение нанотехнологии в пищевой промышленности приобрело большое значение в последние годы ввиду их потенциала в разработке новых и более здоровых продуктов питания и включает в себя: улучшение упаковки, обработки, очистки и внедрение датчиков для обнаружения загрязняющих веществ. В данной статье как раз рассказывается о актуальности применения нанотехнологий в пищевой промышленности.

Ключевые слова: нанотехнологии, пищевая промышленность, упаковка продуктов, датчики, наноразмерные добавки.

Нанотехнология — это технология манипулирования материей в нанометровом масштабе. Материалы с наноструктурой могут обладать уникальными физическими и химическими характеристиками. Нанотехнологии позволяют разрабатывать новые продукты в различных областях. Они также открывают путь для улучшения существующих традиционных продуктов с лучшей эффективностью, растворимостью и биодоступностью. Нанотехнологии применяются в различных отраслях, включая электронику, медицину, диагностику, военную, пищевую промышленность и т.д.

Наноразмерные биоматериалы, в частности наночастицы, обладают уникальными физико-химическими свойствами, такими как сверхмалый и хорошо контролируемый размер, большое отношение площади поверхности к массе, высокая реакционная способность и функциональная структура. Нанотехнология определяется как технология для манипулирования материей и контроля над ней в нанометровом масштабе (1-100 нм). Данная технология позволяет разрабатывать новые продукты, а также возможность переработки традиционных материалов с целью повышения эффективности. Недавние достижения в области нанонаук и нанотехнологий привели к появлению огромного интереса к контролю, манипулированию и применению материалов в наномасштабе [1].

Пищевые нанотехнологии являются областью повышенного внимания и открывают новые возможности для пищевой промышленности. Ожидается, что новые материалы, продукты и приложения, полученные на основе нанотехнологий, принесут много улучшений в пищевом и смежных секторах, оказывая влияние на сельское хозяйство и производство продуктов питания, пищевую переработку, упаковку, распределение, хранение и разработку инновационных продуктов. Основной движущий принцип этих разработок, по-видимому, направлен на повышение усвояемости и биодоступности наноразмерных питательных веществ и добавок, а также улучшение вкуса, консистенции, стабильности и текстуры пищевых продуктов. Нанотехнологии могут быть использованы на всех этапах цепочки производства продуктов питания - от сельскохозяйственного производства до промышленного.

Улучшения физических или химических характеристик упаковочных материалов, таких как прочность, качество, антимикробная активность и

устойчивость к температуре, разрабатываются с использованием нанокompозитных материалов. Другие области применения нанотехнологий в упаковке включают датчики, которые могут обнаруживать порчу пищевых продуктов, наноглиняные покрытия и барьеры из оксида кремния для стеклянных бутылок, препятствующие диффузии газов, металлизированные пленки, противомикробные препараты, встроенные в упаковку, более интеллектуальные штрих-коды, а также улучшенные пигменты, чернила и клеи. Нано-серебро находит все большее применение в качестве противомикробного средства, средства против запаха и добавки для здоровья. Хотя в настоящее время наносеребро используется в основном для производства здоровой пищи и упаковки, его используют в качестве добавки в антибактериальных целях. Обычные формы диоксида кремния и диоксида титана являются разрешенными пищевыми добавками (SiO_2 , E551 и TiO_2 , E171). Нанокремнезем известен своим использованием на поверхностях, контактирующих с пищевыми продуктами, при упаковке пищевых продуктов, в порошкообразных супах, поскольку они являются сыпучими, а также при очистке пива и вин. Нанокремнезем используется в ряде продуктов, включая краски, покрытия и пищевые продукты. Нано-селен используется в качестве добавки в чайных продуктах. Также изучаются поверхностные функционализированные наноматериалы, которые содержат определенные дополнительные функциональные возможности. В настоящее время они в основном используются в упаковке пищевых продуктов (например, органически модифицированные наноглины) для обеспечения механической прочности или барьера против движения газов, летучих компонентов (таких как ароматизаторы) или влаги [2]. Было обнаружено, что включение наночастиц глины в сополимер этилена с виниловым спиртом и в биополимер полимолочной кислоты улучшает свойства кислородного барьера, что может помочь продлить срок годности пищевых продуктов. Сообщается также, что полимерсиликатные нанокompозиты обладают улучшенными газобарьерными свойствами, повышенной прочностью и термостойкостью. Нанопокрyтия (например, из TiO_2) для фотокаталитической стерилизации поверхностей и воды, нано (био) датчики для обеспечения безопасности пищевых продуктов и нано-штрихкоды для проверки подлинности пищевых продуктов также являются новыми областями применения. Очистка, фильтрация и опреснение воды с использованием нанотехнологий обеспечивают обширные преимущества с точки зрения безопасного / повторного использования воды.

Основными преимуществами, которые можно было бы приписать наноразмерным добавкам, была бы лучшая диспергируемость нерастворимых в воде добавок (например, красителей, ароматизаторов, консервантов, добавок) в пищевых продуктах без использования дополнительных поверхностно-активных веществ / эмульгаторов [3]. Считается, что это улучшает вкус и аромат благодаря большей площади поверхности наноразмерных добавок, улучшенной абсорбции и биодоступности в организме. В настоящее время

доступные продукты включают витамины, антиоксиданты, красители, ароматизаторы и консерванты.

Неорганические наноразмерные добавки, такие как серебро, железо, кальций, магний, селен и диоксид кремния, также находят применение в пищевой промышленности. Утверждается, что эти добавки улучшают вкус и ароматизаторы в результате увеличения площади поверхности. Нано-соль позволяет потребителю лучше наслаждаться солью, даже если она используется в более низких количествах.

Очистка и дезинфекция. Диоксид титана используется в качестве дезинфицирующего средства, поскольку в присутствии ультрафиолетового излучения он выделяет активные формы кислорода, которые вызывают деграцию патогенных микроорганизмов [4]. Однако эта эффективность диоксида титана снижается, поскольку большая часть возбужденных электронов рекомбинирует и не образует радикалов. Осаждение серебра на наночастицах диоксида титана улучшает антибактериальную активность диоксида титана против кишечной палочки, тогда как в сочетании с углеродными нанотрубками он проявляет повышенную активность против спор *Bacillus cereus*. Наночастицы диоксида титана, легированные серебром, также инактивировали споры *B. cereus* на алюминиевых и полиэфирных поверхностях и уничтожали находящиеся в воздухе бактерии и плесень при включении в воздушный фильтр. Наночастицы серебра эффективно подавляют такие патогенные бактерии, как кишечная палочка и золотистый стафилококк. Поверхности холодильников и контейнеров для хранения можно покрывать наночастицами серебра, чтобы предотвратить рост патогенных микроорганизмов и бактерий, вызывающих порчу.

Технология биосенсоров широко используется для обнаружения газов в упакованных пищевых продуктах для оценки целостности упаковочного материала, выделения соединений при порче пищевых продуктов и присутствия патогенов или токсинов в пищевых продуктах. На основе нанотехнологических методов и устройств были разработаны методы идентификации бактерий, вирусов, токсинов или других органических соединений [5].

Нанотехнологии имеют много ключевых и важных применений в пищевой промышленности с точки зрения безопасности пищевых продуктов и контроля качества. Они также обладают потенциалом для повышения питательной ценности продуктов питания, создания новых инновационных продуктов питания, новой безопасной упаковки пищевых продуктов для длительного хранения. Однако данные технологии также вызывают озабоченность по поводу оценки рисков. Крайне важно разработать надежные инструменты для обнаружения присутствия наночастиц и оценки возможных побочных эффектов, связанных с их применением.

Библиографический список

1. Ермакова, Т. Д. Способы обработки питьевой воды в Краснодарском крае / Т. Д. Ермакова, В. И. Орехова // Научное обеспечение агропромышленного

комплекса : Сборник статей по материалам 74-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2018 год, Краснодар, 26 апреля 2019 года / Ответственный за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 191-194. – EDN XEFIVS.

2. Современные технологические процессы водоподготовки / М. С. Романов, С. В. Волков, С. О. Нючев, В. И. Орехова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : Сборник IV Всероссийской (национальной) научной конференции, Новосибирск, 20 декабря 2019 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 349-352. – EDN MKLTVI.

3. Чижевская, Н. А. Технология водоподготовки на ООО "Кубань-вино" Темрюкского района Краснодарского края / Н. А. Чижевская, В. И. Орехова // Мелиорация и водное хозяйство : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 130-летию со дня рождения академика Б.А. Шумакова. В 2-х частях, Новочеркасск, 24 октября 2019 года. – Новочеркасск: ООО "Лик", 2019. – С. 142-145. – EDN LQUAVH.

4. Иванова, Е. Н. Сравнение технологий возделывания риса в Азии и на Кубани / Е. Н. Иванова, А. М. Лыско // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности : материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, пос. Персиановский, 28 апреля 2021 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2021. – С. 161-163. – EDN OWCJGG.

5. Радченко, С. С. Технологии внесения удобрений для выращивания риса / С. С. Радченко, В. И. Орехова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 77-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2021 год. В 3-х частях, Краснодар, 01 марта 2022 года / Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 603-606. – EDN LLFKBN.

Application of nanotechnology in the food industry

Varentsov V.V., 4th year student of the Faculty of Hydro-Melioration, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin

Abstract: *The application of nanotechnology in the food industry has gained great importance in recent years due to their potential in the development of new and healthier food products and includes: improved packaging, processing, cleaning and the introduction of sensors for the detection of pollutants. This article just talks about the relevance of the use of nanotechnology in the food industry.*

Key words: *nanotechnology, food industry, food packaging, sensors, nanoscale additives.*