

ПОВЫШЕНИЕ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН С ПРИМЕНЕНИЕМ ОЗОНА

IMPROVING SOWING QUALITIES OF SEEDS WITH THE USE OF OZONE

Ключевые слова: семенной материал, всхожесть семян, энергия прорастания, озонирование семян, озоновоздушная смесь, озонатор.

Применение технологии озонирования в сельскохозяйственном производстве имеет достаточно широкие перспективы. Основное внимание уделяется применению озоновоздушных смесей при производстве семян в зернопроизводящих хозяйствах, на мукоильных предприятиях и в пищевой промышленности. В более широком диапазоне применение озонирования возможно на конкретных технологических операциях, например, сушка зерна и хранение. Работа и внедрение современных установок озонирования зерна является актуальной задачей, требующей специальных знаний физико-механических свойств озона. В связи с этим инженеры и технологи уделяют особое внимание разработке более эффективных озонаторов, а также камер обработки, совершенствованию методов контроля процесса озонирования. Технология озонирования и установки для ее существования обеспечивает эффективную и безопасную дезинфекцию семян. Имея определенные преимущества, процесс озонирования становится более востребованным, в первую очередь семеноводческой отрасли сельского хозяйства. Это положение подтвердило наше исследование по озонированию семенного материала, где были улучшены посевные качества семян. Можно констатировать, что дальнейшее расширение сферы применения озонирования имеет перспективу. Проведенные исследования подтвердили целесообразность применения озонирования для улучшения посевных качеств семян, а в перспективе и безопасное хранение семян. Немаловажное значение приобретает технология озонирования для снижения зависимости от химических средств защиты растений, в повышении качества сельскохозяйственной продукции. Существенно может быть улучшена экологическая обстановка с применением озонирования. В конечном итоге

при внедрении озонирования подтверждается экономическая целесообразность в повышении стоимости продукции за счет повышения её качества.

Keywords: seed material, seed germination, germinating force, seed ozonation, ozone-air mixture, ozonator.

The application of ozonation technology in agricultural production has quite broad prospects. The main attention is paid to the application of ozone-air mixtures in seed production on grain-producing farms, flour mills and in the food industry. In a wider range, ozonation may be used in specific technological operations as grain drying and storage. Therefore, the development and implementation of modern grain ozonation units is an urgent task that requires special knowledge of the physical and mechanical properties of ozone. In this regard, engineers and technologists pay special attention to the development of more efficient ozonizers as well as treatment chambers, and the improvement of ozonation process control methods. Ozonation technology and units ensure efficient and safe disinfection of seeds. Having certain advantages, the ozonation process becomes more demanded, primarily in seed production. This substantiates our study on seed ozonation where the sowing qualities of seeds were improved. It may be stated that further expansion of the scope of ozonation has prospects. The conducted studies confirmed the feasibility of using ozonation to improve the sowing qualities of seeds, and in the long term, safe storage of seeds. Ozonation technology is of no small importance for reducing dependence on chemical plant protection products, and in improving the quality of agricultural products. The environmental situation may be significantly improved with the use of ozonation. Ultimately, the introduction of ozonation confirms the economic feasibility of increasing the cost of products by improving their quality.

Стрикунов Николай Иванович, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: strikunov555@mail.ru.

Семиусов Алексей Анатольевич, магистрант, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: Semiusov.al@yandex.ru.

Strikunov Nikolay Ivanovich, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: strikunov555@mail.ru.

Semiusov Aleksey Anatolevich, master's degree student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: Semiusov.al@yandex.ru.

Введение

В последнее время большое внимание уделяется безопасным методам ведения сельского хозяйства, в том числе обеспечению безопасности продуктов питания. Отрасль семеноводства нуждается в современных перспективных технологиях получения высокопродуктивных семян с высокими посевными качествами.

Одним из путей повышения основных качественных параметров посевного материала является озонирование. Известно, что озон, обладая мощными окислительными свойствами, способен удалять неприятные запахи, уничтожать микроорганизмы, улучшать качество воды, повышать основные качества семян [1, 2].

Актуальность данной темы исследований обусловлена поиском методов и технологий производства высокопродуктивных семян и сохранения их качеств при хранении [3].

В этой связи были поставлены следующие задачи исследований:

- 1) разработать портативный озонатор для озонирования семенного материала зерновых культур;

- 2) провести сравнительные исследования образцов семян пшеницы, обработанных озоно-воздушной смесью и без обработки.

Методы и аппаратура для исследований

Для проведения экспериментов была изготовлена специальная портативная установка (рис. 1, 2).

Установка для озонирования зерна представляет собой комплект оборудования для дезинфекции и обеззараживания зерновых культур с использованием озона. Основным элементом установки является озонатор, генерирующий озон (O_3) из кислорода, содержащийся в воздухе. Полученный озон, обладающий высокой окислительной способностью, подается в камеру обработки зерна. Камера обработки, специально сконструированная, представляет собой герметичный резервуар, в котором происходит непосредственный контакт зерна с озоном. Конструкция камеры может иметь несколько разновидностей: когда зерно может перемещаться по конвейеру, вращаться в барабане или как в нашем случае находиться в статичном состоянии.

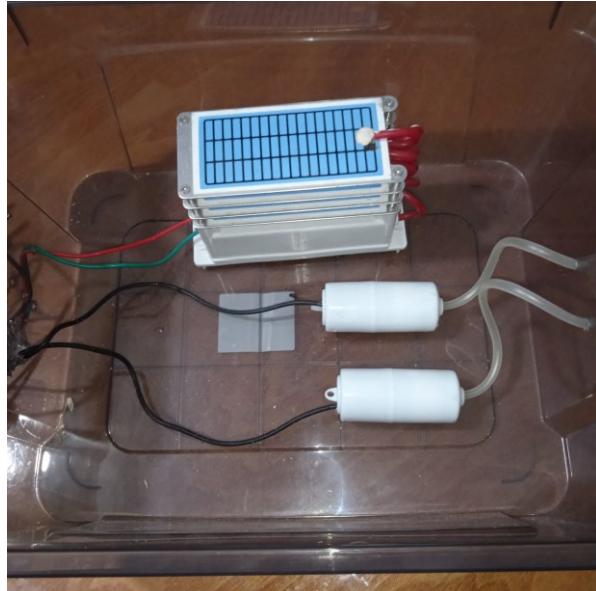


Рис. 1. Общий вид озонатора

Важным параметром при исследовании являлись концентрация озона и время экспозиции, которые контролировались для достижения оптимального эффекта дезинфекции без повреждения зерна.

Целью данного эксперимента являлось изучение влияния озонирования на качественные характеристики семян пшеницы.

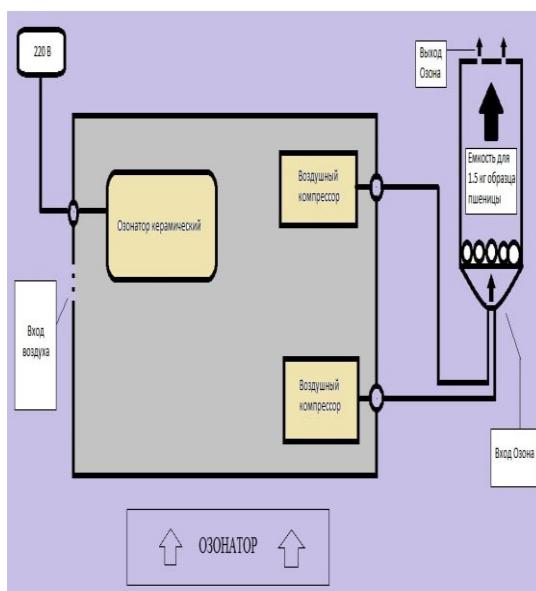


Рис. 2. Принципиальная схема устройства

В качестве объекта исследования было выбрано семенное зерно пшеницы, закупленное у местного фермерского хозяйства. Семена были разделены на 2 группы: контрольную, не подвергавшуюся обработке, и опытную, которую подвергали озонированию.

Озонирование семян проводилось в специальной камере при контролируемых парамет-

рах: концентрация озона, время экспозиции и температура. Концентрация озона варьировалась от 5 до 15 мг/л, время обработки – от 15 до 45 мин. После озонирования семена были просушены до кондиционной влажности.

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе экспериментов проводился ряд анализов, включающих определение всхожести зерна и его энергии прорастания. Для определения всхожести и энергии прорастания использовался стандартный метод проращивания семян на фильтровальной бумаге.

Предварительные результаты показали, что озонирование семян положительно влияет на его качественные характеристики. Отмечено повышение всхожести и энергии прорастания.

Более детальный анализ полученных данных выявил зависимость эффективности озонирования от концентрации озона и времени экспозиции. Так, при концентрации озона 10 мг/л и времени обработки 30 мин. наблюдалось улучшение качественных показателей. Превышение этих параметров не приводило к значительному улучшению результатов, а в отдельных случаях даже вызвало незначительное снижение всхожести. Это может быть связано с окислительным воздействием озона на зародыш семян.

Положительное действие озоновоздушной смеси оценивали по повышению показателей посевных качеств семян сельскохозяйственного растения (пшеницы). Основу получения семян категории РС с минимальными потерями составляют технологии, включающие в себя современные зерно-семяочистительные машины, а также сортировальные отделения с операциями вибропневмосортирования и оптической сортировки [4, 5]. Использование озоновоздушной смеси при предпосевной обработке семенного материала может рассматриваться как один из методов, оказывающих влияние на качественные показатели семян.

Многими учеными показано, что применение озоновоздушных смесей позволяет обеспечить не только повышение посевных качеств семян, но и ускорить процесс обработки зерна [6, 7]. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности использования озона при обработке семян и зерна.

Были проведены также и производственные испытания совместно с испытательной лабораторией.

Для сравнительных испытаний были использованы семена пшеницы сорта КВС Буран категории качества репродукционные семена (РС) урожая 2024 г. Масса партии семян пшеницы, от которой производился отбор проб (образцов), составляла 60000 кг, а место отбора – склад. Масса отобранных двух проб (образцов) составляла: первая – 1000 г, вторая – 280 г.

Цель проведения испытаний: определение посевных качеств семян пшеницы на соответствие Приказа Минсельхоза России № 246 от 08.05.2024 г. и ГОСТ Р52325-2005.

Чистота семян составляла 98,06%, что соответствует значению по нормативным документам.

О исследуемом образце, предназначенному для обработки озонированием, имелись семена других растений в количестве 3 шт/кг, в том числе семян других культурных растений – 0 шт/кг, семян сорных растений – 3 шт/кг. В контрольном образце без озонирования – соответственно, 3, 2, 1 шт/кг.

На момент проведения испытаний влажность обоих образцов составляла 13,9%, а масса 1000 семян – 40,5 г.

Согласно установленной методике в испытательной лаборатории в с. Панкрушиха Алтайского края были проведены испытания отобранных образцов семян при проращивании на энергию прорастания и всхожести. Результаты исследования были занесены в протокол испытаний. Установлены следующие значения указанных параметров:

- без озонирования, энергия прорастания – 85%, всхожесть – 94%;
- с озонированием, энергия прорастания – 90%, всхожесть – 92%.

Отметим, что параметры величин по всхожести соответствуют нормативным документам в обоих исследуемых образцах семян. Испытания также показали процентный рост (на 5%) энергии прорастания семян, обработанных озоновоздушной смесью.

В протоколе отмечено, что качество семян соответствует требованиям ГОСТ Р52325-2005.

По результатам проведенных испытаний можно констатировать, что применение озона открывает новые перспективы в семеноводстве, повышении урожайности сельскохозяйственных культур. На данном этапе необходимо продолжить исследования и разработки, направленные на оптимизацию процессов озонирования семян.

Заключение

1. Разработан портативный озонатор для озонирования семян зерновых культур в лабораторных условиях.

2. Лабораторные исследования показали положительное влияние при обработке семян озоновоздушной смесью на основные качественные характеристики семян: всхожесть и энергию прорастания. Производственные исследования в испытательной лаборатории подтвердили повышение посевных качеств семян.

3. Дальнейшие исследования будут направлены на определение оптимальных параметров озонирования для достижения максимального эффекта и исключения негативного воздействия на структуру и питательную ценность зерна.

Полученные данные могут быть использованы для разработки эффективной технологии обработки семян, обеспечивающей повышение его качества.

Библиографический список

1. Применение процесса озонирования в сельском хозяйстве / И. В. Баскаков, В. И. Оробинский, А. П. Тарасенко [и др.]. – Текст: электронный // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). – С. 120-126. – URL: <http://vestnik.vsnu.ru/wp-content/uploads/2016/11/120-126.pdf>. (дата обращения: 18.05.2025).

2. Бахчевников, О. Н. Применение озона для обеззараживания кормового сырья (обзор) / О. Н. Бахчевников, А. В. Брагинец. – Текст: непосредственный // Таврический вестник аграрной науки. – 2021. – № 2 (26). – С. 41-61.

3. Александрова, И. Е. Действие озона на плесень при хранении зерна / И. Е. Александрова, О. И. Плясухина, Л. В. Алексеева. – Текст: непосредственный // Труды ВНИИЗ. – 1983. – № 103. – С. 35-40.

4. Стрикунов, Н. И. Технологическое и техническое обеспечение производства семян в элитно-семеноводческих хозяйствах / Н. И. Стрикунов, С. В. Леканов. – Текст: непосредственный // Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления (Вестник ВСГУТУ). – 2018. – № 2 (69). – С. 80-86.

5. Иванов, Н. М. Технологии и техника для послеуборочной обработки зерна и семян: монография / Н. М. Иванов, Н. И. Стрикунов,

С. В. Леканов; СФНЦА РАН. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2021. – 277 с. – Текст: непосредственный.

6. Креймерис, И. Б. Озонаторная установка / И. Б. Креймерис, Б. В. Жильцов. – Текст: непосредственный // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1989. – № 3. – С. 14.

7. Троцкая, Т. П. Энергосберегающие технологии сушки сельскохозяйственных материалов в озоновоздушной среде / Т. П. Троцкая. – Минск: БелНИИМСХ, 1997. – 75 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Baskakov, I. V. Primenenie protsessa ozonirovaniia v selskom khoziaistve/ I. V. Baskakov, V. I. Orobinskii, A. P. Tarasenko [i dr.] // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 3 (50). – S. 120-126. – URL: <http://vestnik.vsnu.ru/wp-content/uploads/2016/11/120-126.pdf>.

2. Bakhchevnikov, O. N. Primenenie ozona dlja obezzarazhivaniia kormovogo syria (obzor) / O. N. Bakhchevnikov, A. V. Braginets // Tavricheskii vestnik agrarnoi nauki. – 2021. – No. 2 (26). – S. 41-61.

3. Aleksandrova, I. E. Deistvie ozona na plesen pri khranenii zerna / I. E. Aleksandrova, O. I. Plasukhina, L. V. Alekseeva // Trudy VNIIS. – 1983. – No. 103. – S. 35-40.

4. Strikunov, N. I. Tekhnologicheskoe i tekhnicheskoe obespechenie proizvodstva semian v elitno-semenovodcheskikh khoziaistvakh / N. I. Strikunov, S. V. Lekanov // Vestnik Vostochno-Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta tekhnologii i upravleniiia (Vestnik VSGUTU). – 2018. – No. 2 (69). – S. 80-86.

5. Ivanov, N. M. Tekhnologii i tekhnika dlja posleuborochnoi obrabotki zerna i semian: monografiia / N. M. Ivanov, N. I. Strikunov, S. V. Lekanov; SFNTsA RAN. – Novosibirsk: SFNTsA RAN, 2021. – 277 s.

6. Kreimeris, I. B. Ozonatornaia ustanovka / I. B. Kreimeris, B. V. Zhiltsov // Mekhanizatsiiia i elektrifikatsiiia selskogo khoziaistva. – 1989. – No. 3. – S. 14.

7. Trotskaia, T. P. Energosberegaiushchie tekhnologii sushi selskokhoziaistvennykh materialov v ozono-vozdushnoi srede / T. P. Trotskaia. – Minsk: BelNIIMSCh, 1997. – 75 s.

