

УДК 635.1:631.53

DOI 10.26897/978-5-9675-1762-4-2020-161

ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Мусаев Ф.Б., д.с.-х.н., ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»

Антошкина М.С., к.с.-х.н., старший научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»

Потрахов Н.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой ЭПУ, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет имени В.И. Ульянова»

Гончаров Андрей Владимирович, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет»

Аннотация: В статье представлены особенности применения инструментальных методов анализа качества семян овощных культур. Приведены методика рентгенографического анализа качества семян овощных культур, разработанная на основе изучения 25 видов, принадлежащих к 10 ботаническим семействам.

Ключевые слова: овощные культуры, инструментальные методы, рентгенографический метод качества семян.

Главной проблемой отечественного семеноводства остается качество производимых семян. Овощное семеноводство виду большого видового и формового разнообразия культур требуют особого внимания. В период генеративного развития растения более требовательны к условиям свето-, теплообеспеченности, влажности почвы и воздуха, минеральному питанию. В масштабах нашей страны не всегда удается обеспечить оптимальные условия для семеноводства теплолюбивых культур. Неблагоприятным агроклиматическим условиям также сопутствует также низкий технологический уровень. Послеуборочная доработка семян овощных культур проводится не на должном уровне, а современное точное земледелие требует для посева однородных калиброванных семян с высокой полевой всхожестью. Зачастую семеноводство отечественных сортов вывозится за пределы страны, что в современных кризисных условиях нецелесообразно: ни экономически, ни политически.

Существуют различные способы определения качества семян: физические, химические, биологические и другие. Ряд из них стандартизирован и успешно применяется [1, 2, 3]. У каждого метода наряду с достоинствами, есть и недостатки, как трудоемкость, длительность исполнения, порча анализируемого материала и др.

Метод рентгенодиагностики для различных биологических объектов с целью визуализации их внутренней структуры известен уже более 100 лет, с момента открытия рентгеновского излучения В.К. Рентгеном в 1895 году. Вместе с тем применение рентгеновского излучения в семеноводстве развивалось медленно. Только в 1987 году был опубликован Международный стандарт - *ISO 6639-4/87* [4], а затем и отечественный отраслевой стандарт - ОСТ 56-94-88 [5] на рентгеновский метод определения заражённости семян насекомыми. Однако вследствие технологической непроработанности и отсутствия специальной аппаратуры, метод не нашёл широкого применения.

В результате многолетних исследований сотрудников Агрофизического НИИ метод существенно доработан как за счет усовершенствования рентгеновской аппаратуры, так и тщательного подбора режимов съемки, способов дешифровки изображений, архивации и др. [6]. Разработана и утверждена «Методика рентгенографии в земледелии и растениеводстве» [7].

В совместной работе сотрудников Федерального научного центра овощеводства, Агрофизического НИИ и Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета разработан рентгенографический метод определения качества семян овощных культур [8]. Новые разработки обеспечили существенное улучшение качества рентгеновских снимков, благодаря применению микрофокусных излучателей, а низкие показатели напряжения на рентгеновской трубке (мягколучевая рентгенография), применяемые при съемках, исключают вредное воздействие излучения на семена и оператора [9,10].

Методика рентгенографического анализа качества семян овощных культур разработана на основе изучения 25 видов овощных культур принадлежащих к 10 ботаническим семействам: Астровые-AsteraceaeL. (салат), Сельдерейные-ApiaceaeL. (морковь столовая, укроп, сельдерей, пастернак), Капустные-BrassicaceaeL. (капуста белокочанная, капуста цветная, редис, кресс-салат), Бобовые-FabaceaeL. (фасоль, горох), Пасленовые-SolanaceaeL. (томат, перец, баклажан), Маревые-ChenopodiaceaeL. (свекла столовая, шпинат), Тыквенные-CucurbitaceaeL. (огурец, кабачок, патиссон, тыква), Лилейные-LiliaceaeL. (лук репчатый), Яснотковые-LamiaceaeL. (базилик, Melissa, майоран), Спаржевые-AsparagaceaeL. (спаржа) [11].

В основу рентгенографического метода оценки качества семян положено свойство различных частей семени, таких как семенная кожура, зародыш, эндосперм, а также поврежденные и неповрежденные его участки, по-разному поглощать рентгеновское излучение. Плотность почернения изображения на снимке определяется плотностью конкретного участка семени. Так, хорошо выполненные жизнеспособные семена имеют на рентгенограммах светлое изображение, тогда как пустоты, некрозы, микротрещины и другие повреждения ввиду их слабого поглощения дают темные участки изображения. Это позволяет оценивать структуру и степень развития зародыша и эндосперма, определять механические травмы и повреждения, вызываемые насекомыми и патогенами.

На основе анализа большого количества рентгенограмм семян различных сортообразцов 25 овощных культур выделены и классифицированы рентгеновские признаки, отражающие внутреннее устройство, а также дефекты и аномалии развития семени, имеющие хозяйственное значение. К таковым относятся: невыполненность и невыполненность эндосперма и семядолей, отслоение оболочки семени, внутренняя травмированность семени, скрытая заселенность или поврежденность семян насекомыми-вредителями, внутреннее (скрытое) прорастание семян, а также аномалии внутренней структуры семян овощных культур иных форм проявления.

Рентгенографический метод изучения качества семян выгодно отличается от других своей экспрессностью. Для анализа одной партии семян потребуется всего 20-30 минут времени. Другое преимущество метода заключается в том, что с его помощью можно оценить биологическую полноценность семян при полном сохранении самих семян. Следует отметить также высокую информативность метода; кроме констатации факта можно выяснить причину низкого качества семян, при этом возможность регистрации и архивации полученной информации позволяет проследить за качеством семян в динамике – в период дозаривания и хранения.

Библиографический список

1. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. М., Стандартинформ, 2011, 64 с.
2. International Rules for Seed Testing. Seed Sci. and Technol. International Seed Testing Association (ISTA). 1999. Volume 27. 340 p.
3. Методика анализа семян. М., 1995. – 399 с.
4. ИСО 6639/4-87(ГОСТ 28666.4-90). Зерновые и бобовые. Определение скрытой зараженности насекомыми. Часть 4. Ускоренные методы
5. ОСТ 56-94-88. Семена древесных пород. Методы рентгенографического анализа.
6. Velikanov L. P. Some aspects of X-ray method for evaluation of wheat grain geometrical features. Book of Abstracts of the 6th ICA, September 15-18, 1997, Lublin, Poland.
7. Методика рентгенографии в земледелии и растениеводстве / М.В. Архипов, Д.И. Алексеева, Н.Ф. Батыгин и др. Под редакцией М.В. Архипова – М.: РАСХН, 2001. – 102 с.
8. Мусаев Ф.Б., Антошкина М.С., Архипов М. В., Великанов Л.П., Гусакова Л.П., Бессонов В.Б., д.т.н. Грязнов А.Ю., Жамова К.К., Косов В.О., Потрахов Е.Н., Потрахов Н. Н. Рентгенографический анализ качества семян овощных культур. Методические указания. Москва-Санкт-Петербург, 2015, 42 с.
9. Мусаев Ф.Б., Потрахов Н.Н., Белецкий С.Л. Краткий атлас рентгенографических признаков семян овощных культур. Федеральный научный центр овощеводства. Москва, 2017. 40 с.

10. Musaev F. B., Beletskiy S. L., Potrakhov N. N. A brief atlas of radiographic signs of vegetable seeds / // Moscow: Publishing house «DeLi plus», 2018. – 52 p.
11. Мусаев Ф. Б., Потрахов Н. Н., Архипов М. В. Рентгенография семян овощных культур. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. 207 с.

Application of instrumental methods for analysis of vegetable seed quality

Musaev F. B., Dr. D.Sc. in Agricultural Sciences

Antoshkina M.S., PhD in Agricultural Sciences

Federal scientific center of vegetable

143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district, VNISSOK village, Selektionnaya str., 14

Potrakhov N.N., D.Sc. in Engineering

*Saint-Petersburg State Electrotechnical University named after V.I. Ulyanov
197376, Russia, St. Petersburg, Professor Popov str., 5*

Goncharov, A.V., PhD in Agricultural Sciences

Russian State Agrarian Correspondence University

143907, Russia, Moscow region, Balashikha, Enthusiasts Highway str., 50

Abstract: *The article presents the features of the application of instrumental methods for analyzing the quality of vegetable seeds. The technique of X-ray analysis of the quality of vegetable seeds, developed on the basis of studying 25 species belonging to 10 botanical families, is presented.*

Key words: *vegetable crops, instrumental methods, X-ray method of seed quality.*