

рассматривались различные проекты по утилизации зараженной воды, но в итоге было принято решение поэтапному сбросу ее в океан после очистки. Сбрасываемая вода была очищена от 62 видов радионуклидов, за исключением трития. Объем сброшенной воды составил 31,2 тысячи тонн. Несмотря на утверждение японских властей, о том, что сброс воды не представляет угрозу окружающей среде и человеку, ряд стран выступает с острой критикой подобных действий.

Заключение. Несмотря на существующие методы утилизации радиоактивных отходов ни один из них не является универсальным и долговечным. Технологии долгосрочной изоляции обеспечивают стабильность и безопасность, но требуют постоянного контроля и значительных затрат. Поиск эффективных решений в создании экологически безопасных систем управления радиоактивными отходами является актуальной задачей науки и практики.

Литература.

1. Особые радиоактивные отходы / Под общей редакцией И.И. Линге. Москва : ООО «САМ полиграфист», 2015. – 240 с.

Радиоактивность экосистем / О. Р. Бадрутдинов, Р. С. Тюменев, Э. А. Шурлев, М. Н. Мукминов. – Казань : Казан. ун-т, 2017. – 201 с.

УДК 621.386.12

РЕНТГЕНОЛОГИЯ СЕМЯН

Павлович А.В., студент

Научный руководитель – **Ковалёнок Н.П.**, старший преподаватель
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье рассмотрены возможности применения метода рентгенографии в семеноводстве и семеноведении, его достоинства, заключающиеся в оперативности, неразрушающем характере и многоцелевом применении. **Ключевые слова:** рентгенография, семеноведение, зародыш, дефекты семян.*

SEED RADIOLOGY

Pavlovich A.B., student

Scientific supervisor – **Kavalionak N. P.**, Senior Lecturer
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article considers the possibilities of application of X-ray imaging method in seed production and seed science, its advantages consisting in operability, non-

destructive character and multi-purpose application. Keywords: X-ray radiography, seed science, embryo, seed defects.

Введение. Начиная с момента подготовки к посеву, а также в процессе хранения семена подвергаются воздействию различных неблагоприятных факторов таких как протравливание, механические травмы при уборке и сушке, нарушение режимов хранения, воздействие патогенных организмов и вредителей, снижающих посевные качества семян [4]. Существующие стандартные тесты, позволяющие оценить качество семян в лабораторных условиях, достаточно трудоемки и весьма затратные по времени. В связи с этим актуальной задачей является прогноз всхожести семян на основании их комплексной оценки перед посевом с использованием экспресс-методик и технологий, основанных на последних достижениях агрофизики. Решением данной проблемы является рентгенография семян.

Материалы и методы исследований. Целью исследований является аналитический обзор результатов отечественных исследований в области рентгенографии семян различных растений. Методологию исследования составил сравнительно-аналитический метод исследования для обобщения данных по исследуемой проблеме, интерпретация представленных в литературе результатов.

Результаты исследований. Метод рентгенографии различных объектов с целью визуализации их внутренней структуры известен уже более 100 лет. Однако для диагностики качества семян растений он стал использоваться лишь в начале 80-х гг. XX в.

Рентгенография семян – это метод неразрушающего контроля, который позволяет исследовать внутреннюю структуру семян с помощью рентгеновского излучения. Метод рентгенографии позволяет оценить качество семян, выявить аномалии развития и дефекты, такие как повреждения, трещины или пустоты. Это особенно важно для сельскохозяйственных культур, где качество семенного материала напрямую влияет на урожайность. Рентгенография помогает определить жизнеспособность семян, то есть находятся ли семена в состоянии покоя или готовы к прорастанию. Это может быть полезно для определения оптимального времени для посева. Рентгенография помогает изучать морфологические особенности различных видов семян, что может быть полезно для систематики и экологии. В селекционных программах рентгенография используется для оценки генетического разнообразия и выявления полезных мутаций. Это позволяет ускорить процесс создания новых сортов растений [1].

Принцип рентгенографии основан на способности различных тканей и веществ поглощать рентгеновские лучи в разной степени. При прохождении рентгеновских лучей через семя, более плотные структуры, такие как зародыш, эндосперм поглощают больше излучения и выглядят светлее на рентгеновском снимке, тогда как менее плотные участки – оболочка, выглядят темнее. Это позволяет визуализировать внутренние компоненты семени и оценить их состояние [4].

Нормальные (полноценные) семена на рентгеновском снимке выглядят как черно-белое тональное изображение внутренней структуры, характерной для данного. Структурные различия по плотности и толщине создают разную степень потемнения отдельных органов. Промежутки между деталями внутренней структуры семени выделяются темными линиями, когда направление их полостей совпадает с направлением рентгеновских лучей.

Рентгеновские снимки позволяют увидеть следующие признаки повреждения семян: отслоение оболочки, невыполненность или невыполненность семян, скрытую травмированность и скрытую заселенность и поврежденность семян вредителями.

Отслоение оболочки на рентгенограммах определяется как наличие темной полоски вокруг семядолей зародыша или эндосперма. Данный дефект может быть обусловлен как недоразвитием семядолей зародыша, так и его усыханием. Невыполненность семян на рентгенограммах определяется по размеру области затемнения поля. Такие семена являются жизнеспособными, но не обладают большой энергией прорастания [2]. Невыполненность семян выявляется на рентгенограммах в виде сплошного или в разной степени частичного потемнения проекции. Сплошное потемнение говорит о том, что семя пустое, точнее, оно имеет незаполненную оболочку. В случае частичного потемнения видны остатки или начало недоразвившегося зародыша. Незаполненность пространства внутри семени, ограниченной оболочкой – следствие недосформированности зародыша и питательной ткани [3].

Скрытая травмированность семян на рентгеновской проекции обнаруживается в виде темных линий на месте обрывов структур со смещением или без такового. Четкие линии обрыва со смещением – свидетельство механического характера травмы, полученной при уборке и обмолоте семян, нечеткие, размытые линии без смещения характеризуют трещины, полученные им при формировании как следствие влияния неблагоприятных условий среды [2].

Скрытая заселенность и поврежденность семян вредителями проявляется наличием нерегулярных затемнений характерной формы – в разной степени извитой темной полоски, вначале узкой, а затем расширяющейся до ширины проекции взрослой личинки насекомого. Это путь насекомого внутри семени: от личинки, вылупившейся из яйца, до куколки и взрослой особи вблизи поверхности семени, готовой к выходу [1].

Рентгенография семян является современным методом исследования в растениеводстве и имеет большое количество преимуществ: высокая точность; быстрота получения результатов; сохранность семян; минимизация риска повреждения образцов, что особенно важно для редких или ценных семян. Несмотря на множество преимуществ, у этого метода есть и некоторые недостатки: высокая стоимость оборудования и специальная подготовка и квалификация персонала, что требует дополнительных ресурсов [1].

Заключение. Таким образом, рентгенография семян является важным инструментом в современном агрономическом исследовании, так как дает возможность получить информацию о внутренней структуре семян, что

способствует повышению качества сельскохозяйственной продукции и улучшению методов селекции. С учетом растущих потребностей в эффективном использовании ресурсов и повышении урожайности сельскохозяйственных культур, рентгенография семян будет продолжать развиваться и находить новые области применения в будущем.

Литература.

1. Архипов, М. В. Рентгенография растений при решении задач семеноведения и семеноводства / М. В. Архипов, Л. П. Гусакова, Д. В. Алферова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 22. – С. 336–341.

2. Зайцев, В. А. Перспективы рентгенографии в диагностике качества семян / В. А. Зайцев, З. В. Редькина, Л. Б. Грун // Селекция и семеноводство. – 1981. – № 7. – С. 37-38.

3. Зайцев, В. А. Возможности и перспективы применения метода рентгенографии семян сельскохозяйственных культур / В. А. Зайцев, З. В. Редькина // Электронная промышленность. – 1987. – Сер. 4, вып. 2 (117). – С. 117.

4. Рентгенографический анализ качества семян овощных культур / Ф. Б. Мусаев, О. А. Прозорова, М. В. Архипов [и др.] // Овощи России. – 2012. – № 4. – С. 43-47.

УДК 621.386.12

ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ СОБАК. ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

Павлова Т.А., студент

Научный руководитель – **Клименков К.П.**, канд. вет. наук, доцент
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье рассмотрены вопросы, связанные с источниками радиоактивности, воздействием радиоактивного излучения на организм животных, а также диагностикой, лечением и реабилитацией после лучевой болезни у домашних собак. **Ключевые слова:** лучевая болезнь, собаки, ионизирующее излучение, радиоактивность.*

RADIATION SICKNESS OF DOGS. DIAGNOSIS AND TREATMENT

Pavlova T.A., student

Scientific supervisor – **Klimenkov K.P.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate
Professor

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article examines issues related to sources of radioactivity, the effects of