

- временная микология в России. Раздел 7. Материалы 2-го съезда микологов России. – М.: Национальная академия микологии, 2008. – С. 203–204.
- Селиванова, Г. А. Видовой состав возбудителей корневых гнилей сахарной свеклы / Селиванова Г. А., Стогниенко О. И. // Сахарная свекла. – 2007. – № 1. – С. 24–27.
  - Стогниенко, О. И. Частота встречаемости и численность почвенных грибов – возбудителей болезней сахарной свеклы /

- О. И. Стогниенко // Вестник защиты растений. – 2006. – № 2. – С. 53–58.
- Стогниенко, О. И. Болезни сахарной свеклы, их возбудители / О. И. Стогниенко, Г. А. Селиванова: иллюстрированный справочник. – Воронеж: ООО «Антарес», 2008. – 112 с.
- Снакин, В. В. Экология и охрана природы. Словарь-справочник / В. В. Снакин; под ред. акад. А. Л. Яншина. – М.: Academia, 2000. – 384 с.

УДК 633.63:631.531.1

## Лазерная активация семян сахарной свеклы

О. А. Подвигина, О. М. Нечаева

Всероссийский НИИ сахарной свеклы и сахара им. А. Л. Мазлумова, Россия

Живой организм представляет собой сложную управляемую систему, в которой постоянно происходит взаимодействие многих переменных внешней и внутренней среды. Ф. Гродинз (1966) позиционирует такую систему как «совокупность элементов, определенным образом связанных и взаимодействующих между собой» [1]. Зависимость выходных переменных от входных определяется законом поведения системы, т. е. возмущающее действие внешнего фактора приводит к определенной ответной реакции биологического объекта, зависящей от свойств самого объекта.

При воздействии низкоинтенсивного когерентного излучения (НКИ) на растительные органы и ткани в качестве первичного действующего фактора выступают локальные термодинамические нарушения, вызывающие цепь изменений кальцийзависимых физиологических реакций организма. Однако направленность этих реакций может быть различной, так как это определяется дозой, локализацией лазерного воздействия и исходным состоянием самого растительного организма [3]. Известно, что физиологическое состояние растительного организма тесно связано с сезонностью. Поэтому чувствительность тканей к воздействию лазерного излучения также меняется сезонно. Так, ряд ученых [2] установили,

что наибольшей чувствительностью обладали семена древесных культур в весенние месяцы (март – апрель) в сравнении с зимними (февраль).

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния лазерной обработки семян сахарной свеклы на их посевные качества в течение сезона хранения.

Исследования проводились на базе отдела семеноводства и семеноведения Всероссийского НИИ сахарной свеклы и сахара. В качестве материала для исследований использовали семена гибрида Рамоза (МС-компонент) фракции 3,5–4,5 мм. Источником НКИ служила установка ЛОС-25А с плотностью мощности 1.886 Вт. Экспозиция лазерной обработки составляла 1 и 2 мин. Контроль – семена без обработки. Посевные качества семян определялись в 3-кратной повторности согласно ГОСТ 22617.2–94. Высев семян в лабораторных условиях проводили на 3 день после облучения. Обработку семян одной партии лазерным облучением осуществляли в ноябре, феврале и апреле.

Лабораторный анализ посевных качеств семян показал увеличение энергии прорастания до 92,5 % и всхожести до 94,0 % (87,8 и 90,0 % соответственно в контрольном варианте) при проведении исследований в ноябре (таблица).

### Влияние сезонности на посевные качества семян при лазерной активации

Экспозиция, мин.	Энергия прорастания		Всхожесть		Длина проростков		Масса 100 проростков	
	%	% от контроля	%	% от контроля	см	% от контроля	г	% от контроля
<b>Ноябрь</b>								
Контроль	87,8	100	90,0	100	3,15	100	2,50	100
1	92,0	104,8	92,3	102,6	3,28	104,1	3,08	123,2
2	92,5	105,4	94,0	104,4	3,10	98,4	2,85	114,0
<b>Февраль</b>								
Контроль	87,3	100	88,7	100	3,47	100	2,83	100
1	88,0	100,8	90,3	101,8	3,23	93,1	3,40	120,1
2	89,7	102,7	89,7	101,1	3,17	91,4	2,73	96,5
<b>Апрель</b>								
Контроль	85,5	100	88,5	100	2,90	100	3,10	100
1	84,0	97,7	86,5	97,7	3,50	120,7	3,35	108,1

При обработке семян в феврале энергия прорастания превышала контроль (88,0 и 89,7 % при экспозиции НКИ – 1 и 2 мин.). В контрольном варианте данный показатель составил 87,3 %. Отмечено снижение энергии прорастания семян на 4,0 и 2,8 абс.% в сравнении с ноябрьскими показателями. Обработка семян лазером и определение их посевных качеств в апреле также показало снижение энергии прорастания относительно осенне-зимних анализов.

Аналогичная тенденция отмечена и по всхожести семян. С увеличением времени хранения посевного материала в лабораторных условиях показатели всхожести снижались, хотя обработка низкоинтенсивным когерентным излучением в зимний период позволила повысить данный показатель на 1,0–4,0 абс.% относительно контроля. Вероятно, данное снижение можно объяснить потерей влажности семян при хранении в отапливаемых помещениях института.

Сила роста семян определяется в основном по двум показателям: массе проростков (в перерасчете на 100 ростков в граммах) и линейным размерам проростков при проращивании. Проведенные исследования показали, что увеличение экспозиции обработки семян лазерным излучением снижало силу роста семян как по длине ростков, так и по массе 100 проростков.

Отмечено увеличение массы 100 проростков при обработке НКИ с экспозицией 1 мин. во все периоды наблюдений. Превышение над контрольными значени-

ями колебалось в пределах 8,1–23,2 %. Максимальные значения по данному показателю были определены при проведении исследований в ноябре – 123,2 и 114,0 % в сравнении с контрольным вариантом соответственно при 1 и 2 мин. воздействия лазером на семена.

Стимулирующее действие лазерного излучения проявилось на проростках при проведении исследований в апреле. Длина проростков значительно превышала контрольные растения – 3,5 см в сравнении с 2,9 см.

Таким образом, установлено влияние лазерной обработки семян сахарной свеклы на их посевные качества в период осенне-весеннего хранения. Выявлена тенденция повышения энергии прорастания и всхожести семян в лабораторных условиях при увеличении экспозиции обработки НКИ. Однако увеличение времени обработки лазером снижало показатели силы роста семян – длину и массу 100 проростков в течение всего периода хранения посевного материала.

#### **Литература**

1. Гродинз, Ф. Теория регулирования и биологические системы / Ф. Гродинз. – М.: Мир, 1966. – 254 с.
2. Максименко, А. П. Использование лазера в лесном хозяйстве / А. П. Максименко, В. А. Герш, Е. Н. Гвоздык // Лазерные технологии в сельском хозяйстве. – М.: Техносфера, 2008. – С. 124–128.
3. Москвин, С. В. К вопросу о механизмах терапевтического действия низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛ) / С. В. Москвин // Лазерные технологии в сельском хозяйстве. – М.: Техносфера, 2008. – С. 29–48.

УДК 633.63:631.524.86:632.08

## **Неинвазивные методы диагностики болезней корнеплодов сахарной свеклы для отборов на устойчивость**

*О. И. Стогниенко, А. В. Корниенко, Е. С. Стогниенко*

*Всероссийский НИИ сахарной свеклы и сахара им. А. Л. Мазлумова, Россия*

Исследования в области фитопатологии связаны с визуальной диагностикой болезней по симптомам, развивающимся на поверхности листьев, стеблей. Для определения болезней корневой системы мы вынуждены извлекать растения из почвы, прекращая его жизнедеятельность. Болезни корнеплодов сахарной свеклы, развивающиеся в период вегетации, до недавнего времени можно было исследовать только инвазивными методами. С развитием магнито-резонансной томографии (МРТ), широко применяющейся в медицинской диагностике, стало возможным применение методов МРТ в фитопатологии [1]. Это позволяет выявлять консортивные связи в патосистемах и пути патогенеза. Созданы компактные аппараты МРТ, которые возможно использовать в полевых и вегетационных условиях для диагностики болезней на живых растениях: разработана МРТ-система с С-образным магнитом и подвижной U-образной радиочастотной катушкой, позволяющей визуализировать внутреннюю структуру ствола сосны с высоким разрешением [2]. Болезнь вилта сосны характеризуется образованием эмболизированных трахеид в результате инвазии в смоляной канал сосновой древесины нематоды *Bursaphelenchus xylophilus*. Зараженные деревья

в конечном итоге погибают в результате нарушения проводимости ксилемы. Современные разработки в области МРТ позволили неинвазивно выявлять подземные симптомы у сахарной свеклы, вызванные свекловичной цистообразующей нематодой и корневой гнилью. МРТ отслеживала синергетические отношения между двумя патогенами, обеспечивая новое понимание взаимодействия растений и патогенов [3].

Для целей селекции на устойчивость к гнилям актуально применение неинвазивных методов диагностики бессимптомных болезней, находящихся в латентной стадии.

Нами проведены поисковые исследования применения МРТ для диагностики болезней корнеплодов сахарной свеклы. Снимки МРТ-аппаратом корнеплодов сахарной свеклы без симптомов поражения показали наличие дуплистости головки (рисунок 1), начало развития гнили тканей корнеплодов от ортостиха (рисунок 2, Б).

При налаживании массового анализа появится возможность исключать закладку на хранение корнеплодов селекционных образцов, склонных к формированию скрытых дефектов (дуплистость), а также исключать корнеплоды со скрытой фазой развития гнилей.