

процессы биосинтеза пигментов в условиях патогенеза, которое выражалось в повышении содержания хлорофилла и некоторых каротиноидов (за исключением антероксантина и виолоксантина) по отношению к инфицированному контролю. При этом наблюдали восстановление потенциального квантового выхода фотохимических реакций ( $F_v/F_m$ ), усиление фотохимической утилизации поглощенных квантов света ( $qP$ ) и снижение величины безызлучательной диссипации поглощенной энергии возбуждения ( $qN$ ) инфицированных растений. АМК и смесь иммуномодуляторов индуцировали синтез антоцианов в инфицированных листьях томата, а ГК и СК стабилизировали уровень фенольных соединений, что, создает определенный барьер для распространения фузариозной инфекции. Под действием новых препаратов окислительные процессы в инфицированных патогеном листьях томата протекали менее активно, чем в контрольных. При этом отмечено снижение генерации  $H_2O_2$  под действием АМК и смеси модулирующих агентов, тогда как ГК и СК поддерживали величину  $H_2O_2$  на уровне инфицированного контроля. Полученные данные позволяют сделать заключение о высокой активности изученных препаратов против фузариозного увядания томатов и создают научную основу для их использования в новых биотехнологиях защиты овощной культуры.

**Влияние радиоволновых обработок семян кукурузы на сохранение их жизнеспособности при хранении в оптимальных и неблагоприятных условиях и биохимические параметры проростков**

Калацкая Ж.Н.<sup>А\*</sup>, Ламан Н.А.<sup>А</sup>, Фролова Т.В.<sup>А</sup>, Минкова В.В.<sup>А</sup>, Филатова И.И.<sup>Б</sup>, Люшкевич В.А.<sup>Б</sup>

<sup>А</sup> Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, Минск, Беларусь

\*Email: kalatskayaj@mail.ru

<sup>Б</sup> Институт физики НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Изучено влияние обработки семян кукурузы (*Zea mays* L.), гибрид F1 Полесский 212 СВ высокочастотным электромагнитным полем, возбуждаемом на частоте 5,28 МГц, и плазмой высокочастотного разряда на сохранение жизнеспособности семян при хранении в контролируемых оптимальных и неблагоприятных условиях и физиолого-биохимические параметры формирующихся из них проростков. Методом электронного парамагнитного резонанса исследована концентрация свободных радикалов в семенах до и после их обработки. Показано, что плазменно-радиоволновое воздействие приводит к изменению концентрации парамагнитных центров (активных кислородных комплексов) в семенах. На основании исследований морфологии и контактных свойств поверхности плодовой и семенной оболочек зерновки после плазменной обработки установлено, что плазмохимическое травление и увеличение гидрофильности оболочек являются одним из факторов, стимулирующих прорастание. Установлено, что обработка высокочастотным электромагнитным полем обеспечивает сохранение физиологического качества семян при хранении их в неблагоприятных условиях, что проявляется в поддержании на более высоком по сравнению с контролем уровне скорости роста проростков и накопления ими биомассы. Повышение устойчивости проростков кукурузы сопровождается увеличением в них содержания антоцианов, эндогенной перекиси водорода, активности антиоксидантных и протеолитических ферментов, при этом содержание пролина, растворимых углеводов и продуктов перекисного

окисления липидов сохраняется на уровне оптимального контроля. Выдвинута гипотеза о том, что при исследованных режимах воздействие электромагнитного поля воспринимается растительным организмом как «нелетальный» умеренный повреждающий фактор, обеспечивающий формирование стресс-толерантных проростков. Работа поддержана грантом БРФФИ №Б16РА-014.

**Влияние иммуномодуляторов на структурно-функциональное состояние мембран ячменя при инфицировании *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem. Кондратьева В.В.\*, Кабашникова Л.Ф.**

Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь  
\*Email: vislika@mai.ru

Перспективным направлением в борьбе за урожай и экологию в настоящее время является повышение общей неспецифической устойчивости растений (иммунного статуса) к неблагоприятным факторам биотической природы путем индукции природных защитных механизмов с помощью разнообразных индукторов. Вместе с тем, практическое использование почти всех известных защитных веществ опережает или идет параллельно с раскрытием механизмов их действия. Клеточные мембраны являются главной мишенью атаки грибных патогенов, что приводит к реализации иммунного ответа через сигнальные системы растительной клетки. В этой связи их структурно-функциональное состояние является важным критерием оценки устойчивости растений при биотическом стрессе. Проведен анализ проницаемости мембран клеток мезофилла проростков ячменя при инфицировании грибным патогеном *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem. и обработке двумя иммуномодуляторами:  $\beta$ -аминоасляной кислотой (АМК,  $10^{-4}$  М) и  $\beta$ -1,3-глюканом (ГК, 0,01%). Проростки выращивали в климатикамере на водопроводной воде при температуре 24°C и освещенности  $100 \mu\text{E} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  с фотопериодом 14 ч. В 4-дневном возрасте растения обрабатывали АМК или ГК методом опрыскивания, а через 24 ч инфицировали суспензионной культурой гриба ( $10^6$  спор/мл). Анализ проводили через 48 ч после инокуляции патогена. Для оценки проницаемости мембран для свободных нуклеотидов отрезки листьев инкубировали в течение 1 ч при температуре 20°C в дистиллированной воде. Выход нуклеотидов оценивали по величине оптической плотности инкубационной среды на спектрофотометре «Shimadzu, UV-2401PC» при 260 нм. Установлено, что инфицирование проростков ячменя патогеном приводит к возрастанию проницаемости клеточных мембран для свободных нуклеотидов в среднем на 16% относительно контроля. В АМК- и ГК-обработанных листьях обнаружено снижение проницаемости клеточных мембран в среднем на 20% по сравнению с контрольными. В то время как применение иммуномодуляторов перед инфицированием растений приводило к нормализации выхода низкомолекулярных метаболитов из клеток ячменя, активированного атакой фитопатогена. Полученные результаты позволяют сделать заключение о том, что судя по изученному параметру АМК и ГК не оказывают выраженного отрицательного действия на структурно-функциональное состояние клеточных мембран в листьях ячменя, но способствуют его стабилизации в условиях инфицирования грибным патогеном *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem.