

пептиды способны индуцировать устойчивость к засолению, это демонстрируют работы K. Nakaminami и A. Wang. Мы решили исследовать действие трех синтетических элиситоров (AtPep1, Pep 13, Csp 15) на динамику роста асептических проростков *A. thaliana* Heynh экотипа WS-0 (L.), и в частности, корневой системы. Для чего семена *A. thaliana*, в соответствии с методикой Yue Liu, замачивали в растворах пептидов в течение 6 ч с последующим их высевом. Семена высевали вручную (использовали зубочистку) на питательную MS-среду. Изолированные чашки Петри располагали вертикально в камерах роста при 24°C с циклом 14-часовой день: 10-часовая ночь. И на протяжении 8 суток анализировали динамику роста асептических проростков. Согласно результатам исследований, в нормальных условиях (100% MS-среда) асептические проростки *A. thaliana* к 8 суткам имели развитую корневую систему, длина первичных корней превысила 35 мм. В условиях острого солевого стресса (150 ммоль/л) прорастания семян не отмечали. Обработка хлоридом натрия в концентрации 90 ммоль/л подавляла рост первичных корней асептической культуры и к 8-экспериментальным суткам степень подавления составляла 84%, что связано с изменениями в поглощении воды и специфической ионной токсичностью. Соль в отмеченной концентрации оказывала негативное влияние на рост розеток. Применение пептидных элиситоров, напротив, способствовало толерантности 1-8-суточных асептических проростков *A. thaliana* к действию 90 ммоль/л NaCl. Пер-зависимые ростовые ответы, в соответствии с работой L. Poncini, регистрировали начиная с концентрации 1 мкмоль/л. Обработка семян *A. thaliana* двумя пептидами, такими как Pep 13 и Csp 15, стимулировала рост и развитие подвергнутых солевому стрессу проростков: длина первичных корней возросла в 4 и 3 раза, розетка листьев в основании была сформирована. В то же время присутствие AtPep не оказало воспроизводимого влияния на длину первичного корня при отмеченной концентрации, тогда как повышение концентрации пептида в среде до 10 мкмоль вызывало слабую стимуляцию, длина корней увеличилась в 1,5 раза. Таким образом, наше исследование демонстрирует, что существует взаимосвязь между передачей сигналов трех пептидов и обработка семян *A. thaliana* данными пептидами может приводить к запуску защитных систем и повышению устойчивости асептических проростков к солевому стрессу.

Жизнеспособность клеток эпидермальной ткани *Allium cepa* при действии тяжелых металлов и регуляторов роста

Кундев В.С.*, Башмаков Д.И.

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет, кафедра общей биологии и экологии, Саранск, Россия

*E-mail: examplen26@gmail.com

Исследовали жизнеспособность клеток изолированной эпидермальной ткани лука при совместном действии синтетических регуляторов роста (РР) различного типа действия (ДРОПП, Цитодеф, Эпин-Экстра, Новосил, 6-БАП) и тяжелых металлов (ТМ): Zn^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{+} в концентрациях 10 мкМ и 1мМ. Показано, что в течение 2 ч. экспозиции ионы ТМ приводили к дозозависимой гибели значительного количества от 10 до 30% эпидермальных клеток, вероятно, вследствие индуцированного ТМ окислительного стресса с последующим летальным повреждением клеточных мембран. Токсическое действие ТМ возрастало в ряду: $Pb^{2+} < Zn^{2+} < Cu^{2+}$. Предварительное добавление в экспозиционную среду РР приводило к неоднозначным эффектам. Так, цитодеф мог оказывать как синергическое на фоне 10мкМ Zn^{2+} , так и антагонистическое в присутствии 1мМ Cu^{+} действие с ионами ТМ, тогда как Эпин-Экстра всегда оказывал антагонистическое действие, повышая жизнеспособность клеток на 5-10% относительно необработанного контроля. Наилучшие протекторные эффекты выявлены

при использовании препаратов с цитокининовым типом активности: 10 нМ ДРОПП на фоне 1мМ Cu^+ , 10 мкг/л 6-БАП при действии 10 мкМ Pb^{2+} и 1 мкг/л 6-БАП в присутствии 1мМ Pb^{2+} .

Поиск молекулярных маркеров, сопряженных с высокой частотой инициации эмбриогенных клеточных линий хвойных

Кусенкова М.П.*, Кулагин Д.В., Кирьянов П.С.

АИИИТ лесов НАН Беларуси, Гомель, Беларусь

*E-mail: marinaggu@mail.ru

Массовое размножение хозяйственно-ценных клонов хвойных пород возможно лишь с использованием методов культуры тканей, в частности – соматического эмбриогенеза. Вместе с тем ткани отдельных деревьев существенно различаются по морфогенному потенциалу *in vitro*, а методики его эффективной ранней диагностики в настоящее время отсутствуют. Поиск молекулярных маркеров, сопряженных с высокой частотой инициации эмбриогенных клеточных линий ели европейской и лиственницы сибирской осуществлялся с использованием такого подхода как AFLP. В исследовании проводилось сравнение материала, полученного от материнских деревьев, имеющих значительные отличия по изучаемому признаку в семенном потомстве. Выполненный анализ позволил обнаружить 49 локусов с относительно высоким прогностическим потенциалом (до 100% при анализе семейственных структур).

Влияние деструкции тубулинового цитоскелета на пигментный аппарат растений *Solanum tuberosum*

Макеева И.Ю.*, Сапрыкина Е.С.

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, кафедра ботаники, физиологии и биохимии растений, Орёл, Россия

*E-mail: makeevainna@inbox.ru

В настоящее время цитоскелет рассматривается как высокодинамичная полифункциональная структура, при этом информация о зависимости фотосинтетической деятельности, в том числе, состоянии пигментного аппарата, от целостности цитоскелета крайне ограничена. Исследовали содержание и качественный состав фонда фотосинтетических пигментов картофеля в условиях фармакологического разрушения микротрубочек оризалином. Объектом являлись растения картофеля Жуковский ранний, выращенные в почвенной культуре. Структурное состояние микротрубочек модифицировали с помощью ингибитора полимеризации тубулиновых белков – 15 мкМ раствора оризалина. Обработку проводили путём двукратного опрыскивания через 15 суток после появления всходов. Содержание пигментов определяли в 80% ацетоне через неделю после обработки. Нарушение структуры микротрубочек оризалином негативно сказалось на содержании хлорофиллов ($a+b$), снижение составило более 15%. Определение содержания каротиноидов, играющих важную роль в защите фотосистемы, показало возрастание их более чем на 20% в ответ на деструкцию микротрубочек, что может быть связано с их антиоксидантной функцией на действие фармакологического стресса, вызванного оризалином. Как следствие, в данном варианте наблюдалось снижение величины соотношения Хл/Кар. Кроме общего снижения хлорофиллов под влиянием оризалина выявлено также снижение соотношения $\text{Chl } a/\text{Chl } b$ более чем в 1,4 раза. Специфики в относительном содержании каротина и ксантофиллов у растений с деструктурированным тубулиновым цитоскелетом не выявлено. Таким образом, нарушение структуры микротрубочек вызывало снижение общего содержания хлорофиллов, уменьшение соотношения $\text{Chl } a/\text{Chl } b$ и повышенное относительное содержание каротиноидов.