

регуляторов роста. Были исследованы четыре регулятора роста различных концентраций: индолил-3-уксусная кислота, Фитозонт, Эпин - экстра, Рибав-Экстра. При выращивании растений на среде с Эпином - Экстра в концентрации 0,3 мл/л морфометрические показатели были самыми высокими. При выращивании на средах с Фитозонтом в концентрации 0,05 мл/л, наблюдалось наибольшее увеличение количества листьев по сравнению с другими регуляторами роста. В растении обнаружены полифенолы, флавоноиды, витамины и эфирные масла. Вероятно именно этими веществами обуславливаются лечебные свойства *Gynura Procumbens*. Использование фитогормонов в настоящее время набирает интерес у многих учёных разных стран мира. Фитогормоны оказывают положительное действие растение в целом, стимулируя его рост и синтез биологически активных веществ.

Влияние условий культивирования *Cladophora* на продуктивность и содержание биологически активных веществ

Косинская Д.М.*, Тайрова М.Р.*

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, факультет биотехнологии и биологии, кафедра биоинженерии, Саранск, Республика Мордовия, Россия

*E-mail: marina_rt@mail.ru, kosinskayadar@yandex.ru

Состав водорослей рода *Cladophora* представлен широким спектром биологически активных веществ. Данные соединения представляют научный интерес с точки зрения их использования в различных отраслях промышленности. В работе рассмотрены влияние температуры и различной концентрации солей на биомассу и количественное содержание хлорофиллов а и b, каротиноидов в *Cladophora aegagropila* (*Aegagropila linnaei*). Водоросль выращивалась в среде Чу-10 в течение месяца при 15 и 23 °С. Изменение биомассы и концентрации пигментов отмечалось через каждые 10 дней. При температуре 23 °С показатели биомассы были выше, чем при 15 °С на каждом этапе исследования на 18,2% в среднем. Наибольший показатель биомассы наблюдался после 30 дней культивирования при 23 °С с концентрацией 0,3 мл маточного раствора на 100 мл дистиллированной воды – 0,0197 г/л. Наибольшее содержание пигментов (С, мг/г) отмечалось через 30 дней инкубации с концентрацией маточного раствора 0,05 мл на 100 мл дистиллированной воды при 15 °С: хлорофилл а – 7,97375, хлорофилл b – 5,42813, каротиноиды – 6,44235 по сравнению с показателями при 23 °С: хлорофилл а – 5,400026, хлорофилл b – 4,07454, каротиноиды – 4,51762.

Синтетические пептиды, регулирующие ростовую реакцию асептических проростков *A. thaliana* на солевой стресс

Крюков Е.А., Богук Е.В., Крытынская Е.Н.*

Белорусский государственный университет, кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений, Минск, Беларусь

*E-mail: krylena@bsu.by

В настоящее время известно несколько групп экзогенных пептидных элиситоров, таких как MAMPs и NAMPs, которые воспринимаются растительной клеткой и служат триггером для запуска целого ряда неспецифических защитных реакций, приводящих к формированию устойчивости растений к действию стрессоров. Обнаружение новых, как и исследование уже идентифицированных элиситоров, изучение всего разнообразия механизмов их действия, запуска иммунитета приобретает важное практическое значение. Среди элиситоров наименее изученными остаются пептидные элиситоры, среди которых фрагмент Рер-13, идентифицированный в составе гликопротеинового элиситора *P.sojae* (GP42), фрагмент белка холодового шока *M.lysodeikticus* -Csp15, а также AtРер, выделенный из экстрактов листьев *A. thaliana*. Отдельные синтетические

пептиды способны индуцировать устойчивость к засолению, это демонстрируют работы К. Nakaminami и А. 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