

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МОО «МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»
ОБЩЕСТВО ФИЗИОЛОГОВ РАСТЕНИЙ РОССИИ

**Физиология, биотехнология и биоинформатика
растений и микроорганизмов — путь в будущее:
к 85-летию Р. А. Карначук**

**Материалы Всероссийской научной конференции
29—31 марта 2022**

Издание вышло в свет при финансовой поддержке
Федеральной научно-технической программы (ФНТП) развития
генетических технологий на 2019—2027 годы
(Соглашение № 075-15-2021-1401 от 03 ноября 2021 г.)

Томск, 2022

**ВЛИЯНИЕ 24-ЭПИБРАССИНОЛИДА НА ДИНАМИКУ РОСТА
МИКРОКЛОНОВ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТА ЛУГОВСКОЙ В
КУЛЬТУРЕ *IN VITRO***

Сушкова Д. В., Мурган О. К., Ефимова М. В.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск,
Россия, dary.108@mail.ru

Ключевые слова: картофель, brassinosteroids, 24-эпибрассинолид, *in vitro*, *Solanum tuberosum*.

Браassinостероиды (БС) — это группа стероидных фитогормонов, играющая важную роль в жизнедеятельности растений. Одним из преимуществ изучения БС является их агропромышленный потенциал, заключающийся в экологической безопасности и способности вызывать биологические эффекты в очень низких концентрациях по сравнению с другими группами растительных гормонов. БС оказывают всестороннее влияние на развитие растений в процессе их онтогенеза, изменяют активность ферментов, скорость биосинтеза белков и нуклеиновых кислот, гормональный статус, а также стимулируют рост клеток растяжением и последующее их деление. На организменном уровне данные изменения отображаются в усилении роста и повышении продуктивности растения [1]. Наибольшее эндогенное содержание данной группы гормонов отмечается в молодых тканях. Одним из активных представителей БС является 24-эпибрассинолид (24-ЭБЛ). Кратковременная корневая предобработка 24-ЭБЛ гидропонной культуры картофеля способствует активированию роста побега, столоно- и клубнеобразованию [2]. Изучение длительного действия гормона на гидропонные культуры картофеля затруднено и сопровождается рисками контаминации патогенными микроорганизмами. В связи с этим, мы оценивали влияние 24-эпибрассинолида на динамику роста микроклонов картофеля в условиях *in vitro*.

В качестве объекта исследования были использованы микроклоны *Solanum tuberosum* L., среднеспелого сорта Луговской. Исходные оздоровленные материнские микроклоны *S. tuberosum* были получены из Всероссийского научно-исследовательского института картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха (п. Коренёво, Россия). Культивирование микрочеренков *in vitro* осуществляли на модифицированной агаризованной безгормональной питательной среде Мурасиге и Скуга (pH = 5,8) — контрольный вариант и два варианта с добавлением 24-ЭБЛ в концентрации 10^{-6} М и 10^{-8} М в питательную среду. Продолжительность выращивания растений в культуре *in vitro* составила 21 сутки. Микроклоны выращивали под люминесцентными лампами L36W/77 Fluora («Osram», Германия) при плотности потока квантов ФАР 200—250 мкмоль·м⁻²·с⁻¹ в фитотроне с 16-часовым фотопериодом и температурой 16 ± 2 °С. Позже растения переносили на жидкую 1/2 МС питательную среду и выращивали растения 19 суток, итоговый возраст растения составлял 40 суток. В процессе развития растений проводились измерения ростовых показателей (длина побега и корня, количество листьев, степень ветвистости корней).

Добавление ЭБЛ в агаризованную питательную среду привело к замедлению развития побегов относительно контрольных растений (рисунок 1). К пятым суткам было сформировано на 22 % меньше побегов относительно контроля в варианте с добавлением 10^{-8} М ЭБЛ и на 15 % — 10^{-6} М. (Рисунок 1, А). Аналогичное замедление наблюдается в скорости формирования корневой системы для варианта с низкой

концентрацией ЭБЛ в питательной среде: на пятые сутки количество проросших корней было ниже на 17 %, в то время как высокая концентрация демонстрировала сходный показатель, имеющий преимущество в росте на 5 % (рисунок 1, Б). На седьмые сутки в контрольном варианте у микроклонов проросли 97 % побегов и 86 % корней, в то время как в гормональных вариантах скорость прорастания была медленнее на 8—10 % для осевых органов. К девятым суткам проросло 93—98 % микроклонов, наименьший процент прорастания клонов был характерен для варианта питательной среды с наибольшим содержанием 24-эпибрассинолида.

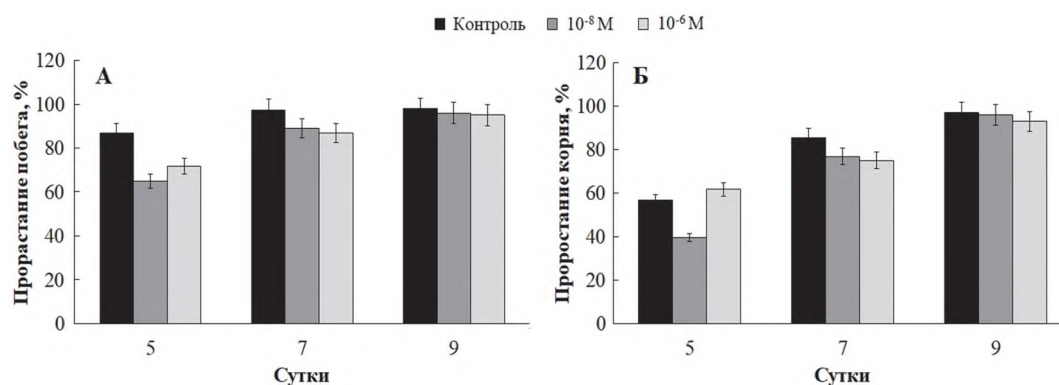


Рисунок 1. Процент прорастания микроклонов картофеля под влиянием 24-эпибрассинолида: А — побег, Б — корневая система

На седьмые сутки отмечалось замедление роста побега в среднем на 30 % для всех гормональных вариантов (рисунок 2). Ингибирование роста корневой системы при добавлении 24-ЭБЛ 10⁻⁸ М и 10⁻⁶ М составило 67 и 96 %, соответственно. Через неделю эффект торможения роста надземной части растения усилился вдвое для варианта с добавлением 10⁻⁶ М ЭБЛ в питательную среду, в то время как, влияние гормона на корень снижалось: ингибирование роста составило 54 % для концентрации 10⁻⁸ М и 75 % — 10⁻⁶ М. На 21-е сутки сохранялось отставание в росте побега для гормональных вариантов, также на 10 % снизилось ингибирование роста корня для низкой концентрации ЭБЛ.

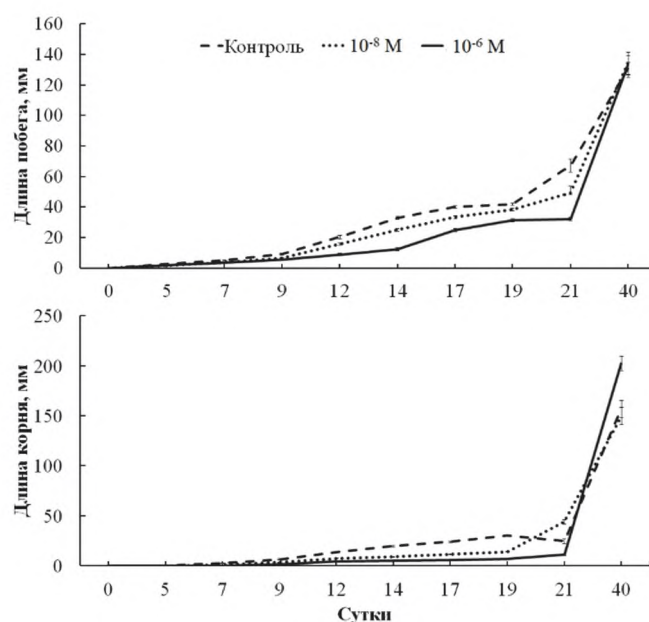


Рисунок 2. Динамика роста длины осевых органов микроклонов растений картофеля

На 21-е сутки растения были перемещены на жидкую питательную среду в гидропонные условия без добавления гормона, что позволило проросткам восстановить собственный биосинтез brassinosteroidов. В итоге на 40-е сутки длина стебля выровнялась с контрольными растениями, а длина корня варианта, с добавлением 10^{-6} М ЭБЛ, превысила их на 29 % (рисунок 2).

Оценив скорость роста побега и корней и сравнив средние значения в период от 5 до 40 суток эксперимента, мы сделали вывод: присутствие 24-эпибрасинолида в твердой питательной среде ингибирует процессы прорастания и дальнейшего роста микроклонов растений картофеля. Однако высокие концентрации ЭБЛ (10^{-6} М) способствуют стимулированию корнеобразования на более поздних стадиях роста и развития растений.

Работа поддержана грантом РФФИ № 20-34-90094.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ефимова М. В. Защитное действие brassinosteroidов при стрессе у растений // Актуальные проблемы картофелеводства: фундаментальные и прикладные аспекты. Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2018. С. 110—113.

Кадырбаев М. К., Плюснин И. Н., Мякишев Г. А., Головацкая И. Ф., Ефимова М. В. Влияние 24-эпибрасинолида на динамику роста растений-регенератов картофеля сорта Луговской в аквакультуре // Актуальные проблемы картофелеводства: фундаментальные и прикладные аспекты. Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Ответственный редактор М. В. Ефимова. 2018. С. 113—115.

УДК 577.218

ОЦЕНКА ПРОФИЛЯ МЕТИЛИРОВАНИЯ ГЕНОМА В ТРОФОБЛАСТЕ ПРИ МОНОСОМИИ X У СПОНТАННЫХ АБОРТУСОВ ПЕРВОГО ТРИМЕСТРА БЕРЕМЕННОСТИ

Филатова С. А.¹, Деменева В. В.², Васильева О. Ю.², Жигалина Д. И.²,
Зарубин А. А.², Толмачева Е. Н.², Саженова Е. А.², Юрьев С. Ю.³,
Махмутходжаев А. Ш.³, Никитина Т. В.², Лебедев И. Н.²,
Васильев С. А.^{1,2}

¹ НИ Томский государственный университет, Россия, г. Томск.

² НИИ медицинской генетики Томский НИМЦ, Россия, г. Томск

³ ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет», г. Томск

Ключевые слова: моносомия X, метилирование ДНК, родительское происхождение, RRBS.

Репродуктивные потери у человека, связанные с пренатальной гибелью плода — очень частое явление. Среди клинически подтвержденных беременностей частота самопроизвольных выкидышей составляет от 50 до 70 процентов. На моносомию хромосомы X приходится около 17 процентов всех случаев самопроизвольного аборта. Анеуплоидия встречается с частотой от 1 : 2000 до 1 : 5000 среди новорожденных