

УДК 57.085.2:674.031.951.62

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* РАСТЕНИЙ ВИДА *PAULOWNIA*

Багдат А.А., Ногайбаев А.М.

Научные руководители Лесова Ж.Т., Амирова А.К.

Алматинский технологический университет,

Казахстан, Алматы, e-mail: abaghdad@mail.ru

В данной работе приведены результаты исследования по введению в культуру *in vitro* растений вида Павловния. Оптимизированы условия стерилизации эксплантов из листовых пластинок, верхушечной меристемы, междоузлий и черешков растений Павловнии с использованием мыльного раствора, 70%-го раствора этанола и гипохлорита натрия в концентрации 0,5-1,5%. Высокий процент выживаемости при введении эксплантов верхушечной меристемы и междоузлий достигнут при использовании 0,5%-го гипохлорита натрия. Каллусообразование отмечено на 7-9 день, а регенерация растений - через 2 недели. Выявлена прямая регенерация растений как на самом экспланте, так и через каллусные культуры путем формирования глобулярных структур. Проводятся работы по оптимизации состава питательных сред с целью повышения частоты каллусообразования и дальнейшей регенерации растений.

Ключевые слова: Павловния, *in vitro*, каллусообразование, стерилизация, регенерация, растения.

OPTIMIZATION OF CONDITIONS FOR INTRODUCTION IN CULTURE *IN VITRO* OF PLANT SPECIES *PAULOWNIA*

Bagdat A.A., Nogoibaev A.M.

Scientific Supervisors: Lesova Zh.T., Amirov A.K.

Almaty Technological University, Kazakhstan, Almaty, e-mail: abaghdad@mail.ru

In this work have been presented the results of the investigation of introduction of plant species *Paulownia in vitro* culture. The conditions of sterilization of explants from leaf, apical meristems, internodes and petioles are optimized to *Paulownia* plants using soap solution, 70% ethanol solution and sodium hypochlorite in a concentration of 0.5-1.5%. The high frequency of sterility during the introduction of apical meristems as the explants and internodes using 0.5% sodium hypochlorite was revealed. Callus formation was observed after 7-9 days, and regeneration of plants - in 2 weeks. Direct regeneration of plants on the explants itself, as well as through callus cultures by the formation of globular structures was revealed. Work is underway to optimize the composition of nutrient media in order to increase the frequency of callus formation and further regeneration of plants.

Keywords: *Paulownia*, *in vitro*, callus formation, sterilization, regeneration, plants.

В настоящее время в Республике Казахстан, по данным ООН, почти 60% территории считается зоной высокого риска в связи с развитием процессов опустынивания. Так, 12 миллион гектар подверглось ветровой эрозии и 4 миллиона гектар – водной эрозии [1]. Одним из перспективных решений данной проблемы в мире для укрепления структуры почвы и озеленения является использование растений вида *Paulownia* [2].

Растение вида Павловния является одним из быстрорастущих деревьев, не выскательных к качествам почвы. Данный вид деревьев обладает морозостойкими и зимостойкими качествами, которые необходимы для развития и размножения растений в различных почвенно-климатических условиях Республики Казахстан. Павловния – лиственное дерево 12-15м высотой, с крупными сердцевидными листьями 15-40 см в поперечнике, расположенными на стебле в противоположных парах. Цветки появляются ранней весной на метелках длиной 10-

30 см, с трубчатым фиолетовым венчиком, напоминающим цветок наперстянки. Плод представляет собой сухую капсулу, содержащую тысячи мельчайших семян [3, 4].

Во многих странах мира, как Китай, Япония, Узбекистан, Болгария, для озеленения городских площадей стали широко использовать саженцы быстрорастущих деревьев Павловнии (*Paulownia*), что является новым инновационным направлением, позволяющим получать результат за более короткое время (6-ти метровые деревья максимум за 3 года) и обеспечивающим значительную экономию финансовых средств [3].

Павловния (*Paulownia*) – дерево с красивыми крупными листьями (диаметр около 70 см), цветами (до 6 см в диаметре) и красивой кроной. Диаметр ствола достигает 1 метр. Продолжительность жизни до 100 лет. В зависимости от среды произрастания, деревья могут достигать разной высоты, максимум - до 25 метров. Известно, что растения Павловнии используют в фармакологии, косметологии, животноводстве, а древеси-

ну, используют для получения целлюлозы. Химическая переработка древесины позволяет получать экологически чистый биоэтанол путем гидролиза [5].

В лаборатории биотехнологии кафедры «Пищевая биотехнология» Алмагинского технологического университета проводятся работы по размножению различных видов растений методами биотехнологии. В результате проведенных исследований было выявлено, что растения, которые были получены путем размножения в тканевых культурах *in vitro*, развиваются лучше, чем те, которые были получены из семян.

Показано, что растения, полученные методом культуры *in vitro* имеют ряд преимуществ: абсолютно свободны от болезней и вирусов; генетически однородны, так как были размножены из однородного материала и растения развиваются быстрее.

В настоящее время на кафедре «Пищевая биотехнология» ведутся научные исследования по разработке метода введения в культуру *in vitro* и ускоренного микроклонального размножения растений вида Павловнии войлочной (*P.tomentosa*) [6].

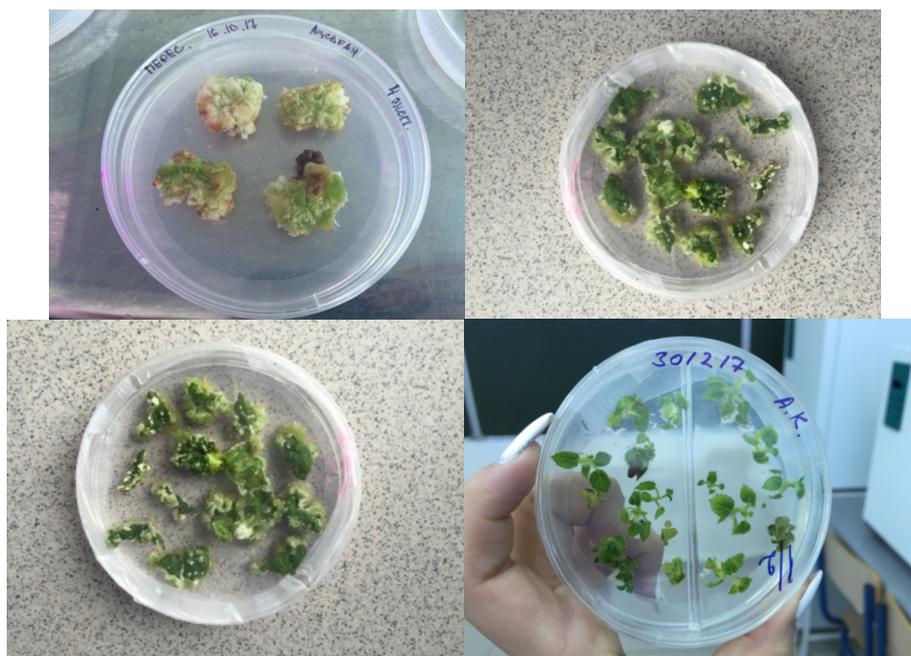
Нами подобраны условия стерилизации для введения в культуру *in vitro* различных эксплантов растений: верхушечной меристемы, листьев, черешков, стеблей и междоузлий на универсальной питательной среде Мурасиге-Скуга (МС) [7].

Были использованы следующие схемы стерилизации эксплантов. Первый способ:

промывание в мыльной воде (2-5 мин); промывка под проточной водой (2-5 мин); стерилизация 70%-ым раствором этанола (1-2 мин); стерилизация 1,2-1,5%-ным раствором гипохлорита натрия (5 мин); трехкратное полоскание в стерильной дистиллированной воде (15 мин). Во втором способе использовали 0,5%-ный раствор гипохлорита натрия. В третьем способе стерилизацию 0,5%-ным раствором гипохлорита натрия проводили с выдержкой в 7 минут.

По результатам экспериментов выявлено, что при использовании первого способа стерилизации достигнута 100% стерильность всех видов эксплантов, но сами экспланты имели повреждения, тогда как стерилизующий агент должен максимально уничтожить все поверхностные микроорганизмы с растительного материала, но не должен повреждать экспланты. При втором случае наблюдали заражение у 70% эксплантов, время действия стерилизующего агента оказалось недостаточным для уничтожения поверхностных микроорганизмов. При третьем способе стерилизации отмечена 100%-ная стерильность эксплантов и не выявлено повреждений.

Таким образом, было установлено, что наилучшими эксплантами для введения в культуру *in vitro* и регенерации растений явились верхушечная меристема и междоузлия растения. Каллусообразование на этих эксплантах началось через 7-9 дней, а регенерация наблюдалась через две недели (см. рис.).



Этапы культивирования эксплантов растения Павловнии

Для регенерации растений побеги переносили на питательную среду МС с половинным содержанием солей без фитогормонов. Отмечено, что регенерация растений происходила как на самом экспланте (прямая регенерация), так и через каллус (путем формирования плотных глобулярных структур светло-зеленого цвета). Начало формирования корней наблюдалось через 6-8 дней. Полученные растения –регенеранты высотой 3-5 см после отмывания от агара переносили в стаканчики для развития корневой системы с торфом.

В настоящее время проводятся работы по оптимизации состава питательных сред с целью повышения частоты каллусообразования и регенерации растений.

Список литературы

1. Официальный сайт Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Комитет по статистике [Электронный ресурс]. - режим доступа: https://stat.gov.kz/faces/wspnav_externalId/ecolog
2. Тыщенко Е.Л., Якуба Ю.Ф. Павловния войлочная как биоиндикатор степени загрязненности почв [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарства Юга России. - Краснодар: СКЗНИИСиВ, -2014. -№26(02).
3. Atanas Chunchukov, Svetla Yancheva//Micropropagation of Paulownia species and hybrids, volume 100, livre 4, First National Conference of Biotechnology, Sofia 2014, pp. 223-230.
4. Ткаченко К.Н. Адамово дерево, или царственная павловния // В мире растений, 2013, №12- с.26-29.
5. Домбровский В. Информационный журнал// Павловния [Электронный ресурс]. - режим доступа: <https://fermer.ru/forum/raznoe/28836>
6. Лесова Ж.Т., Амирова А.К., Шаяхметова И.Ш., Жардемали Ж.К., Карбузов А.П. Изучение регенерационной способности древесной культуры Paulowniatomentosa(thumb) steud. для микроклонального размножения//журнал «Актуальная биотехнология» №2 (21), Воронеж, 2017
7. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture // *Physiol. Plantarum.* – 1962. – Vol. 15. – P. 473-497.