



ВЛИЯНИЕ МАРГАНЦА НА РОСТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЫ *ASTRAGALUS DASYANTHUS* PALL.

Людмила М. Теплицкая *, Ю.Н. Кутявина, И.Н. Юркова, В.П. Тайкова

Аннотация. Показано влияние марганца в питательной среде на прирост биомассы и цитоморфологические характеристики клеток каллусной культуры *Astragalus dasyanthus*.

Ключевые слова: *Astragalus dasyanthus*, каллусная культура, марганец

Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, проспект В.И. Вернадского, 4, Симферополь, 95007, Украина;
* lm_teplytskaya@ukr.net

Введение

Микроэлементы – это группа химических элементов, которые содержатся в организме человека и животных в очень малых количествах (Головкин *и др.* 2002). Единственной характерной чертой микроэлементов является их низкая концентрация в живых тканях. Микроэлементы постоянно присутствуют в растительных и животных организмах (Загоскина *и др.* 2009). Без достаточного количества микроэлементов не могут протекать основные физиолого-биохимические реакции живого организма (Балабай и Нистрян 1981). Изучение значения микроэлементов в обмене веществ растений необходимо для выявления новых возможностей управления их метаболизмом и продуктивностью, т.к. микроэлементы могут выступать специфическими и неспецифическими регуляторами обмена веществ (Бутенко 1975). Действуя через ферментативную систему или непосредственно связываясь с биополимерами растений, микроэлементы могут стимулировать или ингибировать процессы роста, развития и репродуктивную функцию растений (Бутенко 1964).

Актуальным вопросом является аккумуляция микроэлементов растениями. Одним из таких элементов является марганец. Марганец представляет собой физиологически важный микроэлемент, незаменимый в питании человека и животных. Основными путями поступления марганца в их организм являются растения – концентраторы микроэлементов, к которым относится и астрагал шерстистоцветковый (*Astragalus dasyanthus* Pall.), находящийся под угрозой уничтожения и занесенный в Красную

книгу Украины (Гончаров 1946; Аркушина 2007). В связи с этим перспективным может быть получение клеточной культуры астрагала шерстистоцветкового *in vitro*, способного накапливать марганец в биологически доступной форме.

Целью работы было исследование закономерностей концентрирования марганца длительно пассируемыми *in vitro* каллусными культурами астрагала шерстистоцветкового.

Материалы и методы исследований

Материалом для исследования служили длительно пассируемые (V пассаж) каллусные культуры *A. dasyanthus*. Культуры выращивали на модифицированной агаризованной питательной среде Мурасиге и Скуга, дополненной фитогормонами 2,4-Д, 6-БАП, кинетином и микроэлементом марганцем в концентрации 1, 5, 10, 15 мг/л.

Результаты и их обсуждение

Исследование закономерностей роста каллусных культур в зависимости от концентрации в питательной среде марганца показало, что максимальный прирост биомассы отмечался при концентрации 5 и 10 мг/л. и резко повышался начиная с 6 недели культивирования. В результате проведенных исследований было показано, что каллусные культуры *A. dasyanthus* способны многократно накапливать марганец из питательной среды при одновременном повышении ростовой активности (Табл. 1).

Известно, что каллусные культуры характеризуются высокой степенью

Табл. 1. Влияние концентраций марганца на индекс роста каллусной культуры *Astragalus dasyanthus*.

Table 1. The influence of different concentrations of manganese on the index of callus culture growth of *Astragalus dasyanthus*.

№ п/п	Варианты питательной среды Мурасиге – Скуга	Образование каллуса
1	МС-1 (1 мг/л Mn)	4-7 неделя – незначительный прирост массы. Каллус светло-желтого цвета. После 7 недели прироста массы не отмечено.
2	МС-2 (15 мг/л Mn)	4-6 неделя – незначительный прирост массы. Каллус желтого цвета. После 7 недели прироста массы не отмечено.
3	МС-3 (10 мг/л Mn)	3-10 неделя активное образование обводненного каллуса светло-желтого цвета.
4	МС-4 (5 мг/л Mn)	3-16 неделя активное формирование обводненного каллуса желтого цвета.

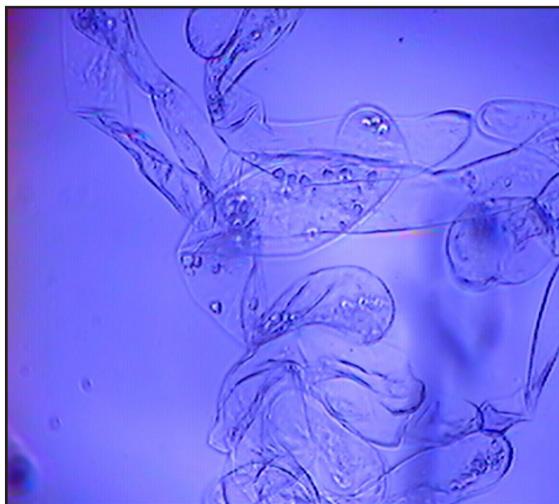


Рис. 1. Запасяющие клетки каллуса *Astragalus dasyanthus*.

Fig. 1. Reserving callus cells of *Astragalus dasyanthus*.

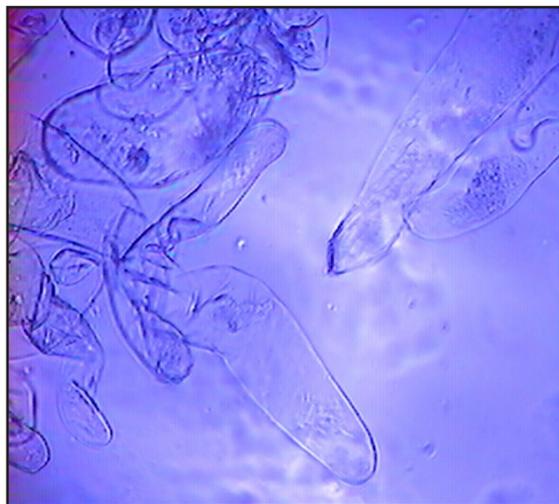


Рис. 3. Гигантские клетки каллуса *Astragalus dasyanthus*.

Fig. 3. Huge callus cells of *Astragalus dasyanthus*.

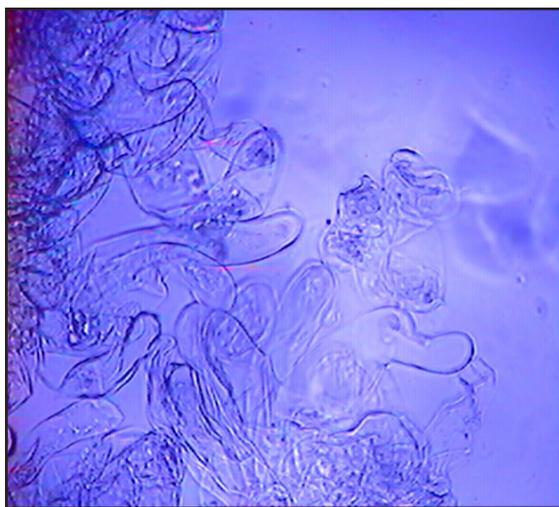


Рис. 2. Вытянутые и червеобразные клетки каллуса *Astragalus dasyanthus*.

Fig. 2. Extended and worm-shaped callus cells of *Astragalus dasyanthus*.

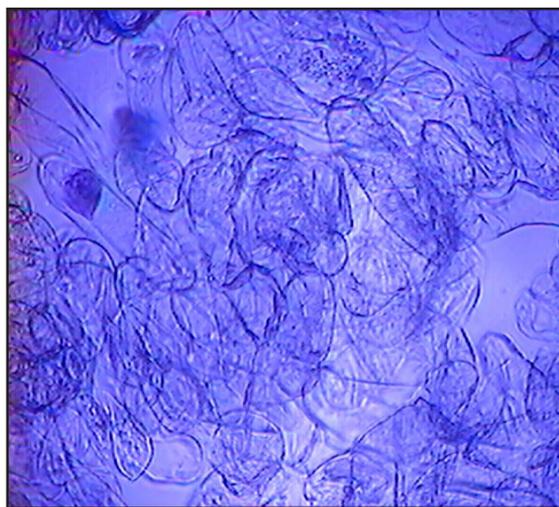


Рис. 4. Скопление клеток каллуса меристематического и паренхимного типа у *Astragalus dasyanthus*.

Fig. 4. Callus cells congestion of meristematic and parenchymatous types of *Astragalus dasyanthus*.

гетерогенности. Их гетерогенность обычно детерминируется генетической неоднородностью исходного экспланта, составом питательной среды, условиями культивирования и фазой роста каллуса. Каллус представлял собой массу обводненных рыхлых клеток, окрашенных в светло-желтый цвет.

Проведенные цитологические исследования позволили установить, что каллус *A. dasyanthus* состоит из клеток, которые можно отнести к двум основным морфологическим типам:

1. Клетки меристематического типа – сравнительно мелкие изодиаметрической формы, с высоким ядерно-цитоплазматическим соотношением, интенсивно окрашенными цитоплазмой и ядром. За счет митотических делений этих клеток осуществляется рост каллусной культуры;

2. Клетки паренхимного типа – различные по форме и размерам, крупнее меристематических, с высоким ядерно-плазменным соотношением, плохо окрашивающейся цитоплазмой и интенсивно окрашивающейся клеточной стенкой. Данный тип клеток составляет основную массу каллусной ткани. Такие клетки имели округлую, овальную, неправильную, вытянутую, червеобразную и гигантскую формы, располагались в основном вокруг локальных скоплений клеток меристематического типа.

Выводы

Таким образом, в ходе проведенных исследований дана цитоморфологическая характеристика каллусной ткани астрагала шерстистоцветкового и установлено гистологическое разнообразие каллусных тканей не содержащих марганец.

Цитируемые источники

- Аркушина Г.В. 2007. Урбанофлора Кировограда. Автореферат дис. канд. биол. наук. Одесский нац. ун-тет им. И.И.Мечникова, Одесса.
- Балабай И.В. и Нистрян А.К. 1981. Растения, которые нас лечат. Картя Молдовеняскэ, Кишинева.
- Бутенко Р.Г. 1964. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. Наука, Москва.
- Бутенко Р.Г. 1975. Экспериментальный морфогенез и дифференциация в культуре клеток. XXXV Тимирязевские чтения: 48. Наука, Москва.
- Головкин Б.Н., Руденская Р.Н., Трофимов И.А. и др. 2002. Биологически активные соединения растительного происхождения. Т. 2: 103–263. Наука, Москва.
- Гончаров Н.Ф. 1946. *Astragalus* L. – Астрагал. В: Комаров В.Л. (ред.). Флора СССР. Т. 12: 114–117. Изд-во АН СССР, Москва – Ленинград.
- Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.Н., Живухина Е.А. 2009. Биотехнология: теория и практика. Оникс, Москва.

THE INFLUENCE OF MANGANESE ON GROWTH CHARACTERISTICS OF CALLUS CULTURE OF *ASTRAGALUS DASYANTHUS* PALL.

LUDMILA M. TEPLITSKAJA *, J.N. KUTJAVINA, I.N. JURKOVA, V.P. TAJKOVA

Abstract. The influence of manganese in the nutrient medium on the gain of a biomass and cytomorphological characteristics of callus culture is shown for *Astragalus dasyanthus*.

Key words: *Astragalus dasyanthus*, callus culture, manganese

V.I. Vernadsky Taurida National University, prosp V. Vernadsky, 4, 95007, Simferopol, AR Ukraine, AR Crimea; * lm_teplytskaya@ukr.net