

партеногенетических полигаплоидов. Вопрос требует дальнейшего исследования.

### Литература

Тырнов В.С. Гаплоидия у растений. Научное и прикладное значение. М., 1998. 53 с.

Хохлов С.С. Общие вопросы гаплоидии // В кн.: Гаплоидия и селекция. М., 1976. С. 5-13.

Цветова М.И. Изучение закономерностей экспериментальной полиплоидии у сорго: дисс...канд. биол.наук. СПб., 1997. 162 с.

Цветова М.И., Эльконин Л.А. Нестабильность уровня плоидности у аутотетраплоидов линии сорго с вариабельной мужской фертильностью // Генетика. 2002. Т.38, № 5. С. 641-646.

Chen C.H., Ross J.G. Colchicine-induced somatic chromosome reduction in Sorghum // J. of Hered. 1963. V. 54, № 1. P. 96-100.

Chen C.H., Ross J.G. Colchicine-induced somatic chromosome reduction in Sorghum. V. Diploidization of the stem apex after treatment of tetraploid seedlings // Can. J. Gen. Cytol. 1965. V.7, № 1. P. 21-30.

Elkonin L.A., Enaleeva N.Kh., Tsvetova M.I., Belyaeva E.V., Ishin A.G. Partially fertile line with apospory obtained from tissue culture of male sterile plant of Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) // Ann. Botany. 1995. V.76. P.359-364.

Huscins C.L., Chouinard L. Diploid and triploid roots and a diploid shoot from a tetraploid Rheo // Genetics. 1950. V.35. P.115.

Rao P.N., Nirmala A. Chromosome numerical mosaicism in pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) // Can. J. Gen. Cytol. 1986. V.28, № 2. P. 203-206.

Nirmala A., Rao, P.N. Genesis of chromosome numerical mosaicism in higher plants // The Nucleus. 1996. V.39. P.151-175.

УДК 581.143.6

## МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ БЕГОНИИ

О.Н. Носова, Л.А. Эльконин

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока

Бегония является одной из наиболее распространенных декоративных культур в цветоводстве. Многочисленные сорта и гибриды бегонии характеризуются большим разнообразием формы, окраски и размеров листьев и цветов и широко используются в комнатном цветоводстве и для озеленения клумб и грядок. В подавляющем большинстве своем сорта, выделяющиеся окраской и разнообразием цветов, относятся к клубневидной бегонии (*B. x tuberhybrida* Voss), размножающейся клубеньками, тогда как сорта и гибриды листовой бегонии (*B. x hiemalis* Fotsch), размножаются черенками, взятыми от

побегов и листовых черешков. Такие способы размножения ограничивают широкое распространение многих селекционно-ценных форм и гибридов, в связи с чем для их размножения начали активно использовать методы микроклонального размножения в культуре *in vitro* (Simmonds, 1992). Эти методы позволяют в большом количестве получать генетически однородные растения для производства коммерчески-ценных гибридов и сортов, освобождать их от системных патогенов.

Для микроклонального размножения бегоний в культуре *in vitro* использовали индукцию развития побегов из апикальных и пазушных листовых почек (Samyut et al., 1984; Hakaart, Versluijs, 1984), из адвентивных почек, формирующихся непосредственно из тканей листовых черешков и листовых дисков (Peck, Cummings, 1984) или из каллусной ткани (De Klerk et al., 1990), образование эмбрионидов из тканей лепестков (Margara, Phelouzat, 1984), листовых пластинок и черешков (Castillo, Smith, 1997). Успешное применение данных методов во многом определяется условиями выращивания донорного растения и его генотипом (Simmonds, 1992). В этой связи нами была поставлена задача изучить возможность использования методов культуры *in vitro* для микроклонального размножения разных сортов бегонии из коллекции Ботанического сада Саратовского государственного университета.

### Материал и методика

В работе использовали растения листовой (Диадема, Тигровая) и клубневой бегонии (Пендула, Рэд). Эксплантами служили черешки развитых листьев и листовые диски. Перед посадкой на стерильные питательные среды материал промывали в проточной воде, стерилизовали 70<sup>0</sup> этиловым спиртом (30 сек), диацидом (5-7 мин) и промывали автоклавированной водой. После стерилизации экспланты нарезали скальпелем на сегменты длиной 0.5-0.7 см и помещали на поверхность питательной среды в пробирки и культивировали в темноте ( $t^0$  26<sup>0</sup>). Питательная среда для индукции почкообразования содержала макро- и микроэлементы и витамины по Мурасиге и Скугу (MS), сахарозу (3%), мезо-инозит (100 мг/л), агар (6 г/л). Испытывали две модификации данной среды, различавшихся содержанием регуляторов роста: (1) кинетин (0,5 мг/л) + кокосовая вода (10 мл/л); (2) НУК (0,1 мг/л) + 6-БАП (2,0 мг/л). Для развития побегов почки или каллусы с формирующимися из них почками пересаживали на среду MS с добавкой ИУК (0,2 мг/л) и культивировали на свету (фотопериод 16/8 час;  $t^0$  26<sup>0</sup>С). Для развития корневой системы побеги пересаживали на среду с половинным содержанием минеральных солей ( $\frac{1}{2}$  MS) с добавкой ИУК (0,2 мг/л) или НУК (0,5 мг/л).

### Результаты и обсуждение

При культивировании фрагментов черешков или листовых дисков листовых бегоний на среде с кинетином и кокосовой водой происходило

массовое развитие стеблевых почек непосредственно из тканей экспланта, минуя каллусную стадию (рис. 1). Наиболее интенсивно этот процесс наблюдался у сорта Диадема, у которого один эксплант продуцировал более 15 почек (Табл. 1).



Рис. 1. Развитие почек из сегмента черешка бегонии (сорт Диадема) на среде MS+кинетин (0,5 мг/л)+кокосовая вода (10 мг/л).



Рис. 2. Растения-регенеранты бегонии (сорт Диадема). Среда  $\frac{1}{2}$  MS+НУК (0,5 мг/л).

На среде с НУК и БАП использованные типы эксплантов давали начало морфогенному каллусу, в котором происходила дифференциация стеблевых почек. Данный процесс с той или иной интенсивностью протекал, практически, в каждой культуре у Тигровой бегонии и у 70% культур сорта Диадема (Табл. 1).

У клубневых бегоний на среде с кокосовой водой и кинетином не было получено ни одной морфогенной культуры, тогда как на среде с НУК и БАП 23-57% листовых дисков давали начало морфогенному каллусу, в котором происходила дифференциация стеблевых почек (Табл.1). Необходимо отметить, что у клубневых бегоний на эксплантах черешков наблюдалось значительно более интенсивное развитие инфекции, нежели у листовых бегоний, обусловленное, по-видимому, их контактом с почвой, вследствие чего из данного типа эксплантов не удалось получить ни одной культуры.

Таблица 1. Индукция морфогенеза в культуре тканей разных сортов бегонии

Сорт	Среда	Кол-во культур с морфогенетической активностью, %	Тип морфогенеза (среднее число почек на культуру, шт.)
Диадема	MS+кв+ кн	22	ПСО (15,8)
	MS+НУК+БАП	69	ВМК
Тигровая	MS+кв+ кн	66	ПСО (4,5)
	MS+НУК+БАП	100	ВМК
Пендула	MS+кв+ кн	0	-
	MS+НУК+БАП	23	ВМК
Рэд	MS+кв+ кн	0	-
	MS+НУК+БАП	57	ВМК

ПСО – прямой стеблевой органогенез; ВМК – высокоморфогенный каллус (с множественным почкообразованием)

После пересадки стеблевых почек, развившихся непосредственно из тканей экспланта на среде MS + кинетин + кокосовая вода, на среду с 0,2 мг/л ИУК от их основания наблюдалось развитие корней. Наиболее интенсивно данный процесс происходил у сорта Диадема, у которого от черешка одного листа, введенного в культуру *in vitro*, развивалось более 60 регенерантов, большинство из которых были пригодны для пересадки в почву (Рис. 2). Часть побегов, лишенных корней, или со слабо развитой корневой системой была пересажена далее на среду с половинным содержанием солей MS и добавкой ИУК или НУК. При этом среда с НУК оказалась более эффективной, способствуя развитию более мощной корневой системы. Кроме того, было обнаружено, что такая пересадка не только благоприятствовала ризогенезу, но и способствовала дальнейшему новообразованию побегов, пригодных для последующего размножения в условиях *in vitro*.

В то же время, пролиферация каллуса с почками, образовавшегося на среде MS +НУК + БАП, после пересадки на среду с ИУК у всех испытанных сортов замедлялась, и последующее развитие почек прекращалось.

Таким образом, использование культуральной системы, основанной на стимуляции развития стеблевых почек непосредственно из тканей экспланта (прямого органогенеза) на питательной среде MS, дополненной регуляторами роста (кинетином и кокосовой водой), позволяет проводить микроклональное размножение в условиях культуры *in vitro* ценных декоративных сортов бегоний. Такая система позволяет избежать соматклональной изменчивости, возникающей в каллусе, развивающемся из эксплантов на среде, содержащей НУК и БАП (DeKlerk et al., 1990). По нашим наблюдениям, фрагменты черешков бегонии обладают более высокой способностью к прямому органогенезу, по сравнению с

листовыми дисками. В этой связи, в технологии по массовому размножению ценных генотипов необходимо использовать именно данный тип экспланта. В дальнейшем представляется целесообразным проведение исследований по оптимизации состава питательной среды, способствующего прямой регенерации побегов, но не содержащего дорогостоящих добавок, типа кокосовой воды, которые увеличивают себестоимость регенерантов.

#### Литература

Castillo B., Smith M.A.L. Direct somatic embryogenesis from *Begonia gracilis* explants // Plant Cell Repts. 1997. V.16. P.385-388.

De Klerk G.J., Ter Brugge J. Bouman H. An assay to measure the extent of somaclonal variation in micropopagated plants of *Begonia hiemalis* // Acta Bot. Neerl. 1990. V.39. P.145-151.

Hakaart F.A., Versluijs J.M.A. Control of leaf curl and *Xanthomonas begoniae* in *Begonia elatior* by meristem culture and an isolation test // Acta Hortic. 1984. V.131. P.299-301.

Margara J., Phelouzat R. Structure and ontogeny of neoformations observed in vitro on *Begonia x elatior* petals // Can. J. Bot. 1984. V.62. P.2798-2803.

Peck D.E., Cummings, B.G. In vitro propagation of *Begonia x tuberhybrida* from leaf sections // Hortscience. 1984. V.19. P.395-397.

Samyn G.L., Debergh P.C., Vermaerke D. Field performance and phenotypic stability of virus-free-cultured *Begonia x tuberhybrida multiflora* // Sci. Hortic. 1984. V.24. P.185-191.

Simmonds J. Micropropagation of *Begonia* spp. // In: Biotechnology in Agriculture and Forestry. Y.P.S. Bajaj (ed). Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg. 1992. V.20. P.34-48.

УДК 575.224.234; 581.46

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕГЕТАТИВНЫХ И ГЕНЕРАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ПОЛУЧЕННЫХ ТЕТРАПЛОИДОВ И ГИПОТЕТРАПЛОИДОВ ТАБАКА

О. Л. Госенова, А. Ю. Колесова

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

Геномные и хромосомные мутации являются источником генетической изменчивости в естественных популяциях и одним из факторов эволюции эукариотов (Жуковский, 1958; Otto, Whitton, 2000). Согласно существующим данным, у растений кратное увеличение числа хромосом вызывает морфологические изменения в вегетативной и генеративной сферах. Тетраплоиды по сравнению с диплоидами в