

## Выводы

1. Наиболее эффективным направлением морфогенеза, ве дущим к развитию растений-регенерантов у исследованных пяти гибридных форм является геммогенез.

2. Из каллуса регенерация осуществляется только у Фриллитунии на среде № 2 (ИУК – 1,0; БАП – 2,0) и у Кружевницы на среде № 4 (ИУК – 2,0; БАП – 2,0).

3. Для эксплантов многоцветковых форм (*Petunia multiflora*) наиболее благоприятной для индукции геммигенеза и регенерации является среда №3 (ИУК – 1,0; БАП – 4,0).

4. Из крупноцветковых гибридов регенеранты удалось получить от эксплантов гибрида Голубое вино на средах, индуцирующих геммогенез: № 2 (ИУК – 1, 0; БАП – 2,0) и № 4 (ИУК – 2,0; БАП – 2,0).

### Библиографический список

Колесникова Е.Г., Горбаченков М.В. Петунья, сурфиния, калибрахоа. М., 2004. 64 с.

Алаторцева Т.А., Тырнов В.С. Морфогенез и микроразмножение гибридных форм петунии // Вестн. СГАУ. 2007. Спец. вып. С. 30–34.

Rao P.S., Handro W., Harada H. Hormonal Control of Differentiation of Shoots Roots and Embryos in Leaf and Stem Cultures of *Petunia inflata* and *Petunia hybrida* // *Physiol. Plant.* 1972. Vol. 28. P. 458–463.

УДК 581.143.6

## ВЛИЯНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ И ГЕНОТИПА НА МОРФОГЕНЕЗ В КУЛЬТУРЕ ЗРЕЛЫХ ЗАРОДЫШЕЙ КУКУРУЗЫ

**Т.А. Алаторцева, В.С. Тырнов**

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского  
410012, Саратов, Астраханская, 83;  
e-mail: AlatorsevaTA@info.sgu.ru; Tyrnovvs@ info.sgu.ru*

Широкое использование метода *in vitro* при размножении злаков, в частности кукурузы, в значительной степени сдерживается такими лимитирующими факторами, как состав питательной среды, генотип донорных растений, тип экспланта. Один из путей решения этой проблемы может

быть связан с использованием доноров, обладающих высоким регенерационным потенциалом *in vitro* и сохраняющих это свойство при гибридизации с другими, возможно, более ценными сортами и линиями, но неморфогенными при эксплантации (Диас, Долгих, Шамина, 1994).

В работах ряда авторов (Богунова, 1993; Dolgykh, 1994) уже отмечалось, что у кукурузы одной из таких высокорегенерационных линий, например, является линия А188 американского происхождения и ее гибриды.

Как показали наши многолетние исследования, достаточной высокой репродуктивной активностью *in vitro* обладает линия кукурузы АТ-1, у которой ещё одной важной особенностью является склонность к партеногенетическому развитию зародыша при задержке опыления. Тенденция к апомиксису при этом сохраняется и при культивировании неопыленных завязей, хотя *in vitro* программа развития гаплоидных партеногенетических проэмбрио, находящихся внутри завязи, как и зрелых зиготических зародышей может реализоваться в ином виде – в направлении интенсивного каллусо- и эмбриоидогенеза (Алаторцева, 1994; Alatorseva, Tugnov, 2001 a, b). При параллельном культивировании амфимиктичных форм аналогичных морфогенетических возможностей *in vitro* у них не отмечалось. Вполне вероятно, что существует взаимосвязь между способом размножения донора (апо- или амфимиксис) и уровнем морфогенетической активности *in vitro*.

Исходя из этого нами была рассмотрена возможность передачи данных свойств другим генотипическим формам кукурузы при гибридизации.

В данном эксперименте донорами эксплантов служили: партеногенетическая линия АТ-1, амфимиктичная линия ГПЛ-1 (гаплоидного происхождения) и их гибридная форма АТ-1×ГПЛ-1. Перед культивированием зародыши вычленились из зрелых сухих зерновок, предварительно замоченных в воде и обработанных далее дезинфицирующими растворами (70% этиловый спирт и гипохлорит натрия). Экспланты выдерживали на питательной среде, включающей макро- и микроэлементы МС, витамины, различные сочетания концентраций сахарозы (2,0%, 4,0%, 6,0%) и 2,4-Д (2,0 и 3,0 мг/л). Также были опробованы и безгормональные варианты с аналогичными количествами углевода (таблица).

Установлено, что зародыши этих трёх генотипов сильно отличаются по способности к морфогенезу *in vitro*. В частности, зародыши линии ГПЛ-1, как и других амфимиктичных линий в предыдущих работах, не проявляли тенденции к морфогенезу и регенерации при культивировании



в данных условиях. Замечено, что прорастание зародышей этой линии может сопровождаться лишь появлением глобул на месте среза при наличии в среде 2,4-Д. На безгормональных вариантах (№ 1, 4, 7) каллус либо не образуется, либо в области щитка наблюдается слабая его пролиферация. Более отзывчивыми на условия культивирования являлись зародыши апомиктичных доноров, линии АТ-1 и ее гибрида АТ-1×ГПЛ-1. В данном случае у них, как и у половых форм, из зародышей на безгормональных средах развиваются нормальные растения с корнями. Присутствие же в среде 2,4-Д, с одной стороны, негативно сказывается на корнеобразовании у проростков, а с другой – положительно влияет на процессы каллусо- и эмбриоидогенеза. У линии АТ-1 на гормональных средах с сахарозой 2% (варианты № 2, 3) наблюдается максимальная частота глобулообразования, соответственно 31,5 и 37,5%, в то время как на других средах с 2,4-Д частота варьировала от 9,4% (вариант № 6) до 18,2% (вариант № 9). Однако частота индукции глобулообразования не определяет частоту формирования эмбриодогенных комплексов. Количество зародышей с ЭГК в некоторой степени коррелировало с количеством сахара в гормональных средах. Например, частота появления ЭГК была несколько выше на вариантах с 6,0% сахарозы по сравнению со 4,0%, и максимальная частота ЭГК (10,6%) была зафиксирована на среде №9 с 2,4-Д -3мг/л и 6,0% сахарозы.

Что касается гибрида АТ-1×ГПЛ-1, то, как и для линии АТ-1, максимальные частоты глобулообразования были отмечены на средах № 2 (37,3%) и № 3 (23,1%), а также на варианте №6 (24,5%). Процесс формирования ЭГК у гибрида происходил с более низкой частотой, величина которой варьировала от 2,0% (вариант № 6) до 4,4% (среда № 3).

Таким образом, из трех изучаемых генотипов лишь зародыши апомиктичных доноров оказались способными формировать ЭГК, причем более высокие морфогенетические потенциалы продемонстрировала линия АТ-1 и в меньшей степени её гибрид с амфимиктичной формой. Тем не менее эти результаты свидетельствуют о том, что гибридные формы могут быть перспективными для внедрения в культуру *in vitro* с целью массового производства растений из эмбриоидогенных каллусных клонов. Возможно, что именно через гибридизацию вместе с генами апомиксиса удастся передать будущим донорным растениям (и соответственно их эксплантам) морфогенетическую активность *in vitro* и использовать их в качестве объектов для биотехнологических исследований.

## Библиографический список

- Богунова В.Г.* Физиологическая и генетическая регуляция морфогенеза и регенерации кукурузы *in vitro*: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1993. 24 с.
- Dolgykh Yu.I.* Establishment of Callus Cultures and Regeneration of Maize Plants // *Biotechnology in Agriculture and Forestry*. Berlin, 1994. Vol. 25, Maize. P. 24–35.
- Диас С., Долгих Ю.И., Шамина З.Б.* Значение физиологических и генетических факторов в индукции эмбрионного каллуса у разных линий кукурузы // Докл. РАСХН. 1994. Т. 2. С. 6–8.
- Алаторцева Т.А.* Культура завязей кукурузы в связи с апомиксисом: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1994. 18 с.
- Alatortseva T., Tyrnov V.* Reproduction of haploid and diploid maize forms *in vitro* // *Maize Genetics Coop. USA*. 2001a. Vol. 75. P. 55–56.
- Alatortseva T.A., Tyrnov V.S.* Maize Regeneration *in vitro* // *Molecular mechanisms of genetic processes and biotechnology: Intern. Symp. M.; Minsk, 2001b*. P. 314.

УДК 635.92:581. 143.6

## ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ И РЕГЕНЕРАЦИИ ТЮЛЬПАНОВ *IN VITRO*

**А.Ш. Ахметова, Л.Н. Миронова**

*Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН*  
450080, Уфа, Полярная, 8;  
e-mail: al\_sham@mail.ru

В настоящее время с целью повышения эффективности селекционной работы для многих растений, в том числе для тюльпанов, используют биотехнологические методы размножения. Изучение морфогенетических потенций разных органов и тканей растения позволяет выявить оптимальную схему, метод и условия размножения *in vitro*. Цель данной работы – оценить генетические потенции к морфогенезу декоративного растения тюльпана и выявить оптимальные условия для реализации этих потенций.

### Материал и методика

В качестве исходного материала были использованы плоды (семена) тюльпана сорта Lucky Strike. Работу в асептических условиях, стерилизацию питательных сред и посадочного материала проводили согласно имеющимся рекомендациям (Бутенко, 1964; Калинин и др., 1980; Катаева,