

ме этого, установлено, что в плодовых телах свинушки может присутствовать мускарин, количество которого зависит от места произрастания гриба. Также она обладает способностью накапливать в опасных концентрациях вредные для людей соединения тяжелых металлов. При этом стоит заметить, что места произрастания *Paxillus involutus* нередко наблюдаются рядом с дорогами. И, наконец, следует напомнить, что Минздрав РФ запрещает свинушку тонкую заготавливать, перерабатывать и продавать!



Рис. 9. *Paxillus involutus* (Batsch) Fr. (свинушка тонкая)

Заключение

Таким образом, в лесостепных сообществах Западной Сибири известно около 170 видов съедобных грибов. Большинство из них (140 видов) считаются малоизвестными съедобными грибами, но некоторые виды могут представлять интерес для заготовок и культивирования.

Перечень ядовитых и несъедобных видов, выявленных на юге Западной Сибири (более 40 видов), показывает, что при сборе необходимо соблюдать осторожность. Причиной отравлений является зачастую употребление в пищу незнакомых грибов, которые собирают, соблазнившись их обилием, приятным запахом и др. Иногда отравление возникает

потому, что съедобный гриб путают с его ядовитым двойником. Не следует полагаться на мнимые народные способы распознавания грибов, например, «ядовитые грибы не поражаются личинками насекомых», или «ядовитые грибы обязательно имеют неприятный запах». Единственный верный способ уберечься от отравлений – уметь различать грибы по внешним признакам и не употреблять в пищу незнакомые и сомнительные виды.

Библиографический список

1. Бондарцев А.С., Зингер Р.А. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения // Труды Ботанического института им. В.Л. Комарова. – 1950. – Серия II. – Вып. 6. – С. 499-542.
2. Clemenson H. Methods for working with macrofungi. Verlag, 2009. – 88 p.
3. Васильков Б. П. Съедобные и ядовитые грибы средней полосы европейской части России: определитель. – СПб.: Наука, 1995. – 189 с.
4. Вассер С.П. Съедобные и ядовитые грибы Карпат. – Ужгород: Карпаты, 1990. – 204 с.
5. Нездойминого Э.Л. Определитель грибов России: Порядок Агариковые. Вып. 1. Семейство Паутинниковые. – СПб.: Наука, 1996. – 408 с.
6. Грибы. Большая энциклопедия. – Франция: ЗАО Издательский Дом Ридерз Дайджест, 2005. – 368 с.
7. Дудка И.А., Вассер С.П. Грибы: справочник миколога и грибника. – Киев: Наук. Думка, 1987. – 535 с.
8. Лекарственные грибы в традиционной китайской медицине и современных биотехнологиях / Ли Юй, Тулигуэл, Бао Хайин, А.А. Широких, И.Г. Широких, Т.Л. Егошина, Д.В. Кириллов; под общ. ред. В.А. Сысуева. – НИИ сельского хозяйства Северо-Востока. – Киров: О-Краткое, 2009. – 320 с.



УДК 575:635.92

Л.И. Тихомирова

ОПТИМИЗАЦИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД НА ЭТАПЕ СОБСТВЕННО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ *I. SIBIRICA* L.

Ключевые слова: микроклональное размножение, питательные среды, фитогормоны, *I. sibirica*, цитокинины, ауксины, пассаж, 6-БАП, гормональный состав, чередование сред.

Введение

Для получения качественного посадочного материала в короткие сроки для многих многолетников в настоящее время применяют метод микроклонального размноже-

ния. Ирисы сибирские – перспективные многолетние растения с высокими декоративными качествами и большим разнообразием форм и окраски цветков.

На эффективность микроклонального размножения влияет масса факторов различной природы. На этапе собственно микроразмножения особую роль играет гормональный состав питательной среды. На этом этапе необходимо добиться получения максимального количества мериклонов. Повышение концентрации цитокининов при клональном микроразмножении часто используют в целях увеличения ростовых процессов и повышения эффективности размножения растений. Наряду с положительным эффектом проявляются и отрицательные: замедление роста в последующих субкультивированиях, уменьшение способности к образованию адвентивных корней.

Цель исследования – оптимизировать питательные среды по гормональному составу на этапе собственно микроразмножения *I. sibirica* для получения побегов, способных к укоренению.

Материалы и методы

Объекты исследований – перспективные сорта зарубежной селекции *I. sibirica* King of King, Berlin Ruffles и сорт селекции НИИСС им. М.А. Лисавенко Стерх.

Экспериментальные работы с использованием метода культуры тканей проведены по общепринятым методикам [1]. Растительные ткани культивировали на питательных средах MS [2]. Питательные среды дополняли фитогормонами в различных комбинациях и концентрациях: а) цитокининового типа действия – 6-бензиламинопурином (6-БАП) Sigma, США 1-10 мкМ; б) ауксинового типа действия – α -нафтилуксусной кислотой (НУК) Sigma, США 0,1 мкМ и 3-индолилмасляной кислотой (ИМК) Sigma, США 0,1 мкМ. Растения выращивали в лабораторных условиях при искусственном освещении (2000-4000 лк) в условиях фотопериода: 16/8 ч свет/темнота и температуре 24-26°C.

Результаты и обсуждение

При долгом культивировании растительных тканей на питательных средах с повышенным содержанием цитокининов (5-10 мг/л) происходит постепенное накопление их в тканях выше необходимого физиологического уровня, что приводит к появлению токсического действия и формированию растений с измененной морфологией. Вместе с тем возможно наблюдать такие нежелательные для клонального микроразмножения эффекты, как подавление пролиферации пазушных меристем, обра-

зование витрифицированных (оводненных) побегов и уменьшение способности растений к укоренению. У сортов *I. sibirica* токсическое действие высоких концентраций БАП проявлялось в формировании конгломератов с истонченными и уродливыми побегами (рис. 1). Такие образования практически невозможно было разделить на отдельные побеги, и они в дальнейшем не укоренялись.

Отрицательное действие цитокининов возможно преодолеть, по данным Н.В. Катаевой (1983) и Р.Г. Бутенко (1984), путем использования питательных сред с минимальной концентрацией цитокининов, обеспечивающих стабильный коэффициент микроразмножения, или путем чередования циклов культивирования на средах с низким и высоким уровнем фитогормонов.

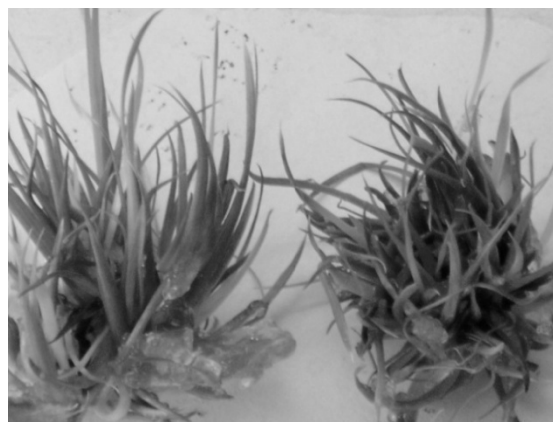


Рис. 1. Формирование конгломератов *I. sibirica* сорт Стерх на питательных средах с 10 мкМ БАП

Основными показателями, определяющими эффективность размножения, служат число микропобегов (пазушных и адвентивных), образовавшихся *de novo* в течение одного пассажа, и их длина. С нашей точки зрения, рассматривать каждый из этих показателей отдельно было бы неправомерно, так как чем больше число побегов образуется, тем меньше их длина, и наоборот. Поэтому число побегов и их длину мы рассматривали в совокупности и считали факторами сопряженными.

При микроразмножении *I. sibirica* использовали питательные среды, содержащие 2,5, 5, 7,5 и 10 мкМ 6-БАП, а также среды, содержащие такое же количество цитокинина, дополненные ауксинами НУК и ИМК в количестве 0,1 мкМ. Культивировали микропобеги по следующей схеме: опыт 1 – пассажи без чередования сред; опыт 2 – пассажи с чередованием сред с высокой концентрацией цитокинина и низкой (1 мкМ 6-БАП). В качестве контроля была использована питательная среда, содержащая 1 мкМ БАП. В течение 8 пассажей определяли число образовавшихся микропобегов и

высоту растения. Рассчитав среднее значение для всех вариантов опыта, мы получили следующие показатели: для числа побегов – 1,7, для высоты растения – 55,43. Выше средних были значения в опытах с чередованием сред. Оптимальными для мультипликации побегов явились среды, содержащие 5-7,5 мкМ БАП с 0,1 мкМ НУК и ИМК. Для стимуляции деления клеток *in vitro* в среду необходимо было добавлять и ауксины, и цитокинины (табл.).

Чередование высоких и низких концентраций 6-БАП увеличивает коэффициент размножения и высоту растений. При этом значения этих показателей, например, для

2,5 мкМ без чередования и 5,0 мкМ с чередованием не равнозначны, в последнем случае они гораздо лучше. Вероятно, поступление высокой дозы цитокинина стимулирует массовое заложение дополнительных побегов, а снижение 6-БАП до минимума в следующем пассаже вызывает рост этих побегов и даёт время растению для того, чтобы разрушить цитокинин, содержащийся в тканях выше физиологической нормы. Учитывая высокую стоимость фитогормонов, также необходимо отметить, что чередование высоких и низких концентраций их в питательных средах экономически выгоднее (рис. 2).

Таблица

Влияние гормонального состава питательной среды на коэффициент размножения и высоту растений сортов *I. sibirica*

Состав среды, мкМ	Номер опыта	Стерх		Berlin Ruffles		King of King	
		коэф. размножения	высота растения	коэф. размножения	высота растения	коэф. размножения	высота растения
БАП 2,5	1	1,86±0,25	48,6±4,43	1,55±0,16	78,33±11,62	2,01±0,32	38,92±5,79
	2	3,29±0,61	39,0±3,48	1,41±0,17	67,05±6,84	1,74±0,14	57,8±4,06
БАП 2,5 + НУК 0,1 + ИМК 0,1	1	2,06±0,24	60,17±3,84	1,57±0,25	68,63±8,21	1,7±0,25	38,43±3,23
	2	2,5±0,16	41,5±3,75	1,64, ±0,22	70,0±5,95	1,55±0,2	43,9±3,11
БАП 5	1	3,38±0,21	42,55±2,3	1,4±0,18	60,4±5,5	1,77±0,28	46,56±6,19
	2	2,46±0,43	44,72±3,06	1,55±0,17	66,11±7,05	1,5±0,22	63,2±5,67
БАП 5 + НУК 0,1 + ИМК 0,1	1	2,12±0,18	49,33±4,08	2,26±0,55	44,23±4,04	1,51±0,28	48,84±3,31
	2	2,18±0,2	56,92±4,86	2,0±0,4	55,11±9,06	1,75±0,22	66,25±4,77
БАП 7,5	1	1,6±0,49	47,08±5,34	1,51±0,15	61,42±5,33	1,55±0,22	40,8±3,65
	2	1,12±0,11	70,0±7,3	1,6±0,19	68,66±7,4	1,64±0,25	50,52±4,13
БАП 7,5 + НУК 0,1 + ИМК 0,1	1	2,28±0,44	45,41±4,91	2,5±0,56	41,33±5,09	1,3±0,23	53,57±3,62
	2	1,74±0,17	60,48±5,02	2,0±0,33	70,26±10,55	1,7±0,22	56,59±5,21
БАП 10	1	1,38±0,15	42,8±3,61	1,1±0,03	67,16±3,11	1,32±0,21	51,42±6,1
	2	1,88±0,27	40,0±5,32	1,44±0,17	65,0±5,66	1,47±0,21	62,69±5,52
БАП 10 + НУК 0,1 + ИМК 0,1	1	1,58±0,21	43,91±3,88	1,29±0,1	65,73±5,34	1,2±0,16	50,83±6,76
	2	2,0±0,4	48,66±5,17	1,19±0,08	65,62±5,59	1,62±0,23	57,1±5,59
БАП 1	Конт.	1,5±0,45	100,03±5,2 истончение	1,42±0,18	80,0±5,36 истончение	1,33±0,14	58,42±5,86 истончение

Примечание. 1 – схема без чередования сред, 2 – схема с чередованием сред с высокой и низкой концентрацией. Жирным шрифтом выделены значения выше средних величин.

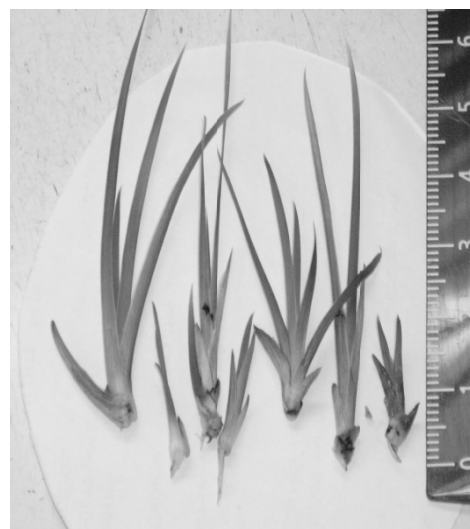


Рис. 2. Побегообразование у *I. sibirica* сорт Стерх с чередованием сред с высокой 5,0 мкМ 6-БАП и низкой 1,0 мкМ концентрацией 6-БАП на 6-8-м пассаже

На основании полученных данных можно сказать, что чередование сред с низкой и высокой концентрациями 6-БАП также оказало влияние на качественные показатели регенерирующих побегов: увеличилась ширина и высота побегов, примерно вдвое возросла площадь листовой пластинки. Большая часть побегов, полученных при данной схеме культивирования, была хорошо развита и поэтому могла быть сразу же использована на этапе укоренения, в отличие от побегов, полученных на питательных средах, содержащих неизменённое количество 6-БАП.

Заключение

Для увеличения коэффициента размножения и получения побегов, способных к укоренению, для *I. sibirica* на этапе собственно микроразмножения в питательные среды следует добавлять как цитокинины, так и ауксины. При этом количество 6-БАП должно быть в пределах 5,0-7,5 мкМ. Для

поддержания стабильного микроразмножения и получения побегов оптимальной высоты необходимо чередовать среды с высоким и низким (1 мкМ) содержанием 6-БАП каждый последующий пассаж.

Библиографический список

1. Бутенко Р.Г. Состояние и перспективы изучения морфогенеза растений // Всесоюз. об-во физиологов раст. – 1990. – Вып. 8. – С. 5-8.
2. Murashige T., Skoog F. A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassaya with Tobacco Tissue cultures // *Physiol. Plant.* – 1962. – V. 15. – № 4. – P. 473.
3. Катаева Н.В. Клональное микроразмножение растений. – М.: Наука, 1983. – 97 с.
4. Бутенко Р.Г. Индукция морфогенеза в культуре тканей растений // Гормональная регуляция онтогенеза растений. – М., 1984. – С. 42-54.



УДК 547.915:543.544.32

**А.Г. Тырков,
О.В. Дегтярев,
Э.Р. Акмаев,
С.Б. Носачев**

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПРОТИВОГРИБКОВАЯ АКТИВНОСТЬ МАСЛА СОФОРЫ ЯПОНСКОЙ (*SOPHORA JAPONICA L.*) ИЗ АСТРАХАНСКОГО РЕГИОНА

Ключевые слова: софора японская, масла, жирные кислоты, экстракция, фунгицидная, фунгистатическая активность.

Введение

В последние годы большое внимание уделяется изучению природы биологической активности отдельных компонентов растительного сырья и механизма их воздействия на живой организм [1, 2]. Конечная цель таких исследований заключается в создании препаратов с заранее заданными свойствами,

обеспечивающими укрепление здоровья человека [3, 4]. Известно, что большое число растений Астраханского региона относятся к эфирно-масличным растениям, в которых содержание эфирного масла может достигать 2-10%. К числу таких растений относится софора японская (*Sophora japonica L.*), активно культивируемая в Астраханской области. Эфирные масла обладают бактерицидными свойствами [5], терапевтическим эффектом при лечении бронхальной астмы, опорно-двигательного ап-