

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «БИОРЕСУРСЫ»
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД
Отдел биохимии и биотехнологии растений

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ
АСПЕКТЫ БИОХИМИИ
И БИОТЕХНОЛОГИИ
РАСТЕНИЙ**

Сборник научных трудов
III Международной научной конференции
14–16 мая 2008 г., Минск

*К 50-летию Отдела биохимии
и биотехнологии растений*

Минск
«Издательский центр БГУ»
2008

УДК 581:576.3(043.2)
ББК 28.55
Т33

Научные рецензенты:

д-р биол. наук, проф., акад. НАН Беларуси *В. Н. Решетников*;
д-р биол. наук, проф. *В. М. Юрин*;
д-р биол. наук, проф. *В. Л. Калер*

Редакционная коллегия:

*В. Н. Решетников, О. П. Булко, И. И. Паромчик, Т. И. Фоменко,
Е. В. Спиридович, Т. В. Антипова*

Теоретические и прикладные аспекты биохимии и биотехнологии растений : сб. науч. тр. 3-й Междунар. науч. конф., 14–16 мая 2008 г., Минск : к 50-летию Отд. биохимии и биотехнологии растений / НАН Беларуси, Центр. ботан. сад [и др.] ; редкол. : В. Н. Решетников [и др.] . — Минск : Изд. центр БГУ, 2008. — 562 с.
ISBN 978-985-476-604-1.

В сборнике изложены результаты исследований по составу, свойствам, организации интерфазных клеточных ядер и пластид высших растений, путей регулярного воздействия на ядерный аппарат, включая реконструкцию генома с помощью трансгеноза. Представлены отдельные проблемы регуляции морфогенеза растительных клеток и микрклонального размножения некоторых культур, использования молекулярных маркеров в документировании ботанических коллекций. Рассмотрены биохимические основы практического использования растительных ресурсов.

УДК 581:576.3(043.2)
ББК 28.55

ISBN 978-985-476-604-1

© Центральный ботанический сад
НАН Беларуси, 2008

УДК 635.918:581.143.6:581.522.4

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ ГЕРБЕРЫ (*GERBERA Jamesonii Bolus*) К УСЛОВИЯМ *EX VITRO*

Вайновская И.Ф., Чумакова И.М.

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск,
ул. Сурганова 2в, e-mail: chumakova.irina@mail.ru

Исследованы условия адаптации растений герберы, выращенных в условиях in vitro к условиям ex vitro с использованием вермикулита, смеси перлит:песок (1:1) и ионитных смол Биона 112. В качестве оптимального адаптационного субстрата рекомендуется ионитный субстрат Биона 112, приживаемость в котором составила 96%.

Микроклональное размножение герберы *in vitro* является перспективным методом массового размножения ценных генотипов, что дает возможность получать качественный посадочный материал и впоследствии – высокопродуктивные растения герберы в широком промышленном масштабе. Одним из основных этапов микроклонального размножения является адаптация растений герберы к условиям *ex vitro*.

Получаемый методом *in vitro* пассированный материал при прямом переносе в грунт практически полностью погибает. Это объясняется физиологическими и морфологическими особенностями пробирочных растений: слабо развита хлоренхима, понижена фотосинтетическая способность, нарушена деятельность устьичного аппарата; отсутствие корневых волосков [1]. Исходя из этого, на этом этапе микроразмножения необходимо создавать такие условия, которые бы способствовали устранению названных особенностей развития. Сущность процесса адаптации сводится к созданию высокой влажности для надземной части растений с постепенным ее снижением и созданию оптимальных условий для роста корневой системы. Установлено, что полученный материал необходимо тщательно отбирать с тем, чтобы на доращивание поступали только жизнеспособные растения [2, 3].

Целью нашей работы являлась разработка методов адаптации растений герберы сорта Лотос (селекция Ботанического сада НАН Беларуси), выращенных в условиях *in vitro*, к условиям *ex vitro*.

Растения, предназначенные для адаптации, должны достигнуть оптимальных размеров. Наибольшим адаптационным потенциалом обладали пробирочные растения герберы высотой 5-6 см, имеющие по 3 пары листьев и 2 – 4 корня длиной 0,5 – 1 см [4]. Время между извлечением

рассады из колбы с питательной средой и посадкой в субстрат было сведено до минимума, чтобы избежать гибели растений.

С целью предотвращения подсыхания растения в процессе подготовки к посадке помещали в сосуд с водой, но не более чем на 1,5-2 часа. Сразу после посадки растений в субстрат проводили обильный полив, а посадочные емкости накрывали прозрачной полиэтиленовой пленкой для поддержания влажности воздуха над поверхностью субстрата.

Через 7-10 дней после посадки растения начинали постепенно адаптировать к условиям окружающей среды, снимая пленку вначале на короткий срок – 5-7 мин., постепенно увеличивая время закаливания. Через 14 дней, когда под влиянием окружающей среды листья растений переставали увядать, пленку снимали окончательно. Необходимо учитывать, что закаливание нельзя начинать прежде, чем растения тронутся в рост, и будут иметь 2-4 пары молодых листьев.

При разработке способов доращивания растений герберы особое внимание уделялось подбору адаптационных субстратов. Субстрат — смесь естественных и синтетических компонентов, взятых в определенной пропорции, пригодная для роста и развития растения.

При адаптации культуральных растений хорошо себя зарекомендовали так называемые безземельные смеси, содержащие в малых количествах или совсем не содержащие перегноя (гумуса) [5]. Смеси составляют из кокосового волокна, песка, перлита, вермикулита, керамзита, гравия, пемзы, синтетических материалов, в том числе ионитных смол. Питательные вещества доставляются растению в виде полива растворами удобрений. Можно использовать в качестве субстрата только перлит или вермикулит, а также ионообменные смолы.

Перлит – горная порода вулканического происхождения. При его применении повышается пористость и рыхлость, а значит, воздухопроницаемость. Корни равномерно развиваются по всему земляному кому. Кроме кондиционирования почвы перлит защищает корневую систему от внешних перепадов температуры. Вода и растворы питательных веществ впитываются перлитом (100 грамм перлита могут вобрать до 400 мл воды) и постепенно отдаются растению.

Вермикулит – минерал из группы гидрослюд слоистого строения. Использование вермикулита в качестве компонента субстрата (до 40%) также позволяет значительно улучшить характеристики посадочной смеси. Преимущества вермикулита перед перлитом: меньшая усадка при измельчении (меньше слеживается), не образует пустот при засыпке, малые абразивные свойства (не причиняет механических повреждений корням), меньшая гигроскопичность, ионообменная способность.

В качестве субстратов используются также ионообменные синтетические материалы (ионообменники) в виде ионитных смол, волокна, ткани, войлока. Ионообменники способны удерживать в себе все питательные элементы (ионы К, Са, Mg, Fe и SO₃), постепенно отдавая их корневым волоскам растений в порядке обмена на продукты распада, выделяемые корнями.

Нами были подобраны и изучены 3 варианта адаптационных субстратов: вермикулит, смесь перлита с песком (1:1) и ионитные смолы Биона 112.

Повторность опыта 3-х кратная, по 25 растений в каждом варианте. Параметры микроклимата: температура - +23-25⁰С, освещенность 3 лк, 16-тичасовой фотопериод [4]. На протяжении всего опыта вели наблюдения, а также учет приживаемости растений. Измерения проводили в течение 3-х месяцев (таблица).

Таблица

Результаты наблюдений при адаптации герберы *ex vitro* на различных субстратах

Вариант	Возраст растений, дни			Среднее по вариантам
	30	60	90	
	Высота растений, см			
Вермикулит	2,7	4,6	11,4	6,2
Перлит-песок	8,5	16,2	22,4	15,7
Биона 112	10,3	18,3	26,7	18,4
	Приживаемость растений, %			
Вермикулит	98	76	63	79
Перлит-песок	97	80	75	84
Биона 112	98	95	95	96
	Количество листьев на растении, шт.			
Вермикулит	3,4	5,3	7,5	5,4
Перлит-песок	4,1	8,1	10,4	7,5
Биона 112	3,8	9,4	13,5	8,9
	Длина корней, см			
Вермикулит	3,2	6,1	10,4	6,6
Перлит-песок	6,8	14,5	26,4	15,9
Биона 112	11,3	18,8	38,6	22,9

Наилучшие результаты по среднему показателю высоты растений были получены на субстрате Биона 112 - 18,4 см, по сравнению со смесью перлит-песок - 15,7 и вермикулитом - 6,2. В то же время в вермикулите средний показатель длины корней составил 6,6 см, вариант с ионитными смолами был эффективнее в 3,5 раза, вариант со смесью перлит – песок – в 2,4 раза (рис. 1). Процент адаптированных растений на субстрате Биона 112 и на смеси перлит-песок также был выше: соответственно - 96 и 84% в сравнении с вермикулитом – 79%.

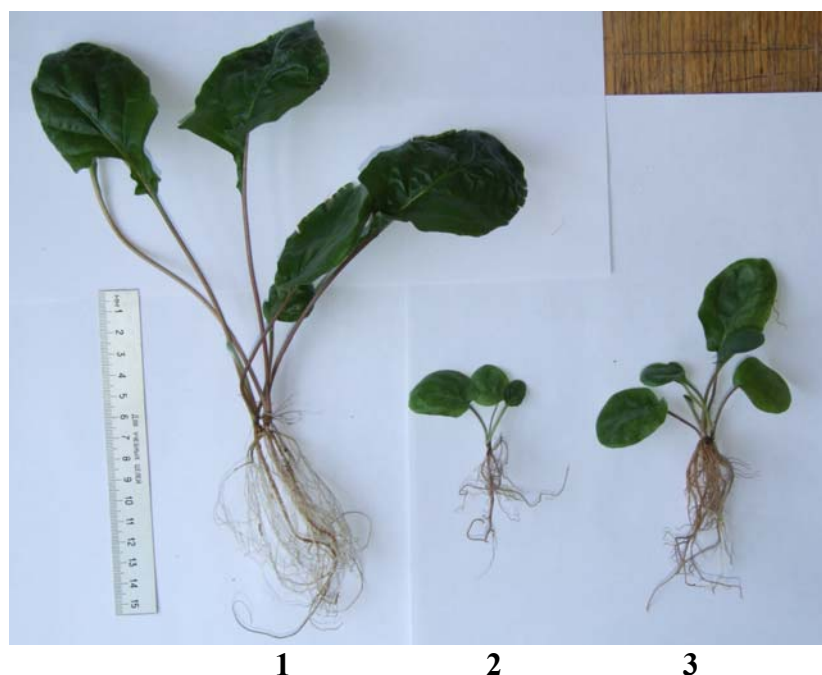


Рис. 1. Растения, адаптированные на разных субстратах:
1 – Биона 112, 2 – вермикулит, 3 – смесь перлит:песок (1:1)

Визуальную оценку развития растений мы осуществляли по балльной системе:

1 – пониженный тургор, усыхание листьев (состояние растения близкое к гибели);

2 – растения сильно ослаблены, пониженный тургор – такие растения, как правило, выживали, но долго отставали в развитии;

3 – растения без снижения тургора листьев, однако имеющие другие недостатки: желтоватая окраска листьев, усыхание части листовых пластинок, как правило, 3-х нижних листьев. Большинство таких растений после прохождения адаптации нормально развивались;

4 – хорошо развитые растения, имеющие небольшие недостатки: светло-зеленая окраска некоторых листьев, усыхание листовой пластинки нижнего листа;

5 – хорошо развитые растения с темно-зеленой окраской, не имеющие усыхания листовых пластинок.

Показана различная реакция растений на используемый субстрат. Растения, выросшие на вермикулите, получали оценку 3 балла, на смеси перлит-песок – 4 балла, на ионите Биона 112 – 5 баллов (рис. 2).

Растения после периода адаптации в промежуточных субстратах были пересажены в почвосмесь для дальнейшего выращивания герберы в оранжерее. Уход за растениями заключался в рыхлении субстрата, дозированном поливе, внекорневой и корневой подкормке, своевременных пересадках в горшки большего размера.



Рис. 2. Растения герберы на разных адаптационных субстратах:
1 – Биона 112, 2 – смесь перлит:песок (1:1), 3 – вермикулит

Гербера требовательна к условиям питания. Удобрения начинают вносить через 6-12 недель после перенесения в оранжерею. Следует учесть, что растения не выносят избытка элементов питания в первый год посадки, поэтому при первых подкормках общая концентрация солей должна быть не более 0,15-0,20%. Вначале растения подкармливают 2 раза в месяц, летом подкормки проводят 3 раза, постепенно повышая концентрацию раствора до 0,3% [3].

Таким образом, проведенные исследования показали, что при адаптации растений в условиях *ex vitro* наилучшие результаты по среднему показателю высоты растений и развитию корневой системы получены на субстрате Биона 112.

Литература

1. Высоцкий, В.А. Клональное микроразмножение в системе производства посадочного материала малины// Высоцкий, В.А. , Герасимова, Н.В. Ягодководство в Черноземье.-М., 1989.-С. 65-74.
2. Катаева, Н.В. Принципы микроклонального размножения растений на примере герберы/ Н.В. Катаева // Изв.АН СССР. Сер.биол., -1982,- №1,-С. 126-130
3. Звиргздиня, В.Я., Гутмане Л.Я., Муцениеце Г.Я.. Гербера в Латвии / В.Я.Звиргздиня, Л.Я.Гутмане, Г.Я.Муцениеце//. -Рига,«Зинатне», 1984.-77 с.
4. Воронцов, В.В. Условия адаптации герберы// Воронцов, В.В., Петрунина, Ф.Г.// – Цветоводство.-1986,- № 1, с. 17-21.
5. Воронцов, В.В. Гербера / Воронцов, В.В., Лях, В.М., Катаева, Н.В.// Агропромиздат, – Москва,-1986.-С.54.

Summary

Adaptation of gerbera plants, which grown up in conditions *in vitro* to conditions *ex vitro* with use vermiculit, mixes perlit:sand (1:1) and ionit pitches Biona 112 are investigated. As optimum it is recommended ionit substratum Biona 112, survive plants in which has made 96%.