



# МИНИМАЛИЗАЦИЯ РОСТА КАЛЛУСНЫХ ТКАНЕЙ *CENTAUREA BIPPINATIFIDA* (TRAUTV.) TZVEL.) ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ



Г.К. Асанова<sup>1</sup>, А.Ш. Додонова<sup>2</sup>,  
М.Ю. Ишмуратова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Акционерное общество «Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», 100009, Казахстан, г. Караганда, ул. Газалиева, 4;

[gulzina\\_as@mail.ru](mailto:gulzina_as@mail.ru)

<sup>2</sup>Карагандинский университет имени академика Е. А. Букетова, 100028, Казахстан, г. Караганда, ул. Университетская, 28; [margarita.ishmur@mail.ru](mailto:margarita.ishmur@mail.ru)

## Введение

Существует несколько способов лимитирования ростовых процессов, среди которых наиболее доступным является применение низких положительных температур [1-5], позволяющий удлинить период без пересадок до 6–24 месяцев. Приоритетными для длительного хранения являются редкие, исчезающие, эндемичные растения, а также хозяйственно ценные виды.

Цель работы – отработка способов замедления ростовых процессов каллусных культур эндемичного растения Казахстана василька двоякоперистого (*Centaurea bippinatifida* (Trautv.) Tzvel.) (рис. 1).

## Материалы и методы исследования

Семена василька двоякоперистого для исследований собраны в ходе экспедиционных выездов 2017-2018 гг. в горах Улытау (Карагандинская область). В экспериментах по культивированию тканей данного растения использовали общие методические приемы/ Для минимализации роста каллусных тканей исследуемых видов использовали полную и половинную среду Мурасиге-Скуга с добавлением сахарозы и осмотических ингибиторов маннита и салицилата натрия в различных комбинациях и концентрациях. Хранение каллусов вели в течение 6-24 месяцев, при температуре +5°C.



Рис. 1. Растения *Centaurea bippinatifida*

## Результаты

В результате проведенного эксперимента определено, что используемые осмотические агенты способствуют сохранению жизнеспособности каллусных тканей, в контроле ткани погибли через 40 суток.

В процессе депонирования при низких положительных температурах рост каллусных тканей василька на всех средах с осмотическими агентами значительно снизился. Культивируемые каллусы на средах с разными осмотическими агентами имели разные морфологические данные. Так, на среде с повышенной концентрацией сахарозы каллусы постепенно становились светлыми, рыхлыми и крупно-глобулярными, но к 18-24 месяцам культивирования имели участки некроза или полностью некрофицировались.

Совместное использование сахарозы и маннита приводит к значительному торможению ростовых характеристик каллусной ткани. В данном варианте каллусные ткани василька двоякоперистого имели хорошие морфологические показатели: светло-зеленый цвет, умеренно рыхлые, сочные, средне-глобулярные, без участков некроза. Наличие в среде для депонирования салицилата натрия приводит к минимализации ростовой активности, однако в этом варианте не сохранилось зеленая окраска тканей, на 24 месяце культивирования имели участки некроза или полностью некрофицировались.

Характер восстановительных процессов меняется в зависимости и от срока депонирования. После 6 и 12 месяцев хранения рост и морфология тканей восстанавливалась быстрее, чем после 18-24 месяцев. Наилучшими условиями для сохранения жизнеспособности каллусных тканей является совместное использование низких положительных температур и введение в среду для депонирования 10%-ной сахарозы, а также совместное использование сахарозы 5% маннита в концентрации 1,5-2% (табл. 1, 2). В этом варианте наблюдается хорошее возобновление физиологических процессов после переноса в нормальные условия культивирования. Отмечено, что на 50% МС-среде каллусные ткани сохраняли и восстанавливали жизнеспособность лучше по сравнению со 100% (табл. 3).

## Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований получены результаты о преимуществе в сохранении жизнеспособности каллусных тканей василька двоякоперистого.

Таблица 1. Замедление роста каллусных тканей василька двоякоперистого на 100% МС, при температуре +5°C

Осмотические агенты			Нарост				
сахароза	маннит	салицилат натрия	Через 1 месяц	6 месяцев	12 месяцев	18 месяцев	24 месяцев
5	-	-	*	**	**	***	****
10	-	-	*	**	**	***	****
15	-	-	*	*	*	**	некроз
20	-	-	*	*	*	**	некроз
5	0,8	-	*	**	**	**	****
5	1,5	-	*	*	**	**	****
5	2	-	*	*	**	**	****
-	1	-	*	*	*	*	*
-	2	-	*	*	*	*	*
-	3	-	*	*	*	*	*
3	-	0,1	*	**	**	***	****
3	-	100	*	*	*	*	некроз
сахароза 3% (+5 °С) (контроль)			*	некроз	-	-	-
в нормальных условиях (+ 25 °С) (контроль)			****	-	-	-	-

Примечание: \* - низкий (5-10%), \*\* - ниже среднего (15-30%), \*\*\* - средний (40-55%), \*\*\*\* - выше среднего (60-75%), \*\*\*\*\* высокий - (80-95%).

Таблица 2. Замедление роста каллусных тканей василька двоякоперистого на 50% МС, при температуре +5°C

Осмотические агенты			Нарост				
сахароза	маннит	салицилат натрия	Через 1 месяц	6 месяцев	12 месяцев	18 месяцев	24 месяцев
5	-	-	*	***	***	****	*****
10	-	-	*	**	**	***	****
15	-	-	*	**	**	***	****
20	-	-	*	*	*	**	**
5	0,8	-	*	**	***	***	****
5	1,5	-	*	**	***	****	*****
5	2	-	*	**	***	***	****
-	1	-	*	*	*	*	*
-	2	-	*	*	*	*	*
-	3	-	*	*	*	*	*
3	-	0,1	*	*	**	***	****
3	-	100	*	*	*	*	некроз
сахароза 3% (+5 °С) (контроль)			*	некроз	-	-	-
в нормальных условиях (+ 25 °С) (контроль)			***	-	-	-	-

Примечание: \* - низкий (5-10%), \*\* - ниже среднего (15-30%), \*\*\* - средний (40-55%), \*\*\*\* - выше среднего (60-75%), \*\*\*\*\* высокий - (80-95%).

Таблица 3. Степень восстановления жизнеспособности каллусных тканей василька двоякоперистого (%) после депонирования при температуре +5°C

№	Осмотические агенты (%)	Месяцы культивирования на 100% МС				Месяцы культивирования на 50% МС			
		6 мес.	12 мес.	18 мес.	24 мес.	6 мес.	12 мес.	18 мес.	24 мес.
1	Сахароза 5	64	62	58	44	68	64	62	54
2	Сахароза 10	72	66	63	61	74	67	64	62
3	Сахароза 15	72	70	61	55	74	71	63	50
4	Сахароза 20	67	63	60	51	70	64	63	46
5	Сахароза 5, маннит 0,8	85	83	74	62	87	87	78	64
6	Сахароза 5, маннит 1,5	86	83	71	61	88	86	77	62
7	Сахароза 5, маннит 2	84	78	63	58	87	83	67	64
8	Маннит 1	22	17	11	-	24	19	13	0,8
9	Маннит 2	21	19	10	0,4	23	20	14	0,6
10	Маннит 3	20	17	0,9	0,6	23	21	12	0,6
11	Сахароза 3, салицилат 0,1	58	43	38	12	67	55	46	28
12	Сахароза 3, салицилат 100	35	21	14	-	38	26	14	0,8