

экзогенных факторов (кинетина и НУК) на реализацию морфогенетического потенциала высечек листа 5 сортов каладиума определены основные пути регенерации растений и разработаны биотехнологические системы получения и сохранения каладиума через соматический эмбриогенез и органогенез *in vitro*.

#### Литература

1. Дженсен У. Ботаническая гистохимия. – М.: Мир, 1965. – 374 с.
2. Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. Технология микрклонального размножения растений. – Киев: Наукова думка, 1992. – 232 с.
3. Митрофанова И.В., Соколов О.И., Митрофанова О.В., Иванова Н.Н. Пути реализации морфогенетического потенциала каладиума (*Caladium hortulanum* Birdsey.) и цветной каллы (*Zantedeschia hybrida*) в условиях *in vitro* // Біологічний вісник. – 2006. – Т. 10, № 1. – С. 64-67.
4. Чуб В., Лезина К. Все о комнатных растениях. – М.: ЭКСМО-Пресс, 2002. – 336 с.
5. Chan L.-K., Tan C.M., Chew G.S. Micropropagation of the Araceae ornamental plants // Acta Horticulturae. – 2003. – N 616. – P. 383-390.
6. Deng Z., Harbaugh B.K. Technique for *in vitro* pollen germination and short-term pollen storage in caladium // HortSci. – 2004. – Vol. 39. – P. 365-367.
7. Gliozieris S., Tamosiunas A., Stuopyte L. Effect of BAP and 2,4-D on *in vitro* regeneration of some cultivars of *Caladium hortulanum* // Plant Tissue Culture: Abstracts 4<sup>th</sup> Intl. Conf. (1-3 Nov. 2001, Dhaka). – Dhaka, 2001. – P. 26.
8. Hartman R.D. Dasheen mosaic virus and other phytopatogen eliminated from caladium, taro and cocoyam by culture of shoot tips // Phytopath. – 1974. – Vol. 64. – P. 237-240.
9. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plant. – 1962. – Vol. 15, N 3. – P. 473-497.
10. Tamosiunas A., Gliozieris S., Stuopyte L. Prospects for micropropagation of *Caladium* as pot plants production // Plant Tissue Culture: From Theory to Practice: Abstracts Intl. Conf. of Baltic States (27-28 May 2004, Salaspils, Latvia). – Salaspils, 2004. – P. 61.

#### Резюме

На основе соматического эмбриогенеза и органогенеза каладиума разработаны системы *in vitro* получения и сохранения растений. Исследовано влияние концентрации кинетина и БАП на индукцию формирования соматических зародышей и адвентивных почек. Регенеранты были адаптированы *in vivo*.

На основі соматичного ембріогенезу і органогенезу каладіума розроблено системи *in vitro* одержання та збереження рослин. Досліджено вплив концентрації кінетину і БАП на індукцію формування соматичних зародків та адвентивних бруньок. Регенеранти були адаптовані *in vivo*.

On the basis of somatic embryogenesis and organogenesis of caladium the *in vitro* systems of plants obtaining and preservation have been developed. Influence of kinetin and BAP concentration on inducing of somatic embryo and adventive buds formation has been investigated. The regenerants have been transferred to conditions *in vivo*.

**ОРЛОВСКАЯ О.А., САКОВИЧ В.И., ЛЕМЕШ В.А., ХОТЫЛЕВА Л.В.**

*Институт генетики и цитологии НАН Беларуси,*

*Беларусь, 220072, Минск, ул. Академическая, 27, e-mail: O.Orlovskaya@igc.bas-net.by*

**ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ЭКСПЛАНТА НА РЕГЕНЕРАЦИЮ ПОБЕГОВ ИЗ  
ГИПОКОТИЛЬНЫХ СЕГМЕНТОВ РАСТЕНИЙ ЛЬНА**

Лен принадлежит к одной из важнейших технических культур, значение которой в мире неизменно высоко. Волокно льна используется в текстильной, автомобильной, авиационной и других отраслях народного хозяйства. Льняное масло является незаменимым компонентом лакокрасочной, парфюмерной и многих других отраслей. Жмых – ценный корм для животных, а костра, являющаяся отходом льнотресты, используется для изготовления облицовочных плит и утеплительных материалов.

Для повышения эффективности льноводства ведутся интенсивные разработки новых способов повышения урожая волокна у льна-долгунца и семян у льна масличного. Одним из них является использование биотехнологических методов культивирования клеток и тканей *in vitro*, позволяющих расширить спектр генетического разнообразия, ускоренно получить выровненный по селективируемым признакам материал, быстро размножить и, в конечном итоге, в сжатые сроки создать качественно новые, конкурентоспособные сорта [1,2]. В мировой практике работы по введению льна в культуру *in vitro* начались более четверти века тому назад, однако исследования касались преимущественно масличного льна [3,4,5]. Получение регенерантов и трансгенных побегов льна-долгунца, остается одной из трудноразрешимых проблем. Большая часть исследований находится на стадии методической проработки и не вышла за пределы лабораторных испытаний [6,7].

Цель нашего исследования состояла в изучении влияния генотипа и величины гипокотильного сегмента на процессы каллусогенеза и регенерации растений льна в культуре *in vitro*, для разработки ускоренных методов вегетативного размножения ценных генотипов льна.

#### **Материалы и методы**

Материалом для исследования служили 3 гибрида льна-долгунца (Прамень×Оршанский, Прамень×К-65, Прамень×М-12) и 2 гибрида масличного льна (Gold Flax × Ручеек, Gold Flax×Лирина). Для изучения процессов каллусогенеза и регенерации растений льна использовали сегменты гипокотилей 6-дневных проростков. Семена гибридов стерилизовали 30 с в 70% этаноле, затем 7 мин в растворе диацета и 3-4 раза промывали в автоклавированной воде по 10 мин. Стерилизованные семена проращивали в чашках Петри на питательной среде T-med в течение 1-2 суток в темноте, а затем переносили в световую камеру. Спустя 3-5 дней сегменты гипокотилия переносили на питательную среду MS [8] с добавлением 1 мг/л БАП (6-бензиламинопурина) и 0,05 мг/л НУК ( $\alpha$ -нафтилуксусная кислота). Культуру инкубировали при температуре 23°C и 16-часовом фотопериоде.

Нами изучена регенерационная способность гипокотильных сегментов различной величины. Для этого экспланты длиной 2-3, 4-6 и 7-10 мм высаживали отдельно. Эффективность каллусообразования оценивали как отношение числа эксплантов, образующих каллус, к общему числу эксплантов. Эффективность регенерации определяли через 5 недель после начала культивирования как отношение количества побегов (более 8 мм длиной) к общему количеству эксплантов.

#### **Результаты и обсуждение**

В ходе эксперимента выявлена способность к каллусообразованию для всех изученных генотипов, но частота каллусогенеза и интенсивность роста каллуса у них различалась. Высокая эффективность каллусообразования характерна для гибридных комбинаций Прамень×Оршанский, Прамень×К-65, Gold Flax×Лирина (табл.). Необходимо отметить, что у данных генотипов каллусы формировались одинаково хорошо на эксплантах разной величины, в то время как у гибридов Прамень×М-12 и Gold Flax×Ручеек на сегментах гипокотилия длиной 2-3 мм процесс каллусогенеза протекал с низкой частотой (4,71 и 23,4% соответственно). Экспланты размером 2-3 мм комбинации Прамень×М-12 продуцировали только мелкие каллусы с низкой скоростью наращивания сырой массы, в то время как на сегментах гипокотилия остальных изученных гибридов таких каллусов обнаружено меньше всего (табл.). Можно

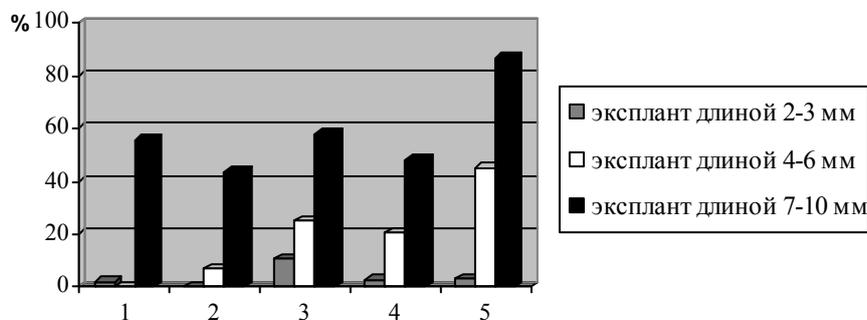
подчеркнуть, что на 7-10 мм сегментах гипокотилия гибридного материала льна-долгунца больше формировалось крупных каллусов, чем средних и мелких (табл.).

Таблица

**Эффективность каллусообразования у межсортовых гибридов льна из гипокотильных сегментов в зависимости от величины экспланта**

Комбинация скрещивания	Длина гипокотильных сегментов, мм	Кол-во эксплантов, шт	Кол-во эксплантов, образующих каллус, шт	Эффективность каллусообразования, %	Размер каллусов, шт		
					мелкие	средние	крупные
Прамень× Оршанский	2-3	92	92	100	7	56	29
	4-6	35	35	100	4	16	15
	7-10	45	45	100	5	15	25
Прамень× М-12	2-3	85	4	4,71	4	0	0
	4-6	58	58	100	8	27	23
	7-10	53	53	100	1	22	24
Прамень× К-65	2-3	66	66	100	5	40	21
	4-6	52	49	94,23	3	27	19
	7-10	38	38	100	0	19	19
Gold Flax× Лирина	2-3	77	77	100	2	49	26
	4-6	44	44	100	0	24	20
	7-10	25	25	100	0	14	11
Gold Flax × Ручеек	2-3	94	22	23,4	4	12	6
	4-6	62	62	100	7	35	20
	7-10	52	52	100	0	29	13

В результате проведенного исследования выявлена зависимость между величиной экспланта и эффективностью регенерации. Частота регенерации возрастала с увеличением размера гипокотильного сегмента у всех изученных гибридных комбинаций, т.е. больше всего регенерантов формировалось на эксплантах длиной 7-10 мм (рис.).



**Рисунок.** Эффективность регенерации у межсортовых гибридов льна из гипокотильных сегментов в зависимости от величины экспланта (%): 1- Прамень×Оршанский, 2- Прамень×М-12, 3- Прамень× К-65, 4- Gold Flax×Лирина, 5- Gold Flax × Ручеек

Наибольшая эффективность регенерации на сегментах гипокотилия этого размера отмечена для комбинации Gold Flax×Ручеек (86,54%). У остальных гибридов способность к регенерации на данных эксплантах была несколько ниже (рис.). Сегменты длиной 2-3 мм продуцировали меньше всего регенерантов. Исключение составила только комбинация Прамень×Оршанский, у которой частота регенерации была наименьшей в варианте с 4-6 мм эксплантами (рис.).

### Выводы

Результаты данного исследования показали, что процессы каллусогенеза и регенерации у растений льна зависят от генотипа исходного материала. Установлена зависимость регенерационной способности побегов из гипокотильных сегментов от

величины экспланта; использование сегментов длиной 7-10 мм позволяет получать наибольшее количество регенерантов.

#### **Литература**

1. Pretova A., Obert B., Bartosova Z. Haploid formation in maize, barley, flax, and potato // *Protoplasma*.- 2006.- Vol. 228, № 1.- P. 107-114.
2. Поляков А. В. Биотехнология в селекции льна. – Тверь.- 2000.- 180 с.
3. Larkin P., Scowcroft W.R. Somaclonal variation – a novel source of variability from cell culture for plant improvement // *Theor. Appl. Genet.*- 1981.- V. 60, №4.- P. 197-214.
4. Nichterlein K., Friedt W. Plaht regeneration from isolated microspores of linseed (*Linum usitatissimum* L.) // *Plant Cell Rep.*- 1993.- V.12, №3.- P. 426-430.
5. Steiss R., Schuster A., Freidt W. Development of linseed for industrial purposes via pedigree-selection and haploid technique // *Industrial Crops Products*- 1998.- V.7, №3.- P. 303-309.
6. Murashige T., Scoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.*- 1962.- V. 15, №4.- P. 473-497.
7. Rutkowska-Krause I., Mankowska G., Lukaszewicz M., Szopa J. Regeneration of flax (*Linum usitatissimum* L.) plants from anther culture and somatic tissue with increased resistance to *Fusarium oxysporum* // *Plant Cell Rep.*- 2003.- V.22, №2.- P.110-116.
8. Орловская О.А., Сакович В.И., Лемеш В.А., Хотылева Л.В. Особенности каллусогенеза и органогенеза межсортовых гибридов льна F<sub>1</sub> (*Linum usitatissimum* L.) // Доклады НАН Беларуси.- 2008.- Т.52, №1.- С. 88-91.

#### **Резюме**

Изучено влияния генотипа и величины гипокотильного сегмента на процессы каллусогенеза и регенерации растений льна в культуре *in vitro*, для разработки ускоренных методов вегетативного размножения ценных генотипов льна. Установлена зависимость регенерационной способности побегов из гипокотильных сегментов от генотипа и величины экспланта; использование сегментов длиной 7-10 мм позволяет получать наибольшее количество регенерантов.

Вивчено вплив генотипу величини гіпокотильного сегменту на процеси калусогенеза регенерації мі жсортових гібридів льону в культурі *in vitro*, для розробки прискорених метод в вегетативного розмноження цінних генотип в льону. Встановлена залежність регенераційної здатності пагонів з гіпокотильних сегментів від генотипу величини експланту; використання сегмент в довжиною 7-10мм дозволя отримувати найбільшу кількість регенерантів

The influence of genotype and size of a hypocotyl segment on callusing and regeneration processes was studied in flax plants in the *in vitro* culture for developing rapid methods of vegetative propagation of valuable flax genotypes. The relationship between regenerative ability of shoots from hypocotyls segments and explant genotype and size was established. Use of segments 7-10 mm in length allows production of the highest number of regenerants.

#### **ОСТАПОВЕЦЬ Л.І.**

*Институт розведення і генетики тварин УААН*

*Україна, 08321, Київська обл., Бориспільський р-н., с. Чубинське, вул. Погребняка, 1,*

*e-mail: ost\_lara@mail.univ.kiev.ua*

#### **ПАРТЕНОГЕНЕТИЧНЕ АКТИВУВАННЯ *IN VITRO* ЯЙЦЕКЛІТИН СВИНЕЙ**