

Висновки. Виробничі дослідження повністю підтвердили результати польових дослідів про те, що за сівби насінням з найвищою питомою масою обох технологічних фракцій підвищується його польова схожість – на 11,9% і, відповідно – продуктивність цукрових буряків – на 10,3-12,5 т/га.

Список використаних літературних джерел

1. Строна И. Г. Общее семеноведение полевых культур. / И. Г. Строна – М: Колос, 1966. – С. 110-155.
2. Майсурян Н. А. Биологические основы сортирования по удельному весу / Н. А. Майсурян. – М.: Сельхозгиз, 1947. – 133 с.
3. Соловей В. П. Получение высококачественных и однородных семян хлопчатника для точного высева / Соловей В. П., Ибрагимов Ш. И. // Сельское хозяйство Узбекистана. – 1962. – № 8. – С. 10-11.
4. Методика исследований по сахарной свекле. – К.: ВНИС, 1986. – 292 с.
5. Методика определения полевой всхожести семян сахарной свеклы. – К.: ВНИС, 1990. – 11 с.

***Аннотация** Производственными исследованиями подтверждены результаты полевых опытов о том, что при посеве семенами с высокой удельной массой существенно повышается их полевая всхожесть, а соответственно и продуктивность сахарной свеклы.*

***Annotation.** Production studies confirmed the results of field experiments that when sowing seeds with a high specific gravity significantly increased their germination, and thus the productivity of sugar beet.*

УДК 633.63 : 57.085.3

С.А. КРИЛОВСЬКА, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ IN VITRO ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (BETA VULGARIS L.)

Оптимізований процес регенерації пагонів in vitro для семи різних ліній та сортів цукрових буряків (Beta vulgaris L.)

Вступ. Цукрові буряки (*Beta vulgaris* L.) належать до економічно важливих сільськогосподарських культур. Україна посідає четверте місце у світі з виробництва коренеплодів цукрових буряків та цукру з них [8], тому очевидно є необхідність розмноження та збереження цінних для селекції сортів і гібридів, отримання безвірусних та посухостійких рослин цукрових буряків [1, 7]. Для збереження цінних сортів і гібридів, отримання безвірусних рослин та інтенсифікації розмноження ефективним є метод мікроклонального розмноження меристем в культурі *in vitro*. Рослини цукрових буряків часто характеризуються нестабільністю експресії генів, причиною якої є соматклональна мінливість [2]. Її генетична природа різноманітна і залежить від рівня диференціації клітин експлантату. Наприклад, для отримання більш однорідного матеріалу пряма регенерація рослин з соматичних клітин ефективніша за індукцію органогенезу з калусної культури. Це пов'язано з тим, що недиференційовані популяції калусних клітин, які довго культивувалися *in vitro*, є додатковим джерелом мінливості пов'язаної із значними змінами мітотичного циклу. Необхідно відмітити, що процес прямої регенерації або мало передбачуваний, або навіть неможливий для деяких генотипів [4].

Метою нашої роботи було вивчення регенераційного потенціалу цукрових буряків досліджуваних генотипів

Матеріали та методика досліджень. В дослідженнях використовували високопродуктивні сорти: Ялтушківський однонасінний 64 і Білоцерківський однонасінний 45 та диплої-

дні гібриди вітчизняної та зарубіжної селекції: Ялтушківський ЧС 72, Білоцерківський ЧС 57, Атаманша, Ворскла і Катюша. Дослідження проводились у декількох напрямках. Вивчалися здатність до калюсогенезу у різних експлантатів, інтенсивність регенерації та укорінення рослин-регенерантів цукрових буряків на різних варіантах живильних середовищ. У якості експлантатів використовувалися сегменти черешків (мікроклональне розмноження) та листові пластини (калюсна культура) рослин-регенерантів цукрових буряків. На всіх етапах досліджень використовувалось модифіковане живильне середовище за прописом Мурасіге-Скуга (МС) [6] доповнене різною концентрацією сахарози та регуляторів росту.

Отримання калюсної тканин. Для культивування калюсних тканин використовували живильні середовища за прописом МС1 (1-2 мг/л 6-БАП + 0,5 мг/л НОК + 0,1-0,5 мг/л ІОК + 2 мг/л 2,4-Д) та МС2 (100 мг/л мезо-інозит + 0,5 мг/л В₁ + 0,5 мг/л гідролізат казеїну + 1 мг/л 6-БАП + 0,5 мг/л НОК + 0,1 мг/л ІОК) [3]. Калюси культивували при абсолютній темряві (у термостаті) при температурі 25°C протягом 3 тижнів [5]. Приріст калюсної маси визначався за методом Кучеренко [9].

Індукція калюсогенезу. Для вивчення непрямого морфогенезу рослин-регенерантів цукрових буряків кожні три тижні отриманий калюс переміщали на модифіковане живильне середовище за прописом МС для стимуляції росту (0,05-0,1 мг/л 6-БАП, 1-2 мг/л ІМК, 0,1 мг/л ІОК).

Прямий морфогенез. Для отримання прямого морфогенезу використовували модифіковані живильні середовища за прописом МС у двох варіантах: 1) ½ МС + 1 мг/л вітаміну В₁, 10 мг/л глютаміну, 0,1 мг/л 6-БАП, 0,1 мг/л ІОК, 2 мг/л ГК, 20 мг/л сахарози; 2) ½ МС + 1 мг/л вітаміну В₁, 10 мг/л глютаміну, 0,2 мг/л 6-БАП, 0,1 мг/л ІОК, 2 мг/л ГК, 30 мг/л сахарози. Рослини-регенеранти культивувалися у культуральній кімнаті при температурі 25°C з 16-ти годинним фотоперіодом.

Ризогенез. Укорінення рослин-регенерантів проводили на живильних середовищах за прописом МС3 (0,5 мг/л НОК) та МС4 (0,5 мг/л аденіну, 2 мг/л ІМК).

Результати досліджень. В ході досліджень було встановлено, що, морфогенетичний потенціал культивованих рослин визначався генотипом та умовами культивування.

При культивуванні калюсних тканин у період перших трьох днів культивування спостерігалось набухання експлантатів (листових пластин). На п'ятий день культивування у 40% експлантатів було відмічено калюсогенез, а на 14й день калюс сформувався у 68-100% експлантатів. Результати досліджень показали, що найкраще формування калюсних тканин відбувалося на першому варіанті калюсогенного середовища (табл. 1). Калюси всіх сортів та гібридів були однаково щільні, білі, матові (рис. 1).

Таблиця 1

Ефективність калюсогенезу різних генотипів цукрових буряків

Склад живильного середовища	Сорт, гібрид	Кількість експлантатів, шт.	Інтенсивність калюсогенезу, %	Сер. ма-са калюсу, г.
МС + 1-2 мг/л 6-БАП + 0,5 мг/л НОК + 0,1-0,5 мг/л ІОК + 2 мг/л 2,4-Д	Ялтушківський 64	50	100	0,52
	Білоцерківський 45	50	100	0,70
	Ялтушківський ЧС 72	50	100	0,58
	Білоцерківський ЧС 57	50	100	0,72
	Атаманша	50	100	1,12
	Ворскла	50	100	0,98
	Катюша	50	100	1,03
МС + 100 мг/л мезо-інозит + 0,5 мг/л В ₁ + 0,5 мг/л гідролізат казеїну + 1 мг/л 6-БАП + 0,5 мг/л НОК + 0,1 мг/л ІОК	Ялтушківський 64	50	78	0,46
	Білоцерківський 45	50	62	0,62
	Ялтушківський ЧС 72	50	70	0,52
	Білоцерківський ЧС 57	50	70	0,70
	Атаманша	50	56	0,90
	Ворскла	50	40	0,86
	Катюша	50	68	0,90

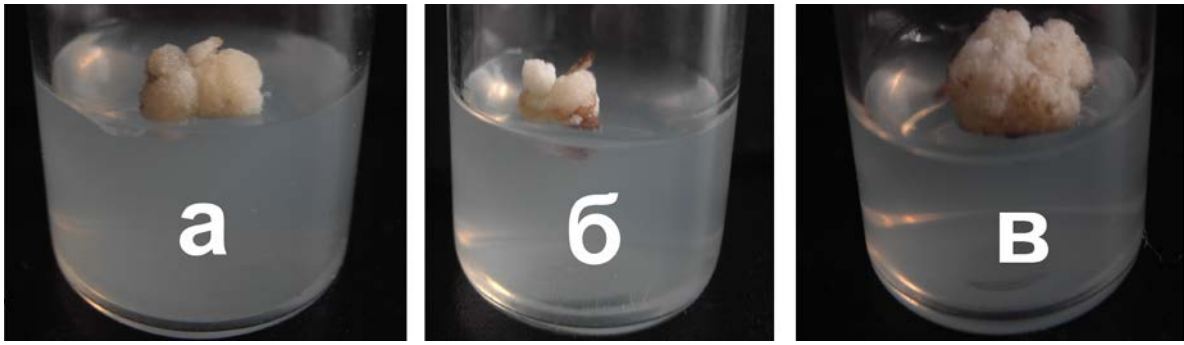


Рис. 1. Калюсні тканини цукрових буряків (а – сорту Ялтушківський 64; б – гібриду Білоцерківський ЧС 57; в - гібриду Атаманша)

Для індукції соматичного ембріогенезу використовувалось живильне середовище за прописом МС доповнене 0,05 мг/л 6-БАП, 2 мг/л ІМК та 2,5 мг/л ГК. На 3-й тиждень культивування при розсіяному світлі на калюсній тканині почали формуватися зелені осередки клітин, з яких на 7-й тиждень утворилися мікророзетки різної довжини (табл. 2).

Таблиця 2

Соматичний ембріогенез у різних генотипів цукрових буряків

Склад живильного середовища	Сорт, гібрид	Кількість експлантатів, шт.	Морфогенетичні калюси, %	Регенерація, %
МС + 0,05 мг/л 6-БАП + 2 мг/л ІМК + 2,5 мг/л ГК	Ялтушківський 64	50	55	31
	Білоцерківський 45	50	55	32
	Ялтушківський ЧС 72	50	53	37
	Білоцерківський ЧС 57	50	54	37
	Атаманша	50	54	35
	Ворскла	50	54	35
	Катюша	50	54	35

Як видно з представлених даних морфо генетичний потенціал калюсних тканин цукрових буряків складав 53-55%.

Для дослідження прямого морфогенезу цукрових буряків було використано два варіанти живильних середовищ, на яких спостерігалась різна інтенсивність утворення розеток (табл. 3). Найбільша кількість розеток спостерігалась на другому варіанті середовища (рис. 2).

Таблиця 3

Здатність до утворення листових розеток у різних генотипів цукрових буряків.

Склад живильного середовища	Сорт, гібрид	Кількість експлантатів, шт.	Кількість утворених розеток, шт.
$\frac{1}{2}$ МС + 1 мг/л В ₁ + 10 мг/л глутамін + 0,1 мг/л 6-БАП + 0,1 мг/л ІОК + 2 мг/л ГК + 20 мг/л сахароза	Ялтушківський 64	50	4
	Білоцерківський 45	50	4
	Ялтушківський ЧС 72	50	8
	Білоцерківський ЧС 57	50	3
	Атаманша	50	9
	Ворскла	50	6
	Катюша	50	4
$\frac{1}{2}$ МС + 1 мг/л В ₁ + 10 мг/л глутамін + 0,2 мг/л 6-БАП + 0,1 мг/л ІОК + 2 мг/л ГК + 30 мг/л сахароза	Ялтушківський 64	50	8
	Білоцерківський 45	50	9
	Ялтушківський ЧС 72	50	13
	Білоцерківський ЧС 57	50	5
	Атаманша	50	16
	Ворскла	50	10
	Катюша	50	6

Важливим етапом при висадженні рослин-регенерантів в умови відкритого ґрунту є вкорінення проростків. Для укорінення відбирали рослини-регенеранти з розвиненими листовими пластинками однакового розміру та висаджувалися на середовище для ризогенезу. Найкраще укорінення спостерігалось на середовищі МС доповненому НОК у концентрації 0,5 мг/л (табл. 4).

Укорінені рослини використовували для подальшої адаптації. При цьому, кореневу систему промивали від залишків агару дистильованою водою та 1%-м розчином перманганату калію. Рослини-регенеранти висаджували у стерильний ґрунт та накривали скляними циліндрами. Потім проводили підживлення рослин розчином мікро- та мікроелементів МС з концентрацією сахарози 30 г/л.



Рис. 2. Утворення листових розеток (Ялтушківський ЧС 72)

Таблиця 4

Укорінення рослин-регенерантів різних генотипів цукрових буряків

Склад живильного середовища	Сорт, гібрид	Кількість експлантатів, шт.	Кількість укоріненних рослин		Тривалість укорінення, дні
			шт.	%	
МС + 0,5 мг/л НОК	Ялтушківський 64	50	46	92	10
	Білоцерківський 45	50	47	94	10
	Ялтушківський ЧС 72	50	49	98	11
	Білоцерківський ЧС 57	50	47	94	10
	Атаманша	50	48	96	9
	Ворскла	50	47	94	10
	Катюша	50	49	98	11
МС + 0,5 мг/л аденін + 2 мг/л ІМК	Ялтушківський 64	50	13	26	14
	Білоцерківський 45	50	7	14	12
	Ялтушківський ЧС 72	50	22	44	14
	Білоцерківський ЧС 57	50	12	24	15
	Атаманша	50	18	36	12
	Ворскла	50	10	20	12
	Катюша	50	13	26	11

Висновки. Отже, в результаті проведених досліджень були встановлені особливості морфогенезу різних генотипів цукрових буряків. Крім того, ці особливості можна використовувати для скринінгу різних генотипів цукрових буряків на стійкість до абіотичних факторів та у клітинній селекції.

Список використаних літературних джерел

1. Eric S. Ober, Mich Le Bloa, Chris J.A. Clark, Andy Royal, Keith W. Jaggard, John D. Pidgeon. Evaluation of physiological traits as indirect selection criteria for drought tolerance in sugar beet // *Field Crops Research* 91 (2005). – 2005. - № 91. – p. 231-249.
2. Golovko A. Genetic variability of somatic embryogenesis in tissue cultures of sugar beet breeding lines // *Цитология и генетика*. – 2001. – 35, № 6. – с. 10 – 17.
3. Gürel S., Gürel E., Kaya Z. Callus development and indirect shoot regeneration from seedling explants of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) cultured in vitro // *Turkish Journal of Botany*. – 2001. – Vol. 25. – № 1. – P. 25-33.
4. Mezei S., Kovacev L., Nagl N. Sugar beet micropropagation // *Biotechnol. & Biotechnol. Eq.* – 2006. – p. 9-14.
5. Mishutkina Ya.V., Gaponenko A.K. Sugar beet (*Beta vulgaris* L.) morphogenesis in vitro: effects of phytohormone type and concentration in the culture medium, type of explants, and plant genotype on shoot regeneration frequency // *Russian Journal of Genetics*. – 2006. – Vol. 42. – №2. – P. 150-157.
6. Murasige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture // *Physiol. Plant.* – 1962. – Vol. 15. – P. 473-497.
7. Губанова Н.Я., Дубровная О.В., Чугунковва Т.В. Клеточная селекция кормовой свеклы на устойчивость к нескольким факторам // *Биополимеры и клетка*. – 2001. – 17, №5. – С. 535 – 540.
8. Кіщенко О.М. Отримання трансгенних рослин цукрових буряків та вивчення експресії перенесених генів: Автореф. дис.... канд. біол. наук / Ін-т клітинної біології та генетичної інженерії. – К., – 2006. –20 с.
9. Кучеренко Л.А., Маддумге Р.П., Гужов Ю.Л. К методике определения массы каллусных тканей в процессе культивирования // *С.-х. биология*. – 1991. - № 3. – С. 84-85.

УДК 633.2:351.823:664.87

І.В. КУЗНЕЦОВА, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Національна академія аграрних наук України
e-mail: ingaV@ukr.net

БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ СТЕВІЇ ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОНЦЕНТРАТІВ

*У роботі представлено проведені дослідження у світі щодо вивчення хімічного складу стевії (*Stevia rebaudiana bertonii*). Стевія має у складі біологічно-цінні речовини, що обумовлюють її низькокалорійну та еколого-протекторну здатність. Завдяки біологічноцінним речовинам для людини стевія має значне використання у сухому та переробленому вигляді (концентрати та стевіозид).*

Вступ. У світі набуває розвитку виробництво натуральних цукрозамінників, а саме продуктів переробки стевії (*Stevia rebaudiana bertonii*). Це пов'язано перш за все її лікувально-профілактичною здатністю як лікарської рослини та отриманих із неї продуктів переробки із різним ступенем солодкості. Продукти переробки стевії найшли застосування як у прямому споживанні так і як складові у виробництві харчових продуктів спеціального призначення. Біологічна цінність продуктів переробки стевії полягає у їх компонентному складі, що дозволяє їх рекомендувати у споживання людям, що обмежують у щоденному раціоні вживання вуглеводних та хворим на різні форми цукрового діабету. Низькокалорійна та еколого-протекторна здатність продуктів переробки стевії збільшують їх попит і, за оцінками експертів FDA (2008 р.), обсяги їх реалізації в США значно перевищували за обсяги реалізації аспартаму та сахарину. За даними корпорації Stevia Corp. (ОТСВВ: STEV) найбільші обсяги реалізації концентратів стевії у світі були досягнуті в 2010 р. і становили 3,5 тис. тонн на су-