

ми: екологічна мінливість, стійкість до стресових факторів середовища, хвороб та шкідників, комбінаційна цінність жіночих та чоловічих форм, яке було направлено на виявлення джерел і дозорів ознак, які б слугували вихідним матеріалом для створення нових високопродуктивних сортів. При створенні нового селекційного матеріалу методами гібридизації за основу, як правило, використовували сорти та генотипи місцевої селекції, добре адаптовані в умовах Полісся, які включаються в схрещування із селекційними джерелами ознак стійкості до шкідників та хвороб.

В результаті досліджень, використання різнопланового генетичного матеріалу колекцій хмелю звичайного створена значна кількість гібридних генотипів з цінними ознаками, в тому числі й стійкості до стресових факторів довкілля. Нові генотипи мають високі параметри якості

та пивоварні оцінки, а сорти 'Ксанта', 'Чаклун', 'Видибор', 'Оскар', 'Оксамит', 'Маестро', 'Мрія' є унікальними новими зразками генофонду з підвищеним вмістом біологічних складових (альфа-кислот, ксантогумолу) та кращою загальною адаптацією до умов зони Полісся.

### Бібліографічний список

1. Адаптивна селекція. Теорія і технологія на сучасному етапі. / [П.П. Литун, В.В. Кириченко, В.П. Петренко, В.П. Коломацкая]. –Х. : "Магда LTD", 2007. – 263 с.
2. Штанько І.П., Досягнення селекції хмелю в світі та напрямки удосконалення сортової структури насаджень в Україні / І. П. Штанько // Агропромислове виробництво Полісся. – 2013. – № 6. – С.92-97.
3. Розробити новітні генетико-селекційні підходи отримання цінних за якісними і кількісними ознаками генотипів хмелю екологічно стійких до глобальних змін клімату : звіт про НДР (закл.) / Інститут сільськогосподарства Полісся НААН України ; керівн. І. П. Штанько; викон.: О. Л. Дзядович [та ін.]. — Житомир, 2015. — 102 с. — Інв. № 0111U002874.
4. Електронний ресурс: <http://eurisco.ecpgr.org> (*Humulus lupulus* L.).

УДК 633.174.1:606:620.925:579

## ЦУКРОВЕ СОРГО- СТАБІЛЬНА БАЗА СИРОВИНИ ДЛЯ БІОЕНЕРГЕТИКИ

О. В. Яланський, кандидат сільськогосподарських наук,  
В. І. Серета

ДУ Інститут зернових культур НААН України

*Цукрове сорго – цінна харчова, кормова, технічна культура. Висвітлено переваги цукрового сорго як біоенергетичної культури при створенні стабільної бази сировини для енергетики. Приведенні показники кращих сортів на неудо-бренному фоні в умовах Синельниківської СДС*

**Ключові слова:** цукрове сорго, біоенергетика, біоенергетичні культури, гібрид

Із поглибленням енергетичної кризи у світі при вичерпності запасів нафтових та газових родовищ перед людством вже зараз постає проблема пошуку альтернативних видів палива. В країнах Європи та західної півкулі нашої планети у наші часи розпочалося виробництво біоетанолу з таких культур, як цукрова тростина, кукурудза, пшениця, сорго та цукровий буряк.

Розробка теоретичних основ і методології створення нових гібридів соргових культур біо-енергетичного використання є досить актуальним.

В найближчі десятиріччя ми можемо очікувати на появу в нашій країні заводів з переробки стебел і волотей рослин сорго для одержання рідинного цукру або етанолу.

У 2016 р. в сортовипробуванні цукрового сорго на Синельниківській СДС вивчалось 21 номер. Кращі з них представлені в таблиці 1. Середня врожайність зеленої маси в розсаднику 39,7 т/га, вміст цукру в соці 18,6 %. Найбільшу врожайність зеленої маси сформував гібрид Фенікс – 76,8 т/га, вміст цукру в соку стебел становив 21,1 %. Високі показники урожайності зеленої маси були відмічені також у гібридів Зубр – 58,3 т/га та Верблюду – 55,8 т/га. Найбільшим вмі-

стом цукрів у соку відрізнялися гібриди Мамонт 23,0 %, Фенікс – 21,1 % та сортів Янтар чорний Туркменський 23,6 %.

### 1. Урожайність кращих сортів та гібридів цукрового сорго конкурсного випробування на Синельниківській СДС в 2016 р.

Сорт, гібрид	Тривалість періоду сходив-цвітіння, днів	Врожайність, зеленої маси, т/га	Вміст цукру в соковій, %
Силосне 42 (ст.)	71	35,1	15,8
Медовий	58	35,2	18,3
Мамонт	68	53,2	23,0
Кріпт	71	50,5	15,0
Ананас	71	31,0	18,4
Фенікс	79	76,8	21,1
Цукровий СУ	79	39,8	19,7
Кримський 14/4	63	22,2	13,5
Сотник	79	30,5	14,3
НІР <sub>05</sub>		1,8	0,8

Перевагою використання сорго на біоенергетичні цілі є те, що воно формує значний врожай навіть на деградованих, засолених, забруднених та інших маргінальних ґрунтах, де вирощування сільськогосподарської продукції є неможливим. Доцільним є створення біоенергетичної сівозміни приділивши центральне місце в ній цукровому сорго. Саме при таких умовах не виникає суперечок між розподілом земель під виробництво зерна та вирощування сировини для біоенергетики. Саме при такому підході не тільки не треба «відривати» площі з-під зернових на вирощування біоенергетичних культур, а навіть

навпаки, завдяки цьому земля не тільки не випадає з сільськогосподарського призначення, а й буде придатна до вирощування зернових через певний проміжок часу. Також беремо до уваги що, чим більше врожай тим більш активно проходить процес фотосинтезу, завдяки якому не тільки формується врожай, а й значно збагачується атмосфера киснем.

В інституті зернових культур НААН України ведеться селекція цукрового сорго для забезпечення всіх напрямків виробництва, та система підбору сортового складу в залежності від потреб виробника та його технічної оснастки. Також йде постійне удосконалення та наукове обґрунтування технологій вирощування в різних умовах для забезпечення максимального економічного ефекту.

УДК 604.6:582.661.21

## ОТРИМАННЯ «БОРОДАТИХ КОРЕНІВ» У СОРТІВ *AMARANTHUS CAUDATUS* L. ТА ГІБРИДІВ *AMARANTHUS CAUDATUS* L. X *AMARANTHUS PANICULATUS* L. ПІСЛЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ *AGROBACTERIUM RHIZOGENES*

М. В. Кучук, доктор біологічних наук, член-кореспондент

О. М. Ярошко, аспірант

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

*Після трансформації гіпокотилів сортів видів *Amaranthus caudatus* L.: Helios, Karmin, Kremovyi rannii, та гібридів: *Amaranthus caudatus* x *Amaranthus paniculatus* L.- сорт Sterkh, *Amaranthus caudatus* x *Sterkh* – сорт Zhaivir диким штамом *Agrobacterium rhizogenes* A4 була отримана культура «бородатого коріння». Ветювання і транскрипція генів в корінні були підтверджені результатами ПЛР-аналізу*

*Ключові слова: *Amaranthus caudatus* L., *Amaranthus paniculatus* L., *Agrobacterium rhizogenes*, трансформація, трансгенне коріння, «бородате коріння»*

Рослини роду амарант використовуються в харчовій промисловості (хлібо-булочні вироби), медицині (лікування запальних процесів бактеріальної етіології, раку), косметології (засоби для омолодження шкіри), сільському господарстві (листя, стебла і зерно як корм для тварин). Амарант є джерелом біологічно активних речовин. Найбільш цінними з яких є сквален і амарантін. Сквален має протипухлинні і ранозагоюючі властивості, а амарантін – антиоксидантні.

Отримання біологічно цінних речовин можливо за допомогою біотехнологічних методів. На основі трансгенних рослин можливо створювати істивні вакцини – рослини, які синтезують біологічно активні речовини з заданим біохімічним складом.

Рослини, які синтезують не притаманні їм речовини, можливо отримувати за допомогою генетичної трансформації з використанням бактерії *Agrobacterium*. Представники цього роду є фітопатогенами. Завдяки Ti- і Ri - плазмідам ці бактерії можуть викликати у рослин утворення «бородатого коріння» (*A. rhizogenes*) або «корончатих галів» (*A. tumefaciens*). Після встроювання і експресування бактеріальних генів, змінюється гормональний баланс, що призводить до виникнення у інфікованих рослин специфічного фенотипу.

Метою даної роботи було отримати трансгенне коріння амаранту після генетичної трансформації диким штамом *A. rhizogenes* A4.

Об'єктами досліджень були сорти видів *Amaranthus caudatus* L.: *Helios*, *Karmin*, *Kremovyi rannii*, та гібридів: *A. caudatus* x *A. paniculatus* L.- сорт *Sterkh*, *A. caudatus* x *Sterkh* – сорт *Zhaivir*, насіння яких було отримано в ботанічного саду М.М. Гришка НАН України.

Для введення в культуру *in vitro*, насіння поверхнево стерилізували в 1% розчині комерційного препарату «Білізна» протягом 12 хв., тричі промивали дистильованою водою, після чого насіння занурювали у 3% розчин перекису водню на 12 хв. Насіння пророщували в стерильних умовах на живильному агаризованому середовищі Мурасіге і Скуга ( $MS_{30}$ ) з 30 г/л сахарози за рН 5,7-5,9. Проростки вирощували за температури + 22-+25 °С, з освітленням 3000 – 4500 лк за 16-годинного світлового фотоперіоду.

Для трансформації використовували гіпокотилі 14-денних проростків таких сортів виду *A. caudatus* L.: *Helios*, *Karmin*, *Kremovyi rannii*, та гібридів: *A. caudatus* x *A. paniculatus* L. сорт *Sterkh*, *A. caudatus* x *Sterkh* – сорт *Zhaivir*.

Трансформацію проводили шляхом кокультування гіпокотилів з агропіновим штамом *A. rhizogenes* A<sub>4</sub>. Трансформацію амарантів проводили згідно модифікації методики, запропонованої Jofre-Garfias і співавторами (Jofre-Garfias et al., 1997). Спочатку вирощували *A. rhizogenes* A<sub>4</sub> протягом 24-х годин (2 рази пересів на рідке середовище LB). Після цього *A. rhizogenes* відцентрифугували протягом 15 хв. і ресуспендували в середовищі S  $MS_{15}$  з додаванням 0,2 мМ ацетосирінгону. Наступним етапом було культивування бактеріальної суспензії при перемішуванні на шейкері протягом 1,5 год. Після цього бактерій інкубували з гіпокотиліями 14-денних проростків, протягом 2 год. Після 2 год. інкубування, експланти переносили на тверде поживне серед-