

МУТАНТНИЙ ГЕНОФОНД БУРЯКА СТОЛОВОГО ДЛЯ ГЕТЕРОЗИСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Корнієнко С.І., доктор с.-г. наук, член-кореспондент НААН,
Горова Т.К., доктор с.-г. наук, академік НААН,
Нестеренко Є.Л., кандидат с.-г. наук,
Інститут овочівництва і баштанництва НААН

Ключові слова: буряк столовий, генофонд, гетерозис, гібрид мутантні лінії, селекція.

У статті висвітлено господарську характеристику мутантних ліній буряка столового для створення гібридів F₁. Доведено позитивний ефект дії хімічного мутагену за обробки насіння нітроетилсечовиною (НЕС) дозою 1 мг/л за 18 годин до сівби, за яким отримано рецесивні мутації за формою коренеплоду і вмістом бетаніну, що успадковуються у поколіннях.

Вступ. Основним джерелом виробництва органічної продукції є овочева рослина буряк столовий, який за вмістом корисних дієтичних і лікарських речовин займає провідне місце серед сільськогосподарських культур [1, 2].

Відомо, що дослідження вчених усього світу спрямовано на створення гетерозисних гібридів F₁, які віднесено до економічно вигідних селекційних форм [3, 4]. Гетерозисну селекцію в ІОБ НААН проводять з 2000 року і на сьогодні сформовано генбанк близько 100 джерел за комплексом цінних господарських ознак і проведено добір батьківських компонентів, які здатні забезпечувати ефект гетерозису до 15 – 20 %. Останніми роками селекційну роботу спрямовано на отримання мутантного покоління, здатного збільшити ефект гетерозису до 30 % і більше [5, 6].

Виходячи з цього, до задачі наших досліджень входило проаналізувати дію хімічних, фізичних і органічних мутагенів на збільшення продуктивних і якісних ознак та закріплення їх у потомстві.

© Корнієнко С.І., Горова Т.К., Нестеренко Є.Л., 2016

Методика досліджень. Дослідження здійснювали за повною схемою селекційного процесу відповідно до методики щодо отримання мутантних ліній [7].

Рослини вирощували у відкритому ґрунті в овоче-кормовій сізовміні за методичними рекомендаціями і ДСТУ [8, 9]. Насіння сіяли у другій декаді травня, норма висіву – 8 кг/га, відстань між рядками – 70 см, площа облікової ділянки – 5 – 20 м² (залежно від розсадників), стандарти – вихідні форми сортів, які внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні [10].

Результати досліджень. Доведено позитивну мутагенну дію фітогормонів (гіберелінів гіберелової кислоти ГК₃ за обробкою насіння у фазі 6 – 7 справжніх листків) [11].

Аналіз потомства М₂₋₄ від обробки рослин сортів Бордо харківський, Дій і Багрянний засвідчив появу довготривалих модифікацій, які успадкувалися в поколіннях. Так гіберелова кислота (ГК₃) зменшила ріст і розмір морфотипу сортів Бордо харківський і Дій, тоді як у сорту Вітал відмічено зміну форми коренеплоду в бік конічної і округлої, у сорту Багрянний – збільшення довжини і діаметра, у сорту Дій – витягнуту догори головку коренеплоду. Останнє явище було використано при створенні нової лінії Кулька, яку передано до НЦГРРУ у 2014 році (табл. 1).

Нова лінія забезпечила товарну врожайність 38,2 т/га порівняно з вихідною формою (стандартом – 32,6 т/га). Лінія Кулька (к-2007) має наявність у коренеплодах сухої речовини 17,69 %, загального цукру – 8,70 %, вітаміну С – 12,41 мг/100 г, бетаніну – 394,8 мг/100 г.

Аналогічно встановлено також результативність дії хімічних мутагенів у процесі селекції буряка столового, особливо нітрозоетилсечовини (НЕС) дозою 1 мг/л за 18 годин до сівби.

За попереднім аналізом доведено, що в період отримання мутаційного потомства у рослин сорту Багрянний ефективно діяв мутаген НЕС, особливо щодо фенотипових мутацій та мутацій за кількісними ознаками. У потомстві М₃₋₄ вказані ознаки (особливо вміст бетаніну) успадковувалися. На основі мутантного потомства М₄ створено лінію буряка столового Бетанінчик (свідоцтво НЦГРРУ № 11081), у якої блок рецесивних мутацій, що контролюють синтез бетаніну, не розщеплювався у М₃ і М₄, тобто знаходився у гомозиготному стані.

1. – Господарська характеристика лінії буряка столового
Кулька (к-2007) (середнє за 2013 – 2014 рр.)

Ознака	Сорт Дій, St	Лінія Кулька	Вихідна форма
Товарна врожайність, т/га	32,6	38,2	37,2
Забарвлення коренеплоду	бордове	бордове	бордове
Вегетаційний період, діб	105 – 110	80 – 90	100 – 105
Висота рослин, см	37,2	38,0	35,3
Вміст у коренеплодах: сухої речовини, %	16,03	17,69	20,29
вітаміну С, мг/100 г	9,33	12,41	9,33
загального цукру, %	9,96	8,70	12,82
бетаніну, мг/100 г	230,0	394,8	390,0
нітратів, мг/кг	357	45,7	237
Стійкість проти кагатної гнилі, бал	7	9	7
Інтенсивність спороутворення грибів <i>Alternaria</i> на насінні	190 тис. на 1 г насіння	120 тис. на 1 г насіння	180 тис. на 1 г насіння

У лінії Бетанінчик відмічено скорочення вегетаційного періоду на 17 – 20 діб та підвищення врожайності на 25 – 30%. Надалі, враховуючи таку ефективність дії НЕС, селекціонери удосконалили схему створення мутантних ліній буряка столового, яка була апробована за обробкою насіння скоростиглого сорту Дій, середньостиглих Бордо харківський і Вітал та пізньостиглого Багрянний.

За результатами селекційної роботи у розсадниках потомства визначено потомство М_{4.5} від обробки НЕС вихідної форми сорту Бордо харківський, що є основою селекційної мутантної лінії к-1835 (Еліпс), яку передано в НЦГГРУ у 2015 році. Лінія має значні переваги над вихідною формою з сортом-стандартом Бордо харківських як за збільшенням товарної урожайності на 9,3 т/га, так і вмістом сухої речовини у коренеплодах на 1,1%, бетаніну на 193,6 мг/100 г (табл. 2).

2. – Господарська характеристика мутантної лінії М₄ буряка столового к-1835 (Еліпс), (середнє за 2014 – 2015 рр.)

Ознака	Сорт Бордо харківський, St	Мутантна лінія к-1835 (Еліпс)
Вегетаційний період, діб	105	105
Товарна врожайність, т/га	33,8	43,1
Товарність, %	89,0	79,0
Вміст у свіжих коренеплодах:		
– сухої речовини, %	17,0	18,1
– загального цукру, %	10,8	9,4
– вітаміну С, мг/100 г	9,4	9,7
– бетаніну, мг/100 г	257,3	450,9
– нітратів, мг/кг	518,5	485,0
Стійкість проти кагатної гнилі, бал	7	7

Мутантна лінія к-1836 М₄ під назвою Десерт була передана до НЦГРРУ у 2015 р. Лінія відзначалася коротким періодом вегетації (93 доби). Урожайність лінії М₄ Десерт становила 45,1 т/га, тоді як у вихідного зразка сорту-стандарту 36,8 т/га. Цінною властивістю мутантної лінії Десерт є підвищений вмісту бетаніну у свіжих коренеплодах до 482,8, тоді як у вихідної форми сорту-стандарту 165,9 мг/100 г (табл. 3).

3. – Господарська характеристика мутантної лінії М₄ буряка столового к-1836 (Десерт), (середнє за 2014 – 2015 рр.)

Ознака	Сорт Дій, St	Мутантна лінія к-1836 (Десерт)
Вегетаційний період, діб	93	93
Товарна врожайність, т/га	36,8	45,1
Товарність, %	79,5	81,2
Вміст у свіжих коренеплодах:		
– сухої речовини, %	14,8	17,3
– загального цукру, %	11,3	10,9
– вітаміну С, мг/100г	9,3	8,5
– бетаніну, мг/100 г	165,9	482,8
– нітратів, мг/кг	438,0	237,4

Потомство від дії обробки НЕС сорту Багрянний мало позитивний ефект, за результатами якого створено мутантну лінію М₄ к-1837 (Цукерка). Лінія перевищувала сорт-стандарт Багрянний за врожайністю на 22,4 т/га. Тривалість вегетаційного періоду лінії становила 95 діб (у стандарту – 113 діб) (табл. 4).

Лінія к-1837 Цукерка мала округлі коренеплоди зі збігом донизу, близькі до конічної форми, які є сигнальною ознакою збільшення врожайності та вмісту бетаніну.

4. – Господарська характеристика мутантної лінії М₄буряка столового (к-1837) Цукерка, (середнє за 2014 – 2015 рр.)

Ознака	Сорт Багрянний, St	Мутантна лінія М ₄ (к-1837) Цукерка	НІР ₀₅
Вегетаційний період, діб	113	95	5,01
Урожайність, т/га	36,2	58,6	6,52
Товарність, %	77,0	77,2	0,20
Вміст у свіжих коренеплодах:	18,6	19,0	1,82
– сухої речовини, %			
– загального цукру, %	13,9	13,8	1,12
– вітаміну С, мг/100г	9,9	10,8	0,68
– бетаніну, мг/100 г	429,9	435,9	44,58
–нітратів, мг/кг	315,4	279,0	7,22

Висновки. Таким чином за результатами досліджень доведено позитивний ефект дії хімічного мутагену за обробки насіння нітроетилсечовиною (НЕС) дозою 1 мг/л за 18 годин до сівби, за яким отримано рецесивні мутації за формою коренеплоду і вмістом бетаніну, що успадковуються в поколіннях. На основі добору мутантних зразків створено нові лінії від потомства М₄₋₅: Еліпс (к-1835) мутантна лінія М₄ (від обробки насіння НЕС сорту Бордо харківський); Десерт (к-1836) мутантна лінія М₄ (від обробки насіння НЕС сорту Дій); Цукерка (к-1837) мутантна лінія М₄ (від обробки насіння НЕС сорту Багрянний). За результатами визначення плоідності АП «Partec» виділено для селекції: у якості диплоїдних тестерів – сорт Дій к-1910 і мутантну лінію к-1835 та як вихідний матеріал за наявності тетраплоїдів, міксоплоїдів ліній к-1836.

Бібліографія

1. Барабаш О. Ю. Столові коренеплоди / О. Ю. Барабаш, М. Ф. Сиротін, М. П. Рубцов. – К. : Урожай – 1987. – С. 92 – 98.
1. Болотских А. С. Овощи Украины / А. С. Болотских. – Х. : Орбита. – 2001. – С. 880 – 884.
2. Боос Г. В. Гетерозис овощных культур / Г. В. Боос, Г. В. Бадина, В. И. Буренин. – Л. : Агропромиздат, 1990. – 220 с.
3. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / [за ред. Т. К. Горової, К. І. Яковенка]. – Х. , 2001. – 432 с.
4. Корниенко С.И. Использование экспериментального химического мутагенеза в селекции свеклы столовой. / Корниенко С.И., Нестеренко Е.Л., Горовая Т.К., Ремпель И.Н. – «Инновации в АПК: проблемы и перспективы». – Белгород, 2015. – Вып. № 3. – С. 74 – 79.
5. Ремпель І. М. Реакція сортів буряка столового на дію мутагена / Ремпель І. М., Корнієнко С. І., Горова Т. К. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України : Серія «Агрономія». – К. : ВЦ НУБіП, 2013. – Вип. 183. – Ч. 1. – С. 168 – 172.
7. Методика експериментального мутагенезу і поліплоїдії в селекції буряка столового / Корнієнко С.І, Горова Т.К., Ковальчук Н.С., Нестеренко Є.Л. // Х. : Плеяда, 2015. – 56 с.
8. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка]. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.
9. Морква і буряк столовий. Технологія вирощування. Загальні вимоги : ДСТУ 6014:2008. – [Чинний від 2008-01-01]. – Держспоживстандарт України, 2008. – 26 с. – (Національний стандарт України).
10. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, на 2016 рік. – К., 2016. – 325 с.
11. Пат. 100819 У Україна, Спосіб збільшення виходу маточників і насіння буряку столового / Горова Т.К., Нестеренко Є.Л., Ремпель І.М.; заявник та патентовласник Інститут овочівництва і баштанництва НААН. – u 201603425; заявл. 04.04.2016; опубл. 25.10.2016, Бюл. № 20.

Корниенко С.И., Горова Т.К., Нестеренко Є.Л.

Мутантний генофонд буряка столового для гетерозисної селекції.

Резюме. В статті освітлена господарська характеристика мутантних ліній свеклы столової для створення гібридів F₁. Доказан позитивний ефект дії хімічного мутагена при обробці насіння нітроетилмочевиною (НЭМ) дозою 1 мг / л за 18 годин до посіву, в результаті чого отримані рецесивні мутації по формі коренеплода і вмісту бетанина, які успадковуються в поколіннях.

Kornienko S. I., Gorova T. K., Nesterenko E. L.

Mutant gene pool of beet table for heterosis breeding.

Summary. The article has already been covered economic characteristics of mutant beet lines to create F₁ hybrids. It has been proved the positive effect of the action of the chemical mutagen seed treatment nitro ethyl urea (ENU) at a dose of 1 mg / l for 18 hours before planting. As a result of what has been obtained recessive mutations in the form and content of the root betanin, which are inherited from generation to generation.