

*of Durum Wheat Winter and 11 Durum Wheat Spring, two varieties of Spelt.*

*The greatest number of varieties of soft winter wheat belongs to the Institute of Plant Physiology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, the Plant Breeding and Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation of the National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine, The Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuryev of NAAS, the Institute of Irrigation of the National Academy of Sciences of Ukraine and the V.M. Remeslo Myronivka institute of wheat of Ukraine.*

*Among 351 soft winter wheat varieties is 280 or 80.3 % Ukrainian, 26 (7.4 %) are German, 18 (5.1 %) are French, 12 or 3.4 % are Austrian and 15 or 4.2 % Selection of other countries.*

*Varieties of wheat soft winter was introduced in the State Register during 1994–2017.*

*In the Register 19 soft spring wheat varieties are Ukrainian, which is only 48.7 %, while the varieties of foreign breeding 20. They are registered in 1996–2016.*

*The owner of 13 of the 18 varieties of Durum Wheat Winter is The Plant Breeding and Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation of the NAAS of Ukraine, co-author of two of them («Bosfor» and «Gavan») is Selena ZAT, one variety is foreign selection. These varieties were registered during 2000 - 2017.*

*Owner of six varieties of Durum Wheat Spring is the Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuryev of NAAS, three varieties have the V.M. Remeslo Myronivka institute of wheat of Ukraine. Only one grade of this group is foreign. Varieties are entered in the Register in 1999 - 2016.*

*The registered varieties of Spelt and Soft Wheat Spring and Winter compatible are also Ukrainian selection. The greatest time in the Register are varieties of Soft Wheat Winter «Zbruch» and «Polesskaya 90» (since 1994).*

*Wheat varieties are recommended for different growing areas of Ukraine.*

*Key words:* variety, Soft Wheat, Durum Wheat, Spelt, owner, year of registration, growing area.

**УДК 631.527:633.63**

## **ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ НИЗКИ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК ЦУКРОВО-КОРМОВИМИ ГІБРИДАМИ БУРЯКА В СЕЛЕКЦІЇ ЛІНІЙ-ЗАПИЛЮВАЧІВ О-ТИПУ ЗА ФОРМОЮ КОРЕНЕПЛОДУ**

**О. О. Парфенюк, молодший науковий співробітник**

**Л. О. Баланюк, науковий співробітник**

**Дослідна станція тютюництва НААН України**

*У статті наведено результати вивчення особливостей успадкування ознак продуктивності та технологічних якостей сировини цукрово-кормовими гібридами буряків різної генетичної структури. Встановлено рівні прояву і характер успадкування врожайності коренеплодів, цукристості та вмісту золи. Виділено нові вихідні матеріали, донори цінних ознак для подальшої селекції запилювачів О-типу за формою коренеплоду.*

*Ключові слова:* вихідні матеріали, буряк цукровий, буряк кормовий, цукрово-кормовий гібрид, гібридизація, успадкування кількісних ознак, продуктивність, ефект гетерозису, ступінь фенотипового домінування.

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвитку цукровиробництва поряд з агротехнічними заходами, спрямованими на підвищення продуктивності буряка цукрового, важливе місце займають селекційно-генетичні шляхи з розробки і використання нових, а також удосконалення існуючих методів поліпшення компонентів гібридизації та створення ЦЧС гібридів, які були б конкурентоспроможними як на вітчизняному, так і світовому ринках [1, 2].

Продуктивність сільськогосподарських культур істотно залежить від методів селекції та якості вихідного матеріалу. Саме тому проблема його створення і всестороннього вивчення є досить актуальною.

Нині гібридизація залишається одним з ефективних і найпоширеніших у світові практиці методів створення вихідного матеріалу для селекції буряка цукрового різних напрямків використання. Цінність гібридизації полягає в тому, що з її допомогою вдається поєднувати в одному генотипі необхідні ознаки, а також внаслідок генетичної рекомбінації та трансгресивної мінливості отримувати якісно новий вихідний матеріал [3].

Для створення високопродуктивних гібридів з поліпшеними технологічними якостями цукросировини особливу увагу необхідно звернути на проблему одночасного поєднання у генотипі підвищеної врожайності та цукристості, зокрема, у вихідних матеріалів на стадії їх селекційного опрацювання, зі зниженим вмістом у коренеплодах речовин, що обумовлюють підвищені втрати цукру в мелясі. Тому, досить важливим є оптимальний підбір компонентів схрещування, що сприятиме високому прояву гетерозису в гібридів першого покоління за відповідними ознаками.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз успадкування кількісних ознак свідчить, що у гібридів  $F_1$  спостерігається, як правило, проміжна за відношенням до батьківських компонентів величина прояву ознаки. Її відхилення від середніх показників батьківських форм обумовлюється перш за все ступенем домінування спадкових факторів одного з компонентів гібридизації [4].

Якщо в генетичній формулі кількісної ознаки переважають гени домінування, то середня величина ознак  $F_1$  наближається до показників однієї з батьківських форм. За повної домінантності фенотипова цінність ознак  $F_1$  дорівнює фенотиповій цінності кращого батьківського компонента [5]. А гетерозис – це властивість гібридів перевищувати за певними ознаками рослини, відібрані для схрещування.

Продуктивність генотипу є комплексною ознакою, що має складний фенотиповий прояв, який визначається не лише генетичними особливостями батьківських форм, але й умовами навколишнього середовища.

Встановлення характеру успадкування ознак у гібридних популяціях дає змогу ефективніше проводити добір перспективних генотипів та вибірку малоцінних форм на початкових етапах селекційної роботи.

Ефект гетерозису та рівень його прояву в гібридних комбінаціях визначається як генотиповими, так і фенотиповими факторами [6]. Якщо у фенотиповому вираженні ознаки переважаючою є частка, пов'язана з паратиповою мінливістю, то досліджувані генотипи оцінюють за ступенем їх фенотипового прояву (оцінкою домінантності  $h_p$ ) [7].

**Метою** наших досліджень було отримання, шляхом гібридизації з

буряком кормовим, нових вихідних матеріалів буряка цукрового для подальшої селекції ліній-запилювачів (О-типів) на поліпшення форми коренеплоду та визначення типів успадкування (оцінка домінантності (hp)) ознак „урожайність коренеплодів”, „цукристість” і „вміст золи” у створених гібридних форм.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводилися на Дослідній станції тютюництва НААН у 2014–2016 роках. До польових дослідів було залучено чотири одноросткові диплоїдні лінії-запилювачі (О типи) буряка цукрового різного генетичного походження і два селекційні зразки багаторосткового диплоїдного буряка кормового сорту Славія уманської селекції. Гібридизацію матеріалів проводили під парними ізоляторами і на просторово ізольованих ділянках.

Ступінь фенотипового прояву кількісних ознак гібридів (оцінка домінантності hp) порівняно з батьківськими формами визначали за формулою В. Griffing [8]:

$$hp = \frac{F_1 - MP}{BP - MP},$$

де  $F_1$  – середнє арифметичне ознаки у першому поколінні гібрида, BP – середнє арифметичне ознаки кращої батьківської форми, MP – середнє арифметичне ознаки двох батьківських форм.

Групування отриманих даних проводили відповідно до класифікації G.M. Veil, R.E. Atkins [9]:

Клас домінування	Числове значення hp
Гетерозис (наддомінування)	$hp > +1$
Позитивне домінування	$+0,5 < hp \leq +1$
Проміжне успадкування	$-0,5 \leq hp \leq +0,5$
Негативне домінування	$-1 \leq hp < -0,5$
Депресія	$hp < -1$

Випробування батьківських форм та їх цукрово-кормових гібридів проводили методом рендомізованих блоків за загальноприйнятою методикою. Облікова площа ділянки 10,8 м<sup>2</sup>, повторність – триразова. Елементи продуктивності та технологічної якості сировини цукрово-кормових гібридів оцінювали порівняно з вихідними батьківськими формами.

**Результати досліджень та їх обговорення.** За врожайністю коренеплодів цукрово-кормові гібриди перевищували середні значення батьківських форм на 15,6 %, за цукристістю та вмістом золи – на 5,8 і 3,1 %, відповідно.

Результати досліджень свідчать про відмінності між гібридами  $F_1$  за типом успадкування ознак продуктивності (табл. 1).

Так, за врожайністю коренеплодів чотири цукрово-кормові гібриди (селекційні номери 403, 406, 407, 408) характеризувалися проміжним типом

успадкування ( $h_p = 0,09-0,46$ ), чотири гібриди (402, 405, 410, 409) проявили позитивне домінування ( $h_p = 0,60-0,88$ ) і два гібриди (401, 404) – від’ємне домінування даної ознаки ( $h_p = -0,56 - -0,60$ ).

**1. Ступінь фенотипового прояву ознаки „урожайність коренеплодів” у цукрово-кормових гібридів, 2014–2016 рр.**

Селекційний номер	Комбінація схрещування	Оцінка домінантності ( $h_p$ )	Тип успадкування
401	От130/62/1хУм.Славія ♂22/02–12	-0,56	від’ємне домінування
404	От130/62/1хУм.Славія ♂22/01–08	-0,60	від’ємне домінування
407	От130/62/1хУм.Славія ♂22/02–06	0,19	проміжне успадкування
408	От130/62/1хУм.Славія ♂22/02–11	0,09	проміжне успадкування
405	От130/62/2хУм.Славія ♂22/02–04	0,60	позитивне домінування
406	От130/62/2хУм.Славія ♂22/02–05	0,27	проміжне успадкування
402	От141/71хУм.Славія ♂22/02–18	0,88	позитивне домінування
403	От141/71хУм.Славія ♂22/02–09	0,46	проміжне успадкування
409	От84/02хУм.Славія ♂22/02–02	0,74	позитивне домінування
410	От84/02хУм.Славія ♂22/01–07	0,79	позитивне домінування

За цукристістю (табл. 2) у гібридів  $F_1$  більшість номерів характеризувалися проміжним типом успадкування з показником  $h_p$  в межах від -0,50 до 0,38, та три гібриди (402, 405, 410) – від’ємним домінуванням з показником  $h_p$  в межах від -0,57 до -0,53.

**2. Ступінь фенотипового прояву ознаки „цукристість” у цукрово-кормових гібридів, 2014–2016 рр.**

Селекційний номер	Комбінація схрещування	Оцінка домінантності ( $h_p$ )	Тип успадкування
401	От130/62/1хУм.Славія ♂22/02–12	0,02	проміжне успадкування
404	От130/62/1хУм.Славія ♂22/01–08	0,38	проміжне успадкування
407	От130/62/1хУм.Славія ♂22/02–06	-0,25	проміжне успадкування
408	От130/62/1хУм.Славія ♂22/02–11	-0,08	проміжне успадкування
405	От130/62/2хУм.Славія ♂22/02–04	-0,55	від’ємне домінування
406	От130/62/2хУм.Славія ♂22/02–05	-0,07	проміжне успадкування
402	От141/71хУм.Славія ♂22/02–18	-0,53	від’ємне домінування
403	От141/71хУм.Славія ♂22/02–09	-0,50	проміжне успадкування
409	От84/02хУм.Славія ♂22/02–02	-0,45	проміжне успадкування
410	От84/02хУм.Славія ♂22/01–07	-0,57	від’ємне домінування

За вмістом золи (табл. 3) всі гібриди проявили проміжний тип успадкування даної ознаки ( $h_p$  був у межах від -0,41 до 0,12).

### 3. Ступінь фенотипового прояву ознаки „вміст золи” у цукрово-кормових гібридів, 2014–2016 рр.

Селекційний номер	Комбінація схрещування	Оцінка доміантності ( $h_p$ )	Тип успадкування
401	От130/62/1хУм.Славія ♂22/02–12	-0,317	проміжне успадкування
404	От130/62/1хУм.Славія ♂22/01–08	-0,407	проміжне успадкування
407	От130/62/1хУм.Славія ♂22/02–06	-0,307	проміжне успадкування
408	От130/62/1хУм.Славія ♂22/02–11	-0,159	проміжне успадкування
405	От130/62/2хУм.Славія ♂22/02–04	-0,109	проміжне успадкування
406	От130/62/2хУм.Славія ♂22/02–05	-0,250	проміжне успадкування
402	От141/71хУм.Славія ♂22/02–18	0,019	проміжне успадкування
403	От141/71хУм.Славія ♂22/02–09	-0,155	проміжне успадкування
409	От84/02хУм.Славія ♂22/02–02	-0,153	проміжне успадкування
410	От84/02хУм.Славія ♂22/01–07	0,122	проміжне успадкування

В підсумку, отримані результати дають можливість провести градацію нових вихідних форм буряків за селекційною цінністю з метою подальшого їх використання в якості донорів певних ознак у практичній селекції.

**Висновки.** За результатами досліджень встановлено переважаючі типи успадкування ознак продуктивності та технологічних якостей цукросировини цукрово-кормовими гібридами буряка різної генетичної структури. Виділено кращі генотипи рослин з оптимальним поєднанням урожайності, цукристості, технологічної якостей сировини та форми коренеплоду для подальшої селекції батьківських компонентів ЦЧС гібридів буряка цукрового.

#### Література

1. Роїк М.В., Корнеєва М.О. Напрями, методи та стратегія розвитку селекції цукрових буряків // Цукрові буряки. 2015. № 6. С. 7–9.
2. Роїк М. В. Проблеми становлення й розвитку вітчизняної селекції цукрових буряків // Цукрові буряки. 2008. № 6. С. 8–11.
3. Балков И.Я. ЦМС сахарной свеклы. Москва: Агропромиздат, 1990. 239 с.
4. Савченко В.К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях. Минск: Наука и техника, 1984. 223 с.
5. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений. Москва: Колос, 1984. 344 с.
6. Тетерятченко К.Г. Гетерозис и его использование в селекции растений. Харьков: СХИ, 1980. 28 с.

7. Корнеєва М.О., Вакуленко П.І. Успадкування цукристості топкросними ЧС гібридами // Цукрові буряки. 2006. № 4. С. 7–8.

8. Griffing B. Analysis of quantitative gene-action by constant parentregression and related techniques. *Genetics*. 1950. Vol. 35. P. 303–321.

9. Beil G.M., Atkins R.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum// *Iowa State J.Science*, 1965. Vol. 39, № 3. P. 165–179.

### References

1. Royik, M.V., Korneeva, M.O. et al. (2015). Fields, methods and strategies of sugar beet breeding. *Sugar beets*, 2015, no. 6, pp. 7–9 (in Ukrainian).

2. Royik, M.V. (2008). Problems of formation and development of domestic breeding of sugar beet. *Sugar beets*, 2008, no. 6, pp. 8–11 (in Ukrainian).

3. Balkov, I.Y. *CMS of sugar beet*. Moscow: Agropromizdat, 1990. 239 p. (in Russian).

4. Savchenko V.K. Genetic analysis in trial hybridization. - Minsk: Science and Technology, 1984. 223 p. (in Russian).

5. Boroyevych, S. (1984). *Principles and methods of plant breeding*. Moscow: Kolos, 1984. 344 p. (in Russian).

6. Teteryatchenko K.G. (1980). Heterosis and its using in plant breeding. Kharkov: SHI, 1980. 28 p. (in Russian).

7. Korneeva, M.A., Vakulenko, P.I. et al. (2006). Inheritance of sugar topcross MS hybrids. *Sugar beets*, 2006. no. 4, pp. 7–8 (in Ukrainian).

8. Griffing, B. (1950). Analysis of quantitative gene-action by constant parentregression and related techniques. *Genetics*, 1950, Vol. 35. pp. 303–321 (in English).

9. Beil, G.M., Atkins, R.E. et al. (1965). Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. *Iowa State J.Science*, 1965, Vol. 39, no. 3, pp. 165–179 (in English).

Одержано 18.04.2017

### Аннотация

**Парфенюк О.А., Баланюк Л.А.**

**Особенности наследования ряда количественных признаков сахарно-кормовыми гибридами свеклы в селекции линий-опылителей О-типа по форме корнеплода**

Для создания высокопродуктивных гибридов сахарной свеклы особое внимание необходимо обратить на проблему одновременного сочетания в генотипе повышенной урожайности и сахаристости, в том числе и в исходных материалах на стадии их селекционной обработки, с пониженным содержанием в корнеплодах веществ, обуславливающих повышенные потери сахара в мелассе. Поэтому, важным является правильный подбор компонентов скрещивания, что будет способствовать высокому проявлению гетерозиса у гибридов первого поколения по соответствующим признакам. Достижение этих требований невозможно без расширения генофонда культуры и его генетического изучения.

Целью наших исследований было получение, путем гибридизации с кормовой свеклой, новых исходных материалов сахарной свеклы для дальнейшей селекции линий-опылителей (О-типов) на улучшение формы корнеплода и определения типов наследования

(оценка доминантности ( $h_p$ )) признаков „урожайность корнеплодов”, „сахаристость” и „ содержание золы” данных гибридных форм.

Результаты исследований свидетельствуют о различиях между гибридами по типу наследования признаков продуктивности. По урожайности корнеплодов четыре сахарно-кормовые гибриды (селекционные номера 403, 406, 407, 408) характеризовались промежуточным типом наследования ( $h_p=0,09-0,46$ ), четыре гибриды (402, 405, 410, 409) проявили положительное доминирование ( $h_p=0,60-0,88$ ) и два гибрида (401, 404) - отрицательное доминирование данного признака ( $h_p=-0,56-0,60$ ). По сахаристости большинство гибридов характеризовались промежуточным типом наследования признака с показателем  $h_p$  в пределах от -0,50 до 0,38 и три гибрида (402, 405, 410) – отрицательным доминированием с показателем  $h_p$  в пределах от -0,57 до -0,53. По содержанию золы все гибриды проявили промежуточный тип наследования данного признака ( $h_p$  был в пределах от -0,41–0,12).

По урожайности корнеплодов сахарно-кормовые гибриды превышали средние значения родительских форм на 15,6 %, по сахаристости и содержанию золы были ниже на 5,8 и 3,1 %, соответственно.

По результатам исследований установлено преобладающие типы наследования признаков продуктивности и технологических качеств сахарного сырья сахарно-кормовыми гибридами свеклы разной генетической структуры. Выделены лучшие генотипы растений с оптимальным сочетанием урожайности, сахаристости, технологических качеств сырья и формы корнеплода для дальнейшей селекции родительских компонентов ЦМС гибридов сахарной свеклы.

**Ключевые слова:** исходные материалы, сахарная свекла, кормовая свекла, сахарно-кормовой гибрид, гибридизация, наследование количественных признаков, производительность, эффект гетерозиса, степень фенотипического доминирования.

#### **Annotation**

**Parfeniuk O.A., Balaniuk L.A.**

#### **Features inheritance of series quantitative traits of sugar-fodder hybrids in breeding line pollinators O-type in root crops form**

To create a highly productive sugar beet hybrids should pay particular attention to the problem of simultaneous combination in the genotype of increased yield and sugar content, including in the raw materials at the stage of their selection processing, with a lower content in root crops of substances causing increased loss of sugar in the molasses. Therefore, it is important to proper selection of components of crossing to facilitate high manifestation of heterosis in hybrids of the first generation of the relevant traits. Achieving these requirements is impossible without expanding the gene pool of its culture and genetic study.

The purpose of our research was to obtain, by hybridization with fodder beet, new raw materials of sugar beet for further breeding line pollinators (O-types) to improve the shape of root crops and determine the types of inheritance (assessment of dominance ( $h_p$ )) signs of „ yield capacity of root crops”, „ sugar content” and „ ash content” in these hybrid forms.

The results obtained showed differences between hybrids in the type of inheritance of traits performance. The yield capacity of root crops four sugar-fodder hybrids (selection numbers 403, 406, 407, 408) characterized by an intermediate type of inheritance ( $h_p = 0,09 - 0,46$ ), four hybrids (402, 405, 410, 409) showed positive dominance ( $h_p = 0,60 - 0,88$ ) and two hybrids (401, 404) – negative domination of this trait ( $h_p = -0,56 - -0,60$ ). By the sugar content of most hybrids were characterized by an intermediate type of inheritance of the trait with index  $h_p$  in the range of -0.50 to 0.38 and three hybrids (402, 405, 410) – the negative domination with index  $h_p$  in the range of -0.57 to -0.53. The content of ash all hybrids showed intermediate inheritance of this trait ( $h_p$  was in the range of -0.41 to 0.12).

The yield capacity of roots crops sugar-fodder hybrids exceeded average values of

parental forms 15.6 %, the sugar content and ash content were lower by 5.8 and 3.1% respectively.

The research found the prevailing types of inheritance traits of productivity and technological quality of sugar-fodder hybrids of different genetic structure. Selected The best genotypes of plants with the best combination of yield capacity of root crops, sugar content and technological qualities of raw and root crop form for further breeding of parental components of CMS sugar beet hybrids.

**Keywords:** raw materials, sugar beet, fodder beet, sugar-fodder hybrid, hybridization, inheritance of quantitative traits, performance, heterosis effect, the degree of phenotypic dominance.

**УДК 631.839**

## **ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНА ОЦІНКА ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ КАЛІЙНИХ ДОБРІВ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ**

**І. В. Прокопчук, кандидат сільськогосподарських наук**

**О. В. Нікітіна, кандидат сільськогосподарських наук**

**Уманський національний університет садівництва**

У тривалому польовому досліді на чорноземі опідзоленому із застосуванням різних доз та систем удобрення виявлено, що вміст хлору, після 50-річного застосування добрив неістотно перевищує рівень неудобрених ділянок. Виявлено, що питома активність ізотопу  $^{40}\text{K}$  за тривалого внесення калійних добрив зростає на 12–30 % порівняно з ділянками без добрив.

**Ключові слова:** чорнозем опідзолений, польова сівозмінна, калійні добрива, тривале застосування добрив.

**Постановка проблеми.** Застосуванню добрив завжди відводилось центральне місце в комплексі заходів з підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Добрива найбільш суттєво впливають на формування колообігу речовин та енергії в ґрунтах, агроекологічний стан земель, якість сільськогосподарської продукції. Добрива як одні з найбільш ефективних засобів відтворення родючості ґрунтів, справляють значний вплив на агроекологічний стан та агрохімічні показники орних ґрунтів у процесі їх сільськогосподарського використання [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Не можна обійти увагою той факт, що нині антропогенний тиск на навколишнє природне середовище є досить істотним. Зокрема, застосування агрохімікатів, як складової інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, породжує чимало нових проблем, основною з яких є екологічна. Численні дослідження вчених-агрохіміків показали, що різні види та форми добрив неоднаково впливають на властивості ґрунту. Внесені у ґрунт добрива вступають у складні взаємодії з ним – відбуваються різноманітні перетворення добрив, які залежать від низки