

## ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ РЕКУРЕНТНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗАПИЛЮВАЧІВ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО (*Beta vulgaris L.ssp.vulgaris* *var. altissima Doell*) ЗА ТЕХНОЛОГІЧНОЮ ЯКІСТЮ КОРЕНЕПЛОДІВ

**М. О. Корнєєва**, кандидат біологічних наук,  
**Я. А. Мельник**, аспірант

*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України*

**Вступ.** Ще у кінці 18 століття у Клейванцлебені для добору селекційних матеріалів буряку цукрового для подальшої селекції застосовували визначення їхніх якісних показників. На той час це було засобом, що сприяв прогресу у веденні селекції [1]. Одночасного поєднання високих значень цукристості і врожайності досягти було важко, тому залежно від селекційної мети розвивалися напрями, за якими створювалися сорти цукристого (Z), урожайного (E) або комбінованого (N) типу [2]. Перевагу, зазвичай, мали сорти з добрим поєднанням цукристості і врожайності, оскільки давали можливість отримати максимальний вихід цукру з одиниці площі. Нині комерційну перевагу здобувають сорти (гібриди) буряку цукрового з високою технологічною якістю коренеплодів.

Компоненти гібридизації з переходом на селекцію з використанням явища гетерозису мусять характеризуватися високою комбінаційною здатністю за кількісними показниками технологічної якості [3]. Відібрати такі генотипи (лінії) можна на основі рекурентного добору, який є ефективним засобом для досягнення цієї мети. Першим його етапом є добір і оцінка вихідних популяцій для створення або поліпшення фертильного компонента гібрида – багатонасінного запилювача. Цьому етапу надається велике значення, оскільки за словами М. І. Вавилова «...успех селекционной работы, как известно, определяется в значительной мере исходным материалом» [4].

Для забезпечення успіху селекції необхідно, щоб узяті у селекційне опра-

цювання вихідні матеріали характеризувалися значною генотипною мінливістю.

Метою нашого дослідження було обґрунтування вибору вихідних матеріалів багатонасінного буряку цукрового, які будуть залучатися до формування запилювачів – компонентів ЧС гібридів, для рекурентної селекції на покращання технологічної якості коренеплодів і визначення генетично статистичних параметрів кількісної мінливості основних її складових.

**Матеріали і методика проведення досліджень.** Досліди проводили у 2008–2009 рр. на Уладово-Люлинецькій ДСС. Вирощені у селекційному розсаднику коренеплоди популяцій У 1948 та У 752 багатонасінного буряку цукрового були відібрані за типовою формою, після чого піддані індивідуальній поляризації на автоматичній лінії «Венема». Ці місцеві популяції тривалий час знаходилися у селекційному опрацюванні за напрямками доборів: У 1948 – на підвищену цукристість (Z) і У 752 – на підвищену врожайність (E), внаслідок чого мінливість кількісних ознак через гомозиготизацію генів, що їх контролюють, і тиск цілеспрямованих доборів могла значно знизитися. Проте певний рівень їх гетерозиготності підтримувався як спонтанними мутаціями, так і внутрішньородинним перезапильованням генетично відмінних генотипів усередині популяцій.

Дослідження вели за такими показниками: цукристість, маса коренеплоду, вміст сухої речовини, а також іонів калію, натрію, альфа-амінного азоту. У комплексі з ефективною лужністю нецукри знач-

ною мірою визначають доброякісність соку і впливають на вихід цукру. З метою контролю хімічного складу через селекційний вплив визначали також втрати цукру з мелясою, вихід меляси та МВ-фактор. Обсяг вибірки становив 100 коренеплодів кожної з досліджуваних популяцій.

Математичну обробку експериментальних даних проводили на основі методів варіаційної статистики за допомогою програми STATISTICA-6 за параметрами: середня арифметична вибірки (M) – в абсолютних значеннях кожної з ознак, стандартне відхилення ( $S_x$ ), коефіцієнт варіації (V,%), похибка середньої арифметичної (абс. зн. ознаки), точність дослідження (P,%) та довірчий інтервал (від...до) – теж в абсолютних значеннях ознаки. Визначали і результатну ознаку – вихід цукру (%), яка хоча і є розрахунковою, але визначає головну селекційну мету [5].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Експериментальні і розрахункові дані, одержані в результаті індивідуальної поляризації двох вихідних популяцій уладівської селекції, свідчать, що середня маса у коренеплодів популяції У 1948 цукристого напрямку становила 511 г проти 596 г – популяції урожайного типу У 752, тобто була на 85 г менша, що за рівної густоти насаджень рослин відповідає напрямку попередніх доборів (табл.1). Цукристість – навпаки, була вищою (на 4,4% абс. зн.) у популяції У 1948-Z, ніж у У 752-E і становила 19,4 проти 15,0%, що вказувала на ефектив-

ність багаторазових індивідуальних доборів, спрямованих на диференціацію селекційних номерів за ознаками врожайності і цукристості, які застосовувалися на Уладово-Люлинецькій ДСС упродовж багатьох попередніх поколінь. Проте коефіцієнт варіації як характеристика ступеня варіабельності особин відносно одна одної за ознаками – маса коренеплодів і цукристість – був більшим у популяції У 752-E, що вказує на вищу їх мінливість. За однакових середніх арифметичних значень ознаки вміст натрію в обох популяціях більшу “строкатість” генотипів спостерігали у популяції У 1948-Z (коефіцієнт варіації (V) становив 29 проти 22%). Високі коефіцієнти варіації за вмістом шкідливих мелясоутворювальних іонів указують на те, що в цих популяціях раніше добір, очевидно, за цими ознаками не проводився. Менше значення стандартного відхилення популяції У 752-E точніше характеризує параметр генеральної сукупності, до якої вона належить. За вмістом  $\alpha$ -амінного азоту кращою виявилася популяція У 752 (4,4 проти 6,9 мг-екв. на 100 г сировини), але більше варіювання значень ознаки було характерне для популяції У 1948-Z. Доброякісність соку, на яку впливали вміст нецукрів, кращою була у номера У 1948 цукристого типу (81 проти 76,6%). Показник втрати цукру у мелясі був практично однаковим в обох селекційних номерах, а МВ-фактор нижчим у популяції урожайного напрямку.

Таблиця 1

**Генетично статистичні параметри елементів технологічної якості вихідних популяцій уладівської селекції**

Показник	Середня маса, М	Стандартне відхилення, $S_x$	Коефіцієнт варіації, V	Похибка, m	Точність, P	Довірчий інтервал	
						від	до
<b>Популяція У 1948-Z</b>							
Маса коренеплоду, г	511	134	26	13,4	2,6	484	537
Цукристість, %	19,4	1,0	6	0,1	0,6	18	20
Вміст сухої речовини, %	23,9	1,4	6	0,1	0,6	3	5
Вміст калію, мг-екв.	4,3	1,3	29	0,1	2,9	3	5
Вміст натрію, мг-екв.	1,5	0,9	56	5,6	0,1	1,5	2,5
Вміст $\alpha$ -амінного азоту, мг-екв.	6,9	2,7	40	0,3	4,0	6	7

Доброякісність соку, %	81	4	5	0,4	0,5	80	82
Втрати цукру в мелясі, %	2,0	1,0	33	0,1	3,3	2,1	2,3
Вихід меляси, %	4,0	1,0	33	0,1	3,3	3,9	5,3
МВ-фактор	28	14,7	53	1,5	5,3	13	43
Вихід цукру, %	14,4	2,9	20	0,3	2,0	11	17
<b>Популяція У 752-Е</b>							
Маса коренеплоду, г	596	195	33	19,5	3,3	557	635
Цукристість, %	15,0	1,0	0	0,1	0,9	14	16
Цукристість, %	19,6	1,9	10	0,2	1,0	18	22
Вміст сухої речовини, %	19,6	1,9	10	0,2	1,0	18	22
Вміст калію, мг-екв.	4,3	0,9	22	0,1	2,2	3	5
Вміст натрію, мг-екв.	2,0	0,9	45	0,1	4,5	1,5	2,5
Вміст $\alpha$ -амінного азоту, мг-екв.	4,4	1,0	23	0,1	2,3	3,4	5,4
Доброякісність соку, %	76,6	3,7	5	0,4	2,5	7,3	80
Втрати цукру в мелясі, %	2,2	0,9	27	0,6	2,7	2,6	2,8
Вихід меляси, %	2,1	0,6	2,6	0,1	2,6	1,6	2,7
МВ-фактор	11,0	1,6	13	0,1	1,3	10,3	13,5
Вихід цукру, %	4,3	1,1	25	0,1	2,5	3,2	5,4

Наймінливішою ознакою в обох популяціях виявився вміст іонів натрію, а також МВ-фактор у популяції У 1948. До середньомінливих відносяться ознаки: маса коренеплоду, вміст іонів калію,  $\alpha$ -амінного азоту, втрати цукру у мелясі, вихід меляси, а також вихід цукру. Мало-мінливими ознаками виявилися цукристість, доброякісність соку та вміст сухої речовини. У цілому, за результуючим параметром, який відображає сумарний ефект взаємодії генів усіх взаємопов'язаних ознак, кращою виявилася популяція У 1948-Z, адже показник виходу цукру у неї втричі був вищим, ніж у популяції У 752-Е (14,4 проти 4,3%).

Використовуючи величину  $M \pm S_x$ , проведено диференціацію популяцій досліджуваних запилювачів на три групи, які достовірно перевищують середню популяційну, є достовірно нижчими, і знаходяться на рівні середньопопуляційних значень (табл. 2).

Аналіз табл. 2 показав, що у популяції запилювача У 1948-Z за такими ознаками, як уміст  $\alpha$ -амінного азоту, доброякісність соку, втрати цукру у мелясі, вихід меляси, МВ-фактор та вихід цукру 60-90% особин за рівнем прояву ознаки знаходилися у межах середньопопуляційного значення. За рештою ознак таких особин було трохи більше половини

Таблиця 2

**Кількість запилювачів уладівської селекції у групах за рівнем прояву кількісних значень елементів технологічної якості, %**

Елемент технологічної якості	Рівень ознаки		
	достовірно > $M + s_x$	середньо-популяційний	достовірно < $M - s_x$
<b>Популяція У 1948-Z</b>			
Маса коренеплоду, г	14	52	34
Цукристість, %	30	56	14
Вміст сухої речовини, %	20	56	24
Вміст калію, мг-екв.	24	69	7
Вміст натрію, мг-екв.	9	34	57
Вміст $\alpha$ -амінного азоту, мг-екв.	10	78	12
Доброякісність соку, %	8	80	12
Втрати цукру в мелясі, %	6	90	4
Вихід меляси, %	16	70	14

МВ-фактор	13	81	6
Вихід цукру, %	16	68	16
<b>Популяція У 752-Е</b>			
Маса коренеплоду, г	23	54	23
Цукристість, %	21	50	29
Вміст сухої речовини, %	6	79	15
Вміст калію, мг-екв.	16	80	4
Вміст натрію, мг-екв.	24	47	29
Вміст $\alpha$ -амінного азоту, мг-екв.	15	67	18
Доброякісність соку, %	15	70	15
Втрати цукру в мелясі, %	13	68	19
Вихід меляси, %	3	81	16
МВ-фактор	18	63	19
Вихід цукру, %	11	76	13

(52-56%). Групи, що склалися з особин, за значенням ознак виходять за межі  $M+S_x$ , відрізнялися за різними ознаками (9-30%), а групи з нижчим рівнем  $M - S_x$  склалися з 6-34% коренеплодів.

У популяції запилювача У 752-Е розподіл на групи, що перевищують, є достовірно нижчими, а що не відрізняються від середньопопуляційних значень – відповідно такими: 6-24, 4-29, 54-80%. Остання група була найбільш численною. Оскільки селекція за вмістом мелясоутворюючих речовин, МВ-фактора, втратою цукру і виходом меляси ведеться на низькі значення, а цукристість, вміст сухої речовини, вихід цукру – на високі, тоді, враховуючи селекційну мету, сформува-ли групи кращих особин, з якими в подальшому буде продовжена селекційна ро-

бота на добір за комбінаційною здатністю. Крім того, було проведено порівняльний аналіз двох популяцій за частотою кращих генотипів по кожній з досліджуван-них ознак (рис. 1).

Як виявилось, більша кількість кращих генотипів за ознаками: цукристість, вміст сухої речовини, вміст калію, натрію та вихід меляси характерна для популяції цукристого напрямку добору. З більшою частотою зустрічалися кращі особини за такими ознаками, як маса коренеплоду, вміст  $\alpha$ -амінного азоту, доброякісність соку, втрати цукру в мелясі та МВ-фактор у популяції У 752 урожайного типу. За ознакою вихід цукру відібрано кращі генотипи з кращим сполученням

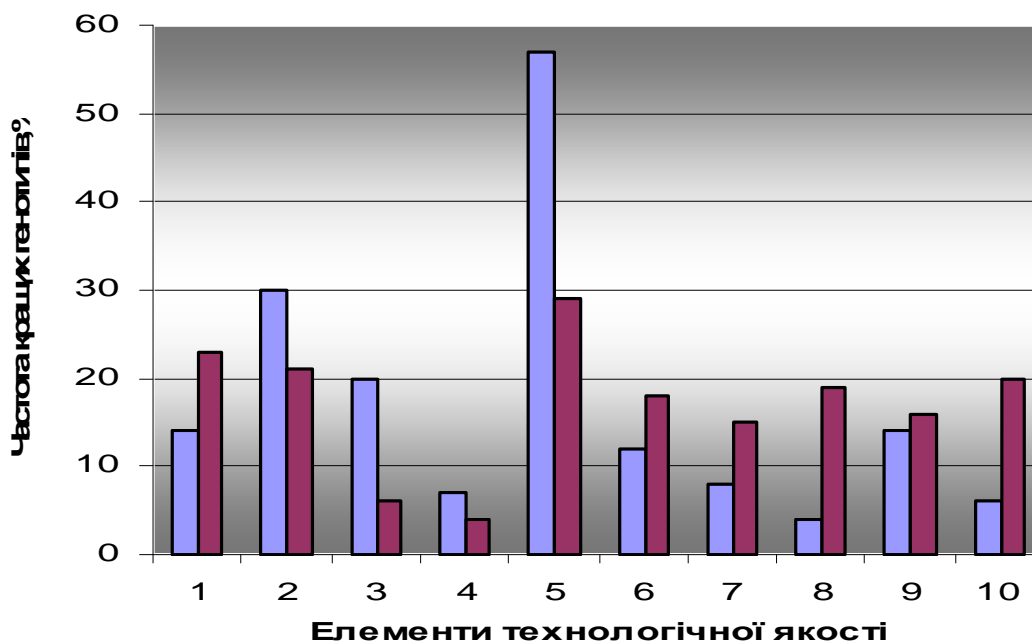


Рис. 1. Аналіз запилювачів У 1948-З та У 752-Е за групами добору.

Примітка: Столпчик синього кольору – запилювач У 1948-З, вишневого – запилювач У 752-Е. Умовні позначення: 1 – маса коренеплоду, 2 – цукристість, 3 – вміст сухої речовини, 4 – вміст калію, 5 – вміст натрію, 6 – вміст  $\alpha$ -амінного азоту, 7 – доброякісність соку, 8 – втрати цукру у мелясі, 9 – вихід меляси, 10 – МВ-фактор.

елементів технологічної якості в обох популяціях: 16% коренеплодів з номера У 1948-З і 13% – з У 752-Е.

**Висновки.** Популяції цукристого У 1948 й урожайного У 752 напрямів характеризуються високим ступенем індивідуальної мінливості елементів технологічної якості коренеплодів, а тому вони можуть бути вихідним матеріалом для рекурентної селекції, спрямованої на їх покращання. Високомінливими ознаками є вміст натрію і МВ-фактор, середньомінливими – вміст калію та  $\alpha$ -амінного азоту, а також ознаки, пов'язані з втратою цукру у мелясі. Ознаками з низьким рівнем мінливості є цукристість, доброякісність соку, вміст сухої речовини. Селекційні матеріали, що володіють ними, є більш гомогенними, вони важче піддаються доборам на зрушення цих ознак у бажаний бік. Відібрано групи з достовірно кращими особинами, генотипи яких збережено у чистоті, і які включено у подальше селекційне опрацювання. Визначення генетично статистичних параметрів елементів технологічної якості у запилювачів багатонасінного буряку цукрового – компо-

нентів гібридів на стерильній основі, сприяє цілеспрямованому веденню селекції на їх поліпшення.

#### Використана література:

1. Enderlein G. Die Bedeutung von Wertindizes für die Selection. / G. Enderlein. // *Biom. Z.* – 6/4. – 1964. – S. 217–245.
2. Олтманн, В. Селекция сахарной свеклы на улучшение качественных признаков. / В. Олтманн, М. Бурба, Г. Больц. // Под ред. В. А. Петрова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 175 с.
3. Корнєєва, М. О. Асоційований добір запилювачів-компонентів ЧС гібридів за збором цукру і елементами технологічної якості. / М. О. Корнєєва, Е. Р. Ермантраут, Я. А. Мельник. // *Цукрові буряки.* – 2009. – № 6 (72). – С.16–18.
4. Вавилов, Н. И. Теоретические основы селекции. / Н. И. Вавилов. – М., 1987. – 35 с.
5. Вольф, В. Г. Статистическая обработка опытных данных. / В. Г. Вольф. – М.: Колос, 1966. – 253 с.

**УДК 631.527:631.524.5:633.63**

**Корнєєва М. О., Мельник Я. А.** Вихідний матеріал для рекурентної селекції запилювачів буряку цукрового (*Beta vulgaris L.ssp.vulgaris var. altissima Doell*) за технологічною якістю коренеплодів. / Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал. / М-во аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин; шеф-ред. Мельник С. І. [та ін.]. – К., 2010. – № 2 (12).

Визначено рівні індивідуальної мінливості елементів технологічної якості коренеплодів у популяції запилювачів урожайного і цукристого напрямів добору уладівської селекції. На основі генетично статистичних параметрів сформовано групу з кращих генотипів для подальшого селекційного опрацювання. Популяції У 1948-Z та У 752-E придатні для рекурентної селекції на покращання технологічної якості сировини.

**Ключові слова:** популяція цукристого напрямку У 1948, популяція урожайного напрямку У 752, мінливість елементів технологічної якості, запилювачі багатонасінного буряку цукрового.

**УДК 631.527: 631.524.5;633.63**

**Корнеева М. А., Мельник Я. А.** Исходный материал для рекуррентной селекции опылителей свеклы сахарной (*Beta vulgaris L.ssp.vuigaris var.altissima Doell*) по технологическим качествам корнеплодов. / Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал. / М-во аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин; шеф-ред. Мельник С. І. [та ін.]. – К., 2010. – № 2 (12).

Определены уровни индивидуальной изменчивости элементов технологического качества корнеплодов у популяции опылителей урожайного и сахаристого направлений отбора уладовской селекции. На основе генетически статистических параметров сформирована группа из лучших генотипов для дальнейшей селекционной проработки. Популяции У 1948-Z и У 752-E пригодны для рекуррентной селекции на улучшение технологических качеств сырья.

**УДК 631.527: 631.524.5;633.63**

**Korneyeva, M. Melnyk. Ya.** Starting material for recurrent selection of Sugar Beet (*Beta vulgaris L.ssp.vuigaris var.altissima Doell*) pollinators for root technological quality. / Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал. / М-во аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин; шеф-ред. Мельник С. І. [та ін.]. – К., 2010. – № 2 (12).

Levels of individual variation of elements of root technological quality were studied in populations of pollinators of yielding and sugar types of Uladivka selection. On the basis of genetic-statistical parameters, a group of the best genotypes was formed for further breeding work. The populations U 1948-Z and U 752-E are suitable for recurrent selection for perfection of technological quality of sugar stock.