

***ДОБІР НОВИХ ВИХІДНИХ МАТЕРІАЛІВ КОРМОВИХ БУРЯКІВ
ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ГІБРИДІВ НА
СТЕРИЛЬНІЙ ОСНОВІ***

Дубчак О.В.

Верхняцька дослідно-селекційна станція Інституту коренеплідних культур НААН

У статті обговорюється питання пошуку та добору нових вихідних форм кормових буряків з метою використання їх у практичній селекції для створення експериментальних гібридів на стерильній основі.

Цитоплазматична чоловіча стерильність, самофертильність, рекомбінація, добори, гібридизація, експериментальні гібриди

Кормові буряки відносяться до перехреснозапилених рослин, що визначає їх високу життєздатність, мінливість і генетичне різноманіття. Однак це викликає необхідність постійних доборів, які дозволяють зберегти корисні ознаки сортів [1], а також можливість впроваджувати у дослідження високопродуктивні сорти кормових буряків з контролем морфологічних маркерних ознак (забарвлення, форма коренеплідів та листових пластинок) [2] із залученням однопасінних гібридів цукрових буряків на основі ЦЧС. Розробка методів формування гібридів кормово-цукрового напрямку на основі їх компонентів дозволить досягти максимально високого ефекту гетерозису при поєднанні міжродової та міжвидової гібридизації і відкриє можливість значно зменшити рівень затрат ручної праці при вирощуванні таких гібридів [3].

На даний період на Верхняцькій ДСС сформовано колекцію однопасінних і багатопасінних, фертильних і стерильних форм кормових буряків для селекційної роботи по створенню нових високопродуктивних однопасінних гібридів з високим вмістом сухих речовин, у тому числі і цукру [4].

Слід зазначити, що більшість робіт у відділі селекції та насінництва цукрових буряків ВДСС, які стосуються дослідження продуктивності кормових буряків, в даний час в основному зводяться до вивчен-

ня проблем їх однонасінності та стерильності.

Метою і завданням наших досліджень є проведення доборів на матеріалах, що вивчаються (однонасінних фертильних та стерильних формах) з метою поповнення колекції сортів новим вихідним матеріалом для створення в перспективі нових однонасінних експериментальних гібридів кормових буряків.

Методика та вихідний матеріал. Для створення нових експериментальних гібридів з широкою генетичною основою в якості вихідних матеріалів використано високопродуктивні вітчизняні та зарубіжні сорти і гібриди кормових та цукрових буряків, що знаходяться в колекції сортів ВДСС.

Зважаючи на актуальність даних досліджень, для роботи були підібрані матеріали кормових та цукрових буряків з різним рівнем геному це багатонасінні диплоїдні, тетраплоїдні сорти, стерильні ЦЧС матеріали, роздільноплідні форми.

У дослідженнях (2004-2008 рр.) використано індивідуально-груповий добір, здійснено добір родоначальників за оцінкою їх потомків після аналізуючих, простих та пробних схрещувань. Проведено збір насіння з кожної окремої рослини та розмножено цей матеріал в маточному посіві для подальших селекційних досліджень. Схрещування проводили як під індивідуальними і груповими ізоляторами, так і на ділянках вільного перезапилення, розміщених на віддалених площах з дотриманням просторової ізоляції з метою підтримки матеріалів у чистоті. Всі роботи здійснювали за загальноприйнятими стандартними методиками [5, 6].

Для покращення якості цих матеріалів було проведено багаторазовий індивідуальний добір за господарсько цінними ознаками (стерильність, однонасінність, стійкість до хвороб та ін.). Матеріал вивчався у всіх селекційних розсадниках та станційних випробуваннях. Оцінку продуктивності селекційних номерів (пробних гібридів) проводили протягом трьох років в основному станційному сортовипробуванні за загальноприйнятною методикою.

Випробування проводилося на однорядкових ділянках з обліковою площею 4,5 м² при дванадцятиразовій повторності (два фони удобрення та дві площі живлення в три строки збирання – з урахуванням тривалості вегетаційного періоду).

Відібрану двадцятикореневу пробу для визначення вмісту сухих речовин та лужних металів (калію і натрію) вивчали на технологічній лінії „Венема”. По закінченні польових та лабораторних робіт було проведено статистичну обробку отриманих результатів за методом дисперсійного аналізу [7].

Результати досліджень і їх обговорення. Вивчаючи колекцію сортів буряків цукрово – кормового напрямку, поряд з наявністю в донорах самофертильних S_f – біотипів цукрових буряків, зустрічались забарвлені форми кормового типу. Їх було використано для насичуючих схрещувань з буряками відомих кормових сортів: Ротевальце, Тамара, Екендорфський, Центауер та ін. з метою пошуку, добору і розширення колекції нових вихідних форм у подальшій селекційній роботі задля використання їх у практичній селекції по створенню однонасінних експериментальних гібридів на стерильній основі. Для пошуку самофертильних кормових біотипів досліджували 86 багатонасінних фертильних рослин (628–ММ 170/99 – жовтий) при примусовому запиленні під індивідуальними ізоляторами. Самозапилення відбулося на 68 рослинах (79%). Як свідчення про вміст гена S_f в досліджуваних матеріалах, одержано від 15 до 120 грам багатонасінного доброякісного, високосхожого насіння (89–98%) з одного насінника.

Паралельно проведено ряд доборів кормових буряків із різним рівнем геному у матеріалах, які вивчалися, на ділянках вільного переапилення. Метою було поповнення колекції сортів новим вихідним матеріалом: однонасінними фертильними формами – кандидатами в закріплювачі стерильності О-типу; багатонасінними фертильними диплоїдними і тетраплоїдними формами – (626–ММ I₁178/99, 604, 605–ММ КМ₉₆, 630–ММ I₁14c); та стерильними роздільноплідними ЦЧС формами. Вони були використані в насичуючих, аналізуючих, парних та топкросних схрещуваннях з кормовими буряками відомих високоврожайних сортів: 607, 622 – ММ Екендорфський, 608, 623 – ММ Центауер, 595, 598, 624 – ММ Донор, з характерним різним забарвленням та формою коренеплодів. При рекомбінації вказані сорти дали спектр розщеплення на одно- та багатонасінні, фертильні та стерильні форми, які були використані для подальшої селекційної роботи з метою розширення вихідних матеріалів (табл. 1). У багатонасінних фертильних матеріалів в процесі рекомбінації в потомках F_3 спостерігався незначний відсоток стерильності та однонасінності відповідно 2 – 13%, а також відмічалася часткова зміна форми та забарвлення коренеплодів, характерних для певного сорту. Окрім цього, проведено аналізуючі схрещування багатонасінних самофертильних кормових буряків із ЦЧС формами цукрових біотипів (571, 535, 541, 542, 613 білий) іноземного походження. Було закладено 35 комбінацій під індивідуальними ізоляторами. Результати спостережень та якісні показники насіння наведено в таблиці 2.

Таблиця 1

Характеристика насінників і насіння вихідних матеріалів для насичуючих схрещувань за 2004 р.

Посівний №	Селекційний №	Походження вихідного матеріалу	Тип насінника	Стерильність, %	Одно - насін - ність, %	Маса зібраного насіння, кг
595	5464/2	ММ Донор F ₂ рожевий	III	0	63	0.875
595	5464/2	ММ Донор F ₂ білий	III	0	53	1.380
598	5467/2	ММ Донор F ₂ білий	III	0	20	0.890
598	5467/2	ММ Донор F ₂ рожевий	II	9	41	1.100
624	5467/4	ММ Донор F ₂ білий	III	4	63	0.910
624	5467/4	ММ Донор F ₂ рожевий	II	7	78	2.400
604	5474/2	ММ ИКМ 96 х ММ S _f 01/03F ₂ рожевий	III	0	87	1.250
626	4053	ММ I ₁ 178/99 (ГЧС мм х ММ Ац S _f)F ₂ Is білий	II	21	41	1.600
605	5476/1	ММ ИКМ 96 х ММ S _f 01/03F ₂ рожевий.	III	0	64	0.666
630	4016/1	ММ I ₁ 14с (ГЧС х Яо S _f)F ₂ жовтий	III	0	42	2.700
630	4016/2	ММ I ₁ 14с (ГЧС х Яо S _f)F ₂ білий	II	6	56	1.040
630	4016/3	ММ I ₁ 14с (ГЧС х Яо S _f)F ₂ рожевий	III	7	48	2.182
607	3224/1	ММ Екендорфський жовтий F ₂	III	0	0	0.500
622	3224/2	ММ Екендорфський рожевий F ₂	II	0	0	0.600
622	3224/3	ММ Екендорфський жовтий F ₂	III	0	0	2.600
608	5478/1	ММ Центауер білий F ₂	II	10	13	3.300
623	5478/2	ММ Центауер білий F ₂	III	0	0	4.000

Таблиця 2

Характеристика інцухт матеріалів в аналізуючих схрещуваннях, 2004 р.

№ ізолятора	№ батьківського компонента	Роздільноплідність	Врожай насіння з одного насінника, г	Тип насінника	№ материнського компонента	Роздільноплідність	Врожай насіння з одного насінника, г	Тип насінника
98	628	2.2.2.	20	II	571	2.1.1.	20	II
101	628	2.2.2.	55	III	541	2.1.1.	20	II
102	628	2.2.2.	40	III	535	1.1.1.	15	II
124	628	2.2.2.	25	II	571	2.1.1.	10	I
133	628	2.2.2.	75	III	541	2.2.1.	20	II
137	628	3.2.2.	60	III	535	1.1.1.	25	III
138	628	2.2.2.	60	III	542	1.1.1.	12	I
139	628	5.3.2.	150	III	541	1.1.1.	22	II
164	628	2.2.2.	10	I	542	2.1.1.	22	II
166	628	2.2.2.	110	III	613	2.2.1.	15	I

В результаті проведеної роботи отримані потомки F_1 усіх досліджуваних матеріалів мали високі показники стерильності (96-100%) з однонасі́нністю плодів – 95-100%. Створено матеріал, якому притаманне поєднання високої стерильності та однонасі́нності, властиве вихідній материнській ЧС формі.

Для кращого закріплення ознак кормових буряків в F_2 (форма та забарвлення коренеплоду) були проведені зворотно-насичуючі схрещування серед кормових біотипів: 620–ММ к2916^P — оранжевий; 621–ММ к2917^I — червоний; 622–ММ к^E — жовтий; 623–ММ^{II} — білий; 629–ММ к 14с — рожевий.

Кореневий матеріал для одержання гібридів F_2 був згрупований по забарвленню і формі коренеплоду відповідно походженню генотипу. Ці групи рослин були висаджені окремо під груповими ізоляторами для перезапилення між собою і отримання насіння F_2 . Всього було закладено 23 комбінації. Результати досліджень дають можливість прослідкувати динаміку зміни фенологічних та генетичних ознак як за забарвленням і формою коренеплодів, так і за однонасі́нністю та стерильністю насінників в різних потомствах. Дані про проведену роботу наведено в таблиці 3.

Наступним етапом роботи стало проведення аналізуючих схрещувань цукрово-кормових буряків з вмістом генів S_f та генної ЧС з ЦЧС формами кормових буряків у номерів: **601**, **602**–мм 14с; **600**, **627**–мм 169/99, та сорту Донор **594**, **599**, **596**, **597**, **625**. Результати спостережень наведено в таблиці 4.

Аналізуючи результати комбінацій схрещувань потомків F_3 , відмічаємо низьку стерильність досліджуваних матеріалів з показниками однонасі́нності (51-100%).

У потомків простих гібридів спостерігається зниження показників стерильності у порівнянні з F_1 , F_2 (96-100%). У поколінні F_3 цей показник становив 40-67%, а в F_4 – зменшився до 2-33%. Можливо, причиною цього явища є розщеплення за даною ознакою. У зв'язку з цим, на ділянках додатково було проведено ряд доборів індивідуальних насінників зі 100% однонасі́нністю та стерильністю для подальшої селекційної роботи. Незважаючи на низькі показники певної частини пробних гібридів цукрово-кормових буряків після повторних насичуючих схрещувань їх з багатонасі́нними кормовими буряками в F_3 F_4 – спостерігалось розщеплення потомків за формою та забарвленням коренеплодів, за ознаками однонасі́нності та стерильності. Фертильні матеріали були досить цікавими (однонасі́нність, форма, забарвлення коренеплоду та інші), тому надалі селекційна робота з ними була продовжена.

Таблиця 3

Характеристика кращих комбінацій F₂ кормових буряків від насичуючих схрещувань, 2005р.

№ гібриду	№ групового ізолятора	Забарвлення гібридного коренеплоду	Продуктивних рослин, шт..	Тип насінника	Роздільноплідність	Врожай насіння з одн. нас, г	Показники якості насіння			
							енергія, %	схожість, %	однонасінність, %	Маса 1000н, г
620 F ₂	3/08	рожевий	15	III	5.3.2	35	83	98	63	17,1
620 F ₂	6/08	білий	9	II-II	5.3.2	37	85	99	64	17,2
621 F ₂	10/08	рожевий	15	I-II	3.3.2	25	69	97	76	16,4
621 F ₂	15/08	білий	14	II-III	4.3.2	31	70	98	75	16,6
622 F ₂	1/08	білий	8	III	3.2.1	22	72	99	80	15,4
623 F ₂	2/08	жовтий	11	II-III	3.2.2	44	79	96	52	15,5
629 F ₂	17/08	рожевий	10	II	3.2.1	35	80	95	75	14,9
629 F ₂	18/08	білий	8	I-II	2.1.1	21	85	98	84	14,2
629 F ₂	20/08	жовтий	14	III	2.2.2	42	79	99	64	14,7

Таблиця 4

Характеристика компонентів для аналізуючих схрещувань у 2005 р.

№ матеріалу	Селекційний №	Походження матеріалу	Стерильність, %	Тип насінника	Роздільно-плідність, %	Маса збраного насіння, кг
594 F ₃	5464/1	мм Донор F ₂ рожевий, однонасінний, фертильний	0	III	85	0.984
594 F ₃	5464/1	мм Донор F ₂ білий, однонасінний, фертильний	0	III	100	0.340
599 F ₃	5467/3	мм Донор F ₂ рожевий, однонасінний, фертильний	8	III	85	1.476
599 F ₃	5467/3	мм Донор F ₂ білий, однонасінний, фертильний	0	II	63	2.230
625 F ₃	5464/2	мм Донор F ₂ рожевий, однонасінний, фертильний	0	III	53	1.270
625 F ₃	5464/2	мм Донор F ₂ білий, однонасінний, фертильний	0	II	63	0.928
596 F ₃	5464/3	ЧС Донор F ₂ білий, однонасінний	0	II	67	0.296
596 F ₃	5464/3	ЧС Донор F ₂ рожевий, однонасінний	80	III	65	1.150
596 F ₃	5464/3	ЧС Донор F ₂ рожевий, однонасінний	67	III	65	0.748
597 F ₃	5467/1	ЧС Донор F ₂ x мм Донор F ₂ рожевий, однонасінний	85	II	86	1.320
597 F ₃	5467/1	ЧС Донор F ₂ x мм Донор F ₂ рожевий, однонасінний	63	II	82	1.178
601 F ₃	5471/1	мм I ₁ 14с (ГЧС x Яо S _F)F ₂ рожевий, однонасінний, фертильний	0	III	100	2.116
601 F ₃	5471/2	мм I ₁ 14с (ГЧС x Яо S _F)F ₂ білий, однонасінний, фертильний	0	III	50	0.430
602 F ₃	5473/1	мм I ₁ 14с (ГЧС x Яо S _F)F ₂ рожевий, однонасінний, фертильний	2	III	93	2.130
602 F ₃	5473/2	мм I ₁ 14с (ГЧС x Яо S _F)F ₂ білий, однонасінний, фертильний	0	II	94	0.958
600 F ₃	5470	мм 169/99 (S _F 163/03) F ₂ рожевий, однонасінний	0	III	91	1.950
627 F ₃	4039	мм 169/99 (S _F 163/03) F ₂ білий, однонасінний	0	III	51	2.900

Після ретельного вивчення і випробування кожного з варіантів схрещування індивідуальних потомств, в поколінні F_3 F_4 матеріал перевірили за низкою фенотипових ознак: маса коренеплоду, вміст цукру, сухих речовин та лужних металів (K, Na), і вже за результатами перевірки виділили генотипи з більш цінними у своєму співвідношенні та прояві рисами. Різнилися вони і за вмістом в них зольних елементів. Потомки F_2 в більшості комбінацій успадкували форму коренеплодів, занурення їх в ґрунт та вміст цукру в коренеплодах від цукрових буряків, тоді як потомки в F_3 більшість цих ознак успадкували від кормових. Кращі пробні гібриди (ПГ) представлені в таблиці 5.

Таблиця 5

Продуктивність та технологічні якості нових біотипів цукрово-кормового напрямку за результатами основного станційного випробування (середнє 2006-2008 рр.)

№ п/п	Номер пробного гібриду	Середня маса коренеплоду, г	Вміст цукру, %	Калій (K) мг/екв	Натрій (Na) мг/екв
1	ПГ 594	650	10,24	5,24	2,36
2	ПГ 599	700	9,92	3,80	2,49
3	ПГ 625	730	9,59	5,10	3,03
4	ПГ 596	745	9,85	4,07	2,18
5	ПГ 597	680	10,78	5,09	2,86
6	ПГ 600	720	9,69	4,80	2,35
7	ПГ 601	753	10,40	3,24	2,39
8	ПГ 602	705	11,10	3,20	2,40
9	ПГ 627	695	9,52	4,10	3,00
10	ПГ 630	689	9,85	5,25	2,24
груповий стандарт (цукрові буряки)			14,88		
НІР _{0,5}			0,36		

Відмічаємо, що поряд з високою урожайністю, яка передалась нащадкам від батьківських форм, зберегти вміст цукру, властивий материнським компонентам, не вдалося. Так, за вмістом цукру і зольних елементів всі номери характеризуються як матеріали кормового типу, на що також вказує вага, форма, забарвлення коренеплодів та їх занурення в ґрунт.

Висновки: 1. У результаті проведених досліджень на Верхняцькій ДСС вивчалось успадкування ознак: забарвлення, форма коренеплодів, стерильність роздільноплідність, врожайність, вміст цукру та їх

технологічні якості.

2. Дані досліджень свідчать про те, що вказані матеріали можуть бути новими вихідними ЦЧС формами для створення гібридів кормового напрямку використання. Для них притаманне поєднання стерильності та одонасінності материнського компоненту. Фертильний матеріал є досить цікавий за ознакою „одонасінність”, за формою та забарвленням коренеплодів.

3. Впровадження у селекцію кормових буряків одонасінних цукрових форм на основі ЦЧС та високоврожайних сортів кормових біотипів з генетичним контролем їх одонасінності і розробка методів формування на їх основі компонентів матеріалів для гібридів кормово-цукрового напрямку дали можливість досягти ефекту гетерозису при поєднанні міжродової та міжвидової гібридизації.

4. В результаті роботи одержано роздільноплідні ЦЧС, диплоїдні та тетраплоїдні матеріали кормових буряків з різним рівнем геному. На їх основі створено одонасінні експериментальні гібриди.

5. Для подальших досліджень отримано одонасінні та багатонасінні фертильні та стерильні нові вихідні матеріали буряків кормового напрямку, з якими проводиться аналітична робота з метою подальшого впровадження їх у селекційний процес.

Список використаних джерел

1. Чугункова Т.В., Дібровна О.В., Лялько І.І. Генетичні і цитогенетичні основи гетерозису у рослин. – К.: Логос, – 2006. – С. 100-103.
2. Роїк М.В. Буряки. – К.: Вид. „ХІІ вік”, 2001. – 320 с.
3. Нові методи створення компонентів гібридів кормових буряків на ЦС основі. – М.В. Роїк, С.Д. Орлов, Л.А. Джигіріс, О.М. Шаратко. – Збірник наукових праць ІЦБ, 8 випуск. – К.: Поліграфконсалтинг. – 2005. 552 с.
4. Дубчак О.В., Адаменко Д.М. Використання в селекції цукрових буряків кормових видів при створенні нових форм цукрово-кормового напрямку //Зб. наук. праць Уманського державного аграрного університету, 63 випуск. – Умань.: УДАУ, –2006. – С 36- 42.
5. Методика исследований по сахарной свекле. –К.: ВНИС, 1988. 292 с.
6. Методика і техніка проведення робіт у селекційній сівозміні /Роїк М.В., Ермантраут Е.Р., Борисюк В.О. та ін. –К.: Науковий світ, 2000. -29 с.
7. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.

В статье приведены результаты научно-исследовательской работы по созданию пробных гибридов на стерильной основе с целью внедрения их в практическую селекцию. Исследованы пути отборов новых исходных форм свеклы кормовой на Верхнячской опытно-селекционной станции. Описано внедрение в селекцию свеклы кормовой односемянных форм свеклы сахарной на ЦМС основе и высокопродуктивных сортов кормовых биотипов с генетическим контролем их односемянности.

В результате работы получено раздельноплодные ЦМС, диплоидные и тетраплоидные материалы кормовой свеклы с разным уровнем генома.

The paper presents the results of research work on creation of trial hybrids on a sterile basis are given with the purpose of introduction them in practical selection. Particular ways selection of the new initial forms of beet fodder on Verhnichskoy of skilled - selection station. Is described introductions in selection of beet fodder monogerm of the forms of beet sugar on CMS to a basis and highlyproductive_of grades fodder biotype with the genetic control them monogerm. As a result of work is received section-fruits CMS, diploids and tetraploids materials of fodder beet with a different level genom.