

ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ МЕТОДІВ ЦИТОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ПЛОЇДНОСТІ БАГАТОРОСТКОВИХ ТЕТРАПЛОЇДНИХ ЗАПИЛЮВАЧІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ У СЕЛЕКЦІЇ ТРИПЛОЇДНИХ ГІБРИДІВ НА ЦЧС ОСНОВІ

С.Г. Труш, кандидат сільськогосподарських наук,
О.О. Парфенюк, В.М. Татарчук
Уманська дослідно-селекційна станція ІБК і ЦБ НААН

Наведено результати досліджень ефективності різних методів стабілізації багаторосткових тетраплоїдних запилювачів цукрових буряків за плоїдністю генома (одноразовий цитологічний і комплексний). Встановлено, позитивний вплив високого рівня плоїдності тетраплоїдних матеріалів на поліпшення посівних якостей насіння ЦЧС гібридів цукрових буряків, створених за їх участі.

Ключові слова: цукрові буряки, плоїдність, цитологічний аналіз, анеуплоїди, добір, багаторостковий тетраплоїдний запилювач, гібрид.

Пріоритетним завданням вітчизняної селекції цукрових буряків є створення високопродуктивних, конкурентно-спроможних гібридів на ЦЧС основі. Подальший прогрес даного напрямку досліджень неможливий без постійного збагачення генофонду культури та розширення меж її генетичної мінливості. А тому, одним з головних завдань практичної селекції цукрових буряків є поповнення колекції вихідних матеріалів та створення банку генів практично-значимих кількісних і якісних селекційно-генетичних ознак. Крім того, успіх селекційної роботи значною мірою визначається не тільки широтою використання ефективних методів і схем селекційного процесу, але і ступенем генетичного вивчення вихідних матеріалів. Сукупність цих двох факторів сприяє цілеспрямованому створенню та ефективному використанню нових вихідних матеріалів у процесі формування перспективних комбінацій схрещування, що є першочерговою умовою рекомбінаційної селекції.

Для створення одноросткових триплоїдних ЦЧС гібридів у селекційній практиці, в якості батьківського компонента, широко використовуються багаторосткові тетраплоїдні форми цукрових буряків [1].

Висока продуктивність триплоїдних ЦЧС гібридів та широке використання їх у виробництві значною мірою залежать від посівних якостей гібридного насіння, які в першу чергу обумовлені генетичною складовою тетраплоїдного запилювача [2].

Незважаючи на велику кількість досліджень, пов'язаних з поліплоїдією, потенціал багаторосткових тетраплоїдних цукрових буряків у селекції ще достатньо не використаний.

Тому, селекційна робота з цими матеріалами спрямована на їх покращення за ознаками плоїдності, комбінаційної здатності, цукристості, технологічних показників цукросировини та посівних якостей насіння.

Особливо важливим елементом селекційної роботи з тетраплоїдними матеріалами цукрових буряків є збереження стабільного рівня плоїдності їх генома. Це досягається бракуванням всіх нетипових за морфологічними ознаками рослин, постійними цитологічними контролями прояву цієї ознаки, а також ізольованим розмноженням відібраних біотипів.

Головним завданням зі стабілізації та розмноження тетраплоїдних матеріалів цукрових буряків є не допущення їх перезапилення пилом рослин іншого рівня плоїдності [3].

На першому році вегетації цукрових буряків, візуально, за морфологічними ознаками, досить важко виявити справжні тетраплоїдні рослини і рослини з порушеним рівнем плоїдності. Тому, для їх ідентифікації необхідний постійний цитологічний контроль прояву цієї ознаки. Особлива увага в роботі приділяється видаленню анеуплоїдних рослин, з набором хромосом некрратним гаплоїдному. Їх наявність порушує нормальну функцію статевих клітин, а також є однією з причин зниження схожості насіння тетраплоїдних матеріалів цукрових буряків та створених за їх участі триплоїдних гібридів. Анеуплоїдні рослини характеризуються зниженою життєздатністю та продуктивністю (відставанням у розвитку, зміненою формою листя, низькими показниками маси коренеплоду і якості насіння). Фенологічні спостереження свідчать, що фази стрілкування, бутонізації та цвітіння анеуплоїдних рослин розпочинаються на 5 – 7 днів пізніше, ніж в еутетраплоїдних. Їх частка у тетраплоїдних матеріалах може досягати 30% і більше. Тому, в селекційній роботі з цими матеріалами дуже важливим є своєчасне видалення таких біотипів [4].

Процес формування анеуплоїдів при розмноженні тетраплоїдних матеріалів цукрових буряків безперервний, тому для підтримання певного рівня плоїдності необхідно постійно проводити цитологічний контроль прояву цієї ознаки за потомством [5].

Метою наших досліджень було вивчення тетраплоїдних багаторосткових запилювачів цукрових буряків за рівнем плоїдності та розробка оптимальних схем і методів селекції з їх поліпшення.

Методика досліджень. В якості вихідних матеріалів використано комбінаційно-здатні, високоцукристі, багаторосткові тетраплоїдні форми цукрових буряків різного генетичного походження, селекції Уманської ДСС.

Селекційна робота зі стабілізації тетраплоїдних багаторосткових запилювачів за плоїдністю генома розпочинається з візуального огляду рослин першого і другого років життя в період їх вегетації. За морфологічними ознаками листя і черешків вибраковуються рослини нетипового фенотипу. Однак, дані багатьох досліджень свідчать, що візуально можна вибракувати лише 70% анеуплоїдних рослин. Тому, в селекційній практиці основним методом виділення тетраплоїдних рослин є цитологічний аналіз, який проводиться шляхом підрахунку числа хромосом у соматичних клітинах їх тканин або кількості пор на пилових зернах квітуючих рослин.

Для проведення цитологічного аналізу з підрахунку числа хромосом беруть проби з різних частин рослини цукрових буряків, що знаходяться в стадії інтенсивного росту (первинні корінці, зародкові листочки, пазушні бруньки насінників на стадії стеблуння).

Плоїдність рослин визначали за методикою, розробленою співробітниками лабораторії генетики і цитології ІБК і ЦБ НААН [2].

Об'єкти досліджень на 3 години замочують у 0,03%-ному розчині ортооксихіноліну за температури 2 – 4°C. Потім їх промивають дистильованою водою і на 25 хвилин занурюють у фіксуючу і мацеруючу суміш 96%-го спирту, льодяної оцтової кислоти, 25%-ої соляної кислоти в співвідношенні 3,5:1:0,5. Далі об'єкти промивають дистильованою водою і переносять на предметне скло в краплю 3%-го орсеїну, підігрівають на спиртівці і накривають покривним склом,

через 3 – 5 хв. визначають їх плоїдність за допомогою мікроскопу МБР–3.

Іншим, цитологічним методом визначення плоїдності рослин цукрових буряків є підрахунок кількості пор на пилкових зернах квітуючих рослин. Для аналізів брали верхівкові частини генеративних пагонів з нерозкритими квітковими бруньками. З бутонів виймаються окремі пиляки, які на предметному склі поміщаються в краплю слабого розчину метиленової синьки або ацетоорсеїну. Забарвлені пилкові зерна далі розглядаються під мікроскопом.

Визначення рівня плоїдності селекційних матеріалів здійснюється шляхом підрахунку кількості пор на пилкових зернах. У тетраплоїдних цукрових буряків їх число перебуває в межах від 11 – 12 до 16 – 20 шт., у диплоїдних – від 5 до 10 шт.

Статистичну обробку результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу за Б.А.Доспеховим (1979).

Результати досліджень. Протягом 2008 – 2014 рр. досліджень проведено вивчення ефективності різних схем і методів селекції з підвищення рівня плоїдності багаторосткових тетраплоїдних цукрових буряків. У селекційній роботі використовували два методи контролю плоїдності рослин: одноразовий цитологічний (підрахунок кількості хромосом) і комплексний. Комплексний контроль здійснювали за допомогою поєднання морфологічного і дворазових цитологічних аналізів (підрахунки кількості хромосом і пор).

Тетраплоїдні рослини вирощували під різними типами ізоляторів (індивідуальні та групові) і на просторово ізольованих ділянках.

Результати досліджень (табл.1) свідчать про переваги комплексного контролю плоїдності рослин у роботі зі стабілізації селекційних матеріалів за цією ознакою. З використанням даного методу отримано нові багаторосткові тетраплоїдні запилювачі значно вищого рівня плоїдності генома (96,1%), порівняно з одноразовим цитологічним контролем (89,4%). Застосування у роботі комплексного методу добору типових рослин є більш ефективним для виявлення і вибраковки анеуплоїдних рослин у процесі селекції тетраплоїдних форм цукрових буряків.

1. Аналіз плоїдності рослин тетраплоїдних форм цукрових буряків, вирощених під ізоляторами, 2008 – 2012 рр.

Рік	Методи визначення плоїдності			
	Одноразовий контроль (цитологічний)		Комплексний контроль (морфологічний і дворазовий цитологічний)	
	кількість проаналізованих рослин, шт.	рівень плоїдності, %	кількість проаналізованих рослин, шт.	рівень плоїдності, %
2008	2810	85,1	2674	89,7
2010	2738	87,2	2840	92,5
2012	2896	89,4	3012	96,1
<i>HIP₀₅</i>		1,9	–	2,2

У 2013 році вирощено коренеплоди кращих за комплексом селекційно-генетичних і господарсько-цінних ознак багаторосткових тетраплоїдних запилювачів цукрових буряків, а в 2014 році, на просторово ізольованих ділянках, проведено їх гібридизацію з одноростковими ЦЧС лініями (ЦЧС 3211/74, ЦЧС 43/65) для отримання пробних гібридів. До цвітіння на рослинах проведено всі необхідні морфологічні та цитологічні аналізи, видалено анеуплоїдні рослини. Отримані результати аналізів плоїдності селекційних матеріалів, відповідно походжень, наведено в табл.2.

2. Аналіз плідності рослин кращих тетраплоїдних багаторосткових цукрових буряків різного генетичного походження, вирощених на просторово ізольованих ділянках, 2014р.

Племінне позначення	Кількість аналізів, шт.	Плідність			
		кількість рослин, шт.		%	
		36	27	36	27
Ум.№ 31/014 – 7	412	404	8	98,0	2,0
Ум.№ 31+ № 38/014 – 11	470	461	9	98,1	1,9
Ум.№ 38/014 – 4	446	431	15	96,6	3,4
Ум.№ 31+Е № 6/014 – 6	428	418	10	97,7	2,3
Ум.№ 38+Мг+МІ/014 – 3	420	371	49	88,3	11,7
Ум.Мг 16/014 – 15	466	461	5	98,9	1,1
Ум.МІ 7/014 – 8	452	439	13	97,1	2,9
Ум.ХЛ 4/014 – 14	426	371	55	87,0	13,0
Ум.АТ 5/014 – 9	482	477	5	99,0	1,0
Ум.18ф+19ф/014 – 12	455	414	41	90,9	9,1
<i>Середнє (x)</i>	<i>445</i>	<i>424</i>	<i>21</i>	<i>95,2</i>	<i>4,8</i>

За результатами цитологічних аналізів плідності рослин кращих тетраплоїдних багаторосткових матеріалів цукрових буряків середній показник рівня їх плідності склав 95,2%. Він дещо нижчий порівняно з 2012 роком (96,1%) внаслідок того, що матеріали розмножувалися уже на окремих просторово ізольованих ділянках, де вибірка рослин для можливих їх рекомбінацій значно вища. Однак, більшість тетраплоїдних матеріалів запилювачів і за даних умов репродукції все ж утримали досить високі показники прояву даної ознаки.

На підставі результатів оцінки плідності та інших селекційно-генетичних ознак виділено кращі тетраплоїдні матеріали цукрових буряків (Ум. № 31+№ 38/014 – 11, Ум. Мг 16/014 – 15, Ум. АТ 5/014 – 9).

Насіння пробних триплоїдних ЦЧС гібридів очищено і вивчено за посівними якостями (табл.3).

3. Аналіз посівних якостей насіння пробних гібридів цукрових буряків, отриманих за допомогою багаторосткових тетраплоїдних запилювачів, 2014 р.

Гібридна комбінація	Рівень плідності запилювача, %	Посівні якості насіння		
		маса 1000 насінин, г	енергія проростання, %	схожість, %
ЦЧС 43/65 х Ум.ХЛ 4 /014 – 14 (контроль)	87,0	14,4	79	85
ЦЧС 3211/74 х Ум.ХЛ 4/014 – 14	87,0	14,0	82	89
ЦЧС 3211/74 х Ум.№ 38+Мг+МІ/014 – 3	88,3	14,5	80	89
ЦЧС 43/65 х Ум.№ 38+Мг+МІ/014 – 3	88,3	13,9	79	84
ЦЧС 3211/74 х Ум.18ф+19ф/014 – 12	90,9	14,7	84	88
ЦЧС 43/65 х Ум.18ф+19ф/014 – 12	90,9	14,2	82	86
ЦЧС 3211/74 х Ум.№ 31+ № 38/014 – 11	98,1	14,2	88	96
ЦЧС 43/65 х Ум.№ 31+ № 38/014 – 11	98,1	14,4	89	95
ЦЧС 3211/74 х Ум.Мг16/014 – 15	98,9	14,0	87	97
ЦЧС 43/65 х Ум.Мг16/014 – 15	98,9	14,7	90	96
ЦЧС 3211/74 х Ум.АТ 5/014 – 9	99,0	14,3	86	95
ЦЧС 43/65 х Ум.АТ 5/014 – 9	99,0	14,5	87	95
<i>НІР₀₅</i>	–	0,4	3,9	5,3

Дані таблиці 3 свідчать, що з підвищенням рівня плідності запилювачів поліпшуються показники якості гібридного насіння (енергія проростання, схожість). За масою 1000 насінин гібриди, отримані на базі запилювачів різного рівня плідності, істотно не різнилися. Тому, головним завданням селекційних досліджень зі створення високопродуктивних триплоїдних ЦЧС гібридів цукрових буряків є виділення та добір тетраплоїдних матеріалів з стабільно високими показниками рівня плідності, комбінаційної здатності, базової продуктивності, стійкості до хвороб та іншими ознаками.

Висновки. Для стабілізації багаторосткових тетраплоїдних запилювачів цукрових буряків за плідністю генома більш ефективним для селекційної практики є застосування комплексного методу контролю прояву цієї ознаки.

Шляхом використання даного методу можливо стабілізувати рівень плідності тетраплоїдних селекційних матеріалів цукрових буряків у межах 95 – 99%.

За результатами проведених досліджень створено комбінаційно-здатні багаторосткові тетраплоїдні матеріали з рівнем плідності 96,6 – 99,0%.

Стабілізація плідності рослин багаторосткових тетраплоїдних матеріалів цукрових буряків сприяє поліпшенню показників якості (енергія проростання, схожість) власного насіння і насіння одностовкових ЦЧС гібридів, створених за їх участі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чемерис Л.М. Селекція тетраплоїдних форм цукрових буряків та їх використання при створенні гібридів на ЧС основі / Л.М. Чемерис, О.Г. Кулік, В.Л. Галашевський // Збірник наукових праць ІЦБ УААН. — 2005. — Вип.8. — С. 146 – 152.
2. Ярмолюк Г.И. Цитологические и цитогенетические исследования в селекции сахарной свеклы / Г.И. Ярмолюк, Э.И. Ширяева. — К.: Наукова думка, 1982. — 56 с.
3. Балков И.Я. ЦМС сахарной свеклы / И.Я. Балков. — М.: Агропромиздат, 1990. — С. 178 – 184.
4. Чемерис Л.М. Створення і використання тетраплоїдних форм цукрових буряків на Білоцерківській дослідно-селекційній станції / Л.М. Чемерис, В.Л. Галашевський // Збірник наукових праць ІЦБ УААН. — 2010. — Вип. 11. — С. 209 – 219.
5. Чемерис Л.М. Створення і стабілізація за плідністю тетраплоїдних форм цукрових буряків./ Л.М. Чемерис., О.Г. Кулік, І.А. Федоренко, Г.С. Малігон, Н.С. Мельник // Збірник наукових праць ІЦБ УААН. — 2005. — Вип. 8. — С. 172 – 177.

Одержано 12.05.2015

Аннотація

Труш С.Г., Парфенюк О.А., Татарчук В.М.

Эффективность разных методов цитологического контроля плоидности многоростковых тетраплоидных опылителей сахарной свеклы в селекции триплоидных гибридов на ЦМС основе

Для повышения продуктивности одностовковых триплоидных ЦМС гибридов сахарной свеклы и широкого их использования в производстве большое внимание необходимо уделять повышению посевных качеств гибридных семян, которые в первую очередь обусловлены генетической составляющей многоросткового тетраплоидного опылителя.

Целью наших исследований было изучение многоростковых тетраплоидных опылителей сахарной свеклы по уровню плоидности и разработка оптимальных схем и методов селекции с их улучшения по этому признаку.

В качестве исходных материалов в исследованиях использовали комбинационно-способные, высокосахаристые многоростковые тетраплоидные формы сахарной свеклы разного генетического происхождения, селекции Уманской ОСС.

Особенно важным элементом селекционной работы с тетраплоидными материалами есть сохранение стабильного уровня пloidности их генома. Это достигается браковкой всех нетипичных по морфологическим признакам растений, постоянным цитологическим контролем проявления этого признака, а также изолированным размножением отобранных биотипов.

На протяжении 2008–2014 гг. проведены исследования с эффективности использования разных схем и методов селекции по стабилизации пloidности многоростковой тетраплоидной сахарной свеклы. Уровень пloidности селекционных материалов повышали двумя методами: одноразовым цитологическим и комплексным (сочетание морфологического и двократных цитологических анализов). Для стабилизации тетраплоидных опылителей сахарной свеклы по этому признаку, более эффективным у селекционной практике оказался комплексный метод контроля пloidности растений.

Путем использования этого метода возможно стабилизировать уровень пloidности тетраплоидных селекционных материалов сахарной свеклы в пределах 95–99%.

По результатам исследований 2008–2014 гг. созданы комбинационно-ценные многоростковые тетраплоидные материалы с уровнем пloidности 96,6–99,0%.

Выделены лучшие многоростковые тетраплоидные опылители сахарной свеклы (Ум. № 31+№ 38/014 – 11, Ум. Мр 16/014 – 15, Ум. АТ 5/014 – 9).

Стабилизация уровня пloidности растений многоростковой тетраплоидной сахарной свеклы способствует улучшению показателей качества (энергия прорастания, всхожесть) собственных семян и семян одноростковых ЦМС гибридов, созданных с их участием.

Ключевые слова: сахарная свекла, пloidность, цитологический анализ, анеуплоид, отбор, многоростковый тетраплоидный опылитель, гибрид.

Annotation

Trush S., Parfeniyk O., Tatarchuk V.

Effectiveness of different methods of cytological control of ploidy of multi-tiller tetraploid sugar beet pollinators in the selection of triploid hybrids on CMS basis

In order to increase the productivity of one-tiller triploid CMS hybrids of sugar beets and their wide usage in the manufacture, special attention should be paid to the improvement of the sowing qualities of hybrid seeds, which are primarily caused by a genetic component of the multi-tiller tetraploid pollinator.

The aim of our research was to study the multi-tiller tetraploid sugar beet pollinators for ploidy level and development of optimal schemes and methods of selection, improving them according to this characteristic.

As the raw materials the combination-capable, highly sugary multi-tiller tetraploid forms of sugar beet of various genetic origins, breeding of Uman Research Plant Selection Station, were used in our research.

The most important element of tetraploid material breeding is maintaining of stable ploidy level of their genome. This is achieved by the rejection of unusual morphological features of plants, permanent cytological control of these features and isolated breeding of selected biotypes.

During the years 2008–2014 the research of the efficiency of usage the various schemes and methods of selection in order to stabilize the ploidy of multi-tiller tetraploid sugar beets was conducted. The ploidy level of breeding materials was increased by two methods: single cytological and complex (mixture of morphological and double cytological tests). For the stabilization of tetraploid sugar beet pollinators according to this feature, the complex method of plant ploidy control was more effective.

By using this method it is possible to stabilize the ploidy level of tetraploid sugar beet breeding materials within 95–99%.

According to the research made in the years 2008 – 2014 new multi-tiller tetraploid materials with ploidy level 96,6 – 99,0% were created.

The best multi-tiller tetraploid sugar beet pollinators were found (Um. № 31+№ 38 / 014 – 11, Um. MR 16/014 – 15, Um. AT 5/014 – 9).

Stabilization of ploidy level of plants of multi-tiller tetraploid sugar beet pollinators contributes to improving indicators of quality (germination energy, similarity) of the own seeds and the seeds of one-tiller CMS hybrids created by their participation.

Key words: *sugar beet, ploidy, cytological analysis pollinator, aneuploidies, selection, multi-tiller tetraploid pollinators, hybrid.*

УДК 635.41:631.55

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕЛЕНІ РУКОЛИ ПОСІВНОЇ І ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**О.І. Улянич, Ю.П. Яновський, доктори сільськогосподарських наук
О.М. Алексейчук, Л.В. Сорока, Р.І. Прудкий, аспіранти
Уманський національний університет садівництва**

Встановлено шляхи підвищення продуктивності руколи посівної та шпинату городнього за застосування нових сортів і гібридів в умовах Лісостепу України. Доведено, що високу товарну врожайність руколи посівної отримано за вирошування вітчизняного сорту Знахар – 5,1 т / га, що дозволило отримати прибавку врожаю 1,6 т / га порівняно з контролем. Високу врожайність товарної зеленої маси шпинату городнього забезпечив гібрид Спортер F1 – 14,8 т / га, а гібрид Лазіо F1 – 15,4 т / га, що перевищує контроль на 2,4 і 3,0 т / га і дає можливість отримати додатково 19 -24% врожаю.

Ключові слова: *рукола посівна, шпинат городній, сорт, гібрид, маса, врожайність.*

Зростання попиту на руколу посівну і шпинат городній спостерігається упродовж останніх років. Для одержання високих та якісних врожаїв руколи посівної необхідно вивчати сорти руколи посівної і шпинату городнього української селекції, внесені до Державного реєстру сортів рослин. Оскільки на даний час в Україні не зареєстровані інші сорти потрібно проводити роботу з вивчення і впровадження сортів зарубіжної селекції.

Вирішення потреби забезпечення населення у високо вітамінізованих зеленних овочах передбачає не лише виробництво їх обсягу, а й впровадження в культуру цінних нових рослин та їх сортів, що дозволить урізноманітнити харчування, подовжити період їх споживання. Одними з перспективних зеленних овочевих культур в Україні є рукола посівна (*Eruca sativa* L.) і шпинат городній (*Spinacea oleracea* L.), які є важливим джерелом вітамінів та інших біологічно активних речовин та цінними за харчовими та господарськими якостями овочевими культурами [1]. Зелень містить вітамін С, В₉, каротин, глікозиди, дубильні речовини, алкалоїди, флавоноїди, макро- і мікроелементи (йод, калій, кальцій, магній, залізо, тощо). Рукола може використовуватись як олійна рослина – вміст олії в насінні 25 – 34%. Олія індау посівного напіввисихаюча, в ній переважає ерукова кислота (20 – 44%), а також наявні лінолева, олеїнова та інші кислоти, стероїди, тіоглікозиди [2].