

## **ВПЛИВ ГЕТЕРОГЕННОСТІ ТЕТРАПЛОЇДНОГО ЗАПИЛЮВАЧА НА ПРОЯВ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК ЧС ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

На сучасному етапі у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, гібриди цукрових буряків на основі використання цитоплазматичної чоловічої стерильності представлені на ди- і триплоїдному рівні. Гібридами нового покоління по праву вважаються триплоїдні ЧС гібриди Злука і Кварта, які показали високий потенціал продуктивності. Тетраплоїдні запилювачі, переведені на лінійну основу, складають вагому частку у вітчизняному генофонді цукрових буряків. Біля половини триплоїдних ЧС гібридів характеризувалися високим (понад 110% до групового стандарту) збором цукру [1, 2].

У разі використання багатонасінних тетраплоїдних запилювачів для створення ЧС гібридів важливо мати якомога більш гомогенний (стабільний за плоїдністю) батьківський компонент, тобто генетично «чисту» за складовими генотипами популяцію тетраплоїдних запилювачів [3, 4]. Різний ступінь гетерогенності батьківського компонента визначає частка триплоїдних рослин, які знаходяться на різних етапах селекційного опрацювання. Чим ретельніше проводяться добори за плоїдністю, тим краще будуть стабілізовані за цією ознакою тетраплоїдні запилювачі [5]. Проте, як показують дослідження, деяка частка генотипів з триплоїдним рівнем геному завжди присутня в популяції запилювачів, що змінює показники кількісних ознак у ЧС гібридів, створених на їх основі.

Метою цього дослідження було встановити вплив ступеня гетерогенності запилювача на прояв господарсько-цінних ознак триплоїдних ЧС гібридів і, зокрема, на енергію проростання, схожість насіння і продуктивність.

### **Матеріали і методи**

Дослідження проводили на Білоцерківській дослідно-селекційній станції у 2009–2014 рр. Для того щоб визначити її критичний рівень, було проведено схрещування за типом топкрос

двох пилкостерильних ліній 27816 і 1316 (уладівського) та 26489 і 1363 (іванівського) походження з тетраплоїдним багатонасінним компонентом 1043, ЧС ліній 1363 (уладівського) та 1361 (іванівського) походження з запилювачами 1013 та 1027. Запилювач цукрових буряків був представлений тетраплоїдною популяцією з вмістом різної кількості триплоїдного компонента (12,5, 25 та 50%) Контролем слугував ЧС гібрид, створений за участю цих стерильних ліній і стабільної популяції тетраплоїдного запилювача, перевіреної цитологічним методом прямим підрахунком кількості хромосом. Посівні якості насіння і визначення продуктивності визначали за загальноприйнятими методиками [6, 7].

### **Результати та обговорення**

Як показали дослідження, наведені у табл. 1, найвища схожість насіння ЧС гібридів була у контрольному варіанті (на основі ЧС лінії 27816 — 94%, на основі ЧС лінії 26489 — 91%). Присутність у тетраплоїдному компоненті 12,5% триплоїдів достовірно не знизилася її (на фоні ЧС 27816) і залишилася такою ж (на фоні ЧС 26489) — 91%. Проте цей показник суттєво знижувався зі збільшенням частки триплоїдних рослин у запилювачі до 25% і 50%.

В інших дослідах, проведених у 2011–2012 рр. (табл. 2) та у 2013 р. (табл. 3), було відзначено подібну закономірність, тобто показники енергії проростання і схожості насіння ЧС у варіантах, де присутність триплоїдів у тетраплоїдній популяції становила 25% і вище, на 16–17% були нижчими порівняно з контролем. Причому така ж тенденція спостерігалася на гібридах, створених за участю обох пилкостерильних форм, незалежно від їх походження.

Схожість насіння у ЧС гібридів за присутності у тетраплоїдному запилювачі половини триплоїдних форм різко знизилася: у гібриді 1316/1043 з 92 до 74%, а у гібриді 1363/1043 — з 89 до 73% (табл. 2).

Таблиця 1

**Енергія проростання і схожість насіння триплоїдних ЧС гібридів з різним рівнем гетерогенності у запилювачі, 2009–2010 рр.**

Гібриди, частка триплоїдів у запилювачі	Кількість насіння, що зійшло, %, день				Гібриди, частка триплоїдів у запилювачі	Кількість насіння, що зійшло, %, день			
	3-й	4-й	6-й	10-й		3-й	4-й	6-й	10-й
ЧС 27816/1043 4х ММ 12,5% 3х	66	87	90	91	ЧС 26489/1043 4х ММ 12,5% 3х	80	89	91	91
ЧС 27816/1043 4х ММ 25% 3х	65	71	83	84	ЧС 26489/1043 4х ММ 25% 3х	57	72	77	83
ЧС 27816/1043 4х ММ 50% 3х	58	70	74	78	ЧС 26489/1043 4х ММ 50% 3х	72	78	79	80
ЧС 27816/1043 4х ММ контроль	77	80	86	94	ЧС 26489/1043 4х ММ контроль	82	88	91	91
НІР <sub>0,05</sub>	5,0	4,5	5,0	4,0	НІР <sub>0,05</sub>	5,0	4,5	5,0	4,0

Таблиця 2

**Посівні якості насіння триплоїдних ЧС гібридів, створених на основі тетраплоїдних запилювачів різного ступеня гетерогенності, 2011–2012 рр.**

Батьківський компонент і його гетерогенність	Материнський компонент, походження	Однонасі- нність, %	Маса 1000 насінин, г	Енергія проростання, %	Схожість, %
1043 (4х) 12,5% 3х	1316 Іван. 1	97	12,0	87	91
	1363 Улад. 2	95	12,0	88	88
1043 (4х) 25% 3х	1316 Іван. 1	95	13,5	74	78
	1363 Улад. 2	94	13,0	78	79
1043 (4х) 50% 3х	1316 Іван. 1	95	13,5	70	74
	1363 Улад. 2	95	12,5	66	73
1043 (4х) конт.	1316 Іван. 1	96	13,5	85	92
	1363 Улад. 2	96	13,0	88	89
НІР <sub>0,05</sub>		4,0	2,0	3,0	3,0

Таблиця 3

**Посівні якості насіння триплоїдних ЧС гібридів, створених на основі тетраплоїдних запилювачів різного ступеня гетерогенності, 2013–2014 рр.**

Батьківський компонент і його гетерогенність	Материнський компонент	Однона- сінність, %	Маса 1000 насінин, г	Енергія проростання, %	Схожість, %
1013 (4х) + 12,5% 3х	1316 ЧС Іван. 1	95	13,5	78	85
	1363 ЧС Улад. 2	94	11,5	83	85
1013 (4х) + 25% 3х	1316 ЧС Іван. 1	94	13,0	78	82
	1363 ЧС Улад. 2	95	10,0	83	80
1013 (4х) + 50% 3х	1316 ЧС Іван. 1	93	10,5	73	74
	1363 ЧС Улад. 2	95	10,0	71	77
1013 (4х) + 75% 3х	1316 ЧС Іван. 1	95	10,0	66	69
	1363 ЧС Улад. 2	95	11,5	62	68
1013 (4х) контр.	1316 ЧС Іван. 1	96	11,5	93	94
	1363 ЧС Улад. 2	94	13,5	82	85
НІР <sub>0,05</sub>		2,0	2,0	3,0	4,0

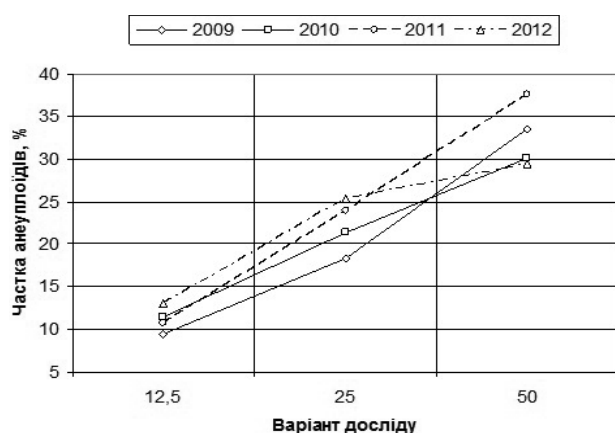
У 2013–2014 рр. у дослід був введений варіант із 75% триплоїдних форм у запилювачі. У гібриді на основі материнського компонента іванівського походження 1316 різниця між ним і контролем становила 25%, а в гібриді за участю

ЧС лінії уладівського походження 1363 — 17% (табл. 3).

Це негативне явище зниження значень ознак — складових посівної якості насіння — пояснюється тим, що гібридизація диплоїдних (ма-

## Результати сортовипробування триплоїдних гібридів цукрових буряків на ЦЧС основі, 2011–2013 рр.

Запилювач і його гетерогенність	Материнський компонент	Абсолютні показники			% від групового стандарту		
		урожайність, т/га	цукристість, %	збір цукру, т/га	урожайність	цукристість	збір цукру
1027 (4х), 12,5% 3х	1316 ЧС Іван. 1	37,4	15,3	5,7	94,0	110,6	104,0
	1363 ЧС Улад. 2	40,6	14,1	5,7	102,0	102,0	104,0
1027 (4х), 25% 3х	1316 ЧС Іван. 1	38,0	14,1	5,4	96,0	102,4	98,0
	1363 ЧС Улад. 2	38,8	14,5	5,6	98,0	105,0	103,0
1027 (4х), 50% 3х	1316 ЧС Іван. 1	38,3	14,1	5,4	97,0	102,0	99,0
	1363 ЧС Улад. 2	41,6	14,1	5,9	105,0	102,0	107,0
1043 (4х), контроль	1316 ЧС Іван. 1	43,8	14,8	6,5	110,0	107,0	117,0
	1363 ЧС Улад. 2	45,6	15,7	7,2	115,0	114,0	129,0
НП <sub>0,05</sub>		5,76	0,18	0,85			



**Рис.** Вміст анеуплоїдів у триплоїдних ЧС гібридів залежно від гетерогенності тетраплоїдного запилювача, 2009–2012 рр.

теринських) і триплоїдних (батьківських) рослин, що є по суті валентними схрещуваннями, у першому поколінні гібридів змінює хромосомну і генну рівновагу через порушення механізму мейозу, збільшуючи кількість анеуплоїдів у потомстві.

Найбільшу кількість анеуплоїдних рослин спостерігали у варіанті, де у тетраплоїдному запилювачі половина рослин були триплоїдними.

За валентними схрещуваннями (тип схрещування  $2n/3n$ ), крім генотипів зі збалансованим геномом, було відзначено високу частку (до 37,5%) анеуплоїдів, причому вона збільшувалася у варіантах з найбільш гетерогенним запилювачем (варіанти вмісту триплоїдів 25 і 50%) (рис.).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Роїк М. В., Корнєєва М. О. Гібриди нового покоління буряку цукрового і їхня роль у процесі інтенсифікації галузі // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. — 2006. — № 3. — С. 33–39.
2. Роїк М. В., Корнєєва М. О. Оцінка генетичного потенціалу вітчизняних цукрових буряків // Зб. наук. праць. — К.: Поліграф Консалтинг, 2005. — Вип. 8. — С. 17–27.

Результати перевірки посівної якості триплоїдних гібридів у дослідях 2011–2013 рр. показали, що на деякі складові посівної якості насіння, такі як однонасінність та маса 1000 насінин, ступінь гетерогенності запилювача суттєво не впливав.

Наявність певної частки низькопродуктивних анеуплоїдних рослин у потомстві призводила до зниження продуктивних якостей гібридів, створених за участю запилювача 1027-4х. Так, різниця між варіантами, де у запилювачі присутність триплоїдів була на рівні 25–50%, і контролем за збором цукру становила 20–21% для гібридів за участю ЧС форми 1363 уладівського походження і 18–19% — для гібридів на основі ЧС форми 1316 іванівського походження, тобто продуктивність знижувалася відповідно з 117–129 до 98–104% (порівняно зі стандартом) (табл. 4).

## Висновки

На основі експериментальних даних можна стверджувати, що гетерогенність запилювача, починаючи з вмісту 25% триплоїдних рослин, призводить до суттєвого зниження посівних якостей насіння і продуктивності ЧС гібридів цукрових буряків. Із збільшенням вмісту триплоїдних рослин у тетраплоїдній популяції запилювачів кількість анеуплоїдів у гібридів першого покоління зростає. Це ставить перед необхідністю стабілізації тетраплоїдного компонента за плоїдністю шляхом цитологічного контролю і доборів.

3. Бормотов В. Е., Загрекова В. Н., Матросов Б. Ф. Эффективность различных вариантов получения мейотических тетраплоидов свеклы от скрещивания растений различной ploidy // Исследования по цитогенетике полиплоидных форм сахарной свеклы. — Минск: Наука и техника, 1976. — С. 88–97.
4. Бормотов В. Е., Загрекова В. Н. Мейотическая полиплоидия у сахарной свеклы // Успехи полиплоидии. — К.: Наукова думка, 1977. — С. 108–115.
5. Чемерис Л. М., Галашевський В. Л. Створення і використання тетраплоїдних форм цукрових буряків на Білоцерківській дослідно-селекційній станції // Зб. наук. праць. — К., 2010. — Вип. 11. — С. 209–219.
6. Методики проведення досліджень у буряківництві / [М. В. Роїк, Н. Г. Гізбуллін, В. М. Сінченко, О. І. Присяжнюк та ін.]; під заг. ред. М. В. Роїка та Н. Г. Гізбулліна. — К.: ФОП Корзун Д. Ю., 2014. — 374 с.
7. Насіння цукрових буряків. Методи визначення схожості, одноростковості та доброякісності: ДСТУ 2292-93. — [Чинний від 1996-01-01] . — К.: Держспоживстандарт України, 1996. — 12 с. (Державний стандарт України).

**KORNIEIEVA M.O., MATSUK M.B., CHEMERYS L.M.**

*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet Natl. Acad. Sci. of Ukraine,  
Ukraine, 03141, Kyiv, Klinichna str., 25, e-mail: mira31@ukr.net*

**EFFECT OF HETEROGENEITY OF TETRAPLOID POLLINATOR ON AGRONOMIC SIGNS IN TRIPLOID CMS HYBRIDS OF SUGAR BEET**

**Aims.** In triploid CMS sugar beet hybrids, for heterosis by agronomic signs to occur, it is necessary to involve a tetraploid population of pollinators in crossing stable by their ploidy level. However, in practical breeding one can come across triploid forms among tetraploid plants, which may lead to the formation of aneuploidies in F1 affecting the expression of agronomic traits in hybrids. **Methods.** By the top cross method, crossed were CMS lines originated from Ivanivska EBS, Uladivka EBS and tetraploid pollinator populations differed by part of triploid plants, namely 12.5, 25 and 50%. We determined the agronomic performance in CMS hybrids of sugar beet by conventional methods. **Results.** With a share of triploid plants in a population of tetraploid component increasing, increased a share of aneuploidies (up to 37.5%) influencing agronomic traits. In hybrid 1316/1043, germination reduced from 92 to 74%, in hybrid 1363/1043 from 89 to 73%. Performance in hybrids involving CMS forms originated from Ivanivska EBS and Uladivka EBS also decreased, respectively, from 117–129 to 98–104% (as compared to standard). **Conclusions.** High degree of heterogeneity of tetraploid pollinators according to their ploidy level influences agronomic characteristics due to the increased number of aneuploidies in CMS hybrids of sugar beet. Having used stabilized tetraploid populations as a parent component we obtain the highest performance; triploids share of 25% significantly lowers seed germination and performance.

**Keywords:** sugar beet, hybrid, pollinator, heterogeneity, CMS line, germination, productivity performance.