

0.1. ЧЕРЕДНИЧОК

Інститут цукрових буряків УААН

**ПОКРАЩАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ
БУРЯКІВ В СЕЛЕКЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ НА ОСНОВІ ДОБОРІВ
ЗА ЦИТОЛОГІЧНИМИ ТА ЦИТОЕМБРІОЛОГІЧНИМИ
ТЕСТАМИ**

Насіння хорошої якості - це основа для розвитку здорової рослини, що протистоїть впливу негативних факторів середовища і при досягненні зрілості дає добрі результати. Тому на ранніх етапах селекційного процесу необхідно проводити відбори на пилковий тест в природних та штучних екстремальних умовах. Відбори на міологічний тест покращують співвідношення величини зародку і перисперму. Можливо, величина зародку буде критерієм відбору в гетерозисній селекції.

Вступ. У зв'язку з потеплінням клімату практика ставить перед вченими нові завдання - методами селекції підвищити адаптаційний потенціал культурних рослин. Рослини постійно або періодично піддаються впливу різноманітних негативних факторів: післядія різких знижених або підвищених температур, надмірна вологість повітря або, навпаки, нестача її, підвищена інсоляція та ін.

В останній час вплив цих факторів зростає, що призводить до зниження потенційної продуктивності цукрових буряків.

Відповідальним етапом в онтогенезі рослини є період формування репродуктивних органів. Мейоз, гаметогенез, процеси запилення, запліднення та ембріогенезу найбільш чутливі до лімітуючих або надмірних впливів негативних факторів, що призводять до розладу збалансованої системи генів. Все це стає причиною формування неповноцінних чоловічих та жіночих гаметофітів, зниження насінневої продуктивності та життєздатності насіння цукрових буряків. Тому підвищення біологічної якості насіння можливе лише при поєднанні традиційних методів та методів гаметофітної та спорофітної селекції, що ґрунтуються на доборах за цитологічними та цитоємбріологічними тестами.

Матеріали і методика досліджень. Матеріалами для досліджень були лінії О типу уманського походження, а також селекційних матеріалів веселоподолянської, ялтушківської та білоцерківської генплазм. Дослідження проводились в Інституті цукрових буряків (ІЦБ) та на

©2003 О.І. ЧЕРЕДНИЧОК Інститут цукрових буряків УААН

експериментальній базі ЦБ "Олександрія". В дослідженнях використовували примусове самозапилення за допомогою індивідуальних ізоляторів типу Д - 06 (метод інбридингу), а також матеріал досліджували при вільному перезапиленні на клумбах, де випробуванню підлягав матеріал, висаджений в два строки. Найбільші за розмірами корені розрізали навпіл і садили на початку і в кінці травня. Тому формування репродуктивних органів проходило при оптимальних температурах і в критичних умовах. Мікроспорогенез вивчали за методикою Ярмолюк Г.І. і Ширяєвої Е.І. [1]. Молоді бутони фіксували в модифікованому фіксаторі Карнуа (спирт, хлороформ, оцтова кислота в співвідношенні (3:4:1) і фарбували в ацетокарміні протягом 3-х тижнів. Після промивання в 45%-ній оцтовій кислоті пильники розміщували на предметному склі в середовищі Гойера. Накривали покривним склом і підігрівали на спиртівці. Препарати досліджували на мікроскопі NF.

На відібраних насінниках робили відмітку вільного цвітіння. Матеріали фіксували на 28 добу в Карнуа. Проводили тонкі зрізи через мікропіле зародку і поміщали в розчин Люголю. Співвідношення складових частин насінини вивчали за розробленою нами методикою [2]. Якість пилку вивчали за допомогою фарбування в слабкому розчині метиленової сині [1].

Результати досліджень та їх обговорення. Переведення бурякової рослини на лінійний рівень, а також формування репродуктивних органів у сортів - популяції при підвищених температурах супроводжується значним зниженням плодючості внаслідок порушення тонко збалансованої системи генів в мейозі. Мейоз у цукрових буряків вивчали Левицький Г.А., Харичко-Савицька О.І., Зайковська Н.Е. і Ярмолюк Г.І. [3,4,5].

У лінії О типу і у сортів-популяції відмічені значні аномалії на всіх стадіях мейозу. На стадії пахітени відмічено інверсії. У лінії От було до 4 інверсій в одному мейоциті. Як правило, у рослин гетерозиготних за інверсіями утворюються хромосоми з нестачами і дуплікаціями, що призводить до виникнення генетично незбалансованих гамет і зниження плодючості. Подібні явища відмічено у кукурудзи [6]. У гетерозигот по інверсіям автор спостерігав 12% абортивних зачатків. У лінії ячменю гетерозиготних по одній з інверсій також було виявлено до 30% абортивних зачатків [7]. В подальших стадіях мейозу у лінії От також відмічено відхилення. Це, в кінці кінців, стало причиною розкидання бівалентів або утворення транслокацій в метафазі 1 (М-1). Як правило, у рослин гетерозиготних по транслокації після обох мейотичних ділень утворюється 6 типів гамет: 2 з них зі збалансованим генетичним матеріалом, а інші з незбалансованим, що містять дуплікації і нестачі.

Тому їх пилок напівстерильний. Жіночі гамети у таких рослин здатні до запліднення, але розвиток зигот у них пригнічено, тобто незбалансованість таких гамет залишається некомпенсованою, навіть якщо вони втрачають здатність до запліднення. Тому в анафазі 1 (А-1) і анафазі 2 (А-2) відмічено утворення мостів, або чисельних мостів хроматидного чи хромосомного типів, а також відстаючих або викинутих з хроматидного веретена хромосом.

Таблиця 1.

Анафазний аналіз селекційних матеріалів різного походження.
Інститут цукрових буряків (2001-2002 рр.).

Селекційний матеріал	Враховано анафаз		Порушення, %						
	кількість проаналізованих мейоцитів, шт.	з порушеннями		мости	багато мостів	мости з фрагментами	багато мостів з фрагментами	неодночасне розходження	відстаючі хромосоми
		шт.	%						
Лінії О типу уманської генплазми									
15-6	76	24	31,5	66,7	16,7	-	8,3	-	8,3
15-7	87	15	17,2	-	53,3	6,7	26,6	6,7	6,7
15-8	59	14	23,7	71,8	17,8	-	-	5,2	5,2
15-9	68	28	24,2	39,2	50,0	3,6	7,2	-	-
Веселоподолянський одн. 29									
8-I	64	-	-	-	-	-	-	-	-
8-II	81	8	9,7	92,4	-	-	-	1,3	6,3
II-I	76	-	-	-	-	-	-	-	-
II-II	73	11	15,1	74,3	-	-	-	-	13,7
Ялтушківський одн. 64									
3-I	58	-	-	-	-	-	-	-	-
3-II	83	13	17,3	85,3	-	-	-	14,7	-
16-I	65	-	-	-	-	-	-	-	-
16-II	82	9	10,8	89,2	-	-	-	2,4	8,4
Білоцерківський одн.45									
5-I	73	-	-	-	-	-	-	-	-
5-II	85	8	9,4	92,8	-	-	-	2,2	5,0
8-I	58	-	-	-	-	-	-	-	-
8-II	70	7	10,0	90	-	-	-	2,8	7,2

Примітка. I, II- рослини, коренеплоди яких розділені навпіл, I- дослідження мейозу при оптимальних температурах (18...25°C), II- дослідження мейозу при високих температурах (35...38°C)

Спектр порушень підраховували у відсотках від загального числа ділень в А-1 і А-2. У досліджених ліній От і в окремих номерах сортів-

популяції представлені аномалії різних типів і в різних кількостях. Мейоз у рослин ялтушківської, білоцерківської, веселоподолянської генплазм при оптимальних температурах (18...25Г) проходив без відхилень, при високих температурах (35...38°С) на тих самих рослинах в мейозі відмічено порушення у вигляді мостів, неодночасного розходження хромосом або відставання хромосом.

На цих матеріалах проводили аналіз пилкоутворюючої здатності, яка корелює з показниками анафазного аналізу (табл.2).

Таблиця 2.

Загальна характеристика селекційного матеріалу різного походження на пилковий тест. Інститут цукрових буряків (2001-2002 рр.).

Походження	Всього досліджено пилкових зерен, шт.	З них, %, МКМ				
		карликових 5,8-14,0	дрібних 14,1-19,0	середніх 19,1-23,0	крупних 23,1-27,0	найкрупніших 27,1-33,0
Лінія От уманської генплазми	5990	16,0	22,2	27,4	32,7	U
Веселоподолянський одн.29 (35...38°С)	6520	3,2	24,1	48,6	24, Г	.
Ялтушківський одн. 64 (35...38°С)	7150	3,1	18,9	52,4	25,6	.
Білоцерківський одн. 45 (35...38°С)	6800	4,0	27,4	39,2	29,4	.

Результати досліджень показали, що у лінії О типу аномального пилку утворюється значно більше ніж у сортів-популяцій, що підлягали впливу підвищених температур. Тому відбори на пилковий тест доцільно проводити на рослинах, у яких формування репродуктивних органів проходило в екстремальних умовах.

Порушення в чоловічому гаметофіті корелює з порушенням в жіночому гаметофіті, тому наступним завданням наших досліджень було визначити ембріологічні параметри, які б характеризували високу якість насіння. З цією метою ми вивчали співвідношення складових частин насінини цукрових буряків різного походження і диких форм буряків.

Дослідження співвідношення величини зародка і перисперма показали, що у гібридів ці показники вище, ніж у сортів і диких форм цукрових буряків (табл. 3), а у сортів вище, ніж у диких форм.

Відміни за якісними показниками, які характерні для чоловічих і жіночих гаметофітів, відіграють суттєву роль в процесах запліднення, накладають відбиток на формування насіння, а за деякими ознаками - на властивості наступних репродукцій.

Протягом розвитку і формування насіння піддається впливу дії різних факторів, що, без сумніву, призводить до порушень ембріонального розвитку. Однак основним джерелом різної якості насіння є генетичні порушення, що проходять на ранніх етапах формування гаметофітів і залежать від типу мутацій. На зниження життєздатності насіння, що отримали від самозапилення та дії абіотичних факторів, вказують дослідження різних авторів [8,9].

Таблиця 3.
Співвідношення основних параметрів насінини різних форм буряків, %.

Інститут цукрових буряків (2001-2002 рр.).

Сорти, гібриди і дикі форми	Насіннєвого зачатка до плоду		Оплодня до плоду		Зародку до плоду		Зародку до перисперму	
	насіннєв. зачаток	плід	опло-день	плід	зародок	плід	зародок	перисперм
Ялтушківський одн. 30	42,2	57,8	46,8	53,2	34,5	65,5	57,7	42,3
Веселоподолянський одн. 29	41,0	59,0	49,5	50,5	37,3	62,7	59,4	40,6
Ялтушківський одн. 64	40,5	59,5	47,3	52,7	36,7	63,3	58,1	41,9
Білоцерківський одн. 45	41,9	58,1	47,6	52,4	35,2	64,8	54,3	45,7
Beta intermedia	45,2	54,8	49,3	50,7	30,2	69,8	48,4	51,6
Beta macrorrhiza	46,1	53,9	48,4	51,6	31,1	69,9	46,2	53,8
Beta lomatogona	43,4	56,6	49,2	50,8	32,5	67,5	47,3	52,7
"Ювілейний" (гібр.)	46,9	53,1	48,4	51,6	39,8	60,2	63,3	36,7
Іванівський 33 (гібр.)	45,8	54,2	48,1	51,9	38,7	61,3	62,1	37,9

Висновки.

1. Інцухт і підвищені температури призводять до порушень в мейозі, що в подальшому відображається в дестабілізації генного балансу.

2. У сортів-популяцій, в період формування генеративних органів, **відмічено** порушення в мейозі у вигляді мостів під впливом дії стресових температур, у ліній О типу спектр порушень в мейозі більш різноманітний.

3. Відбори на пилковий тест у ліній О типу та ліній запилювачів прискорюють селекційний процес.

4. Співвідношення величини зародку і перисперму у диких форм були на користь перисперму, а у культурних - на користь зародку.

5. Одним із критеріїв відбору селекційних матеріалів, стійких до **стресових** абіотичних факторів, може бути величина зародку.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ярмолук Г.И., Ширяева Э.И. Цитологические и цитогенетические исследования в селекции сахарной свеклы// Методические рекомендации.-К.: Наукова думка.- 1982.- С.15-19.
2. Роїк М.В., Чередничок О.І., Белгородська-Чередничок С.П. Оцінка селекційного матеріалу за цитологічними та цитоембріологічними тестами для покращання біологічної якості насіння (у друці).
3. Левицкий Г.А. Морфология хромосомы и понятие кариотипа в систематике на основе исследования подсемейства Helleborese/ZТруаби по прикладной ботанике, генетике и селекции.- К.:Изд. ВНИС.-1931.-Т.27.- С. 187-240.
4. Харечко-Савицкая Е.И. Цитология и эмбриология сахарной свеклы// Свекловодство.- К.: Сельхозгиз УССР.-1940,- Т. 1.-С. 175-210.
5. Зайковская Н.Э., Ярмолук Г.И. Результаты сравнительного эмбриогенеза различных форм сахарной свеклы//Доклады ВАСХНИЛ.- М.: Колос.-1972, Вып.2. -С.8-10.
6. Rhoades M.M., Dempsey E. Cytogenetic studies of deficient duplicate chromosomes derived from inversion heterozygotes in maize// Amer. J. Bot.- 1993.-№40.- P.405-424.
7. Kashak K.I., Inversion in chromosome // Barley Newsletter.- 1981.- №4.-P. 16.
8. Шевцов И.А. Использование инбридинга у растений.- К.: Наукова думка,1983.- 28 с.
9. Полякова Т.Ф., Нарбут С.Н. Исследования мейоза, качества пыльцы и семенной продуктивности у инбредных линий редиса//Исследования по генетике.- 1967.- №3.- С. 41-45.

Аннотация

УДК 633.63:631.52:576.3

Улучшение биологического качества семян сахарной свеклы в селекционном процессе на основании отборов по цитологическим и цитоэмбриологическим тестам

О.И. Чередничок

Семена хорошего качества - это прочная основа для развития здорового растения, которая успешно противостоит воздействию неблагоприятных факторов среды и при достижении зрелости дают хорошие результаты. Поэтому на ранних этапах селекционного процесса необходимо проводить отборы на пыльцевой тест в естественных и в искусственных экстремальных условиях. Отборы на эмбриологический тест учитывают соотношение величины зародыша и перисперма. Возможно, величина зародыша будет критерием отбора в гетерозисной селекции.

Annotation

UDC 633.63:631.52:576.3

Perfection of biological quality of sugar beet seed in the breeding process on the basis of selections by cytological and cytoembryological tests

O. Cherednychok

High quality seed is a stable foundation for the development of healthy plants, which can more successfully resist effects of unfavorable environmental factors and give good results when achieving maturity. Because of this, at early stages of the breeding process, it is necessary to select for pollen test under extreme natural and artificial conditions. Selections for an embryological test take into consideration embryo and perisperm size ratio. Embryo size will be probably a criterion of selection in heterosis breeding.