

Для создания исходного материала подсолнечника целесообразно использовать широкий круг источников естественной и искусственной природы: переопыление, отбор, мутагенез

**Ключевые слова:** подсолнечник, селекция, отбор, изменчивость, сорт, популяция, параметры продуктивности, урожайность.

Different ways and methods are desirable in sunflower breeding for receiving of initial material as well natural as artificial: cross-pollination, selection, mutagenesis.

**Key words:** sunflower, breeding, selection, variability, population, variety, yield parameters, yield capacity.

Дата надходження до редакції 08.10.2012 р.

Рецензент В.А. Власенко

УДК 635.21:631.527

## ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ПОТОМСТВА МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ЗА ВМІСТОМ КРОХМАЛЮ

**А.А. Подгаєцький**, д.с.-г.н., професор

**С.М. Горбась**

Сумський національний аграрний університет

Наведені результати дослідження з визначення перспективності використання міжвидових гібридів картоплі як вихідного селекційного матеріалу за високим вмістом крохмалю. Дані розподілу потомства за ознакою свідчать про можливість відборів в окремих комбінаціях трансгресивних форм. З урахуванням характеру розподілу гібридного матеріалу, прояву вмісту крохмалю поміж сіянців першого року і першого бульбового покоління виділені комбінації, перспективні для практичного селекційного використання.

**Ключові слова:** картопля, міжвидові гібриди, вміст крохмалю, комбінації схрещування.

**Постановка проблеми.** Для відновлення росту і розмноження в картоплі існує спеціальний орган – бульби [1], а тому вона відноситься до бульбоплідних рослин. З іншого боку – цінність картоплі як харчового, кормового продукту і сировини для переробки залежить від вмісту у бульбах сухих речовин, крохмалю, а тому вона віднесена до крохмальпродуруючих рослин. У окремих сортів вміст сухих речовин сягає 26-32% (сорт Зарево), проте в деяких це складає лише 17-18% (сорт Невська) [2]. Основна складова сухих речовин бульб (70-80%) – крохмаль [3], вміст якого, великою мірою залежить від біологічних особливостей сортів і може сягати 25% і більше.

При переробці 1 т бульб з вмістом крохмалю 17% можна одержати 170 кг крохмалю, 80 кг глюкози, 65 кг гідролу, 170 кг патоки, 160 кг декстрину, 110 л спирту [4]. При виготовленні чіпсів, економічно не вигідно використовувати сорти з вмістом крохмалю нижче 17%, а сухих речовин – 22% [5]. Виходячи з викладеного, важливим завданням для селекціонерів є створення висококрохмалистих сортів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Численними дослідниками встановлено, що вміст крохмалю (сухих речовин) контролюється неалельними домінуючими генами. Водночас, А. Бьоргер та ін. [6] на підставі вищеплення висококрохмалистих гібридів від схрещування двох низькокрохмалистих батьків (Фрам х Флава) стверджують про участь в успадкуванні вмісту

крохмалю рецесивних генів. Будін К.З. [7] вважає, що контроль прояву ознаки здійснюється неалельними, переважно, домінуючими генами.

Крохмалистість бульб картоплі за генетичним контролем є однією з найбільш складних полігенних ознак. Це обумовлює значний вплив на вираження показника зовнішніх умов. Суха і жарка погода спричиняє підвищення вмісту крохмалю, а волога, прохолодна – навпаки зниженню [7]. Водночас, прояв ознаки є сортотиповим [8].

Складність виділення висококрохмалистих форм обумовлена декількома причинами. По – перше, численними дослідниками встановлена дуже велика мінливість прояву ознаки серед потомства. Наприклад, в комбінації Олімпія х Меркур ліміти склали 11 – 16%, а Фальке х Хохпроцентіге 18 – 26% [9]. Ще вищий ступінь варіювання прояву ознаки встановлений серед потомства від самозапилення. При цьому, слід враховувати, що практичною цінністю будуть характеризуватися гібриди, які крім високого вмісту крохмалю матимуть комплекс інших агрономічних ознак. Тобто, поєднання їх з високим вмістом крохмалю ускладнюється.

По – друге, підвищення прояву ознаки можливе в процесі реалізації трансгресії. Проте, успіх у цьому відношенні залежить від підбору батьківських форм, зокрема від їхньої комбінаційної здатності за ознакою [10].

По – третє, висока крохмалистість і така ж урожайність мають від'ємну кореляцію [11], або в

крайньому випадку вона взагалі відсутня [12]. Для практики дуже важливе поєднання перш за все цих ознак, що можна досягти вдалим підбором батьківських форм.

По – четверте, при використанні внутрішньовидових схрещувань вдається підвищити вміст крохмалю лише до певної величини (до 23%) [10]. В подальшому для покращення прояву ознаки серед селекційного матеріалу необхідне залучення в схрещування співродичів культурних сортів [13].

**Мета дослідження** - встановити прояв умісту крохмалю серед потомства від міжвидових схрещувань, виділити батьківські форми, перспективні для використання в практичній селекції за ознакою.

**Вихідний матеріал, методика та умови проведення дослідження.** Вихідним матеріалом у дослідженні були батьківські форми і гібридне потомство, одержане від схрещування міжвидових гібридів. За винятком комбінації №34, інші отримані за схемою аналізуючих схрещувань. Тестером використаний міжвидовий гібрид 88.416с1, який є В<sup>1</sup> від F<sub>2</sub> тривидового гібрида (*S. demissum* x *S. bulbocastanum*) x *S. andigenum*. Облікових сіянь першого року було 864 шт., а першого бульбового покоління – 747. Методика виконання експерименту – загальноприйнята в дослідженнях з картоплею [14]. Уміст крохмалю визначали за питомою масою. Метеорологічні умови років виконання експерименту значно різнилися між собою. За рідким винятком (друга декада травня і липня, третя декада червня) температура повітря в період вегетації картоплі в 2009 році незначно відрізнялася від середньої багаторічної – до

1,7<sup>0</sup>С. Протилежне відносилось до 2010 року. Середньомісячні температури повітря порівняно з багаторічними даними різнилися на 3,3-6,6<sup>0</sup>С. Нерівномірним випаданням опадів характеризувався 2009 рік, хоча в середньому за період вегетації їх було більше ніж за ряд років. Дуже сухим виявився 2010 рік.

**Результати дослідження.** Як свідчать отримані дані (табл. 1), розподіл потомства від схрещування міжвидових гібридів за вмістом крохмалю значно різнився, залежно від комбінування спадкових факторів батьківських форм. Наприклад, у популяції №№ 34 і 36 не виявлено гібридів з умістом крохмалю більше 20%. Крім цього, частка матеріалу у попередньому класі (18,1-20,0%) у них також була малою. Тобто, для виділення висококрохмалистих форм ці схеми схрещування безперспективні. Інші комбінації схрещування також значно різнилися за проявом ознаки. У трьох з них модальним був клас з найнижчим вираженням показника (№№ 43, 44 і 45). Причому, у першій з них частка потомства з таким проявом ознаки складала більше 50%. Водночас, у розподілі її матеріалу спостерігалася чітко виражена двовершинність із значною часткою потомства в класі 18,1-20,0%, а також наявністю гібридів в останньому класі. Це характерне для розподілу потомства, яке отримують за участю генетично різних батьківських форм, щодо контролю ознаки. Близьке до викладеного мало місце в комбінації № 45 і, навпаки, популяція № 44 характеризувалася одновершинним розподілом потомства за вмістом крохмалю.

Таблиця 1

**Розподіл потомства від міжвидових схрещувань за вмістом крохмалю (перше бульбове покоління, 2010 р.)**

№ популяції	Походження	Оцінено, шт.	Серед них з умістом крохмалю, %					
			12,0 і <	12,1–14,0	14,1–16,0	16,1–18,0	18,1–20,0	> 20,0
34	90.684/18 x 90.674/58	49	16,3	20,4	40,8	18,4	4,1	0
36	00.95/100 x 88.416с1	42	19,0	47,7	14,3	11,9	7,1	0
37	90.666/25 x 88.416с1	79	12,6	7,6	12,6	20,3	36,8	10,1
39	90.674/16 x 88.416с1	86	22,1	14,0	31,3	14,0	8,1	10,5
40	90.674/58 x 88.416с1	31	19,4	19,4	19,4	12,9	16,0	12,9
41	90.690/7 x 88.416с1	82	20,8	50	16,7	0	8,3	4,2
42	90.691/21 x 88.416с1	97	24,2	16,5	36,1	11,1	11,1	1,0
43	90.691/38 x 88.416с1	97	50,5	14,4	3,3	2,1	20,0	3,1
44	90.730/5 x 88.416с1	91	36,2	28,6	19,8	7,7	3,3	4,4
45	90.674/12 x 88.416с1	93	41,9	10,8	11,8	8,6	23,7	3,2

Незважаючи на те, що потомству кожної з комбінацій властивий особливий прояв умісту крохмалю, можна виділити окремі, що можуть мати практичну селекційну цінність. Перш за все це базується на максимальній частці гібридів з дуже високим умістом крохмалю. В таблиці всі вони віднесені до останнього класу. Таких комбінацій виявлено три (№ 37, 39 і 40). Тільки у них частка потомства, віднесена до нього, перевищувала 10%, що є значним і дозволяє

сподіватися на можливість відборів не лише високо крохмалистих форм, але й з комплексом інших агрономічних ознак. Серед перерахованих популяцій особливою цінністю характеризувалася № 37. Поміж її потомства значну частку складали гібриди, віднесені до класу з умістом крохмалю 18,1 - 20,0%, а два останні класи мали 46,9% гібридів від загальної кількості матеріалу, що свідчить про можливість виділення в цій комбінації значної кількості

висококрохмалистих форм.

Порівнювали уміст крохмалю у сіянцві першого року і матеріалі першого бульбового покоління (табл. 2). За даними 2009 року, батьківські форми характеризувалися різним проявом ознаки. Наприклад, в комбінації 90.684/18 x 90.674/58 (№34) материнська форма мала низький уміст крохмалю, а запилювач,

навпаки, був висококрохмалистим. Протилежне відносилось до комбінацій 90.674/58 x 88.41с1, 90.730/5 x 88.416с1 і 90.674/12 x 88.416с1 (відповідно, №№ 40, 44 і 45). Ще у чотирьох комбінаціях (№№ 36, 37, 39 і 41) обидва компоненти схрещування мали низький уміст крохмалю.

Таблиця 2

**Характеристика за вмістом крохмалю (%) потомства гібридних комбінацій**

№ популяції	Сіянці 1 – го року, 2009 р.					Перше бульбове покоління, 2010 р.					
	уміст крохмалю батьків			оцінено гібридів, шт.	уміст крохмалу, $\bar{O}$	уміст крохмалю батьків			оцінено гібридів, шт.	крохмалистість потомства	
	♀	♂	$\bar{O}$			♀	♂	$\bar{O}$		ліміти	$\bar{O}$
34	9,9	19,9	14,9	53	18,8	14,7	19,4	17,1	49	10,8 – 19,9	15,9
36	11,3	10,0	10,7	46	13,4	12,8	11,2	12,0	42	9,8 – 20,0	13,9
37	9,9	10,0	9,6	87	18,5	16,8	11,2	14,0	79	9,8 – 28,3	19,7
39	11,1	10,0	10,6	96	17,9	15,6	11,2	13,4	86	10,0 – 25,7	14,5
40	19,9	10,0	15,0	38	19,5	19,4	11,2	15,3	31	10,0 – 23,5	15,6
41	11,1	10,0	10,6	87	19,0	15,3	11,2	13,3	82	9,8 – 21,2	15,3
42	14,2	10,0	12,1	124	14,7	10,0	11,2	10,6	97	9,8 – 22,0	15,3
43	9,9	10,0	10,0	111	19,7	10,0	11,2	10,6	97	9,9 – 27,4	11,8
44	18,9	10,0	14,5	104	18,0	16,3	11,2	13,8	91	10,0 – 23,5	13,3
45	20,7	10,0	15,4	118	18,0	17,6	11,2	14,4	93	9,8 – 29,7	11,9

Стосовно материнських форм, то у 2009 році три з них – міжвидові гібриди 90.684/18, 90.666/25 і 90.691/38 мали дуже низький прояв ознаки (9,9%). Дещо вищим вираження показника, але також порівняно низьким, характеризувалися гібриди 00.95/100, 90.674/16 і 90.690/7 (близько 11%). І навпаки, у материнських компонентів схрещування 90.674/58, 90.730/5 і 90.674/12 уміст крохмалю був високим. Аналіз походження материнських форм дозволяє відмітити, що у трьох комбінаціях воно близьке (№№39, 40 і 45), тобто вони є потомками однієї популяції 90.674 з походженням –  $V^2$  двохвидового гібрида *S.demissum* x *S.bulbocastanum*. Водночас, слід зазначити, що лише два сіянці – материнські форми (комбінації №№ 58 і 12) характеризувалися високим умістом крохмалю.

З десяти комбінацій у дев'яти запилювачем був гібрид, походження якого згадувалося раніше. Уміст крохмалю у нього в 2009 році складав 10,0%, що є низьким. Навпаки, інший запилювач – гібрид 90.674/58 мав високе вираження показника.

Враховуючи те, що не було жодної комбінації, де б обидва компоненти схрещування мали високий уміст крохмалю середні значення їх не дуже відрізнялося між собою і знаходилися в межах 9,6-15,4%.

За винятком двох комбінацій (№№ 36 і 42) потомство сіянців першого року мало відносно високий і високий уміст крохмалю. У трьох популяцій це складало 19% і вище. Характерним є високе вираження ознаки серед потомства, обидві батьківські форми якого мали низький його уміст. Таке відносилось до таких комбінацій: 90.690/7 x 88.416с1 і 90.691/38 x 88.416с1.

Отримані дані підтверджують положення, висловлене окремими дослідниками, що контроль високого вмісту крохмалю можуть здійснювати крім домінантних і рецесивні полігени [15].

Порівняно з попереднім, у 2010 році виявлена специфічна взаємодія біологічних особливостей гібридів і метеорологічних умов, що обумовило інший прояв крохмалистості в батьківських форм і потомства. Для чотирьох гібридів – материнських форм уміст крохмалю виявився нижчим ніж у 2009 році, хоча, наприклад, у гібрида 90.674/58 лише на 0,5%. Для інших - умови періоду вегетації 2010 року були більш сприятливими для вираження показника, хоча по аналогії з попередньо згаданим гібридом у 90.691/38 різниця складала лише 0,1%.

Стосовно запилювачів, то в гібрида 90.674/58 уміст крохмалю у бульбах був дещо нижчим, ніж у 2009 році, а в тестера 88.416с1 – навпаки трохи вищим.

Дані середнього умісту крохмалю у батьків у 2010 році свідчать, що в чотирьох випадках він виявився більшим, порівняно з попереднім роком, хоча різниця інколи виявилася незначною (у компонентів схрещування комбінацій №№ 40 і 43, відповідно, на 0,3 та 0,6%). Протилежне відносилось до популяції № 37, де відмінність прояву показника між роками сягала 4,4%. Виявлене ще раз підтверджує особливу реакцію генотипів батьківських форм на вираженням крохмалистості пов'язану, головним чином, зі зміною метеорологічних умов.

Важливим показником, який характеризує потенційні можливості потомства стосовно умісту

крохмалю у бульбах, є ліміти вираження показника. Отримані дані свідчать, що за мінімальним значенням крохмалистості популяції відрізнялися незначно – на 1,0%. Слід зауважити про однакове мінімальне його вираження (9,8%) у п'яти популяцій, хоча середня величина показника запилювачів, материнських форм у них різна.

Виявлена значна відмінність опрацьованого матеріалу за максимальною крохмалистістю. Найвищим потенціалом у цьому відношенні характеризувалася комбінація № 45 з походженням 90.674/12 x 88.416с1, у якої верхня межа лімітів складала 29,7%. Вважаємо, це можна пояснити збалансованістю генів контролю ознаки батьківських форм, що обумовило вищеплення трансгресивного потомства. Як свідчать одержані дані, відбір потомства з дуже високим умістом крохмалю можливий також серед матеріалу популяції № 37 (90.666/25 x 88.416с1) із максимальним значенням 28,3%, хоча за проявом ознаки материнська форма у ній поступалася згаданій вище.

Порівняно низьким потенціалом для відбору висококрохмалистого потомства характеризувалися комбінації №№ 34, 36, 41 і 42. У них максимальне значення показника знаходилося в межах 19,9-22,0%, хоча за середньою крохмалистістю компонентів схрещування вони відрізняються значно (у крайніх популяцій різниця сягала 6,5%).

Аналіз отриманих даних свідчить, що лише в трьох комбінаціях середня крохмалистість потомства вища в 2010 році, порівняно з попереднім. У цілому, слід відмітити невелику різницю середніх значень у них між роками. Наприклад, максимальною вона була в популяції № 37 – 1,2%.

Деяке інше стосувалося середньої крохмалистості потомства популяцій, у яких вона виявилася нижчою у 2010 році. Найменшою різницею за роками характеризувалося

потомство комбінації № 34 – 2,9%, а максимальна відмінність виявлена в комбінації № 43 – 7,9%, або 67% від значення показника в 2010 році. Тобто, у більшості потомства різниця вмісту крохмалю, залежно від років дослідження, значна.

За комплексом даних, отриманих впродовж двох років, найвищою практичною селекційною цінністю стосовно вмісту крохмалю характеризувалася популяція № 37 (90.666/25 x 88.416с1). Їй властиве високе значення умісту крохмалю у потомства в обидва роки (18,5-19,7%), значний потенціал відбору висококрохмалистих форм, велику частку матеріалу, віднесеного до класу з умістом крохмалю більше 20,0%.

**Висновки.** Встановлено, що більшість комбінацій першого бульбового покоління характеризувалися двохвершинним розподілом потомства за вмістом крохмалю. Лише в двох популяціях відсутні потомки з крохмалистістю більше 20%, проте у трьох частка матеріалу, віднесеного до останнього класу, перевищувала 10%. В умовах 2009 року тільки окремі компоненти схрещування мали високий уміст крохмалю, але через низький прояв ознаки у однієї з батьківських форм їх середнє значення не перевищувало 15,4%. Виділені сім комбінацій з крохмалистістю потомства 18% і більше, що свідчить про їх високу перспективність для практичної селекції. За винятком двох популяцій максимальний уміст крохмалю серед потомства в умовах 2010 року перевищував 20%, а, наприклад, в комбінації №45 він сягав 29,7%. Серед матеріалу першого бульбового покоління лише в популяції № 37 (90.666/25 x 88.416с1) середнє значення умісту крохмалю наближалось до 20%. Через це та високий потенціал її стосовно вищеплення висококрохмалистих потомків і оптимальний розподіл одержаного матеріалу за ознакою ця популяція особливо перспективна для практичної селекції.

#### **Список використаної літератури:**

1. Ботаника. Анатомия и морфология : [учебное пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов] / А. Е. Васильев, Н. С. Воронин, А. Г. Еленевский, Т. И. Серебрякова.- М. : Просвещение, 1978. - 480 с.
2. Кучко А. А. Фізіологія та біохімія картоплі / А. А. Кучко, М. Ю. Власенко, В. М. Мицько. - К.: Довіра, 1998.- 335 с.
3. Кучко А. А. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі / А. А. Кучко, В. М. Мицько. - К. : Довіра, 1997. - 142 с.
4. Фурсова Г. К. Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття. Технічні та кормові культури / Г. К. Фурсова, Д. І. Фурсов, В. В. Сергєєв. - Харків, 2008. - 255 с.
5. Putz B. Der zeitige Möglichkeit zur Selektion bon verarbeitungssorten lureh den Zuchter / B. Putz // Kartoffelbau. - 1995. - 11.- S. 427 - 431.
6. Burger H. Untersuchungen über die Ursachen der Leistung von Kulturpflanzen. I.Das Verhalten der Komponenten Des Starkeertrages von Kertoffen / H. Burger, W. Huhnke, D. Kuhler, F. Schwanitz, R. Sengsbush // Zuchter. - 1956. -№ 26. - S. 363 - 371.
7. Будин К. З. Генетические основы селекции картофеля / К. З. Будин.- Л. : Агропромиздат, 1986. - 192 с.

8. Moller K. H. Untersuchungen an Testkreuzungen zur Auswahl geeigneter Eltern und Kombinationen in der Kartoffelzuchtung. Diss. Berlin, Deutsch. Akad. Landwirt / K. H. Moller. - 1965. – 325 s.
9. Engel K. H. Grundlegende Fragen zu einem Schema für Arbeiten mit In-zuchten bei Kartoffeln / K. H. Engel. – Züchter. - 1957. -№ 27.- S. 98 - 103.
10. Hunnius W. Zuchtung trockensubstanzreicher Kartoffeln (Starke und Eiweiß).—Kartoffelbau / W. Hunnius.- 1969. - N 2. - P. 46 - 51.
11. Maris B. Studies on maturity, yield, under-water weight and some other characteristics of potato progenies / B. Maris // Euphytica. – 1969 – 18. – P. 287 - 319.
12. Munzert M. Der Starke- und Eiweißgehalt sowie die Vollerntevertraglichkeit der Kartoffel unter dem Einfluß der Reifezeit, Arneitstagg. Arbeitsgem. Saatzuchtleiter, Gumpenstein / M. Munzert, M. Scheidt. – 1978. - S. 193 - 208.
13. Альсьмик П. И. Методы и результаты селекции картофеля на повышенное содержание сухих веществ / П. И. Альсьмик // Картофель. - Минск : Урожай. - 1966. – С. 3 - 21.
14. Методичні рекомендації проведення досліджень з картоплею. – Немішаєве : УААН, ІК, 2002. - 183 с.
15. Borger H. Untersuchungen über die Zucht von Kartoffeln mit hohem Starkeertrag / H. Borger, D. Kohler, R. Sengsbush // Züchter.- 1954. - 24. - S. 273 - 281.

*Представлены результаты исследования по определению перспективности использования межвидовых гибридов картофеля в качестве исходного селекционного материала с высоким содержанием крахмала. Данные распределения потомства по признаку свидетельствуют о возможности отборов в отдельных комбинациях трансгрессивных форм. С учетом характера распределения гибридного материала по содержанию крахмала, проявление признака среди сеянцев первого года и первого клубневого поколения выделены комбинации, перспективные для практического селекционного использования.*

*Ключевые слова: картофель, межвидовые гибриды, содержание крахмала, комбинации скрещиваний.*

*The results of study for determining the perspectives of the interspecific hybrids of potato as a source of breeding material with a high starch content are presented. Distribution data of generation on the basis of character reflected the possibility of selection process of particular combination of transgressive forms. Should be taken into consideration the nature of the distribution of hybrid material on the content of starch, revealing of character among first year seedlings and the first generation tubers perspective combination for practical use have been selected.*

*Key words: potato, interspecific hybrids, starch, cross combinations.*

Дата надходження в редакцію: 03.10.2012 р.

Рецензент: В.А. Власенко

УДК: 635.21:631.526.32

## СЕЛЕКЦІЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ НА ЯКІСТЬ

**Н.С. Кожушко**, д.с.-г.н., професор

**М.Д. Гончаров**, д.с.-г.н., професор

Сумський національний аграрний університет

*Представлено результати селекції картоплі на якість за вмістом у бульбах сухої речовини (1990-2010 рр.). Створено і зареєстровано (2010 р.) сорти Селянська, Слобожанка-2 і Плюшка, придатні для переробки. Виділено цінні ранні і середньоранні форми з підвищеним (26-24%) і середньостиглі - з високим (31-28%) вмістом сухої речовини. Визначена мінливість розподілу сухої речовини за складовими анатомічної і морфологічної будови бульб селекційного матеріалу – зменшення від камбіального шару (27%) у напрямку до периферії на 41% і ядра – на 34%, збільшення – від верхівки (22%) до пуповини на 10%.*

*Ключові слова: картопля, селекція, сорт, якість, придатність до переробки.*

**Постановка проблеми.** Картопля – одна з урожайних і високоцінних культур. За даними Європейської асоціації з картоплі тільки за останню чверть минулого сторіччя урожайність картоплі в світі зросла на 18%, в тому числі в США і Канаді – на 33%, у країнах Західної Європи

– на 24%. Станом на 2008 Міжнародний рік картоплі світове виробництво досягло 315 млн. тонн, на 2011 рік – рекордні 355 млн. тонн. Внесок до цього обсягу України близько 6% та 15% європейського врожаю картоплі [1]. При майже повній деінтенсифікації вітчизняної галузі