

9. *Досвід селекційної роботи з картоплею в передгірській та гірській зонах Українських Карпат* / [ О.М. Фаворов, В.Г. Влох, М.Н. Коптєв, С.Й. Ліорек] // Картоплярство. – К.: Урожай, 1970. – Вип. 1. – С. 13–19.

10. *Доклад по переработке* [www.agroinnovations.kz/files/lib/65/75/215.doc](http://www.agroinnovations.kz/files/lib/65/75/215.doc)

**УДК 635.21:631.52**

**С. М. ГОРБАСЬ, молодший науковий співробітник**

Сумський національний аграрний університет

## **ХАРАКТЕРИСТИКА МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ЗА ВМІСТОМ КРОХМАЛЮ\***

---

*Викладено результати дослідження з визначення перспективності міжвидових гібридів картоплі, їхніх беккросів для виділення висококрохмалистих форм. Доведено можливість використання при створенні вихідного селекційного матеріалу з високим проявом ознаки різних методів (самозапилення, беккросування, схрещування гібридів між собою), кількості видів, які залучалися в схрещування, ступенів беккросування. Виділено висококрохмалисті форми в поєднанні з іншими агрономічними ознаками.*

**Ключові слова:** картопля, міжвидові гібриди, беккроси, вміст крохмалю, методи створення вихідного матеріалу, агрономічні ознаки

Енергетична цінність картоплі визначається наявністю у бульбах сухих речовин, значну частку яких (70–80%) становить крохмаль [1]. Водночас сорти картоплі значно різняться

---

\* Роботу виконано під керівництвом професора А.А. Подгаєцького.

© С.М. Горбась, 2011

за вмістом останнього навіть у межах однієї групи стиглості, що сягає 6–7% [2]. Першочергове значення сорту в мінливості вмісту крохмалю відмічають також інші вчені [3]. Не менший вплив на прояв ознаки мають зовнішні умови. За даними П.І. Альсміка [4], різниця за вмістом крохмалю впродовж 13 років у сорту Остботе становила – 7,9%, а у сорту Розвариста за 18 років – 8,7 %, або 41,6% середньої величини показника за період дослідження. Певний вплив на вміст крохмалю у бульбах має також технологія вирощування культури, що спричиняє зміни в 1–2%.

З генетичної точки зору вміст крохмалю успадковується як складна кількісна ознака [5]. Встановлено додатну кореляцію між тривалістю вегетаційного періоду сортів і високою крохмалистістю [6], хоча її значення сягає 0,51. Водночас, залучаючи в схрещування батьківські форми з ефективним генетичним контролем ознаки (зокрема, міжвидові гібриди), можна одержати ранньостигле потомство з високим вмістом крохмалю [7]. Значно важче поєднати останню ознаку з продуктивністю. У більшості випадків вони характеризуються від'ємною кореляцією [8] або зовсім відсутні [6].

Особливість картоплі – наявність численних співродичів культурних сортів. Саме це дало змогу уникнути безвиході, яка настала б у селекції картоплі при використанні внутрішньовидової (в межах *S.tuberosum*) гібридизації [9]. Викладене стосується багатьох агрономічних ознак сортів, у тому числі вмісту крохмалю.

Численні дослідники при селекції на високий вміст крохмалю широко використовували дикі, культурні види. Для цього в селекційний процес залучалися види серій *Glabrescentia* Buk., *Demissa* Buk., *Longipedicellata* Buk., *Transaequatorialia* Buk. та ін. [9]. Вважається, що цінними при створенні висококрохмалистих гібридів є види *S.andigenum* Juz. et Buk. [10], *S.demissum* Lindl. [11], *S. stoloniferum* Schlecht. [12] та ін.

Ефективність генетичного контролю високого вмісту крохмалю у вихідного селекційного матеріалу, створеного на основі

міжвидової гібридизації, базується на гетероалелізмі генів, який є результатом розширення генетичної бази створених гібридів.

А тому **метою нашого дослідження** було визначити перспективність міжвидових гібридів за високим вмістом крохмалю, встановити вплив на прояв ознаки метеорологічних умов, виділити батьківські форми, перспективні для отримання висококрохмалистих гібридів, виявити можливість поєднання в створеному матеріалі високого вмісту крохмалю та інших агрономічних ознак і виокремити гібриди, перспективні для практичного селекційного використання.

**Матеріал і методика.** Вихідним матеріалом у дослідженні використано різні за складністю міжвидові гібриди та їхні беккриси. Останні відрізнялися за ступенем беккросування, методом отримання (самозапилення і насичуючі схрещування) та числом і повторюваністю сортів, які залучалися для беккросування.

Дослідження виконувалися за загальноприйнятими методиками [13].

Ґрунт дослідного поля лабораторії вихідного матеріалу кафебри біотехнології та фітофармакології СНАУ – чорнозем типовий, глибокий, малогумусний, середньосуглинковий, крупнопилуватий.

Метеорологічні умови років виконання дослідження різнилися за окремими метеовеличинами як за місяцями, так і в межах декад. Лише третя декада квітня і перші декади травня та червня 2008 р. були значно прохолоднішими порівняно з середнім за багато років. І навпаки, перша, друга декади квітня, другі декади червня, липня і серпня були значно теплішими з різницею температури повітря порівняно з середньою багаторічною 2,6–6,4°C.

За поодиноким винятком, прохолоднішою у 2009 р. виявилася друга декада травня (3,1°C) і теплішими третя червня (6,2°C) і друга липня (4,7°C). У цілому різниця між середньомісячною температурою повітря в 2009 р. і багаторічними даними була незначною (–1,2—+2,0°C).

Порівняно з попередніми роками відчутно теплішим виявився період вегетації 2010 р. Лише третя декада квітня була прохолоднішою, а в інших температура повітря була вищою, ніж у середньому за багато років. Наприклад, різниця між проявом показника в першій декаді травня, третій червня, другій і третій липня та серпня перевищувала 6<sup>0</sup>С. Загалом, за квітень – серпень відмінність за температурою повітря відповідно була: +1,8; +3,4; +4,5; +6,0; +6,6<sup>0</sup>С. Тобто весь період вегетації 2010 р. характеризувався надходженням надлишку тепла.

Порівняно с температурою повітря дещо інше стосувалося випадання дощів. Загальним для кожного з років виконання дослідження був дефіцит надходження води з дощами в першій, другій і третій декадах червня, причому його величина проти середніх багаторічних даних становила 41–70 мм, що відповідало відносним величинам дефіциту вологи 66–100%.

Протилежне стосувалося перших двох декад липня, коли кількість опадів перевищувала середні дані на 19,9–72,0 мм. У 2008, 2009 рр. у третій декаді липня випало дощів близько норми, а в 2010 р. у цей період їх майже не було (2,6 мм).

У інші місяці 2008 р. виявлено незначні відхилення кількості опадів від середніх багаторічних даних. Навпаки, квітень і серпень 2009 і 2010 рр. виявилися посушливими (дефіцит надходження води з дощами був за місяцями відповідно 35 і 24 мм у 2009р. та 23 і 49 мм у 2010 р.). Менше норми випало дощів у травні 2010 р.

**Результати дослідження.** Отримані дані (табл.1) дають змогу стверджувати про неоднорідність розподілу опрацьованого матеріалу за вмістом крохмалю в роки виконання досліджень. Незважаючи на те, що модальним класом у кожному з років був 12,0% і менше, частка матеріалу, віднесеного до нього, неоднакова. Особливо це стосувалося 2010 р., несприятливі метеорологічні умови якого не дали можливості реалізувати гібридам, їхнім беккросам і сортам-стандартам свій генетичний потенціал за вмістом крохмалю.

**Таблиця 1. Розподіл міжвидових гібридів та їхніх беккросів за вмістом крохмалю**

Матеріал	Оціне-но, шт.	Серед них з крохмалистістю, %							
		12,0 і менше	12,1–14,0	14,1–16,0	16,1–18,0	18,1–20,0	20,1–22,0	22,1–24,0	понад 24
<i>2008 р.</i>									
Багато-видові гібриди та їхні беккроси	387	37,7	15,8	12,7	15,5	9,0	6,5	0,5	2,3
<i>Сорти-стандарти</i>									
Серпанок		9,8							
Луговська					16,3				
Тетерів					16,1				
<i>2009 р.</i>									
Багато-видові гібриди та їхні беккроси	387	36,4	23,8	19,4	11,9	5,2	2,0	0,3	0,1
<i>Сорти-стандарти</i>									
Серпанок		9,9							
Луговська		10,0							
Тетерів					17,1				
<i>2010 р.</i>									
Багато-видові гібриди та їхні беккроси	387	53,2	15,5	21,6	5,8	1,8	1,0	0,8	0,3
<i>Сорти-стандарти</i>									
Серпанок		9,9							
Луговська		10,0							
Тетерів		9,9							

Розподіл опрацьованого матеріалу за класами в кожному з років був особливий. Максимальну частку гібридів, їхніх

беккросів із вмістом крохмалю 12,1–14,0% виявлено в 2008 і 2009 рр., а в наступному класі – 2010 р.

Залежно від особливостей прояву вмісту крохмалю серед створеного матеріалу і сортів-стандартів частка перших із значенням вищим, ніж у кращого з останніх за роками, була різна. Наприклад, частка гібридів, їхніх беккросів зі вмістом крохмалю понад 16,3% у 2008 р. становила 24,8%, понад 17,2% у 2009 р. – 9,6% і понад 10,0% у 2010 р. – 48,1%. Отримані дані дають змогу стверджувати про менший негативний вплив метеорологічних умов 2010 р. на величину частки матеріалу з вищим умістом крохмалю, ніж у кращого сорту-стандарту порівняно із більш сприятливими умовами 2008 і 2009 рр.

Цінними для селекційної практики можна вважати форми з відносно високим вираженням крохмалистості (18–20%). Частка опрацьованого матеріалу, віднесена до цього класу, за роками відповідно була 9,0; 5,2 і 1,8%, або в кількісному відношенні 35, 20 і 7 гібридів, їхніх беккросів. Особливість матеріалу, залученого в дослідження, в наявності форм з крохмалистістю понад 20%, причому, не зважаючи на значну відмінність у частці матеріалу, віднесеного до останніх трьох класів, у кожному з них виділено гібриди, їхні беккроси з дуже високим проявом показника.

Як свідчать отримані дані (табл. 2), більшість виділеного матеріалу за високим вмістом крохмалю характеризувалася нерівномірністю прояву ознаки в роки виконання досліджень. Враховуючи те, що для виконання експерименту використано стаціонарне поле з однаковим проявом гранулометричних і агрохімічних показників ґрунту, виявлені відмінності за роками, вважаємо, зумовлені різницею агрометеорологічних умов.

Установлено, що для сорту-стандарту Луговська оптимальні умови для накопичення крохмалю були в 2008 р., а для сорту Тетерів – 2009 р., що узгоджується з наведеними метеорологічними даними. Дуже близький вміст крохмалю за роками мав третій сорт-стандарт Серпанок.

Таблиця 2. Уміст крохмалю у крапках за ознакою міжвидових гібридів, їхніх беккросів, %

Матеріал	Походження	Рік			Середнє	V, %
		2008	2009	2010		
81.386с41	77.277/3 × П55/102	21,1	9,9	15,4	15,5	36,1
83.33с27	80.35с2 × Гідра	16,9	21,7	9,9	16,2	36,6
83.433с15	14-12с18 × Гітте	16,0	15,5	22,2	17,9	20,9
88.730с3	84.209с15 × Агугі	24,4	16,0	17,7	19,4	22,9
88.785с43	85.19с2 × 81.459с47	22,0	19,6	11,7	17,8	30,3
90.673/17	85.568с9 × Гітте	18,1	19,8	9,8	15,9	33,7
90.674/13	-//-	22,8	18,6	16,2	19,2	17,4
90.674/58	85.568с9 × Воловецька	17,5	14,4	18,8	16,9	13,4
90.691/9	85.368с17 × Гітте	17,2	21,2	10,6	16,3	32,8
92.11с24	85.368с17 × 86.621с37	20,2	16,7	14,7	17,2	16,2
96.965/45	81.459с 19 × Гітте	20,2	9,9	16,5	15,5	33,7
96.976/20	91.15-41 × Львів'янка	18,8	25,1	16,7	20,2	21,6
01.26Г116	91.15-52 × Омега	15,3	15,6	18,0	16,3	9,1
<i>Сорти-стандарти</i>						
Серпанок	-	9,8	9,9	9,9	9,9	0,6
Луговська	-	16,3	10,0	10,0	12,1	30,1
Тетерів	-	16,1	17,2	9,9	14,4	27,3

На відміну від стандартів, специфічною реакцією за проявом ознаки характеризувалися міжвидові гібриди та їхні беккроси. Так із 13 виділених, максимальне вираження показника в 2008 р. мали 6, або 46% загальної кількості. У 2009 р. таких гібридів було чотири (31%), а 2010 р. – три (23%).

Крім максимального прояву ознаки серед виділеного матеріалу визначали частку мінімального його вираження. У цьому відношенні виявлено дещо інший вміст крохмалю. Лише один беккрос 01.26Г116 мав найнижчу крохмалистість у 2008 р. У п'яти гібридів і їхніх беккросів (38% їхньої загальної кількості) таке мало місце в 2009 р., а в решти – семи гібридів (54%) – у 2010 р. Вважаємо, найменша частка гібридів з мінімальним значенням показника і найбільша з максимальним свідчать, що найменш сприятливі умови для накопичення крохмалю були в 2010 р.

Отримані дані говорять про значну відмінність гібридів за вмістом крохмалю у роки виконання досліджень. Найбільшу різницю в цьому відношенні виявлено у міжвидового гібрида 83.33с27 – 11,8%. Крім нього відмінністю понад 10% характеризувалися ще п'ять гібридів. Викладене зумовило високе значення коефіцієнта варіації за вмістом крохмалю, яке у шести гібридів вище, ніж у сорту Луговська, що мав максимальне вираження показника серед сортів-стандартів. І лише беккрос 01.26Г116 ( $F_2V^4$  шестивидового гібрида) порівняно з іншими мав низьке значення коефіцієнта варіації показника. Вважаємо, викладене вказує на низький адаптивний потенціал виділеного матеріалу за вмістом крохмалю.

Аналіз походження гібридів, їхніх беккросів з високим вираженням показника дає змогу стверджувати про ефективний генетичний контроль ознаки у материнської форми  $V^1$  тривидового гібрида 85.568с9, який тричі виявлено у родоводі виділеного матеріалу, що сягало 23%. Дещо меншою часткою як компонента схрещування (15%) характеризувався  $F_2V^1$  чотиривидового гібрида 85.368с17, що також дає можливість вважати його цінним для практичного селекційного використання за ознакою. Слід також додати про дуже близьке походження до останнього беккроса ще однієї материнської форми 85.19с2, яка присутня в походженні гібрида 88.785с43. Відмінність зводиться до використання при їхньому отриманні різних сіянців комбінації 81.1686.

Аналіз родоводу виділеного матеріалу дає змогу стверджувати про доцільність використання при створенні висококрохмалистих міжвидових гібридів різних методів. Дві форми (88.785с43 і 92.11с24) одержано в результаті схрещування двох беккросів між собою, причому при отриманні останнього використано однакові первинні міжвидові гібриди ( $F_2P56$ ). На різних етапах одержання п'яти беккросів (38% їхньої загальної кількості) використано самозапилення, а в решти шести – повторне схрещування з сортами.



Найчастіше в походженні виділеного матеріалу зустрічаються шестивидові гібриди з родоводом  $\frac{1}{2} [(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}$   $\frac{1}{2} \times S. \text{andigenum}$   $\frac{1}{2} \times S. \text{tuberosum}$ , а саме у семи форм, або 54% їхньої загальної кількості. Три беккриси отримано при використанні тривидового гібрида  $(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{tuberosum}$ , один – чотиривидового гібрида  $[(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{andigenum}] \times S. \text{tuberosum}$ , а два, як згадувалося раніше, від схрещування гібридів з різним походженням (чотиривидовий  $\times$  шестивидовий) або близьким (чотиривидовий  $\times$  чотиривидовий) родоводом.

Дві перші форми, наведені в табл. 2, є міжвидовими гібридами. По дві — 83.433с15 і 96.965/45 та 96.976029 і 01.26Г116 — відповідно одноразовими та чотириразовими беккросами. Найбільшу частку серед виділеного матеріалу мали дворазові беккриси (38%, або шість штук). Тобто висококрохмалисті форми можна виділити серед матеріалу, різного за ступенем беккросування.

Найвищу цінність для практичного селекційного використання мають компоненти схрещування, які крім високого вираження окремих ознак характеризуються комплексом інших. Дані табл. 3 свідчать про можливість поєднання високого вмісту крохмалю і продуктивності. Беккрос 90.674/13 мав вищий прояв останньої ознаки, ніж сорти-стандарти Луговська і Тетерів. Ще у п'яти беккросів продуктивність перевищувала 500 г/кущ, або була в перерахунку на 1 га понад 20 т. Мінімальним вираженням показника характеризувалися гібриди 83.33с27 і 90.691/9 (менше 400 г/рослину), що свідчить про необхідність їхнього беккросування для отримання високопродуктивного потомства.

Як відмічалось багатьма дослідниками, особливістю міжвидових гібридів є багатобульбовість. Наведені дані підтверджують це. Жодна з виділених форм не поступалася в цьому відношенні сортам-стандартам Серпанок і Луговська. Крім цього чотириразовий беккрос 96.976/20 у середньому за три роки перевищував за проявом ознаки кращий сорт-стандарт Тетерів у 1,5 раза.

Таблиця 3. Прояв господарських ознак у висококрохмалистих міжвидових гібридів, їхніх беккросів (середнє за 2008–2010 рр.)

Матеріал	Продуктивність, г/рослину	Кількість бульб, шт./рослину	Середня маса товарної бульби, г	Товарність, %	Уміст крохмалю, %	Вихід крохмалю, г/рослину
81.386с41	408	11,6	70,6	86	15,5	63,2
83.33с27	350	11,8	42,4	76	16,2	56,7
83.433с15	467	9,2	63,3	69	17,9	83,6
88.730с3	504	16,1	33,9	64	19,4	97,8
88.785с43	481	10,1	80,2	71	17,8	85,6
90.673/17	566	8,3	70,8	86	15,9	90,0
90.674/13	679	17,1	68,0	67	19,2	130,4
90.674/58	449	14,7	32,1	43	16,9	75,9
90.691/9	396	11,5	53,9	48	16,3	64,5
92.11с24	495	11,6	59,6	59	17,2	85,1
96.965/45	562	14,6	52,4	57	15,5	87,1
96.976/20	502	22,5	40,3	47	20,2	101,4
01.26Г116	574	12,9	64,4	61	16,3	93,6
<i>Сорти-стандарти</i>						
Серпанок	760	6,9	115,6	97	9,9	75,2
Луговська	650	7,9	121,5	93	12,1	78,7
Тетерів	600	15,5	79,9	76,4	14,4	86,4

Установлено, що більшість міжвидових гібридів, їхніх беккросів поступаються сорту-стандарту Тетерів за товарністю урожаю, а, наприклад, у таких з них, як 90.674/58, 90.691/9 і 96.976/20, прояв показника менший, ніж 50%, що є низьким. Водночас у шестивидового гібрида 81.386с41 і В<sup>2</sup> тривидового гібрида 90.673/17 товарність урожаю була близькою до значення її в інших двох сортів-стандартів.

На вихід крохмалю з рослини впливають його вміст і продуктивність. А тому, не зважаючи на вищу, ніж у стандартів, крохмалистість, деякі міжвидові гібриди, їхні беккроси через нижчу продуктивність поступалися сортам за виходом крохмалю у перерахунку на рослину. В першу чергу це відноситься до гібридів 81.386с41, 93.33с27, 90.674/58. Водночас майже половина виділеного матеріалу перевищує за проявом озна-

ки кращий у цьому відношенні сорт- стандарт Тетерів (86,4 г/ рослину), а в В<sup>2</sup> тривидового гібрида 90.674/13 і В<sup>4</sup> шестивидового гібрида 96.976/20 значення показника перевищувало 100 г/рослину.

Отримані дані дали змогу виділити беккроси міжвидових гібридів, які крім високого вмісту крохмалю характеризувалися високим проявом інших агрономічних ознак. Це стосувалося наступних з них — 90.673/13, 90.674/14, 01.26Г116 — які можуть бути рекомендовані для практичного селекційного використання.

**Висновки.** Встановлено перспективність міжвидових гібридів картоплі, їхніх беккросів для виділення висококрохмалистих форм. Значна частина опрацьованого матеріалу (8,6 — 48,1% за роками) перевищувала прояв ознаки в кращого з сортів-стандартів. Особливо цінним є можливість виділення серед міжвидових гібридів, їхніх беккросів форм з високою і дуже високою крохмалистістю. Виявлено значний вплив зовнішніх умов на вираження вмісту крохмалю у більшості виділених за ознакою форм, хоча в окремих (гібрид 01.26Г116) прояв ознаки був відносно стабільний за роками. Доведено можливість використання різних методів (самозапилення, беккросування, схрещування гібридів між собою), залучення при створенні матеріалу різної кількості видів, а також різного ступеня беккросування при одержанні висококрохмалистих міжвидових гібридів. Виділено компоненти схрещування (85.568с9, 85.368с17), які з високою часткою (до 23%) зустрічаються в родоводі висококрохмалистого матеріалу. Виявлено можливість поєднання серед беккросів міжвидових гібридів високого вмісту крохмалю і значної кількості бульб у гнізді, відносно високої середньої маси товарних бульб, значної товарності врожаю і високого виходу крохмалю у перерахунку на рослину.

**Перспективи подальших досліджень.** Виділені міжвидові гібриди, їхні беккроси з високим умістом крохмалю у поєднанні з окремими або декількома іншими агрономічними ознаками

рекомендуються для вивчення успадкування їх серед потомства з тим, щоб виділити батьківські форми для практично селекційного використання.

1. *Кучко, А.А.* Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі / А.А. Кучко, В.М. Мицько. — К. Довіра, 1997. — 142 с.

2. *Кучко, А.А.* Фізіологія та біохімія картоплі / А.А. Кучко, М.Ю. Власенко, В.М. Мицько. — К. Довіра, 1998. — 335 с.

3. *Физиология* картофеля / [П.И. Альсмик, А.Л. Амбросов, А.С. Логер и др.]; под ред. Б.А. Рубина. — М.: Колос, 1979. — 272 с.

4. *Альсмик, П.И.* Селекция картофеля в Белоруссии / П.И. Альсмик. — Минск: Ураджай, 1979. — 128 с.

5. *Яшина, И.М.* Генетика морфологических и хозяйственно ценных признаков картофеля / И.М. Яшина, О.А. Першутина, Э.В. Кирсанова // Генетика картофеля. — М.: Наука, 1973. — С. 233–259.

6. *Munzert, M., Scheldt, M.* Der Starke- und Eiweißgehalt sowie die Vollerntevertraglichkeit der Kartoffel unter dem Einfluß der Reifezeit. Arbeitstag. Arbeitsgem. Saatzuchtlejter, Gumpenstein. — 1978. — S. 193–208.

7. *Moller, K.H.* Untersuchungen an Testkreuzungen zur Auswahl geeigneter Eltern und Kombinationen in der Kartoffelzüchtung. Diss., Dt. Akad. Land-wirtschaftswiss. — Berlin, 1965. — S. 375.

8. *Scheldt, M., Munzert, M.* Fortschritte in der Weihenstephaner Starkekartoffel-Züchtung // Kartoffelbau. — 1985. — **36**. — S. 52–54.

9. *Букасов, С.М.* Селекция и семеноводство картофеля / С.М. Букасов, А.Я. Камера. — Л.: Колос, 1972. — 359 с.

10. *Томчук, Н.Г.* Использование вида *Солянум андигенум* Юз. и Бук. при выведении гибридов картофеля с повышенным содержанием белка: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: спец. 06.01.05 селекция і насінництво / Н.Г. Томчук. — Гродно, 1965. — 21 с.

11. *Семенова, И.А.* Использование вида *Solanum demissum* Lindl. для получения сеянцев картофеля с повышенным содержанием сухих веществ: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: спец. 06.01.05 селекция і насінництво / И.А. Семенова. — Минск, 1965. — 23 с.

12. *Scheldt, M., Munzert, M.* Fortschritte in der Weihenstephaner Starkekartoffel-Züchtung // Kartoffelbau. — 1985. — **36**. — S. 52–54.

13. *Методичні рекомендації щодо проведення дослідження з картоплею / УААН.* — Немішаєве, 2002. — 183 с.