

УДК 635.21:631.527.42

DOI 10.47279/2709-3727-2021-1-4

**В. В. ГОРДІЄНКО**, кандидат с.-г. наук, Інститут картоплярства НААН України

**В. В. КАНАЙЛО**, Закарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України

**Т. В. КАНАЙЛО**, Закарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України

### **ВИВЧЕННЯ ВИХІДНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КАРТОПЛІЗА СТІЙКІСТЮ ПРОТИ ФІТОФТОРОЗУ БУЛЬБ**

Представлено результати проведених досліджень щодо оцінки бекросів багатовидових гібридів, створених в лабораторії генетичних ресурсів Інституту картоплярства НААН, та Закарпатської ДСГДС НААН на стійкість проти фітофторозу бульб. Проведено штучне інфікування інокулюмом гриба *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary бекросів багатовидових гібридів розсадника поглибленого вивчення загальною кількістю 127 зразків. Встановлено значний поліморфізм у фенотиповому прояві стійкості зразків до ураження збудником хвороби. Разом з тим виділено форми, які окрім високої стійкості проти фітофторозу бульб, характеризувались високим проявом інших господарсько-цінними ознаками.

**Ключові слова:** картопля, бекроси міжвидових гібридів, стійкість, фітофтороз, господарсько-цінні ознаки.

### **HORDIENKO V.V., KANAİLO V.V., KANAİLO V.V. STUDYING THE OUTPUT SELECTIVE MATERIAL OF POTATO ACCORDING TO RESISTANCE TO POTATO BLIGHT**

The research results estimate the backcrossing of multispecies hybrids developed in the genetic resources laboratory at the Institute of Potato Growing of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, as well as at the Transcarpathian State Agricultural Research Station of the NAASU on the issue of resistance to potato blight. Artificial infection has been done by fungus inoculum *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary to multispecies hybrids of the intensively studied seedbed of 127 samples. A significant phenotype polymorphism of the samples' resistance to the pathogenic agent has been determined. Furthermore, forms with high resistance to potato blight and economically valuable characteristics were singled out.

**Keywords** potato, backcrossing of interspecific hybrids, resistance, blight, economically valuable characteristics.

**GORDIJENKO V.V., KANAJLO. V.V, KANAJLO T.V.,  
A BURGONYA SZELEKCIÓJÁNAK TANULMÁNYOZÁSA A GUMÓ  
FITOFTORÓZISÁNAK ELLENÁLLÓKÉPPESSÉGÉRE**

Az elvégzett kísérletek eredményein alapján, a sokfajú hibridek fordított keresztezésének értékelése, amelyekre a genetikai erőforrások laboratóriumában került sor Ukrajna burgonyatenyésztési főiskoláján és a Kárpátaljai állami agrártudományi kutató intézetben UNAA a gumó fitoftorózis ellenállóképességére. Elvégezték a mesterséges fertőzést a gomba oltóanyagával *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary a sokfajú hibridek ültetvényei részletes tanulmányozására 127 öszspéldányban. Megállapítottak jelentős polimorfizmust a fenotípus jelenségben a példányok ellenállósága a betegség előidézője felé. Ezekkel együtt kiemelték olyan formákat, amelyek a gumó fitoftorózis elleni hatékony ellenállóságán kívül, magas mezőgazdasági értékekkel jellemezhetők.

**Kulcsszavak:** burgonya, fajon belüli hibridek fordított keresztezése, ellenállóság, phitoftorózis, gazdaságilag értékes tulajdonságok.

**Постановка проблеми.** Картопля в Україні – одна з найбільш важливих продовольчих культур. Для значної частини населення вона входить в число основних продуктів харчування. Різноманіття природних умов та велика кількість виробників картоплі впливають на цілі та завдання селекційної роботи.

Фітофтороз картоплі, що спричиняється грибом *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary – одна з найбільш поширених і шкодочинних хвороб культури і обумовлює знищення фотосинтетичного апарату рослин під час вегетації та загнивання бульб при зберіганні [1]. Складність захисту від фітофторозу заключається в тім, що в зв'язку з рекомбінаціями, викликаними статевим розмноженням патогена, продовжують з'являтися нові раси, які завдають все більш значні збитки. В цих умовах все більше підвищується роль нових стійких сортів, використання яких зможе привести до зниження втрат врожаю картоплі [2]. Робота по пошуку стійких проти фітофторозу форм була розпочата ще в 30-ті роки минулого століття та продовжується і сьогодні. Завдяки широкому різноманіттю видів і сортів є можливість виділити велику кількість джерел високої стійкості проти цієї хвороби, багато з яких були використані в селекційних програмах. Найбільше значення для практичної

селекції на стійкість до фітофторозу А.Я.Камераз віддавав мексиканським диким видам, особливо гексаплоїдному виду *S.demissum*, який добре схрещується з сортами *S.tuberosum* та передає R-гени расоспецифічного імунітету гібридному поколінню [3]. Також встановлено, що серед мексиканських видів легко залучаються в міжвидову гібридизацію та передають свою стійкість нащадкам такі види, як *S.stoloniferum* (як донор двох типів стійкості проти фітофторозу – як расоспецифічної, так і горизонтальної), *S.verrucosum*.

Однак в даний час вберегти картоплю від сильного ураження фітофторозом можливо лише стійкістю горизонтального типу, яка ефективно

діє проти всіх рас патогенну, здатна суттєво послабити ураження природними популяціями фітофтори, які містять широкий спектр генів вірулентності. Горизонтальна стійкість не запобігає можливості зараження рослин картоплі фітофторою, але може суттєво затрудняти і робити ураження фітофторозом малошкодочинним.

Значна кількість перерахованих проблем може бути вирішеною при залученні в селекційну практику диких, культурних видів. При цьому у великій мірі реалізується проблема розширення генетичної основи вихідного селекційного матеріалу [4, 5], а це в свою чергу вносить додаткові корективи при плануванні селекції на гетерозис.

Серед представників генофонду є можливість виділити гени з ефективним контролем практично всіх ознак, якими повинен характеризуватись сорт, і які відсутні у *S.tuberosum* [6]. У разі використання вихідного селекційного матеріалу, створеного за участю співродичів культурних сортів, значно розширюється генетична база гібридів, що одночасно є основою гетерозису.

**Мета і завдання.** Виділити зразки з високою стійкістю бульб проти фітофторозу серед вихідного селекційного матеріалу, створеного на основі багатовидових гібридів шляхом бекросування.

**Матеріали і методи.** Вихідним матеріалом в дослідженні використані потомки від бекросування складних міжвидових гібридів, отриманих з участю диких і культурних видів, створені в лабораторії генетичних ресурсів Інституту картоплярства НААН та Закарпатською ДСГДС НААН. Основою для них були первинні та вторинні міжвидові гібриди:  $\{(S.acaule \times S.bulbocastanum) \times S.phureja\} \times S.demissum]$   $\times S.andigenum$ ,  $\{(S.acaule \times S.bulbocastanum) \times S.phureja\} \times S.demissum$ ,  $(S.demissum \times S.bulbocastanum) \times S.andigenum$ ,  $S.demissum \times S.bulbocastanum$ .

Для визначення стійкості бульб проти фітофторозу використовували методику розроблену в Інституті картоплярства НААН [7]. Випробування проводять на початку жовтня. Для зараження відбирають цілі, не травмовані, не озеленені, без ураження іншими хворобами та пошкоджень шкідниками бульби. Бульби кількістю 3 штуки кожного зразка (типові за формою і кольором) занурюють на 5 хв. в суспензію збудника фітофторозу. Навантаження інокулюмом 25-30 конідій в полі зору мікроскопа при збільшенні в 120 разів, причому суспензію використовують не більше трьох годин.

Інфіковані бульби розміщують у горщиках або іншому посуді, який попередньо вистеляють зволженим фільтрувальним папером. Після зараження горщики розміщують у спеціальній камері, накривають фільтрувальним папером, зволожують за допомогою ручного обприскувача та накривають склом. Зволоження проводять періодично через день. У камері підтримують оптимальну для зараження та розвитку хвороби температуру (18 – 20 °C) та високу вологість повітря (більше 90%). Зайва вода стікає через отвори в горщиках, що запобігає перезволоженню та появі мокрих бактеріальних гнилей.

Облік ураження зразків проводять через 30 днів після зараження, розрізуючи кожну бульбу повздовж. Одночасно оцінюють сорти – стандарти, стійкі й сприйнятливі. Облік проводять за відповідною шкалою в балах:

9 – дуже висока стійкість (симптоми ураження відсутні);

8 – висока стійкість (поверхнєве ураження, некроз займає до 10% поверхні та розрізу бульби);

7 – відносно висока стійкість (уражена тканина займає від 10 до 25% поверхні та розрізу бульби);

5 – середня стійкість (ураження від 25 до 50%);

3 – низька стійкість (ураження від 50 до 75%);

1 – дуже низька стійкість (ураження більше 75%).

Вихідним матеріалом в дослідженні використані потомки від бекросування складних міжвидових гібридів, отриманих з участю диких і культурних видів, створені в лабораторії генетичних ресурсів Інституту картоплярства НААН. Основою для них були первинні та вторинні міжвидові гібриди:  $\{(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}\} \times S. \text{demissum}$   $\times S. \text{andigenum}$ ,  $\{(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}\} \times S. \text{demissum}$ ,  $(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{andigenum}$ ,  $S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}$ .

**Результати дослідження.** Проведено штучне інфікування інокулюмом гриба *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary бекросів багатовидових гібридів розсадника поглибленого вивчення загальною кількістю 127 зразків.

Серед оціненого матеріалу спостерігається значний поліморфізм у фенотиповому прояві стійкості зразків до ураження збудником хвороби (рис.1.). Кількість генотипів зі стійкістю менше 5 балів складала 41 %.

Для використання у селекційній практиці доцільно використовувати форми зі стійкістю проти патогена не менше 7 балів. Частка таких зразків складала 30 %, з них 12 % мали бал стійкості вище 8 балів.

Оскільки складність створення фітофторостійкого вихідного матеріалу зумовлена полігенним контролем ознаки, то надзвичайно цінним є вищеплення високостійких проти хвороби зразків.

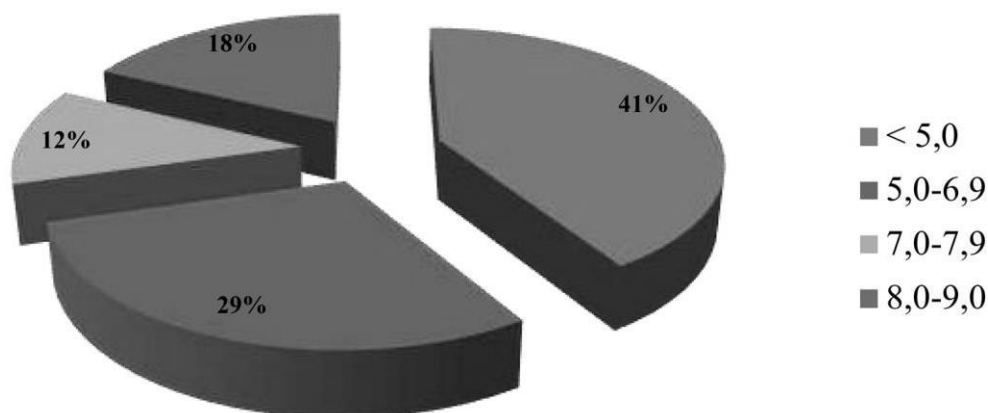


Рис.1. Розподіл за стійкістю проти проникнення гриба *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary бекросів багатовидових гібридів

Виділено зразки, у яких резистентність поєднується з високим проявом інших господарсько-цінних показників (табл.1). Бекроси 11.23/47 (04.120/Струмок), 12.10/41 (04.21с31 / Сантарка), окрім стійкості проти хвороби характеризуються високою урожайністю, сформованою на основі великобульбовості (маса товарної бульби більше 90 г). Разом з тим у бекроса 11.23/47 (04.120 /Струмок) вміст крохмалю в бульбах сягає 20,3 %. Підвищеним вмістом крохмалю в бульбах, окрім високої стійкості проти фітофторозу характеризуються також бекроси 11.13/26 (04.12с40 / Подолія ) та 15.7/15 (Гурман / Зарево). У бекросу 12.10/41 (04.21с31 / Сантарка ) кількість бульб під кущем складала 10 шт.

Таблиця 1. Характеристика господарсько-цінних показників бекросів багатовидових гібридів, стійких проти фітофторозу бульб

Номер згідно каталогу	Походження	Стійкість проти фітофторозу		Урожайність, г/кущ	Середня вага товарної бульби, г.	Кількість бульб на кущ, шт..	Вміст крохмалю в бульбах, %
		проникнення	поширення				
11.13/26	04.12с40 / Подолія	8,0	9,0	513	83	8	23,0
11.23/47	04.120 /Струмок	8,5	9,0	925	134	9	20,3
11.32/103	208ч7 / Струмок	7,0	8,0	592	67	11	14,7
12.20/45	Плюшка / Подолія	7,0	8,0	500	73	8	15,9
12.37/70	04.20с93 / Белларосса	8,5	9,0	400	89	5	15,2
12.10/40	04.21с31 / Сантарка	8,5	9,0	540	123	6	12,2
12.9/78	Батя / Белларосса	7,0	8,0	440	84	4	11,9
12.10/41	04.21с31 / Сантарка	8,0	9,0	950	114	10	11,7
13.9с15	96.976/20 / Подолія	7,5	8,5	579	115	7	15,7
13.45/14	04.115/39 / Тирас	8,5	9,0	529	92	6	11,7
13.45/21	04.115/39 / Тирас	8,5	9,0	506	72	8	16,4
14.3/3	90.679/8 / Жеран	7,5	8,5	636	86	10	16,4
15.7/15	Гурман / Зарево	8,5	9,0	600	91	6	20,9
15.10/14	86.685с56 / 88.730с3	8,5	9,0	456	85	5	14,5

**Висновки.** Виділені бекроси багатовидових гібридів 11.13/26, 11.23/47, 12.37/70, 12.10/40, 12.10/41, 13.45/14, 15.7/15, 15.10/14, які при штучному інфікуванні бульб інокулюмом гриба *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary мали бал стійкості проти хвороби в межах від 8,0 до 9,0. У бекросів 11.23/47, 12.10/41, 11.23/47, 11.13/26, 15.7/15, 12.10/41 окрім стійкості проти фітофторозу спостерігається високий прояв таких господарсько-цінних ознак, як урожайність, середня вага товарної бульби та вміст крохмалю в бульбах.

**Обговорення.** Подальша оцінка в специфічних ґрунтово-кліматичних умовах Карпат на природному інфекційному фоні дозволить виділити вихідний селекційний матеріал та сорти з високою стійкістю проти гриба *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary не тільки за бульбами, але і за надземною частиною

рослин.

### **Бібліографічні посилання**

1. *Ross H.* Potato breeding – problems and perspectives / H.Ross. – Berlin and Hamburg: Paul Parey, 1986. – 132p.
2. *Зотеева Н.М.* Дикорастущие виды картофеля – генетические источники устойчивости к фитофторозу / Н.М.Зотеева, Л.М.Турулева // Сб. науч. тр. по пр. бот., ген. и сел. Л., 1987. – Т.115. – С. 27-34
3. *Букасов С.М.* Селекция и семеноводство картофеля / С.М.Букасов, А.Я.Камераз. – Л.:Колос, 1972. – 359с.  
– *Hawkes, J. G.* Genetic poverty of the potato in Europe. / J. G.Hawkes // Proc. Conf. Broad. Genet. Base Crops. - Wageningen, Pudoc, Wageningen. – 1978. – P. 19-27.
4. *Подгасцький А.А.* Генетичні ресурси картоплі України /А.А. Подгасцький // Картоплярство. – К.: Аграр. наука, 2001. - Вип.34-35. – С.12-22.
5. *Гордієнко В.В.* Генетичні ресурси картоплі: збереження, вивчення та використання / В.В. Гордієнко, Захарчук Н.А., Бельдій Н.М. // Картоплярство України. – 2014. - № 3 – 4. – С15.
6. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. – Немішаєве, 2002. – 182 с.