

УДК 635.21:632.4

**О. А. ВАЩИШИН**, науковий співробітник

**М. Р. ДОБРОВЕЦЬКА**, фахівець

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН  
вул. Грушевського, 5, с. Оброшино Пустомитівського р-ну  
Львівської обл., 81115, e-mail: inagrokarpat@gmail.com

## **ВПЛИВ СТІЙКОСТІ СОРТУ НА УРАЖЕННЯ КАРТОПЛІ ФІТОФТОРОЗОМ**

*Наведено результати польової та лабораторної оцінки сортів картоплі протягом 2007–2015 рр. за стійкістю проти збудника фітофторозу. На основі лабораторних досліджень методом штучного зараження окремих частин листків виділено сорти з відносно високою стійкістю до збудника захворювання.*

**Ключові слова:** картопля, сорт, збудник захворювання, фітофтороз, стійкість, температура, вологість.

**Вступ.** Картопля – одна з найпродуктивніших культур у сучасному землеробстві. Основним чинником зниження її врожайності є вплив шкідливих організмів.

© Ващишин О. А., 2016

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2016. Вип. 60.

У західному регіоні України найбільш поширеною і шкідливою хворобою культури є фітофтороз. Ступінь шкідливості фітофторозу залежить від стійкості сорту і метеорологічних умов, що спричиняють або пригнічують розвиток і поширення захворювання [4, 7, 9, 10, 12, 13].

Клімат України значною мірою формується під впливом глобального клімату і на сьогодні характеризується потеплінням, що супроводжується зміною температурного режиму, підвищенням вологості повітря. Підвищення температури повітря привело до зміни природних процесів, відповідно й розвитку сільськогосподарських рослин, хвороб та шкідників.

Захист картоплі від фітофторозу здійснюється у двох напрямках: селекції стійких сортів і хімічному захисті. На теперішній час екологічно безпечним і економічно доцільним методом захисту картоплі є створення й вирощування стійких до хвороби сортів. Цей метод дозволяє зменшити інтенсивність застосування хімічних засобів захисту, що призводить до забруднення довкілля і розвитку у збудника резистентності до пестицидів.

Селекція на стійкість є найефективнішим засобом підвищення урожайності картоплі, поліпшення якісних показників продукції. Сорти картоплі мають різну стійкість до несприятливих факторів навколишнього середовища та здатність до збереження насінневих якостей. Впровадження у виробництво нового покоління сортів з високою адаптивною здатністю, поєднаною з підвищеною урожайністю, які мають властивість протистояти стресовому впливу біотичних і абіотичних факторів зовнішнього середовища, є однією з найважливіших передумов вирощування високих і сталих урожаїв. Останнім часом велику увагу світова селекція приділяє створенню сортів картоплі з високою польовою стійкістю надземної частини проти фітофтори [3, 5, 14].

У селекції широко застосовують підбір пар для схрещування за еколого-географічним принципом. Різноманітні географічні форми рослин, які ростуть в неоднакових умовах, пристосовуються до них як певні екологічні форми. Академік М. І. Вавілов, засновник еколого-географічної систематики культурних рослин і вчення про вихідний матеріал, визначив вид рослин як певну дискретну динамічну морфологічну систему, диференційовану на географічні та екологічні типи.

Важливим етапом створення нового селекційного матеріалу картоплі є проведення його оцінки на стійкість до хвороб і шкідників, зокрема фітофторозу, з використанням лабораторного методу –

штучного зараження відокремлених листків інокулюмом гриба *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

Однак однією з найважливіших проблем у галузі картоплярства є втрата сортами стійкості до патогена. За результатами досліджень багатьох авторів, популяція фітофтори в Західному Лісостепу України представлена ізолятами  $A_1$  і  $A_2$  т. с., що є передумовою статевого розмноження гриба з невичерпною можливістю появи високовірулентних агресивних рас [10, 12–14].

Ідентифікація збудника фітофтори на картоплі в західному регіоні України протягом багатьох років показала різноманітність расового складу. В 1968–1970 рр. расовий склад фітофтори був представлений простими расами, їх вірулентність визначалася в основному генами  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  та їх комбінаціями [7].

Вивченням расового складу в 1989–1991 рр. встановлено в популяції фітофтори наявність складних рас, які були представлені 26 генами вірулентності. Серед набору сортів, які вирощували в цей період, не було генотипів, стійких проти таких складних рас. На основі досліджень у місцевій популяції фітофтори було виявлено патогени  $A_2$  т. с. [12].

Проведена ідентифікація рас фітофтори на картоплі в 1998–2000 рр. дала можливість встановити поряд з наявністю складних високовірулентних агресивних рас на картоплі томатних рас  $T_0$  і  $T_1$ , які паразитують спочатку на картоплі, а потім переходять на помідори [2].

Дослідження з вивчення расового складу фітофтори в 2009–2011 рр. підтвердили наявність у популяції збудника фітофторозу складних високовірулентних рас та ізолятів  $A_1$  і  $A_2$  т. с. [6, 10].

Отже, на основі багаторічних досліджень можна зробити висновок, що популяція фітофтори в Західному Лісостепу України представлена складними агресивними високовірулентними расами. Наявність у популяції патогенів  $A_2$  т. с. і утворення ооспор, яке в нашій зоні може відбуватися в природних умовах, сприяє значному розвитку фітофтори, що дало хворобі можливість пристосуватися до будь-якого набору сортів і призвело до втрати стійкості. Тому на сьогодні гостро стоїть проблема пошуку джерел стійкості, успіх якого залежить від підбору матеріалу для схрещування.

Метою наших досліджень було виявити, які з поширених і перспективних сортів у нашій зоні протистоять інфекційному навантаженню місцевої популяції фітофтори і можуть бути використані в селекції на стійкість.

**Матеріали і методи.** Вивчення стійкості сортів картоплі різних груп стиглості до фітофторозу проводили в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН. Дослідження виконували в польових і лабораторних умовах згідно з методичними рекомендаціями [1, 8, 11]. Впродовж 2007–2015 рр. вивчали динаміку розвитку фітофторозу з моменту появи перших ознак до кінця вегетації картоплі в польових умовах, а також для проведення об'єктивної оцінки використовували лабораторний метод визначення стійкості бадилля картоплі проти фітофторозу шляхом зараження відокремлених частинок листків. Визначення польової стійкості лабораторним методом передбачало триразове зараження відокремлених частинок листків кожного генотипу картоплі сумішшю суспензії високоагресивної раси у фазах від повної бутонізації та початку квітування через кожні 10 діб.

Впродовж 7 діб вели спостереження за тривалістю інкубаційного періоду (діб). На восьму добу після інфікування вимірювали діаметр ураженої тканини (мм), інтенсивність спороношення (балів). На підставі одержаних даних вираховували індекс ураження:

$$X = \frac{a_1 \times b_1}{v_1} + \frac{a_2 \times b_2}{v_2} + \frac{a_3 \times b_3}{v_3} + \dots + \frac{a_n \times b_n}{v_n} \cdot \frac{1}{n},$$

де X – індекс ураження;  $a_1 \dots a_n$  – діаметр ураженої тканини;  $b_1 \dots b_n$  – інтенсивність спороношення;  $v_1 \dots v_n$  – інкубаційний період; n – кількість заражень.

Польова стійкість сортів тим вища, чим нижчий індекс ураження.

Стійкість картоплі (листя) проти фітофторозу залежно від індексу ураження:

Індекс ураження	Стійкість
0,0–5,0 .....	дуже висока
5,1–10,0 .....	висока
10,1–15,0 .....	відносно висока
15,1–20,0 .....	середня
20,1–30,0 .....	низька
>30,0 .....	дуже низька

**Результати та обговорення.** У результаті досліджень виявлено, що на розвиток фітофторозу в умовах Західного Лісостепу України значний вплив мають погодні умови року і стійкість сорту. Останніми роками у літній період помітно збільшилася тривалість дії високих температур повітря. Західні області України належать до

максимальної чи достатньої зони зволоження, а такі умови сприяють ранньому ураженню картоплі фітофторозом.

Слід відзначити, що стійкість до фітофторозу залежала від групи стиглості сорту. Перші ознаки ураження картоплі хворобою фіксували у різні періоди – з другої декади червня до першої декади липня на ранньостиглих сортах. На середньостиглих сортах ознаки захворювання з'являлися на декілька днів пізніше. Сорти картоплі середньопізньої групи стиглості найпізніше уражувалися фітофторозом і в цілому мали найбільш високу стійкість до хвороби. Проте у кожній з груп стиглості виділилися деякі сорти картоплі, які в окремі роки відзначалися відносно високою стійкістю до фітофторозу.

За час досліджень найвищого розвитку на кінець вегетації фітофтороз досяг у 2007 р. (98,3 %), який характеризувався значним підвищенням температурного режиму і достатньою кількістю опадів, хоча розподіл їх за декадами був нерівномірним. Сильний розвиток фітофторозу також спостерігали в 2008 р. (93,8 %). Достатня кількість опадів та помірні температури повітря вдень, які змінювалися холодними ночами, призвели до масового ураження сортів картоплі фітофторозом, що в свою чергу вплинуло на продуктивність рослин.

У 2010 р. погодні умови (кількість опадів перевищувала норму в усі місяці вегетаційного періоду, а температура повітря - за винятком червня) сприяли ураженню картоплі фітофторозом, яке становило 88,3 %.

Високий розвиток захворювання було відзначено в 2014 р. (91,1 %), який характеризувався різними погодними умовами: травень був теплим і вологим, червень – прохолодним і недостатньо вологим, липень – теплим і помірно сухим.

Розвитку фітофторозу в 2015 р. (92,8 %) сприяли нерівнозначні погодні умови: температура повітря вегетаційного періоду перевищувала багаторічну в усі місяці, а кількість опадів була нерівномірною (перевищувала багаторічну в травні, була недостатньою в червні, помірною в липні, серпень був посушливий).

Найменше ураження картоплі хворобою (66,7 %) відзначено в 2006 р., травень і червень якого був прохолодним та вологим, а липень і серпень – помірно теплим і вологим. В усі інші роки досліджень розвиток фітофторозу коливався в межах 75,4–87,0 %.

### 1. Стійкість сортів картоплі проти фітофторозу в лабораторних умовах (2007–2015 рр.)

Сорт	Рік								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ранньостиглі									
Кобза	середня	низька	середня	середня	середня	середня	середня	середня	середня
Аграрна	середня	відносно висока	відносно висока	середня	середня	середня	середня	середня	низька
Беллароза	середня	середня	відносно висока	відносно висока	низька	низька	низька	дуже низька	низька
Вінетта	середня	середня	середня	середня	низька	дуже низька	дуже низька	дуже низька	дуже низька
Дніпрянка	середня	низька	середня	середня	низька	середня	дуже низька	низька	низька
Ліщина	низька	низька	середня	середня	середня	середня	середня	середня	низька
Серпанок	низька	низька	середня	середня	середня	низька	середня	середня	низька
Аноста	–	–	–	–	–	середня	середня	середня	середня
Щедрик	–	–	–	–	–	середня	відносно висока	відносно висока	середня
Середньоранні									
Мавка	низька	низька	низька	середня	низька	середня	середня	середня	середня
Свалявська	низька	низька	середня	середня	середня	низька	низька	середня	середня
Обрій	–	–	–	–	середня	середня	середня	низька	низька
Дара	середня	низька	середня	середня	низька	середня	низька	середня	середня
Забава	середня	низька	середня	середня	низька	дуже низька	низька	низька	низька
Санте	–	–	–	–	середня	низька	низька	низька	низька
Лаура	–	–	–	–	середня	середня	низька	низька	низька

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Середньостиглі									
Слава	низька	низька	низька	середня	середня	середня	середня	середня	середня
Воля	середня	середня	відносно висока	відносно висока	відносно висока	середня	середня	середня	середня
Гірська	середня	середня	середня	відносно висока	відносно висока	середня	середня	відносно висока	відносно висока
Слов'янка	низька	середня	середня	середня	відносно висока	середня	середня	середня	середня
Луговська	низька	низька	низька	середня	середня	середня	–	–	–
Билина	–	–	–	–	середня	середня	середня	середня	середня
Легенда	–	–	–	–	відносно висока	середня	середня	середня	середня
Красень	–	–	–	–	відносно висока	відносно висока	середня	середня	середня
Євростарч	–	–	–	–	середня	середня	середня	середня	низька
Тайфун	–	–	–	–	відносно висока	відносно висока	відносно висока	відносно висока	відносно висока
Середньопізні									
Оксамит 99	низька	середня	середня	середня	середня	середня	середня	середня	середня
Ольвія	середня	відносно висока	відносно висока	відносно висока	відносно висока	відносно висока	відносно висока	відносно висока	відносно висока
Червона рута	середня	відносно висока	відносно висока	відносно висока	відносно висока	відносно висока	відносно висока	відносно висока	відносно висока

Примітка. У цій і наступній таблиці: – відсутність сорту.

## 2. Ураженість сортів картоплі фітофторозом у польових умовах (2007–2015 рр.)

Сорт	Рік								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ранньостиглі</b>									
Кобза	96,7	68,5	62,5	61,7	68,4	58,6	62,5	69,4	77,8
Аграрна	70,0	51,3	52,0	57,4	66,1	53,4	62,7	65,0	76,1
Беллароза	80,0	73,3	59,2	58,3	77,2	63,1	75,0	87,7	91,7
Вінетта	95,6	80,0	61,7	71,7	85,5	70,6	77,2	91,1	92,8
Дніпрянка	80,5	87,0	58,3	65,3	70,0	63,9	82,2	85,6	86,1
Ліщина	88,3	81,7	58,3	65,3	75,0	67,7	67,8	61,1	81,1
Серпанок	95,0	76,7	60,4	71,6	75,5	72,2	67,8	73,9	86,1
Аноста	–	–	–	–	–	59,7	59,4	64,6	69,9
Щедрик	–	–	–	–	–	57,5	58,3	58,0	59,4
<b>Середньоранні</b>									
Мавка	90,0	68,5	71,7	80,0	72,2	64,4	65,0	71,6	78,3
Свалявська	88,3	78,3	66,7	66,7	65,5	65,0	60,0	62,2	74,4
Обрій	–	–	–	–	72,2	59,2	70,0	71,6	78,9
Дара	76,7	85,2	60,4	63,3	66,7	60,3	64,4	61,0	83,9
Забава	88,3	83,3	57,4	83,3	72,2	75,4	67,3	77,2	91,1
Санте	–	–	–	–	67,2	68,5	65,2	73,2	81,7
Лаура	–	–	–	–	62,8	58,3	76,7	76,6	72,8



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Середньостиглі									
Слава	93,3	87,0	68,3	71,7	65,0	60,9	63,3	69,9	75,5
Воля	76,7	53,3	55,0	56,6	65,6	58,0	55,5	61,9	63,3
Гірська	79,5	61,6	56,7	58,3	62,8	54,4	62,2	52,8	62,0
Слов'янка	90,0	79,6	61,9	71,7	61,1	58,6	59,8	56,6	70,5
Луговська	86,6	65,0	65,0	61,6	66,0	–	–	–	–
Билина	–	–	–	–	66,7	57,0	60,8	63,3	73,9
Легенда	–	–	–	–	61,7	63,3	64,8	67,2	76,0
Красень	–	–	–	–	57,8	52,4	71,1	66,6	64,4
Євростарч	–	–	–	–	62,2	52,8	70,5	69,7	76,7
Тайфун	–	–	–	–	58,3	46,7	59,9	53,9	59,4
Середньопізні									
Оксамит 99	95,2	68,3	60,0	71,7	65,6	63,8	62,2	63,3	70,0
Ольвія	65,0	48,3	48,1	55,0	58,9	50,3	57,7	56,5	56,1
Червона рута	76,7	55,0	50,0	56,7	60,3	53,9	56,6	54,4	57,2

За результатами штучного зараження відокремлених листків серед сортів української селекції стійкими проти фітофторозу виявилися: Воля (індекс ураження 13,3–18,3), Билина (13,7–17,8), Гірська (12,6–18,6), Щедрик (14,7–20,0), Слов'янка (13,7–17,8), Красень (13,2–19,6), Ольвія (12,7–15,9), Червона рута (11,7–16,3) (табл. 1). Тому виділені сорти можуть бути використані для подальшого селекційного процесу при створенні нових фітофторостійких сортів.

На увагу заслуговують сорти з середньою стійкістю: Легенда (індекс ураження 14,5–23,7), Серпанок (15,9–23,4), які в усі роки досліджень були високопродуктивними. Результати лабораторної оцінки методом штучного зараження відокремлених листків більшою мірою збігалися з даними польових випробувань.

Польова оцінка стійкості іноземних сортів до фітофторозу показала, що більшість з них не пристосована до умов Західного Лісостепу: спочатку вони відзначаються підвищеною стійкістю до фітофторозу і високою урожайністю, а потім різко знижують і стійкість, і урожайність. Так, сорт Беллароза, який в перші роки досліджень характеризувався середньою і відносно високою стійкістю (в 2007–2010 рр. індекс ураження 14,1–20,0), високою урожайністю, останніми роками відзначався низькою і дуже низькою стійкістю (в 2011–2015 рр. індекс ураження 21,6–30,3).

Отже, сорти іноземної селекції не пристосовані до кліматичних умов нашої зони, не витримують інфекційного навантаження і для одержання високого урожаю вимагають великої кількості хімічних засобів, тоді як вітчизняні сорти дають високий урожай за меншої кількості обробок.

На сьогодні серед іноземних сортів відносно високу стійкість і урожайність в наших умовах має середньопізній сорт польської селекції Тайфун (індекс ураження коливався від 12,7 до 15,0) і ранньостиглий сорт Аноста (16,3–18,0).

Дослідження динаміки розвитку фітофторозу показало, що сильне ураження картоплі хворобою відбувалося у фазі початку досягання і збільшувалося до фази природного відмирання картоплиння. На кінець вегетації найменше ураження фітофторозом (табл. 2) відзначено на сортах Щедрик, Тайфун, Ольвія, Червона рута.

Аналіз стійкості сортів картоплі проти фітофторозу показав, що найбільшу частку від загальної кількості сортів майже в усі роки досліджень займали сорти з середньою стійкістю: в 2006 р. – 72,7 %, 2009 р. – 50,0 %, 2010 р. – 80,0 %, 2012 р. – 61,3 %, 2013 р. – 50,0 %, 2014 р. – 53,3 %, 2015 р. – 50,0 % (табл. 3). Велику частку мали сорти з

низькою стійкістю, в 2007 і 2008 рр. їх відсоток відповідно становив 46,9 і 53,1 %. Сорти з відносно високою стійкістю займали лише 9,4–16,7 % від загальної кількості.

### 3. Розподіл сортів картоплі за стійкістю проти фітофторозу (2006–2015 рр.)

Рік досліджень	Стійкість					
	дуже висока	висока	відносно висока	середня	низька	дуже низька
2006	0	0	0	72,7	27,3	0
2007	0	0	0	40,6	46,9	12,5
2008	0	0	9,4	25,0	53,1	12,5
2009	0	0	15,6	50,0	25,0	9,4
2010	0	0	18,8	62,5	12,5	6,2
2011	0	0	0	80,0	20,0	0
2012	0	0	16,1	61,3	16,1	6,5
2013	0	0	13,3	50,0	30,0	6,7
2014	0	0	16,7	53,3	23,3	6,7
2015	0	0	13,3	50,0	30,0	6,7

**Висновки.** Найбільш поширеною і шкідливою хворобою картоплі в Західному Лісостепу України є фітофтороз, розвиток якого залежить від погодних умов і стійкості сортів. Найвищу ураженість рослин фітофторозом спостерігали в 2007 р.

За результатами штучного зараження відокремлених листків серед сортів української селекції стійкими проти фітофторозу виявилися: Щедрик, Тайфун, Ольвія, Червона рута. Тому вони можуть бути використані для подальшого селекційного процесу при створенні нових фітофторостійких сортів.

Найбільшу частку від загальної кількості сортів майже в усі роки досліджень займали сорти з середньою стійкістю (50,0–80,0 %), а сорти з відносно високою стійкістю – 9,4–16,7 %.

Оцінка стійкості іноземних сортів до фітофторозу в польових умовах показала, що більшість з них не пристосована до умов Західного Лісостепу України. Серед іноземних сортів відносно високою стійкістю характеризувався середньостиглий сорт польської селекції Тайфун.

### Список використаної літератури

1. Быченкова А. А. Методические указания по изучению внутривидового разнообразия возбудителя фитофтороза и полевой устойчивости картофеля / А. А. Быченкова. – М. : [б. и.], 1972. – 22 с.
2. Ващишин О. А. Расовый склад збудника фітофторозу на помідорах в умовах Львівської області / О. А. Ващишин // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2000. – Вип. 42. – С. 144–147.
3. Випробування сортів картоплі на стійкість до фітофторозу / В. М. Положенець [та ін.] // Вісник Львівського державного аграрного університету : агрономія. – 2006. – № 10. – С. 291–295.
4. Вплив метеорологічних факторів на ураження сортів картоплі фітофторозом / О. А. Ващишин [та ін.] // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2011. – Вип. 53, ч. I. – С. 24–34.
5. Вплив соргових особливостей на продуктивність та уражуваність картоплі хворобами / В. Г. Сергієнко, С. В. Богданович, М. І. Губар, Н. О. Губар // Карантин і захист рослин. - 2010. – № 9. – С. 23–27.
6. Голящук Ю. С. Життєвий цикл гриба *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Збудник фітофторозу картоплі в умовах Західного Лісостепу України / Ю. С. Голящук, М. П. Лісовий // Карантин і захист рослин. – 2009. – № 11. – С. 12–15.
7. Демків О. Г. Изучение биологии возбудителя фитофторы, его расового состава и устойчивости сортов картофеля в условиях западных областей УССР : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук : спец. № 540 «Защита растений» / О. Г. Демків. – К., 1968. – 21 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. Ільчук Р. В. Залежність між стійкістю до фітофторозу та урожайністю картоплі сортів різних груп стиглості / Р. В. Ільчук, Ю. Р. Ільчук // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2014. – Вип. 56, ч. I. – С. 57–65.
10. Лісовий М. П. Особливості розмноження гриба *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary – збудника фітофторозу картоплі в умовах Західного Лісостепу України / М. П. Лісовий, Ю. С. Голящук // Карантин і захист рослин. – 2011. – № 3. – С. 17–19.
11. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / за ред. В. В. Кононученка, В. С. Куценка, А. А. Осипчука. – Немішаєве : [Б. в.], 2002. – 183 с.

12. Свереда Н. І. Вивчення сортів і гібридів картоплі на стійкість проти фітофторозу в західному регіоні України та пошук вихідних форм для селекції : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво» / Н. І. Свереда. – К., 1999. – 19 с.

13. Стійкість сортів картоплі до фітофторозу / О. А. Ващишин [та ін.] // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2009. – Вип. 51, ч. III. – С. 12–17.

14. Чередниченко Л. М. Оцінка селекційного матеріалу картоплі за стійкістю надземної частини рослин проти фітофторозу з використанням відокремлених частинок листків / Л. М. Чередниченко // Картоплярство. – 2013. – № 1/2 (30/31). – С. 19–25.

Отримано 01.09.2016

Рецензент – завідувач сектора картоплярства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник Р. В. Ільчук.