

# СТІЙКІСТЬ КОЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ТОМАТА ПРОТИ РАННЬОЇ СУХОЇ ПЛЯМИСТОСТІ

Визначено мінливість рівня полігенної стійкості проти ранньої сухої плямистості. Наведено результати досліджень шістдесят одного зразка томатів на штучно створеному і природному провокаційних інфекційних фонах. Встановлено сортову та популяційну неоднорідність томата. Виділено джерела з полігенною стійкістю та зразки-еталони стійкості.

**томат, рання суха плямистість, природний і штучний фони, полігенна стійкість**

Проблема селекції томата за стійкістю до шкідливих організмів існує з того часу, коли були створені перші сорти. Висока пристосованість збудників хвороб до рослини-живителя ускладнює селекцію культури. Необхідно добре знати видовий склад збудників, біологічні закономірності їх розвитку та володіти методами вивчення зразків для визначення надійних джерел стійкості томата [3, 7].

На думку російського селекціонера І.І. Тарасенкова [13], підвищення врожайності нових сортів і гібридів — це, в першу чергу, результат підвищення стійкості до стресових факторів зовнішнього середовища, а саме — до шкідників і збудників хвороб. Під час епіфітотій відбувається масове поширення нових рас збудників хвороб, тому селекціонери та імунологи змушені постійно шукати та мати в резерві генетичну різноманітність [5].

В Північно-східному Лісоострові України томати уражуються різними хворобами: чорною бактеріальною плямистістю, фітофторозом, водянистою гниллю, антракнозом. В останні роки найпоширенішою та найшкідливішою є рання суха плямистість [4, 9], яку викликає гриб *Alternaria solani* (Ell. et Mart. Sogauer), міжнародний код — (As) [16]. Інтенсивність прояву хвороби в різні роки однакова і визначається погодними умовами та стійкістю сортів. В окремі роки ураженість посівів томата становить 50%, а втрати врожаю сягають 35% [8].

Нині проблема вивчення стій-

**С.А. ЛИСАК,**  
кандидат біологічних наук  
Інститут овочівництва  
і баштанництва НААН

кості томата до патогена з некротрофним типом живлення залишається однією із найбільш складних і актуальних. Це зумовлено темпом еволюції вірулентності збудника та паралельним процесом інтенсифікації вирощування томата у відкритому і закритому ґрунті [1, 12]. Виробництву потрібні сорти і гібриди томатів з генами різних типів стійкості до впливу будь-якого нового біотипу патогена.

Мета нашої роботи — дослідити і виявити на інфекційних фонах стабільні джерела томата полігенного типу стійкості до ранньої сухої плямистості.

**Методика досліджень.** Протягом 2008—2010 років визначали тип та рівень стійкості проти ранньої сухої плямистості (РСП) колекційного матеріалу томата (61 зразок) різного еколого-географічного походження. Дослідження виконували в лабораторії імунітету овочевих рослин Інституту овочівництва і баштанництва НААН на штучному (метод дії комплексу екстрацелюлярних метаболітів гриба *Alternaria solani*) і природному провокаційних фонах [14]. Вибірка досліджуваних рослин кожного зразка — 25 штук [11].

Оцінку з подальшим розподілом на 5 груп популяційного складу зразків томата провадили за імунологічними реакціями [6, 15]: **бал 9** (за шкалою РЕВ) — високостійкі (Highly resistant або HR), візуально ознаки хвороби відсутні (частка рослин  $P_1$ ); **бал 7** — стійкі (Resistant або R), ураженість рослин до 15,0% ( $P_2$ ); **бал 5** — середньостійкі (Moderately resistant або MR), ступінь ураження 15,1—35,0% ( $P_3$ ); **бал 3** — сприйнятливі (Susceptible або S), ступінь ураження від 35,1 до 50,0% ( $P_4$ ); **бал 1** — високосприйнятливі (Highly susceptible або HS), ступінь ураження вище 50,1% ( $P_5$ ).

Рівень полігенної стійкості зразків характеризували частками  $P_1+P_2$  [11]. Якщо  $\Sigma(P_1+P_2) \geq 70\%$ , то вибірку генеральної сукупності відносили до балів стійкості 9 і 7.

Закономірності розподілу ознаки стійкості в межах рослинних популяцій зразків томата вивчали за допомогою статистичного аналізу [2, 10].

Після оцінок на штучному фоні та аналізу характеристики рівня стійкості на ранніх етапах онтогенезу виділені зразки були висаджені в умови природного провокаційного фону (плівкова теплиця) для подальшого визначення рівня їхньої стійкості на пізніх етапах онтогенезу та проведення доборів стійкого матеріалу і отримання насіння.

**Результати досліджень.** Нами визначено генетично зумовлену неоднорідність рівня стійкості колекційного матеріалу томата щодо збудника ранньої сухої плямистості.

Щорічно в умовах фонів зразки знаходились в групах різного прояву імунологічної реакції: штучний (висока стійкість, стійкість, середня стійкість, сприйнятливість і висока сприйнятливість), природний провокаційний (стійкість, середня стійкість, сприйнятливість і висока сприйнятливість) (табл. 1).

Узагальнюючу характеристику виділених зразків томата — джерел з полігенним типом стійкості до основного збудника ранньої сухої плямистості *Alternaria solani* — наведено у таблиці 2. Результати досліджень та їх статистичної обробки підтвердили достовірну неоднорідність зразків за рівнем прояву захисних реакцій на проникнення фітопатогенів або продуктів їхньої життєдіяльності. В генеральній сукупності виділених зразків ступінь ураження РСП на штучному та природному провокаційному фонах варіював від 1,2 до 35,0%, що відповідає балам 7 та 5 за шкалою РЕВ.

Без візуальних ознак ураження РСП внаслідок 48-годинної дії метаболітів збудника на рослини із генеральної сукупності було виділено зразок Новинка Алтая (к.-00475).

**1. Розподіл зразків томата за стійкістю проти ранньої сухої плямистості (2008–2010 рр.)**

Тип імунологічної реакції	Стойкість за шкалою РЕВ, бал	Фони			
		штучний		природний провокаційний	
		шт.	%	шт.	%
HR	9	1	1,6	0	0,0
R	7	4	6,6	12	19,7
MR	5	38	62,3	25	41,0
S	3	10	16,4	9	14,7
HS	1	8	13,1	15	24,6
<b>Всього:</b>		61	100	61	100

**2. Рівень стійкості виділених зразків томата проти ранньої сухої плямистості на різних інфекційних фонах (2008–2010 рр.)**

№ п/п	Назва зразка	№ реєстрації установи UKR 001	Країна	Фони					
				штучний				природний провокаційний	
				Ступінь ураження, %	Ураженість, %	Квадратичне відхилення ( $\sigma$ ), %	РЕВ, бал	Ступінь ураження, %	РЕВ, бал
1	Кременчуцький (st1)	00071	UKR	55,6	100,0	0,8	1	40,3	3
2	Лагідний (st2)	00065	UKR	61,1	100,0	0,2	1	35,0	5
3	Алтей	02610	UKR	25,0	100,0	0,6	5	35,0	5
4	Алекс	00773	MDA	21,8	95,4	0,4	5	18,5	5
5	Аран	00036	UKR	29,1	100,0	0,7	5	35,0	5
6	Баллада	00764	MDA	16,7	83,3	0,4	5	24,1	5
7	Бат-ям	02533	UKR	28,0	80,0	1,0	5	15,0	7
8	Вера	00084	UKR	19,0	90,0	0,7	5	18,7	5
9	Владимир Л 795	02531	UKR	30,5	100,0	1,2	5	7,4	7
10	Дама	02535	UKR	19,0	90,0	0,4	5	17,2	5
11	Дон Жуан	00622	RUS	1,2	5,8	0,2	7	5,1	7
12	Золотий ріг	02589	UKR	10,0	50,1	0,5	7	23,0	5
13	Лида	00768	MDA	20,0	94,1	0,4	5	31,6	5
14	Луч	00667	MDA	17,8	88,8	0,3	5	21,2	5
15	Ляна	02314	MDA	26,0	100,0	0,8	5	25,0	7
16	Новинка Алтая	00475	RUS	0,0	0,0	0,0	9	63,1	1
17	Плющелистный	00627	UKR	4,8	19,0	0,5	7	15,0	7
18	Рефлекс	02527	UKR	20,0	66,7	0,8	5	21,4	5
19	Рефлекс (д 43)	02528	UKR	24,5	100,0	0,4	5	15,0	7
20	Ричай	00649	MDA	4,0	13,3	0,6	7	37,2	3
21	Салатний	00708	UKR	17,3	86,7	0,5	5	27,8	5
22	Сверхранний 84	00722	RUS	30,0	72,2	1,2	5	15,0	5
23	Скороспелая халва	00731	RUS	17,3	86,7	0,8	5	17,5	5
24	Сливка крупная	00706	RUS	16,4	76,4	0,5	5	30,8	5
25	Суворовец	00731	UKR	33,6	100,0	0,8	5	23,3	5
26	Темно-красный	00736	RUS	20,0	62,5	0,7	5	18,5	5
27	Финиш	00769	MDA	18,8	94,1	0,3	5	27,1	5
28	Шанс	02312	UKR	18,8	88,8	0,4	5	20,0	5
29	Libra	02585	UKR	19,0	90,0	0,4	5	35,0	5
30	L. peruvianum	611/06вр	UKR	23,3	72,2	0,9	5	5,0	7
31	Roudello	02586	UKR	23,3	72,0	0,7	5	31,3	5

Його віднесено до групи I, він не мав ознак ураження (тип імунологічної реакції HR) (бал — 9). Дані, одержані на початковому етапі онтогенезу рослин (розсади), підтверджують статистичний аналіз. Він показав, що поряд із стандартним показником «середньорічний ступінь ураження» квадратичне відхилення  $\sigma$  даного зразка було 0,0. Це вказує на те, що на

штучному фоні зараження генотипи зразка із балом 9 на високому рівні значимості відповідали реакції «висока стійкість». На природному провокаційному фоні зразок, навпаки, виявив реакцію «висока сприйнятливості» (HS), бал 1 за шкалою РЕВ. Даний факт можна пояснити тим, що під час вегетації при довготривалій дії збудника на рослини зразка, який відзначався скоростиглістю, ступінь ураження значно підвищився.

За роками досліджень до групи II віднесена вибірка із 16-ти зразків з усієї генеральної сукупності. Ступінь їх ураження був у межах від 1,2 до 15,0% (імунологічна реакція по типу R, бал — 7). Із них два зразки (Дон Жуан (к.-0622) та Плющелистный (к.-00627)) на обох фонах мали високий рівень вияву реакції ознаки типу «полігенна стійкість» ( $\sigma \geq 0,5$ ). Зразки Золотий ріг (к.-02589) і Ричай (к.-00649) на фоні природного провокаційного зараження за рахунок вікової стійкості виявили більшу сприйнятливості до РСП і одержали імунологічну характеристику відповідно MR (бал — 5) і S (бал — 3).

Основна частина зразків томата (63 штуки) виділилася за ознакою «середньостійкі» (тип імунологічної реакції MR, бал 5) і віднесена у групу III. Серед них 10 зразків: Алекс (к.-00773), Дама (к.-02535), Лида (к.-00768), Луч (к.-00667), Рефлекс (д 43) (к.-02528), Салатний (к.-00708), Сливка крупная (к.-00706), Финиш (к.-00769), Шанс (к.-02312) і Libra (к.-02587) виявили високий рівень реакції MR ( $\sigma \leq 0,5$ ). Більшість зразків (53 шт.) виявила гетерогенність за проявом фенотипової ознаки «середня стійкість» ( $\sigma = 0,6$ , у деяких зразків навіть більше за 1,0). Їхні популяції мали біотипи з високою та середньою стійкістю, а також були сприйнятливими та високосприйнятливими.

Решта зразків (42 шт.) були сприйнятливими і високосприйнятливими (типи імунологічної реакції S (бал — 3) та HS (бал — 1)), вони віднесені відповідно до груп стійкості IV і V.

Таким чином, порівнюючи дані ураження зразків в умовах штучного і природного провокаційного фонів, треба звернути увагу на такі зразки як Дон Жуан (к.-00622) та Плющелистный (к.-00627) (бал стійкості 7 за шкалою РЕВ на обох фонах), а також Алтей (к.-02610), Алекс (к.-00773), Аран (к.-00036),

Баллада (к.-00764), Вера (к.-00084), Дама (к.-02535), Лида (к.-00768), Луч (к.-00767), Ляна (к.-02314), Рефлекс (к.-02527), Рефлекс (д. 43) (к.-02528), Салатный (к.-00708), Сливка крупная (к.-00706), Скоропелая халва (к.-00731), Суворовец (к.-00731), Темно-красный (к.-00736), Финиш (к.-00769), Шанс (к.-02312), Libra (к.-02587) та Roudelo (к.-02586) з балом стійкості 5. Дані зразки можуть бути використані в якості еталонів (стандартів) при диференціації відповідно ознаки «стійкість, R» та «середня стійкість, MR».



Незалежно від фону (штучний або природний провокаційний) зразки Весенний (к.-00095), Инстинкт 1710 (к.-02532), Розовая плоскокруглая (к.-00651) та Ogiol (к.-02532) виявили реакцію «сприйнятливості, S», а зразки Місцевий (к.-02261), Самара 712 (к.-02534) та Ракета (к.-00189) — «висока сприйнятливості, HS».

Незалежно від фону (штучний або природний провокаційний) зразки Весенний (к.-00095), Инстинкт 1710 (к.-02532), Розовая плоскокруглая (к.-00651) та Ogiol (к.-02532) виявили реакцію «сприйнятливості, S», а зразки Місцевий (к.-02261), Самара 712 (к.-02534) та Ракета (к.-00189) — «висока сприйнятливості, HS».

## ВИСНОВКИ

1. Створені в інституті інфекційні фони дали можливість оцінити специфічну генетичну неоднорідність колекційного матеріалу томата за рівнем стійкості проти ранньої сухої плямистості (код As).

2. Протягом років досліджень за високим рівнем полігенної стійкості проти РСР в умовах штучного і природного провокаційних фонів ураження виділено 22 джерела томата із стійкістю та середньою стійкістю (тип імунологічних реакцій R і MR).

3. В якості зразків-еталонів стійкості проти ранньої сухої плямистості для практичної селекції рекомендуємо використовувати наступні зразки томата з типом імунологічної реакції:

- R (бал 7): Дон Жуан (к.-00622) та Плющелистный (к.-00627).
- MR (бал 5): Алтай (к.-02610), Алекс (к.-00773), Аран (к.-00036), Баллада (к.-00764), Вера (к.-00084), Дама (к.-02535), Лида (к.-00768), Луч (к.-00767), Ляна (к.-02314), Рефлекс (к.-02527), Рефлекс (д. 43) (к.-02528), Салатный (к.-00708), Сливка крупная (к.-00706), Скоропелая халва (к.-00731), Суворовец (к.-00731), Темно-красный (к.-

- 00736), Финиш (к.-00769), Шанс (к.-02312), Libra (к.-02587) та Roudelo (к.-02586).
- S (бал 3): Весенний (к.-00095), Инстинкт 1710 (к.-02532), Розовая плоскокруглая (к.-00651) та Ogiol (к.-02532).
- HS (бал 1): Місцевий (к.-02261), Самара 712 (к.-02534) та Ракета (к.-00189).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Власова Э.А. Скрининг коллекции томата на устойчивость к болезням в открытом и защищенном грунте / Э.А. Власова, Е.Я. Глушенко, И.Б. Гаранько // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. — 1979. — Т. 64. — Вып. 1. — С. 28 — 35.
2. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных / В.Г. Вольф — М.: Колос, 1966. — 253 с.
3. Иммунитет растений / [Свтушенко М.Д., Лисовий М.П., Пантелеев В.К., Слюсаренко О.М.]. — К.: Колобиг, 2004. — 303 с.
4. Лисак С.А. Ранняя сухая пятнистость та вихідний матеріал томата для селекції на стійкість: дис. канд. біол. наук: 06.01.11 / С.А. Лисак. — К., 2007. — 181 с.
5. Лисовий М.П. Методичні основи створення штучних інфекційних фонів патогенів та селекції на стійкість / М.П. Лисовий, Г.М. Лісова // Захист і карантин рослин. — 2004. — Вып. 50. — С. 41 — 51.
6. Международный классификатор СЭВ рода *Lycopersicon* Tournef. — Л.: Типография ВИР, 1986. — 40 с.
7. Петровская Н.Н. Источники устойчивости к болезням в коллекции овощных культур ВИР: Сб. научн. тр. ВНИИССОК «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур» / Н.Н. Петровская — Москва, 2005. — Т. 2. — С. 229 — 230.
8. Родигин М.Н. Общая фитопатология / М.Н. Родигин — М.: Высшая школа, 1978. — 362 с.
9. Родигин В.М. Ранняя сухая пятнистость томатов в Харьковской области / В.М. Родигин // Микология и фитопатология — 1979. — Т. 13 — Вып. 6. — С. 494—496.
10. Складарська В.В. Статистичний алгоритм аналізу результатів однорічних імунологічних досліджень (повідомлення І) / В.В. Складарська, В.Л. Черненко, К.М. Черненко, С.А. Лисак // Овочівництво і баштанництво — 2004. — Вып. 49. — С. 46—55.
11. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. / [Андрієвська С.А.,

Барабаш О.Ю., Біленька О.М. та ін.] під ред. Т.К. Горової. — Харків: Д.П. Харківська друкарня № 2, 2001. — 644 с.

12. Дорожжкін Н.А. Специализация возбудителей пятнистостей томатов и использование ее при оценке болезнестойчивости / Н.А. Дорожжкін, В.В. Псарева, В.Г. Иванюк, В.Д. Поликсенова. — «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции» — Л. — 1979. — Т. 64. — Вып. 12. — С. 23 — 27.

13. Тарасенков И.И. Селекция овощных и бахчевых культур во ВНИИО: Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству (к 75-летию Всероссийского НИИ овощеводства): Селекция и семеноводство / И.И. Тарасенков. — Москва, 2006. Т. 1. — С. 24 — 29.

14. Патент 27861 Україна, МПК А01Н 1/04. Спосіб оцінки і добору генотипів томата на стійкість проти альтернариозу; К.М. Черненко, В.Л. Черненко (Україна); Інститут овочівництва і баштанництва УААН. — № 27861; Заявлено 19.11.2004; Опуб. 26.11.2007. — 12 с.

15. Черненко В.Л. Исходный материал томата для селекции на устойчивость к болезням / В.Л. Черненко, К.М. Черненко, С.А. Лисак // Овощеводство: сб. науч. тр. / НАН Беларуси; РУП «Институт овощеводства»; редкол.: А.А. Аутко (гл. ред.) [и др.]. — Минск, 2008. — Т. 14. — С. 175—183.

16. Recommended Codes for Pest Organisms in Cereal and Vegetable Crops. Adopted by the Working Group established by the ISF Vegetable & Ornamental and Cereal Crops Sections. — Режим доступу до ресурсу www.siegers.com/pdfs/Recommended Codes.

С.А. Лисак

## Устойчивость коллекционного материала томата к ранней сухой пятнистости

*Определена изменчивость уровня полигенной устойчивости к ранней сухой пятнистости. Приведены результаты исследованной 61 образца томата на искусственно созданном и естественном провокационном инфекционных фонах. Установлены сортовая и популяционная неоднородность томата. Выделены источники с полигенной устойчивостью и образцы-эталонны устойчивости.*

**томат, ранняя сухая пятнистость, естественный и штучный фоны, полигенная устойчивость**

S.A. Lysak

## Resistance of collected tomato samples against early dry blight pathogen

*The variability of the level of polygenic resistance against early dry blight is determined. The results of investigations of 61 tomato samples on both artificial and natural provocative infectious backgrounds are presented. Sort and population tomato heterogeneity is determined. Sources for polygenic resistance and sample-standards are identified.*

**tomato, early dry blight, natural and artificial backgrounds, polygenic resistance**