

СТІЙКІСТЬ КОЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ

томата проти збудника чорної бактеріальної плямистості

В результаті фітоімунологічних досліджень колекційний матеріал томата (164 зразки різного еколого-географічного походження) диференційовано за ступенем стійкості проти чорної бактеріальної плямистості на природному фоні ураження. Виділено зразки (джерела) і еталони-диференціатори стійкості до цієї хвороби, які рекомендуються для використання в селекційній практиці.

чорна бактеріальна плямистість, колекційний матеріал, стійкість, томат

Томат посідає перше місце у світі серед овочевих культур (4 млн га), у тому числі й у закритому ґрунті (60% всієї площі) [15].

Широке поширення пояснюється екологічною пластичністю томата, урожайністю, багатощільовим використанням плодів у свіжому, законсервованому й переробленому вигляді, високою біологічною, дієтичною цінністю й смаковими якостями. Плоди томата містять вуглеводи (крохмаль, пектини), цукор (глюкоза, фруктоза, сахароза), органічні кислоти (яблучна — 50% від загальної кислотності, лимонна та невелика кількість шавлевої) [1].

Але урожайність томата нестабільна внаслідок ураження грибними (рання суха плямистість, фітофтороз, антракноз), а також бактеріальними (чорна бактеріальна плямистість, бактеріальне в'янення) і вірусними (мозаїка, кучерявість листя) хворобами [11].

Однією із розповсюджених і шкодочинних бактерій, яка завдає істотних втрат врожаю томата є *Xanthomonas vesicatoria* Dowson — збудник чорної бактеріальної плямистості [10], міжнародний код якої (Xcv) [16]. Проявляється хвороба на всіх надземних органах молодих і дорослих рослин. На сім'ядолях утворюються чорні плями, на листках — дрібні округлі темно-зелені, які з часом чорніють. На черешках і стеблах з'являються видовжені чорні плями, а на плодах — випуклі чорні крапки у вигляді бородавок, які облямовані водянистим обідком [3, 5].

Основний шлях запобігання

втрат урожаю від хвороб є впровадження у виробництво стійких сортів томата, що не потребують хімічного захисту [1].

Ефективність селекційної роботи зі створення хворобостійких сортів залежить від ступеня вивченості основних закономірностей, що визначають стійкість рослин, а також біології збудників хвороб, біотичних і абіотичних факторів, що впливають на появу нових біотипів та їхній расовий склад. Важлива роль приділяється пошуку джерел стійкості й створенню вихідного матеріалу для селекції сортів і гібридів із тривалою і стабільною стійкістю [8].

У зв'язку з цим нашою метою було дослідження колекційного матеріалу томата відкритого ґрунту за ознакою стійкості проти чорної бактеріальної плямистості.

Методика досліджень. Колекційний матеріал томата (164 зразки) різного еколого-географічного по-

ходження на стійкість проти чорної бактеріальної плямистості (ЧБП) досліджували в лабораторії імунітету овочевих рослин Інституту овочівництва і баштанництва НААН протягом 2007—2009 років (рис. 1).

При виконанні досліджень були використані наступні методи: польовий (маршрутні обстеження фітосанітарного стану полів томата, оцінка ступеня ураження зразків) [2, 13], статистичний (кореляційний аналіз показників ураження) [4, 6].

Плоди колекційних зразків томата оцінювали згідно з імунологічними реакціями [9, 14]: бал 9 (за шкалою РЕВ) — високостійкі (Highly resistant, або HR), візуально ознаки хвороби відсутні; бал 7 — стійкі (Resistant, або R), ураженість плодів до 15,0%; бал 5 — середньостійкі (Moderately resistant, або MR), ступінь ураження 15,1—35,0%; бал 3 — сприйнятливі (Susceptible, або S), ступінь ураження від 35,1 до 50,0%; бал 1 — високосприйнятливі (Highly susceptible, або HS), ступінь ураження вище 50,1%.

На основі розподілу плодів за шкалою ураження за роками досліджень рівень вирівняності ознаки стійкості (сприйнятливості) зразка оцінювали за коефіцієнтом В (%).

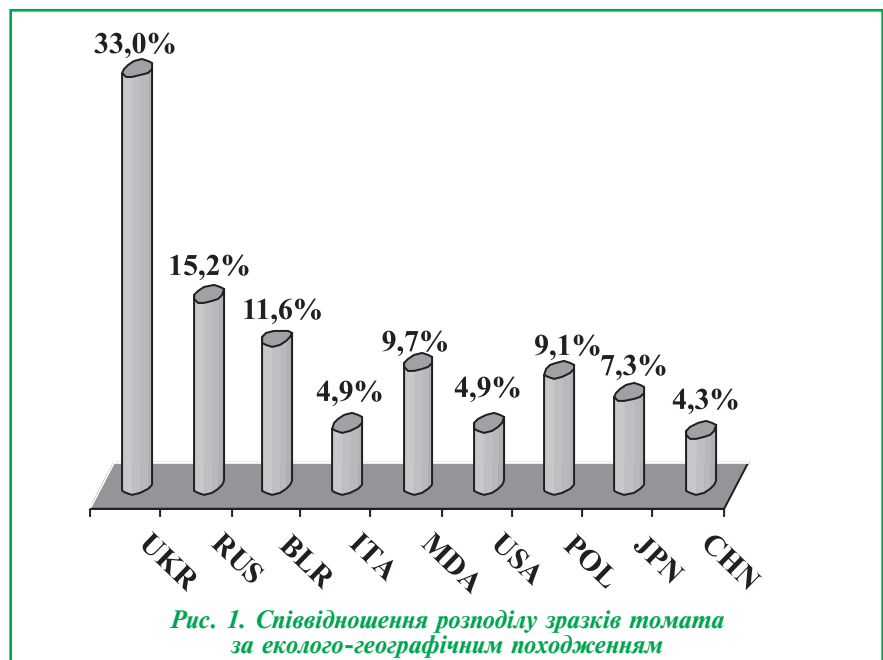


Рис. 1. Співвідношення розподілу зразків томата за еколого-географічним походженням

Якщо $V > 90\%$, то рівень вирівняності ступеня ураження за роками — високий, $80-90\%$ — середній, $V < 80\%$ — незначний [4].

Результати досліджень. В роки досліджень вегетаційні періоди відзначалися нерівномірно випадаючими дощами, посушливістю та підвищеною температурою в порівнянні з багаторічними даними. Проведені в таких погодних умовах фітосанітарні обстеження показали, що в Лівобережному Лісостепу (Харківська обл., Харківський район) щорічно мала місце на помідорах як чорна бактеріальна плямистість (ЧБП), так і рання суха плямистість (РСП). Остання на листках розвивалася інтенсивніше, ніж ЧБП, наявність якої можна було встановити лише вранці, вдень плями підсихали і поступово пригнічувалися розвитком РСП (рис. 2 а). Внаслідок цього об'єктивно можна було визначити ураженість томата ЧБП лише на продуктивних органах рослин (плоди) (рис. 2 б). На них хвороба була чітко помітна у вигляді випуклих чорних плям діаметром 1–2 мм, розташованих поодинокі або групами до 1–2,5 см і більше у діаметрі. В умовах років досліджень водянисту облямівку навколо плями було видно лише вранці або після дощу.

Середній ступінь розвитку хвороби на рослинах зразків коливався від 36,0 до 44,7% за роками, що дало можливість оцінити їх стійкість за плодами в умовах природного фону.

В результаті досліджень щорічно виявляли генетичну неоднорідність колекційного матеріалу томата за рівнем стійкості зразків проти ЧБП.

Фітоімунологічні дослідження рівня стійкості (сприйнятливості) генеральної сукупності колекційних зразків в умовах природного фону показали, що ступінь їх ураження ЧБП варіював від 0,0 до 87,4%, що відповідає балам 9–1 імунологічної шкали РЕВ.

Вся генеральна сукупність зразків знаходилась в різних групах прояву (висока стійкість, стійкість, середня стійкість, сприйнятливості і висока сприйнятливості) (рис. 3).

Серед досліджуваного набору зразків томата без ознак ураження ЧБП із генеральної сукупності було виділено 77 зразків, або 47,0%, які були віднесені до групи стійкості I (тип імунологічної реакції HR, бал — 9). Додатково це підтверджує статистичний аналіз варіабельності параметра «ступінь ураження», який



Рис. 2. Симптоми ураження томата чорною бактеріальною плямистістю на вегетативних (а) та продуктивних (б) органах в природних умовах

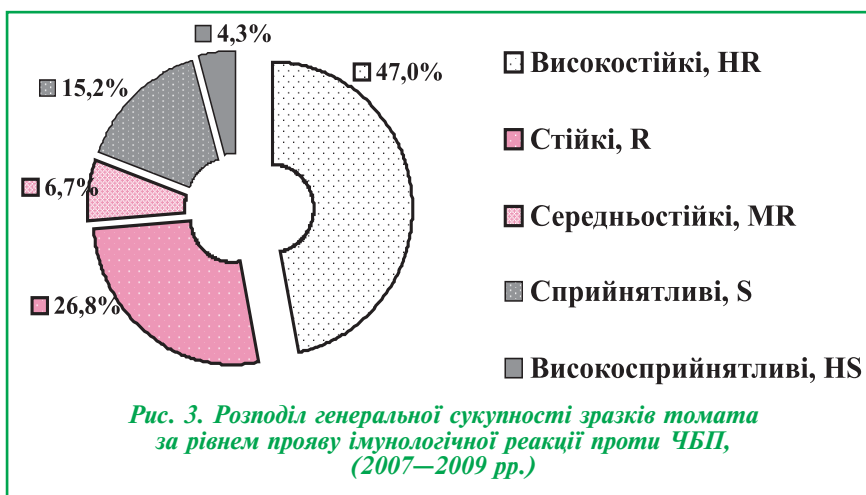


Рис. 3. Розподіл генеральної сукупності зразків томата за рівнем прояву імунологічної реакції проти ЧБП, (2007–2009 рр.)

показав, що у даних зразків коефіцієнт V (%) був із дуже високим рівнем вирівняності даної ознаки ($V=100\%$). Отже, в природних умовах років досліджень дана вибірка представляла стабільно однорідну рослинну популяцію. Саме ці зразки ми рекомендуємо використовувати в селекційних програмах в якості джерел стійкості проти ЧБП, а також для індивідуального або масового одноразового добору з метою створення імунологічно вирівняних високостійких джерел (ізоліній) томата. Деякі з цих зразків наведені в таблиці 1.

Рівень імунологічної реакції стійкості за балом 7 (реакція R) отримали 44 зразки, або 26,8% усієї генеральної сукупності, їх віднесено до групи II. Але вони були неоднорідні протягом років досліджень. За даними статистичного аналізу абсолютна більшість зразків (24 шт., або 54,5%) мала середній коефіцієнт

вирівняності за роками $V=80-90\%$. У 12-ти зразків він був низький ($V < 80\%$). Лише 8 зразків цієї групи виявили високий коефіцієнт вирівняності ознаки ($V \geq 90\%$) (табл. 2). Вони рекомендуються як джерела стійкості проти ЧБП.

До III групи стійкості (реакція MR) віднесено 11 зразків, з них 6 зразків, а саме зразки Огородник (к.- 02481), Оранж-1 (к.- 02510), Превосходный (к.- 02513), Ружа (к.- 02505), Спалах (к.- 02492) та Oregon cherry (к.- 01612), мали високий коефіцієнт вирівняності ($V \geq 90\%$). Решта зразків цієї групи (5 шт.) мала середній ($V=80-90\%$) та низький ($V < 80\%$) коефіцієнти вирівняності ознаки стійкості (табл. 3).

Решта зразків генеральної сукупності віднесена до групи IV сприйнятливі (25 шт., або 15,2%) (тип імунологічної реакції S) та до групи V високосприйнятливі (7 шт., або 4,3%) (тип імунологічної реакції HS).

1. Характеристика стійкості зразків томата за виявом імунологічної реакції та за коефіцієнтом вирівняності (В, %) проти ЧБП (2007–2009 рр.)

Характеристика рівня імунологічної реакції	Стійкість за шкалою РЕВ	Коефіцієнт вирівняності В, %	№ реєстрації установи UKR 001	Назва зразка	Код країни
Високостійкі (HR), візуально ознаки хвороби відсутні	9	100	00677	Аня	UKR
			02589	Золотий ріг	
			00257	Калинка	
			02484	Новачок	
			02418	Парада	
			00074	Рубін	
			02312	Шанс	
			00045	Берег Кубани	RUS
			00115	Грация	
			00111	Гонец 13	
			02456	Мичуринский	
			00448	Находка	BLR
			02507	Пралеска	
			00075	Виза	MDA
			00482	Нота	
			00714	Север	
			00012	Факел	ITA
			01767	Early Bag	
			01769	Florida	USA
			01754	Liberator	
00813	Цхун шу	CHN			
Стійкі (R), ураженість плодів до 15,0%	7	≥90	00063	Атласний	UKR
			00950	Кароліна	
			00948	Колджей	RUS
			02560	Маєстро	
			00820	Талант	BLR
			00002	Австралійський	MDA
			01139	Птиленс	
			02416	Jelto	ITA
			02481	Огородник	UKR
			02492	Спалах	
02510	Оранж-1	BLR			
02513	Превосходный				
02505	Ружа				
01612	Oregon oberry	USA			
Сприйнятливі (S), ступінь ураження від 35,1 до 50,0%	3	≥90	00778	Харьковский	UKR
			00752	Улыбка	MDA
			02512	Adonis	POL
Високосприйнятливі (HS), ступінь ураження вище 50,1%	1	≥90	00822	Тюльпан	UKR
			00744	Успех	RUS

ції HS). До цих двох груп із типом імунологічної реакції S і HS віднесено зразки Тюльпан (к.- 00822) та Харьковський (к.- 00778) (Україна), Улыбка (к.- 00752) (Молдова), Успех (к.- 00744) (Росія) та Adonis (к.- 02512) (Польща). Вони вияви-

ли високий коефіцієнт вирівняності цієї ознаки (В≥90%). Середній коефіцієнт (В=80–90%) був притаманний 19-ти зразкам, низький (В<80%) спостерігали у 8-ми зразків томата (див. табл. 1).

Зазначимо, що в селекційній

практиці для зразків із типом імунологічної реакції, яка визначається як сприйнятливості (бал 3), потрібно обов'язково застосовувати систему їх захисту від цієї хвороби, а зразки високо сприйнятливої (бал 1) групи потребують вибракування.

Зведені результати досліджень за ознакою стійкості проти ЧБП в умовах природного фону та статистичним аналізом «коефіцієнт вирівняності (В,%)» дали можливість виділити із 5-ти груп імунологічних реакцій 85 зразків томата з дуже високою (В=100%) і високою (В≥90%) вирівняністю цієї ознаки. Їх рекомендовано використовувати в селекційних програмах в якості джерел стійкості проти даної хвороби.

Зазначимо, що виділений колекційний матеріал томата за ознакою стійкості до *Xanthomonas vesicatoria* (збудник чорної бактеріальної плямистості) в умовах природного фону розподілився таким чином: високостійкі (бал 9 за шкалою РЕВ) — 77 шт., стійкі — 8 шт. (бал 7), середньостійкі — 6 (бал 5), сприйнятливі — 3 (бал 3) та високосприйнятливі — 2 (бал 1). Саме ці зразки томата пропонуємо використовувати в практичній селекції в якості диференціаторів стійкості та сприйнятливості.

ВИСНОВКИ

1. Вегетаційні періоди 2007–2009 рр. дали можливість здійснити диференціацію рівня стійкості колекційного матеріалу томата проти чорної бактеріальної плямистості (*Xanthomonas vesicatoria*).

2. Виділено вибірку із 96 зразків томата, які ми рекомендуємо використовувати як еталони-диференціатори високої стійкості (бал 9), стійкості (бал 7) і середньої стійкості (бал 5), а також сприйнятливості (бал 3) та високої сприйнятливості (бал 1) проти чорної бактеріальної плямистості в умовах природного фону (ЧБП).

3. На підставі отриманих даних серед усієї сукупності високу стабільну стійкість проти чорної бактеріальної плямистості мали 85 зразків томата, з них 77 зразків з дуже високою стійкістю (HR, бал 9) з коефіцієнтом вирівняності (В=100%) та 8 зразків з високою стійкістю (R, бал 7) (В≥90%).

ЛІТЕРАТУРА

1. Авдеев Ю.И. Селекция томатов. / Ю.И. Авдеев. — Кишинев: Штиинца, 1982. — 265 с.



2. Характеристика виділених джерел за групою стійкість (R, бал 7) з коефіцієнтом (B≥90%) зразків томата проти ЧБП, (2007–2009 рр.)

№ п/п	№ реєстрації установи UKR 001	Назва зразка	Код країни	Ураженість		Коефіцієнт вирівняності (B, %)
				Lim X min-max	X±Sx, %	
1	00063	Атласний	UKR	9,4–14,7	12,8±0,8	90,7
2	00950	Кароліна		6,5–10,3	8,7±0,4	93,8
3	00948	Колджей		10,3–12,5	11,7±0,6	98,6
4	02560	Маєстро	RUS	8,4–13,7	10,3±0,3	93,1
5	00820	Талант	BLR	11,7–15,0	13,5±0,9	95,5
6	00002	Австралійський	MDA	8,1–12,7	10,0±0,4	97,0
7	01139	Птилменс		8,0–11,7	9,4±0,6	92,8
8	02416	Jelto	ITA	10,2–16,8	14,0±0,7	91,9

3. Характеристика виділених джерел з середньою стійкістю (MR, бал 5) зразків томата проти ЧБП, (2007–2009 рр.)

№ п/п	№ реєстрації установи UKR 001	Назва зразка	Код країни	Ураженість		Коефіцієнт вирівняності (B, %)
				Lim X min-max	X±Sx, %	
1	02481	Огородник	UKR	12,3–18,4	15,3±0,4	93,7
2	02494	Персей Джек		17,0–25,2	20,5±1,8	85,6
3	02502	Помідори ранні		25,8–30,5	27,4±0,8	76,6
4	02497	Рожевий крупний		13,2–18,6	15,2±0,5	87,2
5	00725	Сливовидний жєлтєй		25,2–37,4	31,6±0,8	74,3
6	02492	Спєлєх		17,7–22,4	20,5±1,4	96,4
7	02510	Оранж-1	BLR	17,6–23,1	19,9±0,7	93,8
8	02513	Превосходний		15,1–20,6	17,1±1,0	92,2
9	02505	Ружє		16,3–10,1	18,7±1,2	90,8
10	132/10вр	Томат жєлтєй	CHN	14,0–18,6	15,6±1,6	82,5
11	01612	Oregon cherry	USA	18,2–34,3	25,7±0,9	94,0

2. Власова Э.А. Методические оценки устойчивости томатов к болезням / Э.А. Власова // Методы фитопатологических и энтомологических исследований в селекции растений. — М.: Колос, 1977. — С. 157–166.
 3. Герасимов Б.А. Вредители и болезни овощных культур / Б.А. Герасимов, Е.А. Осницкая. — М.: Гос. изд-во с-х литературы, журналов и плакатов, 1961. — 536 с.
 4. Горя В.С. Алгоритмы математической обработки результатов исследований / В.С. Горя. — Кишинев: Штиинца, 1978. — 117 с.
 5. Довідник із захисту рослин / [Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.], за ред. М.П. Лісового. — К.: Урожай, 1999. — 744 с.

6. Доспєхов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспєхов. — М.: Колос, 1968. — 336 с.
 8. Лісовий М.П. Стан та перспективи селекції на стійкість щодо збудників основних хвороб рослин в Україні // Вісник аграрної науки № 12. — 2000. — С. 70–72.
 9. Международнєй классификатор СЭВ рода *Lycopersicon* Tourn. — Л.: Типография ВПР, 1986. — 40 с.
 10. Пидопличко Н.М. Грибы — паразиты культурных растений / Н.М. Пидопличко. — К.: Наукова думка, 1977. — Т. 2. — 298 с.
 11. Поликсєнова В.Д. Микозы томата: возбудители заболеваний, устойчивость растений / В.Д. Поликсєнова. — Минск: БГУ, 2008. — 159 с.

13. Сучасні методи селекції овочєвих і баштанних культур / [Андриєвська С.А., Барабаш О.Ю., Біленька О.М. та ін.] під ред. Т.К. Горєвої. — Харків: Д.П. Харківська друкарня № 2, 2001. — 644 с.

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

15. FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations), <http://chinalist.ru/facts/index/php_lang=0> — урожайность томатов в мире.

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. Лысак

Устойчивость коллекционного материала томата к возбудителю черной бактериальной пятнистости

В статье приведенные результаты исследований 164 образцов томата разного эколого-географического происхождения. Коллекционный материал томата дифференцирован по степени устойчивости относительно черной бактериальной пятнистости на естественном фоне заражения. Выделенные образцы (источники) и эталоны-дифференциаторы по устойчивости к болезни рекомендуются для использования в селекционной практике.

черная бактериальная пятнистость, коллекционный материал, устойчивость, томат

S.A. Lysak

Resistance of collected samples of tomato against black bacterial blights pathogen

The article contains research results of 164 samples of tomatoes of different ecological and geographical origin. Collective materials of tomato differentiated by the degree of resistance to black bacterial blights on the natural background exposure. Selected samples, and standards-differentiators for resistance to diseases, are recommended for use in breeding.

black bacterial blight, collective material, resistance, tomato

Система захисту томатів від хвороб на різних за стійкістю сортах

Розробник — Сергієнко Валентина Григорівна, старший науковий співробітник Інститут захисту рослин НААН

тел.: (044) 257-11-24; факс: 257-21-85; E-mail: plant_prot@ukr.net

Для захисту сортів томатів, сприйнятливих до збудників хвороб, як правило, слід здійснювати 3 обробки рослин фунгіцидами, тоді як на відносно стійких сортах можна обмежитись лише двома.

Біологічна ефективність 2-разового обприскування Таносом, 50% в.г. (0,6 кг/га) томату сорту Обєріг (відносно стійкий) та 3-разового — сорту Флора (сприйнятливий до хвороб) проти фітофторозу та ранньої сухої плямистості становила 90—100%. Додатковий урожай на сортах Флора і Обєріг відповідно — 373 та 274 ц/га, тобто майже 100%. Економія витрат на захист рослин стійкого сорту — 450 грн/га; умовно чистий дохід — 1150 грн/га; рентабельність — 136%; зниження собівартості продукції — з 9,51 до 8,78 грн/ц; зменшення пєстицидного навантаження на агроєкосистему — на 33%.