

**Горган Н.О.,**

кандидат сільськогосподарських наук

Носівська селекційно-дослідна станція Інституту сільськогосподарської мікробіології та АПВ НААН

**Горган М.Д.,**

кандидат біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

УДК 632.4:635.25 (477.51)

## Стійкість колекційних зразків цибулі ріпчастої (*Allium cepa* L.) різного еколого-географічного походження проти пероноспорозу в умовах Чернігівської області

Наведено результати досліджень сприйнятливості колекційних зразків цибулі ріпчастої різного еколого-географічного походження до збудника пероноспорозу (*Peronospora destructor* Berk). Встановлено, що сорти та гібриди цибулі ріпчастої першого та другого року життя уражуються пероноспорозом. Ступінь розвитку хвороби залежав від інфекційного навантаження, вологості та температури повітря. Дослідження показали, що в середньому за три роки у колекційному розсаднику цибулі першого року життя поширення хвороби припадало на кінець вегетації залежно від зразка і становило 12,7–79,0%, а її розвиток сягав 8,0–61,7%. На насінниках (фаза зав'язування насіння) пероноспороз поширювався у межах 32,7–95,7%, а його розвиток на природно-провокаційному фоні становив 25,7–88,3%.

Серед великої кількості вивчених зразків імунних проти хвороби не виявлено. Виділено форми, яким властива відносна польова стійкість проти хвороби, і які будуть використані в селекційних програмах створення нових сортів і гібридів.

### Ключові слова:

цибуля ріпчаста, сорт цибулі, гібрид цибулі, пероноспороз на посівах цибулі, ступінь ураження хворобою.

**Вступ.** Стратегія селекції цибулі ріпчастої полягає у створенні ультраскоростиглих сортів і гібридів, стійких до екстремальних умов вирощування, високими смаковими та харчовими якостями. При цьому враховується біохімічний склад, зовнішній вигляд, товарність, лежкість і транспортабельність. Але пріоритетним напрямом залишається селекція на стійкість до біотичних чинників, зокрема збудників хвороб [1].

Світовий досвід селекції та вирощування стійких сортів показує, що, на жаль, ця ознака часто нестабільна та недовговічна з причини такого явища, як зміна самих патогенів і поява нових вірулентних рас хвороби. Тому

селекція на стійкість – це безперервний процес.

Дефіцит генетичного різноманіття, зниження адаптивності сучасних сортів і гібридів цибулі ріпчастої, їхня уразливість біотичними й абіотичними чинниками вимагають залучення до селекційного процесу нових і поліпшених джерел господарсько-цінних і генетичних ознак [2]. Таким чином, вивчення світового різноманіття цибулі ріпчастої на стійкість проти збудників основних хвороб є необхідним етапом селекції на імунітет. Оскільки пероноспороз – найпоширеніша і найшкідливіша хвороба цієї культури у період вегетації, то пошук джерел стійкості має велике практичне значення.

За останні 50 років цим питанням займалося багато вчених і дійшли висновку, що імунних сортів проти несправжньої борошнистої роси не існує. У різні роки й у різних зонах було названо низку сортів з відносною стійкістю до патогена [3–14].

**Метою досліджень** в умовах Чернігівської області ставилося провести імунологічну оцінку сортів і гібридів цибулі ріпчастої різного еколого-географічного походження й виділити джерела стійкості проти *Peronospora destructor* Berk.(Casp) для їх використання у подальшій селекційній роботі.

**Матеріали та методи проведення досліджень.** Досліди проводили в 2007–2009 рр. у ла-

Таблиця 1

**Розподіл колекційних зразків цибулі ріпчастої першого та другого року життя за стійкістю проти пероноспорозу (Носівська СДС, 2007–2009 рр.)**

Імунологічна характеристика	2007 р.		2008 р.		2009 р.		Середнє	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
<i>Цибуля ріпчаста першого року (природний інфекційний фон)</i>								
Імунні	0	0	0	0	0	0	0	0
Стійкі	6	5,8	28	27,2	2	1,9	12,0	11,6
Слабосприйнятливі	50	48,6	46	44,7	34	33,0	43,3	42,1
Середньосприйнятливі	40	38,8	28	27,2	43	41,8	37,0	35,9
Сприйнятливі	7	6,8	1	0,9	21	20,4	9,7	9,4
Дуже сприйнятливі	0	0	0	0	3	2,9	1,0	1,0
<i>Цибуля ріпчаста другого року (природно-провокаційний інфекційний фон)</i>								
Імунні	0	0	0	0	0	0	0	0
Стійкі	0	0	0	0	0	0	0	0
Слабосприйнятливі	2	1,9	10	9,7	0	0	4,0	3,9
Середньосприйнятливі	38	36,9	69	67,0	12	11,7	39,7	38,5
Сприйнятливі	46	44,7	24	23,3	59	57,3	43,0	41,8
Дуже сприйнятливі	17	16,5	0	0	32	31,0	16,3	15,8

бораторії селекції і насінництва овочевих культур Носівської селекційно-дослідної станції. Вивчали 103 колекційні зразки цибулі ріпчастої різного еколого-географічного походження.

Їхній імунологічний аналіз зроблено на природному та жорсткому природно-провокаційному фонах. На природному інфекційному фоні посівний матеріал висівали та висаджували відповідно до методичних рекомендацій Українського науково-дослідного інституту овочівництва і баштанництва (УНДІ-ОБ) та Всесоюзного науково-дослідного інституту селекції та насінництва овочевих культур (ВНДІСНОК) [15–20].

Природно-провокаційний фон створювали на ізольованій недостатньо провітрюваній фітоділянці з використанням монокультури. Для створення жорсткішого інфекційного фону на насінниках застосовували загущене висаджування цибулин. Для контролю та порівняння результатів зараження через кожні 10 номерів висаджували сприйнятливий сорт-стандарт Стригунівську носівську.

Оцінювали стійкість проти хвороб сорти та гібридів цибулі ріпчастої визначенням, поширеністю (P, %) та інтенсивністю розвитку або ступенем ураження (C, %). Показники поширеності (P) хвороби визначали за нижченаведеною формулою:

$$P = \frac{n}{N} \cdot 100, \text{ де}$$

n – кількість хворих рослин у пробах;

N – загальна кількість обстежених рослин.

Інтенсивність розвитку ураження визначали умовним зведенням площ ураження рослини порівняно із загальною та виражали у відсотках (балах). Для порівняльної оцінки зразків

за стійкістю спочатку обчислювали ураження згідно зі шкалою, а потім – середньозважений бал ураження хворобами за формулою:  $V_{xy} = \sum (n \cdot b)$ , де  $\sum (n \cdot b)$  – сума добутку кількості уражених рослин на відповідний бал ураження.

Середню інтенсивність розвитку хвороби або ступінь ураження зразка обчислювали за формулою:

$$C = \frac{\sum (n \cdot b)}{N \cdot d} \cdot 100, \text{ де}$$

N – загальна кількість обстежених рослин;

d – найвищий бал шкали обліку, уведений у формулу для переведення інтенсивності розвитку хвороби з бала у відсоток [16].

Для оцінювання цибулі ріпчастої першого та другого року вирощування застосовували шкалу ураження ВІР (1994 р.) та шкалу стійкості ІОБ (2001 р.). Зразка добирали також за ступенем вирівняності (однорідності) стійкості проти збудників хвороб [21].

**Результати досліджень та їхнє обговорення.** На основі проведених досліджень вста-

новлено, що в умовах Носівської СДС, яка знаходиться в зоні достатнього зволоження, зразки цибулі ріпчастої першого та другого року життя уражувалися пероноспорозом щорічно, але з різним ступенем розвитку хвороби, що залежала від інфекційного навантаження, вологості та температури повітря. Тому одні й ті ж форми в різні роки уражувалися неоднаково. На основі одержаних результатів колекційний матеріал за ознакою стійкості проти пероноспорозу був розподілений на групи (табл. 1).

Дані таблиці 1 свідчать, що серед великої кількості вивчених зразків імунних проти хвороби не виявлено. Одержані результати співпадають з дослідженнями, раніше проведеними вітчизняними [22–24] та закордонними дослідниками [4–14]. З колекційного матеріалу першого року вирощування стійких зразків проти пероноспорозу у 2007 році виявилось 5,8%, 2008 – 27,2; 2009 р. – 1,9%. Середньосприйнятливих сортів і гібридів було від 27,2% у 2008 р. до 41,8% у 2009 р. Трирічні спосте-

Таблиця 2

**Розподіл колекційних зразків цибулі ріпчастої першого року життя за стійкістю проти пероноспорозу залежно від походження (природний інфекційний фон, Носівська СДС, 2007–2009 рр.)**

Походження	Вивчено зразків, шт.	Кількість зразків у групах стійкості							
		стійкі		малосприйнят.		середньосприйнят.		сприйнятливі	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Україна	33	1	0,97	13	12,6	17	16,5	2	1,9
Росія	15	1	0,97	8	7,8	4	3,9	2	1,9
Молдова	2	–	–	1	0,97	1	0,97	–	–
Нідерланди	28	2	1,9	12	11,7	13	12,6	1	0,97
Данія	1	–	–	–	–	1	0,97	–	–
Франція	3	–	–	3	2,9	–	–	–	–
Польща	8	–	–	5	4,9	3	2,9	–	–
Угорщина	1	–	–	1	0,97	–	–	–	–
Німеччина	1	–	–	–	–	1	0,97	–	–
США	5	–	–	2	1,9	3	2,9	–	–
Чехія	2	1	0,97	–	–	1	0,97	–	–
Казахстан	1	–	–	–	–	1	0,97	–	–
Італія	3	–	–	2	1,9	1	0,97	–	–
Всього	103	5	4,8	47	45,7	46	44,7	5	4,8

реження показали, що більша частина зразків (33,0–48,6%) виявилася слабосприйнятною до патогена. Сприйнятливості до пероноспорозу відмічена в 2007 р. у 6,8%; 2008 – 0,9%; 2009 р. – 20,4% зразків. Деякі сорти у 2009 р. характеризувалися сильною сприйнятливостю до захворювання. Їхня частка серед усіх вивчених становила 2,9%.

Значною мірою патогеном уражувалися насінники. За роки досліджень не виділено не лише імунних, а й стійких зразків. Слабкою сприйнятливостю характеризувалося від 1,9% (2007 р.) до 9,7% (2008 р.) зразків. Максимальну кількість середньосприйнятливих до хвороби сортів і гібридів (67,0%) виявлено у 2008 р., а сприйнятливих (57,3%) – у 2009 р. Сильносприйнятливі зразки виділилися у 2007 і 2009 рр. Їхня частка становила 16,5 і 31,0% відповідно.

Дані дослідження підтверджують, що в середньому за три роки у колекційному розсаднику цибулі першого року поширення хвороби в кінці вегетації, залежно від зразка становило 12,7–79,0, а її розвиток – 8,0–61,7%. На насінниках у фазу зав'язування насіння пероноспороз поширювався в межах 32,7–95,7, а його розвиток на природно-провокаційному фоні рівнявся 25,7–88,3%.

За результатами досліджень вивчений колекційний матеріал цибулі першого року залежно інтенсивності розвитку хвороби розподілений на чотири групи: стійкі, малосприйнятливі, середньосприйнятливі та сприйнятливі (табл. 2).

Перша група налічувала всього п'ять зразків. До неї можна віднести такі сорти та гібриди, як Емір (Україна), Тропик (Росія), Різенбургер, Комета F<sub>1</sub> (Нідерлан-

ди) та Вікторія (Чехія). Розвиток хвороби у них на кінець вегетації в середньому за три роки був на рівні 8,0–8,7%. Друга група, малосприйнятливі, виявилася самою багаточисельною. Вона включала 47 сортів та гібридів різного еколого-географічного походження, що становить 46,6% від усіх вивчених. Це зразки української (Буран, Голубка, Віолетта, Оранта, Харківська 82, Каба дніпропетровська, Маяк, Любчик, Мавка, Амфора, Гусар, Гірей, Корнет), російської (Каба, Оліна, Данилівська 301, Штутті, Алеко, Топольська, Браушверська червона, Овал), нідерландської (Хілтон F<sub>1</sub>, Тамара F<sub>1</sub>, Балстора, Opporto, Copra F<sub>1</sub>, Banco F<sub>1</sub>, Dautona F<sub>1</sub>, Universo F<sub>1</sub>, Марс F<sub>1</sub>, Альбїон F<sub>1</sub>, Танго F<sub>1</sub>, Каліпсо F<sub>1</sub>), польської (Вольська, Йєлоу Валенсія, Супра, Скарлет, Біла Макко), французької (Moranda de Amposta, Сіміан, Барлета), італійської (Red de Milano, Тропїкана Лунга), молдавської (Касатїк), США (Kendy F<sub>1</sub>, Eltoro) та угорської (Pannonia) селекцій. До групи середньосприйнятливих увійшло 46 зразків похо-

дженням з вищеназваних країн. Їхня кількість нараховувала 44,7% від загальної кількості. Батьківщиною більшості з них є Україна та Нідерланди. Крім того, до цієї групи були віднесені сорти та гібриди: Stuttgart Riesen (Німеччина), Каратальська (Казахстан), Спїрїт F<sub>1</sub> (Данія). До сприйнятливих відносяться сорти Стригунівська носівська, Алмадон (Україна), Стригунівська, Агостана (Росія) та Гледстоун (Нідерланди). Пероноспороз на їхніх посївах протягом трьох років дослідження набував епіфітотїчного розвитку.

Данї таблицї 2 свїдчать, що на природному інфекційному фонї колекційні зразки цибулі, незалежно від походження, першого року за ознакою стїкостї проти збудника *P. destructor* виявилися мало- і середньосприйнятливими проти хвороби (90,4%) і лише їхня невелика частка була стїкою (4,8%) та сприйнятною до патогена (4,8%).

Оскїлки цибуля ріпчаста – культура дворїчна, то для отримання точнїшого результату паралельно проводилися спо-

Таблиця 3

**Розподіл колекційних зразків цибулі ріпчастої другого року за стійкістю проти пероноспорозу залежно від походження (природно-провокаційний інфекційний фон) (Носівська СДС, 2007–2009 рр.)**

Походження	Вивчено зразків, шт.	Кількість зразків за групами стійкості					
		середньо-сприйнятливі		сприйнятливі		дуже сприйнятливі	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%
Україна	33	12	11,7	17	16,5	4	3,9
Росія	15	6	5,8	7	6,8	2	1,9
Молдова	2	1	0,97	1	0,97	–	–
Нідерланди	28	11	10,7	15	14,6	2	1,9
Данія	1	–	–	1	0,97	–	–
Франція	3	1	0,97	2	1,9	–	–
Польща	8	3	2,9	5	4,9	–	–
Угорщина	1	–	–	1	0,97	–	–
Німеччина	1	1	0,97	–	–	–	–
США	5	1	0,97	4	3,9	–	–
Чехія	2	1	0,97	1	0,97	–	–
Казахстан	1	–	–	1	0,97	–	–
Італія	3	3	2,9	–	–	–	–
Всього	103	40	38,85	55	53,45	8	7,7

стереження за розвитком хвороби на колекції насінників, яка висаджувалася на природному провокаційному фоні. Трирічні результати показали, що колекційні форми цибулі другого року за розвитком хвороби розподілилися на три групи: середньо-сприйнятливі, сприйнятливі та дуже сприйнятливі (табл. 3).

З таблиці 3 видно, що понад половини (53,45%) зразків виявилися сприйнятливими до хвороби. До них увійшов матеріал

майже з усіх країн, представлений у колекції. Винятком можуть служити малосприйнятливі сорти італійської та німецької селекцій. Група середньосприйнятливих нараховувала 40 зразків різного еколого-географічного походження, що становить 38,8% від загальної кількості досліджуваних. Виділилися і форми, уражені пероноспорозом. Їхня частка серед вивчених становила 7,7%. Це такі сорти та гібриди: Стригунівська носівська, Ві-

зир, Алмадон, Білянка (Україна), Стригунівська, Агостана (Росія), Срібний принц F<sub>1</sub>, Гледстоун (Нідерланди). Варто також зазначити, що серед зразків української селекції сприйнятливими до патогена виявилися сорти, створені на півдні та сході України (Донецьк, Херсон, Дніпропетровськ, Харків). Сорти, виведені у зоні вивчення, були толерантнішими проти хвороби та пристосованішими до умов вирощування. Це – Голубка, Віолетта, Оранта, Маяк, віднесені до групи середньосприйнятливих.

**Висновки.** Результати оцінки рослин цибулі першого та другого року життя на сприйнятливість проти пероноспорозу незалежно від еколого-географічного походження засвідчують, що вивчені колекційні зразки не відзначаються стійкістю проти хвороби. Лише окремі сорти та гібриди (Емір (Україна), Тропик (Росія), Різенбургер, Комета F<sub>1</sub> (Нідерланди) та Вікторія (Чехія)) в умовах природного інфекційного фону проявили себе стійкими, оскільки розвиток хвороби у них на кінець вегетації становив у середньому за три роки 8,0–8,7%. Але на природно-провокаційному фоні вони швидко втрачали свою стійкість.

#### ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Кравченко В.А. Генетика і селекція овочевих і баштанних культур в Україні / В.А. Кравченко // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліття (за ред. В.В. Моргуна). – К.: Логос, 2001. – Т. 3. – С. 303–328.
2. Шабетя В.В. Вихідний матеріал *Allium cepa* L. для селекційних програм східної частини Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція рослин» / В.В. Шабетя. – Харків, 2004. – 20 с.
3. Казакова А.А. Устойчивость мирового разнообразия репчатого лука к ложной мучнистой росе / А. Казакова, Э. Неклюдова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1979. – Т. 64. – Вып. 1. – С. 124.
4. Казакова А.А. Сорты репчатого лука, устойчивые к некоторым болезням и вредителям / А.А. Казакова // Сб. тр. ВИРА. – Л., 1964. – Вып. 2. – С. 35–36.
5. Ершов И.И. Межсортная гибридизация репчатого лука как один из путей получения форм с повышенной устойчивостью к ложной мучнистой росе / И.И. Ершов, А.А. Воробьева, М.В. Ореховская // Тр. по селекции и семеноводству овощных культур. – М., 1980. – Т. 12. – С. 12–14.
6. Формы лука как исходный материал для селекции на устойчивость к ложной мучнистой росе / А.А. Воробьева, Н.А. Юрьева, И.В. Титова [и др.] // Селекция овощных культур. – М: ВНИИССОК, 1987. – Вып. 24. – С. 73–81.

5. Святников П.К. Изучение наиболее устойчивых к болезням и вредителям сортов лука репчатого / П.К. Святников // Зб. рефератов ВИР, 1977. – № 8. – С. 31.
6. Склярєвська В.В. Результаты по селекции овощных культур на устойчивость к болезням в УССР / В.В. Склярєвська, В.А. Цибульник // Селекция на устойчивость к основным заболеваниям овощных культур. – М.: ВНИИССОК, 1984. – С. 30–37.
7. Ершов И.И. Селекция репчатого лука к ложной мучнистой росе / И.И. Ершов, А.А. Воробьева, В.А. Ершова [и др.] // Доклады ВАСХНИЛ. – М., 1979. – № 6. – С. 24.
8. Мельник П.А. Сорти цибулі, стійкі до пероноспорозу / П.А. Мельник // Картопля і овочі. – 1978. – № 1. – С. 40.
9. Неклюдова Е.Т. Изучение устойчивости репчатого лука к ложной мучнистой росе / Е.Т. Неклюдова // Бюллетень ВИР. – 1975. – Вып. 50. – С. 51.
10. Фуст Г.Г. Анатомо-гистологические особенности видов и сортов лука, иммунных и восприимчивых к ложной мучнистой росе / Г.Г. Фуст // Бюл. Глав. бот. сада. – 1966. – Вып. 62. – С. 72-79.
- Результаты работы по выведению форм лука, устойчивых к ложной мучнистой росе / И.И. Ершов, Н.А. Юрьева, А.А. Воробьева [и др.] // Селекция на устойчивость к основным заболеваниям овощных культур. – М.: ВНИИССОК, 1984. – Вып. 20. – С. 47–54.
11. Лахин А.А. Основные направления работы Казахского НИИКОХ во ВАСХНИЛ по селекции репчатого лука и чеснока на устойчивость к болезням / А.А. Лахин // Селекция на устойчивость к основным заболеваниям овощных культур. – М., 1984. – С. 37–41.
- Методичні рекомендації по селекції овочевих рослин родини цибулевих / Т.В. Чернищенко, К.І. Яковенко, О.М. Біленька [та ін.] // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. – Харків, 2001. – С. 406–425.
12. Методические указания по селекции лука репчатого на устойчивость к ложной мучнистой росе (пероноспороза) / составили: И.И. Ершов, В.В. Логунов, М.В. Ореховская, А.А. Воробьева. – М.: ВНИИССОК, 1994. – 14 с.
- Методи визначення стійкості овочевих і баштанних культур проти основних хвороб і шкідників / В.В. Склярєвська, В.М. Ковбасенко, В.Ф. Переверзева [та ін.] // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. – Харків, 2001. – С. 114–188.
13. Фитопатологическая оценка селекционного материала овощных культур: Методическое указание / [Склярєвська В.В., Тимченко В.Й., Дрокин М.Д. и др.]. – Харьков: УНИИОБ, 1990. – 52, [36–44] с.
14. Методические указания по селекции луковых культур. – М.: ВНИИССОК, 1989. – 64 с.
15. Методическое указание по ускоренной оценке устойчивости овощных культур к болезням и расовой дифференциации их возбудителей. – Ленинград: ВАСХНИЛ, 1975. – 20 с.
16. Склярєвська В.В. Принципы и методы оценки генофонда овощных культур на устойчивость против возбудителей болезней / В.В. Склярєвська: матеріали міжнар. наук. конф. [Оптимізація селекційного процесу на основі генетичних методів]. – Харьков: ИОБ УААН, 1999. – С. 126–128.
17. Горган Н.О. Селекційна цінність колекційних зразків у створенні нових сортів цибулі ріпчастої для умов Полісся / Н.О. Горган // Наукові доповіді НАУ: (Електронний журнал). – К., 2006. – № 3. – С. 14–19.
- Горган Н.О. Імунологічна оцінка селекційного матеріалу цибулі ріпчастої проти збудника пероноспорозу *Peronospora destructor* Berk. / Н.О. Горган // Науковий вісник НАУ. – К., 2007. – Ч. 1. – Вип. 107. – С. 177–182.
- Горган Н.О. *Peronospora destructor* Casp. і *Botrytis allii* Munn. у північних районах України / Н.О. Горган // Науковий вісник НАУ. – К., 2007. – Вип. 109. – С. 99–105.