

**ВИВЧЕННЯ ПРИРОДИ УСПАДКУВАННЯ ОЗНАКИ СТІЙКОСТІ
ПРОТИ ПЕРОНОСПОРОЗУ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ В ГІБРИДІВ F₁–F₂
В УМОВАХ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

***Н.О. Горган, кандидат сільськогосподарських наук
Носівська селекційно-дослідна станція Інституту
сільськогосподарської мікробіології та АПВ НААН***

*Висвітлено результати вивчення стійкості гібридних комбінацій цибулі ріпчастої до збудника *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. Встановлено, що в досліджуваних комбінаціях стійкість до патогену успадковувалася як домінантна, проміжна або рецесивна ознака.*

Цибуля, гібридна комбінація, стійкість, ураження, пероноспороз, хвороба.

В умовах Чернігівської області цибуля ріпчаста уражується низкою хвороб, але найбільші втрати урожаю в період вегетації спричинює збудник пероноспорозу *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. Найефективнішим шляхом захисту від хвороби, викликаної цим патогеном, вважається застосування хімічних заходів захисту й селекційних методів, тобто створення стійких сортів і гібридів. Хімічні заходи не завжди приносять бажаний результат, оскільки з часом у гриба з'являються резистентні проти них форми. Саме тому у зв'язку зі зростаючою актуальністю проблем охорони навколишнього середовища фітоімунологія набуває особливого значення, але, як показують дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених та власний досвід, селекція на стійкість проти хвороб є набагато складнішим процесом, ніж на інші господарсько-цінні ознаки, що пов'язано з безперервною мінливістю популяцій патогенів і взаємодії чинників у системі «рослина – збудник – навколишнє середовище» [1, 2, 3]. Успіх роботи в цьому напрямку полягає насамперед у вивченні характеру успадкування стійкості, тому ще в 1935 р. М. І. Вавилов, узагальнивши літературні дані про спадкову природу стійкості проти хвороб під час схрещування стійких і сприйнятливих форм культурних рослин, відмітив надзвичайне їх протиріччя й дійшов висновку, що імунітет до одних і тих же хвороб в одних випадках приводить до моногенного успадкування, а в інших – діє як полігенна ознака [4]. Таким чином, вивчення успадкування стійкості проти *P. destructor* під час створення нових ліній цибулі ріпчастої та виведення відносно стійких сортів і гібридів залишається актуальною проблемою.

Матеріали і методи дослідження. Досліди проводилися в овочевій сівозміні лабораторії селекції й насінництва овочевих культур Носівської селекційно-дослідної станції протягом 2007–2010 рр.

Генетичну природу стійкості цибулі ріпчастої проти пероноспорозу вивчали на гібридах F_1 та F_2 , отриманих у результаті діалельних схрещувань. Гібридизацію батьківських форм проводили під пергаментними ізоляторами за методикою Інституту овочівництва і баштанництва [5].

Оцінка резистентності проти хвороби зроблена в умовах жорстокого природного й природно-провокаційного інфекційних фонів. Наявність і поширення патогену визначали візуально шляхом обстеження досліджуваного матеріалу. Перший облік ураження рослин цибулі й розвитку пероноспорозу проводили під час появи його ознак на сприйнятливому сорті – стандарті, другий – у період масового розвитку хвороби. Для оцінки рослин цибулі ріпчастої 1-го року вирощування застосовували шкалу VIP. Ураженість рослин 2-го року оцінювали за такою шкалою: 0 – стрілки здорові, ознак ураження немає; 0,1 – слабе ураження, плями займають не більше 1/3 поперечного об'єму стрілки; 1 – середнє ураження, плями займають до половини поперечного об'єму стрілки; 2 – сильне ураження, пляма окільцьовує стрілку, насіння щупле; 3 – дуже сильне ураження, насіння не зав'язується [6]. Статистична обробка отриманих даних була зроблена за Б. А. Доспеховим [7, 8].

Результати дослідження та їх аналіз. Основою для створення стійких сортів є фітопатологічна оцінка селекційного матеріалу, розробка й уніфікація методів, що дозволяють об'єктивно відбирати стійкі й бракувати сприйнятливі рослини, лінії та сорти. Насамперед було проведено дослідження гібридних комбінацій за ознаками стійкості проти основної хвороби цибулі ріпчастої – пероноспорозу – і порівняння їх з батьківськими формами. У перших двох поколіннях, отриманих після схрещування географічно віддалених сортів і гібридів з місцевими формами була зроблена імунологічна оцінка стійкості цибулі ріпчастої проти хвороби. Виділені нами в попередні роки з колекційного розсадника відносно стійкі, мало- й середньосприйнятливі зразки з комплексом господарсько-цінних властивостей та ознак використовувалися як материнські й батьківські форми під час схрещування з районованими для нашої зони сортами. У гібридизацію залучалися сорти власної селекції, селекційних установ України, а також із Росії, Чехії та Нідерландів [9, 10]. Отримані гібридні комбінації випробовували на ураження пероноспорозом. Для з'ясування ролі в передачі стійкості проти хвороб батьківського обпилювачу й материнської форми проводилися прямі й зворотні схрещування. Під час створення толерантних до пероноспорозу ліній цибулі ріпчастої в результаті діалельних схрещувань були виділені такі батьківські пари: Буран х Дайтона F_1 , Стригунівська носівська х Різенбургер і Стригунівська носівська х Копра F_1 . Пряме й зворотне схрещування двох малосприйнятливих до патогену форм (сорту власної селекції Буран (ступінь розвитку хвороби 20,8 %) і гібриду з Нідерландів Дайтона F_1 (ступінь розвитку хвороби 20,0 %) показало, що гібриди F_1 і F_2 теж мало сприйнятливі до збудника (16,5–19,9 %). Слід також відзначити,

що в першому й другому поколінні з 20 досліджуваних гібридних рослин 4–5 були відносно стійкими проти хвороби.

Гібридна комбінація Стригунівська носівська х Різенбургер (сприйнятливий х відносно стійкий) в F_1 і F_2 за прямого схрещування виявилася середньосприйнятною (36,2–36,6 %). Але тільки в F_1 всі рослини були одноманітними, тобто середньосприйнятливими, а в F_2 вони розділилися за генотипом згідно закону Менделя на мало-, середньо- й сприйнятливі. Якщо материнською формою виступав відносно стійкий сорт нідерландської селекції Різенбургер, гібриди F_1 і F_2 були малосприйнятливими до *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. (22,9–23,7 %). Гібридні рослини в першому поколінні ділилися на мало- й середньосприйнятливі, а в другому – окрім вище названих, виділилися ще і відносно стійкі.

Третя пара сприйнятливий сорт Стригунівська носівська місцевої селекції та Копра F_1 (гібрид нідерландської селекції малосприйнятливий до пероноспорозу в обох випадках) дали середньосприйнятливі гібриди F_1 і F_2 . Але коли за прямого схрещування в співвідношенні 3:1 в досліджуваних гібридних поколіннях виділялися сприйнятливі рослини, то за зворотного – гібриди F_1 ділилися на мало-, середньо- й сприйнятливі (5:14:1), а F_2 – на мало- й середньосприйнятливі (7:13) (табл. 1).

1. Розщеплення гібридів F_1 і F_2 за ознакою стійкості проти пероноспорозу (Носівська СДС, середнє за 2007–2010 рр.)

Гібридна комбінація	К-ть рослин, шт.	F_1				F_2			
		відносно стійкі	малосприйнятливі	середньосприйнятливі	сприйнятливі	відносно стійкі	малосприйнятливі	середньосприйнятливі	сприйнятливі
«малосприйнятливий» х «малосприйнятливий»									
Буран х Dautona F_1	20	1	15	4	0	1	16	3	0
Dautona F_1 х Буран	20	5	15	0	0	4	15	1	0
«сприйнятливий» х «відносно стійкий»									
Стригунів. носів. х Різенбургер	20	0	0	20	0	0	5	11	4
«відносно стійкий» х «сприйнятливий»									
Різенбургер х Стригунів. носів.	20	0	9	11	0	1	10	9	0
«сприйнятливий» х «слабо сприйнятливий»									
Стригунів. носів. х Сорга F_1	20	0	0	16	4	0	1	15	4
«слабо сприйнятливий» х «сприйнятливий»									
Сорга F_1 х Стригунів. носів.	20	0	5	14	1	0	7	13	0

Дані таблиці 1 свідчать, що в усіх вивчених гібридних комбінаціях, у родовід яких у якості матері або батька були залучені різні за стійкістю

проти несправжньої борошнистої роси сорти й гібриди, у першому і в другому поколіннях ця ознака мала проміжний тип успадкування, хоча виділялися окремі домінантні біотики. Під час схрещування двох малосприйнятливих до патогену форм (Буран х Dautona F₁) спостерігався позитивний тип домінування, тобто прояв цієї ознаки в гібридів схилявся в бік кращого батька. Проте оцінити наскільки істотно відрізняються гібридні комбінації, що вивчаються, у порівнянні з батьківськими парами за ознакою стійкості проти пероноспорозу можна лише після статистичного аналізу отриманих даних.

На сучасному рівні селекційно-генетичних досліджень широко використовується коефіцієнт спадковості, тобто відношення генотипового варіанта до загального фенотипового. Він має велике значення під час характеристики селекційного матеріалу за кількісними ознаками, особливо для прогнозування ефективності доборів на перших етапах селекції, тому нашим завданням було визначити фенотипову й генотипову мінливість ознаки стійкості в гібридних комбінаціях цибулі ріпчастої, а також коефіцієнт спадковості в гібридному поколінні F₂, яке розщеплюється. Його розраховували за формулою:

$$H^2 = \frac{S_{F_2}^2 - \frac{S_{F_1}^2 + S_{P_1}^2 + S_{P_2}^2}{3}}{S_{F_2}^2},$$

де H² – коефіцієнт спадковості;

S_{F₁}², S_{F₂}², S_{P₁}², S_{P₂}² – дисперсія оцінок відповідно в гібридній популяції F₁, F₂ і батьківських формах.

Результати розрахунків показали, що в п'яти гібридних комбінацій достатньо високий коефіцієнт успадкування (H² = 0,49–0,62) (табл. 2). Отже, батьківські пари підібрані вдало й відбір за цією ознакою в гібридів F₂ ефективний, якщо в наступних поколіннях проводитиметься селекційна й фітопатологічна робота.

Висновки. Вивчаючи природу успадкування ознаки стійкості проти пероноспорозу в гібридних популяціях цибулі ріпчастої, було встановлено, що під час залучення в гібридизацію різних за стійкістю до патогену батьківських компонентів їх гібриди мали проміжний тип успадкування, а під час схрещування однакових слабосприйнятливих форм спостерігався позитивний тип домінування в бік кращого батька.

Отже, статистичний аналіз отриманих даних показав, що батьківські пари підібрані вдало, оскільки в п'яти гібридних комбінаціях високий коефіцієнт успадкування ознаки стійкості проти пероноспорозу (H² = 0,49–0,62).

**2. Успадкування ознаки стійкості проти пероноспорозу в гібридних комбінацій цибулі ріпчастої
(Носівська СДС, середнє за 2007–2010 рр., гібриди F₁ і F₂)**

Зразок	P ₁		P ₂		F ₁		F ₂		
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S ²	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S ²	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S ²	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S ²	H ²
Буран	20,8 ± 1,5	2,98							
Dautona F1			20,0 ± 3,2	48,9					
Буран x Dautona F1					19,9 ± 2,7	43,9	18,8 ± 2,3	82,3	0,61
Dautona F1 x Буран					16,6 ± 1,9	41,7	16,5 ± 2,3	38,9	0,20
Стригунівська носівська	57,0 ± 4,6	37,2							
Різенбургер			10,0 ± 1,6	3,4					
Стригунівська носівська x Різенбургер					36,6 ± 1,8	60,7	36,2 ± 6,8	67,7	0,50
Різенбургер x Стригунівська носівська					23,7 ± 3,1	52,6	22,9 ± 3,4	81,0	0,62
Стригунівська носівська	57,0 ± 4,6	37,2							
Сорга F1			18,2 ± 2,6	39,7					
Стригунівська носівська x Сорга F1					45,5 ± 3,4	42,7	42,2 ± 4,3	98,5	0,60
Сорга F1 x Стригунівська носівська					33,6 ± 4,5	131,3	31,6 ± 4,2	136,1	0,49

Список літератури

1. Методи визначення стійкості овочевих і баштанних культур проти основних хвороб і шкідників / [В. В. Скляревська, В. М. Ковбасенко, В. Ф. Переверзева та ін.] // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. – Харків, 2001. – С. 114–188.
2. Ван Дер Планк Я. Устойчивость растений к болезням / Я. Ван Дер Планк: [пер. с англ. Н.А. Емельяновой]. – М. : Колос, 1972. – С. 236–244.
3. Горган Н. О. Роль вихідного матеріалу у селекції цибулі ріпчастої та створення на його основі гібридів з комплексом господарсько-цінних ознак і властивостей / Н. О. Горган // Аграрна наука і освіта. – 2005. – Т. 6. – № 3–4. – С. 54–57.
4. Вавилов Н. И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям / Н. И. Вавилов // Теоретические основы селекции растений. – М.–Л. : Сельхозгиз, 1935. – Т. 1. – С. 893–990.
5. Методичні рекомендації по селекції овочевих рослин родини цибулевих / [Т. В. Чернишенко, К. І. Яковенко, О. М. Біленька та ін.] // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. – Харків, 2001. – С. 406–425.
6. Фитопатологическая оценка селекционного материала овощных культур : метод. указ. / [Скляревская В. В., Тимченко В. Й., Дрокин М. Д. и др.]. – Харьков : УНИИОБ, 1990. – 52 с.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 350 с.
8. Селекція плодкових і овочевих культур. Практикум : навч. посіб. / О. І. Опалко, А. О. Яценко, О. А. Опалко, Н. Ю. Мойсейченко. – К. : Науковий світ, 2001. – 307 [22–27] с.
9. Горган Н. О. Вивчення природи успадкування ознаки стійкості проти основних хвороб в гібридних комбінаціях цибулі ріпчастої / Н. О. Горган // Науковий вісник НАУ. – 2007. – Вип. 116. – С. 210–215.
10. Горган Н. О. Характер успадкування ознаки стійкості проти збудників *Peronospora destructor* Casp. і *Botrytis allii* Munn. в гібридних комбінаціях цибулі ріпчастої / Н. О. Горган // Збірник наукових праць СГІ. – 2009. – Вип. 13 (53). – С. 127–134.

*Освещены результаты изучения устойчивости гибридных комбинаций лука репчатого к возбудителю *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. Установлено, что в исследуемых комбинациях устойчивость к патогену наследовалась как доминантный, промежуточный или рецессивный признак.*

Лук, гибридная комбинация, устойчивость, поражение, пероноспороз, болезнь.

*Deals with the results of the study of the stability of hybrid combinations of onion to pathogen *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. Found that in the investigated combinations of resistance to the pathogen inherited as dominant, intermediate or recessive trait.*

Onions, a hybrid combination, stability, affection, peronosporoz, disease.