

---

---

# ЗЕМЛРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

---

---

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION,  
VEGETABLE AND MELON GROWING

УДК 635.63:632.26:632.4.01/08:632.938.1  
DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.127.1>

---

## ІМУНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ОГІРКА ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ПЕРОНОСПОРОЗУ

---

---

**Бондаренко С.В.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри агрохімії,  
Державний біотехнологічний університет

**Станкевич С.В.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри зоології, ентомології, фітопатології, інтегрованого захисту  
і карантину рослин імені Б.М. Литвинова,  
Державний біотехнологічний університет

**Жукова Л.В.** – к.с.-г.н.

доцент кафедри зоології, ентомології, фітопатології, інтегрованого захисту  
і карантину рослин імені Б.М. Литвинова,  
Державний біотехнологічний університет

*У статті систематизовано і проаналізовано результати досліджень, отримані протягом 2011–2013 рр. на полях селекційної сівозміни лабораторії селекції гарбузових культур Інституту овочівництва і баштанництва НААН – галузевого наукового центру України із селекційно-генетичних досліджень з основних овочевих і баштанних культур. Базову оцінку рівня тривалої генетичної стійкості до пероноспорозу за роками селекційний матеріал огірка отримувач на кінець першої декади фази масового плодоношення рослин. Саме в цей період онтогенезу ступінь ураження колекційного зразка Ніжинський місцевий (Україна), стандарту сприйнятливості до пероноспорозу, стабільно перевищував по роках досліджень значення у 50–70% (бал стійкості 1 за шкалою РЕВ). При цьому ступінь ураження пероноспорозом колекційних зразків – стандартів стійкості Джерело (Україна), Фенікс 640 (РФ), Аякс F<sub>1</sub> (Нідерланди) – у цей період не перевищував за роками позначки 20–34% (бали стійкості 7, 5). Наведено результати проведення комплексної оцінки селекційного матеріалу огірка з метою пошуку та відбору вихідних форм, стійких до пероноспорозу та подальшого створення (відбір і багаторазове самозапилення) на їх основі стійкого вихідного матеріалу огіроків корнішонного типу. Встановлено, що огірок є надзвичайно актуальним і пріоритетним для вітчизняної аграрної науки. Отримано імунологічну характеристику 331 селекційного зразка (колекційного, гібридного, лінійного, вихідного матеріалу) огірка корнішонного типу української та світової селекції за рівнем стійкості до пероноспорозу на природному інфекційному фоні. Відібрано групу з 63 зразків (або 19% ) огіроків – перспективних джерел генетичної стійкості до пероноспорозу, ступінь ураження яких у польових умовах наприкінці першої декади масового плодоношення*

---

рослин не перевищував 10% (7 балів за імунологічною шкалою). Виявлено групу із 139 зразків (42%), які виявили придатність до цілеспрямованого тандемного відбору перспективних джерел з метою гармонійного поєднання в їх генотипах високої стійкості до пероноспорозу в комплексі з іншими селекційно-виробничими цінними ознаками.

**Ключові слова:** огірок, хвороби, поширеність, фітопатологічний комплекс, імунітет, селекція, сорт, гібрид.

**Bondarenko S.V., Stankevych S. V., Zhukova L.V. Immunological characteristics of cucumber breeding material by the resistance to downy mildew**

The article summarizes and analyzes the results of research obtained by the author directly during 2011–2013 in the fields of breeding rotation of the laboratory of pumpkin crop selection of the Institute of Vegetables and Melons growing of NAAS – the branch scientific center of Ukraine for breeding and genetic research on the main vegetable and melon crops. Cucumber breeding material received a basic assessment of the level of protracted genetic resistance to downy mildew by years at the end of the first decade of the mass fruiting plants phase. It was during this period of ontogenesis that the lesion degree of the collection sample Nizhynsky local (Ukraine) of susceptibility standard to downy mildew exceeded the values of 50–70% over the years of research (resistance score 1 by the REV scale). At the same time, the lesion degree by downy mildew of collection samples – resistance standards Dzhereho (Ukraine), Phoenix 640 (Russia), Ajax F<sub>1</sub> (Netherlands), during this period did not exceed the mark of 20–34% over the years (resistance scores 7, 5). At present, a comprehensive assessment of breeding (in a broad aspect) material in order to search for and select the initial forms resistant to downy mildew and further creation (selection and multiple self-pollination) on their basis a resistant initial material of Gherkin type cucumber is extremely relevant and priority for domestic agricultural science. It was obtained an immunological characteristic of 331 breeding samples (collection, hybrid, linear, initial material) of Gherkin type cucumber of Ukrainian and World breeding according to the level of downy mildew resistance under natural infectious background. It was selected groups of 63 samples (or 19%) of cucumber – promising sources of genetic resistance to downy mildew, the lesion degree of which under the field conditions at the end of the first decade of mass plants fruiting did not exceed the value of 10% (score 7 of the immunological scale). It was identified a group of 139 samples (42%), which revealed suitability for purposeful tandem selection of promising sources in order to harmoniously combine high downy mildew resistance in their genotypes in a complex with other valuable for selection and production traits.

**Key words:** cucumber, diseases, prevalence, phytopathological complex, immunity, selection, variety, hybrid

**Постановка проблеми** Відомо, що успішність селекції огірка корнішонного типу на хворобостійкість значною мірою визначається наявністю у схематичних схрещувань стійкого вихідного матеріалу і колекційного, і селекційного походження [3, 8, 15].

Для цього першочергово рекомендовано працювати з максимально поліморфними популяціями рослин для цілеспрямованого багаторазового відбору генотипів із кращими комбінаційними поєднаннями генів і генних комплексів різних господарських ознак, у т. ч. ознаки стійкості до основних хвороб [5, 30, 33, 39].

Дослідник, В.Л. Налобова у монографії «Селекція огурця на устійчивість к болезням» [21] зазначає одним із основних висновків факт того, що з огляду на особливості формування структури природних популяцій певних видів фітопатогенів в агроценозах огірка, селекцію на стійкість цієї овочевої культури до пероноспорозу слід проводити на тривалий (полігенний, расонеспецифічний, горизонтальний) тип. При цьому автор наголошує, що саме такий тип стійкості дозволить науковцям провести ефективніший добір стійких форм огірка і створити на його основі конкурентоздатні сорти і гібриди, найбільш затребувані сьогодні в товарному виробництві України [2, 6, 38].

Отже, на сьогодні комплексна оцінка селекційного (в широкому аспекті) матеріалу з метою пошуку і відбору стійких до пероноспорозу вихідних форм і подальшого створення (добір та інцухтування) на їх основі стійкого вихідного матеріалу огірка корнішонного типу є для вітчизняної аграрної науки вкрай актуальним і пріоритетним [29, 34].

**Матеріали та методика проведення досліджень.** У статті систематизовано і проаналізовано результати досліджень, отримані протягом 2011–2013 рр. на полях селекційної сівозміни лабораторії селекції гарбузових культур Інституту овочівництва і баштанництва НААН – галузевого наукового центру України із селекційно-генетичних досліджень з основних овочевих і баштанних культур.

Фітосанітарний моніторинг сезонних змін у патоккомплексі огірка корнішонного типу та імунологічні дослідження рівня стійкості селекційного матеріалу цієї овочевої культури проводили на оригінальному авторському матеріалі в динаміці його створення.

У процесі виконанні досліджень нами було використано такі методи досліджень та аналізу експериментального матеріалу: польовий – під час моніторингу фітосанітарного стану посівів, зборі гербарного матеріалу, визначення імунологічної характеристики селекційного матеріалу огірка корнішонного типу в умовах природного інфекційного фону; лабораторний – у ході встановлення видового складу збудників найпоширеніших хвороб; статистичний – під час визначення параметрів достовірності, стабільності і варіабельності отриманих експериментальних даних, дослідження взаємозв'язків між комплексом господарських ознак.

Польові дослідження було закладено і проведено відповідно до «Методики полевого опыта в овощеводстве» [9], «Методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві» [17], «Методики полевого опыта» [11], «Операційних технологій виробництва овочів» [23], «Методики проведення експертизи сортів на відмітність, однорідність і стабільність (ВОС)» [27], «Сучасних технологій в овочівництві» [31].

Хімічну оцінку якості плодів (вміст сухої речовини, цукрів, нітратів здійснювали згідно з «Методами биохимических исследований растений» [18], значення «точки роси» – за відповідним літературним посиланням [25].

Підготовку інфікованого рослинного гербарного матеріалу для мікроаналізу, ідентифікацію фітопатогенів, імунологічну оцінку селекційного матеріалу огірка в умовах природного інфекційного фону виконували за рядом спеціалізованих рекомендацій та методик [1, 7, 12, 13, 14, 19, 24, 28, 36].

Загальну систему фітосанітарного моніторингу посівів огірка на предмет виявлення хвороб у період вегетації і опис їх симптомів наведено в табл. 1.

Основними елементами польових обліків були такі параметри, як поширеність хвороби (P, %) і ступінь ураження рослин (R, % або бал) [10, 21].

Показник поширеності хвороби визначали за формулою 1:

$$P = (a / N) \cdot 100, \quad (1)$$

де  $a$  – кількість хворих рослин, шт.;

$N$  – загальна кількість обстежених рослин, шт.

Ступінь ураження рослин, що характеризував пряму дію шкідливого організму на рослину (зразок) визначали за формулою 2:

$$R = (\Sigma(a \cdot b) / N \cdot K) \cdot 100, \quad (2)$$

де  $\Sigma(a \cdot b)$  – сума добутку бала ступеня ураження рослин ( $a$ ) на кількість рослин ( $b$ ), які мають відповідний бал;

$N$  – загальна кількість рослин, шт.;

$K$  – найвищий бал шкали обліку.

Облік ступеня ураження рослин огірка плямистостями, зокрема пероноспорозом і бактеріозом, проводили у відсотках, оцінюючи площу ураженої

Таблиця 1

**Методи і шкали обліку хвороб огірка корнішонного типу в умовах природного інфекційного фону**

Об'єкт спостереження	Предмет виміру	Метод і шкала обліку
Комплекс хвороб (борошніста роса, пероноспороз, антракноз)	Поширеність, %; ступінь розвитку хвороби, балів або %	<p>Візуальний огляд 30–50 рослин на трьох облікових ділянках, розташованих рівномірно за діагоналлю посіву.</p> <p>Шкала для оцінки ступеня ураження листків:</p> <p>0 балів – ознаки хвороби відсутні;</p> <p>1 бал – плями на листках у кількості, яку не важко підрахувати;</p> <p>2 бали – плямами вкрито до 1/3 листової поверхні;</p> <p>3 бали – плями вкривають до 2/3 листової поверхні;</p> <p>4 бали – значна частина листків відмирає</p>
Комплекс хвороб (бактеріоз)	Поширеність, %; ступінь розвитку хвороби, балів	<p>За балом оцінюють усю облікову пробу або рослину в цілому (за переважним балом). Ураженість рослин бактеріозом оцінюють за шкалою:</p> <p>0 балів – ознаки ураження відсутні;</p> <p>1 бал – хвороба має прояв на 1/10 всіх листків, бактеріальні плями зосереджені, вкривають до 1/4 листової поверхні;</p> <p>2 бали – уражено до 50 % листків рослини, плями вкривають до 1/2 поверхні листка;</p> <p>3 бали – уражено більше 50 % листків рослини, бактеріальними плямами покрито більше 1/2 поверхні листка;</p> <p>4 бали – уражені всі листки рослини</p>
Комплекс хвороб (аскохітоз, антракноз)	Ступінь розвитку хвороби, балів	<p>Шкала для визначення ступеня ураження рослин огірка стебловою формою аскохітозу та антракнозу:</p> <p>0 балів – ознаки ураження відсутні;</p> <p>1 бал – окремі плями до 1 см на черешках листків, на вузлах стебла із спороношенням або без нього;</p> <p>2 бали – окремі бурі або сірувато-жовтуваті плями не більше 3 см у довжину вздовж стебла, на бокових пагонах, черешках листків із спороношенням або без нього;</p> <p>3 бали – плями розміром 3–5 см вздовж стебла або на бокових пагонах, черешках, часто поєднані, зі спороношенням;</p> <p>4 бали – на основному та бокових пагонах численні поздовжні плями, які супроводжуються розтріскуванням тканин і виділенням камеді, утворенням перетяжки у стебел та поширенням симптомів ураження на плоди</p>

поверхні листового апарату зразка, що найбільш оптимально відображує діапазони площ ураження під час польової оцінки (рис. 1) [4, 26].

У ході оцінки імунологічного потенціалу селекційного матеріалу огірка корнішонного типу еталоном сприйнятливості був сорт Ніжинський місцевий (Україна), еталоном стійкості для сортових популяцій – Джерело (Україна), Фенікс 640 (РФ), гібридних – Аякс F1 (Нідерланди).

Під час оцінок ступеня ураження і, паралельно, визначення рівня стійкості селекційних зразків огірка використали таку зведену трибальну шкалу:

0 балів – рослини здорові, без ознак ураження (бал 9 імунологічної шкали – високостійкий зразок);

0,1 бала – хворобою уражено від 0,1 до 10% листового апарату рослин зразка (бал 7 – стійкий зразок);

1 бал – від 10,1 до 35% (бал 5 – середньостійкий зразок);

2 бали – від 35,1 до 50% (бал 3 – сприйнятливий зразок);

3 бали – від 50,1 до 100%, рослини повністю усихають, гинуть (бал 1 – високосприйнятливий зразок) (рис. 1) [16, 21, 35].

Експериментально отримані дані обробляли за допомогою статистичних методів аналізу – варіаційного, кореляційного та дисперсійного [11, 17, 32, 43].

Економічний ефект від вирощування в польових умовах зразків огірка корнішонного типу з різною характеристикою стійкості до пероноспорозу визначали згідно з типовою технологічною картою вирощування цієї овочевої культури [17, 23].

Деякі методичні питання та проміжні розрахунки, які мали вузькоспеціалізований напрямок або статистично підтверджували загальні закономірності, положення, проміжні й основні висновки, наведено безпосередньо у відповідних розділах монографії.

**Результати дослідження.** Під час проведення досліджень у цьому напрямку нами використано рекомендації щодо того, як ефективніше працювати з комплексом малих, або мінорних, генів (полігенних блоків) стійкості огірка до пероноспорозу для максимально можливого їх концентрування в новостворених селекціонером генотипах [13, 14].

Крім того, сьогодні лише тісний тандем «імунолог–селекціонер» здатний найбільш ефективно дослідити селекційний матеріал за комплексом базових, цінних для майбутнього користувача сорту або гібрида господарських ознак, провести багаторазові масові відбори й отримати цінний вихідний матеріал. Саме за такої схеми селекціонерам гарантується найбільш швидкий (уже через два–чотири роки) ефект зростання концентрації комплексу малих генів (полігенів) стійкості й інших ознак у рослинних популяціях огірка, які відбирають [13, 33].

За такої схеми ведення селекційного процесу створення нового стійкого вихідного матеріалу рекомендовано обов'язково залучати у схрещування місцеві або-ригенні сорти і гібриди, які було створено на фоні постійного щорічного ураження посівів, що теж дозволяє ефективно оптимізувати результативність процесу селекції огірка на тривалу генетичну стійкість до пероноспорозу [28, 40, 42].

Разом із цим, експериментальними дослідженнями раніше вже було аргументовано визначено наявність дуже тісного ( $r = 0,97$ ) кореляційного зв'язку між ступенем ураження (R, %) рослин огірка пероноспорозом у фазі сім'ядольних листків при штучному зараженні (*класичний, але ресурсозатратний метод*) цим показником, але в умовах природного інфекційного фону [21, 22].



0 балів



0,1 бали



1 бал



2 бали



3 бали

*Рис. 1. Візуальна трибальна шкала оцінки ступеня ураження зразків огірка пероноспорозом (фото С.В. Бондаренко)*

Крім того, наголошується, що диференціацію зразків огірка за стійкістю до пероноспорозу слід проводити тільки в умовах поступово зростаючого напруження природного інфекційного фону, зважаючи на те, що всі відомі на сьогодні

Таблиця 2

**Реакція генотипів *Cucumis sativus* L. На інтенсивність ураження пероноспорозом в умовах відкритого ґрунту, 2011 р.**

Шкали оцінки		кількість	Оригінальна назва зразка
стійкості	ступеня ураження		
бал	%	шт.	
9	0	0	немає
7	0,1–10	20	F1 Аякс – стандарт, Джерело – стандарт, Фенікс 640 – стандарт, F3I2 (F1 Патріарх x F3I2 Д96а№2-96), F1 (F3I3 Fansipak x F4I1 Соловей), F3I2 (F1 Іволга x F3I3 Д96а№2-95), F4I2 Семкросс, F4I2 Семкросс, F4I1 Семкросс, F4I2 Крак, F5 (F2 Регіна × F1 Мазай), F5 (F2 Регіна x F1 Мазай), F5I1 (F2 Регіна x F1 Мазай), F5I2 (F1 Малія × Гейм), F5I1 Хермес Скерневицький, F5I3 (F1 Романс × F3I3 Д96а№2-95), F6I1 Засоловальний, F6I1 Засоловальний, F1 (Ніжинський місцевий × Ера), F1 (Ніжинський 12 × Носівський) F1 Самородок, F3I1 Настоящий полковник
5	10,1–35	44	F7I4 Козирная карта, F4I3 Данила, F4I3 Муравей, F5I2 Амур, F5I2 Ємеля, F6I3 Гепард, F6I4 Поліна, F6I3 Подмосковніє вечера, F1I1 Корнішон, F3I2 (F1 Буян × F3I3 Д96а№2-96), F5I2 (F1 Аурач × F3I3 Д96а№2-95), F5I3 (F1 Фортуна x F3I3 Д96а№2-95), F1 (F3I2 Fansipak × F3I1 лінія П-1), F1 (F5I1 Donia × лінія 23162 Д96а№2-95), F1 (Корнішон × огірок кущовий), F3I1 (F1 Іволга x F3 Д96а№2-95), F3I1 (F1 Іволга × F3 Д96а№2-95), F3I1 Юліан, F4I2 (F1 Мастак × F3I3 Д96а№2-95), F4I1 Престиж, F4I2 Крак, F4 Первий клас, F4 Циган, F4I2 Циган, F4 (F1 Фініст × Фенікс), F4 (F1 Фенікс × Фініст), F3I3 Одочек, F5 (F2 Регіна × Мазай), F5I2 Потомак, F5I2 (F1 Малія × Гейм), F5I2 (F1 Малія × Гейм), F5I3 Син полка, F5I3 Син полка, F6I2 Засоловальний, F1 Етап, F2I1 (Гейм × Ніжинський 12), F2I1 (Джерело × Ніжинський 12), F2 (Ера × Гейм), F2 (Ера × Гейм), F2I1 (Ера × Ніжинський 12), F1 (Гейм × Ніжинський місцевий), F1 (Носівський × Ніжинський Місцевий)

## Продовження таблиці 2

3	35,1–50	42	F4 Ізид, F6I9 Чістие пруди, F3I2 Денек, F4I1 (F1 Денек × F3I3 Д96а№2-95), F1 (F4I1 лінія П-1 × F3I3 Д96а№2-95), F1 (F8I3 Donia × F1I1 Джерело), F1 (F8I3 Donia × F5I1 Соловей), F1 (F5I3 Аметист × F4I1 Соловей), F1 (Корнішон × огірок кушовий), F1 (Корнішон × огірок кушовий), F1I1 Мельница, F1I1 Мельница, F2I2 Огірок кушовий, F3 (F1 Султан × F3I3 Д96а№2-95), F4I3 Крак, F4 Первий клас, F4I2 Циган, F4I1 Циган F4 (F1 Романс × F3I3 Д96а№2-95), F4 (F1 Романс × F3I3 Д96а№2-95), F4I1 (F1 Романс × F3I3 Д96а№2-95), F3I3 Одочек, F6I3 (F1 Маша × Гейм), F1 Етап, F2I1
			(Ніжинський 12 × 2316Д96а№2-3), F2I1 (Гейм × Ніжинський 12), F2I1 (Джерело × Ніжинський місцевий), F2 (Ера × Гейм), F2 (Стая × Ніжинський 12), F1 (Гейм × Ніжинський місцевий), F1 (Гейм × Ера), F1 (Ера × Ніжинський місцевий), F1 (Ніжинський місцевий × Ера), F1 (Носівський × Гейм), F1 (Носівський × F3I3 Д96а№2-96), F1 (Носівський × Ніжинський 12), F1 (Ніжинський × лінія 2316Д96а№2-3), F1 (Ніжинський місцевий × Етап), F1 (Ніжинський 12 × лінія 2316Д96а№2-3), Мелкий, Невідомий гібрид
1	50,1–100	46	Ніжинський місцевий – стандарт, F4I2 Одогс, F4I1 Жолудь, F4I1 Регіна плус, F5I1 Кузнечік, F5I3 Син полка, F3 (Амур × Гейм), F4I2 (F1 Марьяна роша × F3I3 Д96а№2-95), F1 (Корнішон × огірок кушовий), F2 Хрустящий, F1 Гомес, F2 Гомес, F2I1 Огірок кушовий, F2I1 Огірок кушовий, F2I2 Огірок кушовий, F1I1 Огірок кушовий із Росії, F1 Огірок кушовий із Росії F3I2 Фініст, F3I1 Фініст, F3I1 Фініст, F3 Tomast, F1 Філіпок, F2 Філіпок, F2I1 Філіпок, F3I1 Філіпок, F3I2 Філіпок, F3 Філіпок, F3 Юліан, F3 Юліан, F3 Юліан, F3 (F1 Султан × F3I3 Д96а№2-95), F5I1 Цезарь, F6I2 Цезарь, F2 (Джерело × Ніжинський місцевий), F2I1 (Джерело × Ніжинський 12), F2 (Стая × Ніжинський 12), F1 (Ера × Ніжинський місцевий), F1 (Ера × Ніжинський місцевий), F1 (Ера × Ніжинський місцевий), F1 (Ера × Джерело), F1 (Носівський × F1I1 Джерело), F1 (Ніжинський 12 × F1I1 Джерело), Невідомий гібрид, F8I5 Козырная карта, F1 (Буян F1 × Огірок кушовий)

штучно створені зразки огірка генетично поки ще не набули здатності тривало витримувати високе інфекційне навантаження цієї хвороби [20, 22, 37].



Базову оцінку рівня тривалої генетичної стійкості до пероноспорозу за роками селекційний матеріал огірка отримував на кінець першої декади фази масового плодоношення рослин. Саме в цей період онтогенезу ступінь ураження колекційного зразка Ніжинський місцевий (Україна), стандарту сприйнятливості до пероноспорозу, стабільно перевищував по роках досліджень значення у 50–70% (бал стійкості 1 за шкалою РЕВ) (табл. 2–4).

При цьому ступінь ураження пероноспорозом колекційних зразків – стандартів стійкості Джерело (Україна), Фенікс 640 (РФ), Аякс F1 (Нідерланди) – у цей період не перевищував за роками позначки 20–34% (бали стійкості 7, 5).

З метою цілеспрямованого бракування з процесу селекції сприйнятливих і високо сприйнятливих до пероноспорозу форм в імунологічний скринінг було задіяно весь селекційний матеріал огірка корнішонного типу колекційного, гібридного (селекційного) розсадників, а також розсадників лінійного та вихідного матеріалу (табл. 2–4).

Таким чином, імунологічну характеристику рівня реакції тривалої генетичної стійкості до пероноспорозу у відкритому ґрунті на кінець першої декади фази масового плодоношення отримали у 2011 р. 152 селекційні зразки огірка, у 2012–110 зразків, у 2013 – 69 селекційних зразків. Отже, усього за весь період досліджень в умовах природного інфекційного фону нами визначено рівень стійкості до пероноспорозу в 331 селекційного зразка.

Як зазначалося раніше, ступінь ураження (R) зразків огірка пероноспорозом в умовах відкритого ґрунту станом на початок – середину липня коливався по генеральній сукупності на рівні від 2,5 до 75%, інтенсивність поширення хвороби (P) – від 24 до 100% (табл. 4).

Таким чином, станом на кінець I – II декади липня дуже високостійких (бал 9 імунологічної шкали) до пероноспорозу селекційних зразків огірка корнішонного типу в умовах відкритого ґрунту в роки досліджень нами не виявлено (табл. 5).

Польову стійкість на рівні 7 балів до цієї хвороби в умовах 2011 р. виявили 20 зразків огірка (13%) від генеральної сукупності (колекційний, гібридний матеріал, інцухт – лінії різних поколінь), а саме: F1 Аякс (стандарт), Джерело (стандарт), Фенікс 640 (стандарт), F3I2 (F1 Патріарх × F3I2 Д96а№2-96), F1 (F3I3 Fansipak × F4I1 Соловей), F3I2 (F1 Іволга × F3 Д96а№2-95), F4I3 Семкросс, F4I2 Семкросс, F4I1 Семкросс, F4I2 Крак, F5 (F2 Регіна × F1 Мазай), F5 (F2 Регіна × F1 Мазай), F5II (F2 Регіна × F1 Мазай), F5I2 (F1 Маляя × Гейм), F5I1 Хермес Скерневицький, F5I3 (F1 Романс × F3I3 Д96а№2-95), F6I1 Засоловальний, F6I2 Засоловальний, F1 (Ніжинський місцевий × Ера) та F1 (Ніжинський 12 × Носівський) (табл. 2).

Середньо стійкість на рівні 5 балів імунологічної шкали оцінки виявили 44 зразки (29%) генеральної сукупності відповідно.

До групи «сприйнятливі» (бали 3–1) ми віднесли 88 зразків, або 58% від усього селекційного матеріалу, який досліджували у 2011 р. (рис. 2, табл. 2, 5).

За нашими дослідженнями, у 2012 р. з усієї генеральної сукупності (110 зразків) огірка корнішонного типу в умовах відкритого ґрунту до групи стійких (бал 7) віднесено 28 зразків, або 25%.

До цієї групи потрапив такий селекційний матеріал: колекційні зразки – Аякс F<sub>1</sub>, Джерело, Фенікс 640 (стандарт); селекційні – F<sub>7I5</sub> Чистіє пруди, F<sub>8I2</sub> Veggio 1802, F<sub>9I2</sub> Fansipak, F<sub>4I2</sub> Настоящий полковник, F<sub>5I3</sub> Одис, F<sub>6I3</sub> Амур, F<sub>5I2</sub> Мірабелл, F<sub>5I3</sub> (F<sub>1</sub> Мар'їна роща × F<sub>3I3</sub> Д96а№2-95), F<sub>3I3</sub> (F<sub>1</sub> Фортуна × F<sub>3I3</sub> Д96а№2-95), F<sub>7I4</sub> Подмосковніє вечера, F<sub>7I3</sub> Патріарх, F<sub>5I2</sub> (F<sub>1</sub> Деньок × F<sub>3I3</sub> Д96а№2-95), F<sub>5</sub> Ізид, F<sub>3I1</sub> Павлік, F<sub>3I2</sub> Павлік, F<sub>5I3</sub> Крак, F<sub>5I4</sub> Крак, F<sub>4I1</sub> Семкросс, F<sub>4I3</sub> Даніла, F<sub>4I3</sub> (F<sub>1</sub> Іволга × F<sub>3I3</sub> Д96а№2-95), F<sub>2</sub> Руфус,

Таблиця 3

**Реакція генотипів *Cucumis sativus* L. на інтенсивність ураження пероноспорозом в умовах відкритого ґрунту, 2012 р.**

Шкали оцінки		Кількість	Оригінальна назва зразка
стійкості	ступеня ураження		
бал	%	шт.	
9	0	0	немає
7	0,1–10	28	F1 Аякс – стандарт, Джерело – стандарт, Фенікс 640 – стандарт, F715 Чістие пруди, F812 Begio 1802, F9I2 Fansirak, F4I2 Настоящий полковник, F5I3 Одис, F6I3 Амур, F5I2 Мірабелл, F5I3 (F1 Мар’їна роща × F3I3 Д96а№2-95), F3I3 (F1 Фортуна × F3I3 Д96а№2-95), F7I4 Подмосковние вечера, F1 Желудь, F5I2 (F1 Денек × F3I3 Д96а№2-95), F5 Ізид, F3I1 Павлік, F5I3 Крак, F4I1 Семкросс, F4I3 Даніла, F4I3 (F1 Іволга × F3I3 Д96а№2-95), F2 Руфус, F6I4 Син полка, F7I2 Ємеля, F7I2 Ємеля, F5I1 (F1 Денек × F3I3 Д96а№2-95), F3I1 Павлік, F5I4 Крак
5	10,1–35	68	F1 Самородок, F5I2 Жолудь, F5I1 Романс, F7I2 Поліна, F5I2 Мірабелл, F5I2 Мірабелл, F6I1 (F1 огірок бджолозапильний × F3I3 Д96а№2-95), F8I5 Козирная карта, F4I1 (F1 Салтан × F3I3 Д96а№2-95), F6I2 Цезарь, F2I1 Руфус, F2 Руфус, F2 Тітус, F2I1 Гектор, F2 Корнішон, F2 Корнішон, F2I1 Корнішон, F4I1 Настоящий полковник, F5I3 Одис, F5I2 Одис, F5I3 Регіна плюс, F5I1 Регіна плюс, F7I4 Чістие пруди, F7I3 Чістие пруди, F7I3 Чістие пруди, F7I2 Ємеля, F7I2 Ємеля, F7I6 Поліна, F7I4 Подмосковние вечера, F7I4 Подмосковние вечера, F5I1 (F1 Деньок × F3I3 Д96а№2-95), F5I1 (F1 Деньок × F3I3 Д96а№2-95), F5I1 Первый клас, F5 Первый клас, F5I2 (F1 Романс × F3I3 Д96а№2-95), F6I5 (F1 Романс × F3I3 Д96а№2-95), F6I4 (F1 Романс × F3I3 Д96а№2-95), F5I3 Семкросс, F5I2 Семкросс, F3I2 Павлік, F3I1 Хрустящий, F3I2 Огірок кушовий, F4I2 (F1 Іволга × F3I3 Д96а№2-95), F4I3 Фініст, F4I2 Фініст, F4I2 Юліан, F4I1 (F1 Салтан × F3I3 Д96а№2-95), F4I1 (F1 Салтан × F3I3 Д96а№2-95), F4I1 (F1 Салтан × F3I3 Д96а№2-95), F4I2 Местний, F4I2 Местний, F4I1 Местний, F4I1 (F1 Мастан × F3I3 Д96а№2-95), F5 (F1 Фініст × Фенікс), F5I2 Янус, F5I2 Янус, F6 (F2 Регіна × F1 Мазай), F4I1 Потомак, F4I1 Потомак, F6I3 (F1 Маша × Гейм), F6I2 Цезарь, F7I4 (F1 Маша × Гейм), F7I4 (F1 Маша × Гейм), F7I3 (F1 Маша × Гейм), F7I2 Засолочный, F7I2 Засолочный

Продовження таблиці 3

3	35,1–50	13	F9I7 Аякс, F2I1 Гектор, F5I2 Мазай, F5I1 Регіна плюс, F7I5 Поліна, F8I6 Козирная карта, F3I1 Павлік, F6I2 Цезарь, F3I2 Огірок кушовий, F3I2 Огірок кушовий, F3 Tomast, F5 (F1 Фініст × Фенікс), F5I1 Янус
1	50,1–100	1	Ніжинський місцевий – стандарт

Таблиця 4

**Реакція генотипів *Cucumis sativus* L. на інтенсивність ураження пероноспорозом в умовах відкритого ґрунту, 2013 р.**

Шкали оцінки		Кількість	Оригінальна назва зразка
стійкості	ступеня ураження		
бал	%	шт.	
9	0	0	немає
7	0,1–10	15	Фенікс 640 – стандарт, Джерело – стандарт, F5I2 (F1 Огірок бджолозапильний × F3I3 96a№2-95), F6I3 (F1 Деньок × F3I3 96a№2-95), F4I1 (F1 Салтан × F3I3 96a№2-95), F3I2 Павлік, F6I5 Крак, F6I3 Семкросс, F5I4 (F1 Іволга × F3I3 96a№2-95), F7I2 Цезарь, F3I3 Патріарх, F1 (F8I4 Козирная карта × Джерело), F6I2 (F1 Огірок бджолозапильний × F3I3 96a№2-95), F1 {F6I3 (F1 Фортуна × F3I3 96a№2-95)} × Джерело, Гейм
5	10,1–35	27	F1 Аякс – стандарт, F9I6 Вежіо 1802, F10I6 Fansipak, F2I1 Руфус, F3I2 Гектар, F6I3 Одис, F6I2 Мірабелла, F6I4 (F1 Мар'їна роща × F3I3 96a№2-95), F8I4 Патріарх, F9I5 Козирная карта, F6 Ізид, F5I3 Данила, F7I3 Потомак, F1 (F5I3 Одис × Джерело), F1 {F6I2 (F1 Огірок бджолозапильний × F3I3 96a№2-95)} × Джерело, F1 (F5I4 Крак × Джерело), F5I4 Крак, F1 (F6I3 Потомак × Джерело), F1 {F6I3 (F1 Фортуна × F3I3 96a№2-95) × Гейм}, F1 (F5I4 Крак × Гейм), F4I3 (F1 Іволга × Гейм × F3I3 96a№2-95), F1 {F5I1 (F1 Романс × 57787 × F3I3 96a№2-95) × Фенікс 640}, F1 (F5I4 Крак × Фенікс 640), F1 {F4I3
			(F1 Іволга × F3I3 96a№2-95) × Фенікс 640}, F1 (F6I2 Цезарь × Фенікс 640), F6I3 Потомак, F1 {F6I3 (F1 Маша × Гейм) × Фенікс 640}, F1 (F5I2 Жолудь × F8I2 Вежіо 1802)

## Продовження таблиці 4

3	35,1–50	20	F5I3 Жолудь, F6I2 (F1 Романс × F3I3 Д-96№2-95), F8I6 Аякс, F5I5 Поліна, F3I2 Тітус, F5I2 Мірабелла, F6I3 (F1 Фортуна × F3I3 96а№2-95), F8I5 Патріарх, F7I3 (F1 Маша × Гейм), F5I3 Одис, F6I3 Потомак, F1 {F6I3 (F1 Маша × Гейм) × Джерело, F6I3 (F1 Маша × Гейм), F1 (F5I2 Жолудь × Фенікс 640), F1 {F6I3 (F1 Фортуна × F3I3 96а№2-95) × Фенікс 640}}, F8I2 Вежіо 1802, F5I5 Вежіо 1802, F9I5 Fansipak, F1 (F7I5 Аякс × F9I5 Fansipak), F7I5 Аякс
1	50,1–100	7	Ніжинський місцевий – стандарт, F8I7 Козирная карга, F1 (F5 Изд × Фенікс), F5 Изд, F5I2 Жолудь, F6I2 Цезарь, F1 (F6I3 Потомак × Фенікс 640)

F<sub>6,4</sub>I Син полка, F<sub>7,2</sub>I Ємеля, F<sub>7,2</sub>I Ємеля, F<sub>5,1</sub>I (F<sub>1</sub> Деньок × F<sub>3,3</sub>I Д96а№2-95) (табл. 3).

До групи з характеристикою «середня стійкість» (бал 5 імунологічної шкали) за результатами досліджень 2012 р. віднесено 68 зразків (62%), до сприйнятливої (бали 3–1 шкали) – 14 зразків (13%) (рис. 2, табл. 3, 5).

Високу стійкість (бал 7 імунологічної шкали) в умовах 2013 р. виявила вибірка із 17 зразків (10,6%) від аналізованої генеральної сукупності (69 зразків) (табл. 5).

Таблиця 5

**Розподіл генеральної сукупності селекційного матеріалу огірка корнішонного типу за рівнем стійкості до пероноспорозу (природний інфекційний фон, кінець першої декади масового плодоношення)**

Рік	Одиниця виміру	Імунологічна група			Всього
		Стійкі	Середньостійкі	Сприйнятливі	
		бали	5	3–1	
		%	10,1–35	35,1–100	
2011	шт.	20	44	88	152
	%	13	29	58	100
2012	шт.	28	68	14	110
	%	25	62	13	100
2013	шт.	15	27	27	69
	%	22	39	39	100
Всього	шт.	63	139	129	331
	%	19	42	39	100
Співвідношення		1	2	2	5

У цю групу віднесено колекційні та селекційні зразки корнішонного огірка, а саме: Фенікс 640, Джерело, Гейм, F5I2 (F1 Огірок бджолозапильний × F3I3 96а№2-95), F6I3 (F1 Деньок × F3I3 96а№2-95), F4I1 (F1 Салтан × F3I3 96а№2-95),

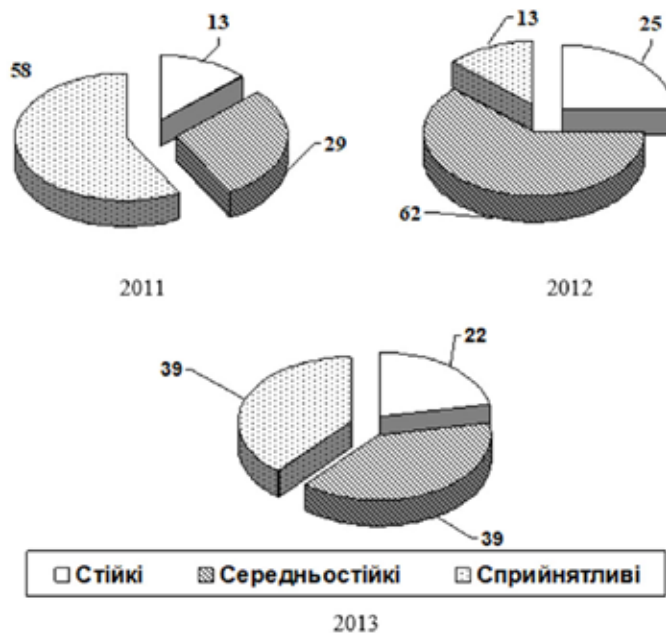


Рис. 2. Розподіл селекційного матеріалу огірка за проявом польової стійкості до пероноспорозу в умовах природного інфекційного фону, %

F3I2 Павлік, F6I5 Крак, F6I3 Семкросс, F5I4 (F1 Іволга × F3I3 96а№2-95), F7I2 Цезарь, F3I3 Патріарх, F1 (F8I4 Козирная карта × Джерело), F6I2 (F1 Огірок бджолозапильний × F3I3 96а№2-95), F1 {F6I3 (F1 Фортуна × F3I3 96а№2-95)} × Джерело) (табл. 4).

До групи середньостійких зразків (бал 5 імунологічної шкали) у 2013 р. потрапило 27 зразків, або 39% від усієї аналізованої сукупності.

До сприйнятливої групи (бали 3–1) віднесено 27 генотипів, або 39% від усього дослідженого у цьому році селекційного матеріалу (рис 2, табл. 4, 5).

Таким чином, згідно з узагальнюючими результатами проведеної трирічної імунологічної оцінки, вибірку із 63 зразків, які в умовах природного інфекційного фону виявляли за роками високу стійкість (бал 7) до пероноспорозу, селекціонери щорічно максимально активно використовували для відбору і за стійкістю, і за комплексом інших ознак (рис. 3).

Зразки (139 шт, або 42%), які виявили середню стійкість (бал 5 імунологічної шкали), були найбільш поліморфними і являли за складом суміш із високо-, середньо- та низькостійких генотипів у різному співвідношенні.

Саме серед зразків цієї групи щорічно проводили тандемний відбір кращих форм, які гармонійно поєднували у своїх генотипах ознаку тривалої стійкості до пероноспорозу із комплексом інших важливих господарських ознак [3, 4].

На нашу думку, саме ця група зразків і є тим гнучким адаптивним буфером (середня зона σ-сигми – кривої нормального розподілу ознаки стійкості) [11], який найефективніше контролює природні еволюційні процеси формоутворення і регулює агресивність популяції *Pseudoperonospora cubensis* в агрофітоценозах.

Усю останню вибірку сукупність дослідженого селекційного матеріалу, представлену 129 зразками (39,0%), за типом імунологічної реакції віднесли до групи сприйнятливих до пероноспорозу (бали 3, 1) (табл. 5, рис. 3).

За рекомендаціями вчених, зразки з таким низьким виявом ознаки стійкості до пероноспорозу щорічно вилучали із селекційного процесу [14, 16, 20].

Отже, на підставі отриманих зведених імунологічних характеристик серед наявного селекційного матеріалу нами визначено напруженість відбору стійких до пероноспорозу форм (генотипів) огірка корнішонного типу в умовах природного інфекційного фону [26, 28] (рис. 4).

Повну інформацію щодо ступеня (R) й інтенсивності ураження (P) пероноспорозом дослідженого у 2011–2013 рр. селекційного матеріалу огірка щорічно, у вигляді інформаційної бази даних, надавали науковцям лабораторії селекції гарбузових рослин ІОБ НААН.

За рівнем стійкості до найпоширенішої в умовах регіону хвороби – пероноспорозу, отримано фітоімунологічну характеристику 331 селекційного зразка огірка корнішонного типу, яку у вигляді бази даних щорічно використовували в селекційних дослідженнях.



Рис. 3. Узагальнюючий розподіл селекційного матеріалу огірка корнішонного типу за виявом стійкості зразків до пероноспорозу (природний інфекційний фон 2011–2013 рр., %)

<b>ПРИРОДНИЙ ІНФЕКЦІЙНИЙ ФОН</b>	
Вивчення, відбір і бракування селекційного матеріалу (колекційний, селекційний – гібридний, лінійний, вихідний) огірка корнішонного типу за ознакою сприйнятливості до пероноспорозу. Проведення тандемного добору стійких форм із паралельною їх оцінкою за комплексом інших цінних ознак [28, 41]	
<b>2011 р.</b>	
За сприйнятливістю й іншими ознаками вибракувано до 60 % селекційного матеріалу (табл. 2, 5)	
<b>2012 р.</b>	
За сприйнятливістю й іншими ознаками вибракувано до 40 % селекційного матеріалу (табл. 3, 5)	
<b>2013 р.</b>	
За сприйнятливістю й іншими ознаками вибракувано до 25 % селекційного матеріалу (табл. 4, 5)	

Рис. 4. Схема оцінки і ступінчастого відбору вихідного матеріалу огірка корнішонного типу за ознакою стійкості до пероноспорозу

Установлено, що практичний інтерес для селекційних програм за ознакою стійкості до пероноспорозу має вибірка із 63 селекційних зразків (19%), ступінь ураження яких збудником цієї хвороби на кінець першої декади масового плодоношення (критична фаза онтогенезу) не перевищував позначки в 10% (бал стійкості 7 імунологічної шкали РЕВ). По групі з 139 зразків (42%), які виявляли в умовах природного інфекційного фону середню стійкість (бал 5 шкали РЕВ), рекомендовано щорічно проводити тандемний відбір форм, які найбільш гармонійно здатні поєднати у своїх генотипах ознаку стійкості до пероноспорозу з комплексом інших цінних ознак.

#### **Висновки і пропозиції**

1. Отримано імунологічну характеристику 331 селекційного зразка (колекційний, гібридний, лінійний, вихідний матеріал) огірка корнішонного типу української та світової селекції за рівнем стійкості до пероноспорозу на природному інфекційному фоні.

2. Відібрано групу з 63 зразків (або 19%) огірків – перспективних джерел генетичної стійкості до пероноспорозу, ступінь ураження яких у польових умовах наприкінці першої декади масового плодоношення рослин не перевищував значення 10% (7 балів за імунологічною шкалою).

3. Виявлено групу із 139 зразків (42%), які виявили придатність для цілеспрямованого тандемного відбору перспективних джерел з метою гармонійного поєднання в їх генотипах високої стійкості до пероноспорозу в комплексі з іншими селекційно-виробничими цінними ознаками.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Билай В.Й., Элланская И.А. Основные микологические методы в фитопатологии. Методы экспериментальной микологии. Справочник / под ред. В.И. Билай. Киев: Наук. думка, 1982. 551 с.

2. Блинова Т.П. Использование провокационного фона в селекции огурца на устойчивость к ложной мучнистой росе. Овощебахчевые культуры и картофель. Тирасполь: Типар, 2005. С. 101–104.

3. Витченко Э.Ф., Мелешкина Т.Н. Выведение сортов и гибридов огурца, устойчивых к пероноспорозу. Селекция, семеноводство и агротехника овощных культур. Новосибирск. 1991. С. 17–20.

4. Ганнибал Ф.Б., Гасич Е.Л., Орина А.С. Оценка устойчивости селекционного материала крестоцветных и паслёновых культур к альтернариозам: метод. пособ. Санкт-Петербург: ГНУ ВИЗР Россельхозакадемии. 2011. 50 с.

5. Генетические основы селекции растений. В 4 т. Т. 1. Общая генетика растений / науч. ред. А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. Минск: Белорус. наука, 2008. 551 с.

6. Горбатенко І.Ю., Холодняк О.Г., Швартау В.В. Огірок: гени стійкості. Київ: Логос, 2011. 46 с.

7. Гороховский В.Ф. Метод оценки поражения огурца пероноспорозом. Селекция и семеноводство. № 1. 2002. С. 27–28.

8. Гороховский В.Ф., Берлин О.С. Селекция пчелоопыляемого огурца на устойчивость к болезням. Зб. наук. пр. СГІ. 2009. Вип. 13 (53). С. 119–126.

9. Литвинов С.В., Мещерякова Р.А., Постоева М.Н. и др. Методика полевого опыта в овощеводстве. Москва: Россельхоз-академия, ГНУ ВНИИО, 2011. 636 с.

10. Довідник з питань захисту овочевих і баштанних рослин від шкідників, хвороб та бур'янів / за ред. Г.І. Ярового. Харків: Плеяда, 2006. С. 58–62.

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

12. Дьяков Ю.Т., Озерецковская О.Л., Джавахия В.Г., Багирова С.Ф. Общая и молекулярная фитопатология: уч. пособ. Москва: Общество фитопатологов, 2001. 302 с.
  13. Євтушенко М.Д., Лісовий М.П., Пантелєєв В.К., Слюса-ренко О.М. Імунитет рослин. Київ: Колобiг, 2004. 303 с.
  14. Шкалик В.А., Дьяков Ю.Т., Смирнов А.Н. и др. Иммунитет растений / под ред. проф. В.А. Шкаликова. Москва: Колосс, 2005. 190 с.
  15. Карташов И.А., Казакова В.С. Изучение устойчивости к болезням сортов огурца для индустриальной технологии возделывания. Защита растений от вредителей, болезней и сорных растений. Ставрополь, 1988. С. 57–59.
  16. Кошникович В.И., Щербинин А.Г., Тимошенко Н.Н. Пероноспороз огурца. Новосибирск: Новосибирский полиграф-комбинат, 2008. 216 с.
  17. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.
  18. Методы биохимических исследований растений / А.Е. Ермаков и др.; под ред. А.И. Ермакова. Изд. 3-е, перераб. и доп. Ленинград: Агропромиздат, 1987. 430 с.
  19. Методи експериментальної мікології / под ред. В.Й. Билай. Киев: Наук. думка, 1982. 544 с.
  20. Налобова В.Л. Иммунологическая характеристика коллекционного та селекционного материала огурца. Изв. НАН Беларуси. 2003. № 1. С. 42–44.
  21. Налобова В.Л. Селекция огурца на устойчивость к болезням. Минск: Белпринт, 2005. 200 с.
  22. Налобова В.Л. Подбор исходного материала для селекции короткоплодных сортов и гибридов огурца корншонного типа. Овощеводство. Минск. 2008. Вып. 14. С. 105–110.
  23. Болотських О.С., Бондаренко Г.Л., Склярєвський М.О. та ін. Операційні технології виробництва овочів / за ред. О.С. Болотських. Київ: Урожай, 1988. 344 с.
  24. Хохряков М.К., Добрознакова Т.Л., Степанов К.М., Летова М.Ф. Определитель болезней растений. Санкт-Петербург, Москва, Краснодар: Лань, 2003. 592 с.
  25. Определение точки росы. URL: <http://planetcalc.ru/248/>
  26. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навч. посіб.; за ред. В.В. Кириченка та В.П. Петренкової. НААН. Харків: Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2012. 320 с.
  27. Охорона прав на сорти рослин. Методика проведення експертизи сортів на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС). Київ: Алефа, 2004. С. 56–66.
  28. Плотникова Л.Я. Иммунитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям. Москва: Колосс, 2007. 351 с.
  29. Скрипник Н.В., Лопотун Н.Л. Пошук джерел стійкості проти збудника несправжньої борошнистої роси огірка. Захист і карантин рослин. 2003. Вип. 49. С. 168–174.
  30. Страйстарь Е.М. Создание исходного материала для селекции огурца на устойчивость к ложной мучнистой росе и другие ценные признаки: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений». Ленинград, 1991. 24 с.
  31. Сучасні технології в овочівництві / За ред. К.І. Яковенка. Харків: ІОБ УААН, 2001. 128 с.
  32. Сич З.Д., Медведєва Г.О. Кореляційні зв'язки між кількісними ознаками гібридів огірка. 2011. URL: [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem\\_biol/nvnau\\_agro/2011.../11szd.pdf](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/nvnau_agro/2011.../11szd.pdf)
  33. Тоцький В.М. Генетика. Одеса: Астропринт, 2002. С. 578–580.
  34. Чабан В.С. Епіфітотія несправжньої борошнистої роси огірка на Україні та можливі шляхи її подолання. Захист і карантин рослин. 1993. Вип. 40. С. 18–19.
-



35. Чистякова Л.А., Бирюкова Н.К. Оценка селекционных линий огурца на устойчивость к пероноспорозу и мучнистой росе. Гавриш. 2012. № 1. С. 38–41.
36. Чумаков А.Е. и др. Основные методы фитопато-логических исследований. Москва: Колос, 1974. С. 67–68, 187.
37. Шихматова О.В. Оценка образцов для селекции огурца на устойчивость к пероноспорозу. Картофель и овощи. 2006. № 6. С. 28.
38. Badr L.A.A., Mohamed F.G. Inheritance and nature of resistance to Downy mildew disease in Cucumber (*Cucumis sativus* L.). Fac. of Agric. Moshtohor, Zagazig University (Benha Branch, Egypt.). 1999. 22 p.
39. Dhillon N.P.S., Pushpinder P.S., Ishiki K. Evaluation of landraces of cucumber (*Cucumis sativus* L.) for resistance to downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*). Plant Genetic Resources Newsletter. 1999. № 119. P. 59–61.
40. Forsberg A.S. Antrehh av blandmodel *Pseudoperonospora cubensis* in svenska gurkluft sensomaren. Vaxtskyddsnotigar. 1986. № 50 (1). С. 17–19.
41. Lebeda A. Cohen Y. Cucurbit downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) – biology, ecology, epidemiology, host-pathogen interaction and control. Eur. J. Plant. Pathol. 2011. № 129. P. 157–192.
42. Mitchell M.N. et al. Genetic and pathogenic relatedness of *Pseudoperonospora cubensis* and *P. humuli*. Phytopathology. 2011. № 101. P. 805–818.
43. Pearsons correlation. URL: <http://www.statstutor.as.uk/resources/uploaded/pearsons.pdf>
44. Бондаренко С.В., Станкевич С.В. Поширеність і шкідливість основних захворювань огірків й імунітет культури. Таврійськ. наук. вісн. 2021. № 118. С. 21–38.
45. Черненко В.Л., Бондаренко С.В., Станкевич С.В. та ін. Пероноспороз огірка корнішонного типу та імунологічний потенціал селекційного матеріалу: монографія. Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2022. 107 с.
46. Bondarenko S.V., Stankevych S.V., Polozhenets V.M. et al. Downy mildew of cucumber of Gherkin type and immunological potential of breeding material: monograph. Zhytomyr: Ruta Publishing House, 2022. 109 p.
47. Bondarenko, S.V., Stankevych, S.V., Matsyura, A.V. et al. Major cucumber diseases and the crop immunity. Ukrainian Journal of Ecology, 2021, 11 (1), 46–54.
48. Bondarenko, S.V., Stankevych, S.V., Zhukova, L.V. et al. Zonal pathogenic community formation of gherkin hybrid cucumber under open ground conditions. Ukrainian Journal of Ecology, 2021, 11 (2), 327–339.
49. Bondarenko, S.V., Stankevych, S.V., Zhukova, L.V. et al. Immunological characteristic of Gherkins breeding materials towards resistance to downy mildew. Ukrainian Journal of Ecology, 2021, 11 (3), 240–247.
50. Stankevych S., Bondarenko S., Zhukova L. et al. Variability of the initial breeding material of cucumber by the resistance to downy mildew and complex of main traits. Ukrainian journal of ecology. 2021, №11 (7). P. 48–58.
51. Bondarenko S., Stankevych S., Zhukova L. et al. Increase in cucumber cropping capacity and resistance to downy mildew. Ukrainian journal of ecology. 2021, №11 (10). P. 48–54.