

ІМУНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ОГІРКА ЗА СТІЙКІСТЮ ДО НЕСПРАВЖНЬОЇ БОРОШНИСТОЇ РОСИ В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

О. О. ЧАЮК, молодший науковий співробітник

Інститут овочівництва і багданництва НААН

E-mail: iob.vchena@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.04.003>

Анотація. Найбільш шкідливою й економічно значущою хворобою, яка уражує огірок у захищеному ґрунті, є несправжня борошниста роса, збудник – гриб *Pseudoperonospora cubensis* Rostw. Ефективним методом зниження втрат товарної складової продукції від цієї хвороби є створення стійких сортів і гібридів огірка. Тому комплексна оцінка селекційного матеріалу з метою пошуку та добору стійких до несправжньої борошнистої роси вихідних форм і подальшого створення на їх основі стійкого вихідного матеріалу огірка є актуальним завданням. **Мета досліджень** – здійснити імунологічну оцінку колекційного матеріалу партенокарпічного огірка корнішонного типу за стійкістю до несправжньої борошнистої роси. **Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проведено впродовж 2016–2018 рр. у плівкових теплицях лабораторії селекції гарбузових культур Інституту овочівництва і багданництва НААН. Колекційні зразки оцінювали на жорсткому природному інфекційному фоні (беззмінний тепличний ґрунт плюс монокультура). Рівень окисно-відновних ферментів в листках огірка верхнього ярусу досліджували у лабораторних умовах за методом Бояркіна у фазах початку і масового плодоношення.

За результатами імунологічної оцінки колекційного матеріалу партенокарпічного огірка високостійких зразків (бал 9) не виявлено. Виділено колекційні зразки огірка з високою стійкістю (бал 7) до несправжньої борошнистої роси: Голубчик F_1 , Циркон F_1 , Китайський плетистий F_1 і Голландський F_1 , які рекомендуються для залучення до селекційного процесу.

Проаналізовано активність окисно-відновних ферментів пероксидази і поліфенолоксидази у здорових і уражених збудником хвороби рослинах. Рівень активності пероксидази у здорових листках огірка залежав від групи стійкості та знаходився в межах 22,73 – 25,00 мг-екв. / г·с у дуже низькостійких, 33,78 – 36,46 мг-екв. / г·с – у високостійких зразків. Активність пероксидази в листках огірка підвищувалася за ураження їх збудником хвороби: у високостійких зразків зростання активності ферменту в уражених листках, порівняно зі здоровими, склало 240–290 %, у зразків з низькою і дуже низькою стійкістю – 130–67 %. Суттєвої різниці в активності поліфенолоксидази у здорових листках огірка за групами стійкості не виявлено, проте в уражених листках високостійких зразків зазначений показник зростав на 363–388 %, у середньостійких – на 100–220 %, у зразків із низькою та дуже низькою стійкістю – на 30–74 %.

Доведено, що показник активності окисно-відновних ферментів в листках може бути додатковим діагностичним специфічним параметром під час доборів цінних джерел для селекції партенокарпічного огірка корнішонного типу на стійкість до несправжньої борошнистої роси.

Ключові слова: огірок, несправжня борошниста роса, стійкість

Актуальність. Селекція огірка на стійкість до хвороб вважається найбільш ефективним методом зниження втрат товарної складової продукції [1, с. 677]. Найбільш шкідливою й економічно значущою хворобою, яка уражує огірок у захищеному ґрунті, є несправжня борошниста роса (НБР), збудник – гриб *Pseudoperonospora cubensis* Rostw. [2, с. 255; 5, с. 93]. За даними літературних джерел недобір урожаю через неї може сягати від 50 до 100 % [12, с. 18]. Тому питання зниження втрат товарної продукції огірка саме через цю хворобу залишається нині надзвичайно актуальним не лише для України, а й для багатьох країн світу [9, с. 170]. Пріоритетним напрямом світової селекції цієї овочевої культури є створення та впровадження у виробництво сортів і гібридів із комплексом ознак, що поєднують високу продуктивність і стійкість до несправжньої борошнистої роси [2, с. 254; 13, с. 38]. Світовий досвід ведення селекції та вирощування стійких сортів свідчить про часту нестабільність і недовговічність ознаки стійкості, контрольованої генами *Psu-1*, *Psu-2* через постійні зміни вірулентного потенціалу збудника та його агресивності [1, с.

6-78; 10, с. 3]. Відсутність генетичного різноманіття гібридів огірка різних за еколого-географічним походженням може спричинити не тільки зниження урожайності від хвороби, а й виникнення епіфітотій [6, с. 42]. Щоб запобігти однорідності гібридів і сортів огірка, селекціонерам під час створення селекційного матеріалу слід використовувати різні гени стійкості [9, с. 170].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для успішного ведення селекційної роботи зі створення стійких до несправжньої борошнистої роси гібридів огірка важливе всебічне вивчення імунологічного потенціалу колекційних зразків. Пошук джерел стійкості до хвороб є одним із ключових напрямів у селекції [3, с. 37].

Для диференціації стійких та нестійких генотипів використовуються різні вегетаційні, біохімічні, гістологічні та молекулярні методи [11, с. 5].

Різниця в реакціях на інфекцію стійких та сприйнятливих видів рослин пов'язана зі специфічними особливостями окисних процесів. Відомо, що стійкість рослин до патогенів часто залежить від їх

Чаюк О. О.

можливості відреагувати на ранніх етапах інфікування з утворенням некрозу тканин, обумовленим головним чином, хінонами (окисненими фенолами). Швидкість окиснення фенолів обумовлюється активністю ферментів, зокрема поліфенолоксидази та пероксидази [8, с. 105]. Особливість окисних систем у стійких форм полягає в тому, що інфекція викликає активацію окисних процесів, тоді як у сприйнятливих – пригнічення чи відсутність активації.

Мета досліджень – здійснити імунологічну оцінку колекційного матеріалу партенокарпічного огірка корнішонного типу за стійкістю до несправжньої борошнистої роси.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведено впродовж 2016-2018 рр. у плівкових теплицях лабораторії селекції гарбузових культур Інституту овочівництва і баштанництва НААН.

Вегетаційно-польові досліди виконані відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві» [4, с. 184].

Дослідження з оцінки стійкості зразків проти несправжньої борошнистої роси проводили згідно «Методическим указаним по фитопатологической оценке селекционного материала овощных культур» [11, с. 25].

Колекційні зразки оцінювали на жорсткому природному інфекційному фоні (беззмінний

тепличний ґрунт плюс монокультура). Колекційний розсадник включав 26 зразків із: Нідерландів, Росії, Чехії, Німеччини, Туреччини, Південної Кореї, України. Рівень стійкості до несправжньої борошнистої роси оцінювали у фазі початок масового плодоношення рослин.

Рівень окисно-відновних ферментів досліджували в лабораторних умовах за методом Бояркіна в листках огірка верхнього ярусу у фазах початку плодоношення (без візуальних ознак ураження) та масового плодоношення (у листках із симптомами ураження НБР) [7, с. 25]. Для аналізу брали по два зразка із кожної групи стійкості. Вибірка щодо кожного зразка становила 10 рослин.

Наважку рослинного матеріалу (100 мг) розтирали у фарфоровій ступці з ацетатним буфером. Отриману ферментативну витяжку фільтрували через складчастий фільтр. Активність ферментів визначали фотоколориметричним методом на фотоелектроколориметрі КФК-2-УХЛ: пероксидази – за швидкістю окиснення бензидину (довжина хвилі 720 нм), поліфенолоксидази – за швидкістю окиснення пірокатехіну (довжина хвилі 560 нм) і виражали в умовних одиницях на 1 г сирової ваги тканини за 1 сек. Отримані дані обробляли стандартними статистичними методами.

Результати досліджень та їх обговорення. Вся генеральна сукупність зразків огірка колекційного розсадника (26 зразків) мала нерівномірний рівень ураження НБР, (табл.1).

Дуже високостійких зразків (бал 9 імунологічної шкали) серед колекційних зразків не виявлено.

Щорічно високу стійкість (бал 7) до цієї хвороби в умовах природного провокаційного інфекційного фону стабільно мали 4 зразки: *Голубчик F₁*, *Циркон F₁*, *Китайський плетистий F₁* і *Голландський F₁*. Імунологічна реакція на ураження НБР у цих зразків характеризувалася

невеликими локальними плямами на листових пластинках. Уражені ділянки між собою не зливалися, їх кількість зростала помірно і поступово.

Середню стійкість (бал 5) зафіксовано у 8 зразків: *Olga F₁*, *Зелений потік F₁*, *Солон F₁*, *Паркер F₁*, *Пасалімо F₁*, *Шакті F₁*, *Аллигатор F₁*, *Маринда F₁*. У цій групі зразків симптоми проявлялись у вигляді жовтих, округлих плям розміром 2-3 мм. Спочатку вони з'являлися на краях фізіологічно старіючих листків, а потім поступово поширювалися по всій площі листової поверхні.

1. Характеристика колекційних зразків огірка за стійкістю до несправжньої борошнистої роси у плівкових теплицях (середнє за 2016-2018 рр.)

Шкала оцінки		Назва зразка	Характеристика стійкості
стійкості, бал	ступеня ураження, %		
9	0	-	Дуже висока
7	0,1 – 10	Голубчик F ₁ , Циркон F ₁ , Голландський F ₁ , Китайський плетистий F ₁	Висока
5	10,1 – 35	Olga F ₁ , Зелений потік F ₁ , Солон F ₁ , , Паркер F ₁ , Пасалімо F ₁ , Шакті F ₁ , Аллигатор F ₁ , Маринда F ₁	Середня
3	35,1 – 50	Афина F ₁ , Anuschka F ₁ , Ленара F ₁ , Кібрія F ₁ , Арктика F ₁ , Артист F ₁ , Кузя F ₁ , Седрик F ₁ , Дафне F ₁ , Еліза F ₁ .	Низька
1	50,1 – 100	№11, Carpicorn F ₁ , Міранда F ₁ , Хрустящая грядка F ₁	Дуже низька

Низька стійкість (бал 3) виявилася у 10 колекційних зразків: *Афина F₁*, *Anuschka F₁*, *Ленара F₁*, *Кібрія F₁*, *Арктика F₁*, *Артист F₁*, *Кузя F₁*, *Седрик F₁*, *Дафне F₁*, *Еліза F₁*. У цієї групи рослин ознаки

ураження НБР спочатку масово проявлялися на верхній стороні листової пластинки у вигляді суцільних жовтуватих кутастих плям. Останні різко обмежувалися жилками листків, із часом втрачали

Чаюк О. О.

контрастність, зливаючись разом. На нижній стороні листків, у місцях ураження збудником, утворювалися кутасті характерні мокнучі плями, на яких формувався світло-сірий наліт конодіального спороношення гриба.

Дуже низьку стійкість (бал 1) мали 4 зразки: №11, *Capricorn F₁*, *Міранда F₁*, *Хрустящая грядка F₁*. Саме на цих зразках хвороба проявлялася у вигляді жовтих, великих розмірів (до 12 мм) плям, обмежених жилками листка. Через 7-10 діб плями зливалися увесь листок жовтів, а ще через кілька днів уражена тканина буріла та висихала.

Поряд із визначенням специфічного прояву імунологічної реакції на різних групах стійкості огірка проаналізовано рівень

активності ферментів пероксидази та поліфенолоксидази в контрольній (здорові рослини) і експериментальних (уражені збудником хвороби) вибірках.

Як зазначалося вище, у відповідь на проникнення патогена рослина змінює свій метаболізм, активізуючи захисні реакції, про що свідчить підвищення активності пероксидази в листках огірка усіх груп стійкості з ознаками ураження. Так, у високостійких зразків засвідчено зростання активності ферменту в уражених листках порівняно зі здоровими на 240-290 % (табл. 2.). У зразків із середньою стійкістю цей показник зростав на 155-190 %.

2. Активність окисно-відновних ферментів у зразках огірка різних груп стійкості

Зразок	Група стійкості	Активність пероксидази, мг-екв. / г·с		Зростання	Активність поліфенолоксидази, мг-екв. / г·с		Зростання активно
		здорові	уражені		здорові	уражені	
Голубчик F ₁	Висока	33,78	131,58	290	1,80	8,33	363
Циркон F ₁	Висока	36,76	125,00	240	1,60	7,81	388
Зелений потік F ₁	Середня	27,78	80,65	190	2,08	4,17	100
OlgaF ₁	Середня	29,76	75,76	155	1,90	6,25	229
Арктика F ₁	Низька	27,17	62,50	130	1,60	2,78	74
Артист F ₁	Низька	25,51	52,08	104	1,90	3,13	65
№11	Дуже низька	22,73	37,88	67	1,80	2,3	28
Capricorn F ₁	Дуже низька	25,00	41,67	67	1,60	2,08	30
Hip 05		5,0	4,2		0,7	1,2	

Аналогічну картину спостерігали і в уражених тканинах рослин сприйнятливих зразків.

Однак зростання активності пероксидази у порівнянні зі

Чаюк О. О.

здоровими листками відбувалося менш інтенсивно – 67-130 %.

Аналіз лабораторних даних виявив, що рівень активності пероксидази у здорових листках огірка різниться в залежності від групи стійкості. Так, у високостійких зразків вона була помітно вищою у порівнянні з аналогічним показником у середньостійких і низькостійких зразків.

Активність пероксидази у здорових листках зразків *Голубчик F₁* і *Циркон F₁* у 1,21 – 1,47 раза перевищила аналогічний показник у середньо стійких – *Зелений потік F₁* і *Olga F₁* і дуже низькостійких зразків – *№11* та *Capricorn F₁*.

Активність поліфенолоксидази у здорових листках огірка не виявила значущої різниці у рослин різних груп стійкості, коливався вона у межах 1,60 – 2,08 мг-екв./г·с. Після ураження рослин активність поліфенолоксидази зростала

Список використаних джерел

1. Амиханова Н.Т., Рсалиев А.С. Скрининг сортов и гибридов огурца для выявления источников устойчивости к пероноспорозу. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2017. Вып. 21. №6. С. 677-685 DOI 10.18699/VJ17.285
2. Бондаренко С.В., Сергиенко О.В., Черненко В.Л. Результаты оценки исходного материала огурца корншонного типа по признаку устойчивости к пероноспорозу (*Pseudoperonospora cubensis* (Berk. & M.A.Curtis) Rostovtsev).

незалежно від групи стійкості. Проте в уражених НБР листках високостійких зразків зазначений показник зростав на 363-388 %, у середньостійких – на 100-220 %, у зразків із низькою та дуже низькою стійкістю активність поліфенолоксидази зростала найменше на 30-74 %.

Висновки. На основі імунологічної оцінки колекції партенокарпічного огірка корншонного типу виділено зразки з високою стійкістю (бал 7) до несправжньої борошнистої роси: *Голубчик F₁*, *Циркон F₁* *Китайський плетистий F₁* і *Голландський F₁*, які рекомендовано для залучення до селекційного процесу. Додатковим діагностичним специфічним параметром під час доборів цінного вихідного матеріалу можуть бути показники активності окисно-відновних ферментів в листках огірка.

Овочівництво і баштанництво. 2013. № 59. С. 254 – 264

3. Медведев А.В., Медведева Н.И. Источники устойчивости огурца к ложной мучнистой росе и использование их в селекции. *Труды по прикл. ботанике, генетике и селекции*. 1985. № 97. С. 36-39.

4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.

5. Москвитина К.К., Шахмедов Ш.Ш., Арсланова Р.А. Биозкологические особенности проявления пероноспороза огурца в

Чаюк О. О.

условиях защищенного грунта Астраханской области. Естественные науки. 2012. 2(39) С. 93-97.

6. Налобова В.Л. Иммунологическая характеристика коллекционного та селекционного материала огурца. *Известия Национальной академии наук Беларуси*. 2003. №1. С. 42 – 44.

7. Переверзева В. Ф. Лабораторная техника и методы биохимических исследований в фитопатологии и фитоиммунологии. Харьков, 2003. 59 с.

8. Рубин Б.А., Ладыгина М.Е. Энзимология и биология дыхания растений. Москва: Высшая школа, 1966. 288с.

9. Скрипник Н.В., Лопотун Н.Л. Пошук джерел стійкості проти збудника несправжньої борошнистої роси огірка. *Захист і карантин рослин*. 2003, № 49. С.168 – 174.

10. Страйстарь Е. М. Создание исходного материала для селекции огурца на устойчивость к ложной мучнистой росе и другие ценные признаки: автореферат дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук : 06.01.05. Ленинград, 1991. 24. с

11. Фитопатологическая оценка селекционного материала овощных культур: методические указания / В.В. Скляревская и др. Харьков, 1990. 51 с.

12. Чабан В.С. Епіфітотія несправжньої борошнистої роси огірка на Україні та можливі шляхи її подолання. *Захист рослин*. 1993. №40. С.18-19.

13. Чистякова Л.А., Бирюкова Н.К. Оценка селекционных линий огурца на устойчивость к

пероноспорозу и мучнистой росе. Гавриш. №1. 2012. С. 38-41.

References

1. Amirkhanova, N.T., Rsaliyev, A.S. (2017).Skrining sortov i gibridov ogurtsa dlya vyiyavleniya istochnikov ustoichivosti k peronosporozu [Screening of cucumber varieties andhybrids for selection of downy mildew resistance sources]. Journal of Genetics and Breeding, 21(6), 677-685. DOI 10.18699/VJ17.285.

2. Sergienko,O.V., Chernenko, V.L., Bondarenko, S.V. (2013). Rezultaty otsenki ishodnogo materiala ogurtsa kornishonnogo tipa po priznaku ustoichivosti k peronosporozu (*Pseudoperonospora cubensis* (Berk. & M.A.Curtis) Rostovtsev) [Results of research source material cucumber type gherkin for a resistance to downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis* (Berk. & Macurtis) Rostovtsev)]. Ovochivnytstvo i bashtannytstvo, 59, 254 – 264.

3. Medvedev, A.V., Medvedeva, N.I. (1985). Istochniki ustoichivosti ogurtsa k lozhnoy muchnistoy rose i ispolzovanie ih v selektsii [Sources of cucumber resistance to downy mildew and their use in breeding]. Trudyi po prikl. botanike, genetike i selektsii, 97, 36-39.

4. Bondarenko, G. L., Yakovenko,K. I.ed.(2001). Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi i bashtannytstvi [Methodology of experimental work in vegetable and melon-growing]. Harkiv: Osnova, 369.

5. Moskvitina, K.K., Shahmedov Sh.Sh., Arslanova, R.A. (2012). Bioekologicheskie osobennosti proyavleniya peronosporoza ogurtsa v usloviyah zaschischennogo grunta Astrahanskoy oblasti [Bioecological

Чаяук О. О.

features of the manifestation of cucumber peronosporoza in greenhouse conditions of the Astrakhan region]. *Estestvennyie nauki*, 2(39), 93-97.

6. Nalobova, V.L. (2003). Immunologicheskaya harakteristika kollektсионного ta selekсионного materiala ogurtsa [Immunological characteristics of the collection and selection material of cucumber]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus*, 1, 42 – 44.

7. Pereverzeva, V. F. (2003) Laboratornaya tehnika i metodyi biohimicheskikh issledovaniy v fitopatologii i fitoimmunologii [Laboratory equipment and methods of biochemical research in phytopathology and phytoimmunology]. Harkov, 59.

8. Rubin, B.A., Ladygina, M.Ye. (1966). Enzimologiya i biologiya dykhaniya rasteniy [Enzymology and biology of plant respiration]. Moscow, Vysshaya shkola, 288.

9. Skrypnyk, N. V., Lopotun, N. L. (2003). Poshuk dzherel stiikosti proty zbudnyka nespravzhnoi boroshnystoi rosy ohirka podolannia [Search for sources of resistance against the pathogen of downy mildew of cucumber]. *Zakhyst i karantyn roslyn*, 49, 168 – 174.

10. Straystar E. M. (1991). Sozdanie ishodnogo materiala dlya selektsii ogurtsa na ustoychivost k lozhnoy muchnistoy rose i drugie tsennyye priznaki [Creating source material for the selection of cucumber for resistance to downy mildew and other valuable features]. Leningrad, 24.

11. Sklyarevskaya V.V., et al (1990). Fitopatologicheskaya otsenka selekсионного materiala ovoschnykh kultur : metodicheskie ukazaniya [Phytopathological evaluation of a vegetable breeding material: guidelines]. Kharkov, 51.

12. Chaban, V. S. (1993). Epifitotia nespravzhnoi boroshnystoi rosy ohirka na Ukraini ta mozhlyvi shliakhy yii podolannia [Epiphytotic of downy mildew of cucumber in Ukraine and possible ways to overcome it]. *Zakhyst roslyn*, 40, 18– 19.

13. Chistyakova, L. A., Biryukova, N. K. (2012). Otsenka selekсионnykh liniy ogurtsa na ustoychivost k peronosporozu i muchnistoy rose [Evaluation of breeding lines in cucumber resistance to peronosporosis and powdery mildew]. *Gavrish*, 1, 38– 41.

ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ОГУРЦА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСЕ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

О.А. Чаяук

Аннотация. Наиболее вредной и экономически значимой болезнью, поражающей огурец в защищенном грунте, является ложная мучнистая роса, возбудитель – грибок *Pseudoperonospora cubensis* Rostw. Эффективным методом снижения потерь товарной составляющей продукции от этой болезни является создание устойчивых сортов и гибридов огурца. Поэтому

Чаяк О. О.

комплексная оценка селекционного материала с целью поиска и отбора устойчивых к ложной мучнистой росе выходных форм и последующего создания на их основе устойчивого исходного материала огурца является актуальной задачей. **Цель исследований** – провести иммунологическую оценку коллекционного материала партенокарпического огурца корншонного типа на устойчивость к ложной мучнистой росе. **Материалы и методы исследований.** Исследование проведено в течение 2016 – 2018 гг. в пленочных теплицах лаборатории селекции тыквенных культур Института овощеводства и бахчеводства НААН. Коллекционные образцы оценивали на жестком естественном инфекционном фоне (бессменный тепличный грунт плюс монокультура). Уровень окислительно-восстановительных ферментов исследовали в лабораторных условиях методом Бояркина в листьях огурца верхнего яруса в фазах начала и массового плодоношения.

За результатами иммунологической оценки высокоустойчивых образцов (балл 9) среди коллекционных образцов не обнаружено. Выделено коллекционные образцы огурца с высокой устойчивостью (балл 7) к ложной мучнистой росе: Голубчик F_1 , Циркон F_1 , Китайский плетистый F_1 и Голландский F_1 , рекомендуемые к вовлечению в селекционный процесс.

Проанализирована активность окислительно-восстановительных ферментов пероксидазы и полифенолоксидазы в здоровых и пораженных возбудителем болезни растениях. Установлено, что уровень активности пероксидазы у здоровых листьев огурца отличается в зависимости от группы устойчивости и находится в пределах 22,73–25,00 мг-экв. / г·с в очень низкоустойчивых, 33,78 – 36,46 мг-экв. / г·с – в высокоустойчивых образцов. Активность пероксидазы в листьях огурца повышалась при поражении их возбудителем болезни: в высокоустойчивых образцах рост активности фермента в пораженных листьях по сравнению со здоровыми составлял 240–290 %, в образцах с низкой и очень низкой устойчивостью 130–67 %. Существенной разницы в активности полифенолоксидазы в здоровых листьях огурца по группам устойчивости не обнаружено, однако при поражении в листьях высокоустойчивых образцов указанный показатель рос на 363–388 %, в среднеустойчивых на 100–220 %, в образцов с низкой и очень низкой устойчивостью – на 30–74 %.

Доказано, что показатель активности окислительно-восстановительных ферментов в листьях огурца может быть дополнительным диагностическим специфическим параметром при отборах ценных источников для селекции партенокарпического огурца корншонного типа на устойчивость к ложной мучнистой росе.

Ключевые слова: огурец, ложная мучнистая роса, устойчивость

IMMUNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE COLLECTION MATERIAL OF CUCUMBER FOR RESISTANCE TO DOWNY MILDEW IN GREENHOUSE CONDITIONS

O. O. Chaiuk

Abstract. *The most harmful and economically significant disease affecting cucumber in greenhouses is downy mildew, the causative agent is Pseudoperonospora cubensis Rostw. An effective method of reducing the loss of the commodity component of the product from this disease is the creation of resistant varieties and hybrids of cucumbers. Therefore, an integrated assessment of breeding material in order to search for and select downy mildew-resistant output forms and the subsequent creation of a resistant cucumber starting material on their basis is an important task. **The purpose of the research** – to carry out an immunological evaluation of the collecting material of the parthenocarpic cucumber gherkin type for resistance to downy mildew. **Materials and methods of research.** The research was conducted during 2016-2018 in film greenhouses of the Laboratory of Selection of Cucurbits of the Institute of Vegetable and Melon Growing of HAAS. Collection specimens were evaluated on a rigid natural infectious background (permanent greenhouse soil plus monoculture). The level of oxidative-reducing enzymes was studied in laboratory conditions using the Boyarkin method in the leaves of cucumber of the upper layer in the phases of the beginning and mass fruiting.*

The results of the immunological evaluation among the collection specimens were not found highly resistant specimens (score 9). Collectible specimens of cucumber with high resistance (score 7) to downy powdery mildew are highlighted: Golubchik F₁, Zircon F₁, Chinese climbing F₁ and Dutch F₁, recommended for involvement in the breeding process.

The activity of redox enzymes of peroxidase and polyphenol oxidase in healthy and diseased plants was analyzed. It has been established that the level of activity of peroxidase in healthy cucumber leaves differs depending on the resistance group and ranges from 22.73 to 25.00 mg-eq. / g s in very low-resistance, 33.78 - 36.46 mg-eq. / g s, in highly resistant specimens. Peroxidase activity in cucumber leaves increased when they were infected with pathogene: in highly resistant specimens, the increase in enzyme activity in affected leaves compared to healthy ones was 240–290 %, in specimens with low and very low resistance, 130–67 %. There was no significant difference in polyphenol oxidase activity in cucumber healthy leaves by groups of resistance, however, in the affected leaves of highly resistant specimens, this parameter increased by 363–388 %, in medium resistant ones by 100–220 %, in specimens with low and very low resistance – by 30–74 %.

It has been proved that the activity of redox enzymes in cucumber leaves can be an additional diagnostic specific parameter in the selection of valuable sources for the selection of parthenocarpic type cucumbers on downy mildew resistance.

Keywords: cucumber, downy mildew, resistance