

УДК 578.85/.86

Т.О. Руднева¹, Т.П. Шевченко², В.О. Цвігун^{1,2}, В.О. Шамрайчук²,
А.С. Бисов^{1,2}, В.П. Поліщук²

¹Інститут агроєкології і природокористування НААН,
вул. Метрологічна, 12, Київ, 03143, Україна

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
вул. Володимирська, 64, Київ, 01033, Україна,
тел.: +38 (044) 521 35 02, e-mail: tyvonchuk@ukr.net

ВІРУСИ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО У АГРОЦЕНОЗАХ УКРАЇНИ ТА НАСІННЄВОМУ МАТЕРІАЛІ

*П'ятирічний моніторинг агроценозів України виявив циркуляцію семи вірусів на рослинах перцю солодкого (*Capsicum annuum* L.), а саме: вірусу плямистого зів'янення томатів, вірусу огіркової мозаїки, вірусу мозаїки люцерни, вірусу тютюнової мозаїки, Х-вірусу картоплі, вірусу мозаїки томатів та вірусу м'якої крапчастості перцю. При дослідженні насінневого матеріалу перцю солодкого на предмет вірусних патогенів було виявлено 4 види вірусів: вірус тютюнової мозаїки, вірус огіркової мозаїки, вірус мозаїки томату та вірус м'якої крапчастості перцю, останній був уперше детектований у агроценозах України як у насінневому, так і у рослинному матеріалі.*

Ключові слова: віруси перцю солодкого, агроценози, діагностика вірусів, насіннева інфекція.

На культурі перцю солодкого зареєстровано близько 35 вірусів, більшість з яких передається попелицями. Інші віруси, що уражують перець, переносяться нематодами, трипсами, цикадками, білокрилками, жуками, грибами, насінням, а також при контакті рослин та через ґрунт [8]. Втрати врожаю перцю солодкого від вірусних інфекцій у тепличних господарствах та на полях є досить значними. Віруси, що уражують дану культуру, індукують різноманітні симптоми: мозаїку, крапчастість, некрози та деформацію листків. З економічного погляду врожаї перцю солодкого часто є низькими і нестабільними, і причиною цього є саме вірусні хвороби, що призводять до низької урожайності і погіршення якості плодів [5]. Часто на листових пластинках рослин спостерігається слабкий прояв симптомів, а тому хвороба залишається непомітною впродовж тривалого часу. Як результат, віруси можуть передаватися на сусідні поля, а відсоток уражених рослин перцю різко збільшується [6, 7]. Більшість вірусів, що уражують культуру перцю солодкого, досить ефективно передається насінням. Зважаючи на це, особливу увагу потрібно приді-

© Т.О. Руднева, Т.П. Шевченко, В.О. Цвігун, В.О. Шамрайчук, А.С. Бисов,
В.П. Поліщук, 2012



ляти передпосівному обстеженню насіння з подальшим знешкодженням вірусних патогенів у разі їх виявлення. Таким чином, вчасна діагностика вірусних інфекцій дасть можливість провести обробку як інфікованого насіння, так і рослин і, як наслідок, запобігти втратам урожаю [1].

Метою даної роботи було проаналізувати сучасний стан поширення вірусів, що уражують перець солодкий, з визначенням їх видового складу в умовах відкритого ґрунту на території України, а також перевірити комерційне насіння різних сортів перцю солодкого на можливість вірусної контамінації для вчасного запобігання поширенню вірусних захворювань на території України.

Матеріали і методи

Об'єктами досліджень слугували рослини перцю солодкого з симптомами вірусної етіології, відібрані з різних агроценозів України, та комерційне насіння перцю солодкого.

Зразки на наявність вірусних антигенів аналізували імуноферментним аналізом (ІФА) у модифікаціях «сандвіч» та «непрямий». Аналіз проводили у полістиролових планшетах «Labsystem». Результати реєстрували на рідері Termo Labsystems Opsis MR (США) із програмним забезпеченням Dynex Revelation Quicklink при довжині хвиль 405/630 нм [3, 2].

Рослинні зразки (вегетативні органи і плоди рослин) для ІФА готували шляхом гомогенізації інфікованого рослинного матеріалу у 0,1М фосфатно-солевого буферу та 0,001М ЕДТА у співвідношенні 1:2 з наступним центрифугуванням у режимі 4000 об/хв протягом 20 хв при 4 °С на центрифугі РС-6 [4]. Отриманий гомогенат використовували у імуноферментному аналізі.

Зразки насіння для ІФА готували таким чином: спочатку пророшували 7 діб при +25 °С. Надалі пророщене насіння гомогенізували у 0,1М фосфатно-солевого буфері, рН 7,4 у співвідношенні 1:4. Для очистки матеріалу від рослинних компонентів отриманий гомогенат центрифугували у режимі 5000 об/хв протягом 20 хв при +4 °С на центрифугі РС-6. Відібраний надосад використовували для діагностики вірусних патогенів ІФА. Воду, у якій замочували насіння для пророшування, також аналізували ІФА на наявність вірусних антигенів, оскільки віруси, що уражують перець солодкий локалізуються саме на насінневих покривах і значний відсоток їх змивається у рідину при тривалій обробці.

При постановці ІФА використовували діагностичні антивірусні сироватки виробництва «Aeshersleben» (Німеччина), тест-системи Loewe (Німеччина), INRA (Франція) і DSMZ (Німеччина). Рослинні зразки аналізували на наявність таких вірусних антигенів: вірусу огіркової мозаїки (ВОМ), вірусу мозаїки люцерни (ВМЛ), вірусу м'якої крапчастості перцю (ВМКП), вірусу плямистого зів'янення томатів (ВПЗТ), Х-вірусу картоплі (ХВК), Y-вірусу картоплі (YBK), вірусу мозаїки томатів (ВМТо), вірусу



кільцевої плямистості томатів (ВКПТо), вірусу погримкуватості тютюну (ВПТ) та вірусу мозаїки пепіно (ВМПеп).

Результати та їх обговорення

Рослини перцю солодкого відбирали протягом п'яти років з агроценозів Вінницької, Київської, Полтавської, Харківської, Херсонської, Черкаської областей та Автономної Республіки Крим.

Найпоширенішими симптомами на рослинах перцю солодкого були системна жовто-зелена і темно-зелена мозаїка листкової пластинки, жовта мозаїка у вигляді кілець, деформація та викривлення молодих верхівкових листків, біла плямистість та локальні некротичні ураження листкової пластинки, а також локальні некротичні ураження та антоціанове забарвлення шкірки плоду і деформація плодів (рис. 1).

Результати досліджень показали наявність семи вірусів у рослинах перцю солодкого, а саме: вірусу плямистого зів'янення томатів, вірусу огіркової мозаїки, вірусу мозаїки люцерни, вірусу тютюнової мозаїки, Х-вірусу картоплі, вірусу мозаїки томату та вірусу м'якої крапчастості перцю. Вірус м'якої крапчастості перцю було детектовано в умовах відкритого ґрунту Полтавської області на рослинах, що мали симптоми жовто-зеленої мозаїки листкової пластинки та деформацію листкової пластинки у вигляді вдавлення (рис. 1а). Х-вірус картоплі виявляли в умовах відкритого ґрунту Полтавської області на рослинах з симптомами деформації листкової пластинки (рис. 1б). Що стосується вірусу мозаїки томату, то його було виявлено в умовах відкритого ґрунту Вінницької області на рослинах із симптомами жовтої мозаїки у вигляді кілець і деформації плодів та у Автономній Республіці Крим із симптомами жовто-зеленої листкової мозаїки (рис. 1 в, е). Вірус плямистого зів'янення томатів на культурі перцю солодкого діагностували у Херсонській області та Автономній Республіці Крим на рослинах, що мали симптоми локального некротичного ураження листкової пластинки (рис. 1г). Вірус мозаїки люцерни виявляли на рослинах перцю у Харківській області з симптомами білої плямистості та локальних некротичних ураженнях листкової пластинки (рис. 1д). Вірус огіркової мозаїки — у Київській, Полтавській та Херсонській областях з симптомами жовто-зеленої мозаїки листкової пластинки та локальних некротичних уражень шкірки плоду (рис. 1е). Вірус тютюнової мозаїки детектували на рослинах перцю у Полтавській області.

На предмет контамінації вірусними патогенами, типовими для даної культури, проаналізовано насіння 28 сортів насіння перцю солодкого: «Аден F1», «Адепт F1», «Айвенго», «Антей», «Атлант», «Білосніжка», «Вікінг», «Гурме», «Дружок», «Еней», «Золоте руно», «Золотий фазан», «Золотий ювілей», «Лагідний», «Мерседес», «Миролюбівський F1», «Піонер», «Подарунок Молдови», «Ред Стар (Holland)», «Сибіряк F1», «Скіф», «Сопікіко», «Султан», «Фентезі», «Шорокшари», «Юпітер», «Яна» та «Black diamond».

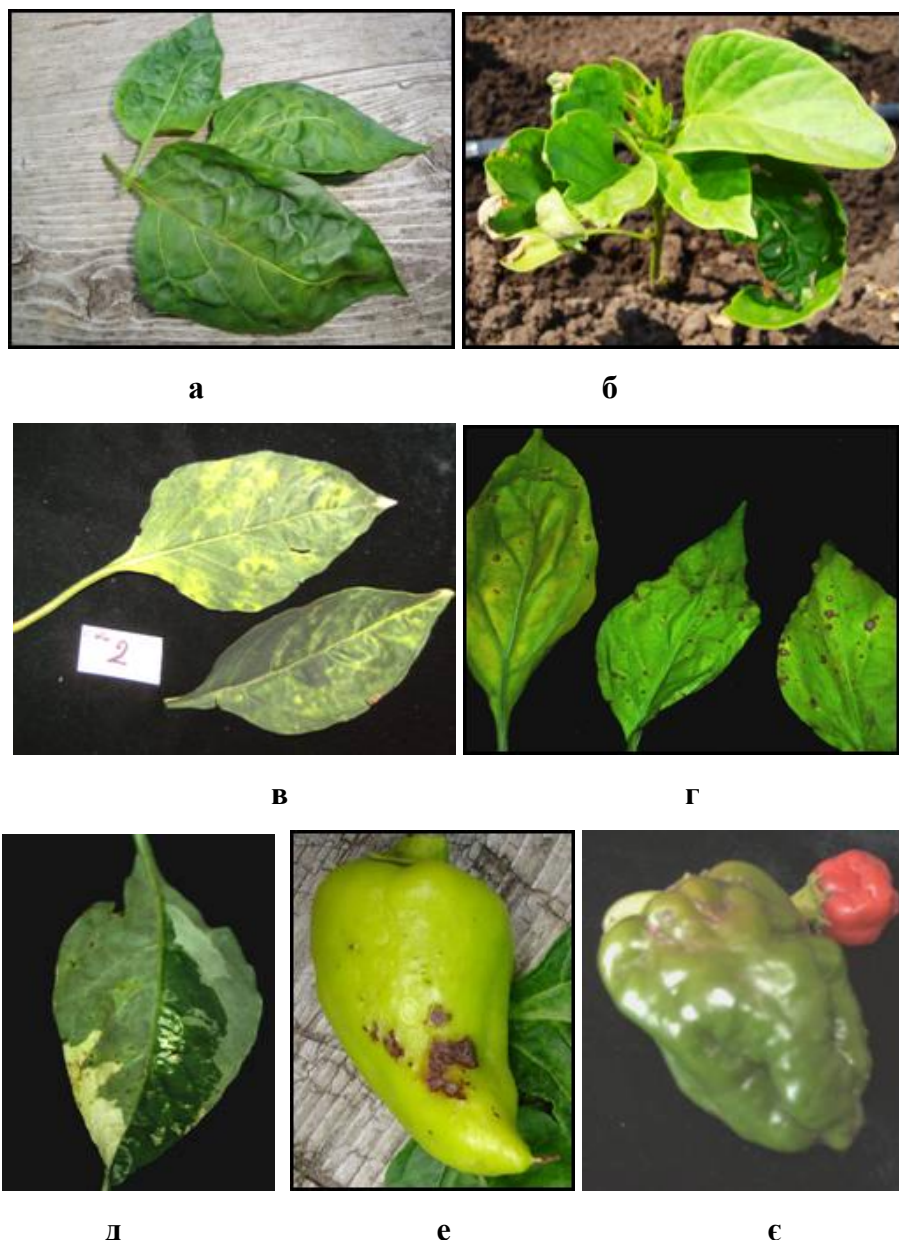


Рис. 1. Вірусіндуковані симптоми на рослині перцю солодкого
а — деформація листової пластинки у вигляді вдавлення; б — деформація листової пластинки; в — жовта мозаїка листової пластинки у вигляді кілець; г — локальні некротичні ураження листової пластинки; д — біла плямистість та локальні некротичні ураження листової пластинки; е — локальні некротичні ураження шкірки плоду; є — деформація плодів.

Fig. 1. Virus-induced symptoms on sweet pepper plants
а — impression-like pressing in leaf blade deformation; б — leaf blade deformation; в — yellow ring mosaics; д — local necrotic lesions on the leaves; е — white mottling and local necrotic lesions on the leaves; ф — local necrotic lesions on fruit; г — fruit malformation.

Насіння 16 сортів із 28 проаналізованих виявилось контамінованим. Вірусні антигени детектували у таких сортах насіння: «Адепт F1», «Айвенго», «Антей», «Атлант», «Білосніжка», «Дружок», «Еней», «Золотий фазан», «Лагідний», «Подарунок Молдови», «Сибіряк F1», «Сопііко», «Фентезі», «Юпітер», «Яна» та «Black diamond». Загалом, у комерційному насінні перцю солодкого було виявлено антигени чотирьох вірусів: вірусу тютюнової мозаїки, вірусу огіркової мозаїки, вірусу мозаїки томату та вірусу м'якої крапчастості перцю. Серед вірусифікованого насіння переважали моноінфекції, однак, було виявлено єдиний випадок змішаної вірусної інфекції, яка викликана вірусом огіркової мозаїки і вірусом м'якої крапчастості перцю.

Необхідно відмітити, що вірус м'якої крапчастості перцю детектували у агроценозах України вперше. Даний патоген є новим для агро-екологічних умов нашої країни. Приймаючи до уваги той факт, що вірус м'якої крапчастості перцю ефективно передається насінням, і оскільки раніше ми виявляли випадки контамінації насіння перцю даним патогеном, можна стверджувати, що на український ринок вірус м'якої крапчастості перцю був занесений саме з комерційним насінням.

Узагальнюючи отримані дані, можна сказати, що протягом останніх п'яти років на культурі перцю солодкого у агроценозах вищезгаданих областей України, головним чином, циркулювало сім видів вірусів. Оскільки для даних вірусів найбільш ефективними є насінневий та векторний (за допомогою комах) шляхи передачі, то комплекс захисних заходів повинен бути направлений, у першу чергу, на боротьбу з комахами-переносниками вірусів, особливо до початку їх міграції на поля, на знищення бур'янів-резерваторів вірусів, а також використання сертифікованого неконтамінованого вірусамі насіння.

Вищенаведені результати слугують підтвердженням необхідності комплексного підходу до захисту сільськогосподарських культур від вірусних інфекцій, починаючи з передпосівного тестування насіння до контролю стану посівів на різних стадіях вегетації.

Таким чином, у результаті п'ятирічного моніторингу агроценозів України встановлено, що на культурі перцю солодкого останнім часом циркулює сім видів вірусів, а саме: вірус плямистого зів'янення томатів, вірус огіркової мозаїки, вірус мозаїки люцерни, вірус тютюнової мозаїки, Х-вірус картоплі, вірус мозаїки томатів та вірус м'якої крапчастості перцю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білик М.О. Захист овочевих культур від хвороб і шкідників у закритому ґрунті: навч. посібник / М.О. Білик, М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін — Харків: Еспада, 2003. — 464 с.
2. Гнutowa P.B. Серология и иммунохимия вирусом растений / Раиса Васильевна Гнutowa. — М.: Наука, 1993. — 301 с.



3. *Crowther J.R.* (Ed.) ELISA. Theory and practice, Humana Press, N.Y. — 1995. — p. 223.

4. *Dijkstra J.* Practical Plant Virology: Protocols And Exercises / J. Dijkstra, Cees P. de Jager. — Berlin; — Springer-Verlag and Heidelberg GmbH & Co, 1998. — 459 p.

5. *Green S.K.* Characteristics and control of viruses infecting peppers: a literature review / S.K. Green, J.S. Kim. — Asian Vegetable Research and Development Center. Technical Bulletin №. 18, 1991. — 60 pp.

6. *Jarret R.L.* The occurrence and control of Pepper mild mottle virus (PMMoV) in the USDA/ARS Capsicum germplasm collection / R.L. Jarret, A.G. Gillaspie, N.A. Barkley, D.L. Pinnow // Seed technology. — 2008. — Vol. 30, — № 1. — P. 26–36.

7. *Virus and virus-like diseases of major crops in developing countries* [Gad Loebenstein, G. Thottappilly] — Gargening, 2003. — 800 pp.

8. *Virus taxonomy*. Eight report of the International Committee on Taxonomy of Viruses [M. Fauquet, M.A. Mayo, J. Maniloff et al.] — London: Academic Press, 2006. — 1259 pp.

Стаття надійшла до редакції 10.12.2012 р.

Т.А. Руднева¹, Т.П. Шевченко², В.А. Цвигун^{1,2}, В.О. Шамрайчук²,
А.С. Бисов^{1,2}, В.П. Полищук²

¹Институт агроэкологии и природопользования НААН,
ул. Метрологическая, 12, Киев, 03143, Украина

²Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко,
ул. Владимирская, 64, Киев, 01033, Украина,
тел.: +38 (044) 521 35 02, e-mail: tyvonchuk@ukr.net

ВИРУСЫ СЛАДКОГО ПЕРЦА В АГРОЦЕНОЗАХ УКРАИНЫ И СЕМЕННОМ МАТЕРИАЛЕ

Реферат

Вследствие пятилетнего мониторинга агроценозов Украины на растениях сладкого перца (*Capsicum annuum L.*), было показано циркуляцию семи вирусов, а конкретно: пятнистого увядания томатов, огуречной мозаики, мозаики люцерны, табачной мозаики, X — вируса картофеля, мозаики томатов и мягкой крапчатости перца. При исследовании семенного материала сладкого перца на наличие вирусных патогенов было выявлено 4 вида вирусов: табачной мозаики, огуречной мозаики, мозаики томатов и мягкой крапчатости перца. Впервые в агроценозах Украины как в семенном, так и в растительном материале сладкого перца было детектировано вирус мягкой крапчатости перца.

Ключевые слова: вирусы перца сладкого, агроценозы, диагностика вирусов, семенная инфекция.



**T.O. Rudnieva¹, T.P. Shevchenko², V.O. Tsvigun^{1,2}, V.O. Shamraichuk²,
A.S. Bysov^{1,2}, V.P. Polischuk²**

¹Institute of Agroecology and Nature Management of NAAS of Ukraine, 12, Metrologichna st., Kyiv, 03143, Ukraine

²Taras Shevchenko National University of Kyiv, 60, Volodymyrska st., Kyiv, 01033, Ukraine, tel.: +38 (044) 521 35 02, e-mail: tyvonchuk@ukr.net

VIRUSES OF SWEET PEPPER AT AGROCENOSIS OF UKRAINE AND SEED MATERIAL

Summary

As the result of the 5-year monitoring of Ukrainian agrieocosystems we have demonstrated the circulation of seven viruses on sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) plants, namely *Tomato spotted wilt virus*, *Cucumber mosaic virus*, *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco mosaic virus*, *Potato virus X*, *Tomato mosaic virus*, and *Pepper mild mottle virus*. The analysis of commercial seed material of sweet pepper confirmed its contamination with 4 viruses: *Tobacco mosaic virus*, *Cucumber mosaic virus*, *Tomato mosaic virus*, and *Pepper mild mottle virus*. *Pepper mild mottle virus* has been detected both in seed and plant material of sweet pepper in Ukraine for the first time.

Key words: viruses of sweet pepper, agrocenosis, virus diagnostics, seedborne infection.

