

Т.О. Руднева<sup>1</sup>, Т.П. Шевченко<sup>2</sup>, В.О. Цвігун<sup>1,2</sup>, В.П. Поліщук<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут агроєкології і природокористування НААН,  
вул. Метрологічна, 12, Київ, 03143, Україна,

<sup>2</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
вул. Володимирська, 64 /13, Київ, 01601, Україна,  
тел.: +38 (044) 521 35 02, e-mail: tatuanaru@bigmir.net

## МОНІТОРИНГ ВІРУСУ МОЗАЇКИ КАВУНА 2 У АГРОЦЕНОЗАХ КИЇВСЬКОЇ ТА ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ

**Мета.** Моніторинг вірусу мозаїки кавуна 2 у агроценозах Київської і Полтавської областей. **Методи.** Рослинні зразки на наявність вірусних антигенів аналізували імуноферментним аналізом (ІФА) у модифікаціях «сандвіч» та «непрямої». Зразки для ІФА готували згідно стандартної методики. Використовували тест-системи до вірусу мозаїки кавуна 2 (ВМК 2) виробництва INRA (Франція), Agdia (Англія) та Leowe (Німеччина). **Результати.** У результаті дев'ятирічного моніторингу агроценозів України встановлено періодично змінний характер циркуляції вірусу мозаїки кавуна 2 на культурах рослин родини гарбузових. Показано, що ВМК 2 на території України інфікує рослини лише відкритого ґрунту. У агроценозах України ВМК 2 представлений переважно у вигляді змішаної інфекції у поєднанні з вірусом жовтої мозаїки цукіні, вірусом огіркової мозаїки чи вірусом пожовтіння огірка, що передається попелицями. **Висновки.** Після майже тридцятирічної перерви, ВМК 2 на території України знову було виявлено у 2005 році у агроценозах відкритого ґрунту Київської і Полтавської областей на рослинах родини гарбузових. Протягом дев'ятирічних досліджень не було зафіксовано жодного випадку наявності ВМК 2 на рослинах власне кавунів, тоді, як раніше даний патоген на культурі кавунів був широко розповсюджений. Необхідно зауважити, що нами не було знайдено жодного випадку контамінації тепличних культур вірусом мозаїки кавуна 2. Таким чином, в Україні ВМК 2 є патогеном рослин виключно відкритого ґрунту.

**Ключові слова:** вірус мозаїки кавуна 2, агроценози, моніторинг, змішана вірусна інфекція.

Однією з причин великих втрат врожаю гарбузових культур в Україні є вірусні хвороби. Значної шкоди овочевим культурам завдають збудники мозаїчного захворювання огірків, динь та гарбузів. З-поміж інших вірусів останні 10 років у агроценозах України активно циркулює вірус мозаїки кавуна 2 (Watermelon mosaic virus 2, WMV 2) [3]. Даний



патоген не є новим видом для нашої країни. Уперше вірус було виявлено на рослинах родини *Cucurbitaceae* у кінці 70-х років [1]. На той час вірус мозаїки кавуна 2 (ВМК 2) був найбільш поширеним збудником мозаїчних захворювань баштанних культур в Україні. Він уражував, в основному, кавуни, дині, кабачки, гарбузи, а кількість інфікованих рослин при цьому досягала 50 – 90%. Значного поширення вірус мозаїки кавуна 2 набув у відкритому ґрунті Запорізької, Одеської і Херсонської областей. На рослинах визначали моноінфекцію ВМК 2 та змішану інфекцію, зазвичай представлену ВМК 2 і вірусом огіркової мозаїки (ВОМ) [2].

Вірус мозаїки кавуна 2 належить до роду *Potyvirus* родини *Potyviri- dae*. ВМК 2 простий з ротаційно-трансляційним типом симетрії розмірами 730–765x11 нм [8]. Цей вірус поширений, переважно, на баштанних культурах. Перші симптоми захворювання з'являються через 4–15 днів після ураження. Це певною мірою залежить від рослини-хазяїна і часу інфікування. Найбільш чіткі ознаки хвороби бувають на кабачках і гарбузах. На листках цих рослин вздовж жилок з'являється мозаїка у вигляді темно-зелених смуг, міжжилкових хлоротичних ділянок, крапчастості з темно-зеленою пухирчастістю [1]. На уражених рослинах утворюються квіти з недорозвиненими або не повністю відкритими пелюстками, які зазвичай опадають не формуючи плодів. Ці симптоми супроводжуються значною деформацією листкової пластинки. Інколи вона настільки деформується, що залишаються лише жилки з невеликими смугами тканини або верхівки листків, що утворюють довгі, вузькі й покручені вирости різних розмірів. На листках динь між жилками утворюються хлоротичні ділянки, іноді з темно-зеленими пухирчастими здуттями. На кавунах – темно-зелені смуги вздовж листових жилок, листки скручуються. Плоди набувають бурого кольору і сильно деформуються. Вірус мозаїки кавуна 2 передається з соком рослин при механічному контакті та попелицями неперсистентно. Найефективніше ВМК 2 передається видом *Myzus persicae* [6]. Оскільки даний патоген не передається насінням і через ґрунт, основними його резервуарами є бур'яни, мальва, буркун і люцерна [1].

Метою даної роботи був моніторинг вірусу мозаїки кавуна 2 у агроценозах Київської та Полтавської областей.

### Матеріали і методи

Об'єктами досліджень слугували рослини родини *Cucurbitaceae* з вірусоподібними симптомами відібрані з агроценозів Київської та Полтавської областей.

Для досліджень використовували листки середнього або верхнього ярусу та плоди рослин.

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 Opsi MR (США) із програмним забезпеченням Dynex Revelation Quicklink при довжинах хвиль 405 /630 нм [4].

Рослинні зразки (вегетативні органи і плоди рослин) для ІФА готували шляхом гомогенізації інфікованого рослинного матеріалу у 0,1М фосфатно-солевому буфері і 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 [5]. Отриманий гомогенат використовували для імуноферментного аналізу.

При постановці ІФА використовували тест-системи до вірусу мозаїки кавуна 2 виробництва INRA (Франція), Agdia (Англія) та Leowe (Німеччина).

### Результати та їх обговорення

У агроценозах України вірус мозаїки кавуна 2 активно циркулював у період 70–80 років. На той час це був один з найпоширеніших збудників захворювань баштанних культур, який призводив до ураження 85–100% рослин [1].

Після довготривалої перерви вірус мозаїки кавуна 2 знову було виявлено у 2005 році. Вірус детектували на культурах огірків, кабачків, гарбузів та цукіні у агроценозах відкритого ґрунту Київської і Полтавської областей [7]. Відтак на предмет наявності ВМК 2 було проведено обстеження рослин родини гарбузових, як природних хазяїв вірусу, у агроценозах і тепличних господарствах різних областей України. Рослинні зразки відбирали з наступних регіонів: Автономної республіки Крим, Вінницької, Дніпропетровської, Донецької, Житомирської, Київської, Миколаївської, Одеської, Полтавської, Сумської, Харківської, Херсонської, Черкаської та Чернігівської областей. З відкритого ґрунту відбирали рослини огірків, кабачків, цукіні, патисонів, кавунів, гарбузів та динь, а з тепличних господарств — рослини огірків. Таким чином, у 2006 році було виявлено ВМК 2 на рослинах у агроценозах Київської і Полтавської областей. Вірус уражував рослини виключно відкритого ґрунту. Серед вірусінфікованих були огірки, кабачки, цукіні, гарбузи, дині (рис. 1).

Слід відмітити, що окрім моноінфекції, вірус мозаїки кавуна 2 досить часто зустрічався у вигляді змішаної інфекції, зазвичай представленої сумішшю вірусів огіркової мозаїки та вірусу пожовтіння огірка (ВПО), що передається попелицями. Необхідно зауважити, що нами не було знайдено жодного випадку контамінації тепличних культур вірусом мозаїки кавуна 2.

Починаючи з 2006 року проведено постійний моніторинг агроценозів відкритого ґрунту Київської і Полтавської областей на наявність вірусу мозаїки кавуна 2. Аналізуючи результати дев'ятирічних досліджень циркуляції вірусних антигенів у агроценозах необхідно відмітити їх періодично змінний характер (табл. 1).

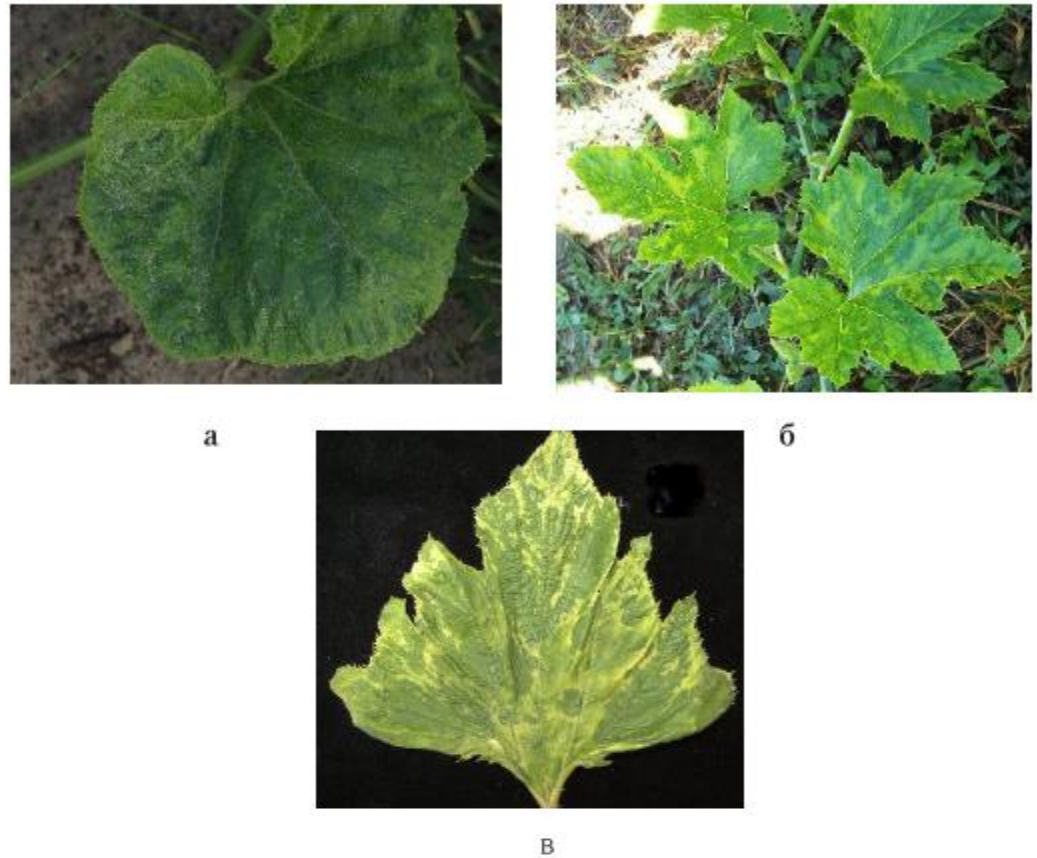


Рис. 1. Симптоми ураження рослин родини Cucurbitaceae, індуковані вірусом мозаїки кавуна 2

а — темнозелена мозаїка і пухирчасті здуття на листках *Cucumis melo*;  
б, в — темнозелена прижилкова мозаїка листкової пластинки *Cucurbita pepo*.

Fig. 1. Watermelon mosaic virus 2- induced symptoms on the plants of Cucurbitaceae family

а — dark green mosaic and blistering on the leaves of *Cucumis melo*;  
б, в — dark green veins mosaic of the leaves of *Cucurbita pepo*.

Так вірус мозаїки кавуна 2 виявляли два роки поспіль протягом 2005–2006 років у агроценозах Київської і Полтавської областей, а потім з чотирирічною перервою, у 2011 році, — лише у агроценозах Полтавської області на рослинах кабачків і динь у вигляді змішаної інфекції з поодинокими випадками моноінфекції. Так, вірус мозаїки кавуна 2 зустрічався переважно у комбінації з вірусом жовтої мозаїки цукіні і вірусом огіркової мозаїки. Цікавим виявилось поєднання ВМК 2 з вірусом зеленої крапчастої мозаїки огірка (ВЗКМО), який до цього часу на території України детектували лише в умовах закритого ґрунту. При змішаній інфекції зустрічали поєднання одночасно чотирьох вірусів, як от ВМК 2, ВЖМЦ, ВЗКМО і ВОМ. Протягом наступних 2012–2013

років вірус мозаїки кавуна 2 виявляли у агроценозах відкритого ґрунту як Київської так і Полтавської областей знову ж таки у вигляді змішаної інфекції з поодинокими випадками моноінфекції.

Таблиця

Результати виявлення ВМК 2 на рослинах родини *Cucurbitaceae*

Table

Test results of plants of *Cucurbitaceae* family for presence of WMV 2

| Рік відбору зразків | Наявність ВМК2   |                    | Культура рослини, уражена ВМК2         | Змішана інфекція                              | % рослин, уражених ВМК 2 |
|---------------------|------------------|--------------------|--|---|--------------------------|
|                     | Київська область | Полтавська область |  |   |                          |
| 2005                | +                | +                  | огірки, кабачки, гарбузи, цукіні       | ВМК 2+ВЖМЦ                                    | 25                       |
| 2006                | +                | +                  | огірки, кабачки, гарбузи, цукіні, дині | ВМК 2+ВЖМЦ, ВМК 2+ВОМ, ВМК 2+ВПО              |                          |
| 2007-2010           | -                | -                  | -                                      | -   | -                        |
| 2011                | -                | +                  | кабачки, цукіні, дині                  | ВМК 2+ВЖМЦ+ВОМ, ВМК 2+ВЗКМО, ВМК 2+ВЖМЦ+ВЗКМО | 16                       |
| 2012                | +                | +                  | гарбузи, дині, кабачки                 | ВМК 2+ВЖМЦ                                    | 70                       |
| 2013                | +                | +                  | гарбузи, дині, кабачки                 | ВМК 2+ВЖМЦ, ВМК 2+ВЖМЦ+ВОМ, ВМК 2+ВОМ         | 38                       |

Примітка: + виявлено, – не виявлено

Підсумовуючи наведені результати необхідно зазначити, що протягом дев'ятирічних досліджень нами не було зафіксовано жодного випадку наявності вірусу мозаїки кавуна 2 на рослинах власне кавунів. Тоді, як тридцять років тому ВМК 2 на культурі кавунів був широко розповсюджений.

Періодично змінна циркуляція вірусу мозаїки кавуна 2 пов'язана зі шляхами його передачі. З одного боку, вірус ефективно передається багатьма видами попелиць, з іншого, дикорослі рослини є резерваторами вірусної інфекції, де він може зберігатися впродовж досить тривалого часу. Попелиці, отримавши вірус від рослини-резерватора, повторно уражують рослини культурного виду, викликаючи інфекцію. Щодо циркуляції вірусу у агроценозах, можна відмітити важливість впливу природно-кліматичних умов та сортів рослин на розвиток вірусної інфекції. Таким чином, сукупність різних факторів, таких, як наявність комах-переносників, бурянів-резерваторів, сорту рослин та природно-кліматичних умов визначає за-



тухання чи навпаки активацію розвитку вірусної інфекції, впливаючи на кількість хворих рослин та відсоток їх ураження.

Таким чином, у результаті дев'ятирічного моніторингу агроценозів України встановлено періодично змінний характер циркуляції вірусу мозаїки кавуна 2 на культурах рослин родини гарбузових. Показано, що ВМК 2 на території України інфікує рослини виключно відкритого ґрунту. У агроценозах України вірус мозаїки кавуна 2 представлений переважно у вигляді змішаної інфекції у поєднанні з вірусом жовтої мозаїки цукіні, вірусом огіркової мозаїки чи вірусом пожовтіння огірка, що передається попелицями.

Т.А. Руднева<sup>1</sup>, Т.П. Шевченко<sup>2</sup>, В.А. Цвигун<sup>1,2</sup>, В.П. Полищук<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут агроекології і природопольовання НААН,  
ул. Метрологическая, 12, Київ, 03143, Україна,

<sup>2</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
ул. Владимирская, 64 /13, Київ, 01601, Україна,  
тел.: +38 (044) 521 35 02, e-mail: tatuanaru@bigmir.net

## МОНИТОРИНГ ВИРУСА МОЗАЙКИ АРБУЗА 2 В АГРОЦЕНОЗАХ КИЕВСКОЙ И ПОЛТАВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

### Реферат

**Цель.** Мониторинг вируса мозаики арбуза 2 в агроценозах Киевской и Полтавской областей. **Методы.** Растительные образцы на наличие вирусных антигенов анализировали в иммуноферментном анализе (ИФА) вариантах «сэндвич» и «непрямой». Образцы для ИФА готовили по стандартной методике. Использовали тест-системы к вирусу мозаики арбуза 2 (ВМА 2) производства INRA (Франция), Agdia (Англия) и Le-owe (Германия). **Результаты.** В результате девятилетнего мониторинга агроценозов Украины установлен периодически изменчивый характер циркуляции вируса мозаики арбуза 2 на культурах растений семейства тыквенных. Показано, что на территории Украины ВМА 2 инфицирует растения исключительно открытого грунта. В агроценозах Украины вирус мозаики арбуза 2 представлен, преимущественно, смешанной инфекцией с вирусом желтой мозаики цуккини, вирусом огуречной мозаики или вирусом пожелтения огурца, передаваемого тлей. **Выводы.** После почти тридцатилетнего перерыва ВМА 2 был выявлен на территории Украины в 2005 году в агроценозах открытого грунта Киевской и Полтавской областей на растениях семейства тыквенных. В результате девятилетних исследований ни одного случая наличия ВМА 2 на растениях собственно арбузов не было зафиксировано, тогда как раньше данный патоген на культуре арбузов был широко распространен. Нужно отметить, что нами не было найдено ни одного случая контаминации тепличных культур



вірусом мозаїки арбуза 2. Таким образом, в Україні ВМА 2 является патогеном растений исключительно открытого грунта.

Ключевые слова: вирус мозаики арбуза 2, агроценозы, мониторинг, смешанная вирусная инфекция.

**T.O. Rudnieva<sup>1</sup>, T.P. Shevchenko<sup>2</sup>, V.O. Tsvigun<sup>1,2</sup>,  
V.P. Polishchuk<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>Taras Shevchenko National University of Kyiv, 64 /13, Volodymyrska st., Kyiv, 01601  
tel.: +38 (044) 521 35 02, e-mail: tatuanaru@bigmir.net

## MONITORING OF WATERMELON MOSAIC VIRUS 2 IN AGRIECOSYSTEMS OF KYIV AND POLTAVA REGIONS

### Summary

**Aim.** Monitoring of Watermelon mosaic virus 2 in agriecosystems of Kyiv and Poltava regions. **Methods.** Plant samples were analyzed using DAS- and indirect ELISA for presence of viral antigens. ELISA samples were prepared by standard methods. For Watermelon mosaic virus 2 (WMV-2) diagnostics, commercial antisera of INRA (France), Agdia (England) and Loewe (Germany) were used. **Results.** Following 9-year monitoring of Ukrainian agriecosystems we have demonstrated periodically changeable circulation of Watermelon mosaic virus 2 on plants of Cucurbitaceae family. It was determined that, in Ukraine, WMV 2-infected plants were typical only for open ground conditions. Watermelon mosaic virus 2 circulates mainly in form of mixed infection with Zucchini yellow mosaic virus, Cucumber mosaic virus or Cucurbit aphid-born yellows virus. **Conclusions.** In 2005, after nearly 30 years of absence, WMV-2 has been again detected on plants of Cucurbitaceae family in open-ground agriecosystems of Kyiv and Poltava regions of Ukraine. During the 9-year monitoring, WMV-2 has not been found at all on watermelon plants, though previously this pathogen was widely spread on watermelon plantings. In addition, it should be noticed we have never detected WMV-2 in glasshouse crops. Therefore in Ukraine WMV-2 remains a pathogen infecting exclusively the plants cultivated under open-ground conditions.

Key words: Watermelon mosaic virus 2, agriecosystems, monitoring, mixed virus infection.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Вірусні хвороби сільськогосподарських культур* / [Московець С.М., Бобир А.Д., Глушак Л.Ю., Онищенко А.М.]. — К.: Урожай, 1975. — 152 с.
2. *Московець С.М.* Деякі вірусні захворювання гарбузових культур в південних областях України / С.М. Московець, Г.І. Фегла, Л.Ю. Глушак // Мікробіологічний журнал. — 1970. — Т. 32, — №. 6. — С. 735–738.
3. *Руднева Т.О.* Поширення вірусних захворювань рослин родини *Cucurbitaceae* на території України / Т.О. Руднева, Т.П. Шевченко, А.С. Бисов, В.П. Поліщук // Агроєкологічний журнал.— 2008. — № 2. — С. 62–66.
4. *Crowther J.R.* (Ed.) ELISA. Theory and practice, Humana Press, N.Y. — 1995. — p. 223.
5. *Dijkstra J.* Practical Plant Virology: Protocols And Exercises / J. Dijkstra, Cees P. de Jager. — Berlin; — Springer-Verlag and Heidelberg GmbH & Co, 1998. — 459 p.
6. *Field and Laboratory Transmission of Watermelon Mosaic Virus 2 and Zucchini Yellow Mosaic Virus by Various Aphid Species* / S.J. Castle, Thomas M.Penning, C.A.Farrar [et al.] // Phytopathology. — 1991. — V. 82. — P. 235–240.
7. *Rudneva T.O.* Virus diseases of Cucurbitaceae plants on the territory of Ukraine / Т.О. Rudneva., Т.П. Shevchenko, I.G. Budzanivska, O.V. Shevchenko, V.P. Polischuk // Plant science. — 2006. — № 6. — P. 508–510.
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 9.11.2013.

