



# Рослинництво, кормовиробництво

УДК 578.85/86

© 2014

*Г.О. Снігур,*

*кандидат  
біологічних наук*

*Київський національний  
університет  
імені Тараса Шевченка*

## **ОЦІНКА ЧУТЛИВОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ДО ҐРУНТОВОГО ВІРУСУ МОЗАЇКИ ЗЛАКОВИХ**

**Мета.** Провести попередній скринінг селекційного матеріалу зернових на чутливість до ґрунтового вірусу мозаїки злакових (ГВМЗ). **Методи.** Рослини кожного генотипу вирощували в ґрунті, що містив спори спокою *Polymyxa graminis*, контаміновані ГВМЗ. Проаналізовано різні сорти пшениці на чутливість (або нечутливість) до цього вірусу. **Результати.** Статистично виправдані дослідження українських сортів пшениці і ліній свідчать, що 6 сортів пшениці були несприйнятливими (толерантними) до інфікування цим збудником. **Висновки.** Ці сорти можуть бути рекомендовані для виведення нових перспективних сортів основних зернових в Україні.

**Ключові слова:** ґрунтові віруси, зернові культури, *Polymyxa graminis*, ґрунтовий вірус мозаїки злакових.

Нині найважливішими збудниками захворювань зернових культур в Італії, Франції, Німеччині, Польщі, Аргентині, Китаї, Японії, США та в інших країнах вважають віруси злакових, які передаються через ґрунт за допомогою гриба *Polymyxa graminis*, оскільки ці віруси можуть практично повністю знищити врожай зернових. Зокрема, зареєстровано втрати врожаю твердої пшениці до 60% на вірус-інфікованих рослинах в Італії [16]. Врожай зерна чутливих сортів пшениці озимої був зменшений на 50% через вірусну інфекцію у Великобританії [5]. У Німеччині ґрунтовий вірус мозаїки злакових і вірус веретеноподібної смугастої мозаїки пшениці поширені в різних регіонах і зумовлюють втрати врожаю до 70%, особливо у разі інфікування жита і тритикале [8]. Ґрунтові віруси виявляли також і в Україні, зокрема вірус жовтої мозаїки ячменю [4]. Найімовірніше, окремі вогнища інфекції ґрунтових вірусів є і в Російській Федерації

та Білорусі, де кліматичні умови сприятливі для розвитку патогену і переносника. Підтвердити це можна лише під час проведення обстежень з подальшою ідентифікацією збудника [1, 2].

Перенесення вірусів злакових грибом *P. graminis* відбувається за типом персистентної передачі, гриб отримує вірус з інфікованої рослинної клітини, де він паразитує. Такі віруси зберігаються у спорах спокою *P. graminis*, які згодом утворюють нові спорангії і передають вірус. Зрілі спори спокою можуть виживати в ґрунті кілька десятиріч і в сприятливих умовах кожна з них звільняє одну первинну зооспору [2, 8]. Для успішного проходження циклу розвитку гриба із спори спокою в зооспору, яка проникає в коріння та інфікує рослину, потрібна певна вологість ґрунту. Поява і поширення хвороб зернових, що викликаються ґрунтовими вірусами, залежить від кліматичних і погодних умов, оскільки реплікація цих вірусів відбуваєть-

**Результати тестування різних сортів пшениці на інфікування ГВМЗ за допомогою переносника *P. graminis* у контрольованих умовах**

Сорт	Уражених рослин, %	Е <sub>сер</sub> 405 нм
<i>Пшениця озима</i>		
Альбатрос одеський	0	0,02
Донецька 48	83	0,47
Одеська 267	100	0,75
Ніконія	67	0,27
Харус	75	1,39
Херсонська 99	67	1,13
Василина	0	0,03
Астет	58	0,37
Херсонська безоста	67	0,65
Перлина Лісостепу	75	0,71
Миронівська 61	90	1,88
Одеська 162	90	1,02
Миронівська 64	100	2,54
Пріма одеська	100	2,91
Скала	100	1,41
Селянка	100	1,24
Тронка	100	1,97
Українка одеська	100	1,99
Крошка	100	3,11
Новгородская 147	100	1,27
Оренбургская	0	0,01
Северская 157	0	0,03
Волжская 6	100	2,43
Воронежская 95	100	2,37
Миронівська 65	90	0,77
Миронівська 68	100	1,17
<i>Пшениця яра</i>		
Харківська 26	0	0,00
Харківська 30	0	0,01
Воронежская 6	67	1,69
Саратовская 60	75	2,19
Рання 93	83	2,09
Прохоровка	90	2,02
Саратовская 68	58	1,94
Саратовская 70	83	2,20
Альбідум 31	75	1,55
Харківська 6	75	1,80
Харківська 18	67	1,82
Примітка. Е <sub>сер</sub> 405 нм — середнє значення для 12 протестованих рослин: ≥0,2 — рослини заражені вірусом; <0,2 — рослини без вірусу.		

ся за відносно низьких температур ґрунту (10...18°C) [2]. Хімічна боротьба з цими вірусними захворюваннями є неефективною і неприйнятною з економічного та екологічного погляду. Відтак зусилля дослідників останніми роками були спрямовані на виведення стійких сортів зернових [9, 10]. Однак постійно з'являються нові ізоляти вірусів, що можуть інфікувати стійкі рослини. Наприклад, у 2012 р. з'явилося перше повідомлення про виявлення ґрунтового вірусу мозаїки пшениці в Польщі на рослинах тритикале [15], а в 2013 р. німецькі вчені повідомили про появу нью-йоркського штаму цього вірусу на рослинах пшениці в північній Німеччині [17]. Крім нових ізолятів, з'являються нові віруси, зокрема в 2011 р. F. Rabenstein повідомив про виявлення в Німеччині нового ґрунтового вірусу на рослинах ячменю. На підставі результатів серологічних тестів і попередніх молекулярних досліджень новий вірус на ячмені тісно пов'язаний з ізолятами ґрунтового вірусу мозаїки злакових і ґрунтового вірусу мозаїки пшениці, обидва віруси досі виявляли лише на житі, тритикале та пшениці озимій, але ніколи — на ячмені озимому [11]. Тому потрібне глибше розуміння біології та молекулярних механізмів взаємодії ґрунтових вірусів з переносником *P. graminis* і рослинами зернових культур для того, щоб розробляти ефективні способи попередження захворювань.

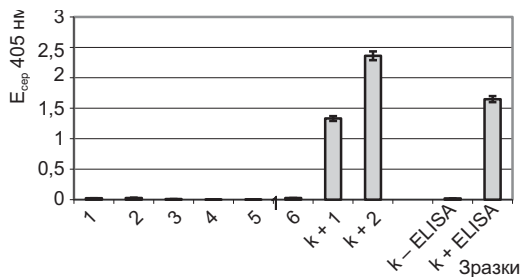
Нині в Європі відомо 5 вірусів злакових, що передаються вектором *P. graminis*, а саме: вірус жовтої мозаїки ячменю (ВЖМЯ, *Barley yellow mosaic bymovirus*, BaYMV), вірус м'якої мозаїки ячменю (ВММЯ, *Barley mild mosaic bymovirus*, BaMMV), ґрунтовий вірус мозаїки пшениці (ГВМП, *Wheat soil-borne mosaic furovirus*, SBWMV), ґрунтовий вірус мозаїки злакових (ГВМЗ, *Cereal soil-borne mosaic furovirus*, SBCMV) та вірус веретеноподібної смугастої мозаїки пшениці (ВВСМП, *Wheat spindle streak mosaic bymovirus*, WSSMV). У результаті досліджень, проведених в агроценозах різних областей України, виявлено, що з усіх ґрунтових вірусів зернових культур найпоширенішим є саме ґрунтовий вірус мозаїки злакових (ГВМЗ) [3, 6].

**Мета роботи** — провести попередній скринінг селекційного матеріалу зернових на чутливість до ГВМЗ у контрольованих умовах вирощування рослин.

**Методика досліджень.** На чутливість до ГВМЗ перевіряли 107 зразків селекційного

матеріалу, з них різні сорти пшениці озимої (26) і ярої (11), ячменю озимого (6), тритикале озимого (16) і ярого (3), злакових селекційні лінії (29) та дикорослі форми (16), які були люб'язно надані співробітниками Національного центру генетичних ресурсів рослин України, Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Для виконання цієї роботи 12 рослин кожного генотипу вирощували в ґрунті, що містив спори спокою *P. graminis*, контаміновані ГВМЗ. Ґрунт відбирали з ділянок поля, де спостерігалось природне інфікування чутливих зернових культур саме ГВМЗ. Відібраний ґрунт добре перемішували для однорідності і вирощували кожну рослину окремо у кліматичних камерах в умовах, оптимальних для розвитку вірусної інфекції (17°C, 16 год освітлення при 20,000 lux), протягом 12 тижнів [14]. Крім українського селекційного матеріалу, в цьому експерименті як контроль вирощували чутливі до ГВМЗ жито сорту Тісіно та пшеницю озиму сорту Nadm 10439-1. Дослідження проводили на базі Інституту епідеміології та діагностики патогенів Федерального дослідницького центру культивованих рослин (Кведлінбург, Німеччина). Вірус ідентифікували на кожній рослині окремо за допомогою імуоферментного аналізу в модифікації DAS-ELISA з використанням тест-системи, розробленої співробітниками Інституту епідеміології та діагностики патогенів (Німеччина) за стандартною методикою [7].

**Результати досліджень.** У результаті проведеної роботи 107 різних сортів зернових культур і диких форм злаків були досліджені на чутливість до ГВМЗ способом передачі вірусу за допомогою *P. graminis* при вирощуванні рослин у ґрунті, що містив спори спокою вектора. В усіх рослинах перевірених сортів ячменю і тритикале, а також селекційних ліній і диких форм було виявлено високу концентрацію ГВМЗ під час тестування в ІФА. Отримані результати свідчать



**Результати тестування різних сортів пшениці, що виявилися несприйнятливими до ГВМЗ: 1 – пшениця озима сорту Альбатрос одеський; 2 – Василина; 3 – пшениця яра Харківська 26; 4 – Харківська 30; 5 – пшениця озима Оренбургская; 6 – Северская 157; k+1 і k+2 – чутливі до ГВМЗ жито сорту Тісіно та пшениця озима сорту Nadm 10439-1 відповідно; контролю під час постановки ІФА: k – ELISA – здоровий сік; k + ELISA – позитивний контроль**

про високу чутливість цього селекційного матеріалу до ГВМЗ.

За тестування різних сортів пшениці на інфікування їх ГВМЗ за допомогою переносника *P. graminis* виявлено 4 сорти пшениці озимої із 26 перевірених і 2 сорти пшениці ярої із 11 досліджених, які не містили антигенів ГВМЗ, тобто виявилися несприйнятливими до вірусної інфекції (таблиця).

Наведені результати свідчать про те, що в рослинах пшениці озимої сортів Альбатрос одеський, Василина, Оренбургская і Северская 157 та пшениці ярої сортів Харківська 26 і Харківська 30 вірус не здатний підніматися до надземної частини рослини й активно розмножуватися в ній. У ряду сортів пшениці не виявлено антигенів цього вірусу (рисунок). Очевидно, можна вважати ці сорти несприйнятливими до ураження ГВМЗ.

## Висновки

Проведено скринінг різних сортів і ліній зернових культур та дикорослих злаків на чутливість до ґрунтового вірусу мозаїки злакових, який нині є одним з найнебезпечніших ґрунтових вірусів у Європі і також поширений в агроценозах України. Зі 107 зразків селекційного матеріалу ідентифіковано 6 сортів пшениці (5,6%), рослини яких не містили антигенів ГВМЗ, що свідчить про їх несприйнятливості до цього вірусу. Ці сорти можуть бути рекомендовані

як перспективні для селекційної роботи з виведення сортів пшениці, стійких до ГВМЗ. Адже добір стійких сортів є єдиним ефективним методом контролю ґрунтових вірусних захворювань. У більшості країн світу, де ґрунтові вірусні інфекції мають епідеміологічне значення, започатковано великі програми з метою пошуку природної несприйнятливості зернових до ґрунтових вірусів та виведення сортів, стійких як до вектора, так і до ґрунтових вірусів [12, 13].

## Бібліографія

1. *Можаєва К.А.* Вирусные болезни злаков в России и Украине/К.А. Можаева. — М.: РАСХН, ЦНСХБ, Всерос. НИИ фитопатологии, 2003. — 36 с.
2. *Можаєва К.А.* Основные вирусные болезни зерновых культур и кукурузы и меры борьбы с ними/К.А. Можаєва, Т.Я. Васильева. — М.: ВНИИТЭИагропром, 1992. — 56 с.
3. *Снігур Г.О.* Моніторинг вірусів злакових в агроценозах України/Г.О. Снігур, І.Г. Будзанівська, В.П. Поліщук//Мікробіологіч. журн. — 2005. — Т. 67, № 5. — С. 88–95.
4. *Фантахун А.Т.* Возбудитель желтой мозаики ячменя на Украине/А.Т. Фантахун, Л.А. Павленко, А.Д. Бобырь//Мікробіологіч. журн. — 1987. — Т. 49, № 3. — С. 76–80.
5. *Clover G.R.G.* Occurrence of *Soil-borne wheat mosaic virus* in the UK/G.R.G. Clover, D. Wright, C.M. Henry//Proceedings of the Fourth Symposium of the International Working Group on Plant Viruses with Fungal Vectors, 1999, eds J.L. Sherwood & C.M. Rush. — 2001. — P. 105–108.
6. *Detection of cereal soil-borne viruses in agroecosystems of Ukraine/H. Snihur, V. Polischuk, I. Budzanivska, U. Kastirr/Abstracts of 7th IWGPVVFV Symposium. — 1–4 September, 2008. — Quedlinburg, Germany. — P. 52.*
7. *ELISA: theory and practice/edited by John R. Crowther. p. cm. — (Methods in molecular biology, v. 42), 1995. — 223 p.*
8. *Huth W.* Fungus-transmitted soil-borne viruses on rye in Germany/W. Huth, D.E. Lesemann//J. Plant Disease and Protection 103. — 1996. — P. 120–124.
9. *Huth W.* Unterschiedliche Formen der Resistenz gegen bodenbürtige Viren des Weizens/W. Huth, R. Götz, D.-E. Lesemann//Ges. Pflanzen, 59. — 2007. — P. 29–39.
10. *Mapping and diagnostic marker development for soil-borne cereal mosaic virus resistance in bread wheat/D. Perovic, J. Förster, P. Devaux et al.//Molecular Breeding 23 (4), 641–653, ISSN/ISBN. — 2009. — P. 1380–3743.*
11. *Rabenstein F.* Viren in der Wintergerste — wird die Produktion in Deutschland durch ein weiteres bodenbürtiges Virus bedroht?/F. Rabenstein, V. Fomitcheva, T. Kühne//J. für Kulturpflanzen, 63 (3). — 2011. — S. 83–89.
12. *Resistance to Soil-borne cereal mosaic virus in durum wheat is controlled by a major QTL on chromosom arm 2BS and minor loci/M. Maccaferri, C. Ratti, C. Rubies-Autonell et al.//Theor Appl Genet, 123. — 2011. — P. 527–544.*
13. *Resistenz gegen die bodenbürtigen Viren Soil-borne cereal mosaic virus (SBCMV) und Wheat spindle streak mosaic virus (WSSMV) bei Winterroggen. Tagung der AG Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung in Getreide, Hülsenfrüchten und Raps, Fulda/U. Kastirr, E. Bauer, B.Schmiedchen et al.// GPZ-Homepage, 2011. <http://www.gpz-online.de/ag/07.html>.*
14. *Selection of durum and common wheat accessions for resistance to furoviruses under controlled environmental conditions/U. Kastirr, E. Müller, P. Römer et al.//6th Symp. Int. Working Group Plant Viruses with Fungal Vectors Bologna, Italien, 2006. — P. 96–99.*
15. *Trzmiel K.* First report of *Soil-borne wheat mosaic virus* (SBWMV) infecting triticale in Poland/K. Trzmiel, M. Jezewska, A. Zarzynska //J. Phytopathol. 160. — 2012. — P. 614–616.
16. *Vallega V.* Reaction of durum wheat cultivars to mixed SBWMV and WSSMV infection in central Italy/V. Vallega, C. Rubies-Autonell, C. Ratti//Phytopathol. Mediterr. 42. — 2003. — P. 177–182.
17. *Ziegler A.* Occurrence of the New York Strain of *Soil-Borne Wheat Mosaic Virus* in Northern Germany/A. Ziegler, B. Golecki, U. Kastirr//J. Phytopathol. 161. — 2013. — P. 290–292.

Надійшла 13.02.2014.