

Л.А. ПИЛИПЕНКО, доктор біологічних наук
Інститут захисту рослин НААН

ЕКСПРЕС-АНАЛІЗ ФІТОСАНІТАРНОГО РИЗИКУ ВІД *Heterodera elachista*

Проведено експрес-аналіз фітосанітарного ризику від Heterodera elachista для України, що було зумовлено виявленням первинного осередку поширення рисової цистоутворюючої нематоди на полі кукурудзи в Італії у 2012 р. та включенням виду до Попереджувального списку ЄОКЗР (The Alert List) у 2014 р. Ризик проникнення, акліматизації та негативного економічного впливу H. elachista на території України оцінено як малоймовірний, чим доведено недоцільність його фітосанітарного регулювання. За таких висновків здійснення повного аналізу фітосанітарного ризику не потребується.

***Heterodera elachista*, експрес-аналіз фітосанітарного ризику, рис, кукурудза**

Проблема вторгнення на нові території чужинних (адвентивних) шкідливих організмів привертає значну увагу суспільства і з кожним роком стає все більше актуальною внаслідок їх стрімкого поширення через зміни клімату, забруднення та деградації екосистем, розвиток процесів глобалізації, що зумовлюють інтенсифікацію міжнародної торгівлі та туризму — основних шляхів поширення цих організмів. Так, у період з 1979 до 2004 р. об'єм імпорту-експорту продукції агро-виробництва в світовому масштабі зріс з 224,1 до 604,3 млн доларів США, а щорічний потік авіапасажирів лише в країнах ЄС за цей же період збільшився з 200 до 600 млн осіб [13].

Проникнувши на нові території, чужинні шкідливі організми можуть акліматизуватися, зайняти нові екологічні ніші та успішно конкурувати з місцевими видами, викликаючи подекуди серйозні незворотні процеси у навколишньому середовищі на генетичному, видовому й екосистемному рівнях. Як наслідок, збитки, завдані ними, реєструються не лише в аграрному секторі, лісовому господарстві, а й в економіці в цілому через значні втрати врожаю, запровадження обмежень у переміщенні товарів та вантажів, поширення алергічних захворювань населення, зниження рівня біорізноманіття тощо. Так, лише для країн Європейської Співдружності вони щорічно сумарно оцінюються у 8,9 млрд Євро [14], тоді як в США лише на контроль

інвазійних бур'янів на сільськогосподарських угіддях та пасовищах витрачається сума у 8 млрд доларів США [22].

Практика доводить, що після проникнення на нові території не всі чужинні види успішно натуралізуються, а лише ті, які характеризуються екологічною пластичністю, високою репродуктивною здатністю та сильною конкурентоспроможністю; тоді як подальшому розвитку і розповсюдженню в нових ареалах сприяє наявність кормових рослин та відповідність кліматичних умов. Відмічено, що впродовж кожного наступного десятиріччя відбувається інтродукція щонайменше 3–5-ти адвентивних збудників хвороб рослин та 5–10-ти шкідників рослин [18, 26]. Доведено, що 40% шкідників в США становлять саме чужинні види комах [22], а їх частка на Гавайях разом з іншими шкідливими для сільськогосподарських культур представниками типу членистоногих становить вже 98% [5].

Вочевидь неможливо повністю виключити природну активну міграцію адвентивних видів до нових територій, або їх пасивне занесення разом з повітряними масами, ґрунтовими водами, птахами, господарською діяльністю людини. Однак цілком можливо уповільнити темпи інтродукції, зумовлені, в першу чергу, переміщенням рослинницької продукції або іншого товару, транспорту, тари, пакувального матеріалу тощо. “Першою лінією оборони” в таких випадках виступає карантин рослин [4].

Національні служби з карантину рослин повинні робити все можливе, щоб не допустити проникнення небажаних видів, які включають до національних «Переліків регульованих шкідливих організмів». Переліки необхідно періодично переглядати на основі аналізу фітосанітарного ризику для кожного потенційно небезпечного шкідливого організму рослин і надавати обґрунтовані висновки щодо їх фітосанітарного регулювання в країні [2].

Постійного аналізу потребують і шкідливі організми, які Європейською та Середземноморською Організацією з Карантину і Захисту Рослин (членом якої є Україна) періодично вносяться до так званого попереджувального списку «The Alert List». Станом на 08.2014 року зазначений список включає 5 видів фітопаразитичних нематод (*Heterodera elachista*, *Heterodera zaeae*, *Meloidogyne ethiopica*, *Meloidogyne mali*, *Punctodera chalconensis*). Попередніми дослідженнями доведено низький рівень фітосанітарного ризику для рослинних ресурсів України від *M. ethiopica*, чим доведено недоцільність включення виду до національного переліку регульованих шкідливих організмів та запровадження проти нього відповідних фітосанітарних вимог.

Метою подальших досліджень було провести експрес-аналіз фітосанітарного ризику від *Heterodera elachista*, включеного до попереджувального списку «The Alert List» в 2014 році.

Методика досліджень. Матеріалами для аналітичного дослідження слугували дані фітосанітарних служб країн Європейської спільноти (EPPO Reporting Service) про випадки інтерсекпції в імпортованих рослинах/рослинницькій продукції фітопаразитичних нематод в 2010–2014 рр., дані Держкомстату України, Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України, власних досліджень в попередні роки та літературних джерел.

Аналіз фітосанітарного ризику проводили для території України за відповідними міжнародними стандартами [9–12, 23–24] та методичними рекомендаціями [3].

Результати досліджень викладено у вигляді протоколу експрес-аналізу фітосанітарного ризику.

Етап I. Підготовчий.

1. Найменування шкідливого організму, таксономічна позиція.

Eukaryota: Metazoa: Nematelminthes: Nematoda: Tylenchida: Heteroderidae: Heteroderinae: Heterodera: Heterodera elachista Ohshima, 1974 (японська рисова цистоутворююча нематода).

Ідентифікацію виду здійснюють за морфологічними ознаками (в тому числі — за формою базальних бугрів стилету інвазійних личинок нематод) [15, 19], біохімічними (за ізоензимним складом естераз) [19] та молекулярними дослідженнями (за поліморфізмом довжин рестрикційних фрагментів продуктів ампліфікації; здійснення полімеразно-ланцюгової реакції із специфічними праймерами; секвенування ділянки внутрішнього транскрибуємого спейсеру рибосомного кластера ДНК (ITS-rDNA)) [6, 16–17, 21].

2. Яка причина проведення АФР? Виявлення *H. elachista* в Європі (Італії) вперше в 2012 р. та включення виду до Попереджувального списку Європейської та Середземноморської організації карантину та захисту рослин (The Alert List) у 2014 р.

3. Для якої зони проводиться АФР? Україна.

Етап II. Оцінка фітосанітарного ризику.

1. Чи присутній шкідливий організм в зоні АФР? Відсутній.

2. Який статус шкідливого організму за Директивою Ради 2000/29/ЄС про заходи захисту від інтродукції на територію Спільноти організмів, шкідливих для рослин або рослинних продуктів, та від їхнього поширення на території Спільноти?

<i>Переліки ЄС</i>	<i>Так / Ні</i>
Розділ I. Шкідливі організми, невідомі як присутні у будь-якій частині Спільноти і що стосуються усієї території Спільноти.	Ні
Розділ II. Шкідливі організми, відомі як присутні на території Спільноти і що стосуються усієї території Спільноти.	Ні

3. Який статус шкідливого організму за переліками ЄОКЗР?

Переліки ЄС	Так / Ні
Перелік А1 — Карантинні організми, відсутні в країнах ЄОКЗР	Ні
Перелік А2 — Карантинні організми, обмежено поширені в країнах ЄОКЗР	Ні
Alert List — Попереджувальний перелік (перелік раннього оповіщення)	Так (з 2014 р.)

- 4. Які рослини-живителі шкідливого організму?** Японська рисова цистоутворююча нематода є седентарним ендопаразитом, який в Азії, в регіоні походження виду, паразитує лише на коренях рослин рису (*Oryza sativa*) [15]. На противагу до *Heterodera oryzae*, вид не виживає за тривалого підтоплення рослин водою, тому уражує лише суходільний рис [6, 8, 16, 20]. В єдиному відомому вогнищі в Італії японська рисова цистоутворююча нематода була зареєстрована на рослинах кукурудзи (*Zea mays*) сорту Rixher. Подальшими лабораторними дослідженнями на горщиківих рослинах було підтверджено здатність *H. elachista* уражувати як рослини рису (сорт Baldo), так і кукурудзи (сорт PR 33) [16].
- 5. Які рослини-живителі мають економічне значення або значення для навколишнього середовища в зоні АФР?** Рис, кукурудза. Потенційні втрати від ураження рослин *H. elachista* можуть сягати 7—19% [6].
- 6. Чи потрібен шкідливого організму переносник; чи є переносник в зоні АФР?** Переносник не потрібний.
- 7. Який сучасний ареал шкідливого організму (розповсюдження по країнах світу за континентами)?**
Європа: Італія (на півночі країни в провінції Ferrara району Emilia-Romagna на одному полі кукурудзи) [16].
Азія: Китай (Guangxi, Hunan, Ningxia) [7, 27], Іран [17, 25], Японія (від острова Кюсю до північної частини острова Хонсю) [20, 25].
- 8. Яка ймовірність проникнення шкідливого організму до зони АФР (тут і далі — відзначити необхідне)?** Ймовірним шляхом поширення японської рисової цистоутворюючої нематоди на далекі відстані можуть бути укорінені рослини-живителі, заражений ґрунт та насіння. Проте рослини-живителі нематоди (рис, кукурудза) в живому укоріненому стані до України не імпортуються. Випадки завезення японської рисової цистоутворюючої нематоди з насінням кукурудзи чи рису не відомі. Імпорт ґрунту до України заборонений.

Мало ймовірно, але вірогідне проникнення *H. elachista* до України з регіонів поширення виду пасивним шляхом (з тваринами, птахами; повітряними масами; внаслідок господарської діяльності — з рештками зараженого ґрунту на спорядженні, техніці, підборах, тощо).

Зовсім
неймовірно Мало
ймовірно Помірно
ймовірно Ймовірно Дуже
ймовірно

- 9. Яка ймовірність акліматизації шкідливого організму у навколишньому середовищі зони АФР?** В Японії (регіоні походження) найбільш сприятливою температурою для проникнення *H. elachista* в рослини та подальшого розвитку нематод є 28–35°C. Найбільш короткий життєвий цикл японської рисової цистоутворюючої нематоди (18 діб) відмічено за температури 30°C. При зниженні температури навколишнього середовища нижче від 20°C розвиток нематод суттєво уповільнюється [8]. Відомості про здатність нематод переносити від'ємні зимові температури відсутні.

Зовсім
неймовірно Мало
ймовірно Помірно
ймовірно Ймовірно Дуже
ймовірно

- 10. Як швидко шкідливий організм може поширитися в зоні АФР?** Природна міграція цистоутворюючих нематод обмежена, тому поширення нематод на значні відстані пов'язують в першу чергу з діяльністю людини.

Дуже
повільно Повільно Помірно
швидко Швидко Дуже
швидко

- 11. Які економічні наслідки, або наслідки для навколишнього середовища може мати шкідливий організм якщо не буде запроваджено офіційного контролю?** Ймовірні втрати врожаю рису та кукурудзи від ураження японською рисовою цистоутворюючою нематодою будуть не суттєвими. В південних регіонах країни — зоні можливої акліматизації та шкідливості *H. elachista*: Автономна Республіка Крим, Одеська, Херсонська та Миколаївська області — площа вирощування кукурудзи у 2010–2014 рр. становили лише 8,2% від загальної по країні (Міністерство аграрної політики та продовольства України, 2014; не опубл.). Натомість вирощування рису в традиційній зоні рисосіяння (АР Крим, Херсонська та Одеська області) ведеться лише в зрошувальних системах інженерного типу [1].

Дуже мало Мало Помірно Багато Дуже багато

12. Чи може шкідливий організм виступати вектором для інших патогенів рослин? Ні.

Зовсім неймовірно Мало ймовірно Помірно ймовірно Ймовірно Дуже ймовірно

13. Яка ймовірність ліквідації вогнищ?

Зовсім неймовірно Мало ймовірно Помірно ймовірно Ймовірно Дуже ймовірно

Етап III. Оцінка зниження фітосанітарного ризику

1. Чи існують доступні заходи зі стримування та контролю шкідливого організму?
— перед садінням рослин у полі Ні
— після збирання врожаю Так: запровадження сівозміни з не уражуваними культурами.
2. Фітосанітарні вимоги відповідно до кожного товару та виявленого в ньому шкідливого організму згідно з проведенням АФР. В результаті експрес-аналізу не визначено товар/продукцію підвищеного фітосанітарного ризику від *H. elachista*, стосовно якого було б доцільним запровадити певні фітосанітарні вимоги.
3. Подальша робота із зниження рівня невизначеності. Не потребується.
4. **Висновки.** Ризик проникнення, акліматизації та шкідливості *H. elachista* на території України оцінюється як малоімовірний. За існуючих даних здійснення повного аналізу фітосанітарного ризику від *H. elachista* не доцільне.

ВИСНОВКИ

За результатами експрес-аналізу фітосанітарного ризику доведено відсутність необхідності фітосанітарного регулювання *H. elachista* в Україні через низький рівень відповідного ризику виду для країни.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Колесніков В.В. Зрошення рису на півдні України: Учбовий посібник / В.В. Колесніков, А.А. Ванцовський, Р.А. Вожегова. — Херсон: Айлант, 2004. — 36 с.
2. Пилипенко Л.А. Принцип формування національного «Переліку регульованих шкідливих організмів рослин» як складова фітосанітарної безпеки України / Л.А. Пилипенко, Ж.Д. Кудіна, А.Ф. Устінова,

Н.К. Філатова, Н.А. Дем'янець // Фітосанітарна безпека та біоекологія застосування пестицидів (Спеціальний випуск, присвячений всеукраїнській конференції, Чернівці, 14–17 вересня 2010 р.). — Чернівці. — 2010. — С. 30–35.

3. Пилипенко Л.А. Аналіз фітосанітарного ризику регульованих шкідливих організмів в Україні / Л.А. Пилипенко, Ж.Д. Кудіна, В.Я. Мар'юшкіна, А.Ф. Устінова, О.О. Сикало, Н.К. Філатова, Н.А. Дем'янець, Л.М. Ярошенко. — К.: Колобів, 2012. — 56 с.

4. Устінов І.Д. Карантин рослин. Частина 1. Карантинні шкідники / І.Д. Устінов, О.М. Мовчан, Ж.Д. Кудіна. — К.: ВІПОЛ, 1995. — 416 с.

5. Beardsley J.W. Introduction of arthropod pests into the Hawaiian Islands / J.W. Beardsley // Micronesia Supplement. — 1991. — 3. — P. 1–4.

6. Bridge J. Nematode parasites of rice / J. Bridge, M. Luc, R.A. Plowright // Plant parasitic nematodes in tropical and subtropical agriculture / M. Luc, R.A. Sikora, J. Bridge (eds.). — Wallingford, UK: CAB International, 1990. — P. 69–108.

7. Ding Z. First report of the cyst nematode (*Heterodera elachista*) on rice in Hunan Province, China / Z. Ding, J. Namphueng, X. F. He et al. — Plant Disease. — 2012a. — 96(1). — P. 151.

8. Ding Z. Life cycle and infection characteristics of rice cyst nematode, *Heterodera elachista* Ohshima in rice / Z. Ding, J. Namphueng, X. He, M. Wu, H. Hong // Chinese Journal of Rice Science. — 2012b. — 26(6). — P. 746–750.

9. ISPM 1: Phytosanitary principles for the protection of plants and the application of phytosanitary measures in international trade, 2006. Rome, IPPC, FAO.

10. ISPM 2: Guidelines for pest risk analysis, 1996. FAO, Rome.

11. ISPM 11: Pest risk analysis for quarantine pests, including analysis of environmental risks and living modified organisms, 2004. FAO, Rome.

12. ISPM 21: Pest risk analysis for regulated non-quarantine pests, 2004. FAO, Rome.

13. Kaminski K. Common strategic phytosanitary research agenda: assuring the future of plant health in Europe through coordinated research [Електронний ресурс] / K. Kaminski, S. Steinmüller, G. Schrader, E. Pfeilstetter, J.G. Unger // EC 6th Framework programme ERA–Net scheme EUPHRESKO, deliverable 5.1., 2010. — Режим доступу: <https://secure.fera.defra.gov.uk/euphresco/public/publications/index.cfm?id=117>.

14. Kettunen M. Technical support to EU strategy on invasive alien species (IAS) — Assessment of the impact of IAS in Europe and the EU (Final module report for the European Commission) [Електронний ресурс] / M. Kettunen, P. Genovesi, S. Gollasch, S. Pagad, U. Starfinger, P. ten Brink, C. Shine // Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium. — 2008. — 40 pp. + Annexes. May 2008 (DG

ENV contract). — Режим доступа : [http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/Kettunen2009_IAS_Task % 201.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/Kettunen2009_IAS_Task%201.pdf).

15. *Luc M.* Cyst nematodes in equatorial and hot tropical regions / M. Luc // Cyst nematodes / F. Lamberti, C.E. Taylor (eds.). — New York: Plenum Press, 1986. — P. 355—372.

16. *Luca F. de.* *Heterodera elachista* the Japanese cyst nematode parasitizing corn in Northern Italy: integrative diagnosis and bionomics / F. de Luca, N. Vovlas, G. Lucarelli, A. Troccoli, V. Radicci, E. Fanelli, C. Cantalapedra-Navarrete, R. Palomares, E. Juan, P. Castillo // European Journal of Plant Pathology. — 2013. — 136(4). — P. 857—872.

17. *Maafi Z.T.* Molecular identification of cyst-forming nematodes (*Heteroderidae*) from Iran and a phylogeny based on ITS-rDNA sequences / Z. T. Maafi, S.A. Subbotin, M. Moens // Nematology. — 2003. — Vol. 5 (1). — P. 99—111.

18. *McNeely J.A.* Global Strategy on Invasive Alien Species / J.A. McNeely, H.A. Mooney, L.E. Neville, P.J. Schei, J.K. Waage (eds.). — IUCN, Cambridge, UK, 2001. — 50 p.

19. *Nobbs J.* A morphological and biochemical comparison of the four cyst nematode species, *Heterodera elachista*, *H. oryzicola*, *H. oryzae* and *H. sacchari* (*Nematoda: Heteroderidae*) known to attack rice (*Oryza sativa*) / J. Nobbs, S.K. Ibrahim, J. Rowe // Fundamental and Applied Nematology. — 1992. — 15. — P. 551—562.

20. *Ohshima Y.* *Heterodera elachista* n. sp., an upland rice cyst nematode from Japan / Y. Ohshima // Japanese Journal of Nematology. — 1974. — 4. — P. 51—56.

21. *Orui Y.* [Discrimination of *Globodera rostochiensis* and four *Heterodera* species (*Nematoda: Heteroderidae*) by PCR-RFLP analysis] / Y. Orui // Japanese Journal of Nematology. — 1997. — 27. — P. 67—75.

22. *Pimentel D.* Environmental and economic costs associated with non-indigenous species in the United States / D. Pimentel, L. Lach, R. Zuniga, D. Morrison // BioScience. — 2000. — 50. — P. 53—65.

23. *PM 5/2 (2)* Guidelines on pest risk analysis (PRA). No. 2. Pest risk analysis, 2009, EPPO, Paris.

24. *PM 5/3 (5)* Guidelines on pest risk analysis (PRA). No. 3. Pest risk assessment scheme, 2011. EPPO, Paris.

25. *Subbotin S.A.* Systematics of Cyst Nematodes (*Nematoda: Heteroderinae*), Part B / S.A. Subbotin, M. Mundo-Ocampo, J.G. Baldwin. — Brill, 2010. — 512 p.

26. *Waage J.K.* A New agenda for biosecurity / J.K. Waage, R.W. Fraser, J.D. Mumford, D.C. Cook, A. Wilby. — Horizon Scanning Programme, Department for Environment, Food and Rural Affairs, UK, 2005. — 198 p.

27. *Zhuo K.* Occurrence of *Heterodera elachista* in Gangxi Region and Its Intra-species Heterogeneity in rDNA-ITS Region / K. Zhuo, H. Song,

H. Wang, Y. Tao, H. Zhang, X. Lu, J. Huang, Z. Liu, J. Liao // Chinese Journal of Rice Science. — 2014. — 28(1). — P. 78–84.

Пилипенко Л.А. Экспресс-анализ фитосанитарного риска от *Heterodera elachista*

Проведен экспресс-анализ фитосанитарного риска от Heterodera elachista для Украины, что было обусловлено выявлением первичного очага японской рисовой цистообразующей нематоды на поле кукурузы в Италии в 2012 г. и включением вида в предупредительный список ЕОКЗР (The Alert List) в 2014 г. Риск проникновения, акклиматизации и негативного экономического воздействия H. elachista на территории Украины оценивается как маловероятный, чем доказано нецелесообразность его фитосанитарного регулирования. Полученные выводы снимают необходимость полного анализа фитосанитарного риска.

Pylypenko L.A. A quickscan pest risk analysis for the *Heterodera elachista*

A quickscan pest risk analysis for the japanese rice cyst nematode Heterodera elachista for the territory of Ukraine was performed. This assessment was initiated in response to the recent interception of the japanese rice cyst nematode on a maize crop in Europe (Italy) in 2012 and because of the species inclusion on the EPPO Alert List in 2014. The risk of H. elachista introduction, establishment and economic impact in Ukraine was assessed as unlikely, which proved no need for specific statutory actions to be taken to prevent ingress of the japanese rice cyst nematode or mitigate its effects in Ukraine. It is stated that no detailed pest risk analysis is required.