

ABOUT NEW AGENTS OF BACTERIOSES OF PLANTS IN UKRAINE

L. Yakovleva¹, L. Ogorodnyk², S. Moroz¹¹ Інститут мікробіології і вірусології НАН України² Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Через 15 і більше років після аварії на Чорнобильській АЕС було зафіксовано цілу низку нових для України фітопатогенних бактерій. Усім їм властива надвисока агресивність, що не зменшується за зберігання в лабораторних умовах. Серед таких бактерій: *Erwinia amylovora*, *Curtobacterium flaccumfaciens* та *Curtobacterium* sp. – раніше відсутні в Україні, високоагресивні – *Pantoea agglomerans* (раніше вважався епіфітом), *Pantoea agglomerans* (неописаний у літературі фітопатоген) і нова форма чи, можливо, новий вид з певною подібністю властивостей – *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*.

Наведено деякі симптоми бактеріозів, спричинених цими збудниками.

Ключові слова: фітопатогенні бактерії, *Erwinia amylovora*, *Curtobacterium flaccumfaciens*, *Curtobacterium* sp., *Pantoea agglomerans*, *Micrococcus* sp. *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, плодові культури, декоративні культури, бур'яни, соя, томати.

During last decades the ecological situation in Ukraine has become worse considerably, that is connected with high technogenic loads, chemicalization in agriculture, wreck in Chernobyl AES, global warming on the continent, acid rains and another factors. It leads to polluting the environment and is reflected on living organisms, including microorganisms. The last evolve, migrate, adaptate to new conditions of inhabitation.

During many years of plant bacterial diseases investigation and their causes in Ukraine and according to analysis of literature data, we noted appearance of new agents during last years, on which we should like to stop in present information.

1. *Erwinia amylovora* is an agent of fire blight, which during many years was a single representative among bacteria of List A 2 (List of quarantine objects of Ukraine) [9]. This agent is a quarantine object for plants in other countries, including Russia, Byelorus [12]. During many years investigators considered that fire blight is absent in Ukraine. However in 1997, first in Ukraine agent of fire blight of pear was exposed [10]. Focuses of disease were registered in Transcarpatian and Chernivtsi regions [7,10]. This agent was revealed in Odesskaya region on the quince –

trees [6]. Starting with 2005, we isolated bacteria *E.amylovora* from patterns of fruit-trees and ornamental trees [14].

In Kiev region we isolated bacteria *E. amylovora* from patterns of apple-trees, pear-tree, rowan-tree, Cornelian-cherry-tree, different species of genus *Prunus*, which were introduced from Western countries of Europe. In 2011 *E. amylovora* was isolated from patterns of two-year apple-trees, planted on the area of 53 hectares in Vinnytsia region. Seedlings were delivered from Hungary. In Ukraine investigators reveal new focuses of fire blight and agent *E. amylovora* conquers new territories in this country. We fixed mass infection of different species of genus *Malus* and *Prunus*, though according to last data these species are not susceptible to this disease [8]. Appearance of fire blight of fruit-trees in Ukraine has some features: in Ukraine this disease appears not only in spring, but in summer as well. During summer development of disease typical, twisted apicaluses of young shoots are absent and there is practically no exudation. Even from May to June researchers noted isolation of exudation not from all sorts of fruit-trees and only sometimes. We were isolating this agent during all vegetative period, beginning from April to October. However, from July to August bacteria can be isolated in a small amount.

2. *Pantoea agglomerans* is a typical representative of epiphytic microflora. Some investigators noted, that these bacteria are weakly pathogenic, which can affect some plants under favourable conditions for development of microorganism [1, 11]. At the same time it was noted in literature, that in 2004 conditionally pathogenic bacteria *P. agglomerans* was a reason of mass infection of collection and industrial crops of soy-bean of the Institute of Agriculture of UAAS [4]. According to data of author, disease was on the brink of epiphytobia. Beginning from 2002 during some years we were isolating high aggressive strains *P. agglomerans* from affected patterns of *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl, *Equisetum arvense* L., growing in crops of wheat and soy-bean. Under conditions of artificial infection isolated strains affected in different degrees some industrial crops, including wheat and kidney bean. [2, 13, 15]. The reason of such aggressive outbreak of *P. agglomerans* with respect to different plants in nature is unknown. Some strains do not lose aggressiveness during some years, when they are kept on the potato agar under laboratory conditions.

3. *Curtobacterium flaccumfaciens* is a single species of phytopathogens of genus *Curtobacterium*, 4 pathovars of which affect bean cultures, beet, tulips, poinsettia. Earlier representatives of genus *Curtobacterium* are considered to be absent in Ukraine. However, *C. flaccumfaciens* was exposed in 2009 as an agent of rusty-brown spot of soy-bean in Ukraine [5]. Bacteria *Curtobacterium sp.* were isolated from patterns of *Equisetum arvense* L. in Kyiv region. Since 2007 bacteria *Curtobacterium sp.* gradually have become as sole agents of bacteriosis of *Equisetum arvense* L. on the investigated territory [15]. Probably, such conformity is connected with increase of temperature indices during vegetative periods of those years. As it is known, optimum temperature for development of phytopathogens, which belong to genus *Curtobacterium* is 31°C, and maximum temperature is 36–40°C, agents perish at the temperature 60°C, it is stable to the action of solar irradiation

[1]. Authors do not exclude, that isolated aggressive pathogens represent a separate new pathovar of species *C. flaccumfaciens*.

4. *Micrococcus sp.* Phytopathogenic *Micrococcus sp.* were isolated from patterns of chestnuts, which were drying out in a great degree in Kiev [16, 17]. Bacteria are aerobes, grow in 8-10 days after sowing of patterns, under laboratory conditions on nutrient media loose viability quickly. Investigated *Micrococcus sp.* are characterized by high aggressiveness to plant-host. During some years bacteria do not lose aggressiveness, when they are kept under laboratory conditions. Under artificial infection they cause drying of buds and necrosis on leaves. Necrotic lesions are large, occupy 1/3–1/2 of leaf plate, often it looks like fire blight. Greatly affected leaves are drying and fall prematurely. Infected buds do not break into leaf at all or they dry at the appearance of the first leaflets.

Phytopathogenicity is not peculiar to microorganisms of genus *Micrococcus*. Recently in research literature as a pathogen was described only one species *Micrococcus varians* Cohn., which causes rot of stem *Musa textiles* under unfavourable conditions of cultivation in Honduras, Costa Rica, Panama [18]. Bacteria *Micrococcus sp.*, which we isolated, do not cause rot processes and probably represent a new phytopathogen, which cause bacteriosis of horse-chestnut with symptoms not described earlier.

5. *Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis* is an agent of bacterial cancer of tomatoes. It is a wide spreaded harmful disease of tomatoes in open and close ground [3]. When we analysed patterns with symptoms of bacterial cancer of tomatoes from glasshouses of Kyiv region, we discovered side by side with typical bacteria *C. michiganensis subsp. michiganensis*, bacteria, which were growing as large plane translucent granular colonies. When sowing bacteria with needle in the centre of plate Petry, colony occupied all surface of nutrient agar, so its diameter was as diameter of plate Petry. Owing to such quick growth we named these bacteria «creeping». According to cultural-biochemical properties and fatty-acid composition of cells bac-

teria did not differ from referent strains of *C. michiganensis subsp. michiganensis*. However growth of isolated bacteria was not oppressed by antagonists to *C. michiganensis subsp. michiganensis*. Under artificial contamination isolated bacteria were more aggressive, symptoms of infection become apparent in 7 days, zone of affection of stem vessels was extended on 15–20 cm from place of injection, core of stem was affected too. Bacteria caused necrosis on the fruits of tomatoes. At the same time under injection tomatoes by strains *C. michiganensis subsp. michiganensis* symptoms of wilthering become apparent more slowly and weakly in 12–14 days after contamination, vessels of stem core were affected only on 5–7 cm. The affection of stem core also is not typical for agent *C. michiganensis subsp. michiganensis*. So, we isolated bacteria, which according to some properties are similar to *C. michiganensis subsp. michiganensis*, but moreover these bacteria have a number of distinctive signs: morphology of colonies, speed of growth, speed and character of development of disease symptoms at the artificial contamination. Only genetic investigations can give a reply to the question: «What is it? Is it a new species of bacteria or mutability of bacteria *C. michiganensis subsp. michiganensis* under the influence of pesticides, used in glasshouses.»

So, we named a number of new for Ukraine agents of phytopathogenic bacteria. All these bacteria are characterized by high aggressiveness, which is preserved during some years at the storage of strains under laboratory conditions. Development of signs of disease, caused by these pathogens, have some features, that it is necessary to take into account when examining different plants. Probably, among described agents we revealed new species of phytopathogens or we deal with a fact, when under influence of Chernobyl catastrophe or another factors (for example, displacement of plasmids in natural population) genetic changes of species of bacteria which are already available in Ukraine occurred. In this article we presented species of bacteria, isolated after 13–15 and more years after crash at Chernobyl AES. In connection with a high aggressiveness of these

bacteria it is important to investigate the reasons of their appearance, and spreading in the different regions of Ukraine, the ways of transmission infection, the questions of systematic position of agent, the ways of reduction of their harmfulness and others.

REFERENCES

1. Бельтюкова К.І. Бактеріальні хвороби квасолі / К.І. Бельтюкова. – К.: Вид-во Академії наук УРСР, 1961. – 204 с.
2. Гвоздяк Р.І. *Pantoea agglomerans* – возбудитель болезней пырея ползучего (*Elytrigia repens*) и райграсса высокого (*Arrhenatherum elatius*) / Р.І. Гвоздяк, Л.М. Яковлева // Мікробіол. журн. – 2007. – № 69. – С. 61–67.
3. Етіологія масового захворювання томатів в господарствах України / Р.І. Гвоздяк, С.М. Мороз, Л.М. Яковлева, Є.П. Черненко // Мікробіол. журн. – 2009. – Т. 71, № 3. – С. 33–40.
4. Житкевич Н.В. Розповсюдження бактеріальних захворювань сої у Київській області / Н.В. Житкевич, Л.Г. Жмурко // X з'їзд Товариства мікробіологів України (Одеса, 15–17 вересня, 2004): Тези доп. – Одеса, 2004. – С. 275.
5. *Curtobacterium flaccumfaciens* – новий збудник захворювання сої в Україні / Н.В. Житкевич, М.Л. Новохацький, Л.А. Данкевич, Т.Т. Гнатюк // XII з'їзд Товариства мікробіологів України ім. С.М. Виноградського (Ужгород, 25–30 травня 2009): Тези доп. – Ужгород: Патент, 2009. – С. 303.
6. Крим І.В. Бактеріальні хвороби айви (*Cydonia oblonga*) / І.В. Крим // Зб. статей учасників міжнародної конф. «Фітопатогенні бактерії. Фітонцидологія. Алелопатія» (м. Київ, 4–6 жовтня, 2005). – Житомир: Державний агроекологічний університет, 2005. – С. 75–77.
7. Лукач М.І. Бактеріальний опік і некроз груші і яблуні, екологічні ніші їхніх збудників: Автореф. дис. ... канд. біол. наук / М.І. Лукач. – К., 2001. – 19 с.
8. Методичні рекомендації з ідентифікації збудників бактеріального опіку та некрозу плодів культур / О.М. Мовчан, І.Д. Устїнов, Р.І. Гвоздяк, М.І. Лукач. – К.: Світ, 2000. – 22 с.
9. Перелік регульованих шкідливих організмів / Міністерство аграрної політики. Наказ № 716 від 29 листопада 2006 р. – 8 с.
10. Бактеріальний опік плодів культур – нова безпека для садів України / А.М. Садляк, О.Я. Бокшан, І.Б. Кіш, М.І. Лукач // Захист рослин. – 1999. – № 6. – С. 22.
11. Чумаевская М.А. Бактериальные болезни злаковых культур / М.А. Чумаевская, Е.В. Матвеева, И.Б. Королева. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.
12. Шнейдер Е.Ю. Карантинные бактериозы для России / Е.Ю. Шнейдер, С.В. Сударикова // Зб. статей учасників міжнародної конф. «Фіто-

- патогенні бактерії. Фітонцидологія. Алелопатія» (м. Київ, 4–6 жовтня, 2005): Збірник статей. – Житомир: Державний агроекологічний університет, 2005. – С. 83–88.
13. Фитопатогенные бактерии пырея ползучего в посевах пшеницы / Л.М. Яковлева, В.Ф. Патыка, Р.И. Гвоздяк, Т.Н. Щербина // Микробиол. журн. – 2009. – Т. 71, № 3. – С. 30–37.
 14. Яковлева Л.М. Бактериальный ожог плодовых в Украине / Л.М. Яковлева, В.Ф. Патыка // Научный вестник Нац. ун-верситету біоресурсів і природокористування України. – 2012. – Вип. 180. – С. 217–224. – (Серія: Агроекономія.)
 15. Гвоздяк Р.И. Видовой состав фитопатогенных бактерий-возбудителей бактериозов хвоща по-
левого (*Equisetum arvense* L.) / Р.И. Гвоздяк, Л.М. Яковлева // Микробиол. журн. – 2012. – Т. 74, № 3. – С. 39–45.
 16. Бактерии – возбудители болезней каштанов в Киеве / Л.М. Яковлева, Л.В. Махия, Л.Е. Огородник, Т.Н. Щербина // Агроекологічний журнал. – 2012. – № 3. – С. 139–141.
 17. *Micrococcus* sp. – возбудитель некроза листьев каштанов (*Aesculus* L.) в Киеве / Л.М. Яковлева, Л.В. Махия, Т.Н. Щербина, Л.Е. Огородник // Микробиол. журнал. – 2013. – Т. 75, № 3. – С. 62–67.
 18. *Bradbury J.F.* Guide to Plant Pathogenic Bacteria / J.F. Bradbury. – Great Britain: Cambrian News Ltd., 1986. – 334 p.

УДК 631.95/631.461

ЦИКЛ АЗОТУ В РИЗОСФЕРНОМУ ҐРУНТІ РОСЛИН КУКУРУДЗИ

Т.Б. Мілютенко¹, О.В. Шерстобоева¹, В.В. Волкогон², О.М. Бердніков²

¹ Інститут агроекології і природокористування НААН

² Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН

У польовому стаціонарному досліді на дерново-підзолистому ґрунті визначено оптимальну систему удобрення кукурудзи. Встановлено, що за перебігом та інтенсивністю супротивних біологічних процесів перетворення сполук азоту азотфіксації і денітрифікації в ґрунті кореневої зони кукурудзи та підвищенням продуктивності культури найперспективнішим виявилось застосування мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ у поєднанні з люпиновим сидератом. Бактеризація насіння мікробними препаратами активно сприяла зниженню газоподібних втрат азоту з ґрунту в другій половині вегетації.

Ключові слова: добрива, мікробні препарати, сидерати, кукурудза, азотфіксація, денітрифікація.

Системи удобрення сільськогосподарських культур, як правило, передбачають застосування значної кількості мінеральних та органічних добрив для забезпечення повноцінного продукційного процесу рослин. Але їх вплив на довкілля викликає дедалі більшу стурбованість через негативну дію на стан ґрунтів агроценозів, ґрунтові води та якість продукції. Повною мірою це стосується удобрення такої культури, як кукурудза, посівні площі якої в Україні останнім часом істотно зросли. Тому

метою наших досліджень було дослідити екологічну доцільність таких технологічних елементів у вирощуванні культури, як мінеральні і органічні добрива та мікробні препарати.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили впродовж 2009–2011 рр. у стаціонарному польовому досліді Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН на дерново-підзолистому пілувато-супіщаному ґрунті (рН_{сол.} – 4,9; вміст гумусу – 1,1%; гідролізованого азо-

© Т.Б. Мілютенко, О.В. Шерстобоева, В.В. Волкогон, О.М. Бердніков, 2013