



UDC 632.952:633.15

## THE DISINFECTANS EFFECTIVENESS APPLIED FOR MAIZE PROTECTION AGAINST FUNGI DISEASES

N. Plotnytska, O. Nevmerzhytska, O. Gurmanchuk, V. Kashtan

### Article info

Received  
22.01.2020  
Accepted  
27.02.2020

Zhytomyr  
National  
Agroecological  
University  
7, Staryi Blvd,  
Zhytomyr, 10008,  
Ukraine

E-mail:  
[plotnat@ukr.net](mailto:plotnat@ukr.net)

*N. Plotnytska, O. Nevmerzhytska, O. Gurmanchuk, V. Kashtan (2020). The disinfectans effectiveness applied for maize protection against fungi diseases. Scientific Horizons, 02 (87), 32–37. doi: 10.33249/2663-2144-2020-87-02-32-37.*

The oversaturation of crop rotation with maize has a negative effect on the phytosanitary condition of its bally crops and leads to losses of 25–30 % of grain yield due to the phytopathogenic organisms and pests' growth. Seed treatment enables the young maize sprouts to be protected from pathogens existing inside and on the surface of the seeds, in the soil as well as on plant residues, on the early stages of organogenesis.

Our research, conducted during 2018–2019 under conditions of the Zhytomyr National Agro-ecological University research field, was aimed at studying the effectiveness of seed treatment fungicide used for protection of maize crops against the most common pathogens of fungal diseases: *Ustilago zae* (Beckm.) Unger, *Sorosporium relianum* Mc. Alp., *Fusarium moniliforme* Scheld. The article presents the results of the study concerning the estimation of effectiveness of such seed treatment fungicide as TMTD, suspension concentration, (3,0 l/t), Vitavaks 200 FF, water suspension concentration (2,5 l/t) and Skarlet (0,4 l/t) against pathogens of the main fungal diseases when applied to the maize hybrid DKS 2960.

The application of TMTD, suspension concentration (3,0 l/t), Vitavaks 200 FF, water suspension concentration (2,5 l/t) and Skarlet (0,4 l/t) promotes to the reduction in the extent of maize affection with *Ustilago zae* (Beckm.) Unger by 1.4–2,5 %, *Sorosporium relianum* Mc. Alp. by 0,9–1,9 %, *Fusarium moniliforme* Scheld by 3,7–4,8 %. The use of Skarlet agent enabled to restrain the development of *Sorosporium relianum* Mc. Alp. completely.

The seed treatment fungicide applied had a positive effect on the yield of maize grain and allowed to obtain an increase of 1,1–2.0 t/ha as compared to the untreated variant. The highest yield increase of 2,0 t/ha, compared to the control variant, was obtained during the pre-sowing treatment of maize seeds with Skarlet (0,4 l/t).

Further research will focus on developing elements of the maize protection system against major diseases, including the use of biological product.

**Key words:** maize, hybrid, yielding capacity, pathogens, extent of affection.

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОТРУЙНИКІВ ПРОТИ ГРИБНИХ ХВОРОБ КУКУРУДЗИ

Н. М. Плотницька, О. М. Невмержицька, О. В. Гурманчук, В. І. Каштан

Житомирський національний агроекологічний університет  
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

Перенасиченість сівозмін кукурудзою негативно відображається на фітосанітарному стані її посівів та призводить до втрат 25–30 % урожаю зерна внаслідок розвитку фітопатогенних організмів та шкідників. Протруєння насіння дає можливість захистити на ранніх етапах

органогенезу молоді паростки кукурудзи від патогенів, що знаходяться всередині та на поверхні насіння, у ґрунті, на рослинних рештках. Метою наших досліджень, що проводилися протягом 2018–2019 рр. в умовах дослідного поля Житомирського національного агроекологічного університету, було вивчення ефективності протруйників для захисту посівів кукурудзи від найпоширеніших збудників грибних хвороб: пухирчастої сажки (*Ustilago zae* (Beckm.) Unger), летючої сажки (*Sorosporium relianum* Mс. Alp.), фузаріозної кореневої гнилі (*Fusarium moniliforme* Scheld.). У статті викладено результати дослідження щодо визначення ефективності протруйників ТМТД, к. с. (3,0 л/т), Вітавакс 200 ФФ, в. к. с. (2,5 л/т) і Скарлет, м. е. (0,4 л/т) проти збудників основних грибних хвороб при їх застосуванні на гібриді кукурудзи ДКС 2960.

Застосування протруйників ТМТД, к. с. (3,0 л/т), Вітавакс 200 ФФ, в. к. с. (2,5 л/т) і Скарлет, м. е. (0,4 л/т) сприяє зниженню поширення пухирчастої сажки кукурудзи на 1,4–2,5 %, летючої сажки – 0,9–1,9 %, фузаріозної кореневої гнилі – 3,7–4,8 %. Використання препарату Скарлет, м. е. дозволило повністю стримати розвиток летючої сажки.

Застосування протруйників позитивно відобразилося на урожайності зерна кукурудзи і дозволило отримати приріст на рівні 1,1–2,0 т/га, порівняно із непротруєним варіантом. Найвищий приріст урожаю у межах 2,0 т/га, порівняно із контрольним варіантом, отримали при проведенні передпосівної обробки насіння кукурудзи препаратом Скарлет, м. е. (0,4 л/т).

Подальші дослідження будуть зосереджені на розробці елементів системи захисту кукурудзи від основних хвороб, в тому числі із використанням препаратів біологічного походження.

**Ключові слова:** кукурудза, гібрид, протруйники, урожайність, збудники хвороб, поширення.

## Вступ

В Україні площі посівів кукурудзи зростають практично щорічно і, за різними оцінками, становлять близько 20 % від усіх оброблюваних земель. У деяких господарствах насиченість сівозмін кукурудзою становить понад 50 %, що негативно відображається на фітосанітарному стані посівів (Kalenska, 2018; Zymaroieva, 2019). Це сприяє, в першу чергу, накопиченню шкідливих організмів в агроценозі, зокрема спеціалізованих збудників хвороб та шкідників. Втрати зерна кукурудзи внаслідок розвитку фітопатогенних організмів та шкідників в Україні можуть сягати в середньому 25–30 % (Taran, 2018; Kalenska, 2014; Kohan, 2019; Zymaroieva, 2019).

Протягом вегетації культуру можуть уражувати понад 150 збудників хвороб різної таксономічної належності. Небезпека зараження виникає з моменту потрапляння насіння у ґрунт. Шкідливий вплив на висіане насіння спричиняють збудники пухирчастої, летючої сажок, а також пліснявіння насіння. У період вегетації значної шкоди посівам кукурудзи завдають такі хвороби як іржа, гелмінтоспоріоз, септоріоз, цефалоспоріоз, альтернаріоз, фузаріоз, нігроспороз та інші, що призводять до часткової або повної втрати рослинами асиміляційної поверхні та утворенню недорозвинених качанів (Derecha, 2014; Vozhegova, 2019).

Для регулювання чисельності збудників

хвороб в агроценозі кукурудзи необхідною умовою є проведення захисних заходів на початкових етапах органогенезу культури. Максимальний результат за мінімального негативного впливу на агроценоз забезпечується при проведенні протруєння насіння, що є, наразі, одним із найважливіших заходів у системі захисту практично усіх польових культур. Протруєння насіння дає можливість захистити на ранніх етапах органогенезу молоді паростки кукурудзи від патогенів, що знаходяться всередині та на поверхні насіння, у ґрунті, на рослинних рештках. Для підвищення ефективності препаратів насінневий матеріал перед протруєнням необхідно очистити та відкалібрувати, тому що наявність смітних домішок може призвести до зниження ефективності препаратів; для максимального знищення збудників хвороб на поверхні насіння протруєння слід провести за 1–2 тижні до посіву; крім того, вологість насіння має бути на 1 % нижче стандарту для кондиційного насіння, що дасть змогу уникнути самозігрівання насіння (Tsyikov, 2003; Pashchenko, 2009; Ermakova, 2016).

Спектр препаратів, представлених на ринку засобів захисту рослин в Україні, що використовуються для протруєння насіння кукурудзи, є досить широким. Проте ефективність їх дії визначається низкою факторів, зокрема, погодно-кліматичними умовами регіону,

сортовими особливостями культури, ступенем розвитку хвороб, шкідників тощо (Tsyikov, 2003; Kolisnik, 2019). Вивчення ефективності протруйників у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є необхідною умовою при розробці системи захисних заходів від шкідливих організмів агроценозу кукурудзи. Саме тому метою наших досліджень було вивчення ефективності протруйників для захисту посівів кукурудзи від найпоширеніших збудників грибних хвороб.

### Матеріали та методи досліджень

Польові дослідження щодо визначення ефективності протруйників проти збудників основних хвороб кукурудзи проводили протягом 2018–2019 рр. в умовах дослідного поля Житомирського національного агроекологічного університету (с. Велика Горбаша Черняхівського району Житомирської області). Ґрунт дослідної ділянки дерново-підзолистий глеувато-супіщаний. Попередник – пшениця озима, повторність досліду чотириразова, розмір облікової ділянки – 25 м<sup>2</sup>. Дослідження проводили із використанням середньораннього (ФАО 250) гібриду кукурудзи ДКС 2960. Схема досліду включала наступні варіанти: контроль (без протруєння), ТМТД, к. с. (д. р. тирам, 400 г/л) – 3,0 л/т – еталон, Вітавакс 200 ФФ, в. к. с. (д. р. – карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л) – 2,5 л/т, Скарлет, м. е. (д. р. – імазаліл, 100 г/л + тебуконазол, 60 г/л) – 0,4 л/т. Протруєння насіння проводили безпосередньо перед посівом робочою сумішшю з розрахунком 10 л/т. Обліки ураження посівів кукурудзи сажковими хворобами проводили після викидання волоті та за 14 днів до збирання; фузаріозною кореневою гниллю – у фазу сходів та перед збиранням урожаю

(Grisenko, 1980; Tribel, 2001; Lebid, 2008).

Математичну обробку отриманих результатів проводили методом дисперсійного аналізу згідно з методикою Б. О. Доспехова (Dosphehov, 1985).

### Результати досліджень та обговорення

Серед збудників грибних хвороб кукурудзи найбільш поширеними у зоні Полісся України є пухирчаста (*Ustilago zaeae* (Beckm.) Unger) та летюча (*Sorosporium relianum* Mc. Alp.) сажки, стеблові і кореневі гнилі (фузаріозна (*Fusarium moniliforme* Scheld.), біла гниль (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.), вугільна гниль (*Sclerotium bataticola* Taub.), фузаріоз качанів (*Fusarium moniliforme* Scheld.), іржа (*Puccinia sorghi* Schw.), північний гельмінтоспоріоз (*Helminthosporium turcicum* Pass.) тощо. Проте найбільш шкідливими, що значно впливають на ріст, розвиток та урожайність кукурудзи, є сажкові хвороби та кореневі гнилі. Нами проведено дослідження щодо визначення ефективності протруйників при захисті кукурудзи від пухирчастої, летючої сажок та фузаріозної кореневої гнилі.

У результаті проведених досліджень встановлено, що використання протруйників позитивно впливає на стійкість гібрида кукурудзи ДКС 2960 до збудників пухирчастої, летючої сажок та фузаріозної кореневої гнилі, а також покращує показники структури врожаю та урожайність зерна кукурудзи, порівняно із варіантом без використання препаратів.

Зокрема, допосівна обробка насіння кукурудзи пестицидами забезпечила появу сходів на 1–2 доби раніше, порівняно з контролем, а також сприяла зниженню поширення основних грибних хвороб рослин кукурудзи (табл. 1).

Таблиця 1. Ураженість кукурудзи грибними хворобами за використання протруйників, середнє за 2018–2019 рр.

Варіант досліду	Поширення хвороби, %		
	пухирчаста сажка	летюча сажка	фузаріозна коренева гниль
Контроль	3,5	1,9	8,9
ТМТД, к. с. – еталон	2,1	1,2	5,2
Вітавакс 200 ФФ, в. к. с.	1,2	1,0	4,9
Скарлет, м. е.	1,0	–	4,1

Встановлено, що поширення пухирчастої сажки у варіанті із застосуванням протруйника Вітавакс 200 ФФ, в. к. с. знижувалося на 2,3 %, порівняно із контролем та на 0,9 %, порівняно із еталонним препаратом ТМТД, к. с. Застосування препарату Скарлет, м. е. сприяло зниженню поширення пухирчастої сажки на 2,5 %, порівняно із необробленим варіантом та забезпечило максимальний захист від летючої сажки. Інші досліджувані протруйники ТМТД, к. с. та Вітавакс 200 ФФ, в. к. с. знижували поширення збудника *Sorosporium relianum* на 0,7 та 0,9 %, відповідно.

Поширення фузаріозної кореневої гнилі у варіанті без застосування протруйників становило 8,9 %. За використання протруйників поширення захворювання знизилося у 1,7–2,1 раза. Найвищий показник зниження захворювання, що становив 4,8 % відносно контролю та 1,1 %, порівняно з еталоном, спостерігали за використання препарату Скарлет, м. е.

Отже, застосування препарату Скарлет,

м. е. дозволяє знизити поширення досліджуваних хвороб кукурудзи на 53,9–100,0 %, порівняно із непротруєним варіантом.

Також нами досліджено показники структури врожаю, залежно від обробки насіння протруйниками (табл. 2). Встановлено, що обробка насіння пестицидами сприяла покращенню елементів структури врожаю зерна кукурудзи. Зокрема, кількість рядів зерен у качані зростала з 12 до 16 шт. Також зростала кількість зерен у ряді на 5,6–27,8 % відносно контрольного варіанту та на 10,5–21,1 % відносно еталонного варіанту. Відповідно кількість зерен у качані збільшувалася з 345,6 шт. до 588,8 шт. Маса 1000 насінин у контрольному варіанті становила в середньому 288,3 г. Використання протруйників дозволило отримати зростання цього показника на 3,3–36,5 г, порівняно з контролем та на 3,9–33,2 г, порівняно із еталонним препаратом ТМТД, к. с. Найвищі показники елементів структури урожаю зерна кукурудзи отримано за використання протруйника Скарлет, м. е.

Таблиця 2. Елементи структури врожаю зерна кукурудзи за використання протруйників, середнє за 2018–2019 рр.

Варіант досліджу	Кількість у качані, шт.		Кількість зерен у ряді, шт.	Маса 1000 зерен, г
	рядів	зерен		
Контроль	12	28,8	345,6	288,3
ТМТД, к.с. – еталон	12	30,4	364,8	291,6
Вітавакс 200 ФФ, в.к.с.	14	33,6	470,4	295,5
Скарлет, м. е.	16	36,8	588,8	324,8
НІР <sub>05</sub>	0,1	0,9	3,1	1,7

Застосування протруйників не лише позитивно вплинуло на зниження показника поширення грибних хвороб, покращення структури урожаю, але й позитивно відобразилося на урожайності зерна кукурудзи (рис. 1). У контрольному варіанті нами було отримано урожайність на рівні 8,1 т/га, а застосування препаратів сприяло отриманню приросту урожаю на рівні 1,1–2,0 т/га. За обробки насіння кукурудзи препаратом ТМТД, к. с., що у наших дослідженнях слугував за

еталон, урожайність зерна становила у межах 9,2 т/га, що на 13,6 % більше, порівняно із контролем.

Найвищий показник урожайності, що становить 10,1 т/га, отримано у варіанті із застосуванням протруйника Скарлет, м. е., що перевищує цей показник на контролі на 2,0 т/га та на 0,9 т/га, порівняно із еталонним препаратом ТМТД, к. с. або на 24,7 % та 9,8 %, відповідно.

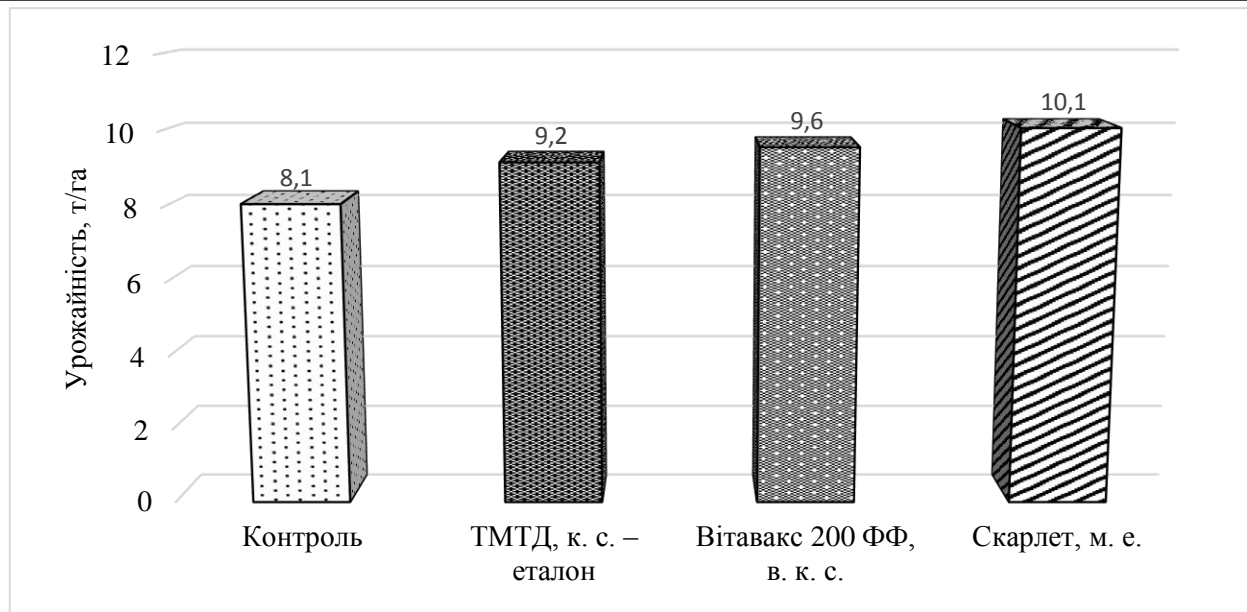


Рис. 1. Урожайність зерна кукурудзи залежно від використання протруйників, середнє за 2018–2019 рр. ( $HP_{05}=0,2$  т/га)

### Висновки

1. Застосування протруйників ТМТД, к. с. (3,0 л/т), Вітавакс 200 ФФ, в. к. с. (2,5 л/т) і Скарлет, м. е. (0,4 л/т) сприяє зниженню поширення пухирчастої сажки на 1,4–2,5 %, летючої сажки – 0,9–1,9 %, фузаріозної кореневої гнилі – 3,7–4,8 %.

2. Обробка насіння кукурудзи протруйниками позитивно впливає на збільшення показників структури врожаю зерна: кількість рядів зерен у качані зростає на 2–4 шт., кількість зерен у ряді – на 5,6–27,8 %, маса 1000 насінин – на 3,3–36,5 г, порівняно з контролем. Найвищі показники елементів структури врожаю зерна кукурудзи отримано за використання протруйника Скарлет, м. е. (0,4 л/т).

3. Найвищий приріст урожаю у межах 2,0 т/га, порівняно із контрольним варіантом, можна отримати при проведенні передпосівної обробки насіння кукурудзи препаратом Скарлет, м. е. (0,4 л/т).

### References

Derecha, O. A., Rudenko, Yu. F. & Plotnytska, N. M. (2014). Poshyrennia khvorob kukurudzy na Zhytomyrshchyni [Distribution of corn diseases in Zhytomyr region]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekologichnoho universytetu*, 1 (39), 23–31 [in Ukrainian].

Dudka, Ye. L., Pinchuk, N. I. & Solonyi, P. V. (2007). Intehrovanyi zakhyst kukurudzy vid

shkidnykiv i khvorob [Integrated protection of corn from pests and diseases]. *Zakhyst i karantyn roslyn*, 53, 298–309 [in Ukrainian].

Dospehov, B. A. (1985). Metodika polevogo opyita (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) [Methods of field experience (with basics of statistical processing of research results)] (5 th ed.). Moskva : Agropromizdat [in Russian].

Yermakova, L. M. & Svystunov, Yu. V. (2016). Formuvannia vrozhaiu ta yakosti zerna kukurudzy zalezno vid udobrennia v Livoberezhnomu Lisostepu [Formation of corn yield and quality depending on fertilizers in the Left Bank Forest Steppe]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 4 (83), 60–63 [in Ukrainian]

Grisenko, G. V. & Dudka, E. L. (1980). Metodika fitopatologicheskikh issledovaniy po kukuruze [Methodology of phytopathological studies on maize]. Dnepropetrovsk [in Russian].

Kalenska, S. M. & Taran, V. A. (2014). Indeks urozhainosti hibrydiv kukurudzy zalezno vid hustoty stoiannia roslyn, norm dobryv ta pohodnykh umov vyroshchuvannia [Yield index of maize hybrids depending on plant density, fertilizer rates and weather conditions]. *Plant Varieties Studying and protection*, 14 (4), 141–149. doi: 10.21498/2518-1017.13.2.2017.105395 [in Ukrainian].

Kalenska, S. M., Taran, V. H. & Danyliv, P. O. (2018). Osoblyvosti formuvannia urozhainosti hibrydiv kukurudzy zalezno vid udobrennia, hustoty

stoiannia roslyn ta pohodnykh umov [Features of formation of yield of corn hybrids depending on fertilizers, plant density and weather conditions]. *Tavriiskyi naukovi visnyk*, 101, 42–48 [in Ukrainian].

Kokhan, A., Hlushchenko, L., Len, O., Olepir, R. & Samoilenko, O. (2019). Produktivnist sortiv i hibrydiv kukurudzy za riznykh system udobrennia ta bezzminnoho yikh vyroshchuvannia [Productivity of corn varieties and hybrids under different fertilizer systems and their constant cultivation]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 10, 18–23. doi: 10.31073/agrovisnyk201910-03 [in Ukrainian].

Kolisnyk, O. M. (2019). Stiikist samozapylenykh liniy ta hibrydiv kukurudzy do osnovnykh khvorob ta shkidnykiv v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Stability of self-pollinated lines and hybrids of maize to major diseases and pests in the conditions of the Right-bank Forest Steppe of Ukraine]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 2, 53–60. doi: 10.31210/visnyk2019.02.06 [in Ukrainian].

Lebid, Ye. M., Tsykov, V. S. & Pashchenko, Yu. M. (2008). Metodyka provedennia polovykh doslidiv z kukurudzoiu [Methods of conducting field experiments with corn]. Dnipropetrovsk : IZH UAAN [in Ukrainian].

Pashchenko, Yu. M., Borysov, V. M. & Shyshkina, Yu. O. (2009). Adaptivni i resursozberezhni tekhnolohii vyroshchuvannia hibrydiv kukurudzy [Adaptive and resource-saving technologies for growing corn hybrids].

Dnipropetrovsk : ART-PRES [in Ukrainian].

Taran, V. H., Kalenska, S. M., Novytska, N. V. & Daniliv P. O. (2018). Stabilnist ta plastychnist hibrydiv kukurudzy zalezno vid systemy udobrennia ta hustoty stoiannia roslyn v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy [Stability and plasticity of maize hybrids depending on fertilizer system and plant density in the Right-bank Forest Steppe of Ukraine]. *Bioresursy i pryrodokorystuvannia*, 10 (3–4), 147–156. doi:10.31548/bio2018.03.019 [in Ukrainian].

Tribel, S. O. (Ed). (2001). Metodyka vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv [Methods of testing and application of pesticides]. Kyiv : Svit [in Ukrainian].

Tsykov, V. S. (2003). Kukuруза: tehnologiya, gibrydy, semena. [Maize: technology, hybrids, seeds]. Dnepropetrovsk: Zorya [in Russian].

Vozhehova, R. A. & Bielov, Ya. V. (2019). Udoskonalennia tekhnolohii vyroshchuvannia hibrydiv kukurudzy v umovakh zroshennia Pivdnia Ukrainy [Improvement of technology of cultivation of corn hybrids in conditions of irrigation of the South of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria*, 2 (102), 41–48 [in Ukrainian].

Zymarioieva, A. A. (2019). Prostorovo-chasovi zakonomirnosti variuvannia urozhainosti kukurudzy v Ukraini [Spatio-temporal patterns of variation of corn yield in Ukraine]. *Scientific Horizons*, 2 (75), 58–66. doi: 10.33249/2663-2144-2019-75-2-58-66 [in Ukrainian].