

УДК 632.934.3:58.087:633.161

ВПЛИВ ПРОТРУЙНИКА НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО

Ю. Голячук, к. б. н.

ORCID ID: 0000-0002-2890-164X

Г. Косилович, к. б. н.

ORCID ID: 0000-0001-5908-3312

Львівський національний університет природокористування

<https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.146>

Голячук Ю., Косилович Г. Вплив протруйника на біометричні показники рослин ячменю озимого

Протруювання насіння перед сівбою, як обов'язкова складова системи захисту рослин від шкідливих організмів, має спрямовану дію та є важливою ланкою сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур, направлених на повну реалізацію генетичного потенціалу врожайності сорту. Дія протруйника полягає не лише у прямому впливі на шкідливий організм, але й в опосередкованому через вплив на біометричні показники рослини, наслідком чого є підвищення продуктивності культури.

На сорті ячменю озимого сорту Хайлайт вивчали вплив застосування протруйника Вайбранс Інтеграл, 23,5% т. к. с. (д. р. седоксан, 25 г/л + флудиоксоніл, 25 г/л + тебуконазол, 10 г/л + тіаметоксам, 175 г/л), у нормі 2 л/т на біометричні показники рослин наприкінці фази виходу в трубку й у фазу колосіння, які порівнювали з контрольним варіантом без застосування протруйника. У варіанті з використанням протруйника наприкінці фази виходу в трубку виявлено більший розмах ознак довжини мичкуватих коренів, висоти рослини, довжини й ширини листка порівняно з відповідними показниками рослин на контролі. При цьому достовірно вищими порівняно з контролем виявилися показники висоти рослини й кількості листків на рослині. У фазу колосіння спостерігали більшу вирівняність посіву за ознаками довжини колосу й кількості колосків у колосі за умови протруювання насіння. При цьому достовірно вищими виявилися показники довжини мичкуватих коренів рослини та довжини колосу. Збільшення довжини колосу й вирівняність посіву за ознаками довжини колосу й кількості колосків у колосі є основними показниками формування врожаю ячменю озимого.

Кореляційний аналіз даних, одержаних наприкінці фази виходу в трубку, виявив достовірний прямолінійний середній зв'язок між висотою рослини і шириною листка в контрольному варіанті та між шириною листка та висотою рослини і між шириною листка і довжиною листка у варіанті з використанням протруйника. У фазу колосіння виявлено прямолінійний сильний зв'язок у варіантах досліді між висотою рослини та довжиною колосу й кількістю колосків у колосі, а також між довжиною колосу й кількістю колосків у колосі. У варіанті з протруйником виявлено достовірний зворотній середній зв'язок між показниками висоти рослини й довжиною коренів.

Ключові слова: ячмінь озимий, протруювання насіння, біометричні показники рослин, статистична обробка даних.

Holiachuk Yu., Kosylovych H. Influence of seed-treatment by fungicides on biometrical features of winter barley plants

Pre-sowing treatment of seed is a necessary element of the system of plant protection against harmful organisms. This protection measure is an important aspect of the modern agrotechnologies focused on full implementation of the genetic potential of a variety. The exterminator's effect is revealed both in the direct impact on a pest, and in the indirect influence on the biometrical properties of plants that finally results in the increased plant productivity.

The influence of the preparation Vibrance Integral 235 FS TH (25 g/l Tebuconazole + 25 g/l Fludioxonil + 175 g/l Tiametoxam + 5 g/l Sedaxane) in rate 2 l/t on biometrical features of the plants of winter barley of Highlight variety was studied. This influence was observed in the end of the phase of the tube and in the earing phase of plants treated with Vibrance Integral 235 FS TH in comparison with the results obtained in control (water treatment of seed). In the variant of the exterminator application in the phase of tube, the features of roots length, plant height and number of leaves on plant were intensified as compared to the control variant. Moreover, the indices of plant height and number of leaves on plant were significantly higher in variant with seed treatment by chemical preparation. In the earing phase one observed uniformity of sowing by the features of ear length and number of spikelets in the ear under seed treatment with Vibrance Integral 235 FS TH. The indices of roots length and ear length of plant were significantly higher. The increased ear length and uniformity of sowing by the features of ear length and number of spikelets in the ear are the main indicators of winter barley productivity.

The correlation analysis of the data obtaining at the end of phase of tube confirmed significant rectilinear middle relations between the plant height and leaf width in the control variant and between the leaf width and plant height, and

between the leaf width and leaf length in the variant with seed treatment with chemical preparation. The rectilinear strong relations between the plant height and ear length and between the plant height and number of spikelets in the ear, and also between the ear length and number of spikelets in the ear were marked in both variants in the earing phase. A significant inverse middle relation was detected between the plant height and roots length in the variant of seed treatment with chemical preparation.

Key words: winter barley, seed treatment, biometrical features of plant, statistical data processing.

Постановка проблеми. Ячмінь на сьогодні – важлива культура з різними напрямками використання, оскільки посідає четверте місце у світі серед зернових культур [1; 3; 9]. Зміни клімату, що супроводжуються підвищенням середньорічної температури повітря й пом'якшенням умов зимового періоду, сприяють розширенню площ під озимомою формою культури [4; 7].

Ячмінь озимий уражується збудниками хвороб, що суттєво погіршують урожайність культури, зниження якої може становити понад 40 % [1]. Більшість патогенів можуть зберігатися на поверхні або всередині насіння, призводячи до ураженості рослин уже на перших етапах їх розвитку. Численним на рослинах ячменю озимого є й шкідливий ентомокомплекс. Для захисту рослин від хвороб і шкідників використовують хімічні препарати, протруюючи насіння або обприскуючи посіви під час вегетації. Крім прямого впливу на шкідливі об'єкти, хімічні препарати мають і опосередкований вплив на біометричні показники рослин, що відображається на кінцевому результаті врожайності культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

У Європі більшість посівів ячменю озимого вирощують за інтенсивними технологіями [9]. Сьогодні протруювання насіння перед сівбою залишається одним із найважливіших елементів технології вирощування, яку застосовують для захисту посівів від шкідників та збудників хвороб [8]. Зокрема захисту рослин ячменю озимого від кореневих гнилей, збудники яких уражують рослини від фази сходів, досягають обробкою насіння фунгіцидними протруйниками перед сівбою [10]. Насіння – основне джерело інфекції твердої та єдине джерело інфекції летючої й чорної сажок ячменю. Більшість збудників плямистостей листя також зберігається у насіннєвому матеріалі ячменю. Тому протруювання насіння є необхідним і обов'язковим заходом захисту ячменю озимого від хвороб [2].

Варто зазначити, що протруювання насіння – найбезпечніший захід застосування пестицидів, оскільки препарати мають більшу спрямовану дію й у меншій кількості надходять у навколишнє середовище порівняно, наприклад, із обприскуванням рослин [6].

Постановка завдання. Наше завдання – визначити вплив застосування протруйника насіння на такі біометричні показники рослин ячменю озимого, як: висота рослини, довжина мичкуватих коренів, кількість листків, а також довжина й ширина листка, довжина колосу й кількість колосків у колосі.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проведені впродовж 2020–2021 рр. в умовах Навчально-наукового центру Львівського національного університету природокористування на сорті ячменю озимого Хайлайт (DSV). Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий легкосуглинковий. У досліді порівнювали біометричні показники рослин ячменю озимого без застосування протруйників (обробка насіння водою) і з обробкою насіння перед сівбою препаратом Вайбранс Інтеграл, 23,5 % т. к. с., у нормі 2 л/т з фунгіцидною та інсектицидною дією. Діючі речовини препарату: 25 г/л седоксану, 25 г/л флудиоксонілу, 10 г/л тебуконазолу, 175 г/л тіаметоксаму, що належать до хімічних груп карбоксіміди, фенілпіроли, триазоли та неонікотиноїди. Інших хімічних препаратів для захисту від шкідників та хвороб під час вегетації рослин не застосовували. Сівбу проводили у третій декаді вересня. Норма висіву насіння становила 4,2 млн шт./га. Площа дослідної ділянки – 16 м², повторність – чотириразова. Навесні у фазі куціння вносили гербіцид Гранстар Про, 75 % в.г. у нормі витрати 20 г/га. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [5]. Вимірювали біометричні показники рослин наприкінці виходу у трубку та у фазу колосіння. Статистичну обробку дослідних даних проводили за допомогою програми *Statistica* 14.0.

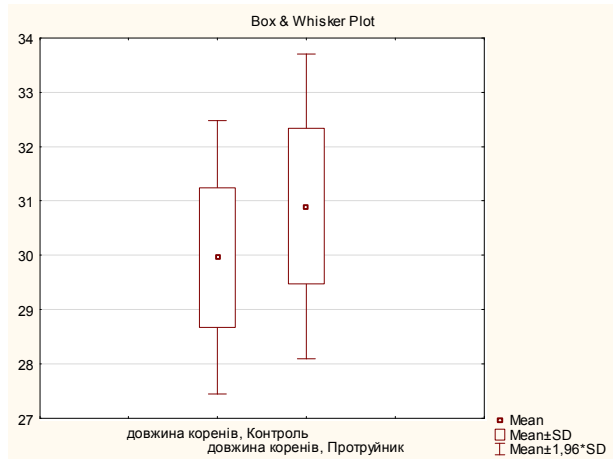
Наприкінці фази виходу в трубку – на початку фази прапорцевого листка – визначали такі біометричні показники рослин, як: середня довжина мичкуватих коренів, висота рослини, кількість листків, довжина й ширина листка (рис. 1).

Порівняння параметрів вибірок за допомогою опції *Box & Whisker Plot* дало змогу наочно продемонструвати вплив застосування протруйника на вимірювані показники рослин. Так, за результатами вимірів і статистичної обробки дослідних даних, середнє значення

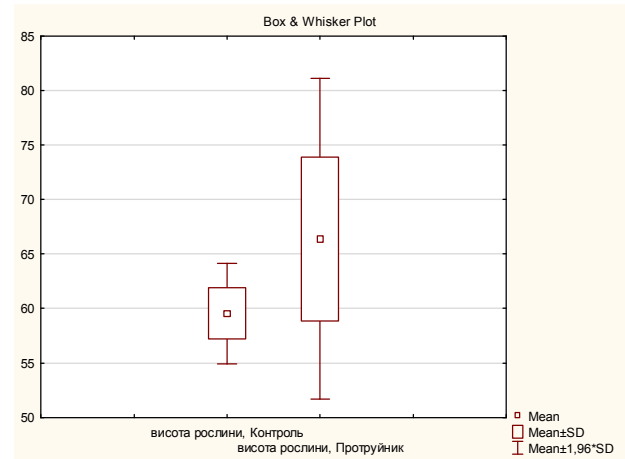
довжини мичкуватих коренів рослини у контрольному варіанті становило 29,96 см, а у варіанті з використанням протруйника – 30,90 см. Статистична обробка даних не виявила достовірної різниці за цим показником ($p = 0,061$).

Достовірно більшими виявилися показники висоти рослин і кількості листків за протруювання

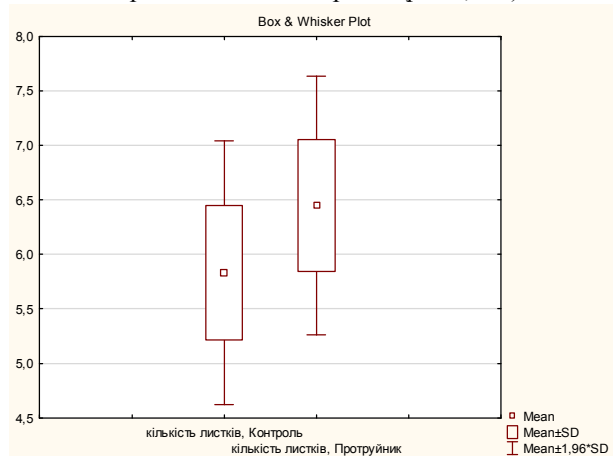
насіння порівняно з контрольним варіантом. При цьому за використання протруйника середня висота рослин виявилася значно більшою: 66,4 см порівняно з 59,53 см у контролі. Варто виокремити більший розмах значення ознаки за використання протруйника. Більш вирівняним був посів за кількістю листків за використання протруйника.



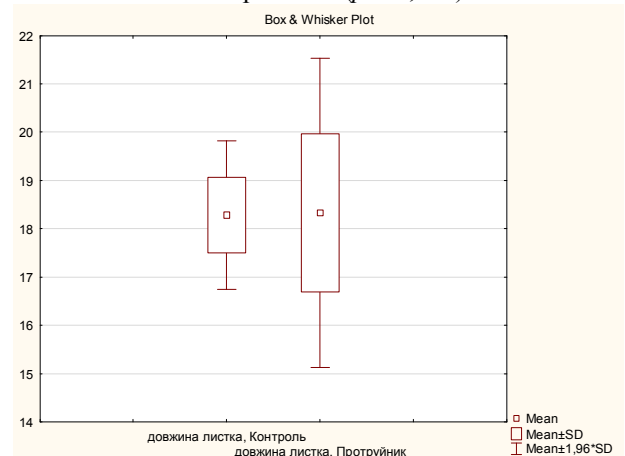
середня довжина коренів ($p = 0,061$)



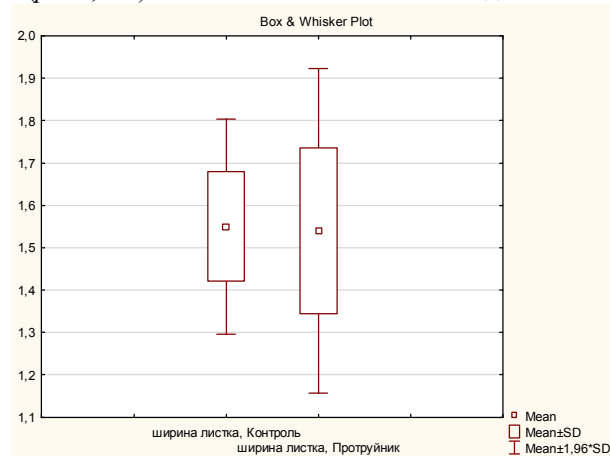
висота рослини ($p = 0,003$)*



кількість листків ($p = 0,004$)*



довжина листка ($p = 0,922$)



ширина листка ($p = 0,855$)

Рис. 1. Біометричні показники ячменю озимого наприкінці виходу в трубку – прапорцевий листок (* – різниця між варіантами достовірна)

Довжина й ширина листка мали однакові середні значення як за використання протруйника, так і без нього, і становили 18,29–18,33 см і 1,54–1,55 см, відповідно. Як і інші досліджувані показники, довжина й ширина листка у варіанті з використанням протруйника мали більший розмах ознаки.

Кореляційним аналізом досліджуваних параметрів виявлено достовірний прямолінійний зв'язок між висотою рослини і шириною листка в контрольному варіанті ($r = 0,74$), між шириною листка та висотою рослини ($r = 0,55$) і між шириною листка і довжиною листка ($r = 0,49$) у варіанті з використанням протруйника.

Вимірювання біометричних показників рослин ячменю озимого у фазу колосіння показало більшу вирівняність посіву за ознаками довжини колосу й кількості колосків у колосі за вико-

ристання протруйника порівняно з контрольним варіантом (рис. 2).

У фазу прапорцевого листка значно збільшився показник середньої довжини мичкуватих коренів рослини у варіанті з використанням протруйника. Так, він досяг середнього значення 30,02 см, що виявилось достовірно вищим ($p = 0,006$) порівняно з контрольним варіантом, де середнє арифметичне довжини коренів становило 32,15 см. Як і в попередню фазу, межі довірчого інтервалу для 95 %-вої імовірності за протруювання насіння виявилися ширшими, ніж у контрольному варіанті.

За ознакою висоти рослин ячменю достовірної різниці між варіантами досліджу не виявлено ($p = 0,120$). При цьому середнє арифметичне значення у контролі становило 129,06 см, у варіанті із застосуванням протруйника – 132,49 см.

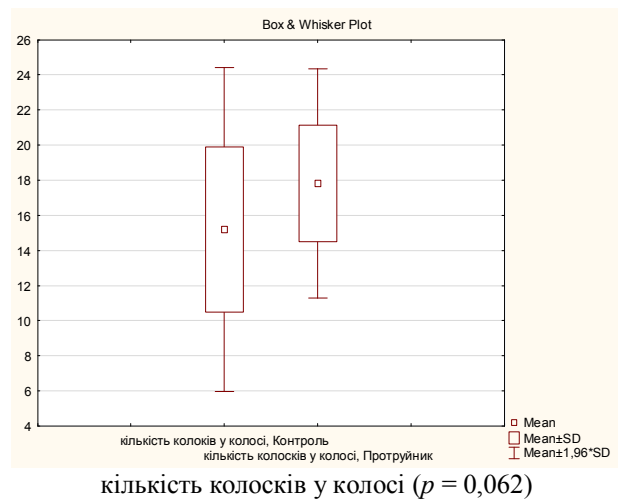
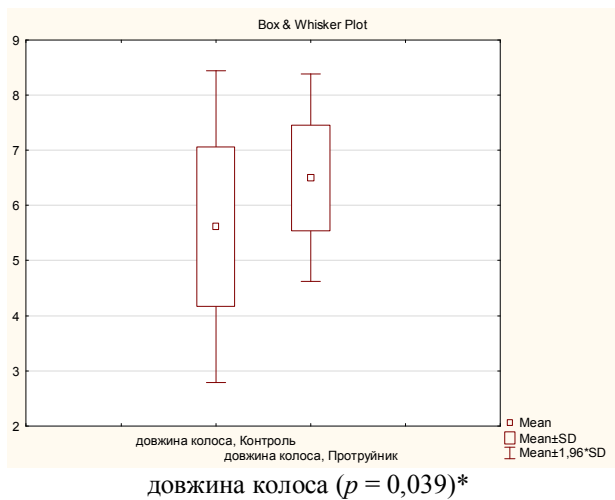
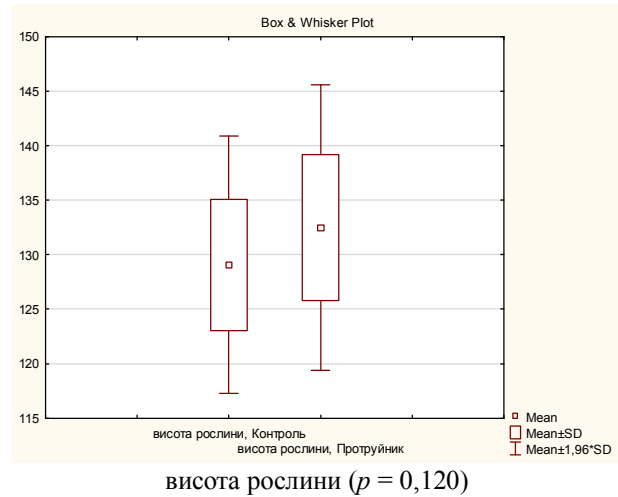
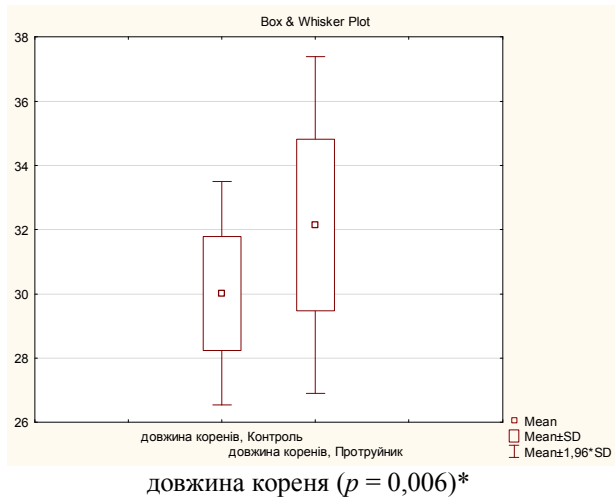


Рис. 2. Біометричні показники ячменю озимого у фазу колосіння (* – різниця між варіантами достовірна)

Довжина колосу за умови протруювання насіння ячменю озимого в досліді виявилася достовірно вищою порівняно з контрольним варіантом, і становила 6,50 см, тоді як у контролі – 5,61 см. Варто виокремити більшу вирівняність посіву, одержаного з протруєного насіння, за ознакою довжини колосу. При цьому мінімальне значення у цьому варіанті становило 5,00 см, а в контролі – 2,90 см.

За кількістю колосків у колосі достовірної різниці між варіантами досліді не виявлено, проте варто зауважити, що за цією ознакою рослини за умови протруювання насіння були більш вирівняні й мали менші межі розмаху ознаки й, відповідно, менші межі довірчого інтервалу для 95%-вої імовірності, ніж у контрольному варіанті.

Кореляційний аналіз вимірюваних ознак рослин контрольного варіанта виявив прямолінійний достовірний сильний зв'язок між показниками висоти рослини та довжиною колосу й кількістю колосків у колосі ($r = 0,74$ і $0,77$, відповідно), а також між довжиною колосу й кількістю колосків у колосі ($r = 0,98$). За результатами статистичної обробки даних варіанта із використанням протруйника, достовірний прямолінійний середній зв'язок виявлено між показниками висоти рослини й довжини колосу ($r = 0,61$) та сильний зв'язок між довжиною колосу й кількістю колосків у колосі ($r = 0,90$). Між показником висоти рослини й середньою довжиною мичкуватих коренів у цьому варіанті виявлено достовірний зворотній середній зв'язок ($r = -0,53$).

Висновки. Визначення біометричних показників рослин ячменю озимого за протруювання насіння препаратом Вайбранс Інтеграл, 23,5 % т. к. с. виявило більший розмах ознак середньої довжини мичкуватих коренів, висоти рослини, довжини й ширини листка порівняно з рослинами у контролі, де насіння обробляли водою, наприкінці фази виходу в трубку – у фазу викидання прапорцевого листка. При цьому висота рослини й кількість листків на рослині виявилися достовірно вищими порівняно з конт-

ролем. У фазу колосіння за протруювання насіння спостерігали більше вирівняність посіву за ознаками довжини колосу й кількості колосків у колосі. При цьому достовірно вищими виявилися показники середньої довжини коренів рослини та довжини колосу. Збільшення довжини колосу й вирівняність посіву за ознаками довжини колосу й кількості колосків у колосі – важливі показники формування врожайності ячменю озимого.

Бібліографічний список

1. Гудзенко В. М., Васильківський С. П. Основні напрями та завдання селекції ячменю озимого у Центральному Лісостепу України. *Новітні агротехнології*. 2016. № 4. С. 3–4.
2. Дударева Г. Ф., Цапик Т. Ф. Обмеження розвитку хвороб озимого ячменю за допомогою різних протруйників та попередників. *Актуальні питання біології, екології та хімії*. 2017. № 1. Том 13. С. 5–15. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apd_2017_13_1_3. (дата звернення: 10.05.2022).
3. Лінчевський А., Легкун І. Нове ставлення до культури ячменю і селекція в умовах зміни клімату. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 9. С. 34–42.
4. Маслак О., Ільченко О. Економіка ячменю в Україні. *Пропозиція*. URL: <http://www.propozitsiya.com/?page=146&itemid=4844>. (дата звернення 10.05.2022).
5. Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2011. 448 с.
6. Сторчоус І. Протруювання насіння – основний захід для контролю хвороб. *Пропозиція*. URL: <https://propozitsiya.com/ua/protruyuvannyanasinnya-osnovniy-zahid-dlya-kontrolyu-hvorob>. (дата звернення: 10.05.2022).
7. Трибель С. О., Ретьман С. В., Борзих О. І., Стригун О. О. Стратегічні культури / за ред. С. О. Трибеля. Київ: Фенікс, 2012. 368 с.
8. Bezpalko V. V. et al. Pre-sowing seed treatment in winter wheat and spring barley cultivation. *Ukrainian journal of ecology*. 2020. Vol. 10 (6). P. 255–268.
9. Csajbók J., Pepó P., Kutasy E. Photosynthetic and Agronomic Traits of Winter Barley (*Hordeum vulgare* L.) Varieties. *Agronomy*. 2020. 10 (12). P. 1999.
10. Ramanauskienė Jū., Semaškienė R., Jona-vičienė A., Ronis A. The effect of crop rotation and fungicide seed treatment on take-all in winter cereals in Lithuania. *Crop Protection*. 2018. Vol. 110. P. 14–20.

Стаття надійшла 15.05.2022