

УДК 581.4:633.11:631.811.98

**ДІЯ РЕТАРДАНТА НА
РОСТОВІ ПРОЦЕСИ ТА
АНАТОМІЧНІ
ХАРАКТЕРИСТИКИ
КУЛЬТУРИ ПШЕНИЦІ**

О. А. ШЕВЧУК, канд. біол. наук, доцент
В. І. ВЕРГЕЛІС, асистент,
Вінницький національний аграрний
університет
О. О. ТКАЧУК, канд. біол. наук, доцент
О. О. ХОДАНІЦЬКА, канд. с.-г. наук,
старший викладач
Вінницький державний педагогічний
університет імені Михайла
Коцюбинського

В статті представлені результати досліджень по вивченню ростових процесів та анатомічних показників культури пшениці сорту Краєвид залежно від обробки рістінгібуючим препаратом – тебуконазолом (0,5% та 1%) методами обприскування надземної частини та введенням через кореневу систему. Встановлено, що застосування тебуконазолу різних фізіологічно-активних концентрацій (1% та 0,5%) при різних методах введення їх у рослину (через корінь та через обприскування) призводило до уповільнення лінійного приросту та пригнічення росту кореневої системи рослин пшениці. Найбільш чіткий ефект спостерігався при застосування 1%-ного тебуконазолу методом введення препарату через корінь. Обробка культури пшениці тебуконазолом, як через корінь, так і обприскуванням зумовлювала суттєві змін у водному обміні і фотосинтезі рослин: зменшувалися лінійні розміри продихів, що у свою чергу призводило до зменшення площі продихів. Виявлено, що під час введення тебуконазолу через корінь інтенсивність транспірації була вищою, ніж у варіанті із обприскуванням рослин.

Ключові слова: *ріст та розвиток, продиховий апарат, тебуконазол, пшениця.*

Табл. 1. Рис. 2. Літ. 7.

Постановка проблеми. Регулятори росту рослин є своєрідним «інструментом» рослинного організму, які впливають на хід фізіологічних процесів і дозволяють змінювати обмін речовин. У наш час накопичений значний фактичний матеріал, у якому висвітлені питання впливу різних за механізмом дії регуляторів росту на рослини. Їх широко використовують для підвищення продуктивності різних сільськогосподарських культур, для прискорення росту кореневої системи у деревних порід, розсади овочевих та

плодово-ягідних культур, для підвищення урожайності та якості культур. Серед значної кількості регуляторів росту рослин у практиці сільського господарства великої цінності набули синтетичні препарати інгібіторної дії – ретарданти. Не дивлячись на те, що ці речовини мають різну хімічну природу, всі вони виявляють антигіберелінову дію і об'єднуються за здатністю гальмувати ріст рослин [1, 2]. У нашій державі провідною галуззю сільського господарства є виробництво зерна, а озима пшениця є основною зерною культурою [3]. Існують різні напрямки збільшення продуктивності зернових культур. Одним із перспективних напрямків рослинництва для підвищення продуктивності зернових культур є застосування регуляторів росту рослин з антигібереліною дією.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Високоєфективним є використання ретардантів на злакових культурах, що дало змогу підвищувати їх стійкість до вилягання. Ретардантний ефект на зернових культурах проявляється у пригніченні висоти стебла, підвищенні міцності нижніх міжвузлів, потовщенні соломини, а також у стрімкому галуженні кореневої системи рослин [4]. Підвищення врожайності зерна ячменю ярого виявлене при застосуванні препарату Терпал [5].

Суттєві зміни виявлені у мезофілі листка кукурудзи за дії фолікулу: виявлено збільшення кількості продихів на 1 мм^2 абаксіальної поверхні листка, а також відмічене підвищення відсотка площі листка вкритої продихами [6, 7].

Мета статті – висвітлення результатів досліджень ростових процесів та анатомічних показників культури пшениці сорту Краєвид за дії тебуконазолу.

Виклад основного матеріалу. У 2018 році був закладений лабораторний дослід на водних культурах рослин пшениці сорту Краєвид. Вивчення дії ретарданту на ріст і розвиток культури пшениці проводилося під впливом розчиненого препарату тебуконазолу (1% та 0,5%) методами обприскування надземної частини на стадії формування другого листка та введенням в поживну суміш (надходження препарату через кореневу систему рослини). За контрольний варіант досліді була прийнята повна поживна суміш Кнопа. Склад суміші: $\text{Ca}(\text{O}_3)_2$ – 1,002 г/л, $\text{K}_2\text{H}_2\text{PO}_4$ – 0,25 г/л, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,25 г/л, KCl – 0,125 г/л, FeCl – 0,0125 г/л. Повторюваність дослідів п'ятикратна. Через кожні три дні здійснювалися вимірювання надземної та підземної частини, а також підраховувалась кількість листків. Вимірювання розмірів продихів, підрахунок їх кількості здійснювали за допомогою окулярного мікрометра, об'єкт-мікрометра та мікроскопа «Біолам».

Відомо, що дія рістінгібуючих препаратів на рослини носить гальмуючий характер: призупиняється їх ріст, зменшуються розміри надземної частини і кореневої системи.

Результати наших досліджень впливу тебуконазолу на особливості росту надземної частини культури пшениці сорту Краєвид свідчать про те, що препарат уповільнював лінійний ріст дослідних рослин (рис. 1).

Привертає увагу той факт, що застосування тебуконазолу (1% та 0,5%) введенням через корінь зумовлював гальмівні ефекти. Найкращий ефект виявлений за дії препарату (1%) при застосуванні методу веденням через корінь.

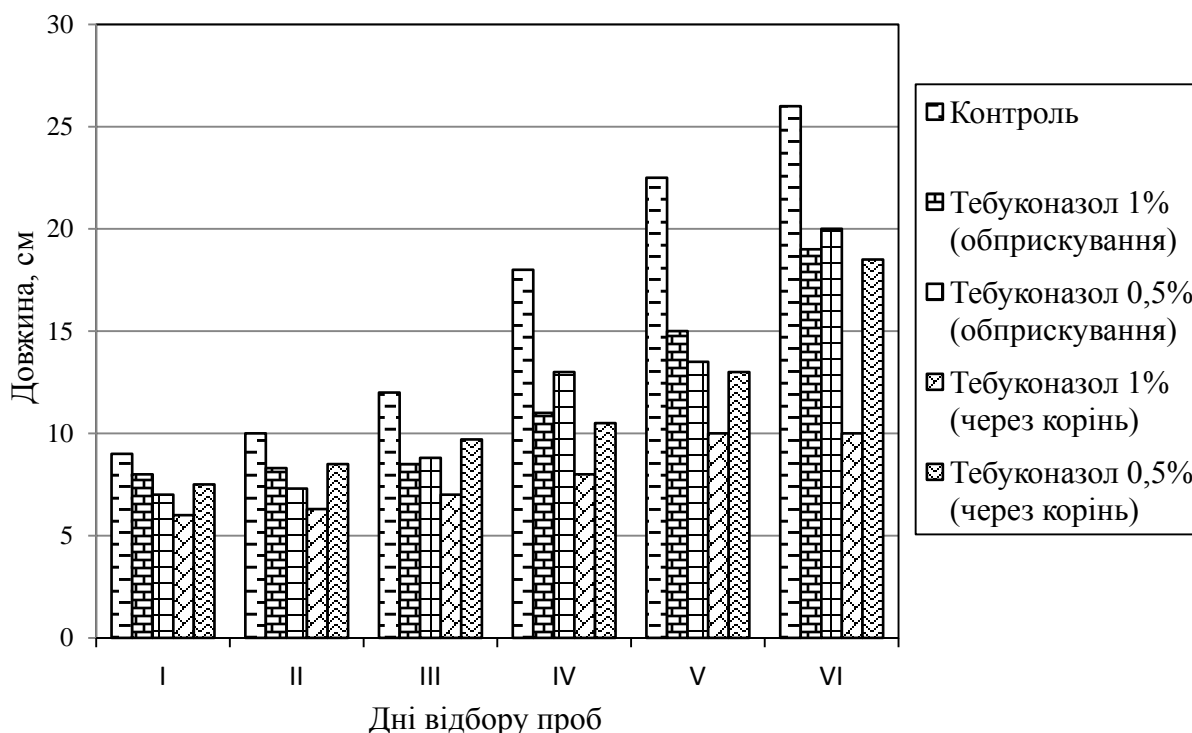


Рис. 1. Динаміка росту надземної частини культури пшениці сорту Краєвид за дії тебуконазолу

Примітка: I – 18.01.18, II – 21.01.18, III – 24.01.18, IV – 27.01.18, V – 02.02.18, VI – 05.02.18

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

Під час дослідження динаміки формування підземної частини культури пшениці сорту Краєвид було виявлено, що за використання препарату відбувалося пригнічення росту кореневої системи у дослідних рослин (рис. 2). Найбільше пригнічення виявлено при застосуванні 1%-ного тебуконазолу методом введення препарату через корінь.

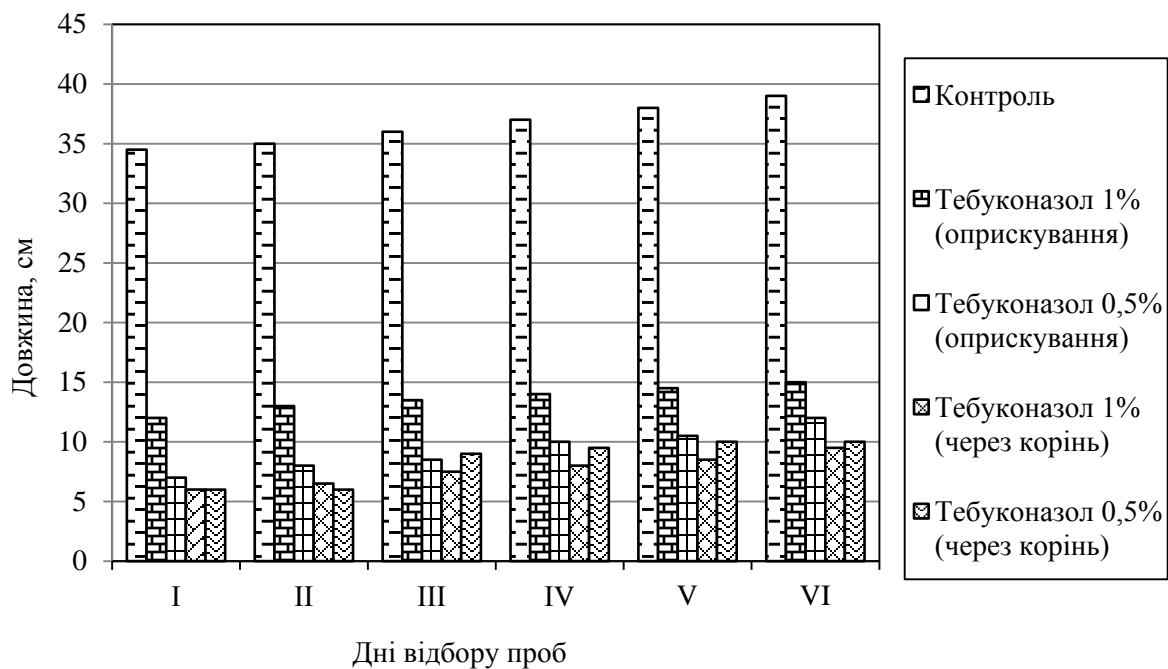


Рис. 2. Динаміка росту кореневої системи культури пшениці сорту Краєвид за дії тебуконазолу

Примітка: I – 18.01.18, II – 21.01.18, III – 24.01.18, IV – 27.01.18,
V – 02.02.18, VI – 05.02.18

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

Вплив ретардантів на різні сільськогосподарські культури залежить як від фази обробітку, так і від дози препарату. На рослинах пшениці, у наших дослідках, цей факт підтверджується. За використання препарату більшої концентрації виявлена вища рістгальмуюча дія, як пагонової, так і кореневої систем.

Слід відмітити, що зниження загального приросту довжини пагонів за дії тебуконазолу було виявлено протягом всього періоду росту культури. Препарат суттєво уповільнював абсолютну швидкість росту органів рослини, а особливо в початковий період росту пагонів (рис. 1).

Відомо, що будовою та інтенсивністю роботи продихового апарату визначаються особливості водного обміну рослинного організму. Нашими дослідженнями виявлено, що за дії тебуконазолу у культури пшениці сорту Краєвид у всіх дослідних варіантах зменшувалися лінійні розміри продихів, що у свою чергу призводило до зменшення площі продихів (табл. 1).

У дослідному варіанті 1%-го тебуконазолу при введенні його через корінь відбувалося збільшення кількості продихів у порівнянні з контролем.

Таблиця 1

**Анатомічні особливості продихового апарату листків культури
пшениці сорту Краєвид за дії тебуконазолу, 2018 р.**

Показники	Контроль	Тебуконазол (1%) (через корінь)	Тебуконазол (1%) (обприскування)
Довжина продиха, мм	0,030±0,003	*0,026±0,002	0,029±0,002
Ширина продиха, мм	0,027±0,002	0,024±0,001	*0,020±0,002
Площа продиха, мм ²	0,0008±0,00003	*0,0006±0,00001	0,0007±0,00002
Кількість продихів на 1 мм ²	54,5±3,01	*75,2±2,14	52,6±6,22
Сумарна площа продихів на 1 мм ²	0,049	0,077	0,040
Відсоток площі листка вкритої продихами, %	4,9	7,7	4,1

Примітка: Рослини обробляли на стадії формування другого листка (обприскування); * - різниця достовірна при $P \leq 0,05$.

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

Під час розрахунку відсотка площі листка вкритої продихами у варіанті, де препарат вводився через корінь був виявлений найвищий показник, тобто тенденція до збільшення. І навпаки, при обробці рослин пшениці тебуконазолом методом обприскування даний показник зменшувався. Цей факт пояснюється тим, що при методі введення тебуконазолу через корінь інтенсивність транспірації була вищою, ніж у варіанті із обприскуванням рослин.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У технологічному процесі використання тебуконазолу є перспективним для покращення продихового апарату рослин пшениці, що у свою чергу, сприятиме підвищенню продуктивності культури. Вивчення впливу тебуконазолу, як різних концентрацій (1% та 0,5%), так і методів обробки (через корінь та через обприскування) свідчать про те, що використання у даних регламентах призводить до типового ретардантного ефекту. Обробка культури пшениці сорту Краєвид ретардантом призвела до змін у фотосинтетичному процесі та водному обміні. Актуальним є питання дослідження впливу різних груп ристінгуючих препаратів у різних фазах онтогенезу на ростові процеси та анатомічні показники культури пшениці.

Список використаної літератури

1. Кур'ята В.Г., Шевчук О.А., Ткачук О.О. Стан і перспективи підвищення ефективності та екологічної безпеки застосування ретардантів і етиленпродуцентів в рослинництві. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. 2002. Вип. 4. С. 85-90.
2. Шевчук О.А., Первачук М.В., Вергеліс В.І. Вплив препаратів антигіберелінової дії на проростання насіння кvasолі. *Вісник Уманського національного університету садівництва. Науково-виробничий журнал*. 2018. №1. С. 66-71.
3. Поліщук М. І. Формування продуктивності пшениці озимої залежно від застосування мінеральних добрив та бактеріальних препаратів в умовах Лісостепу Правобережного. *Збірник наукових праць. Сільське господарство та лісівництво*. 2018. №9. С. 29-40.
4. Ходаніцький В., Ходаніцька О. Застосування ретардантів у посівах зернових культур. 2016. URL: <https://propozitsiya.com/ua/zastosuvannya-retardantiv-u-posivah-zernovih-kultur>
5. Романюк В.І. Урожайність зерна ячменю ярого залежно від моделі технологій вирощування в умовах Лісостепу Правобережного. VI Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур». 2018. С. 120-122.
6. Липовий В.Г., Князюк О.В., Шевчук О.А. Продуктивність сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами на силос залежно від елементів технології вирощування та регуляторів росту. *Збірник наукових праць. Сільське господарство та лісівництво*. 2018. №10. С. 74-83.
7. Кондратюк О.О., Скавронська В.О., Поляк А.В. Показники продихового апарату листків кукурудзи за дії тебуконазолу. Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції. Сучасні досягнення і розвиток. 2018. № 7. С. 28-30.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Kuriata V.H., Shevchuk O.A., Tkachuk O.O. (2002). Stan i perspektivyvy pidvyshchennia efektyvnosti ta ekolohichnoi bezpeky zastosuvannia retardantiv i etylenprodutsentiv v roslynnystvi [State and prospects of increase of efficiency and ecological safety of application of Retandrolums and етиленпродуцентів in a plantgrower]. *Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho – Scientific messages of the Vinnytsya state pedagogical university of the name of Mykhajlo Kotsyubinsky*. Issue 2. 85-90. [in Ukrainian].
2. Shevchuk O.A., Pervachuk M.V., Verhelis V.I. (2018). Vplyv preparativ antyhiberelinovoi dii na prorstannia nasinnia kvasoli [Influence of preparations of anti-giperberinovaya action on germination of seed of beans]. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva. Naukovo-vyrobnychy zhurnal. – Bulletin of*

the Uman National University of Horticulture. Scientific and production magazine. 1. 66-71. [in Ukrainian].

3. Polishchuk M. I. (2018). Formuvannya produktyvnosti pshenytsi ozymoi zalezho vid zastosuvannya mineralnykh dobryv ta bakterialnykh preparativ v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho. [Formation of productivity of winter wheat depending on the application of mineral fertilizers and bacterial preparations in the conditions of the Steppe right zone Forest]. Zbirnyk naukovykh pracz`. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo. – Collection of scientific works. Agriculture and forestry. 9. 29-40. [in Ukrainian].

4. Khodanitskyi V., Khodanitska O. (2016). Zastosuvannya retardantiv u posivakh zernovykh kultur [Application of retardants in cereals crops]. URL: <https://propozitsiya.com/ua/zastosuvannya-retardantiv-u-posivah-zernovih-kultur>. [in Ukrainian].

5. Romaniuk V.I. (2018). Urozhainist zerna yachmenu yaroho zalezho vid modeli tekhnolohii vyroshchuvannya v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho. [Yield of grains of barley, depending on the model of growing technologies in the conditions of the Steppe right zone Forest]. VI Mizhnarodna naukovopraktychna konferentsiia molodykh vchenykh «Novitni tekhnolohii vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur». 120-122. [in Ukrainian].

6. Lypovyi V.H., Kniaziuk O.V., Shevchuk O.A. (2018). Produktyvnist sumisnykh posiviv kukurudzy z bobovymy kulturamy na sylos zalezho vid elementiv tekhnolohii vyroshchuvannya ta rehulatoriv rostu. [Productivity of conventional combinations of kukurudzi with cultures on rarth depending on elements of growth tehnology and growth regulators]. Zbirnyk naukovykh pracz`. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo. – Collection of scientific works. Agriculture and forestry. 10. 74-83. [in Ukrainian].

7. Kondratiuk O. O., Skavronska V.O., Poliak A.V. (2018). Pokaznyky prodykhovoho aparatu lystkiv kukurudzy za dii tebukonazolu [Indicators of the respiratory apparatus of corn leaves for the action of tebuconazole]. Materyaly XIV mezhdunarodnoi nauchno-praktycheskoi konferentsyy. Nastoiashchy yzsedovanyia y razvytye. 7. 28-30. [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ

ДЕЙСТВИЕ РЕТАРДАНТА НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И АНАТОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КУЛЬТУРЫ ПШЕНИЦЫ

В статье представлены результаты исследований по изучению ростовых процессов и анатомических показателей культуры пшеницы сорта Краевид в зависимости от обработки рострегулирующим препаратом – тебуконазолом (0,5% и 1%) методами опрыскивание надземной части и введением через корневую систему. Установлено, что применение тебуконазола различных физиологически активных концентраций (1% и 0,5%) при разных методах

введення их в растение (через корень и через опрыскивание) приводило к замедлению линейного прироста и угнетение роста корневой системы растений пшеницы. Наиболее четкий эффект наблюдался при применении 1%-ного тебуконазола методом введения препарата через корень. Обработка культуры пшеницы тебуконазолом, как опрыскиванием, так и через корневую систему, предопределяла существенные изменения в водном обмене и фотосинтезе растений: уменьшались линейные размеры устьиц, что в свою очередь, приводило к уменьшению площади устьиц. Обнаружено, что при введении тебуконазола через корень интенсивность транспирации была более высокой, чем в варианте с опрыскивания растений.

Ключевые слова: рост и развитие, устьичный аппарат, тебуконазол, пшеница.

Табл. 1. Рис. 2. Лит. 7

ANNOTATION

EFFECT OF RETARDANTS ON WHEAT GROWTH PROCESSES AND ANATOMICAL CHARACTERISTICS

The article presents the results of research of growth processes and anatomical indicators of wheat culture of the variety Kraevid, depending on the treatment with the growth-regulating preparation – tebuconazole (0,5% and 1%). The tebuconazole was treated by spraying the aerial part and introduction through the root system. It has been established that the use of tebuconazole of different physiological-active concentrations (1% and 0.5%) in different methods of introducing into the plant (through the root and through spraying) led to a slowing of linear growth and inhibition of the root growth of wheat plants. The most distinct effect was observed with the use of 1% tebuconazole when the retardant was treated through the root. Treatment of wheat plants with tebuconazole through root and spraying caused significant changes in water metabolism and photosynthesis of plants: the linear size of stomata decreased, that led to reduction of the stomata area. It was found that when the tebuconazole was fed through the root, the transpiration intensity was higher than in the variant with the spraying of plants.

Keywords: growth and development, stomata apparatus, tebuconazole, wheat.

Tabl. 2. Fig. 1. Lit. 7.

Інформація про авторів

Шевчук Оксана Анатоліївна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: shevchukoksana8@gmail.com).

Вергеліс Вікторія Ігорівна – асистент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: viktoriya_iv47@ukr.net).

Ткачук Олеся Олександрівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (21100, м. Вінниця, вул. Острозького 32, e-mail: ovin8@ukr.net).

Ходаницька Олена Олександрівна – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (21100, м. Вінниця, вул. Острозького 32, e-mail: olena.khodanitska@gmail.com)

Шевчук Оксана Анатольевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и охраны окружающей среды Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3, e-mail: shevchuk oksana8@gmail.com).

Вергелис Виктория Игоревна – ассистент кафедры экологии и охраны окружающей среды Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3 e-mail: viktoriya_iv47@ukr.net).

Ткачук Олеся Александровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Винницкого государственного педагогического университета имени Михаила Коцюбинского (21000, г. Винница, ул. Острожского 32, e-mail: ovin8@ukr.net).

Ходаницкая Елена Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры биологии Винницкого государственного педагогического университета имени Михаила Коцюбинского (21000, г. Винница, ул. Острожского 32, e-mail: olena.khodanitska@gmail.com).

Shevchuk Oksana – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of department of ecology and guard of environment of the Vinnytsya National Agrarian University (21008, m. Vinnytsia, Sonaychna Str. 3. e-mail: shevchukoksana8@gmail.com)

Verhelis Victoria – Assistant Professor of the Department of Ecology and Environmental Protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Sonaychna Str. 3, e-mail: viktoriya_iv47@ukr.net)

Tkachuk Olesya – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology at the Vinnitsa State Pedagogical University named after Mikhail Kotsyubinsky (21100, Vinnitsa, Ostrozky St., 32, e-mail: ovin8@ukr.net).

Khodanitskaya Elena – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Teacher of the Department of Biology of the Vinnitsa State Pedagogical University named after Mikhail Kotsiubynsky (21100, Vinnitsa, Ostrozky St., 32, e-mail: olena.khodanitska@gmail.com).