

УДК 635.15:631.811.98
DOI: 10.37128/2707-5826-2020-2-4

**ОСОБЛИВОСТІ РОСТОВИХ
ПРОЦЕСІВ ТА
ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН
РЕДИСУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ
РЕТАРДАНТІВ**

О.А. ШЕВЧУК, канд. біол. наук,
доцент
О.О. ХОДАНИЦЬКА, канд. с.-г. наук,
старший викладач
В.І. ВЕРГЕЛІС,
асистент
О.В. БАТАМАНЮК,
асистент
Вінницький національний аграрний
університет

Одним з перспективних напрямків в овочівництві є підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів росту з одночасним збільшенням продуктивності.

Метою роботи було висвітлення результатів досліджень регуляції ростових процесів та продуктивності рослин редису під впливом препаратів ретардантної дії Хлормекватхлориду та Етефону. Дослідження проводили на рослинах редису сорту Зоря.

Проведено обробку рослин редису у фазі формування двох листків 0,25 %-им розчином Етефону та 0,25 %-им розчином Хлормекватхлориду до повного змочування листків, а контрольні рослини – водопровідною водою. У процесі досліджень визначено морфометричні показники рослин, площу листової поверхні, урожайність та вміст хлорофілу у листках рослин. Застосування ретардантів Етефону (0,25 %) та Хлормекватхлориду (0,25 %) на рослинах редису сорту Зоря у фазу формування 2-х листків зумовлювало суттєві зміни у морфогенезі рослин: зменшувалась висота рослин, збільшувались маси листків, коренеплодів та площа листової поверхні. Обробка рослин етиленпродуцентом Етефоном (0,25 %) гальмувала висоту рослин на 19 %, а застосування онієвого ретарданту Хлормекватхлориду (0,25 %) пригнічувало ріст на 4 %. Досліджено, що за використання ретардантів збільшувалась кількість та маса листків у досліджуваних рослин редису у порівнянні з контрольним варіантом: за дії Етефону (0,25 %) на 14% та 5 % відповідно, а за обробки Хлормекватхлоридом (0,25 %) – на 14 % та 22 % відповідно. Встановлено, що ретарданти підвищували показники площі листової поверхні рослин редису. За обробки Хлормекватхлоридом площа листової поверхні підвищувалася на 22 % у порівнянні з контролем. Застосування Етефону було менш ефективним, оскільки даний показник підвищувався лише на 11%. Препарати позитивно впливали на продуктивність рослин редису. За використання Етефону підвищувалась маса коренеплодів редису на 15 %, а за дії хлормекватхлориду – на 28 %.

Ключові слова: морфогенез, площа листової поверхні, продуктивність, ретарданти, редис.

Табл. 2. Рис. 1. Літ. 11.

Постановка проблеми. Одним із резервів підвищення врожайності і поліпшення якості продукції овочівництва є використання мікробіологічних технологій, які вже широко використовуються в багатьох країнах світу. В останні роки у світовій практиці все ширше застосовують препарати, за допомогою яких можна штучно регулювати ріст і розвиток рослин і, як наслідок, підвищити врожайність і збільшити частку овочів у харчуванні населення [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останні роки застосування регуляторів росту стає невід'ємним елементом високопродуктивних технологій рослинництва, зокрема в овочівництві [2]. Їх використовують при вирощуванні високоякісного посадкового матеріалу, підвищення схожості насіння, врожайності і його якості, стійкості рослин до хвороб, шкідників тощо. З овочевих культур регулятори росту найбільш широко застосовують на рослинах огірків [3], томатів [4], картоплі [5], кабачків [6]. Існує ряд літературних джерел, у яких висвітлена інформація про вплив ретардантів на ріст рослин, його тривалість та інтенсивність у різних овочевих культурах. Так, згадується, що препарат з групи амонієвих сполук Хлормекватхлорид гальмував ріст томатів [7] та картоплі [8]. Триазолпохідні препарати зменшували лінійні розміри вегетативних органів картоплі [9] та томатів [10].

Мета статті полягає у встановленні можливості регуляції ростових процесів та продуктивності культури редису сорту Зоря під впливом препаратів ретардантної дії хлормекватхлориду та Етефону.

Методика досліджень. Обробку рослин редису сорту Зоря здійснювали на фазі формування двох листків 0,25%-им розчином Етефону та 0,25%-им розчином Хлормекватхлориду до повного змочування листків. Контрольні рослини обробили водопровідною водою. Площу листків визначали методом висічок [11]. Вміст хлорофілу визначали спектрометричним методом на спектрофотометрі СФ-18 на свіжому матеріалі. Масу органів визначали ваговим методом. Методом однофакторного дисперсійного аналізу з використанням Microsoft Exell 2010 здійснювали статистичну обробку результатів.

Виклад основного матеріалу досліджень. Проведені нами дослідження впливу інгібіторів росту рослин з антигібереліновим механізмом дії етиленпродуцентом Етефоном (0,25 %) та онієвим ретардантом Хлормекватхлоридом (0,25 %) на культурі редису сорту Зоря свідчать про суттєві зміни у морфогенезі дослідних рослин (Табл. 1). Встановлено, що досліджувані препарати по різному впливали на висоту рослин редису. Відмічено інтенсивне гальмування росту рослин за дії Хлормекватхлориду на 19 %. При застосуванні Етефону висота рослин зменшувалася не суттєво на 4 %. Проведене нами вивчення впливу ретардантів на кількість та масу листків редису свідчать, що досліджувані препарати зумовлювали збільшення даних показників. Так, за дії Етефону кількість листків збільшувалась на 14 % та маса листків зменшувалася на 5 %, а обробка хлормекватхлорид підвищувала

Таблиця 1

Біометричні показники культури редису сорту Зоря за дії ретардантів на кінець вегетації

Показники	Контроль	Хлормекватхлорид (0,25%)	Етефон (0,25%)
Висота рослин, см	18,8±0,01	*15,2±0,02	*18,0±0,01
Кількість листків, шт.	7,0±0,01	*8,0±0,01	*8,0±0,01
Сира маса листків, г	12,5±0,01	*15,3±0,02	*13,1±0,01
Сира маса коренеплоду, г	17,2±0,01	*22,1±0,01	*19,8±0,01
Довжина головного кореня, см	11,0±0,02	*14,7±0,03	*14,0±0,02

Примітка: 1. Рослини обробляли на стадії формування першого справжнього листка;
2. * – різниця між контролем і дослідом достовірна для $P \leq 0,05$.

Джерело: сформовано на основі результатів досліджень

дані показники на 14 % та 22 % відповідно у порівнянні з контролем.

Встановлено, що застосовані препарати підвищували показники площі листової поверхні редису (Рис. 1.). Виявлено, що використання Етефону збільшувало даний показник на 11 %, а за дії Хлормекватхлориду – на 22 % у порівнянні з контролем.

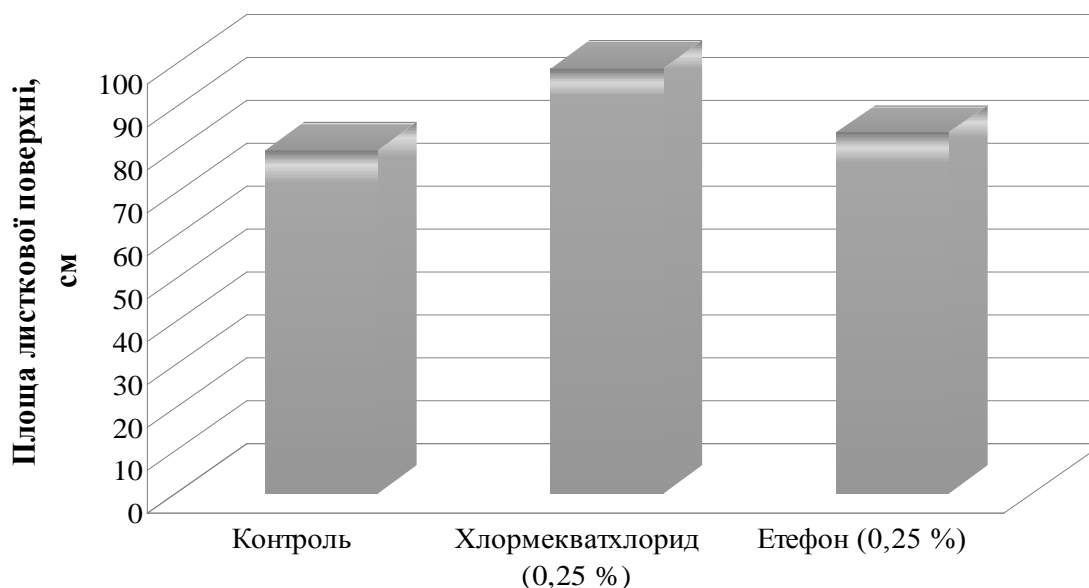


Рис. 1. Показники площі листової поверхні у культури редису сорту Зоря за використання ретардантів

Джерело: сформовано на основі результатів досліджень

Слід відмітити, що у культури редису обробленого ретардантами збільшувався вміст хлорофілів (a+b). Зокрема у контролі вміст хлорофілів (a+b) на сиру речовину становив 0,50±0,012 %, у варіанті з 0,25 %-ий Етефоном –

0,60±0,013 %, а у варіанті з 0,25 %-ий хлормекватхлоридом – 0,65±0,012 % (Табл. 2).

Таблиця 2

Вміст хлорофілів (a+b) у листках редису сорту Зоря за дії ретардантів

Варіанти	Контроль	Етефон (0,25 %)	Хлормекватхлорид (0,25 %)
Вміст хлорофілів (a+b) на сиру речовину, %	0,50±0,012	*0,60±0,013	*0,65±0,012

Примітка: * – різниця між контролем і дослідом достовірна для $P \leq 0,05$.

Джерело: сформовано на основі результатів досліджень

Досліджено, що обидва застосовані препарати позитивно впливали на продуктивність рослин редису. За використання Етефону підвищувалась маса коренеплодів редису на 15 %, а за дії хлормекватхлориду – на 28 %.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Застосування ретардантів Етефону (0,25 %) та Хлормекватхлориду (0,25 %) на рослинах редису сорту Зоря зумовлювало гальмування ростових процесів. Препарати призводили до збільшення кількості та маси листків, подовжували довжину головного кореня та підвищували продуктивність культури (збільшували площу листків та масу коренеплодів).

Список використаної літератури

1. Первачук М. В., Шевчук О. А., Шевчук В. В. Еколого-токсикологічні особливості та використання у сільському господарстві синтетичних регуляторів росту. *Materials of the XIII International scientific and practical conference «Cutting-edge science – 2018»*. 2018. № 20. С. 81-83.
2. Шевчук О. А., Ткачук О. О., Ходаніцька О. О., Вергеліс В. І. Обсяг застосування та екологічна оцінка хімічних засобів захисту рослин. *Наукові записки. Серія Географія*. 2018. № 30 (3-4). С. 119-128.
3. Лукінова Г. О., Жалюк В. П., Григоришин В. В., Рейвах А. С., Шевчук О.А. та ін. Вплив препаратів «Корневін» та «Циркон» на насінневі показники рослин огірка. *News of Science and Education*. 2017. № 3(9). С. 57-59.
4. Григоришин В. В., Лукінова Г. О., Жалюк В. П., Шевчук О. А. Дія препаратів «Корневін» та «Циркон» на схожість насіння томатів. *Современый научный вестник*. 2017. №3 (9). С. 62-64.
5. Ткачук О. О., Марчук Ю. М. Вплив ретардантів на вміст калію в листках й бульбах картоплі сорту Невська. *Materials of the XIII International scientific and practical Conference «Trends of modern science –2017»*. 2017. № 14. С. 15-17.
6. Ходаніцька О. О., Бандурка Н. Г. Особливості проростання насіння кабачка під впливом регуляторів росту. *Матеріали за XV міжнародна научна практична конференція «Найновітє постиження на європейската наука – 2019»*. 2019. Vol. 11. С. 6-8.

7. Ткачук О. О., Шевчук О. А., Рогоза Д. І. Використання четвертинних амонієвих солей в сільському господарстві. «Wykształcenie I nauka bez granic – 2013»: *Materialy IX Międzynarodowej naukowopractycznej konferencji*. 2013. №37. С. 3-6.

8. Ткачук О. О. Дія Декстрелу, Паклобутразолу та Хлормекватхлориду на фізіологічні й біохімічні показники рослин картоплі. *Актуальні проблеми сучасної біології та методику її викладання: Зб. наук. праць звітної наукової конференції викладачів за 2016-2017 н.р. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД»*. 2017. С. 69-86.

9. Ткачук О. О. Вплив Паклобутразолу на вміст вуглеводів у рослинах картоплі. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. 2015. №1. С. 144-147.

10. Кравець О. О., Кур'ята В. Г. Особливості анатомічної будови стебла томатів сорту Солероссо за дії Фолікуру. *Materiály XIII Mezinárodní vědecko-praktická konference «Vědecký průmysl evropského kontinentu – 2017»*. 2017. №8. С. 15-18.

11. Соломко О. Б., Ключкова О. С., Цветков Г. В. Методика определения площади листьев. *Агросборник. ру – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»*. URL: <http://agrosbornik.ru/innovacii1/106-2011-10-09-15-29-31.html>.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Pervachuk M. V., Shevchuk O. A., Shevchuk V. V. (2018). Ekolohotoksykologichni osoblyvosti ta vykorystannia u silskomu hospodarstvi syntetychnykh rehuliatoriv rostu [*Ecological and toxicological features and use of synthetic growth regulators in agriculture*]. *Materials of the XIII International scientific and practical conference «Cutting-edge science – 2018»*. №20. 81-83. [in Ukrainian].

2. Shevchuk O. A., Tkachuk O. O., Khodanitska O. O., Verhelis V. I. (2018). Obsiah zastosuvannia ta ekolohichna otsinka khimichnykh zasobiv zakhystu roslyn [*Scale of the using and environmental assessment of chemical plant protection preparations*]. *Naukovi zapysky. Seriiia Heohrafiia. – Proceedings. Geography series*. №30 (3-4). 119-128. [in Ukrainian].

3. Lukinova H. O., Zhaliuk V. P., Hryhoryshyn V. V., Reivakh A. S., Shevchuk O.A. (2017). Vplyv preparativ «Kornevin» ta «Tsyron» na nasinnievi pokaznyky roslyn ohirka [*Influence of preparations «Kornevin» and «Zircon» on seed parameters of plants cucumber*]. *News of Science and Education*. №3 (9). 57-59. [in Ukrainian].

4. Hryhoryshyn V. V., Lukinova H. O., Zhaliuk V. P., Shevchuk O. A. (2017). Diia preparativ «Kornevin» ta «Tsyron» na skhozhist nasinnia tomativ [*The effect of preparations «Kornevin» and «Zircon» on the germination of tomato seeds*]. *Sovremenii nauchnii vesnyk – Modern scientific journal*. № 3 (9). 62-64. [in Ukrainian].

5. Tkachuk O. O., Marchuk Yu. M. (2017). Vplyv retardantiv na vmist kaliuu v lystkakh y bulbakh kartopli sortu Nevska [*Influence of retardants on potassium content in leaves and tubers of potatoes Nevska variety*]. *Materials of the XIII International scientific and practical Conference «Trends of modern science – 2017»*. 14. 15-17. [in Ukrainian]

6. Khodanitska O. O., Bandurka N. H. (2019). Osoblyvosti prorostannia nasinnia kabachka pid vplyvom rehulatoriv rostu [*Features of germination of zucchini seeds under the influence of growth regulators*]. *Materyaly za XV mezhdunarodna nauchna praktychna konferentsyia «Nainovyte postyzhennia na evropeiskata nauka – 2019» – Materials of the XV International Scientific and Practical Conference «The Latest Achievements of European Science – 2019»*. Vols. 11. 6-8. [in Ukrainian].

7. Tkachuk O. O., Shevchuk O. A., Rohoza D. I. (2013). Vykorystannia chetvertynnykh amoniievnykh solei v silskomu hospodarstvi [*The use of quaternary ammonium salts in agriculture*]. «Wykształcenie I nauka bez granic – 2013»: *Materialy IKh Miedzynarodowej naukowipracticznej konferencji – Materials of the IX International Scientific and Practical Conference*. №37. 3-6. [in Ukrainian]

8. Tkachuk O. O. (2017). Diia deksrelu, paklobutrazolu ta khlormekvatkhloroydu na fiziologichni y biokhimichni pokaznyky roslyn kartopli [*The effect of dextrel, paclobutrazol and chlormequat chloride on physiological and biochemical parameters of potato plants*]. *Aktualni problemy suchasnoi biolohii ta metodyky yii vykladannia: Zb. nauk. prats zvitnoi naukovoii konferentsii vykladachiv za 2016-2017 n.r. – Actual problems of modern biology and methods of its teaching. Proceedings of the reporting scientific conference of teachers for 2016-2017 academic year*. Vinnytsia: TOV «Nilan-LTD». 69-86. [in Ukrainian]

9. Tkachuk O. O. (2015). Vplyv paklobutrazolu na vmist vuhlevodiv u roslynakh kartopli [*Influence of paclobutrazol on carbohydrate content in potato plants*]. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. – Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatyuk*. № 1. 144-147. [in Ukrainian]

10. Kravets O. O., Kuriata V. H. (2017). Osoblyvosti anatomichnoi budovy stebła tomativ sortu Solerosso za dii folikuru [*Features of the anatomical structure of the stem of tomatoes of the Solerosso variety under the action of folikur*]. *Materiály XIII Mezinárodní vědecko-praktická konference «Vědecký průmysl evropského kontinentu – 2017» – Materials of the XIII International Expert and Practical Conference «Scientific Industry of the European Continent – 2017»*. № 8. 15-18. [in Ukrainian]

11. Solomko O. B., Klochkova O. S., Tsvetkov H. V. (2015). Metodyka opredeleniya ploshchady lystev [*Methods for determining the area of leaves*]. *Ahrosbornyk.ru – UO «Belorusskaia hosudarstvennaia selskokhoziaistvennaia akademyia» – UO «Belarusian State Agricultural Academy»*. URL: <http://agrosbornik.ru/innovacii1/106-2011-10-09-15-29-31.html> [in Russian].

АННОТАЦИЯ

ОСОБЕННОСТИ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕДИСА ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕТАРДАНТОВ

Одним из перспективных направлений в овощеводстве является повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам роста с одновременным увеличением продуктивности.

Целью работы было освещение результатов исследований регуляции ростовых процессов и продуктивности растений редиса под влиянием препаратов ретардантного действия Хлормекватхлорида и Этефона. Исследования проводили на растениях редиса сорта Заря. Проведена обработка растений редиса на фазе формирования двух листьев 0,25 %-ным раствором Этефон и 0,25 %-ным раствором Хлормекватхлорид до полного смачивания листьев, а контрольные растения – водопроводной водой. В процессе исследований определены морфометрические показатели растений, площадь листовой поверхности, урожайность и содержание хлорофилла в листьях растений. Применённые ретарданты Этефон (0,25 %) и Хлормекватхлорид (0,25 %) на растениях редиса сорта Заря в фазу формирования 2-х листьев приводило к существенным изменениям в морфогенезе растений: уменьшалась высота растений, увеличивались масса листьев, корнеплодов и площадь листовой поверхности. Обработка растений этиленпродуцентом Этефон (0,25 %) тормозила высоту растений на 19 %, а применение иониевого ретарданта Хлормекватхлорида (0,25 %) подавляло рост на 4 %. Доказано, что при использовании ретардантов увеличивалось количество и масса листьев в исследуемых растений редиса по сравнению с контрольным вариантом: за действия Этефона (0,25 %) на 14 % и 5 % соответственно, а при обработке Хлормекватхлоридом (0,25 %) - на 14 % и 22 % соответственно. Установлено, что ретарданты повышали показатели площади листовой поверхности растений редиса. При обработке Хлормекватхлоридом площадь листовой поверхности повышалась на 22 % по сравнению с контролем. Применение Этефона было менее эффективным, поскольку данный показатель повышался только на 11 %. Препараты положительно влияли на продуктивность растений редиса. При использовании Этефона повышалась масса корнеплодов редиса на 15 %, а за действия Хлормекватхлорида - на 28 %.

Ключевые слова: морфогенез, площадь листовой поверхности, продуктивность, ретарданты, редис.

Табл. 2. Рис. 1. Лит. 11.

ANNOTATION

FEATURES OF GROWTH PROCESSES AND PRODUCTIVITY OF RADISH PLANTS UNDER THE INFLUENCE OF RETARDANTS

The increase of the plants resistance to unfavorable environmental factors while increasing productivity plants is one of the perspective ways in vegetable

growing. The purpose of our research was to highlight the results of studies of the regulation of growth processes and productivity of radish plants under the influence of drugs with retardant action - chlormequatchloride and ethephon. Our studies were performed on radishes of the Zorya variety.

Radish plants were treated in the phase of formation of two leaves with 0.25% solution of ethephon and 0.25% solution of chlormequatchloride until complete wetting of the leaves. The control plants were treated with water.

During the research the morphometric parameters of plants, leaf surface area, yield and chlorophyll content in plant leaves were determined. The use of retardants ethephon (0.25%) and chlormequatchloride (0.25%) on Zorya radish plants in the phase of 2-leaf formation caused the important changes in plant morphogenesis. It was established that plant height decreased, mass of the leaf and root enlarged, the area of leaf surface increased. Treatment of plants with ethyleneproducent ethephon (0.25%) inhibited growth of plant by 19% in height. The use of retardant chlormequatchloride (0.25%) inhibited growth by 4%. It was investigated that the use of retardants increased the number and weight of leaves in comparison with the control radish plants. Under the action of ethephon (0.25%) these indicators increased by 14% and 5%, accordingly, and under chlormequatchloride (0.25%) treatments - by 14% and 22%. It was found that the use of retardants increased the leaf surface area of radish plants. The leaf area increased by 22% when were treated with chlormequatchloride. The use of ethephon was less effective, because this parameter increased by only 11%. The use of growth regulators had a positive effect on the productivity of radish plants. The application of ethephon increased the weight of radish roots by 15%, the use of chlormequatchloride caused the enlarging weight of radish roots by 28%.

Key words: morphogenesis, leaf surface area, productivity, retardants, radishes.

Table. 2. Fig. 1. Lit. 11.

Інформація про авторів

Шевчук Оксана Анатоліївна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (21001, м. Вінниця, вул. Острозького, 32. e-mail: shevchukoksana8@gmail.com).

Ходаніцька Олена Олександрівна – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (21001, м. Вінниця, вул. Острозького, 32. e-mail: olena.khodanitska@gmail.com).

Вергеліс Вікторія Ігорівна – асистент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 2. e-mail: viktoriya_iv47@ukr.net).

Ватаманюк Ольга Володимирівна – асистент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 2. e-mail: vatamanykolga@gmail.com).

Шевчук Оксана Анатольевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Винницкого государственного педагогического университета имени Михаила Коцюбинского (21008, г. Винница, ул. Острозького, 32. e-mail: shevchukoksana8@gmail.com).

Ходаницкая Елена Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры биологии Винницкого государственного педагогического университета имени Михаила Коцюбинского (21001, г. Винница, ул. Островского, 32. e-mail: olena.khodanitska@gmail.com)

Вергелис Виктория Игоревна – ассистент кафедры экологии и охраны окружающей среды Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 2. e-mail: viktoriya_iv47@ukr.net)

Ватаманюк Ольга Владимировна – ассистент кафедры ботаники, генетики и защиты растений Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 2. e-mail: vatamanykolga@gmail.com)

Shevchuk Oksana – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of department of of Biology, Vinnytsia State Pedagogical University named after Mikhail Kotsyubinsky (21001, Vinnytsia, Ostrozkogo St. 32. e-mail: shevchukoksana8@gmail.com)

Khodanitska Olena – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, Department of Biology, Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsyubynsky (21001, Vinnytsia, Ostrozkoho St. 32. e-mail: olena.khodanitska@gmail.com)

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

Vatamanyuk Olha – Assistant of the Department of Botany, Genetics and Plant Protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Sonyachna St. 2. e-mail: vatamanykolga@gmail.com)