

УДК 633.491:631.53.01

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ
БІОЛОГІЧНО – ЕФЕКТИВНИХ
ПРЕПАРАТІВ ТА ДОБРІВ ПРИ
ВИРОЩУВАННІ КАРТОПЛІ В
УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*І.С. ПОЛІЩУК, канд. с.-г. наук,
доцент*

*М.І. ПОЛІЩУК, канд. с.-г. наук,
доцент*

*В.А. МАЗУР, канд. с.-г. наук,
доцент, Ректор університету*

*О.В. ПАЛАГНЮК, аспірант
Вінницький національний
аграрний університет*

Ефективність застосування біологічно – активних препаратів та добрив при вирощуванні картоплі в умовах Правобережного Лісостепу України.

Представлено результати вивчення ефективності застосування таких препаратів як Потейтин, Платафол, та Емістим С на фоні заробки соломи попередника пшениці озимої та азотних підживлень на ранньостиглому сорті картоплі Повінь за норми посадки 65 тис. штук бульб на 1 га. Досліджено вплив препаратів та азотних підживлень (N30) на ріст та розвиток досліджуваного сорту. Встановлено, що погодні умови року, а саме зволоження, у значній мірі впливає на особливості формування листостеблової маси та врожаю бульб і їх товарність. Досліджено обґрунтування ефективності двох разових обробок посадки сорту картоплі Повінь у фазу змикання рядків та міжрядь досліджуваними препаратами. Ефективність двохразових обробок була вищою проти одноразової обробки та внесення замість 2 обробки азотних добрив у нормі N 30.

Досліджувані препарати підвищували не лише врожайність, але й товарність бульб та їх якість, при цьому крохмальність зростає на 0,2 – 0,4%, а збір крохмалю на 0,21 – 0,47 т/га. Доводимо що в умовах обмеженого внесення органічних і мінеральних добрив, прослідковується висока ефективність застосування Потейтину, Платафолу, та Емістиму за 2 разового внесення по вегетуючих рослинах.

Ключові слова: *ранньостигла картопля, стимуляторні біологічно-активні препарати, солома, добрива, врожайність, крохмальність бульб.*

Табл.2. Літ. 5.

Постановка проблеми. Картопля – одна з найважливіших сільськогосподарських культур, вона є універсальним, багатим на вуглеводи продуктом повсякденного споживання для більшості населення – біля 150 кг на душу. За об'ємами виробництва картоплі Україна займає п'яте місце в світі, адже при достатніх площах вирощування у 1,7 -1,9 млн.га врожайність залишається низькою на рівні 12-13 т/га.

Відставання виробництва картоплі в Україні, порівняно з розвинутими країнами-картоплевиробниками, залишається значним, а тому зростання валових зборів має здійснюватись за рахунок підвищення врожайності сортів картоплі до рівня 40-45 т/га.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із основних важелів підвищення врожайності картоплі за відсутності належної кількості органічних і мінеральних добрив та засобів захисту рослин є регулятори росту, біопрепарати та мікродобрива, які в незначних дозах, за порівняно низької вартості і простоти застосування, незалежно від погодних умов, дають змогу додатково одержувати з кожного гектара по 30-50 ц/га бульб [1, 5]. Стимулятори росту рослин – це природні або синтетичні сполуки, які здатні викликати в організмі рослини зміни в обміні речовин, керувати їх ростом і розвитком. Висока ефективність цих препаратів зумовлена вмістом у них збалансованого комплексу біологічно-активних речовин, завдяки яким прискорюється наростання вегетативної маси, кореневої системи та бульбоутворення. Вони сприяють активному використанню поживних речовин, зростанню захисних властивостей рослин, їхньої стійкості до захворювань, стресів та несприятливих погодних умов. Це дозволяє зменшити на 20-30% обсяг використання пестицидів без зменшення захисного ефекту [2, 3, 4].

Виробництво картоплі в значній мірі сконцентровано в зоні Лісостепу, де ґрунти характеризуються підвищеною родючістю, проте нерегульоване внесення органічних та мінеральних добрив призводить до зниження продуктивності посадок картоплі, споживних та технологічних якостей бульб. Невідкладним завданням, з метою здешевлення виробництва і підвищення якості бульб, є застосування стимулюючих речовин, мікродобрив та інших біологічно-активних препаратів.

Дані питання вивчались на певних етапах розвитку рільництва, однак в сучасних умовах нагальним питанням залишається потреба вивченості ефективності позакорневих підживлень хелатними формами добрив застосування мікродобрив та біологічно-активних речовин різного походження. В сучасних технологіях визначальним є застосування регуляторів росту рослин, мікро і макропідживлень мінеральними добривами, біопрепаратами, які не вивчені в достатній мірі для умов Поділля і їх застосування носить не науковий характер [1, 4].

Формування цілей статі є вивчення впливу мікро і макродобрив на хелатній основі для обробки бульб та позакорневих підживлень, застосування регуляторів росту рослин, біологічно-активних препаратів з метою виявлення їх впливу на:

- Врожайні властивості сорту картоплі ранньостиглого Повінь;
- Товарні та споживні властивості бульб сорту картоплі Повінь;
- Якісні показники бульб сорту картоплі Повінь;
- Вивчення виходу спирту та біоетанолу.

Виклад основного матеріалу. Дослідження з вивчення ефективності застосування стимуляторів росту в посадках картоплі на врожайні та якісні показники бульб проводяться в умовах дослідного господарства Артеміда Калинівського району Вінницької області у польових дослідах закладених у Опорному пункті Інституту Картоплярства НААН України в польовій сівозміні поля №3.

Грунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний. Потенціал родючості оцінюється як добрий.

Агрохімічні показники ґрунту такі: вміст гумусу в орному шарі складає 4,3-4,7%, реакція ґрунтового розчину – рН (сольове) 5,4, гідролітична кислотність – 4,1 мг. – екв. на 100 г ґрунту, сума вбірних основ 15 мг. – екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 78,9%. В ґрунтах міститься доступного для рослин азоту 8,8 мг.на 100 г ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію – 21,2 – 9,2 мг на 100 г ґрунту, відповідно.

В кліматичному відношенні Вінницька область належить до областей із найсприятливішим співвідношенням тепла і вологи. Це пов'язано з географічним її розміщенням в межах Правобережного Лісостепу. Кліматичні умови області сприяють вирощуванню більшості цінних сільськогосподарських і плодкових культур.

Середня річна кількість атмосферних опадів становить за багаторічними даними 476 мм. Найбільше опадів випадає в літні місяці.

Сума позитивних температур повітря понад 10 °С для даної території становить 2550°. Приведена характеристика кліматичних умов свідчить про сприятливі кліматичні умови для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

Найвищі значення температури повітря в роки проведення досліджень спостерігалось протягом літніх місяців, і відповідно в умовах 2013 року найвищі значення даного показника спостерігалось протягом червня та липня, а в умовах 2014 року найвищі температури припали на другу половину літа, а саме липень та серпень.

Також необхідно зазначити і те, що температура повітря за вегетаційний період в умовах 2014 року перевищувала 2013 рік в середньому на 0,3°C.

Щодо кількості опадів по місяцям та в середньому за вегетаційний період, то спостерігається певна відмінність у роки досліджень та від середньобагаторічних даних.

Так найбільша кількість опадів за вегетаційний період випала у 2013 році 415,1 мм, що на 0,61 мм більше за середньобагаторічні дані та на 56 мм більше за кількість опадів яка випала у 2014 році.

У 2014 році спостерігається значне зменшення кількості опадів. Всього за вегетаційний період у даному році випало 359,1 мм опадів, що на 49,9 мм менше ніж в середньому за багаторічними даними. Проте, необхідно зазначити що у критичні періоди росту та розвитку сільськогосподарських рослин

кількість опадів була в достатній кількості, що практично не вплинуло на ростові процеси та рівень продуктивності в цілому.

В цілому про характер погоди в період активної вегетації сільськогосподарських культур свідчать показники ГТК, які становили для квітня місяця 3,1, травня 1,0, червня 0,8, липня 1,5 і серпня 0,8.

За даними багатьох дослідників [1, 2] в різних ґрунтово-кліматичних зонах доведено, що використання регуляторів росту рослин, мікродобрив при вирощуванні картоплі збільшується врожай бульб від 16 до 40%.

Основними елементами структури врожаю є кількість бульб у кущі, середня маса бульби та кількість кущів на одиниці площі. При застосуванні ростових речовин підвищення врожайності є наслідком збільшення середньої маси бульб або їх кількості в кущі.

Врожайні властивості рослин картоплі сорту Повінь залежно від застосовуваних препаратів та добрив за густоти посадки 65 тис.шт./га представлено в (табл. 1).

Таблиця 1

Врожайні властивості рослин картоплі сорту Повінь залежно від застосовуваних препаратів та добрив за густоти посадки 65 тис.шт./га, за (2013 -2014 роки)

| № вар. | Варіанти дослідів | 2013 рік | | 2014 рік | | Середнє за 2 роки | |
|--------|--|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| | | Урожай - ність бульб, т/га | Товар - ність бульб, % | Урожай- ність бульб, т/га | Товар- ність бульб, % | Урожай- ність бульб, т/га | Товар- ність бульб, % |
| 1 | Контрольний варіант (заробка соломи 4,0т/га+N45)(фон) | 27,1 | 54,7 | 36,9 | 77,0 | 32,0 | 65,9 |
| 2 | Фон+Потейтін (дві обробки) | 29,2 | 72,2 | 40,0 | 83,2 | 34,6 | 77,7 |
| 3 | Фон+Потейтін (од.об.)+N30 | 30,9 | 63,5 | 42,3 | 86,6 | 36,6 | 75,1 |
| 4 | Фон+Плантафол (дві обробки) | 33,3 | 76,8 | 41,3 | 83,7 | 37,3 | 80,3 |
| 5 | Фон+Плантафол (од.об.)+N30 | 31,8 | 72,0 | 44,2 | 87,2 | 38,0 | 79,6 |
| 6 | Фон + Емістим С (одна обробка) | 27,6 | 75,2 | 42,8 | 84,0 | 35,2 | 79,6 |
| 7 | Фон + Емістим С (од.об.)+N30 | 34,6 | 71,4 | 46,2 | 88,2 | 40,4 | 79,8 |
| | НР 0,05 | 1,23 | | 1,80 | | | |

Джерело: Сформовано на основі результатів досліджень

Із даних (Табл. 1) видно, що врожайність сорту Повінь в умовах 2013 року по варіантам дослідів знаходилась в межах від 27,1 до 34,6 т/га. Застосування стимуляторів росту у поєднанні із внесенням азотного підживлення призводить до зростання рівня продуктивності ранньостиглого сорту Повінь в середньому від 0,5 до 7,5 т/га. Найвищі рівні врожайності на варіантах де застосовували стимулятори росту було відмічено у варіантах 4, 5, 7 і рівні врожайності знаходились в межах від 31,8 до 34,6 т/га що на 4,7 – 7,5 т/га вище від контрольного варіанту.

В умовах 2014 року рівень врожайності сорту Повінь зростає по відношенню до 2013 року в середньому на 8,8-14,9 т/га. При цьому необхідно зазначити що найнижчий рівень врожайності відмічено знову ж на контрольному варіанті 36,9 т/га. А застосування стимуляторів росту та азотного підживлення з різними схемами застосування призводить до зростання рівня врожайності від 3,9 до 8,2 т/га. Найвищі рівні врожайності в умовах 2014 року відмічено на варіантах дослідів з внесенням стимуляторів росту (вар. 3, 5, 7) рівень врожайності у яких становив від 42,3 до 46,2 т/га. Товарність бульб в умовах 2013 році знаходилась в межах від 54,7 до 76,8%. А найвищі рівні товарності відмічено на варіантах із застосуванням стимуляторів росту (вар. 2, 4, 5, 6 та 7) від 72,2 та 75,2%. Товарність бульб в умовах 2014 році зростає одночасно із зростанням рівня врожайності і в середньому по варіантах дослідів знаходилась в межах від 77,0 до 88,2%. Слід відмітити і те, що найменше значення товарності бульб відмічено на контрольному варіанті (вар.1) 77,0%. Найвищі значення даного показника було відмічено на варіантах дослідів 3, 5, 7.

В середньому за два роки врожайність по варіантам дослідів знаходилась в межах від 32,0 до 40,4 т/га. Слід відмітити те, що найнижчий рівень врожайності було відмічено на контрольному варіанті (вар.1) 32,0 т/га. Застосування стимуляторів росту у поєднанні із внесенням азотного підживлення призводить до зростання рівня продуктивності ранньостиглого сорту Повінь в середньому від 2,6 до 7,6 т/га. Найвищі рівні врожайності на варіантах де застосовували стимулятори росту було відмічено у варіантах 4, 5, 7 і рівні врожайності знаходились в межах від 37,3 до 40,4 т/га що на 5,3 – 8,4 т/га вище від контрольного варіанту. Рівень товарності бульб в середньому за два роки знаходилась в межах від 65,9 до 80,3%. Найнижча товарність бульб спостерігалась на варіанті дослідів 1 – 65,9%.

Виходячи із отриманих результатів (табл. 1) слід відмітити, що рівні врожайності та товарності бульб в роки проведення досліджень були високими, при цьому умови 2014 року були більш сприятливими в порівнянні із 2013 роком. Також необхідно зазначити і те що найнижчі значення урожайності та товарності бульб відмічено на контрольному варіанті 1, а застосування стимуляторів росту, азотного підживлення з різними схемами застосування призводило до зростання вище вказаних показників. Найвищі значення урожайності та товарності бульб в роки проведення досліджень відмічено на варіантах дослідів 5, 7.

Біоенергетична продуктивність сорту картоплі Повінь залежно від застосовуваних препаратів представлена у (табл. 2). З даних таблиці видно, що рівень крохмальності бульб картоплі сорту Повінь в середньому за 2013 – 2014 роки знаходився в межах від 14,9 до 15,7%. При цьому необхідно зазначити наступне, що застосування стимуляторів росту картоплі призводило до зростання рівня врожайності бульб картоплі сорту Повінь при цьому відбувалось зниження крохмальності бульб. Тобто найнижчий вміст крохмалю у бульбах сорту Повінь 14,9% відмічено на варіанті досліді 7 де застосовували внесення Фон + Емістим С (одна обробка)+N30, а найвищі результати 15,6 – 15,7% відмічено на контрольному варіанті 1 та варіанті досліді 3 де вносили Фон + Потейтін (дві обробки). У інших варіантах досліді вміст крохмалю знаходився в межах від 15,2 до 15,4%.

Таблиця 2

Біоенергетична продуктивність картоплі сорту Повінь залежно від застосування препаратів та добрив за густоти посадки 65 тис. шт./га (в середньому за 2013 – 2014 роки)

| № вар. | Варіанти досліді | Урожайність бульб, % | Крохмальність бульб, % | Збір крохмалю, т/га | Вихід спирту, т/га | Вихід біоетанолу, т/га |
|--------|---|----------------------|------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|
| 1 | Контрольний варіант (заробка соломи 4,0 т/га+N45) (фон) | 32,0 | 15,6 | 4,99 | 3,58 | 3,23 |
| 2 | Фон+Потейтін (дві обробки) | 34,6 | 15,7 | 5,43 | 3,88 | 3,49 |
| 3 | Фон+Потейтін (од.об.)+N30 | 36,6 | 15,4 | 5,67 | 4,10 | 3,69 |
| 4 | Фон+Плантафол (дві обробки) | 37,3 | 15,4 | 5,74 | 4,17 | 3,75 |
| 5 | Фон+Плантафол (од.об.)+N30 | 38,0 | 15,2 | 5,78 | 4,26 | 3,83 |
| 6 | Фон+Емістим С (одна обробка) | 35,2 | 15,2 | 5,35 | 3,94 | 3,55 |
| 7 | Фон + Емістим С (од.об.)+N30 | 40,4 | 14,9 | 6,02 | 4,52 | 4,07 |

Джерело: Сформовано на основі результатів досліджень

Збір крохмалю з одного гектару знаходився в межах від 4,99 до 6,02 т/га, при цьому зростання збору крохмалю з одного гектару відбувалось лише за рахунок зростання врожайності. Відповідно найвищий збір крохмалю 6,02 т/га відмічено на варіанті досліді 7, а найнижче значення 4,99 т/га відповідно

відмічено на контрольному варіанті. Також високі значення збору крохмалю 5,74 та 5,78 т/га відмічено на варіантах досліду 4 та 5. На інших варіантах досліду значення даного показника знаходилось в межах від 5,35 – 5,64 т/га.

Вихід спирту виходячи із результатів наших досліджень також в значній мірі залежить від рівня врожайності бульб картоплі. При цьому у сорту Повінь значення даного показника в середньому за два роки знаходилось в межах від 3,58 до 4,52 т/га. Слід зазначити, що найвище значення виходу спирту 4,52 т/га відмічено на варіанті досліду 8, а відповідно найнижче значення 3,58 т/га відмічено на контрольному варіанті. Вихід біоетанолу прямо пропорційно урожайності бульб зростає і відповідно в середньому за 2013 – 2014 роки у сорту Повінь становило від 3,23 до 4,07 т/га. Так, найвище значення даного показника в межах досліду знаходилось на рівні 4,07 т/га, а відповідно найнижче значення 3,23 т/га відмічено на контрольному варіанті. У інших варіантах досліду вихід біоетанолу знаходився в межах 3,49 – 3,83 т/га. Виходячи із даних таблиці 3, 7 необхідно зазначити рівень врожайності бульб картоплі сорту Повінь зростає під впливом застосованих стимуляторів росту, а рівень крохмальності бульб навпаки негативно реагував на застосування препаратів, при цьому зростання рівня врожайності бульб картоплі призводило до зниження крохмальності бульб. Збір крохмалю з одиниці площі, вихід спирту та вихід біоетанолу враховуючи зростання рівня врожайності сорту Повінь також зростає, при цьому найкращим варіантом по збору даних є варіант 7 і 5.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Проведені дослідження показали що на величину врожаю бульб картоплі сорту Повінь, їх товарність та вміст крохмалю в значній мірі впливають погодні умови років проведення досліджень і більш сприятливі вони були у 2014 році. Застосування біологічних препаратів веде до значного росту врожаю бульб, їх товарності. Високу ефективність забезпечило поєднання застосування Потейтину, Плантафолу та Емістиму, це при одно і двох разовому застосуванні із внесенням N 30 у фазу змикання міжрядь, де врожайність зросла на 0,7 – 5,7 т/га. При незначному зниженню товарності бульб на 3,8 – 8,7%. Застосовувані препарати та азотне підживлення у нормі N 30 веде до росту врожайності, проте вміст крохмалю у бульбах дещо знижується, проте збір крохмалю зростає.

Список використаних джерел

1. Картопля / За ред. В. В. Кононученка, М. Я. Молоцького. – Б. Церква. – 2002. – Т.1 – 536 с.
2. Тучин С. С. Эффективность некорневых подкормок картофеля хелатными микроудобрениями / С. С. Тучин, Н. А. Тимошина, А. В. Кравченко // Картофель и овощи. – 2010. - №8. – С.8-9.
3. Ярошко М. Вплив добрив на якість та врожай картоплі / М. Ярошко // Агроном. – 2012. - № 4. – С. 104-106.

4. Фатеев А. И. Микроэлементы в сельском хозяйстве / А. И. Фатеев, С. Ю. Булыгин и др. – Харьков, 2001. – 64 с.
5. Картопля / За ред. А. А. Бондарчука, М. Я. Молоцького. – Б. Церква, 2007. – Т. 3. – 536 с.

Список джерел у транслітерації / References

1. Kartoplia / Za red. V. V. Kononuchenka, M. Ya. Molots'kogo. – B. Tserkva. – 2002. – T.1. – 536 s.
2. Tuchyn S. S. Effektivnost' nekornevnykh podkormok kartofelya khelatnyu mykroudobrennyuamy / S. S. Tuchyn, N. A. Tymoshyna, A. V. Kravchenko // Kartofel' y ovoshchy. – 2010. - №8. – S.8-9.
3. Yaroshko M. Vplyv dobryv na yakist' ta vrozhay kartofeli / M. Yaroshko // Ahronom. – 2012. - № 4. – S. 104-106.
4. Fateev A. Y. Mykroelementy v sel'skom khozyastve / A. Y. Fateev, S. Yu. Bulynyn y dr. – Khar'kov, 2001. – 64 s.
5. Kartoplia / Za red. A. A. Bondarchuka, M. Ya. Molots'kogo. - B. Tserkva. – 2007. – T.3. – 536 s.

АННОТАЦІЯ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ – АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ И УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ / ПОЛИЩУК И. С., ПОЛИЩУК М. И., МАЗУР В. А., ПАЛАГНЮК О. В.

Представлены результаты изучения эффективности применения таких препаратов как Потейтин, Плантафол, и Емистим С на фоне заделки соломы предшественника пшеницы озимой и азотных подкормок на раннеспелом сорте картофеля Повень за нормы посадки 65 тыс.штук клубней на 1 гектар. Исследовано влияние препаратов и азотных подкормок (N30) на рост и развитие исследуемого сорта. Установлено, что погодные условия года, а именно увлажнение, в значительной мере влияет на особенности формирования листостебловой массы и урожая клубней и их товарность. Исследовано обоснование эффективности двух разовых обработок посадки сорта картофеля Повень в фазу смыкания рядов и междурядий исследуемыми препаратами. Эффективность двухразовых обработок была выше против одноразовой обработки и внесения вместо 2 обработки азотных удобрений в норме N30.

Исследуемые препараты повышали не только урожайность, но и товарность клубней и их качество, при этом крахмалистость выросла на 0,2 – 0,4%, а сбор крахмала на 0,21 – 0,47 т/га. Подтверждаем, что в условиях ограниченного внесения органических и минеральных удобрений, проявляется высокая эффективность применения Потейтину, Плантафолу, и Емистиму при 2 разовом внесении по вегетирующим растениям.

Ключевые слова: раннеспелый картофель, стимуляторные биологически активные препараты, солома, удобрения, урожайность, крахмалистость клубней.

ANNOTATION

EFFICIENCY OF APPLICATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE AGENTS AND FERTILIZERS IN THE CULTIVATION OF POTATO IN THE CONDITIONS OF RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE / POLISHCHUK I. S., POLISHCHUK M. I., MAZUR V. A., PALAGNYUK O.V.

The results of study of efficiency of application of such preparations as Patatin, Plantafol, and Emistim C on the background of the incorporation of straw from the preceding crop of winter wheat and nitrogen application on rennsteiglauf the potato variety Flooding the norms of planting 65 thousand tubers per 1 ha. the influence of drugs and nitrogen fertilization (N₃₀) on the growth and development of the studied varieties. It is established that weather conditions, namely moisture, greatly influence the formation of leaf mass and yield of tubers and their marketability. Investigated the effectiveness of two treatments one-time planting of potato in Flood phase closing rows and aisles of the study medications. The effectiveness of the two treatments was higher against the one-time processing and instead of making 2 treatments of nitrogen fertilizer rate N₃₀. The study drugs were increased not only the yield but also the marketability of tubers and their quality, krahmalnom increased by 0,2 – 0,4%, of the starch on 0,21 – 0,47 t/ha. Prove that, with limited application of organic and mineral fertilizers, observed high efficacy of Patatino, Plantaphile, and Emistim C 2 one-making a non-host crop.

Key words: early potato, stimulators biologically-active preparations, straw, fertilizer, yield, tuber krahmalnom.

Авторські дані

Поліщук Іван Семенович – канд. с.-г. наук, доцент, завідувач кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: iv.polishuk@yandex.ru).

Поліщук Михайло Іванович – канд. с.-г. наук, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: polishuk@vsau.vin.ua).

Мазур Віктор Анатолійович – канд. с.-г. наук, доцент, Ректор університету, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: mazur@vsau.vin.ua).

Палагнюк Оксана Володимирівна – аспірант кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: selection@vsau.vin.ua).