

УДК 635.11:631.559:631.86

DOI: 10.37128/2707-5826-2022-1-10

**ОЦІНКА ВРОЖАЙНОСТІ БУРЯКУ
СТОЛОВОГО ЗА ВИКОРИСТАННЯ
БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ В
УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО УКРАЇНИ**

В.М. ПРОКОПЧУК, канд. біол.
наук, доцент

І.І. ПАЛАМАРЧУК, канд. с.-г.
наук, доцент
Вінницький національний
аграрний університет

Наведено результати досліджень впливу біологічних препаратів на біометричні параметри рослин та врожайність буряку столового. Виявлено вплив біологічних препаратів на ріст та розвиток рослин буряку столового, його врожайність та якісні показники продукції. Вплив біологічних препаратів на біометричні параметри рослин встановлено у фазу інтенсивного росту коренеплоду. Найбільші біометричні параметри у фазу інтенсивного росту коренеплоду зафіксовано за обробки рослин Органік баланс + Азотофіт + Липосам. Зокрема висота рослин за обробки рослин Органік баланс + Азотофіт + Липосам зросла на 2,2 та 3,1 см відносно варіантів без обробки. У гібриду Пабло F₁ кількість листків була більшою від сорту Червона куля – 16,0 – 18,7 шт/рослину. Застосування Органік баланс + Азотофіт + Липосам забезпечило збільшення кількості листків на 2,8 шт/рослину відносно контролю. За використання Органік баланс + Азотофіт + Липосам площа листків у досліджуваних сорту та гібриду зріс на 0,8-1,3 тис м²/га відповідно порівняно з контролем. Найбільші показники біометричних параметрів рослин відмічено у гібриду Пабло F₁ за обробки рослин Органік баланс + Азотофіт + Липосам, де приріст висоти рослин становив 0,7-1,2 см, кількості листків – 1,8-2,1 шт/рослину, площі листків – 0,8-1,1 тис м²/га відповідно. Найбільші показники врожаю зафіксовано за внесення Органік баланс + Азотофіт + Липосам: у сорту Червона куля приріст склав 7,1 т/га, у гібриду Пабло F₁ – 10,3 т/га відносно контролю. Позитивний ефект отримали, також, за внесення Гуміфренд + Азотофіт + Липосам, де приріст склав 4,9 та 8,4 т/га відповідно. Обробка рослин комплексом біологічних препаратів Органік баланс + Азотофіт + Липосам забезпечила приріст маси коренеплоду у сорту Червона куля – 45 г, у гібриду Пабло F₁ – 30 г відповідно. Показники діаметр коренеплоду був у межах 8,4 та 9,0 см. Дія біопрепаратів Органік баланс + Азотофіт + Липосам виявлена і при вимірюванні довжини коренеплоду, де приріст відносно контролю склав 0,5 см. Обробка рослин Гуміфренд + Азотофіт + Липосам сприяла збільшенню даного показника відносно контролю на 0,3-0,2 см.

Ключові слова: біологічний препарат, буряк столовий, сорт, гібрид, біометричні показники, врожайність.

Табл. 5. Лит. 15.

Постановка проблеми. Буряк столовий (*Beta vulgaris L.*) – представник родини Лободових. Є однією із найцінніших продовольчих овочевих рослин, яку вирощують в умовах відкритого та закритого ґрунту, на площі, що становить біля 10 % від структури усіх посівних площ. На території нашої країни дана овочева культура займає 44,1 тис га. Урожайність буряку залежить від умов вирощування та технології, яку використовують в господарстві, але в середньому вона на рівні 20,3 т/га, з валовим збором 894,1 тис. Науковими установами ведеться селекційна робота по створенню нових сортів та гібридів, які є більш врожайними, стійкими до несприятливих умов вирощування та збудників хвороб, а також володіють високими смаковими якостями [4, 12, 13]. Столовий буряк, в порівнянні з усіма

іншими столовими овочами, досить калорійний. Усі частини рослини буряка столового є їстівними : молоді листки і черешки використовують в салатах та в перших стравах, коренеплід входить до складу перших і других страв та для виготовлення бурякового соку, який дуже корисний, особливо при нестачі заліза, високому кров'яному тиску та порушенню обміну речовин. Буряк столовий за вмістом йоду посідає одне із перших місць [1, 3]. Столовий буряк містить вуглеводи, пектин, вітаміни такі як аскорбінова кислота, вітаміни групи В, РР, органічні кислоти, солі Са, Mg, Fe. За вмістом фосфору та калію він посідає перші місця серед овочевих культур, саме тому столовий буряк – це одна з коренеплідних овочевих культур, яку споживають практично повністю [2, 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для збільшення продуктивності та отримання високих якісних показників продукції слід добирати сорти відповідно до кліматичних умов та структури ґрунту, а також додержувати технології вирощування, за якої рослини були б забезпечені всіма важливими чинниками для свого росту й розвитку [6]. В Україні використовують досить великий набір сортів як вітчизняної, так і зарубіжної селекції. Проте, також, важливу увагу потрібно приділяти новим елементам технології вирощування рослин, застосування органічних технологій вирощування, які передбачають вирощування екологічно безпечної продукції без застосування мінеральних добрив, хімічних речовин, пестицидів [4, 15], використання біологічних препаратів.

Для забезпечення населення продукцією буряку столового з врахуванням норм харчування, необхідно впроваджувати у виробництво сучасні технології вирощування. Для отримання високого і сталого врожаю необхідно правильно підбирати елементи технології вирощування, за яких рослини могли б реалізувати свій генетичний потенціал. Такі елементи передбачають і застосування біопрепаратів. На сьогоднішній день все більшого поширення набуває застосування біопрепаратів, з метою отримання екологічно безпечної овочевої продукції. Серед факторів техногенного навантаження на біосферу особливе місце відводиться хімізації сільського господарства, яка порушує саморегуляцію у живій природі, послаблює захисні сили рослин, тварин і людини [10, 11].

Не обґрунтовані дози мінеральних добрив, численні обробки хімічними засобами захисту рослин, порушення технології застосування та інтенсивний обробіток ґрунту є причиною багатьох негативних екологічних наслідків. Органічна система землеробства передбачає підтримання й підвищення родючості ґрунту переважно за рахунок органічних добрив і повної відмови від синтетичних мінеральних добрив та пестицидів [14].

Органічне виробництво охоплює не лише рослинництво і тваринництво, але й переробну промисловість [1]. Серед багатьох факторів, які суттєво впливають на врожайність овочів, важливе значення мають сорт і строк сівби насіння. Досягнення науки і практика передових господарств свідчать, що фактор сорту за відповідної агротехніки вирощування забезпечує підвищення врожайності овочів до 30 %, що дає підвищувати прибутковість виробництва [2].

Наприкінці другого тисячоліття вчені й світова спільнота почали багато уваги приділяти проблемі екологізації землеробства як засадничої складової виробництва здорових продуктів харчування. Тому, з одного боку, повернення до традиційних методів господарювання без використання засобів хімічного захисту рослин та мінеральних добрив, а з другого – застосування як удобрення сировинних залишків і відходів органічного походження, а також природних засобів захисту рослин стають щораз актуальнішими [12, 13].

Мета дослідження. Дати оцінку врожайності буряку столового за використання біологічних препаратів в умовах Лісостепу правобережного України.

Методика досліджень. Оцінка врожайності буряку столового за використання біологічних препаратів в умовах України проводили в 2018-2020 роках. Тип ґрунту дослідних ділянок – сірий лісовий, середньосуглинковий, має такі показники як: вміст гумусу – середній і становить 2,4 %, забезпеченість P_2O_5 – 21,2 мг /100 г ґрунту, а K_2O низька – 9,2 мг /100 г ґрунту. Кислотність ґрунту близька до нейтральної. Облікова площа становила 20 м². Дослідження проводили у чотириразовій повторності. Дослід складався з 6-ти варіантів у чотириразовій повторності. Дослідження проводили з сортом Червона куля та гібридом Пабло F₁. Варіантами досліду були біологічні препарати : Органік баланс + Азотофіт +Липосам, Гуміфренд + Азтофіт +Липосам. У досліді рослини обприскували розчинами біопрепаратів Органік баланс (0,5 л/га), Гуміфренд (0,5 л/га), Азотофіт (0,3 л/га), в якості прилипача використовували Липосам (0,3 л/га). Обробку проводили у фазі 3 справжніх листків [9]. Контролем слугував варіант без обробки.

Технологію вирощування використовували стандартну для зони Лісостепу Правобережного у відповідності до діючого стандарту ДСТУ 6014:2008 «Морква столова і буряк столовий. Технологія вирощування» [8]. При проведенні експериментальних досліджень були використані методи досліджень: польовий, лабораторний і статистичний.

Біометричні вимірювання та обліки проводили згідно методики дослідної справи [9]. Збирали коренеплоди у фазу технічної стиглості враховуючи вимоги діючого стандарту – «Буряк столовий свіжий. Технічні умови – ДСТУ 7033:2009» [7].

Виклад основного матеріалу досліджень. Вивчення біометричних параметрів рослин за використання біологічних препаратів показало їх вплив на ріст та розвиток буряку столового протягом вегетаційного періоду. В результаті вимірювання висоти рослин виявлено приріст відносно контролю за обробки рослин біологічними препаратами, зокрема у сорту Червона куля Органік баланс + Азотофіт + Липосам забезпечив приріст на 1,0 см відносно контролю, Гуміфренд + Азтофіт + Липосам – на 0,4 см відповідно (табл. 1). Збільшення висоти рослин у гібриду Пабло F₁ становило за використання Органік баланс + Азотофіт + Липосам – 2,2 см, за використання Гуміфренд + Азотофіт + Липосам – 1,1 см відповідно. За оптимальних умов вирощування рослини характеризуються

інтенсивним ростом та розвитком рослин, відповідно формується більша кількість листків та відбувається зростання їх асиміляційної площі. Найбільша кількість листків була відмічена за обробки рослин Органік баланс + Азотофіт + Липосам: у сорту Червона куля приріст відносно варіанту без обробки становив 2,3 шт./рослину, у гібриду Пабло F₁ – 2,8 шт./рослину. Збільшення даного показника відмічено і за використання Гуміфренд + Азотофіт + Липосам: у сорту Червона куля приріст відносно варіанту без обробки становив 1,4 шт./рослину, у гібриду Пабло F₁ – 1,8 шт./рослину.

Таблиця 1

Біометричні показники рослин буряку столового у фазу ліньки залежно від сорту та біологічного препарату, за 2018-2020 рр.

| Сорт, гібрид | Біологічний препарат | Висота рослин, см | Кількість листків, шт./рослину | Площа листків, дм ² /рослину |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------|---|
| Червона куля | Без обробки (контроль) | 29,7 | 6,5 | 0,88 |
| | Органік баланс + Азотофіт + Липосам | 30,7 | 8,8 | 0,97 |
| | Гуміфренд + Азотофіт + Липосам | 29,3 | 7,9 | 0,94 |
| Пабло F ₁ | Без обробки (контроль) | 29,6 | 8,0 | 0,96 |
| | Органік баланс + Азотофіт + Липосам | 31,8 | 10,8 | 1,18 |
| | Гуміфренд + Азотофіт + Липосам | 30,7 | 9,8 | 1,11 |

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від розміру поверхні листків, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму їх живлення та від тривалості активної діяльності листків. Обробка рослин Органік баланс + Азотофіт + Липосам сприяло збільшенню площі листків на 0,09 дм²/рослину у сорту Червона куля, 0,22 дм²/рослину у гібриду Пабло F₁. Застосування Гуміфренд + Азотофіт + Липосам, також, сприяло збільшенню даного показника з приростом відносно контролів 0,06 та 0,15 дм²/рослину відповідно. Доведено сильний прямий зв'язок між висотою рослин та врожайністю ($r=0,85\pm 0,19$), між кількістю листків та врожайністю ($r=0,99\pm 0,03$), між площею листків та врожайністю ($r=0,97\pm 0,09$) та між площею листків та їх кількістю ($r=0,97\pm 0,09$).

Вплив біологічних препаратів на біометричні параметри рослин встановлено у фазу інтенсивного росту коренеплоду (табл. 2). Найбільші біометричні параметри зафіксовано за обробки рослин Органік баланс + Азотофіт + Липосам. Зокрема висота рослин за обробки рослин Органік баланс + Азотофіт + Липосам зростає на 2,2 та 3,1 см відносно варіантів без обробки. Деяко менше збільшення цього показника зафіксовано за обробки рослин Гуміфренд + Азотофіт + Липосам – 0,8 та 1,0 см відповідно.

Таблиця 2

Біометричні показники рослин буряка столового у фазу інтенсивного росту коренеплоду залежно від сорту та біологічного препарату, за 2018-2020 рр.

| Сорт, гібрид | Біологічний препарат | Висота рослин, см | Кількість листків, шт./рослину | Площа листків, тис м ² /га |
|----------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| Червона куля | Без обробки (контроль) | 33,8 | 13,5 | 3,0 |
| | Органік баланс + Азотофіт +Липосам | 36,0 | 16,0 | 3,8 |
| | Гуміфренд + Азотофіт +Липосам | 34,6 | 15,1 | 3,3 |
| Пабло F ₁ | Без обробки (контроль) | 35,8 | 16,0 | 4,0 |
| | Органік баланс + Азотофіт +Липосам | 38,9 | 18,8 | 5,3 |
| | Гуміфренд + Азотофіт +Липосам | 36,8 | 17,8 | 4,7 |

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Кількість листків, також, зростає за обробки рослин біологічними препаратами. У гібриду Пабло F₁ даний показник був більшим від сорту Червона куля – 16,0 – 18,7 шт./рослину. Застосування Органік баланс + Азотофіт +Липосам забезпечило збільшення кількості листків на 2,8 шт./рослину відносно контролю, за обробки рослин Гуміфренд + Азотофіт +Липосам приріст був на рівні 1,8 шт./рослину. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між висотою рослин та кількістю листків на рослині ($r=0,97\pm 0,06$). Позитивний ефект використання біопрепаратів відмічено за обліку площі листків. За використання Органік баланс + Азотофіт +Липосам даний показник у досліджуваних сорту та гібриду зріс на 0,8-1,3 тис м²/га відповідно порівняно з контролем. Дещо менше зростання даного показника відмічено за обробки рослин Гуміфренд + Азотофіт +Липосам 0,3-0,7 тис м²/га відповідно. Доведено сильний прямий зв'язок між площею листків та їх кількістю ($r=0,87\pm 0,18$).

Вимірювання біометричних параметрів рослин в динаміці дозволило встановити і оцінити вплив біологічних препаратів на ріст та розвиток рослин буряку столового в досліджуваних умовах. Вимірюванням біометричних параметрів рослин встановлено їх залежність від застосовуваних біологічних препаратів (табл. 3).

Найбільші показники біометричних параметрів рослин відмічено у гібриду Пабло F₁ за обробки рослин Органік баланс + Азотофіт + Липосам, де приріст висоти рослин становив 0,7-1,2 см, кількості листків – 1,8-2,1 шт./рослину, площі листків – 0,8-1,1 тис м²/га відповідно. Доведено сильний прямий зв'язок між висотою рослин та кількістю листків ($r=0,97\pm 0,09$), між висотою рослин та площею листків ($r=0,92\pm 0,12$), між кількістю листків та їх площею ($r=0,97\pm 0,09$).

Таблиця 3

Біометричні показники рослин буряка столового у фазу технічної стиглості залежно від сорту та біологічного препарату, за 2018-2020 рр.

| Сорт, гібрид | Біологічний препарат | Висота рослин, см | Кількість листків, шт./рослину | Площа листків, |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------|----------------|
| Червона куля | Без обробки (контроль) | 35,0 | 12,0 | 2,8 |
| | Органік баланс + Азотофіт + Липосам | 35,7 | 13,8 | 3,6 |
| | Гуміфренд + Азотофіт + Липосам | 35,4 | 13,4 | 3,3 |
| Пабло F ₁ | Без обробки (контроль) | 37,4 | 14,7 | 3,7 |
| | Органік баланс + Азотофіт + Липосам | 38,6 | 16,8 | 4,8 |
| | Гуміфренд + Азотофіт + Липосам | 38,1 | 16,2 | 4,1 |

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Головним показником, який показує результат дії того чи іншого фактору досліджень є урожайність (табл. 4).

Проведені дослідження показали позитивну дію біологічних препаратів на формування врожаю буряку столового. Найбільші показники врожаю зафіксовано за внесення Органік баланс + Азотофіт + Липосам: у сорту Червона куля приріст склав 7,1 т/га, у гібриду Пабло F₁ – 10,3 т/га відносно контролю. Позитивний ефект отримали, також, за внесення Гуміфренд + Азотофіт + Липосам, де приріст склав 4,9 та 8,4 т/га відповідно. Істотність отриманої різниці підтверджено результатами дисперсійного аналізу по роках досліджень. Доведено сильний

Таблиця 4

Урожайність буряку столового залежно від сорту та біологічного препарату, 2018-2020 рр.

| Сорт, гібрид | Біологічний препарат | Урожайність, т/га | | | Середнє | Приріст ± до контролю, % |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------|------|------|---------|--------------------------|
| | | 2018 | 2019 | 2020 | | |
| Червона куля | Без обробки (контроль) | 62,3 | 58,6 | 62,0 | 61,0 | - |
| | Органік баланс + Азотофіт + Липосам | 69,6 | 65,4 | 69,1 | 68,0 | 7,1 |
| | Гуміфренд + Азотофіт + Липосам | 67,4 | 63,2 | 67,0 | 65,9 | 4,9 |
| Пабло F ₁ | Без обробки (контроль) | 66,1 | 62,0 | 65,6 | 64,6 | - |
| | Органік баланс + Азотофіт + Липосам | 76,8 | 72,5 | 75,3 | 74,9 | 10,3 |
| | Гуміфренд + Азотофіт + Липосам | 74,7 | 70,4 | 73,8 | 73,0 | 8,4 |
| НІР ₀₅ | А | 0,9 | 0,8 | 0,9 | - | |
| | В | 1,0 | 0,9 | 1,1 | | |
| | АВ | 1,6 | 1,4 | 1,6 | | |

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

прямий зв'язок між врожайністю та площею листків у фазу технічної стиглості ($r=0,93\pm 0,04$), врожайністю та кількістю листків у фазу технічної стиглості ($r=0,92\pm 0,03$).

Аналізуючи роки досліджень потрібно відмітити, що окрім досліджуваних факторів на урожайність впливали погодні умови років досліджень та морфобіологічні особливості досліджуваних сорту та гібриду буряку столового.

Важливим при вивченні впливу досліджуваного фактору є якість отриманої продукції. Проведені біометричні вимірювання коренеплодів буряку столового показали позитивний вплив застосовуваних біологічних препаратів на біометричні показники (табл. 5).

Таблиця 5

Біометричні показники продукції буряку столового залежно від сорту та біологічного препарату, 2018-2020 рр.

| Сорт, гібрид | Біологічний препарат | Маса коренеплоду, г | Діаметр коренеплоду, см | Довжина коренеплоду, см |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Червона куля | Без обробки (контроль) | 275 | 8,4 | 8,0 |
| | Органік баланс + Азотофіт + Липосам | 320 | 8,8 | 8,5 |
| | Гуміфренд + Азотофіт + Липосам | 305 | 8,5 | 8,3 |
| Пабло F ₁ | Без обробки (контроль) | 300 | 8,5 | 8,2 |
| | Органік баланс + Азотофіт + Липосам | 330 | 9,0 | 8,7 |
| | Гуміфренд + Азотофіт + Липосам | 325 | 8,8 | 8,4 |

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Обробка рослин комплексом біологічних препаратів Органік баланс + Азотофіт + Липосам забезпечило приріст маси коренеплоду у сорту Червона куля – 45 г, у гібриду Пабло F₁ – 30 г відповідно. За обробки рослин Гуміфренд + Азотофіт + Липосам приріст становив 30 г – сорт Червона куля та 25 г – гібрид Пабло F₁.

Показники діаметр коренеплоду був у межах 8,4 та 9,0 см. Обробка рослин комплексом біологічних препаратів Органік баланс + Азотофіт + Липосам сприяло збільшення даного показника, зокрема у сорту Червона куля на 0,4 см, у гібриду Пабло F₁ – на 0,5 см. Приріст діаметру коренеплоду за використання Гуміфренд + Азотофіт + Липосам був дещо меншим і становив 0,1-0,3 см.

Дія біопрепаратів Органік баланс + Азотофіт + Липосам виявлена і при вимірюванні довжини коренеплоду, де приріст відносно контролю склав 0,5 см. Обробка рослин Гуміфренд + Азотофіт + Липосам сприяла збільшенню даного показника відносно контролю на 0,3-0,2 см. Доведено сильний прямий зв'язок між врожайністю та масою коренеплоду ($r=0,94\pm 0,12$), між врожайністю та діаметром

коренеплоду ($r=0,94\pm 0,12$), між врожайністю та довжиною коренеплоду ($r=0,90\pm 0,16$).

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, в результаті проведених досліджень виявлено вплив біологічних препаратів на ріст та розвиток рослин буряку столового, його врожайність та біометричні параметри продукції. Обробка рослин біологічним комплексом Органік баланс + Азотофіт + Липосам сприяло прискоренню проходження фенологічних фаз росту та розвитку рослин буряку столового. Найбільшу урожайність отримано за обробки рослин біологічними препаратами Органік баланс + Азотофіт + Липосам з приростом відносно контролю 7,1-10,3 т/га. Більшою масою характеризувалися коренеплоди на варіанті за обробки рослин Органік баланс + Азотофіт + Липосам: у сорту Червона куля – 320 г, у гібриду Пабло F₁ – 330 г.

Список використаної літератури

1. Балян А.В. Внесок аграрної науки в розвиток органічного виробництва. *Вісник аграрної науки*. 2013. №11. С. 9–12.
2. Бомба М. Я. Наукові та прикладні аспекти біологічного землеробства. Львів: Українські технології, 2004. 232 с.
3. Вдовенко С. А. Вирощування буряку столового за різних технологій в умовах Правобережного Лісостепу України. Вирощування овочів і баштанних культур. 2019. 65. С. 23-31.
4. Вдовенко С. А. Комплексна система вирощування овочів у відкритому ґрунті. *Плантатор*. 2019. № 2 (44). С. 54-55.
5. Вдовенко С.А., Паламарчук І.І. Інновації в технології вирощування овочевих рослин родини Гарбузові у відкритому ґрунті : Монографія. Вінниця: ВНАУ, 2021. 184 с.
6. Вдовенко С.А., Паламарчук І.І. Особливості технології вирощування кабачка в умовах відкритого ґрунту : Монографія. Вінниця: ВНАУ, 2020. 195 с.
7. ДСТ України 7033:2009 Буряк столовий свіжий. Технічні умови : 01.01.10. К: вид.офіційне, 2010. 11 с.
8. ДСТУ 6014:2008. Морква столова і буряк столовий. Технологія вирощування. К. : Держспоживстандарт України, 2010. 18 с.
9. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. За редакцією Г.Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків.: Основа, 2001. 369 с.
10. Паламарчук І. І. Ефективність застосування водоутримуючих гранул Аквод при вирощуванні кабачка за мульчування ґрунту в Правобережному Лісостепу України. *Збірник наукових праць «Наукові доповіді НУБІП України»*. 2013. Вип. 41.
11. Паламарчук І.І. Вплив сортових особливостей на врожайність та біометричні показники продукції буряку столового в Правобережному Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. №9. С. 144-153.

12. Паламарчук І.І. Вплив строків сівби на формування врожаю буряку столового в правобережному Лісостепу України. *Вісник уманського національного університету садівництва*. №1. 2020 р. С. 54-58.

13. Паламарчук І.І. Динаміка формування площі листків рослин буряка столового залежно від сортових особливостей та строку сівби в умовах правобережного Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. №4(15). С.173-182.

14. Сучасні технології в овочівництві [Яковенко К.Л., Горова Т.К., Ящук А.Л. та ін.]; за ред. К.І. Яковенка Харків: ІОБ УААН, 2001.128 с.

15. Vdovenko S.A., Palamarchuk I.I., Pantsyreva H.V., Alexeyev O.O., Vdovenko L.O. Energy efficient growing of red beet in the conditions of central Forest steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2018, 8(4), 34-40.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Balyan A.V. (2013). Vnesok agrarnoi nauki v rozvitok organichnogo virobництва [The contribution of agricultural science to the development of organic production]. *Visnik agrarnoi nauki – Bulletin of Agricultural Science*. №11. 9–12. [in Ukrainian].

2. Bomba M.YA. (2004). Naukovi ta prikladni aspekti biologichnogo zemlerobstva [Scientific and applied aspects of organic farming]. L'viv: Ukraïns'ki tekhnologii. [in Ukrainian].

3. Vdovenko S.A. (2019). Viroshchuvannya buryaka stolovogo za riznih tekhnologij v umovah Pravoberezhnogo Lisostepu Ukraïni [Growing of table beets by different technologies in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Viroshchuvannya ovochiv i bashtannih kul'tur – Growing vegetables and melons*. 65. 23-31. [in Ukrainian].

4. Vdovenko S.A. (2019). Kompleksna sistema viroshchuvannya ovochiv u vidkritomu rrunti [Comprehensive system of growing vegetables in the open ground]. *Plantator – Planter*. № 2 (44). 54-55. [in Ukrainian].

5. Vdovenko S.A., Palamarchuk I.I. (2021). Innovacii v tekhnologii viroshchuvannya ovochevih roslin rodini Garbuzovi u vidkritomu hrunti [Innovations in the technology of growing vegetable plants of the Pumpkin family in the open ground]: Monografiya. Vinnicya: VNAU. [in Ukrainian].

6. Vdovenko S.A., Palamarchuk I.I. (2020). Osoblivosti tekhnologii viroshchuvannya kabachka v umovah vidkritogo rruntu [Features of the technology of growing zucchini in open ground]: Monografiya. Vinnicya: VNAU. [in Ukrainian].

7. DST Ukraïni 7033:2009 (2010). Buryak stolovij svizhij. Tekhnichni umovi : Vveden [Fresh table beets. Specifications]. 01.01.10. K: vid.oficijne. [in Ukrainian].

8. DSTU 6014:2008. (2010) Morkva stolova i buryak stolovij. Tekhnologiya viroshchuvannya [Table carrots and table beets. Growing technology]. K.: Derzhspozhivstandart Ukraïni. [in Ukrainian].

9. Metodika doslidnoї spravi v ovochivnictvi i bashtannictvi (2001). [*Methods of research in vegetable growing and melon growing*]. Za redakcieyu G.L. Bondarenka, K. I. YAKovenka. Harkiv.: Osnova. [in Ukrainian].

10. Palamarchuk I.I. (2013). Efektivnist' zastosuvannya vodoutrimuyuchih granul Akvod pri viroshchuvanni kabachka za mul'chuvannya rruntu v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukraїni [*The effectiveness of the use of water-retaining granules Akvod in the cultivation of zucchini for mulching the soil in the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine*]. Zbirnik naukovih prac' «Naukovi dopovidi NUBIP Ukraїni» – *Collection of scientific works "Scientific reports of NULES of Ukraine"*. Issue. 41. [in Ukrainian].

11. Palamarchuk I.I. (2018). Vpliv sortovih osoblivostej na vrozhajnist' ta biometriczni pokazniki produkciї buryaka stolovogo v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukraїni [*Influence of varietal characteristics on yield and biometric indicators of table beet production in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine*]. *Sil's'ke gospodarstvo ta lisivnictvo – Agriculture and forestry*. №9. 144-153. [in Ukrainian].

12. Palamarchuk I.I. (2020) Vpliv strokiv sivbi na formuvannya vrozhayu buryaku stolovogo v pravoberezhnomu Lisostepu Ukraїni [*Influence of sowing dates on the formation of table beet harvest in the right-bank Forest-Steppe of Ukraine*]. *Visnik umans'kogo nacional'nogo universitetu sadivnictva – Bulletin of Uman National University of Horticulture*. №1. 54-58. [in Ukrainian].

13. Palamarchuk I.I. (2019). Dinamika formuvannya ploshchi listkiv roslin buryaka stolovogo zalezno vid sortovih osoblivostej ta stroku sivbi v umovah pravoberezhnogo Lisostepu Ukraїni [*Dynamics of formation of the area of leaves of plants of table beet depending on varietal features and term of sowing in the conditions of the right-bank Forest-steppe of Ukraine*]. *Sil's'ke gospodarstvo ta lisivnictvo – Agriculture and forestry*. №4 (15). 173-182. [in Ukrainian].

14. Suchasni tekhnologii v ovochivnictvi (2001). [*Modern technologies in vegetable growing*] [YAKovenko K.L., Gorova T.K., YAshchuk A.L. tain.]; za red. K.I. YAKovenka Harkiv: IOB UAAN. [in Ukrainian].

15. Vdovenko S.A., Palamarchuk I.I., Pansyryeva H.V., Alexeyev O.O., Vdovenko L.O. (2018). Energy efficient growing of red beet in the conditions of central Forest steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8(4), 34-40. [in Ukrainian].

ANNOTATION

ESTIMATION OF YIELD OF TABLE BEET FOR USE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE OF THE RIGHT BANK OF UKRAINE

The results of researches of influence of biological preparations on biometric parameters of plants and productivity of table beet are resulted. The influence of biological preparations on the phases of growth and development of table beet plants, its yield and biometric parameters of products is established. Treatment of plants with the biological complex Organic Balance + Azotophyte + Liposomes accelerated the phenological phases of growth and development of table beet plants. As a result of measuring the height of plants, an increase in control over the treatment of plants with biological products was detected, in particular in the variety Red Ball Organic Balance + Azotophyte + Liposam provided an increase of 1.0 cm relative to control. The increase in plant height in the Pablo

F1 hybrid was 2.2 cm with the use of Organic Balance + Azotophyte + Liposam. The largest number of leaves was observed for the treatment of plants Organic Balance + Nitrogen + Liposomes: in the variety Red Ball growth relative to the variant without treatment was 2.3 pcs / plant, in the hybrid Pablo F1 - 2.8 pcs / plant. Treatment of plants Organic Balance + Azotophyte + Liposam contributed to an increase in leaf area by 0.09 dm² / plant in the variety Red Ball, 0.22 dm² / plant in the hybrid Pablo F1. The use of Humifrend + Azotofit + Liposam also contributed to the increase of this indicator with an increase relative to the controls of 0.06 and 0.15 dm² / plant, respectively.

The influence of biological preparations on the biometric parameters of plants was established in the phase of intensive root growth. The largest biometric parameters in the phase of intensive root growth were recorded during the treatment of plants Organic Balance + Azotophyte + Liposam. In particular, the height of plants treated with Organic Balance + Azotophyte + Liposam increased by 2.2 and 3.1 cm compared to the untreated options. A slightly smaller increase in this indicator was recorded for treatments of plants Humifrend + Azotofit + Liposam - 0.8 and 1.0 cm, respectively.

The number of leaves also increased during the treatment of plants with biological products. In the Pablo F1 hybrid, this figure was higher than the Red Ball variety - 16.0 - 18.7 units / plant. The use of Organic Balance + Azotophyte + Liposam provided an increase in the number of leaves by 2.8 pcs / plant relative to control, for the treatment of plants Humifrend + Azotophyte + Liposam increase was 1.8 pcs / plant. The positive effect of the use of biologicals was observed taking into account the area of leaves. With the use of Organic Balance + Azotophyte + Liposam, this figure in the studied varieties and hybrids increased by 0.8-1.3 thousand m² / ha, respectively, compared with the control. Slightly less growth of this indicator was observed for the treatment of plants Humifrend + Azotofit + Liposam 0.3-0.7 thousand m² / ha, respectively.

The highest indicators of biometric parameters of plants were observed in the hybrid Pablo F1 for plant treatment Organic Balance + Azotophyte + Liposam, where the increase in plant height was 0.7-1.2 cm, the number of leaves - 1.8-2.1 pcs / plant, leaf area - 0.8-1.1 thousand m² / ha, respectively.

The highest yields were recorded with the application of Organic Balance + Nitrogen + Liposomes: in the Red Ball variety the increase was 7.1 t / ha, in the Pablo F1 hybrid - 10.3 t / ha relative to control. A positive effect was also obtained with the application of Humifrend + Azotofit + Liposam, where the increase was 4.9 and 8.4 t / ha, respectively.

Treatment of plants with a complex of biological preparations Organic Balance + Azotophyte + Liposam provided an increase in root mass in the variety Red Ball - 45 g, in the hybrid Pablo F1 - 30 g, respectively. During the treatment of plants Humifrend + Azotofit + Liposam the increase was 30 g - variety Red Ball and 25 g - hybrid Pablo F1. Indicators, the diameter of the root crop was in the range of 8.4 and 9.0 cm. 5 cm. The increase in root diameter with the use of Humifrend + Azotofit + Liposam was slightly smaller and amounted to 0.1-0.3 cm. plants Humifrend + Azotofit + Liposam contributed to an increase in this indicator relative to control by 0.3-0.2 cm

Key words: biological preparation, table beet, grade, hybrid, biometric indicators, productivity.

Table. 5. Lit. 15.

Інформація про авторів

Прокопчук Валентина Мар'янівна – кандидат біологічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3).

Паламарчук Інна Іванівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. email: pal_inna@vsau.vin.ua)

Prokopchuk Valentyna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Acting Head of the Department of Forestry, Horticulture, Horticulture and Viticulture of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3).

Palamarchuk Inna Ivanivna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of forestry, landscape gardeniing, horticulture and viticulture, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str.3, e-mail: pal_inna@vsau.vin.ua).