УДК 631.547.2: 631.559 [635.112: 631.811.98]
DOI 10.31395/2415-8240-2021-98-1-92-104

РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ БУРЯКУ СТОЛОВОГО ЗА ДІЇ БІОПРЕПАРАТІВ

О. І. УЛЯНИЧ, *доктор сільськогосподарських наук*
С. А. ВДОВЕНКО, *доктор сільськогосподарських наук*
О. А. БАЛАБАК, *доктор сільськогосподарських наук*
В. В. ЯЦЕНКО, *доктор філософії*
М. М. ЧМІЛЬ, *аспірантка*
Уманський національний університет садівництва

Віднайдення нових умов вирощування овочів у біологізованих посівах з метою отримання безпечної продукції та у зв'язку зі змінами кліматичних умов потребує негайного вирішення. У статті розглянуто і доведено, що застосування біопрепаратів впливає на формування високопродуктивних посівів та сприяє отриманню продукції з високим вмістом біологічно активних речовин. Дослідження показали позитивний вплив біопрепаратів на ріст і розвиток та урожайність буряку столового сортів Делікатесний і Червона куля.

Ключові слова: *буряк столовий, сорт, біопрепарат, листкова поверхня, урожайність.*

Постановка проблеми. В Україні у приватних і особистих господарствах населення вирощується більшість овочевої продукції: 98 % картоплі, 95 % огірка, 93 % буряку столового, 91 % капусти, 83 % цибулі ріпчастої, 87 % моркви посівної та 70 % помідора, тобто ключовими виробниками овочів виступають господарства населення. 74 % усіх площ під овочами припадає на картоплю, 4 % – капуста, 4 % – томати, по 3 % – огірок, цибуля, морква та 2 % – буряк столовий [1–2].

В Україні щорічно вирощується близько 850 тис. т буряку столового. Але останнім часом у зв'язку зі збільшенням експорту овочів борщового набору потреба у їх виробництві зростає. Не останню роль у виробництві буряку столового відіграють біопрепарати, завдяки яким отримують екобезпечну продукцію. Тому ці питання є актуальними для виробництва овочів на даний час [1–4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженнями багатьох вчених у різних кліматичних умовах доведено, що короткострокове намочування насіння та обприскування овочевих рослин біологічними препаратами підвищувало схожість насіння і врожайність [1–4, 15, 23].

Встановлено, що обробка біостимулятором підвищувала стійкість рослин до хвороб, дозволила отримати більш ранні сходи (на 5–7 діб). Позитивні результати отримано за обробки рослин планризом у суміші з бактофілом і врожайність була на 5,1 т/га вища, ніж у контролі. Рівень рентабельності вирощування літнього строку висаджування з обробкою насіння становила 150 %, без обробки – 110 % [5].

Стійкість до хвороб та продуктивність рослин підвищується у продукції за використання фізіологічно-активних речовин та мікроелементів (сірчанокисла мідь, борна кислота, сірчанокислий цинк) та підвищує врожайність на 10–15 % [6].

Визначення впливу біпрепаратів на швидкість росту головного погона, коли рослини триразово обприскували розчинами 0,2 % гібереліну, 0,15–0,03 % етрелу показало, що після передпосівної обробки насіння інтенсивність "дихання" насіння значно підвищилась, мобілізувались енергетичні ресурси насіння і в результаті енергія проростання та схожість збільшувались на 2,5–5 %. Біометричні показники розсади, вирощеної із насіння, обробленого біпрепаратом, перевищували параметри контрольних рослин [7].

Досліджено, що під час передпосівної обробки насіння янтарною кислотою в оптимальних умовах посилюється ріст стебла на 15 %, кореня – на 35 %, а врожайність підвищилась на 20 % [8].

Енергія проростання і схожість насіння шпинату підвищується за впливу гібереліну і дружні сходи отримано з насіння, яке обробляли гібереліном у високій концентрації (200 мг/л) [8, 9].

Обробка насіння овочів гідрохінолом у концентрації 0,1 % забезпечує збільшення врожаю на 13 %. В свою чергу, схожість насіння прискорюється на 4 доби і збільшується врожайність на 35–40 % у результаті дії біопрепарату [10–13, 14].

Овочі в процесі свого дозрівання (на різних стадіях) змінюють свій хімічний склад, багато з них (огірок, томат, цибуля, перець, баклажан) використовують в їжу не тільки в стиглому вигляді, але і недостиглими. Тому, важливим значенням у дослідженні є вивчення біохімічних показників овочів на різних стадіях дозрівання. Вміст вітаміну С сильно змінюється в процесі дозрівання. Дослідження показали, що у овочів в міру достигання плодів відбувається накопичення сухих речовин і цукрів, підвищується вміст аскорбінової кислоти, змінюється кислотність [14, 15].

Хімічний склад рослин змінюється залежно від віку. За даними багаторічних досліджень Грибовської селекційної станції вміст вітаміну С в рослинах коливається від 8 до 28 мг/100 г, причому його більше у молодших. Концентрація сухих речовин і золи в міру розвитку рослин поступово зростає. Для насінників характерне підвищення кількості жиру і клітковини. Зелені, нестиглі рослини містять мало або зовсім не містять пектолітичного ферменту, в той час як у стиглих він дуже активний. У міру росту рослин збільшується активна кислотність соку і зменшується pH від 6,1 у молодих рослин до 4,4 у дорослих [16, 17].

До початку другого місяця вегетації вміст азоту в рослинах зменшується, що пов'язано з більш інтенсивним плодоношенням і переходом азоту у інші форми. Зміни у відсотковому вмісті фосфору в листках на час вегетації не закономірні. В стеблах з віком спостерігається поступове зменшення вмісту фосфору. Відсоток калію за період максимального росту вегетативних частин рослин значно зменшується, особливо у стеблах. Надходження поживних елементів у рослину на початку росту найбільше, далі потреба у них швидко зростає з послідуючим спаданням. Надходження поживних елементів у рослину закінчується раніше та відбувається перегруповування поживних елементів всередині рослини. Як правило, з четвертої декади розвитку, коли починається збір врожаю, різко знижується вміст поживних елементів у листках внаслідок їх відтоку [18–24].

Аналіз джерел літератури показує, що недостатньо вивчено та науково не обґрунтовано застосування біопрепаратів для овочів та буряку столового, зокрема, тому питання, обрані для досліджень, є актуальними і несуть елементи новизни.

Методика досліджень. Дослідження проводили упродовж 2018–2020 рр. на дослідному полі кафедри овочівництва Уманського НУС відповідно до загальноприйнятих методик. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений. Загальна площа дослідної ділянки 10 $м^2$; облікової 5 $м^2$. Повторність досліду 4-разова, розташування ділянок рендомізованим методом. Висівали буряк столовий за схемою 45×10 см у III декаді квітня.

Результати досліджень. Біометричні спостереження за ростом і розвитком буряку столового сортів Делікатесний і Червона куля залежно від внесеного біопрепарату показали, що висота рослин визначає силу росту і залежно від дії препарату вказує на його вплив на ростові процеси у рослині (табл. 1).

Табл. 1. Висота рослин буряку столового сортів Делікатесний і Червона куля залежно від біопрепарату, см

Біопрепарат фактор В	Сорт фактор А	Висота рослин		Кількість листків	
		см (x±SD)	± до контролю	Шт./росл. (x±SD)	± до контролю
Контроль	Делікатесний	33±2,1	0	6±0,5	0
	Червона куля	34±1,2	0	5±0,8	0
Хелпрост овочевий	Делікатесний	41±2,1	7	10±0,5	4
	Червона куля	40±1,2	7	11±0,8	6
Хелпрост овочевий + Фітохелп	Делікатесний	48±2,9	15	11±0,9	5
	Червона куля	47±2,1	14	12±0,5	7
Солютин	Делікатесний	37±2,9	4	7±0,9	1
	Червона куля	35±4,1	2	6±0,5	1
Солютин+ Фітохелп	Делікатесний	45±2,9	12	10±1,6	4
	Червона куля	44±4,3	11	9±0,8	4
Липосам	Делікатесний	46±3,9	13	9±0,9	3
	Червона куля	44±3,6	11	10±0,0	5
Хлорела	Делікатесний	46±3,9	13	9±0,5	3
	Червона куля	47±2,6	14	9±0,8	4
CV, %		*12*	*–*	*24*	*–*

За висотою різнилися рослини буряка столового у порівнянні до контролю. Так, за застосування суміші препаратів Хелпрост овочевий + Фітохелп висота рослин у сорту Делікатесний і Червона куля була найвищою і складала 47–48 см, що істотно вище контролю на 15 см. Дещо нижчими були рослини за застосування Липосаму і Хлорели – 44–46 см, що істотно вище контролю на 12–14 см. Нижчими результатами різнилися рослини, оброблені препаратом Хелпрост овочевий – 41 см, що є вищим за контроль на 8–9 см.

Висота рослин буряку столового за дії препарату Солютину була нижчою, ніж за дії інших препаратів, що вказує на негативний вплив на рослини. Висота рослин буряка столового сорту Делікатесний за дії препарату Солютин була на рівні контролю, сорту Червона куля – нижчою за дію інших препаратів на 1 см і препарат відповідно негативно впливав на рослини буряка столового.

У підтвердження цього застосування суміші препаратів Солютин+Фітохелп покращує стан рослин і у сорту Делікатесний висота збільшується з 32 см до 41 см і переважає контроль на 9 см, а у сорту Червона куля висота збільшується до 40 см і переважає контроль на 7 см.

У досліді визначалася кількість листків на рослині, як ще один з біометричних показників росту буряку столового сортів Делікатесний і Червона куля (табл. 1).

За кількістю листків різнилися рослини сортів буряку столового у порівнянні до контролю. Так, у сорту Делікатесний у контролі кількість листків складала 6 шт/росл., у сорту Червона куля – 5 шт/росл. Від застосування суміші препаратів Хелпрост овочевий+Фітохелп кількість листків на рослині буряку столового сортів Делікатесний і Червона куля була найвищою і складала у сорту Делікатесний 11 шт./росл. та у сорту Червона куля – 12 шт/росл., що істотно вище контролю на 5 шт/росл. Дещо нижчою була кількість листків за застосування препаратів Липосам і Хлорела – 9–10 шт/росл. Вищими результатами відзначилися рослини, оброблені препаратом Хелпрост овочевий – 10–11 шт/росл., що вище контролю на 4–6 шт/росл. відповідно сорту.

Істотно важливим біометричним показником росту овочевих рослин є загальна площа листків на одному гектарі поля, як ще один з показників функціонування листкової поверхні буряка столового (рисунок 1). Загальна площа листків у буряка столового сорту Делікатесний у порівнянні до контролю була найвищою за застосування суміші біопрепаратів Хелпрост овочевий+Фітохелп і складала 29,6 тис. $м^2$/га, у сорту Червона куля – 30,7 тис. $м^2$/га, що істотно вище контролю на 15,9–17,0 тис. $м^2$/га. Дещо нижчою була площа листків за застосування інших препаратів та сумішей – 16,2,4–22,7 тис. $м^2$/га.

Застосування суміші препаратів Солютин+Фітохелп покращує стан рослин за рахунок дії біопрепарату і площа листків збільшується у сорту Делікатесний до 22,7 тис. $м^2$/га, у сорту Червона куля – до 22,5 тис. $м^2$/га і переважає контроль на 7,7–10,1 шт./росл.

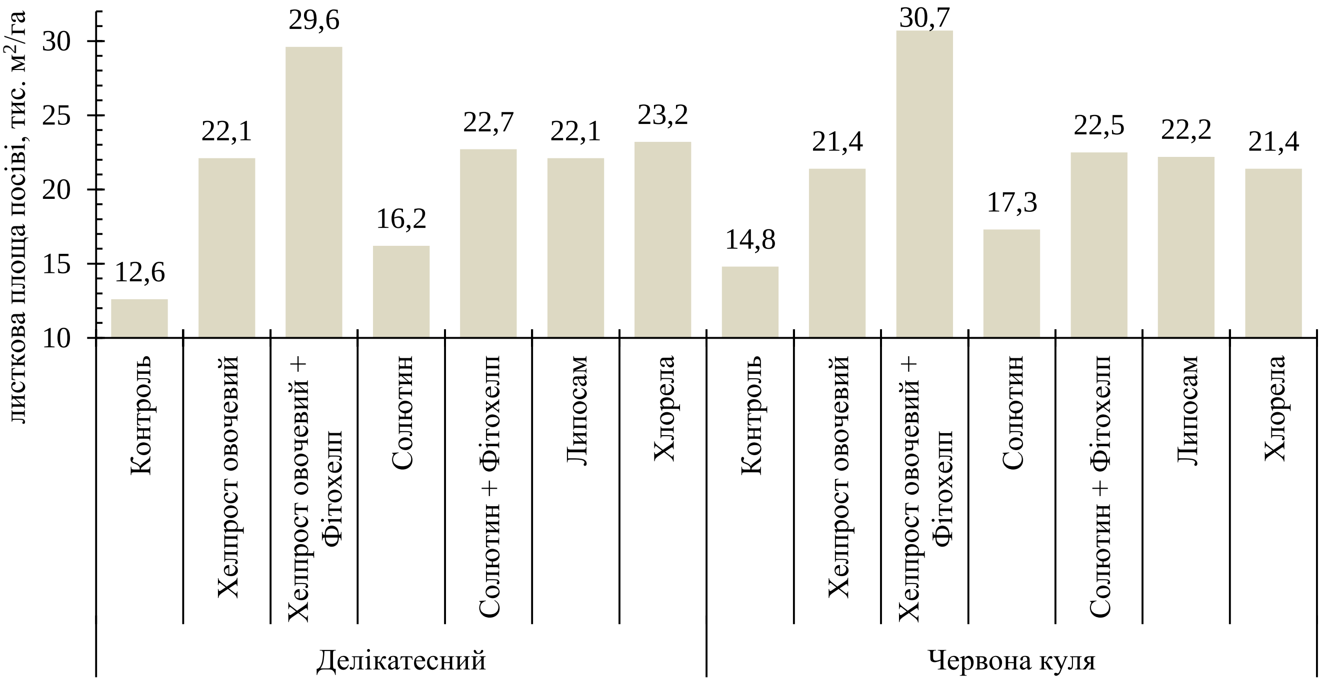

Рис. 1. Площа листків буряку столового сортів Делікатесний і Червона куля залежно від внесеного біопрепарату, тис. м^2/га

Маса коренеплоду визначає урожайність буряку столового сортів Делікатесний і Червона куля і залежно від дії біопрепарату вказує на його вплив на ростові процеси у рослині (рис. 2).

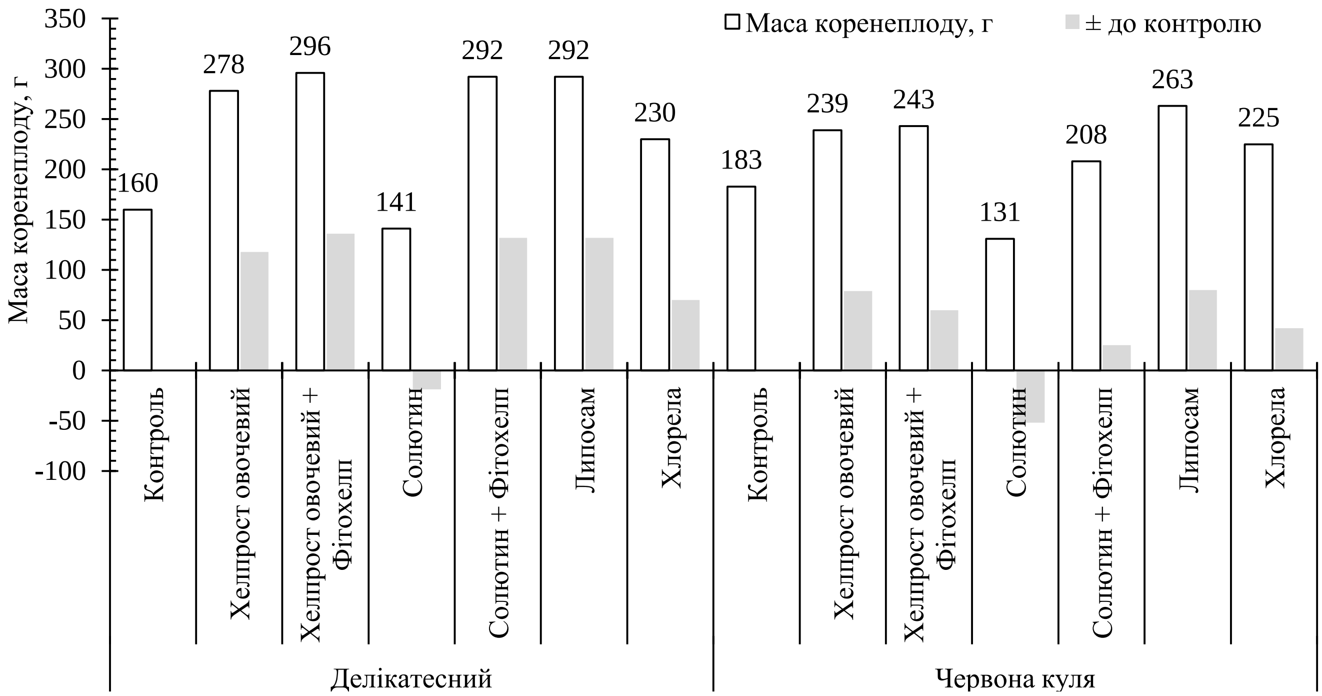

Рис. 2. Маса коренеплоду буряку столового сортів Делікатесний і Червона куля залежно від внесеного біопрепарату, г

За масою коренеплоду різнилися рослини буряку столового сортів Делікатесний і Червона куля у порівнянні до контролю. Так, за застосування суміші препаратів Хелпрост овочевий + Фітохелп маса коренеплоду буряку столового сортів Делікатесний і Червона куля була найвищою. Так, у сорту Делікатесний показник складав 296 г, що істотно вище контролю на 136 г, у сорту Червона куля – 238 г, що відповідно суттєво вище за контроль на 60 г.

Низьку масу коренеплоду мали рослини буряку столового сортів Делікатесний і Червона куля за застосування Хлорели – 225–230 г, що істотно вище контролю на 42–70 г. Вищим результатом різнилися рослини, на ріст та розвиток яких вплинули препарат Хелпрост овочевий – 239–278 г, Солютин+Фітохелп – 208–292 г і Липосам у сортів Делікатесний і Червона куля – 263–292 г, що вище контролю.

Далі ми визначали товарну урожайність коренеплодів буряку столового сортів Делікатесний і Червона куля залежно від внесеного біопрепарату, як основний показник його впливу на рослину (рис. 3).

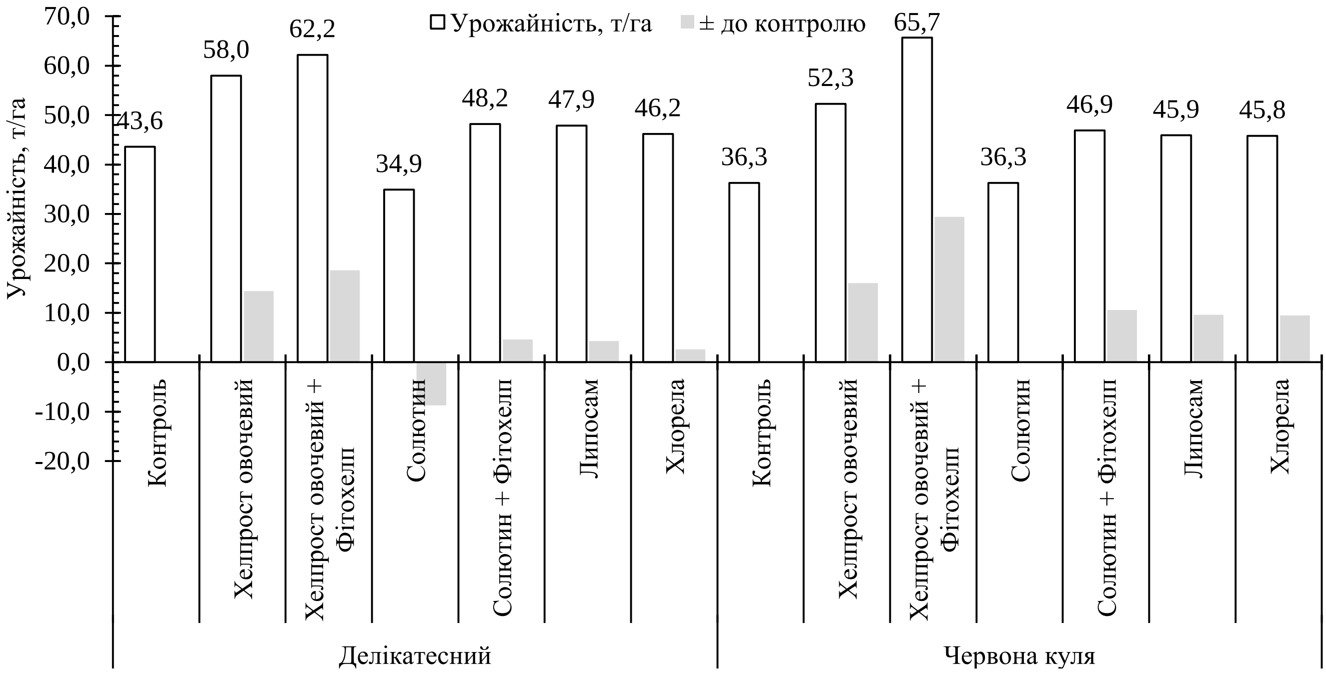

Рис. 3. Товарна урожайність коренеплодів буряку столового сортів Делікатесний і Червона куля залежно від внесеного біопрепарату, т/га

Товарна урожайність коренеплодів буряку столового різнилася у порівнянні до контролю. Так, за застосування суміші препаратів Хелпрост овочевий + Фітохелп товарна урожайність коренеплодів сорту Делікатесний була найвищою і складала 62,2 т/га, що істотно вище контролю на 18,6 т/га, у сорту Червона куля – 65,7 т/га, що вище контролю на 29,4 т/га.

Дещо меншу товарну урожайність коренеплодів мав буряк столовий за застосування препарату Хелпрост овочевий і у сорту Делікатесний вона досягала 58,0 т/га, Червона куля – 52,3 т/га, що істотно вище контролю на 14,4–16,0 т/га.

Вищим результатом різнилися рослини сорту Делікатесний, оброблені препаратом Хлорела – 46,2 т/га, що істотно вище контролю на 2,6 т/га, сорту Червона куля – 45,8 т/га. Оброблення рослин препаратом Липосам сприяло отриманню урожайності сорту Делікатесний 47,9 т/га, що вище контролю на 4,3 т/га, сорту Червона куля – 45,9 т/га та переважала контроль на 9,6 т/га.

Товарна урожайність коренеплодів буряку столового за дії препарату Солютин складала 34,9–36,3 т/га і була нижчою, ніж у контролі на 8,7 т/га та за дію інших препаратів, що підтверджує його негативний вплив на рослини. Але застосування суміші препаратів Солютин+Фітохелп покращує стан рослин і товарна урожайність коренеплодів буряку столового збільшувалася до 46,9–48,2 т/га та істотно переважала контроль на 4,6–10,6 т/га.

Отже, застосування суміші препаратів Хелпрост овочевий + Фітохелп покращує стан рослини і товарна урожайність коренеплодів буряку столового збільшується і була найвищою та складала у сорту Делікатесний 48,2 т/га, що істотно вище контролю на 4,6 т/га, у сорту Червона куля – 46,9 т/га, що вище контролю на 10,9 т/га.

Проведення статистичного аналізу та створення моделі взаємозв'язків між формуванням листкової площі, масою коренеплоду і врожайністю вказало на збільшення тісноти кореляційних зв’язків між біометричними показниками і врожайністю буряку столового залежно від застосування біопрепаратів (рис. 4).

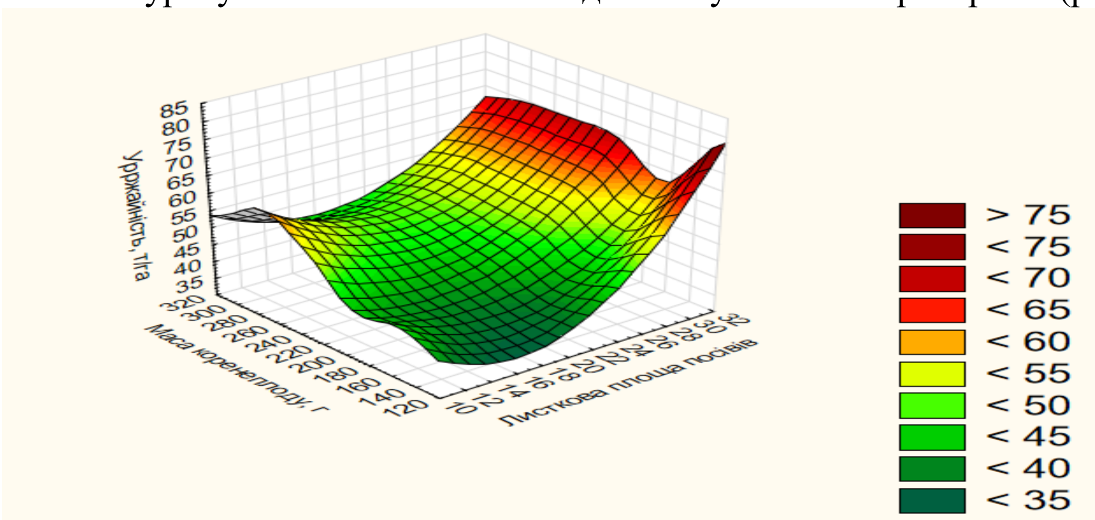

Рис. 4. Залежність між листковою площею посівів (тис. м^2/га), масою коренеплоду (г) та врожайністю (т/га) буряку столового залежно від застосування біопрепаратів

Висновки. В результаті досліджень викладено теоретичне узагальнення та вирішення наукових питань застосування біопрепаратів і формування високопродуктивних посівів буряку столового на основі збереження та відтворення родючості ґрунту, зменшення техногенного навантаження, принципів отримання продукції з високим вмістом біологічно активних речовин.

Доведено, що рослини буряку столового розрізнялися за висотою рослин, кількістю листків, площею листкової пластинки і їх загальною площею, які у буряку столового, у порівнянні до контролю, були найвищими у варіанті із застосуванням бакової суміші біопрепаратів Хелпрост овочевий + Фітохелп 28,3–28,7 тис. м^2/га, що істотно вище контролю на 13,6–14,8 тис. м^2/га.

Дещо нижчою була площа листків у результаті застосування інших препаратів та сумішей – 21,8–22,6 тис. $м^2$/га.

Позитивний вплив на ріст і розвиток, урожайність і біохімічні показники якості продукції буряку столового гарантує внесення біопрепаратів Хелпрост овочевий, Хелпрост овочевий+Фітохелп, що забезпечує зростання урожайності на 14,4–29,4 т/га. Встановлено, що застосування суміші препаратів Хелпрост овочевий + Фітохелп покращує стан рослини і товарна урожайність коренеплодів буряку столового була найвищою у сорту Делікатесний 62,2 т/га, що істотно вище контролю на 18,6 т/га, у сорту Червона куля – 65,7 т/га, що вище контролю на 29,4 т/га.

Література

1. Улянич О. І., Ковтунюк З. І., Філонова О. М., Мельниченко Т. В., Воробйова Н. В. Виробництво овочів і картоплі та перспективи розвитку галузі овочівництва на Черкащині. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник Овочівництво і баштанництво*. Харків: Плеяда, 2012. Вип. 58. С. 381–386.

2. Болотских А. С. Свекла и морковь. Харьков: Фолио, 2011. 262 с.

3. Гіль Л. С., Пашковський А. І., Сулима Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Вінниця: Нова книга, 2018. Ч. 2. 391 с.

4. Лудилов В. А. Все об овощах. М.: Фитон, 2011. 424 с.

5. Антрапцева Н. М., Пономорьова І. Г. Пошук шляхів підвищення якості овочевої продукції. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. 2014. № 6. С. 239–240.

6. Бикін А. В., Паламарчук С. П. Вміст мікроелементів у рослинах буряка столового при застосуванні добрив. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. 2012. № 57. С. 42–45.

7. Степуро М. Ф., Аутко А. А., Позняк О. В., Бохан А. И., Вырко А. Г. Влияние внекорневых подкормок и сортообразцов на урожайность и вынос тяжелых металлов столовыми корнеплодами. *Овощеводство*: сб. науч. тр. 2015. Т. 18. С. 236–243.

8. Паламарчук С. П. Агрохімічна оцінка використання добрив при вирощування буряка столового в Північному Лісостепу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04. К., 2015. 18 с.

9. Дереча О. А., Синецький В. Г., Венгер В. М. та ін. Природоохоронна технологія вирощування овочевих культур у відкритому ґрунті зони північного Лісостепу і ПоліссяУкраїни: навч. посіб. Житомир: Полісся, 2013. 208 с.

10. Сич З. Д., Жук О. Я., Бобось І. М. та ін. Довідковий матеріал з овочівництва. К., 2014. 178 с.

11. Подпрятов Г. І., Сич З. Д., Барабаш О. Ю., Жук О. Я., Хареба В. В. Короткий енциклопедичний словник з овочівництва. К.: ННЦ Ін-т аграр. економіки, 2016. 300 с.

12. Кецкало В. В. Урожайність сортів та гібридів буряка столового в умовах Правобережного Лісостепу України. *Агробіологія*. 2015. №11 (104). С. 129–133.

13. Улянич О. І., Діденко І. А., Кухнюк О. В. Уміст мікроелементів у овочевих коренеплодах. Матеріали VII Міжнародної наукової конференції «*Селекційно-генетична наука і освіта»* (Парієві читання) (19–21 березня 2018 р.). Умань, Сочинський, 2018. С. 273–274.

14. Ulianych O. I., Schetyna S. V., Slobodianyk G. Ya., Ternavskyi A. G., Kuhniuk O. V., Didenko I. A. Ecological Status of Soils and Vegetable Products in Cherkasy Region. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8 (3). P. 10–19.

15. Улянич О. І., Сорока Л. В., Воєвода Л. І., Кухнюк О. В. Застосування біопрепаратів для отримання органічної продукції овочевих рослин. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «*Актуальні питання аграрної науки»* (15 листопада 2018 р.). Київ: Основа, 2018. С. 176–178.

16. Стефанюк Г. С., Залецька О. Ю., Кунинець Р. І., Стефанюк С. В., Колодій А. М. Вміст нітратів у плодоовочевій продукції. *Вісник Львівського національного аграрного університету.* 2014. № 16. С. 344–347.

17. Стефанюк С. В., Ліщак Л. П. Кращі сорти столового буряка для західного регіону України. *Вісник Львівського державного аграрного університету*. 2014. № 8. С. 196–199.

18. Хареба В. В., Стефанюк С. В. Урожайність і товарність коренеплодів буряка столового залежно від сорту і строку сівби. *Blacksea*. 2014. Vol. 12. Is. 5. P. 9–12.

19. Хареба В. В., Стефанюк С. В. Вплив густоти стояння рослин буряків столових на врожай коренеплодів. *Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2013. № 183. С. 177–180.

20. La betterave a salade (Beta vulgaris L., spp. Vulgaris var. esculenta L.). *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic*. 2002. Vol. 34. № 3. P. 183–184.

21. Petroniene D., Z. Duchovskiene Generative development of cylindric red beet from differently matured plants. *Zemdirbyste*. 2002. №. 78. P. 251–258.

22. Badelek E., Adamicki F., Elkner K. The effect of temperature, cultivar and root size on quality and storage ability of red beet. *Vegetable crops research bull*. 2002. Vol. 56. P. 67–76.

23. Czeladzka B., Rog L., Zukowska E. Wplyw terminu zbioru na jakosc korzeni buraka cwiklowego. *Nowoczesne metody I techniki w hodowli I fiziologii roslin*. 2002. №. 1. P. 355–359.

24. Slodkowski P., Rekowska E. Uprawa buraka cwiclowego produkowanego na zbiorpeczkowy. Ogolnopolskie Sympozjum *«Nowe rosliny I technologie w ogrodnictwe»* (Poznan, 25–26 wrzesnia). Cz. 1. Rocz. AR Poznaniu. P. 479–483.

References

1. Ulyanych, O. I., Kovtunyuk, Z. I., Filonova, O. M., Mel′nychenko, T. V., Vorobyova N. V. (2012). Vegetable and potato production and prospects for the development of the vegetable industry in Cherkasy region. *Vegetable and melon growing*, iss. 58, pp. 381–386.

2. Bolotskykh, A.S. (2011). *Beets and carrots*. Khar′kov: Folyo, 262 p.

3. Hil′, L.S., Pashkovs′kyy, A.I., Sulyma, L.T. (2018). *Modern technologies of vegetable growing in closed and open ground*. Vinnytsya: Nova knyha, 391 p.

4. Ludylov, V.A. (2011). *All about vegetables*. M.: ZAO Fyton, 424 p.

5. Antraptseva, N. M., Ponomor′ova, I. H. (2014). Finding ways to improve the quality of vegetable products. Bulletin of Kharkiv National Agrarian University, no. 6, pp. 239–240.

6. Bykin, A. V., Palamarchuk, S. P. (2012). The content of microelements in beet plants when applying fertilizers. *Scientific Bulletin of the National Agrarian University*, no. 57, pp. 42–45.

7. Stepuro, M. F., Autko, A. A., Poznyak, O. V., Bokhan, A. Y., Vyrko, A. H. (2015). Influence of foliar fertilizers and cultivars on yield and removal of heavy metals by table roots. *Vegetable growing*, vol. 18, pp. 236–243.

8. Palamarchuk, S. P. (2015). Agrochemical assessment of the use of fertilizers in the cultivation of table beets in the Northern Forest-Steppe: avtoref. dys. PhD in agriculture. Kyiv, 18 p.

9. Derecha, O. A., Synets′kyy, V. H., Venher, V. M. et al. (2013). *Environmental technology for growing vegetables in the open ground of the northern forest-steppe and Polissya region of Ukraine*. Zhytomyr: Polissya, 208 p.

10. Sych, Z. D., Zhuk, O. YA., Bobos′, I. M. et al. (2014). *Reference material on vegetable growing*. K., 178 p.

11. Podpryatov, H. I., Sych, Z. D., Barabash, O. Yu., Zhuk, O. Ya., Khareba V. V. (2016). A short encyclopedic dictionary of vegetable growing. K.: NNTS In-t ahrar. ekonomiky, 300 p.

12. Ketskalo, V. V. (2015). Yield of varieties and hybrids of table beets in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Agrobiology,* no. 11 (104), pp. 129–133.

13. Ulyanych, O. I., Didenko, I. A., Kukhnyuk, O. V. (2018). The content of trace elements in vegetable roots. Proceedings of the VII International Scientific Conference "Breeding and Genetic Science and Education" (Parii readings) (19–21 march). Uman′, Sochyns′kyy, pp. 273–274.

14. Ulianych, O. I., Schetyna, S. V., Slobodianyk, G. Ya., Ternavskyi, A. G., Kuhniuk, O. V., Didenko, I. A. (2018). Ecological Status of Soils and Vegetable Products in Cherkasy Region. *Ukrainian Journal of Ecology*, vol. 8 (3), pp. 10–19.

15. Ulyanych, O. I., Soroka, L. V., Voyevoda, L. I., Kukhnyuk, O. V. (2018). The use of biological products for organic production of vegetable plants. Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference "*Current Issues of Agricultural Science*". Kyyiv: Osnova, pp. 176–178.

16. Stefanyuk, H. S., Zalets′ka, O. Yu., Kunynets′, R. I., Stefanyuk, S. V., Kolodiy A. M. (2014). Nitrate content in fruits and vegetables. *Bulletin of Lviv National Agrarian University,* no. 16, pp. 344–347.

17. Stefanyuk, S. V., Lishchak, L. P. (2014). The best varieties of table beets for the western region of Ukraine. *Bulletin of Lviv State Agrarian University*, no. 8, pp. 196–199.

18. Khareba, V. V., Stefanyuk, S. V. (2014). Yield and marketability of table beet roots depending on the variety and timing of sowing. Blacksea, vol. 12, Iss. 5, pp. 9–12.

19. Khareba, V. V., Stefanyuk, S. V. (2013). Influence of standing density of table beet plants on root crop yield. *Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, no. 183, pp. 177–180.

20. La betterave a salade (Beta vulgaris L., spp. Vulgaris var. esculenta L.). Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic. 2002. Vol. 34, N 3. P. 183–184.

21. Petroniene, D. Z. (2002). Duchovskiene Generative development of cylindric red beet from differently matured plants. *Zemdirbyste*, vol. 78, pp. 251–258.

22. Badelek, E., Adamicki, F., Elkner, K. (2002). The effect of temperature, cultivar and root size on quality and storage ability of red beet. Vegetable crops research bull. *Skierniewice*, vol. 56, pp. 67–76.

23. Czeladzka, B., Rog, L., Zukowska, E. (2002). Wplyw terminu zbioru na jakosc korzeni buraka cwiklowego. *Nowoczesne metody I techniki w hodowli I fiziologii roslin*, no. 1, pp. 355–359.

24. Slodkowski P., Rekowska E. (2000). Uprawa buraka cwiclowego produkowanego na zbiorpeczkowy. *«Nowe rosliny I technologie w ogrodnictwe»* (Poznan, 25–26 wrzesnia). Cz. 1. Rocz. AR Poznaniu, pp. 479–483.

Аннотация

Ульянич Е. И., Вдовенко С. А., Балабак А. А., Яценко В. В., Чмиль М. М. Рост, развитие и урожайность сортов свеклы столовой под действием биопрепаратов

Поиск новых условий выращивания овощей в биологизированных посевах с целью получения безопасной продукции и в связи с изменениями климатических условий требует немедленного решения. В статье рассмотрено и доказано, что применение биопрепаратов влияет на формирование высокопродуктивных посевов и способствует получению продукции с высоким содержанием биологически активных веществ. Исследования показали положительное влияние биопрепаратов на рост и развитие и урожайность свеклы столовой сортов Деликатесный и Червона куля.

Проведены исследования по изучению технологических аспектов выращивания овощей, в частности с применением биопрепаратов, именно с учетом экологического влияния как на ростовые процессы, так и на количественные и качественные показатели. Проанализированы особенности различных биопрепаратов и их эффективность. Осуществлен сравнительный анализ применения биопрепаратов, что позволило комплексно оценить влияние элементов технологии выращивания на фенологические, биометрические, показатели, урожайность и качество продукции свеклы столовой, разработке и совершенствованию элементов технологии их выращивания на территории Лесостепи Украины. Это предполагает использование высокопродуктивных сортов, применение различных эффективных биопрепаратов, является актуальным для распространения и выращивания свеклы столовой в Лесостепи Украины.

Фенологические наблюдения за растениями свеклы столовой показали, что они развивались неодинаково и по-разному реагировали в фазах роста и развития в зависимости от внесенных биопрепаратов. Фаза технической спелости начинались на 121–129 сутки и длиннее была, чем в контроле. При внесении Солютина и Хлореллы – 128–129 суток, а короче – при внесении биопрепаратов Хелпрост овощной, Хелпрост овощной + Фитохелп, Солютин + Фитохелп – 121–125 суток.

Доказано, что растения свеклы столовой отличались по высоте, количеству листьев, площади листовой пластинки и их общей площади на одном гектаре, которые по сравнению с контролем были от применения баковой смеси биопрепаратов Хелпрост овощной + Фитохелп – 28,3–28,7 тыс. м^2/га, что существенно выше контроля на 13,6–14,8 тыс. м^2/га. Несколько ниже была площадь листьев в результате применения других препаратов и смесей – 21,8–22,6 тыс. м^2/га. Применение смеси препаратов Хелпрост овощной + Фитохелп способствовало увеличению массы корнеплода свеклы столовой на 255–350 г, что существенно выше контроля на 9–10 г.

Положительное влияние на урожайность свеклы столовой проявили препарат Хелпрост овощной, а также смесь препаратов Хелпрост овощной + Фитохелп, применение которых обеспечило урожайность 52,4–63,8 т/га. Применение смеси биопрепаратов Солютин + Фитохелп улучшает внешний вид растения, повышает устойчивость к вредоносных микроорганизмов, а товарная урожайность увеличивается до 26,0 т/га и существенно превышает контроль на 3,2 т/га.

***Ключевые слова:** свекла столовая, сорт, биопрепарат, листовая поверхность, урожайность.*

Annotation

Ulyanich O. I., Vdovenko S. A., Balabak O. A., Yatsenko V. V., Chmil M. M.

Growth, development and yield of beet varieties under the action of biological products

The search for new conditions for growing vegetables in organic crops in order to obtain safe products and in connection with changes in climatic conditions requires an immediate solution. The article considers and proves that the use of biological products affects the formation of highly productive crops and promotes the production of products with a high content of biologically active substances. Studies have shown a positive effect of biological products on the growth and development and yield of beetroot varieties Delicatessen and Red Ball.

Studies have been conducted to study the technological aspects of growing vegetables, in particular with the use of biological products, taking into account the environmental impact of both growth processes and quantitative and qualitative indicators. Features of various biological products and their efficiency are analyzed. A comparative analysis of the use of biologicals, which allowed to comprehensively assess the impact of elements of cultivation technology on phenological, biometric, indicators, yield and quality of table beet products, development and improvement of elements of technology for their cultivation in the forest-steppe of Ukraine. This involves the use of highly productive varieties, the use of various effective biological products, is relevant for the spread and cultivation of table beets in the forest-steppe of Ukraine.

Phenological observations of canteen beet plants showed that they developed differently and reacted differently in the phases of growth and development, depending on the introduced biological products. The technical ripeness phase began on days 121–129 and was longer than in the control. With the introduction of Solutin and Chlorella – 128–129 days, and in short – with the introduction of biological products Helprost vegetable, Helprost vegetable + Phytohelp, Solutin + Phytohelp – 121–125 days.

It was proved that table beet plants differed in height, number of leaves, leaf blade area and their total area per hectare, which compared to the control were from the use of a tank mixture of biological products Helprost vegetable + Phytohelp – 28.3–28.7 thousand m²/ha, which is significantly higher than the control by 13.6–14.8 thousand m²/ha. The area of leaves was slightly lower as a result of the use of other drugs and mixtures – 21.8–22.6 thousand m²/ha. The use of a mixture of drugs Helprost vegetable + Phytohelp contributed to an increase in the mass of the root of table beets by 255–350 g, which is significantly higher than the control by 9–10 g.

A positive effect on the yield of beetroot was shown by the vegetable Helprost preparation, as well as a mixture of vegetable Helprost + Phytohelp preparations, the use of which provided a yield of 52.4–63.8 t/ha. The use of mixture of biological products Solutin + Phytohelp improves the appearance of the plant, increases resistance to harmful microorganisms, and marketable yield increases to 26.0 t/ha and significantly exceeds the control by 3.2 t/ha.

Key words: *beetroot, variety, biological product, leaf surface, yield.*

УДК 628.47
DOI 10.31395/2415-8240-2021-98-1-104-111

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В МІСТІ УМАНЬ

А. В. БАЛАБАК, *кандидат сільськогосподарських наук*
Уманський національний університет садівництва

Проведено дослідження поводження з твердими побутовими відходами на прикладі міста Умань, розглянуто особливості збору побутових відходів. Запропоновано один з перспективних методів утилізації органічної складової побутових відходів - анаеробна ферментація з подальшим компостуванням одержуваних продуктів.

Ключові слова: *тверді побутові відходи, біогаз, компост, сортувальна лінія, сміттєзвалище.*

Зростання населення у місті, індустріалізація, урбанізація й економічне процвітання призводять до збільшення твердих побутових відходів (ТПВ). Крім того, з рівнем розвитку промисловості, хімічна природа відходів стає складнішою. Це є причиною того, що відходи несуть більшу небезпеку для людей і навколишнього природного середовища. Тому виникає необхідність