Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Agricultural sciences

ISSN 2519-2698 print

ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9310

<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 635.64:581.14:661.162.6

Influence of root dressings on the yield of tomato hybrid in spring film greenhouses

H. I. Yarovyi¹, I. V. Sievidov¹, V. P. Sievidov²

¹Kharkiv National Agrarian University nd. a. V. V. Dokuchaev, Kharkiv, Ukraine

²Institute of Vegetable and Melon Growing of NAAS, Seleksiynе, Ukraine

Article info

Received 24.08.2020

Received in revised form

23.09.2020

Accepted 24.09.2020

Kharkiv National Agrarian
University nd. a. V. V. Dokuchaev,
p/v Dokuchaevs'ke-2,
Dokuchaevs'ke, Kharkiv rg,
62483, Ukraine.
Tel.: +38-057-299-75-53
E-mail: office@knau.kharkov.ua

Institute of Vegetable and
Melon Growing of NAAS,
Instituts'kaya Str., 1, Seleksiynе,
Kharkiv rg, 62478, Ukraine.
Tel.: +38-057-748-91-91
E-mail: ovoch.iob@gmail.com

Yarovyi, H. I., Sievidov, I. V., & Sievidov, V. P. (2020). Influence of root dressings on the yield of tomato hybrid in spring film greenhouses. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 22(93), 55–59. doi: 10.32718/nvlvet-a9310

Vegetable production by way of protected cultivation is currently developing in Ukraine as a dynamic and effective branch of agriculture. This is extremely important for providing the population with vegetables rich in vitamins and minerals, although the development of this branch does not provide for all of the population's needs. One of the ways to increase vegetable production is to increase the yield of protected cultivation cultures; this may be achieved with the well-grounded use of growth stimulants. To solve the problem of increasing the yield of the culture it is necessary in scientific and practical vegetable growing to research the influence of a root application of growth stimulants on tomato yield in the conditions of protected cultivation, particularly in spring film greenhouses. During the study, the plants were treated according to general recommendations for vegetable cultures. The article presents experimental data of three-year research on the use of biologically active natural substances, among which are Radifarm, Viva, Potassium humate and Kornevin, obtained during the cultivation of indeterminate type Signora F1 tomato hybrid. The study determines the phenologic and biometric properties of plants and establishes that the parameters of tomato plants had significant differences of biometrics when biologics were used. The research revealed the consistent patterns of using growth stimulants changing the formation of tomato yield. Using Radifarm biological resulted in a 28.6 % yield increase compared to the clean sample. The study established the effective influence of used biologics on the content of dry matter and main chemicals in tomato fruits. Among the researched biologics, using Radifarm provided the highest content of dry matter and sugar, while Kornevin provided the highest content of ascorbic acid. Economic calculations showed the high effectiveness of biologics used for root applications, especially of the Radifarm biological. It provided the highest yield and cash proceeds – 22.9 kg/m² and 233 UAH respectively, which is 25.5 % higher than the control group. Years of research established that using biologics that stimulate root system growth provides increases in yield and profitability level to the producers.

Key words: productivity, indeterminate hybrid, biologics, protected cultivation, technology, growth regulator.

Вплив кореневих підживлень на урожайність гібриду помідора у весняних плівкових теплицях

Г. Я. Яровий¹, І. В. Сєвідов¹, В. П. Сєвідов

¹Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, м. Харків, Україна

²Інститут овочівництва і баштанництва НААН, м. Мерефа, Україна

Виробництво овочів у захищеному ґрунті нині в Україні розвивається як динамічна і ефективна галузь сільськогосподарства, що має величезне значення для постачання населення багатьма вітамінами і мінеральними речовинами свіжими овочами. Однак розвиток цієї галузі не забезпечує всіх потреб населення. Один із шляхів підвищення виробництва овочевої продукції – під-

вищення врожайності культур в захищеному ґрунті, що можливо досягти при обґрунтованому застосуванні стимуляторів росту. Для вирішення проблеми підвищення продуктивності культури у науковому та практичному овочівництві необхідне дослідження впливу кореневих внесень стимуляторів росту на врожайність помідорів в умовах захищеного ґрунту, зокрема у весняних плівкових теплицях. У статті наведено експериментальні дані трирічних досліджень щодо застосування біологічно активних речовин природного походження, до яких належать Radifarm, Viva, гумат калію та Корневін, отримані при вирощуванні гібриду помідора індетермінантного типу Сінгора F1. Обробку рослин біопрепаратами у рамках проведеного дослідження здійснювали відповідно до загальних рекомендацій для овочевих культур. Визначено фенологічні та біометричні особливості рослин і встановлено, що параметри рослин помідора мали суттєві відмінності біометричних показників розвитку при застосуванні біопрепаратів. Виявлено закономірності змін застосування стимуляторів росту на формування врожайності помідорів. Досліджено, що при застосуванні біопрепарату Radifarm отримано зростання врожайності на 28,6 % порівняно з варіантом без обробки. Установлено ефективний вплив застосовуваних біопрепаратів на вміст сухої речовини та основних хімічних елементів у плодах помідора. Серед досліджуваних препаратів застосування Radifarm забезпечувало найбільший вміст сухої речовини та загального цукру, а найбільший вміст аскорбінової кислоти отримано за застосування біопрепарату Корневін. Економічні розрахунки показали високу ефективність застосовуваних для кореневого підживлення препаратів, особливо біопрепарату Radifarm. За роки дослідження встановлено, що при застосуванні біопрепаратів, які стимулюють ріст кореневої системи, виробники мають можливість отримувати прибавку врожайності та підвищення рівня рентабельності.

Ключові слова: продуктивність, індетермінантний гібрид, біостимулятори, захищений ґрунт, технологія, регулятор росту.

Вступ

Помідори є однією з провідних овочевих культур як у світі, так і в Україні. Загальне завдання вирощування овочевих культур у весняних плівкових теплицях полягає у виробництві якісної овочевої продукції не в сезон. Вирощування овочевих культур в захищеному ґрунті для забезпечення населення свіжою овочевою продукцією має вирішальне значення, особливо навесні, коли потреба у вітамінах стоїть надзвичайно гостро. На особливу увагу заслуговує виробництво огірків і томатів, оскільки їх обсяг у загальній структурі виробництва овочевої продукції найбільший, а показники якості найкраще задовольняють європейські вимоги (Sievidova, 2013).

Помідор є однією з важливих овочевих культур, що належать до сімейства пасльонових. Помідори сприяють здоровому, збалансованому харчуванню. Вони багаті мінералами, вітамінами, незамінними амінокислотами, цукрами та харчовими волокнами. Плоди помідорів вживають у свіжому вигляді. Консервовані та сушені помідори є економічно важливими продуктами переробки (Naika et al., 2005). Споживчий попит на помідори та продукцію їхньої переробки за останні тридцять років у світі збільшився майже на третину (Heuvelink, 2005). Вітчизняні дослідники доводять, що ґрунтові та погодні умови України дуже сприятливі для вирощування овочевої продукції. Її реалізація у свіжому і переробленому вигляді – важливий напрям в економіці країни. Попри усі складнощі, що мають місце в аграрному секторі, в галузі овочівництва існує позитивна тенденція: підвищується урожайність, збільшується кількість виробленої продукції (Boiko, 2020).

Варто зазначити, що загалом природні умови східної частини лівобережного Лісостепу України не зовсім підходять для вирощування у відкритому ґрунті тих видів овочевих культур, які необхідні для здорового харчування населення. Втім, за даними Л. О. Лещенка, в останні роки спостерігається позитивна тенденція до збільшення валового збору овочів. Вирощування овочів було економічно вигідним, оскільки витрати повністю покривались (Leshchenko & Sievidov, 2005). Задоволення сезонної потреби населення регіону в овочах може здійснюватися за раху-

нок місцевого виробництва у захищеному ґрунті в позасезонний період і у відкритому ґрунті в сезон (Sievidova, 2018). Клімат Харківського регіону характеризується мінливістю температур, різною кількістю щорічних опадів, сухим повітрям, високим випаровуванням та великою кількістю сонячного світла, тобто цілком підходить для вирощування помідорів у захищеному ґрунті. У дослідженнях Г. І. Ярового (Yarovyi et al., 2020) доведено, що тепличні умови вирощування овочів мають ряд переваг над умовами відкритого ґрунту і полягають у тому, що рослини можна вирощувати саме за такого діапазону температур, який є найбільш сприятливим для їхнього росту і розвитку. Це і позитивно впливає на активність вегетації, і захищає рослини від несприятливих погодних умов.

Численні дослідження виявили корисні властивості біологічних препаратів для багатьох овочевих культур, включаючи і помідори (Baka, 2014; Ali & Taha, 2016; Hanafy & Gehan, 2018; Ye et al., 2020), більшість цих досліджень підтвердили їхній позитивний вплив на ріст рослин.

При застосуванні біологічно активних речовин природного походження за вирощування томатів з'являється можливість при менших витратах отримувати достатній рівень врожайності та вищу якість продукції, а отже суттєво збільшувати рівень прибутковості виробництва без залучення додаткових коштів (Nikonchuk, 2012).

Тому метою наших досліджень було визначення впливу біостимуляторів розвитку кореневої системи на урожайність гібриду помідора індетермінантного типу Сінгора F1 у весняних плівкових теплицях.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводилися в 2018–2020 роках у весняній теплиці Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Під час закладання досліду і виконання супутніх досліджень керувалися загальноприйнятими методичними рекомендаціями в овочівництві і баштанництві (Bondarenko & Yakovenko, 2001). Ґрунт дослідної ділянки характеризується агрономічно-цінною зернисто-грудчастою структурою, високими фізико-механічними та хімічними властивостями, високою гумусованістю. В ор-

ному шарі ґрунту міститься: валового азоту – 0,29 %, фосфору – 0,2 %, гідролізованого азоту – 71,8 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 109,0 мг/кг ґрунту, і рухомого азоту 271,9 мг/кг ґрунту. Вміст гумусу в шарі 0–40 см – 3,9 %, рН водної витяжки – 5,2. За механічним складом ґрунт є середньо суглинковим ілуватопіщаним з умістом фракції з діаметром часток понад 0,25 мм 6 %. Найменша вологоємність в шарі 0–40 см дорівнює 22,18 % від маси абсолютно сухого ґрунту, в шарі 0–60 см – 21,37 %. Об'ємна маса ґрунту становить 1,18 г/см³. Агротехніка в досліді є загальноприйнятою для умов закритого ґрунту, за винятком елементів технології, які вивчалися.

Зарубіжними дослідниками зокрема встановлено, що одним з шляхів підвищення врожайності є застосування хімічної індукції резистентності, яка не тільки знижує інфікування, розвиток і ефекти вірусів хвороб помідора, а також поліпшує ріст рослин, врожайність, ранньостиглість і якість плодів (Glala et al., 2005). Ці результати узгоджуються з результатами, отриманими багатьма авторами (Baka & Rashad, 2016; El-Eshmauiy & Glala, 2019; Hernández-Ochoa et al., 2019), які повідомили, що рослинні екстракти можуть використовуватися для посилення проростання насіння та енергії розсади.

Відомо, що суттєвий вплив на продуктивність сільськогосподарських культур здійснюють синтетичні препарати ауксинової природи, вони концентруються в окремих органах і клітинах, забезпечують ефект атракції і, як наслідок, посилений ріст (Buinyi & Kuriata, 2018). Ще одним напрямком підвищення врожайності помідорів є використання біологічно активних речовин на основі гумінових кислот – гуматів. Ці речовини підвищують стійкість рослин до різних стресових факторів (посухи, заморозки, кумулятивне навантаження пестицидів); відновлюють родючість ґрунтів; підвищують урожайність сільськогосподарських культур, створюючи легкодоступні для рослин форми; поліпшують харчові якості та екологічну чистоту продукції (Olk et al., 2018).

Виходячи з вищевикладених вимог, для визначення впливу регуляторів росту на якість розсади та урожайність гібриду помідора індетермінантного типу Сігнора F1 були використані біопрепарати Radifarm, Viva, Корневін та органо-мінерального добрива гумат калію. В схему досліді були включені такі варіанти:

вищевикладених вимог, для визначення впливу регуляторів росту на якість розсади та урожайність гібриду помідора індетермінантного типу Сігнора F1 були використані біопрепарати Radifarm, Viva, Корневін та органо-мінерального добрива гумат калію. В схему досліді були включені такі варіанти:

Кореневе підживлення досліджуваними препаратами проводили в фазі третього справжнього листка, при пересадці розсади на дослідну ділянку та через 10 діб після висадки. Теплиці були плівкові зі встановленим крапельним зрошенням. Кожна теплиця мала 4 рядки, ширина міжряддя 40 см. Кількість рослин на ділянці – 15 шт., густота на 1 м² – 3,0 шт. Дослід було закладено у 4-кратній повторності, згідно з Методикою дослідної справи в овочівництві (Dospheov, 1985). Об'єктом дослідження був гібрид помідора індетермінантного типу селекції фірми Esasem (Японія) – Сігнора F1, включений до Державного реєстру сортів рослин (State register, 2017), придатних для поширення в Україні з 2017 року.

Під час проведення досліджень використовували комплекс методів, а саме: польовий, лабораторний, вимірювально-розрахунковий, порівняльний, математично-статистичний аналіз.

Результати та їх обговорення

Вирощування індетермінантних гібридів помідора вимагає певних прийомів щодо оптимізації умов живлення рослин протягом усього періоду вегетації відповідно до біологічних вимог культури. Одним із прийомів є застосування корневих підживлень за допомогою біостимуляторів, що істотно зміцнюють імунну систему рослин і стимулюють їх коренеутворення. Під час досліді розсади пагони в контрольному варіанті показали, що їхня коренева система була слабшою, ніж в інших варіантах з використанням стимуляторів. Коренева система була найкращою у варіанті з використанням препарату Radifarm. Основна причина цього полягає в тому, що важливою перевагою регулятора росту Radifarm є комплексний вплив на розвиток кореневої системи рослини.

При вивченні врожайності встановлено, що застосування стимуляторів росту здійснювало суттєвий вплив на формування врожайності помідорів. Найвищий показник середньої врожайності (22,9 кг/м²) отримано у варіанті з обробкою препаратом Radifarm (табл. 1).

Таблиця 1

Врожайність томатів залежно від стимуляторів росту, кг/м²

Варіант досліді	Урожайність, кг/м ²				± до контролю	
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	В середньому	у кг/м ²	у %
Контроль	14,3	21,2	17,9	17,8	–	–
Radifarm	20,0	25,6	23,0	22,9	5,1	28,6
Viva	18,1	21,1	18,8	19,3	1,5	8,4
Гумат калію	17,5	20,5	18,2	18,8	0,9	5,3
Корневін	16,0	20,5	17,5	18,0	0,2	1,0
HIP(0,95)	0,65	0,64	0,67	0,45	–	–
X _{sr}	17,2	21,8	19,1	19,3	0,4	2,1
S _x	0,7	0,7	0,7	0,7	–	–
V, %	11,4	8,9	10,6	9,6	–	–
НОМ	1,5	2,4	1,8	2,0	–	–

Завдяки застосуванню біологічно активних речовин отримано зростання врожайності на 28,6 % (на 5,1 кг/м²) порівняно з контролем. За варіантом з обробкою препаратом Viva отримано урожайність на 8,4 % (на 1,5 кг/м²) вищу порівняно з контролем. Решта варіантів з обробкою препаратами Гумат калію та Корневін були практично на одному рівні: на 1–5,3 % вище за контроль (18,8 та 18,0 кг/м² відповідно). Найнижчу ж врожайність показав варіант без обробки, який був контрольним (17,8 кг/м²). Це пов'язано з дією елементів, що містяться в досліджуваних біопрепаратах, які сприяли кращому розвитку кореневої системи, швидкій адаптації розсади при пересаджуванні на дослідну ділянку, що позитивно позначилося на приживлюваності рослин та їхньому розвитку.

Отримані результати лабораторних аналізів плодів помідора показали, що найвищу якість продукції отримано при застосуванні препарату RADIFARM: вміст сухих речовин склав 4,42 % на сиру речовину (на 30,7 % вище за контроль), сума цукрів – 3,39 % (на 45,5 % вище за контроль), аскорбінової кислоти – 12,21 мг/100 г (на 28,1 % вище за контроль). При використанні як кореневого підживлення препарату Viva вміст сухих речовин в плодах був на рівні контролю, при цьому сума цукрів була більшою на 15,0 %, вміст аскорбінової кислоти – на 15,6%. При застосуванні препаратів Корневін та Гумат калію вміст сухої речовини збільшився порівняно з контролем на 16,0 і 18,9 %, сума цукрів – на 16,7 і 26,6 %, аскорбінової кислоти – на 12,5 і 62,5 % відповідно.

Економічну ефективність застосування біопрепаратів, досліджуваних як кореневі підживлення, оцінювали за основними показниками: рівень врожайності товарної продукції, грошовий виторг з 1 м², виробничі витрати, собівартість одиниці продукції, прибуток з 1 м² та рівень рентабельності виробництва свіжих помідорів. При застосуванні корневих підживлень врожайність помідора порівняно з контролем збільшилася на 1–28,6%. Настільки ж зріс і грошовий виторг при середній ціні за 1 кг помідорів у весняно-літній період 2018–2020 років – 9,8 грн. Найвища врожайність, а також і грошовий виторг були отримані при використанні біопрепарату Radifarm – 22,9 кг/м² і 233 грн відповідно, що в середньому на 25,5 % вище за контроль. Застосування як кореневого підживлення в технології вирощування помідорів біопрепарату Radifarm, позитивно впливаючи на врожайність культури, дозволяє отримати великий прибуток і відповідно підвищити економічний ефект господарювання.

Висновки

На основі проведених досліджень встановлено, що впливаючи на процеси формування структури врожайності за допомогою корневих підживлень, можливо регулювати величину урожайності культури помідора. Біопрепарати сприяють накопиченню сухих речовин, що поліпшує якість, підвищуючи біологічну і харчову цінність плодів помідора за рахунок збільшення кількості цукрів та кислот. При застосуванні біопрепаратів, які стимулюють ріст кореневої систе-

ми, виробники мають можливість отримувати прибавку врожайності та підвищення рівня рентабельності. Таким чином, все це доцільно враховувати в технології вирощування помідорів.

References

- Ali, H. H., & Taha, K. K. (2016). Effect of Three Plant Extracts on Controlling of Tomato Damping-off Disease. ZANCO Journal of Pure and Applied Sciences, 28, 1–6. doi: 10.21271/zjpas.v28i4.1045.
- Baka, Z. (2014). Biological control of the predominant seed-borne fungi of tomato by using plant extracts. J. Phytopathol. Pst. Mgmt. 1(3), 10–22. URL: <http://ppmj.net/index.php/ppmj/article/view/15>.
- Baka, Z., & Rashad, Y. (2016). Alternative control of early blight of tomato using plant extracts from *Acacia nilotica*, *Achillea fragrantissima* and *Calotropis procera*. Phytopathologia Mediterranea, 55(1), 121–129. doi: 10.14601/Phytopathol_Mediterr-17161.
- Boiko, L. (2020). Suchasni tendentsii rozvytku ovochevoi haluzi v umovakh yevrointegratsii Ukrainy. [Modern tendencies in the development of vegetable industry under conditions of Ukraine's euro-integration]. Agrosvit, 6, 69–76. doi: 10.32702/2306-6792.2020.6.69 (in Ukrainian).
- Bondarenko, H. L., & Yakovenko, K. I. (2001). Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi i bashtannytstvi. [Experimental methodology in vegetable growing and melon growing]. 3-e vyd. Kharkiv: "Osnova" (in Ukrainian).
- Buinyi, O. V., & Kuriata, V. H. (2018). Vplyv 1-NOC na produktyvnist tomativ. [Influence of 1-NOC on tomato productivity]. Ovochivnytstvo, 1, 48–52. doi: 10.31395/2310-0478-2018-1-48-52 (in Ukrainian).
- Dosphehov, B. A. (1985). Metodika polevogo opyta. [Field experiment technique]. M.: Agropromizdat (in Russian).
- El-Eshmawiy, Kh. H., & Glala, A. A. (2019). Productivity and economic efficiency of application induced resistance technique in autumn tomato production. Journal of Agricultural Economics and Social Sciences, 32(5), 3949–3958. doi: 10.21608/jaess.2007.47244.
- Glala, A. A., Ezzo, M. I., & Abdalla, A. M. (2010). Influence of plant growth promotion rhizosphere-bacteria "PGPR" enrichment and some alternative nitrogen organic sources on tomato. Acta Horti, 852, 131–138. doi: 10.17660/ActaHorti.2010.852.14.
- Hanafi, A., & El-Emary, G. (2019). Role of Azolla Pinnata Biofertilizer Extract in Producing Healthy Tomatoes. Asian Journal of Research in Biochemistry, 3(3), 1–8. doi: 10.9734/AJRB/2018/46785.
- Hernández-Ochoa, J. S., Levin, L., Hernández-Luna, C., Contreras-Cordero, J. F., Niño-Medina, G., Chávez-Montes, A., et al. (2019). Antagonistic Potential of *Macrolepiota* sp. Against *Alternaria* Solani as Causal Agent of Early Blight Disease in Tomato Plants. Gesunde Pflanzen, 72, 69–76. doi: 10.1007/s10343-019-00484-4.
- Heuvelink, E. (ed.). (2005). Tomatoes (Crop Production Science in Horticulture). USA: CABI Publishing.

- Leshchenko, L. O., & Sievidov, V. P. (2005). Suchasnyi stan ta tendentsii rozvytku ovochivnytstva v Ukraini. [Current state and development trends of vegetable growing in Ukraine]. *Visnyk KhNAU. Serii: ekonomichni nauky*, 3, 317–326 (in Ukrainian).
- Naika, S., Jeude, J., Goffau, M. et al. (2005). Cultivation of tomato production, processing and marketing. Digigrafi, Wageningen, Netherlands.
- Nikonchuk, N. V. (2012). Vplyv biolohichno aktyvnykh rehovyn na vrozhainist ta yakist tomativ. [Influence of biologically active substances on the yield and quality of tomatoes]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia*, 2, 160–163 (in Ukrainian).
- Olk, D., Dinnes, D., Scoresby, J., Callaway, C., & Darlington, J. (2018). Humic products in agriculture: potential benefits and research challenges – a review. *Journal of Soils and Sediments*, 18, 2881–2891. doi: 10.1007/s11368-018-1916-4.
- Sievidova, I. O. (2013). Vplyv yakosti ovochevoi produktsii na konkurentospromozhnist ovochivnytstva. [The influence of the quality of vegetable products on the competitiveness of vegetable growing]. *Visnyk LNAU. Ser. “Ekonomika APK”*, 20(1), 302–306 (in Ukrainian).
- Sievidova, I. O. (2018). Faktory vplyvu na funktsionuvannia optovykh rynkiv ovochevoi produktsii. [Factors influencing the functioning of the wholesale markets for vegetable products]. *Ahrosvit*, 2, 28–32 (in Ukrainian).
- State register of plant varieties suitable for dissemination in Ukraine in 2017 (2017). K.: Ministerstvo ahrarnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy (in Ukrainian).
- Yarovi, H., Sievidov, V., & Sievidov, I. (2020). Urozhainist ta produktyvnist hibrydiv pomidora indeterminantnoho typu v plivkovykh teplytsiakh. [Productivity and productivity of indeterminate tomato hybrids in film greenhouses]. *Ovochivnytstvo i bashtannytstvo*, 67, 64–72. doi: 10.32717/0131-0062-2020-67-64-72 (in Ukrainian).
- Ye, L., Zhao, X., Bao, E. et al. (2020). Bio-organic fertilizer with reduced rates of chemical fertilization improves soil fertility and enhances tomato yield and quality. *Sci Rep*, 10, 177. doi: 10.1038/s41598-019-56954-2.