

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ ПОМІДОРА ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ

СЄВІДОВ В.П. – кандидат сільськогосподарських наук

orcid.org/0000-0002-3826-5149

Державний біотехнологічний університет

Постановка проблеми. Помідори займають провідне місце серед овочевих культур, як в Україні так і у світі. Вирощування овочів в умовах захищеного ґрунту є ключовим для забезпечення населення свіжою продукцією. Виробництво помідорів становить значну частку від загального обсягу овочевої продукції, що вимагає апробації нових технологій для підвищення врожайності [1]. Для сучасного виробництва овочів у захищеному ґрунті характерні недостатня сівозміна та надмірний рівень застосування мінеральних добрив, які негативно впливають на родючість у ґрунтових теплицях [2]. Використання стимуляторів росту дозволяє отримувати здорові рослини з розвинутою кореневою системою, які ефективніше протидіяти стресовим впливам навколишнього середовища. Дані наукових досліджень підтверджують, що впровадження сучасних методів веде до зниження хімічного навантаження на рослини та сприяє збереженню природних ресурсів, що є важливим для сталого розвитку аграрного сектора та виробництва помідорів [3]. Біостимулятори є важливими інструментами в сучасному сільському господарстві, оскільки вони активують специфічні функції та процеси в рослинах, сприяючи їх росту та розвитку. Для ефективного застосування регуляторів росту необхідно глибоко розуміти їх властивості та вплив на рослини. Саме застосування біостимуляторів здатне забезпечити високий рівень врожайності при мінімальних витратах на зовнішні ресурси, що є особливо актуальним в умовах сучасних викликів глобалізації та змін клімату [4, 5].

Зважаючи на важливість овочів, особливо помідорів, для здоров'я людини, інтеграція біостимуляторів у технології вирощування помідорів може стати ефективним засобом для підвищення врожайності. Для досягнення оптимальних результатів важливо враховувати специфічні особливості кожного препарату та умови вирощування. Актуальним завданням є дослідження впливу біостимуляторів на врожайність помідора у конкретних агрокліматичних умовах, що дозволить не лише оптимізувати витрати ресурсів, але й забезпечити сталість продуктивності на довгостроковій основі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Помідори є ключовим продуктом у сучасному овочівництві, їх виробництво та споживання мають значний вплив на економіку та здоров'я населення. Актуальність вирощування помідорів у контексті зміни клімату полягає у необхідності адаптації сучасних технологій для забезпечення стабільного вирощування, навіть за несприятливих погодних умов [6, 7]. Помідори є багатим джерелом мінералів, вітамінів, незамінних амінокислот, цукрів та харчових волокон, що робить їх важливим

компонентом раціону. Їх споживають свіжими, а також у вигляді консервованих та сушених продуктів, які мають значну економічну цінність. Хімічний склад плодів помідорів залежить від гібриду та умов вирощування. Вміст сухої розчинної речовини у плодах різних гібридів коливається в межах 5,5-5,9%, а вміст цукрів та аскорбінової кислоти варіюється залежно від умов вирощування. Це підкреслює важливість вибору відповідних сортів та оптимальних агротехнічних прийомів для забезпечення високої якості продукції [8, 9].

В Україні, враховуючи кліматичні особливості, помідори вирощують як у відкритому, так і в закритому ґрунті. Для отримання ранньої продукції навесні оптимальним є використання теплиць. Розсадний метод дозволяє забезпечити оптимальний ріст і розвиток рослин та отримати максимально ранній врожай [10]. Підвищення врожайності сільськогосподарських культур є ключовим аспектом удосконалення агротехнологій та забезпечення продовольчої безпеки. Оптимізація мінерального живлення є ефективним засобом підвищення врожайності та якості продукції різних сільськогосподарських культур [11].

Дослідження дозволяють відзначити, що застосування бактеріальних препаратів значно підвищує врожайність овочевих культур, призводить до збільшення об'єму кореневої маси, активізації симбіотичних процесів та підвищення стійкості рослин до стресових факторів. Впровадження бактеріальних препаратів у технології вирощування сільськогосподарських культур є ефективним засобом підвищення їх продуктивності, покращення якості врожаю [12-14].

При розробці біостимуляторів активно застосовують ретельно відібрані штами ризосферних бактерій, що забезпечують комплексну дію для рослин. Ці мікроорганізми безпосередньо або через зміну мікробіологічного балансу стимулюють ріст і розвиток рослин. Вони сприяють оптимізації процесів живлення, забезпечуючи доставку необхідних поживних речовин, гормонів і ферментів у клітини рослин, а оптимізація живлення рослин із застосуванням цих препаратів позитивно впливає на їх стійкість до змін кліматичних умов [15, 16].

Мета дослідження полягала у визначенні впливу різних режимів попередньої обробки насіння шляхом замочування в дистильованій воді та застосування біостимуляторів АБТ та Епін-екстра на динаміку росту, розвиток рослин протягом повного вегетаційного циклу та на кінцеву врожайність гібридів помідора F1.

Матеріали та методика досліджень. Польові експерименти проводилися у плівкових теплицях. Теплиці розташовано у Державному біотехнологічному університеті

в південно-східній частині Лівобережного Лісостепу України. Дослідження виконувалися у 2018-2021 роках. Ґрунт теплиць представлено чорноземом типовим для глинистих карбонатних лісів.

Польовий дослід проводили за стандартними методиками. У третій декаді лютого насіння досліджуваних гібридів висівали в касети. Після проростання розсаду переносили в теплицю, де їх пікірували в стаканчики об'ємом 500 см³. Рослини щоденно поливали та проводили розпушування ґрунту. У період з третьої декади квітня до першої декади травня розсаду з 3-5 справжніми листками та висотою 30-35 см висаджували на постійне місце в плівкову теплицю без обігріву. Вологість ґрунту підтримували на рівні 80,0-82,4% НВ за допомогою краплинного зрошення, при цьому витрата води на один полив становила 4,5-6,5 л/м².

У проведеному дослідженні вивчали вплив біостимуляторів на ріст та розвиток індетермінантних гібридів помідорів F1 Матіас та Махітос, рекомендованих для вирощування в Україні. Насіння обробляли водою та біостимуляторами росту АБТ і ЕПІН. Варіанти дослідів розміщували методом повної рандомізації з чотирикратною повторністю, що забезпечує усунення систематичних похибок та підвищує достовірність результатів. Протягом вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження та біометричні вимірювання, зокрема оцінювали динаміку росту, розвиток листового апарату та формування генеративних органів. Урожай плодів обліковували окремо за кожним варіантом та повторністю, що дозволяло детально аналізувати вплив різних факторів на продуктивність. Для статистичної обробки даних розраховували коефіцієнт кореляції, визначаючи силу та напрямок зв'язку між досліджуваними показниками. Перевірку гіпотез щодо наявності та характеру взаємозв'язків здійснювали за допомогою дисперсійного аналізу методом ANOVA, що дозволяло оцінити значущість впливу факторів на результати дослідження.

Біостимулятор АБТ є багатокомпонентним мікробним засобом, розробленим для поліпшення азотного живлення рослин у сільському господарстві. Основу препарату складають асоціативні азотфіксуючі мікроорганізми роду *Azotobacter*, які здатні фіксувати атмосферний азот, перетворюючи його на доступні для рослин форми, що сприяє підвищенню родючості ґрунту та врожайності культури [17, 18].

Епін-екстра є регулятором росту та адаптогеном з широким спектром дії, що характеризується вираженим антистресовим ефектом. Цей синтетичний аналог природних речовин містить 0,025 г/л епібрасиноліду і використовується для стимуляції енергії проростання та схожості насіння, підвищення стійкості рослин до хвороб, забезпечення раннього та рівномірного дозрівання врожаю, а також для посилення захисних механізмів рослин проти несприятливих умов навколишнього середовища [19].

Результати досліджень. Результати дослідження показали, якою мірою обробка насіння помідорів біостимуляторами за різної експозиції впливає на строки проходження фаз розвитку рослин помідорів. Обробка насіння помідорів біостимуляторами різної тривалості

впливу прискорює проходження фаз розвитку рослин порівняно з контрольним варіантом без обробки.

Дослідження показали, що обробка насіння помідорів біопрепаратом ЕПІН значно впливає на швидкість проходження фаз розвитку рослин. Порівняно з контрольним варіантом без обробки, застосування біопрепарату ЕПІН прискорювало розвиток рослин. Зокрема, при обробці насіння біопрепаратом АБТ перші сході з'являлися на 4-6 день експерименту, тоді як використання біопрепарату ЕПІН призводило до появи сходів вже на 4-й день. Основні фази росту та розвитку рослин, оброблених біопрепаратом ЕПІН, наставали в середньому на один день раніше, ніж в інших варіантах дослідження. Протягом періоду спостережень різниця в тривалості основних фенологічних фаз становила від 2 до 6 днів (в середньому 8-11%) при обробці АБТ і від 6 до 10 днів (11-15% залежно від експозиції) при застосуванні для інокуляції насіння біопрепарату ЕПІН. Загалом, інокуляція насіння за 6-годинною експозицією біопрепаратом ЕПІН призводила до того, що основні фази росту і розвитку рослин наставали в середньому щонайменше на один день раніше, ніж у інших варіантах польового дослідів. Вплив сортименту гібрида був незначним: ранній гібрид Махітос проходив основні фази дещо раніше, але ця різниця була мінімальною. Обробка насіння біопрепаратами також прискорювала настання фази масового плодоношення у всіх досліджуваних гібридів.

Біометричні показники свідчать, що стимулятори росту суттєво впливали на ріст і розвиток рослин досліджуваних гібридів помідорів (табл. 1).

Інокуляція насіння водою, препаратами АБТ та біопрепаратом ЕПІН сприяла прискоренню розвитку рослин. Середній показник висоти стебла в контрольному варіанті становив 115 см, тоді як у рослин, оброблених біопрепаратом ЕПІН, цей показник досягав 127 см, що на 10,4% більше, ніж у контролі. Діаметр стебла в середньому становив 0,7-0,8 см. Середня маса рослин під час масового цвітіння варіювалася від 1037 г у контролі до 1214 г у рослин, оброблених біопрепаратом ЕПІН. Інокуляція насіння водою, препаратами АБТ та ЕПІН призводила до збільшення маси рослин на 3%, 10% та 17% відповідно, порівняно з контролем. Рослини всіх варіантів дослідів мали більшу площу листової поверхні порівняно з контролем: +6% при обробці біопрепаратом АБТ та +14% при застосуванні біопрепарату ЕПІН. Таким чином, у період масового цвітіння різниця в біологічних параметрах рослин помідорів становила +10-17% на користь рослин, оброблених біопрепаратом ЕПІН, які показали найвищі значення за всіма показниками та перевершили контроль. Найбільш виражений позитивний вплив спостерігається при застосуванні біостимулятора ЕПІН, особливо за тривалішої експозиції, що забезпечує максимальне збільшення всіх морфометричних показників. Біопрепарат АБТ також сприяє покращенню росту, хоча меншою мірою, ніж ЕПІН. Обробка дистильованою водою має найменший вплив, іноді лише незначно перевищуючи показники контролю або залишаючись на подібному рівні. Загалом, обробка біопрепаратом ЕПІН виділяється як

Таблиця 1

Біометричні показники рослин помідора у фазу масового цвітіння, за різних препаратів та експозиції обробки (середнє за 2018-2021 рр.)

Фактор А (обробка)	Фактор Б (експозиція, годин)	Площа листової поверхні, см²/росл.	Маса рослини, г	Довжина центрального стебла, см	Кількість листіків, шт.
Без обробки (контроль)	-	2402	1037	115	16
H ₂ O дистильована	4	2370	1012	112	17
	6	2511	1089	121	16
	12	2513	1101	119	16
АБТ	4	2450	1077	119	17
	6	2573	1157	123	17
	12	2672	1182	124	17
ЕПІН	4	2552	1169	120	17
	6	2803	1251	132	17
	12	2822	1223	128	17
в середньому		2566,5	1129,4	121,0	16,5

Таблиця 2

Біометричні показники рослин помідора у фазу масового плодоношення, за різних препаратів та експозиції обробки (середнє за 2018-2021 рр.)

Фактор А (обробка)	Фактор Б (експозиція, годин)	Площа листової поверхні, см²/росл.	Маса рослини, г	Довжина центрального стебла, см	Кількість листіків, шт.
Без обробки (контроль)	-	9048	1990	273	26
H ₂ O дистильована	4	8534	1969	269	25
	6	9563	2090	280	28
	12	9573	2117	283	27
АБТ	4	9370	2038	278	23
	6	8467	2217	290	28
	12	9952	2183	292	28
ЕПІН	4	9750	2182	281	27
	6	10322	2309	299	29
	12	10415	2310	308	29
в середньому		9499,3	2140,3	285,1	27,0

найефективніший метод стимуляції росту у фазу масового цвітіння.

Дослідження показують, що обробка насіння помідорів біостимуляторами суттєво впливає на розвиток рослин у фазі масового плодоношення (табл. 2).

Результати дослідження показали, що обробка насіння помідорів біостимулятором ЕПІН сприяла збільшенню довжини стебла рослин. У середньому за період досліджень максимальна довжина стебла спостерігалася у рослин, оброблених біостимулятором ЕПІН, і становила 296 см, що на 7% більше, ніж у контрольній групі (276 см). Інші гібриди менше відрізнялися від контролю за цим показником. Діаметр стебла в середньому становив 1,0-1,3 см. Щодо площі асиміляційної поверхні, середня площа листової поверхні в контрольній групі становила 9048 см² на рослину. Найбільше перевищення над контролем зафіксовано у рослин, оброблених біостимулятором ЕПІН, з площею листової поверхні в середньому 10162 см², що на 12% більше, ніж у контролі. Інші гібриди мали перевищення над контролем на рівні похибки експерименту.

Кількість листків на рослині коливалася від 23 до 28. Маса рослин при застосуванні біостимуляторів варіювала від 1990 г на контрольному варіанті без обробки до 2310 г, у досліді з обробкою біостимулятором ЕПІН, що на 16% більше, контролю. Під час масового плодоношення спостерігалися суттєві відмінності за основними біометричними показниками рослин помідорів залежно від препарату, використаного для інокуляції насіння. Перевищення за всіма показниками рослин становило 7-16% над контролем у дослідних варіантах з обробкою біостимулятором ЕПІН.

Результати дослідження 2018–2021 років показали, що обробка насіння помідорів біостимулятором ЕПІН значно впливає на врожайність. Найвища врожайність спостерігалася у варіантах, де насіння інокулювали біостимулятором ЕПІН (рис. 1).

Зокрема, максимальний показник врожайності – 18,1 кг/м² було досягнуто у 2020 році при 12-годинній експозиції насіння з біостимулятором ЕПІН (табл. 3).

У контрольному варіанті без обробки насіння врожайність становила 14,1 кг/м². Обробка гібридів

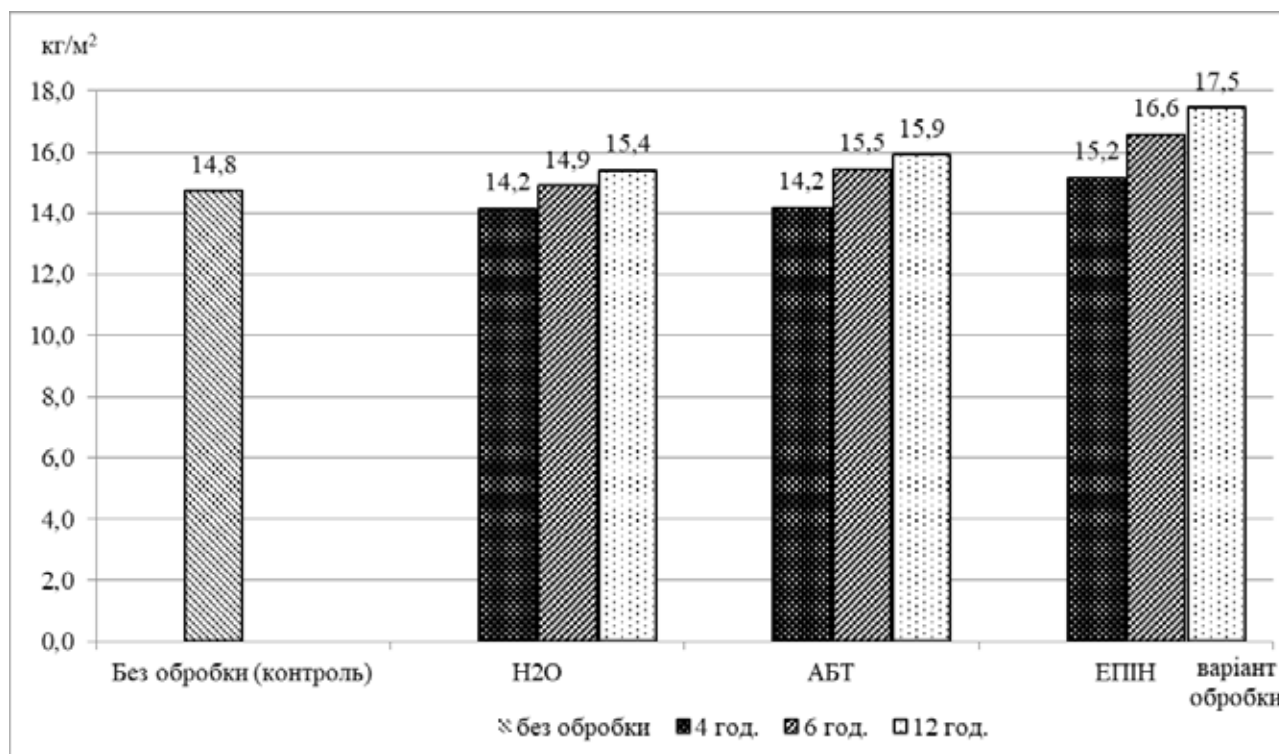


Рис. 1. Урожайність рослин помідора, за різних препаратів та експозиції обробки (середнє за 2018-2021 рр.)

Таблиця 3

Загальна врожайність помідора, за різних препаратів та експозиції обробки (2018-2021 рр.)

Фактор А (обробка)	Фактор Б (експозиція, годин)	Урожайність, кг/м²					±% до контроля
		2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	в середньому	
Без обробки (контроль)	-	13,5	13,4	14,3	15,0	14,1	-
H ₂ O дистильована	4	13,8	13,8	14,7	14,4	14,2	0,7
	6	14,5	14,1	15,8	15,3	14,9	6,0
	12	14,8	15,5	15,8	15,7	15,4	9,6
АБТ	4	13,5	13,3	15,0	15,0	14,2	1,0
	6	14,9	15,0	16,2	15,8	15,5	10,0
	12	14,9	15,9	16,8	16,3	15,9	13,3
ЕПІН	4	14,8	14,8	15,7	15,5	15,2	7,9
	6	16,2	15,8	17,2	17,2	16,6	18,1
	12	17,0	16,9	18,1	17,9	17,5	24,3

помідора різними стимуляторами росту виявляє значне покращення урожайності порівняно з контролем. За результатами спостережень, найбільш ефективним є застосування біопрепарату ЕПІН, який при всіх варіантах експозиції забезпечує найвищі показники. За 4 години експозиції з ЕПІН урожайність збільшилася на 7,9% порівняно з контролем, за 6 годин – на 18,1%, а за 12 годин – на 24,3%. Застосування біопрепарату АБТ також сприяє значному підвищенню врожайності, зокрема за 6 годин експозиції, де збільшення склало 10,0%. Дистильована вода мала менш виражений ефект, але все ж показала приріст урожайності, який за 12 годин експозиції становив 9,6%. Загалом, обробка біопрепаратом ЕПІН продемонструвала найвищі темпи росту продуктивності, особливо у 2020 і 2021 роках, що вказує на його значний потенціал для збільшення

врожайності гібрида F1. Ці результати свідчать про значний позитивний вплив біостимулятора ЕПІН на врожайність помідорів, особливо при тривалішій обробці насіння.

Результати дисперсійного аналізу (ANOVA) підтверджують, що відмінності у середніх значеннях врожайності не є випадковими для обох факторів польового дослідження (табл. 4).

При інокуляції насіння гібридів помідорів біостимулятором ЕПІН, різниця для фактора А становила 1,6, а мінімально значуща різниця (НІР) при рівні значущості 0,95 дорівнювала 0,7. Це свідчить про достовірне підвищення врожайності. Для фактора В достовірне підвищення врожайності спостерігалось при експозиції інокуляції 6 та 12 годин, з різницями 1,0 та 1,7 відповідно, при НІР 0,7. Відносна похибка для всього експерименту

Таблиця 4

Результати дисперсійного аналізу даних, за різних препаратів та експозиції обробки

Фактор досліджу		Загальна урожайність, кг/м²	Різниця за фактором	
			Фактор А	Фактор
Фактор А (обробка)	Без обробки (контроль)	14,8	-	х
	H ₂ O	14,8	0,0	х
	АБТ	15,2	0,4	х
	ЕПІН	16,4	1,6	х
Фактор Б (екс- позиція, годин)	4	14,4	х	-
	6	15,4	х	1,0
	12	16,1	х	1,7
H _P 0,95 за факторами		АБ = 1,4	0,8	0,7

становила 5,4%, що вказує на високу точність дослідження (94,6%).

Висновки. Дослідження показали, що використання препарату ЕПІН для інюкуляції насіння індетермінантних гібридів помідора є надзвичайно ефективним методом стимулювання росту та розвитку рослин. Цей біостимулятор є регулятором росту та адаптогеном, що діє на широкий спектр біологічних процесів в рослинах. Інюкуляція насіння перед посівом забезпечує значний позитивний ефект на розвиток рослин, особливо в період їх вегетації. За результатами досліджень, проведених на різних варіантах обробки насіння відзначено, що за використання біопрепарату ЕПІН, період основних фенологічних фаз росту та розвитку помідорів скорочується на 6-10 діб. Це свідчить про значне прискорення всіх етапів росту, починаючи від проростання насіння до масового плодоношення. У рослин, які були оброблені біопрепаратом ЕПІН, спостерігалось перевищення основних біометричних показників на 7-12% порівняно з контролем. Таким чином, застосування цього препарату дозволяє не лише покращити ріст і розвиток рослин, а й підвищити їх стійкість до стресових умов, що є важливим для забезпечення стабільних урожаїв.

Інюкуляція насіння помідорів біопрепаратом ЕПІН продемонструвала значне покращення врожайності в різних експозиціях. За експозиції в 4 години спостерігалось підвищення врожайності на 7,9%, що становило 15,5 кг/м². За експозиції в 6 годин збільшення врожайності на 18,1%, що дорівнювало 16,6 кг/м². При експозиції в 12 годин, врожайність збільшилася на 24,3% порівняно з контролем, що складало 17,5 кг/м². Ці дані свідчать про те, що обробка насіння біопрепаратом ЕПІН значно прискорює розвиток рослин, що, в свою чергу, позитивно впливає на урожайність.

Різниця у рівні врожайності помідора статистично достовірна за факторним аналізом ANOVA за фактором А – 1,6 кг/м² (інюкуляція препаратом ЕПІН-екстра), що свідчить про високу ефективність цього методу, та за фактором Б – 1,0 кг/м² та 1,7 кг/м² (відповідно експозиція в 6 і 12 годин), що також підтверджує ефективність подовження часу експозиції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Севідова І.О. Вплив якості овочевої продукції на конкурентоспроможність овочівництва. *Вісник Львівського національного аграрного*

університету. Сер. : Економіка АПК. 2013. № 20(1). С. 302–306.

2. Дубовий В.І., Ткалич В.В., Романчук Л.Д. Агрохімічні особливості ґрунту в регульованих агроєкосистемах. *Вісник ЖНАЕУ.* 2012. № 1, т. 1. С. 164–168.
3. Дзендзель А.Ю., Марцінишин Ю.Д., Пида С.В. Ефективність використання органо-мінеральних добрив при вирощуванні помідора їстівного (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Біологія.* Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2020. Вип. 3-4 (80). С. 115–126. DOI : <https://doi.org/10.25128/2078-2357.20.3-4.15>
4. Соломійчук М., Піковський М. Вплив біостимуляторів та біостимулюючих комплексів на ріст і розвиток сої в Західному Лісостепу України. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Фітосанітарна безпека».* 2021. № 67. С. 251–269. DOI : <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2021.67.251-269>
5. Яровий Г.Я., Севідов І.В., Севідов В.П. Вплив кореневих підживлень на урожайність гібриду помідора у весняних плівкових теплицях. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія : Сільськогосподарські науки.* 2020. Том 22 № 93. С. 55–59. DOI : <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9310>
6. Бакланова Т.В., Фартушний Д.М. Аналіз виробництва томатів в Україні. *Наукові основи реалізації принципів кліматично орієнтованого сільського господарства в агросфері України, з нагоди Дня науки в Україні : зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, м. Одеса, 17 трав. 2024 р.* Одеса: Олді+, С. 22–24.
7. Палапа Н.В., Дем'янюк О.С., Нагорнюк О.М. Продовольча безпека України: стан та актуальні питання сьогодення. *Агроєкологічний журнал.* 2022. № 2. С. 34–45. DOI : <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2022.263314>
8. Севідова І.О. Тенденції розвитку промислового овочівництва у аграрних підприємствах. Ефективна економіка. 2018. № 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6057>. (дата звернення: 02.12.2024).
9. Улянич О.І., Ковтунюк З.І., Воробйова Н.В., Яценко В.В. Виробничо-біологічна оцінка та ефективність вирощування гібридів помідора. *Вісник Уманського національного університету садівництва.* 2021. № 1. С. 34–39. DOI: <https://doi.org/10.31395/2310-0478-2021-1-34-39>

10. Дубовий В.І., Адамович І.В., Дубовий О.В. Еколого-економічні особливості субстратів для вирощування рослин в умовах закритого ґрунту. *Збірник наукових праць «Агробіологія»*. 2021. № 2. С. 208–216. DOI : <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2021-167-2-208-216>
11. Валецька О.В., Налобіна О.О., Колесник Т.М., Голотюк М.В., Пилипака Т.С., Шимко А.В. Вплив органічних та мінеральних добрив на родючість ґрунту та врожайність сільськогосподарських культур. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Серія Сільськогосподарські науки*. 2024. № 3. 59–70. DOI : <https://doi.org/10.31713/vs320245>
12. Сергієнко В.Г., Ткаленко Г.М., Борзих О.І., Шита О.В. Біоконтроль хворобово-цехових культур за використання препаратів на основі *Bacillus subtilis*. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*. 2024. Том 3. № 3. С. 61–72. DOI : <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20240303.06>
13. Дубовий В.І., Адамович І.В., Дубовий О.В. Еколого-економічні особливості субстратів для вирощування рослин в умовах закритого ґрунту. *Агробіологія*. 2021. № 2. С. 208–216. DOI : <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2021-167-2-208-216>
14. Kolomiets Y, Butsenko L, Yemets A, Blume Y. The Use of PGPB-based Bioformulations to Control Bacterial Diseases of Vegetable Crops in Ukraine. *Open Agriculture Journal*. 2024. Vol. 18. DOI : <https://doi.org/10.2174/0118743315283724231220104524>
15. Рильський О.Ф., Туровнік Ю.А., Петруша Ю.Ю., Рильська Я.С. Вплив *Bacillus Subtilis* на формування ризосферної мікробіоти соняшнику. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2023. № 34. С. 33–44. DOI : <https://doi.org/10.36710/IOC-2023-34-04>
16. Shekhada M.R., Priya J.P., Panara K.N., Ladumor S.A. Evaluation of different fungicides, biocontrol agents and botanicals for the management of tomato early blight under field conditions. *The Pharma Innovation Journal*. 2021. № 10(12). С. 1438–1441.
17. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні: монографія / за ред. д-ра с.-г. наук, проф., акад. НААН Я.М. Гадзала, д-ра с.-г. наук, проф., чл.-кор. НААН В.Ф. Камінського. Київ : Аграрна наука, 2016. 592 с.
18. Куц О.В., Парамонова Т.В., Мозговський О.Ф., Михайлин В.І., Семененко І.І. Спосіб вирощування помідора з використанням сидеральних добрив та мікробних препаратів. *Науково-інформаційний бюлетень завершених наукових розробок. Аграрна наука – виробництво*. 2023. № 1 (103). С. 19.
19. Романюк В.І. Формування високопродуктивних посівів ячменю ярого залежно від факторів інтенсифікації в умовах Лісостепу Правобережного. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 9 (786). С. 79–84.
- University. Ser.: *Economics of the Agricultural Industry*, 20(1), 302–306. [in Ukrainian].
2. Dubovyi, V.I., Tkalych, V.V., Romanchuk, L.D. (2012). Ahroekosystemakh [Agrochemical features of soil in regulated agroecosystems]. *Visnyk ZhNAEU – Bulletin of ZhNAEU*. 1(1), 164–168. [in Ukrainian].
3. Dzendzel, A.Iu., Martsynshyn, Yu.D., Pyda, S.V. (2020). Efektyvnist vykorystannia orhano-mineralnykh dobryv pry vyroshchuvanni pomidora yistivnoho (*Lycopersicon esculentum* Mill.) [The effectiveness of using organo-mineral fertilizers in growing edible tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.)] *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Ser. Biologiya – Scientific notes of the Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University. Ser. Biology*, 3-4(80), 115–126. <https://doi.org/10.25128/2078-2357.20.3-4.15> [in Ukrainian].
4. Solomiichuk, M., Pikovskyi, M. (2021). Vplyv biostymulatoriv ta biostymuliuiuchykh kompleksiv na rist i rozvytok soi v Zakhidnomu Lisostepu Ukrainy [The influence of biostimulants and biostimulant complexes on the growth and development of soybeans in the Western Forest-Steppe of Ukraine] *Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk «Fitosanitarna bezpeka» – Interdepartmental thematic scientific collection «Phytosanitary Safety»*, 67, 251–269. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2021.67.251-269> [in Ukrainian].
5. Yarovyi, H.Ia., Sievidov, I.V., Sievidov, V.P. (2020). Vplyv korenevyykh pidzhyvlen na urozhainist hibrydu pomidora u vesnianykh plivkovykh teplytsiakh [The influence of root dressings on the yield of a tomato hybrid in spring film greenhouses] *Naukovyi visnyk LNUVMB imeni S.Z. Gzhytskoho. Seriya : Silskohospodarski nauky – Scientific Bulletin of the S.Z. Gzhytskyi Lviv National University of Agricultural Sciences. Series: Agricultural Sciences*, 22(93), 55–59. <https://doi.org/10.32718/nvl-vet-a9310> [in Ukrainian].
6. Baklanova, T.V., Fartushnyi, D.M. (2024). Analiz vyrobnytstva tomativ v Ukraini [Analysis of tomato production in Ukraine] *Naukovi osnovy realizatsii pryntsyipiv klimatychno orientovanoho silskoho hospodarstva v ahroseri Ukrainy, z nahody Dnia nauky v Ukraini : zb. materialiv mizhnar. nauk.-prakt. konf. molodykh vchenykh, m. Odesa, 17 trav. 2024 r – Scientific foundations of the implementation of the principles of climate-oriented agriculture in the agrosphere of Ukraine, on the occasion of the Day of Science in Ukraine: collection. materials of the international scientific-practical conference of young scientists*. Odesa, 22–24. [in Ukrainian].
7. Palapa, N.V., Demianiuk, O.S., Nahorniuk, O.M. (2022). Prodovolcha bezpeka Ukrainy: stan ta aktualni pytannia sohodennia [Food security of Ukraine: state and current issues]. *Ahroekologichnyi zhurnal – Agroecological journal*, 2, 34–45. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2022.263314> [in Ukrainian].
8. Sievidova, I.O. (2018). Tendentsii rozvytku promyslovoho ovochivnytstva u ahrarnykh pidpriemstvakh [Trends in the development of industrial vegetable growing in agricultural enterprises] *Efektivna ekonomika – Effective economy*. 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6057> (access date: 02.12.2024). [in Ukrainian].

REFERENCES:

1. 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 Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ser.: Ekonomika APK – Bulletin of the Lviv National Agrarian*

9. Ulianych, O.I., Kovtuniuk, Z.I., Vorobiova, N.V., Yatsenko, V.V. (2021). Vyrobnychycho-biologichna otsinka ta efektyvnist vyroshchuvannya hibrydiv pomidora [Production and biological assessment and efficiency of growing tomato hybrids] *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva – Bulletin of the Uman National University of Horticulture*, 1, 34–39. <https://doi.org/10.31395/2310-0478-2021-1-34-39> [in Ukrainian].
10. Dubovyi V.I., Adamovych I.V., Dubovyi O.V. (2021). Ekolocho-ekonomichni osoblyvosti substrativ dlia vyroshchuvannya roslyn v umovakh zakrytoho gruntu [Ecological and economic features of substrates for growing plants in closed soil conditions] *Zbirnyk naukovykh prats «Ahrobiolohiia» – Collection of scientific works «Agrobiology»*, 2, 208–216. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2021-167-2-208-216> [in Ukrainian].
11. Valetska, O.V., Nalobina, O.O., Kolesnyk, T.M., Holotiuk, M.V., Pylypaka, T.S., Shymko, A.V. 2024. Vplyv orhanichnykh ta mineralnykh dobryv na rodiuchist gruntu ta vrozhaunist silskohospodarskykh kultur [The influence of organic and mineral fertilizers on soil fertility and crop yield] *Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia. Seriya Silskohospodarski nauky – Bulletin of the National University of Water Management and Environmental Management. Series Agricultural Sciences*, 3, 59–70. <https://doi.org/10.31713/vs320245> [in Ukrainian].
12. Serhiienko, V.H., Tkalenko, H.M., Borzykh, O.I., Shyta, O.V. 2024. Biokontrol khvorob ovochevykh kultur za vykorystannia preparativ na osnovi *Bacillus subtilis* [Biocontrol of vegetable crop diseases using preparations based on *Bacillus subtilis*] *International Science Journal of Engineering & Agriculture – International Science Journal of Engineering & Agriculture*, 3(3), 61–72. <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20240303.06> [in Ukrainian].
13. Dubovyi, V.I., Adamovych, I.V., Dubovyi, O.V. (2021). Ekolocho-ekonomichni osoblyvosti substrativ dlia vyroshchuvannya roslyn v umovakh zakrytoho gruntu [Ecological and economic features of substrates for growing plants in closed ground conditions] *Ahrobiolohiia – Agrobiology*, 2, 208–216. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2021-167-2-208-216> [in Ukrainian].
14. Kolomiets, Y., Butsenko, L., Yemets, A., Blume, Y. (2024). The Use of PGPB-based Bioformulations to Control Bacterial Diseases of Vegetable Crops in Ukraine [Use of PGPB-based Bioformulations to Control Bacterial Diseases of Vegetable Crops in Ukraine] *Open Agriculture Journal – Open Agriculture Journal*, 18. <https://doi.org/10.2174/0118743315283724231220104524> [in Ukrainian].
15. Rylskyi, O.F., Turovnik, Yu.A., Petrusha, Yu.Iu., Rylska, Ya.S. (2023). Vplyv *Bacillus Subtilis* na formuvannya ryzosfernoi mikrobioty soniashnyku [the influence of *Bacillus Subtilis* on the formation of sunflower rhizosphere microbiota] *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliynykh kultur NAAN – Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds of the NAAS*, 34, 33–44. <https://doi.org/10.36710/IOC-2023-34-04> [in Ukrainian].
16. Shekhada, M.R., Priya, J.P., Panara, K.N., Ladumor, S.A. (2021). Evaluation of different fungicides, biocontrol agents and botanicals for the management of tomato early blight under field conditions. *The Pharma Innovation Journal*, 10(12), 1438–1441.
17. Hadzal, Ya.M., Kaminskiy, V.F. (Eds.). (2016). Naukovi osnovy vyrobnytstva orhanichnoi produktsii v Ukraini: monohrafiia [Scientific foundations of organic production in Ukraine: monograph] Kyiv : Ahrarna nauka. [in Ukrainian].
18. Kuts, O.V., Paramonova, T.V., Mozghovskiy, O.F., Mykhailyn, V.I., Semenenko, I.I. (2023). Sposib vyroshchuvannya pomidora z vykorystanniam syderalnykh dobryv ta mikrobynykh preparativ [Method of growing tomatoes using sideral fertilizers and microbial preparations] *Naukovo-informatsiinyi biuleten zavershenykh naukovykh rozrobok. Ahrarna nauka – vyrobnytstvu – Scientific and information bulletin of completed scientific developments. Agrarian science – production*, 1(103), 19. [in Ukrainian].
19. Romaniuk, V.I. (2018). Formuvannya vysokoproduktyvnykh posiviv yachmeniu yarocho zalezno vid faktoriv intensyfikatsii v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho [Formation of highly productive spring barley crops depending on intensification factors in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agrarian Science*, 9(786), 79–84. [in Ukrainian].

Свідов В.П. Продуктивність гібридів помідора залежно від впливу інокуляції насіння

Мета. Визначити вплив різної експозиції замочування насіння помідора у дистильованій воді і інокуляції біостимуляторами АБТ та ЕПІН на ріст та розвиток рослин та рівень загальної врожайності. Методи. Польовий – закладання дослідів, фенологічні, біометричні спостереження, облік урожаю, розрахунковий – ефективність застосування, метод аналізу, статистичний. Результати. Визначено позитивний вплив обробки насіння перед посівом на ріст та розвиток рослин протягом всього вегетативного періоду за всіма варіантами експозиції. Замочування насіння водою, інокуляція препаратами АБТ та ЕПІН сприяли більш швидкому розвитку рослин. Розбіг у тривалості основних фенологічних фаз росту і розвитку рослин залежно від інокуляції насіння біопрепаратами становив від 2-6 діб за обробки препаратом АБТ, що в середньому, становить 8-11% до 6-10 діб за обробки препаратом ЕПІН за різних експозицій, що становить 11-15% в залежності від застосованого для інокуляції насіння препарату, у період масового плодоношення, визначено значну різницю по основних біометричних показниках рослин помідора. Перевищення за всіма показниками у рослин становило за варіантом дослідів з обробкою препаратом ЕПІН, 7-16% відносно контролю. Висновки. Різниця у рівні врожайності помідора статистично достовірна за факторним аналізом ANOVA за фактором А – 1,6 кг/м² (інокуляція препаратом ЕПІН), що свідчить про високу ефективність цього методу, та за фактором Б – 1,0 кг/м² та 1,7 кг/м² (відповідно експозиція в 6 і 12 годин). Отримано зростання рівня врожайності за інокуляції насіння препаратом ЕПІН за експозиції в 4 години на 7,9%, що становило 15,5 кг/м² та за експозиції в 6 годин за цим варіантом отримано підвищення врожайності на 18,1%, що становило 16,6 кг/м². Максимальну загальну врожайність помідорів за період досліджень відзначено за варіантом інокуляції препаратом ЕПІН з експозицією в 12 годин – на

24,3% порівняно з контролем (без обробки), що становило 17,5 кг/м².

Ключові слова: помідор (*Solanum lycopersicum* L.), гібриди, інокуляція насіння, біостимулятори, технологія вирощування, урожайність.

Syeydov V.P. Productivity of tomato hybrids depending on seed inoculation influence

Purpose. The aim of the study was to assess the impact of varying exposure durations for soaking tomato seeds in distilled water and inoculation with biostimulants ABT and EPIN on plant growth and development, as well as overall yield. **Methods.** The research utilized field trials, phenological and biometric observations, yield recording, and a calculation-based approach to evaluate the effectiveness of the treatments. Statistical analysis was performed using ANOVA. **Results.** The pre-sowing seed treatment had a positive effect on plant growth and development throughout the entire vegetative period across all exposure variants. Soaking seeds in water and inoculation with ABT and EPIN promoted faster plant development. The variation in the duration of major phenological growth phases due to

seed inoculation with bioproducts ranged from 2 to 6 days for ABT treatment (an average increase of 8-11%) and 6 to 10 days for EPIN treatment (an increase of 11-15%). During the period of mass fruiting, significant differences in key biometric indicators were observed, with plants treated with EPIN showing 7-16% higher values compared to the control across all parameters. **Conclusions.** The yield difference for tomato plants was statistically significant according to the ANOVA factor analysis. For factor A (EPIN inoculation), the increase in yield was 1.6 kg/m², demonstrating the high effectiveness of this treatment. For factor B (exposure duration), yields increased by 1.0 kg/m² and 1.7 kg/m² for 6 and 12-hour exposure, respectively. Inoculation with EPIN for 4 hours resulted in a 7.9% yield increase, with 15.5 kg/m². The 6-hour exposure increased yield by 18.1%, reaching 16.6 kg/m². The highest total yield during the study was observed for the EPIN inoculation with a 12-hour exposure, which showed a 24.3% increase compared to the control (no treatment), amounting to 17.5 kg/m².

Key words: Tomato (*Solanum lycopersicum* L.), hybrids, seed inoculation, biostimulants, cultivation technology, yield.