

РІСТ І РОЗВИТОК СОРТІВ ПОМІДОРА У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ ЗА ДІЇ БІОПРЕПАРАТІВ

К. М. Карпенко, старший викладач

Т. В. Герасько, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Таврійський державний агротехнологічний університет

С. А. Вдовенко, доктор сільськогосподарських наук, доцент
Вінницький національний аграрний університет

Досліджено використання біопрепаратів азотофіту-р та фітоциду-р при вирощуванні помідора розсадним способом у відкритому ґрунті. Вивчені фенологічні та біометричні особливості сортів Ляна, Новичок, Ріо Гранде та встановлено що, біопрепарати сприяли прискоренню початку плодоношення на 6-8 діб, відносно рослин що не оброблялись. Виявлені закономірності змін діаметру плода за дії біопрепаратів: показник збільшувався відносно плодів контрольного варіанту на 19 %. Виявлено збільшення маси плода відносно контролю у варіанті із застосуванням біопрепаратів.

Ключові слова: помідор, сорт, біопрепарат, фенологічна фаза, біометричний показник.

Постановка проблеми. Застосування біопрепаратів для забезпечення оптимальних передумов росту і розвитку сільськогосподарських культур є обов'язковим елементом екологізації аграрного виробництва [1, 2]. Разом з тим, відмова від використання хімічних засобів захисту рослин, широке впровадження біологічного методу стикаються з непорозумінням з боку агровиробників через недостатню з'ясованість впливу біопрепаратів на біометричні показники рослин.

Аналіз актуальних досліджень. Середній темп росту світового ринку органічної продукції – 10–15 % на рік. Органічна продукція має добрий попит і великі перспективи [3]. Відомо, що біопрепарати впливають на ріст і розвиток багатьох овочевих рослин, підвищуючи схожість насіння, стійкість до широкого ряду захворювань, забезпечують і покращують процеси живлення та підвищують врожайність і товарність продукції [4]. Вченими-економістами переконливо доведено, що органічна продукція є прибутковим видом бізнесу, незважаючи на можливе зниження врожайності [5]. Так, згідно зі «Статистичним дослідженням органічного виробництва», у Канаді органічні помідори за врожайності 106,6 ц/га (конвенційні помідори мають врожайність 139,5 ц/га), забезпечують валовий прибуток у 1,5 рази вище за конвенційні помідори [6].

Дослідники констатують більш привабливий для споживачів смак органічних помідорів порівняно із конвенційними [7]. Разом з тим, біохімічні аналізи плодів помідора дають суперечливі результати. Так, М. Дракова повідомляє, що загальний вміст антиоксидантів, фенолів, вітаміну С не відрізнявся в органічних помідорах від конвенційних [8]. Результати Х.Навотної також свідчать, що погодні умови року виробництва мали сильніший вплив на вміст метаболітів у порівнянні з типом сільського господарства (органічний або конвенційний) [9]. У Північно-Східній Греції в умовах закритого ґрунту порівнювали вміст мікроелементів та смакові якості органічних та конвенційних помідорів трьох сортів (Robin-F1, Amati-F1 та Elpida-F1) та виявили, що відмінності більше залежать від сортів, ніж від виробничої системи, хоча індекс смаку був набагато вищим у органічних плодів [10].

Такі властивості біопрепаратів цілком відповідають сучасним вимогам товаровиробників овочевої продукції і споживачам.

Мета статті. Метою даної роботи було з'ясування особливостей проходження фенологічних фаз помідора залежно від сортових особливостей та їх зміну залежно від біопрепаратів, а також встановлення дії біопрепаратів на біометричні показники рослин та плоди помідора.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили у 2012-2013рр. у Якимівській державній сортодослідній станції

НААН України. Для дослідження використовували помідори сортів Новичок, Ляна та Ріо Гранде [11]. У досліді використовували два препарати біологічного походження азотофіт-р та фітоцид-р компанії ТОВ "ТД "БТУ-Центр" [12].

Схема досліду: 1. Розсада і рослини, які під час вегетації не обробляли біопрепаратами – контроль; 2. Застосування азотофіту: рослини помідора обробляли 8 разів упродовж вирощування: перший – через 10–12 діб після пікірування сіянців, другий – через 10–12 діб після першого обробітку, третій – через 10–12 діб після висаджування розсади на постійне місце вегетації, четвертий – п'ятий через 10–12 діб після попереднього внесення препарату; 3. Застосування фітоциду: рослини помідора обробляли 5 разів упродовж вегетації: перший – через 10–12 діб після пікірування, другий – через 10–12 діб після першого обробітку, третій – через 10–12 діб після висаджування розсади на постійне місце вегетації, четвертий – п'ятий через 10–12 діб після попереднього внесення препарату. Технологія вирощування відповідає вимогам ДСТУ 6008:2008 [13].

Під час проведення досліджень визначали початок проходження фаз росту та розвитку рослини: сходи, перший справжній листок, початок бутонізації, масова бутонізація, початок цвітіння, поява першої квіткової китиці, масове цвітіння, початок зав'язування плодів, масове зав'язування плодів, початок плодоношення, масове плодоношення. Одночасно проводили біометричні визначення: висоту рослини, діаметр

стебла та плода, загальну кількість квіток та плодів на одній рослині у чотирьох китицях, середню масу плода.

Виклад основного матеріалу. Початок ростових процесів та формування генеративних органів істотним чином впливають на отримання якісної продукції, стійкість рослини до шкідливих організмів та визначення перспективності вирощування сортів в умовах відкритого ґрунту. Тому нами звернуто особливу увагу на початок і проходження основних фаз росту та розвитку рослини в досліді.

У результаті вирощування рослин помідора та підтримання оптимального температурного і вологого мікроклімату під час вирощування розсади, встановлено майже однаковий початок появи сходів усіх сортів. Зазначену фазу спостерігали на 4-5 добу від часу сівби насіння. За рахунок більшої енергії проростання насіння та діяльності бактерій біопрепаратів сіянці сортів Ляна та Новичок характеризувались більш швидкою появою сходів відносно сорту Ріо Гранде, вони мали типове забарвлення і форму сім'ядольних листочків. Проте, незважаючи на неоднаковий період вказаної фази, нами визначено однаковий період початку фази «формування першого справжнього листка». У рослин зазначену фазу спостерігали вже на 14 добу. Проте в подальшому, незважаючи на створення відповідних умов вирощування, початок фаз росту та розвитку рослини різнився, залежно від сортових особливостей помідора (табл. 1).

Таблиця 1

Тривалість міжфазних періодів росту і розвитку рослини помідора, доба (середнє за 2012-2013 рр.)

Сорт	Препарат	Тривалість періоду від сівби до				
		сходів	першого справжнього листка	початку цвітіння	масового цвітіння	початку плодоношення
Ляна	Контроль*	4±1	14±2	82±1	90±1	110±2
	Азотофіт-р	4±1	14±1	79±1	84±2	104±2
	Фітоцид-р	4±1	14±1	80±2	85±1	106±1
Новичок	Контроль*	4±1	14±1	82±2	90±2	113±2
	Азотофіт-р	4±1	14±1	79±2	83±2	106±2
	Фітоцид-р	4±1	14±1	81±1	86±1	108±2
Ріо Гранде	Контроль*	5±1	14±2	78±2	91±1	118±1
	Азотофіт-р	5±1	14±2	82±2	88±2	110±1
	Фітоцид-р	5±1	14±1	82±2	90±1	116±1

* - без застосування біопрепарату

Початок цвітіння встановив ознаки адаптування рослини до умов відкритого ґрунту. Початок фази спостерігали на 78-82 добу від часу висіву насіння. Серед досліджуваних сортів зазначену фазу спостерігали раніше у сорту Ріо Гранде. Аналіз впливу біостимуляторів визначив також позитивний їх вплив. У результаті застосування біопрепарату азотофіт-р рослини сорту Ляна раніше формували суцвіття і розпочиналася фаза «цвітіння», відносно сорту Новичок. Різниця у зазначеному періоді складала

1 добу. Таку тенденцію щодо початку масового цвітіння спостерігали в подальшому у досліджуваних сортів. Під час вирощування сорту Ріо Гранде та за використання біопрепаратів позитивний вплив на проходження фази цвітіння не встановлено.

Початок фази «плодоношення» за використання біопрепаратів в дослідженнях був неоднаковим. Згідно з теорією Маркова В.М. [14], початок вказаної фази свідчить про загальну пристосованість рослини до ґрунтово-кліматичних умов вирощування: за раннього плодоношення настає ранній період збору продукції, за якого усі витрати повністю перекриваються. Фаза плодоношення наступала на 104–116 добу від часу висіву. Серед сортів більш раннім цвітінням, яке припадало на 84-ту добу та плодоношенням (на 106-ту добу) спостерігали у сорту Ляна, пізніше – у сорту Ріо Гранде. Одночасно встановлено, що біопрепарати сприяли прискоренню початку плодоношення на 6-8 діб, у порівнянні з контрольним варіантом. Щодо сортів, то раннім плодоношенням характеризувався сорт Ляна за

використання азотофіту-р, де перші плоди збирали на 6 діб та на 7 діб – сорту Новичок раніше за контрольний варіант. У вказаних варіантах початок плодоношення спостерігали на 104-106 добу відповідно. Від застосування азотофіту-р та фітоциду-р у сорту Ріо Гранде плодоношення спостерігали на 6-10 діб пізніше ніж у сорту Ляна і на 6-8 діб пізніше, ніж у сорту Новичок.

Важливе значення за вирощування помідора у відкритому ґрунті займають показники біометрії. Від їх величини залежить габітус рослини, технологія вирощування та загальна врожайність. Одержані величини біометрії визначили ефективність застосування біопрепаратів та адаптацію сортів до умов вирощування. Дані біометричних показників свідчать, що висота рослин була різною і залежала від сортових особливостей та застосованого біопрепарату. У сорту Ляна спостерігається позитивна дія біопрепаратів відразу після висадки рослин на постійне місце вегетації. У результаті застосування азотофіту-р висота рослин становила 14,0 см, а від застосування фітоциду-р – 16,4 см, що на 4,8 см та на 7,2 см відповідно перевищувало висоту рослин у контролі. У сорту Новичок спостерігався незначний вплив фітоциду-р, де висота рослин становила 11,9 см. А щодо сорту Ріо Гранде, то встановлено негативний вплив досліджуваних біопрепаратів. У результаті обробки розсади препаратами дослідні рослини були меншими за висотою ніж рослини контрольного варіанту (табл. 2.).

Таблиця 2

Біометричні показники росту і розвитку рослин помідора залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2012-2013 рр.)

Сорт	Біопрепарат	Перед висаджуванням		Після висадки (приживлення)		Бутонізація		Цвітіння		Початок плодоношення	
		Висота рослини, см	Діаметр штамбу, см	Висота рослини, см	Діаметр штамбу, см	Висота рослини, см	Діаметр штамбу, см	Висота рослини, см	Діаметр штамбу, см	Висота рослини, см	Діаметр штамбу, см
Ляна	Контроль *	13,0	0,3	9,2	0,3	17,8	0,8	41,5	1,2	53	1,5
	Азотофіт-р	12,6	0,3	14,0	0,3	19,0	0,6	39,1	1,1	60	1,7
	Фітоцид-р	13,8	0,4	16,4	0,4	21,6	0,7	42,5	1,1	59	1,6
Новичок	Контроль *	10,2	0,3	11,8	0,3	18,3	0,6	38,2	1,0	49	1,4
	Азотофіт-р	9,7	0,3	11,6	0,3	18,5	0,7	39,9	1,1	51	1,7
	Фітоцид-р	10,6	0,3	11,9	0,3	20,5	0,7	42,6	1,2	52	1,6
Ріо Гранде	Контроль *	12,1	0,3	12,3	0,3	20,6	0,7	43,5	1,2	50	1,6
	Азотофіт-р	9,8	0,3	10,1	0,3	18,7	0,6	40,6	1,1	50	1,4
	Фітоцид-р	10,8	0,3	12,5	0,3	21,3	0,7	41,1	1,1	51	1,4
HP _{0,05}		1,17	0,03	1,39	0,03	1,81	0,07	3,61	0,10	5,1	0,14

* - без застосування біопрепарату

Після повного приживання розсади у відкритому ґрунті і адаптації томатів до умов навколишнього середовища висота рослини перед плодоношенням залежала від застосованого препарату. У досліді рослини негативно реагували на обробку препаратами, особливо застосування азотофіту-р на сорті Ріо Гранде. У вказаному варіанті висота рослин поступалась контролю на 2,9 см. Проте, застосування фітоциду-р внаслідок діяльності бактерій, які входять до основи препарату, сприяло у активізації обмінних процесів рослини та стійкості до стресових чинників, збільшенню висоти рослини у сорту Новичок. У вказаному варіанті висота рослин становила 42,6 см і перевищувала висоту контрольних рослин на 4,4 см.

Застосування азотофіту-р на сортах Ляна та Новичок визначило позитивний вплив на ростові процеси помідора. У досліджуваних варіантах висота рослини перевищувала контрольні показники на 7 та 2 см відповідно.

З подальшим посиленням процесу фотосинтезу і накопиченням сухої речовини в рослині і в плодах діаметр штамбу збільшується. Перед початком зав'язування плодів і у фазу плодоношення діаметр штамбу рослин сорту Ляна становив 1,1-1,2 см та 1,5-1,7 см відповідно. Щодо зазначеного сорту, то застосування біопрепаратів сприяє збільшенню діаметра штамбу рослини відносно контролю на 1,2 см за використання азотофіту-р та на 1,1 см за використання фітоциду-р.

Аналогічну реакцію рослини на застосування біопрепаратів встановлено і в сорту Новичок. Однак, якщо перед початком цвітіння та зав'язування плодів встановлено незначний позитивний вплив біопрепаратів на діаметр

штамбу, то вже у фазу плодоношення, за досліджувани роки вирощування, застосування дослідних біопрепаратів сприяло суттєвому збільшенню штамбу (на 0,3 см у випадку азотофіту-р та на 0,2 см – у варіанті з використанням фітоциду-р).

Зменшення діаметру штамбу в рослин помідора залежно від використання біопрепаратів встановлено для сорту Ріо Гранде. У варіантах, де застосовували досліджувані препарати, діаметр або не відрізнявся величиною від контролю, або зменшувався на 0,1 см у фазу зав'язування плодів чи на 0,2 см у фазу плодоношення. Однак, незважаючи на незначну негативну дію біопрепаратів, рослини були типовими для сорту, формували типовий продуктивний орган. Загальну врожайність помідора становили плоди, що формувалися на перших трьох китицях, проте загальна кількість плодів у китицях не була однаковою: більше їх було в першій, а найменше – у третій китиці незалежно від сорту. Аналіз кількості плодів у кожній китиці визначив різний вплив досліджуваних препаратів. За вирощування сорту Ляна і використання фітоциду-р кількість плодів першої китиці перевищувала контрольний варіант та варіант із застосуванням азотофіту-р на 2 плоди відповідно. Застосування фітоциду-р, за вирощування сортів Новичок та Ріо Гранде, зменшило загальну кількість плодів першої китиці на один плід, а обробка рослин азотофітом-р не вплинула на збільшення плодів. У даних варіантах кількість плодів першої китиці була однаковою з контролем. Очевидно, досліджувані препарати мають позитивний вплив на процес цвітіння і на формування плодів у нижньому ярусі рослини (табл. 3).

Таблиця 3

Біометричні показники плода сортів помідор залежно від застосування біопрепаратів (середнє за 2012-2013 рр.)

Сорт	Біопрепарат	Кількість плодів, шт			Маса плода, г	Діаметр плода, см
		I китиця	II китиця	III китиця		
Ляна	контроль *	5	4	3	60	5,9
	Азотофіт	5	3	3	85	6,0
	Фітоцид	7	5	4	80	6,1
Новичок	контроль *	7	5	4	58	3,4
	Азотофіт	7	5	3	68	3,6
	Фітоцид	6	5	4	63	4,3
Ріо Гранде	контроль *	6	4	5	66	4,3
	Азотофіт	6	5	4	80	5,1
	Фітоцид	5	4	4	73	4,4
HP _{0,05}		0,6	0,4	0,4	6,8	0,51

* - без застосування біопрепарату

Проте, з формуванням на рослині наступних китиць загальна кількість плодів зазнала суттєвих змін. За формування другої та третьої китиці на рослині вплив препаратів на кількість плодів був різним: у одних сортів збільшував, а в інших – зменшував. За формування другої і третьої китиці у сорту Ляна дослідями встановлено позитивний вплив фітоциду-р. У результаті застосування зазначеного препарату кількість плодів була більшою за контроль на 25% у другій китиці і на 33% у третій. Обробка рослин азотофітом-р за формування другої китиці зменшила кількість плодів на 25% і не вплинула позитивно на формування третьої китиці.

Нами не встановлено позитивного впливу фітоциду-р на кількість плодів другої і третьої китиці у сорту Новичок і на формування кількості плодів другої китиці у сорту Ріо Гранде. Водночас, встановлено позитивний вплив азотофіту-р. У результаті обробки рослин сорту Ріо Гранде зазначеним препаратом кількість плодів другої китиці збільшилася на 25% з контрольним варіантом та варіантом у порівнянні з використанням фітоциду-р. Проте, вже у наступній китиці кількість плодів зменшилася на аналогічну величину.

Сорти помідору характеризувалися різною масою плода. Плоди були типовими для кожного сорту, технічної та біологічної стиглості, без пошкоджень шкідниками і хворобами. У середньому маса плода, за роки ведення досліду, коливалася у межах 58-85 г, що у цілому відповідає характеристиці сорту. Найбільше значення маси плода отримано у сорту Ляна. Меншими за вагою плодами характеризувалися сорти Ріо Гранде, а найменшим значенням – плоди сорту Новичок.

За використання біопрепаратів маса плода помідора також змінюється. Найбільшою масою продуктового органу характеризувався сорт Ляна від застосування азотофіту-р (85 г), що на 15 г було більше від контрольного варіанту, або ж на 42% і на 5 г перевищувало масу плода за використання фітоциду-р. Водночас,

застосування фітоциду-р збільшує масу плода у сорту Ляна у порівнянні з контролем на 33%. Аналіз величини діаметру плода визначив теж позитивний вплив біопрепаратів, проте значення діаметру плодів у варіантах, де їх застосовували, було більшим за діаметр плодів контролю лише на 2-3 %.

Дослідами встановлено позитивний вплив біопрепаратів за вирощування сортів Новичок і Ріо Гранде. У результаті комплексного застосування азотофіту-р чи фітоциду-р у сорту Новичок маса плода збільшувалася відносно контролю на 10 та 5 г відповідно. У сорту Ріо Гранде спостерігався аналогічний вплив, проте збільшення маси становило 21% у варіанті із застосуванням азотофіту-р і на 11% – у варіанті з фітоцидом-р. Суттєве збільшення діаметру плода. Новичок одержано за використання фітоциду-р під час вирощування сорту та застосуванням азотофіту-р за вирощування сорту Ріо Гранде. У вказаних варіантах показник діаметру плода був більшим у порівнянні з плодами контрольного варіанту на 19%.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Досліджувані сорти різняться тривалістю міжфазних періодів росту та розвитку рослини. біопрепарати сприяють прискоренню плодоношення помідора.

Вищими рослинами, більшим діаметром штамбу характеризувалися рослини сорту Ляна за вирощування сорту Ляна і використання фітоциду-р, кількість плодів першої китиці перевищувала контрольний варіант та варіант із застосуванням азотофіту-р. Застосування фітоциду-р за вирощування сортів Новичок та Ріо Гранде зменшує загальну кількість плодів першої китиці на один плід, а обробка рослин азотофітом-р не впливає на збільшення маси плодів. Найбільшим значенням маси продуктового органу характеризувався сорт Ляна від застосування азотофіту-р, де значення маси збільшується на 15 г або на 42%. Маса плодів сорту Ляна також збільшується на 5 г чи на 33% за використання фітоциду-р.

Список використаних джерел:

1. Bourn D., Prescott J. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2002. V.42. №1. P.1–34.
2. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Венедітков О.М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: навчальний посібник. Вінниця, 2011. 381 с.
3. Willer H. and Lernoud J. (Eds.) (2017): The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2017. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn. Version 1.3 of February 20, 2017 URL: <http://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2017.htm>
4. Andersson C. Quality of organically and conventionally grown potatoes: four-year study of micronutrients, metals, secondary metabolites, enzymic browning and organoleptic properties. *Food Addit Contam*. 2005. V.22. №6. P.514–534

5. Чайка Т. О. Ефективність органічного сільського господарства в Україні. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 4. С. 160 – 164.
6. G. Smith, W. Groenen Organic Farming on the Prairies. Canada, Saskatchewan, 2000. URL: <http://saskorganic.com/content/organic-farming-prairies-2nd-ed>
7. K. Woese, D. Lange, C. Boess, K.W. Bogl comparison of organically and conventionally grown foods – results of a review of the relevant literature. *J Sci Food Agric*. 1997. №74. P. 281–293.
8. Total antioxidant capacity, total phenolic content and iron and zinc dialyzability in selected Greek varieties of table olives, tomatoes and legumes from conventional and organic farming / Marina Drakou, and etc. *Int J Food Sci Nutr*. 2015. V. 66. № 2. P. 197–202
9. Kmieciak et al Metabolomic fingerprinting employing DART-TOFMS for authentication of tomatoes and peppers from organic and conventional farming / H. Novotna, O. Kmieciak et al. *Food Additives & Contaminants: Part A*. 2012. V. 29. №9. P.1335–1346
10. Effects of organic and conventional methods on mineral content and taste parameters in tomato fruit / Nikolaos Kapoulas, Zoran S. Ilic, Lidija Milenkovic, Nataša Mirecki. *Agriculture & Forestry*. 2013. V. 59. №3. P. 23-34
11. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2007 р. К.: Алефа, 2007. 348 с.
12. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. ДР №3890 від 03.06.09. РП Б 02040.
13. Технологія вирощування. Загальні вимоги: ДСТУ 6008:2008 – [Чинний від 22.12.2008]. К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 18 с.
14. Барабаш О.Ю. Овочівництво : Підручник. К.: Вища школа, 1994. 374 с.

К. М. Карпенко, Т. В. Герасько, С. А. Вдовенко. Рост и развитие сортов помидора в открытом грунте под действием биопрепаратов

Исследовано использование биопрепаратов азотифит-р и фитоицида-р при выращивании помидора рассадным способом в открытом грунте. Изучены фенологические и биометрические особенности сортов Ляна, Новичок, Рио Гранде и установлено, что биопрепараты способствовали ускорению начала плодоношения на 6-8 суток по сравнению с растениями, которые не обрабатывались. Установлены закономерности изменений диаметра плода под действия биопрепаратов: показатель увеличивался по сравнению с плодами контрольного варианта на 19%. Установлено увеличение массы плода по сравнению с контролем в варианте с применением биопрепаратов.

Ключевые слова: помидор, сорт, биопрепарат, фенологическая фаза, биометрический показатель.

K. Karpenko, T. Gerasko, S. Vdovenko. Growth and development of tomato varieties in the open field under the influence of biologics

The use of azotophyte-p and phytocide-p biopreparations in the growing of tomato seedling on open soil was explored. The phenological and biometric features of such varieties as Lyana, Novychok, Rio Grande were studied. It was established that biopreparations affected to the acceleration of the beginning of fruiting for 6-8 days, according to untreated plants.

The revealed patterns of changes in the diameter of the fruit under the action of biopreparations increased according to the fruit of the control variant by 19%. An increase in the weight of the fruit according to control in the variant with the use of biopreparations was revealed.

Keywords: tomato, variety, biopreparation, phenological phase, biometric indicator.