

УДК 635.64:631.3:631.6(477.7)

## УРОЖАЙНІСТЬ ПЛОДІВ І НАСІННЯ ТОМАТА ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

**Погорелова В.О.** – м.н.с.,

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

**Косенко Н.П.** – к.с.-г.н., с.н.с.,

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України

У статті викладено матеріал щодо дослідження врожайності плодів і насіння томата залежно від схеми посіву та удобрення за краплинного зрошення на півдні України.

На основі проведених досліджень на зрошуваних землях Інституту зрошуваного землеробства НААН вирощування сорту Ювілейний за схеми 100 + 50 см у варіанті комплексного удобрення забезпечує отримання максимальної врожайності плодів 104,52 т/га, насіння – 272,2 кг/га.

**Ключові слова:** томат, насіння, сорт, урожайність, схема сівби, удобрення.

**Погорелова В.О., Косенко Н.П. Урожайность плодов и семян томата при капельном орошении в южном регионе Украины**

В статье изложен материал по исследованию урожайности плодов и семян томата в зависимости от схемы посева и удобрения в южном регионе Украины.

На основе проведенных исследований на орошаемых землях Института орошаемого земледелия НААН выращивание сорта Юбилейный при схеме посева 100 + 50 см за комплексного внесения удобрений обеспечивает получение максимальной урожайности плодов 104,52 т/га, семян – 272,2 кг/га.

**Ключевые слова:** томат, сорт, семена, урожайность, схема посева, удобрения.

**Pohorelova V.O., Kosenko N.P. The productivity of tomatoes and their seeds under drip irrigation in Southern Ukraine**

The article presents the material on the study of the yield of tomatoes and their seeds depending on the sowing pattern and fertilization in the Southern region of Ukraine.

Based on the studies conducted on the irrigated lands of the Institute of Irrigated Agriculture NAAS, variety Yubileyny (under a 100 + 50 cm sowing pattern and a complex application of organic and mineral fertilizers) provided a maximum yield of tomatoes of 104.52 t/ha, the yield of seeds being 272.2 kg/ha.

**Key words:** tomato, variety, seed, yield, sowing pattern, fertilizers.

**Постановка проблеми.** Основною метою Державної цільової програми розвитку галузі овочівництва в Україні до 2020 року є збільшення виробництва овочів до 12 млн тонн і забезпечення населення овочевою продукцією у свіжому та переробленому вигляді в кількісному асортименті, що визначено науково обґрунтованими нормами споживання. Головним резервом у підвищенні врожайності овочевих рослин є впровадження новітніх промислових технологій, використання перспективних високопродуктивних сортів і гібридів. Необхідно надавати пріоритет вітчизняним сортам і гібридам із метою доведення їх частки у Реєстрі сортів рослин до 50% [1, с. 12].

Томат – одна з найпопулярніших овочевих культур. Завдяки поживній цінності, високій врожайності, смаковим якимостям та універсальності використання. Площа, що займає ця культура в Україні, коливається від 84 до 93 тис. га. Промислове виробництво зосереджено переважно в степовій (65%) і лісостеповій (22%) зонах [2, с. 24]. Споживчий попит на томатну продукцію за останні 30 років у світі збільшився на 30% [3, с. 4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасне інтенсивне вирощування томата потребує раціонального застосування добрив. Ефективність використання добрив на різних типах ґрунтів залежить від забезпечення їх поживними речовинами. Наприклад, на чорноземі осолоділому сушіщаному ґрунті за умов зрошення за фазами розвитку рослин 60-80-70% НВ і внесення розрахункової дози добрив на заплановану врожайність 90 т/га отримано врожайність плодів 102–113,3 т/га [4, с. 56]. Дослідження, проведені в умовах Харківської області показали, що внесення добрив врозкид із розрахунку  $N_{120}P_{120}K_{90}$  забезпечує зростання врожайності томата на 5,5 т/га, або на 38,5% щодо контролю (без добрив). Під час вирощування томата спостерігається синергізм застосування мінеральних добрив і проведення позакоренових підживлень комплексними водорозчинними добривами [5, с. 210]. Сумісне застосування органічних і мінеральних добрив не тільки збільшує врожайність томата на 36,94% щодо внесення мінеральних добрив, але й сприяє збереженню родючості ґрунтів [6, с. 845]. Результатами досліджень Е. Etissa та інших учених встановлено, що максимальний урожай плодів томата 73,45 т/га отримано під час застосування 105 кг д.р./га азотних, 70,0 кг д.р./га фосфорних і 85 кг д.р./га калійних добрив [7, с. 74].

Вченими Південної дослідної станції ІВПіМ НААН в зоні Нижньодніпровських піщаних ґрунтів найбільший урожай плодів томата 97,2 т/га отримано за умов краплинного зрошення та внесення добрив дозою  $N_{446}P_{126}K_{51}$  у поєднанні з фертигацією, прибавка до контрольного варіанта становить 62% [8, с. 59]. Дослідженнями, що проведені в Південно-Західному Казахстані, встановлено, що на ділянках, де вносили добрива дозою  $N_{150}P_{120}K_{90}$ , урожайність плодів томата становила 42,5 т/га, на неудобреному контролі – 30,8 т/га. [9, с. 31–32]. В умовах Вінницької області встановлено, що врожайність плодів томата на фоні внесення добрив дозою  $N_{50}P_{40}K_{20}$  становила 53,4 т/га [10, с. 20].

В умовах Херсонської області під керівництвом В.О. Ушкаренка проводилися дослідження продуктивності гібридного томата СХД-277. Встановлено, що в середньому за роки досліджень урожайність становила 52,8 т/га товарних плодів на контрольному варіанті. Внесення добрив дозою  $N_{230}P_{90}K_{60}$  забезпечило збільшення врожайності плодів удвічі – 103,2 т/га [11, с. 110]. Одним із важливих елементів інтенсивних технологій вирощування овочевих культур за краплинного зрошення є раціональна схема розміщення рослин, яка визначає площі їх живлення, а також рівень технологічності в процесі догляду за рослинами та під час збирання врожаю [12, с. 22].

**Постановка завдання.** Мета статті – визначення впливу схеми сівби та удобрення на врожайність плодів і насіння томата за умов краплинного зрошення півдня України.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили на дослідному полі лабораторії овочівництва Інституту зрошуваного землеробства НААН. Під час закладання досліду і виконання супутніх досліджень керувались загальноприйнятими методичними рекомендаціями в овочівництві і баштанництві [13; 14]. В орному шарі вміст гумусу – 2,14%, загального азоту – 2,24%, рухомого фосфору й обмінного калію – 62 і 323 мг/кг ґрунту відповідно. У метровому шарі ґрунту найменша вологоємність (далі – НВ) – 21,3%, вологість в'янення (далі – ВВ) – 9,5% від маси сухого ґрунту, щільність будови – 1,41 г/см<sup>3</sup>, рН водної витяжки орного шару ґрунту дорівнює 7,2. Агротехніка в досліді є загальноприйнятною для умов зрошення півдня України, за винятком елементів технології, які вивчалися, за такою схемою: фактор А – сорт томата – Легінь, Ювілейний; фактор В –

схема посіву – 100 + 50 см, 150 см; фактор С – удобрення рослин – 1) без добрив (контроль); 2) розрахункова доза мінеральних добрив; 3) розрахункова доза добрив і листкове підживлення препаратом «Плантафол»; 4) розрахункова доза добрив і «Біопроферм»; 5) розрахункова доза добрив, «Біопроферм» і «Плантафол». Розрахункову дозу  $N_{219}P_{102}K_{40}$  добрив визначали на запланований урожай 80 т/га. «Біопроферм» – органічне добриво, в одній тонні якого міститься 10–15 кг д.р. азоту, фосфору – 9–14 кг д.р., калію – 6–10 кг д.р., кальцію – 10–30 кг д.р. Внесення «Біопроферму» на дослідних ділянках проводили із розрахунку 6 т/га. Позакореневе підживлення препаратом «Плантафол» проводили чотири рази за вегетацію: перше – «Плантафол»  $N_{10}P_{54}K_{10}$ , наступні три – «Плантафол»  $N_{20}P_{20}K_{20}$ . Досліди закладали із сортами томата селекції Інституту зрошуваного землеробства НААН. Сорт Легінь занесений до Реєстру сортів рослин, Ювілейний проходить держсортвипробування.

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

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідження з визначення впливу різних схем сівби, удобрення на врожайність плодів томата проводили за умов краплинного зрошення. На дослідних ділянках під час проведення вегетаційних поливів підтримували диференційований режим зрошення: рівень передполивної вологості ґрунту становив 70–80–70% від найменшої вологомісткості залежно від фази розвитку рослин. За період вегетації рослин у 2016 році було проведено 12 вегетаційних поливів, норма зрошення становила 2 100 м<sup>3</sup>/га, сумарне водоспоживання – 4 820 м<sup>3</sup>/га. У 2017 році кількість поливів була – 16 шт., норма зрошення – 2 880 м<sup>3</sup>/га, сумарне водоспоживання – 5 216 м<sup>3</sup>/га. В умовах 2018 року кількість поливів – 20 шт., норма зрошення – 3 900 м<sup>3</sup>/га, сумарне водоспоживання – 5 753 м<sup>3</sup>/га.

Рівень урожайності та якості сільськогосподарської продукції є головними показниками, за якими визначається доцільність застосування тих чи інших агротехнічних заходів. Наші дослідження показали, що врожайність плодів томата суттєво залежала від факторів, які досліджувалися. У середньому за роки досліджень урожайність плодів сорту Ювілейний становила 81,38 т/га, що на 6,34 т/га (8,4%) більше, ніж у сорту Легінь (табл. 1). Схема сівби 100 + 50 см переважала рядову схему 150 см на 12,39 т/га (16,3%), за  $НІР_{05} = 4,42$  т/га.

Схема сівби 100 + 50 см переважала рядову схему 150 см на 12,39 т/га (16,3%), за  $НІР_{05} = 4,42$  т/га.

Формування врожаю залежить від багатьох факторів, серед яких в умовах зрошення провідне місце належить забезпеченості ґрунту поживними речовинами. У середньому за роки досліджень внесення добрив сприяє збільшенню врожайності на 41,87 т/га, що становить 53,3%, порівняно з ділянками без внесення добрив. Сумісне використання розрахункової дози добрив (мінеральні добрива) та обприскування «Плантафолом» сприяє збільшенню врожайності плодів на 50,42 т/га (57,8%), порівняно з неудобреними ділянками. Застосування мінеральних добрив із «Біопрофермом» дає прибавку врожайності 53,07 т/га (59,1%), порівняно з контролем. Урожайність за умов поєднання мінеральних добрив, «Біопроферму» та «Плантафолу» в середньому у досліді становить 98,70 т/га, що на 61,96 т/га (62,8%) більше контролю. Позакореневе обприскування рослин препаратом «Плантафол» збільшує врожайність на 8,55 т/га (9,8%), порівняно з тільки мінеральними добривами, та на 8,89 т/га (9,0%), порівняно із сумісним викорис-

Таблиця 1

**Урожайність томата залежно від сорту, схеми посіву та удобрення,  
2016-2018 роки**

№ з/п	Сорт (фактор А) Схема сівби (фактор В)	Удобрення (фактор С)	Урожайність т/га	Середнє за фактором А	Середнє за фактором В	Середнє за фактором С
1	Легінь	100+50 см	без добрив (контроль)	34,17	88,26	36,77
2			розрахункова доза добрив	78,40		78,61
3			розрахункова доза добрив + «Плантафол»	86,85		87,16
4			«Біопроферм» + розрахункова доза добрив	89,58		89,81
5			«Біопроферм» + розрахункова доза добрив + «Плантафол»	98,23		98,70
6		150 см	без добрив	32,85	75,04	
7			розрахункова доза добрив	70,85		
8			розрахункова доза добрив + «Плантафол»	82,72		
9			«Біопроферм» + розрахункова доза добрив	83,95		
10			«Біопроферм» + розрахункова доза добрив + «Плантафол»	92,76		
11	Ювілейний	100 + 50 см	без добрив (контроль)	41,61	75,87	
12			розрахункова доза добрив	84,39		
13			розрахункова доза добрив + «Плантафол»	92,31		
14			«Біопроферм» + розрахункова доза добрив мінеральні добрива	95,42		
15			«Біопроферм» + розрахункова доза добрив + «Плантафол»	104,52		
16		150 см	без добрив	38,44	81,38	
17			розрахункова доза добрив	80,79		
18			розрахункова доза добрив + «Плантафол»	86,74		
19			«Біопроферм» + розрахункова доза добрив	90,29		
20			«Біопроферм» + розрахункова доза добрив + «Плантафол»	99,31		
НІР05 часткових відмінностей за фактором А			4,20			
НІР05 часткових відмінностей за фактором В			4,42			
НІР05 часткових відмінностей за фактором С			3,89			
НІР05 істотності головних ефектів за фактором А			1,33			
НІР05 істотності головних ефектів за фактором В			1,40			
НІР05 істотності головних ефектів за фактором С			1,94			

танням мінеральних добрив і «Біопроферму». Прибавка врожаю за умов сумісного внесення «Біопроферму» та мінеральних добрив, порівняно з внесенням тільки мінеральних добрив, становила 11,2 т/га, що становить 12,5%.

Аналіз досліджень показав, що в середньому за три роки вплив фактора А становив 2%, фактора В – 1,2%, фактора С – 95,6% (рис. 1).



Рис. 1. Частка впливу досліджуваних факторів на врожайність плодів томата, 2016–2018 роки

Урожайність плодів за роками досліджень має певну мінливість. У середньому у досліді врожайність плодів сорту Ювілейний у 2016 році становила 82,28 т/га, що на 7,3 т/га (8,8%) більше, ніж у сорту Легінь. За схеми сівби 100 + 50 см продуктивність обох сортів була на 6,03 т/га (7,4%) більше, ніж за схеми 150 см, де урожайність складала 75,62 т/га. Внесення мінеральних добрив сприяло підвищенню врожаю на 49,83 т/га, що на 60,3% більше контролю (рис. 2).

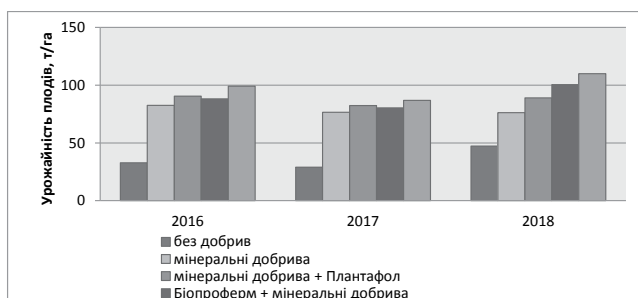


Рис. 2. Вплив удобрення на врожайність плодів томата за роками досліджень

Застосування препарату «Плантафол» збільшило врожайність на 7,92 т/га (8,7%), порівняно з мінеральними добривами, та на 10,97 т/га (11%), порівняно з варіантом сумісного внесення мінеральних та органічних добрив. Урожайність за сумісного використання мінеральних та органічних добрив у поєднанні з обприскуванням «Плантафолом» становила 99,17 т/га, що на 66,43 т/га (20,5%) більше, ніж на неудобрених ділянках.

Результати досліджень у 2017 році показали, що врожайність сорту Легінь у середньому у досліді становила 69,86 т/га, сорту Ювілейний – 72,26 т/га. За схеми 100 + 50 см урожайність плодів була 71,74 т/га, що на 1,37 т/га більше, ніж за використання широкорядної схеми. Внесення мінеральних добрив сприяло збіль-

шенню врожайності на 47,54 т/га, або 62,1 %, порівняно з варіантом без добрив. Найкращим варіантом у досліді є поєднання мінеральних добрив, «Біопроферму» та «Плантафолу». За таких умов продуктивність рослин збільшувалась на 66,6%, порівняно з контролем. Обприскування рослин препаратом «Плантафол» забезпечило прибавку врожайності на 5,87 т/га (7,1%), порівняно з використанням тільки мінеральних добрив, та на 6,43 т/га (74,0%), порівняно з варіантом сумісного внесення мінеральних та органічних добрив.

В умовах 2018 року у варіантах досліді врожайність була в межах 42,2–117,5 т/га і була більшою за попередні роки досліджень. Сорт Ювілейний перевищував сорт Легінь за показниками врожайності на 8,62 т/га (9,7%). Урожайність плодів за схеми 100 + 50 см становила 88,26 т/га, за 150 см – 80,92 т/га. Найбільший рівень урожайності 110,03 т/га отримано за комплексного внесення мінеральних та органічних добрив з позакореневим підживленням «Плантафолом». У середньому у досліді надбавка від використання препарату «Плантафол» становила 12,79 т/га (14,4%) та «Біопроферму» – 24,25 т/га (24,1%), порівняно з розрахунковою дозою добрив.

Проведений аналіз біохімічного складу плодів показав, що вміст розчинної сухої речовини становив 5,38–5,85%, цукру – 3,31–3,58%, аскорбінової кислоти 21,56–23,84 мг/100 г, кислотність – 0,40–0,50%, рН соку – 4,17–4,30%. У середньому у досліді в плодах томата сорту Легінь містилося розчинної сухої речовини 5,68%, цукру – 3,47%, аскорбінової кислоти 22,63 мг/100 г, кислотності – 0,45%. У плодах томата сорту Ювілейний у середньому у досліді містилося розчинної сухої речовини 5,52 %, цукру – 3,38%, аскорбінової кислоти – 23,13 мг/100 г, кислотності – 0,46 %. За внесення добрив спостерігалась тенденція до зниження вмісту розчинної сухої речовини, цукру та підвищення вмісту аскорбінової кислоти та кислотності. Кореляційний аналіз експериментальних даних свідчить, що простежується сильна прямофункціональна кореляційна залежність між вмістом розчинної сухої речовини та цукру в плодах, коефіцієнт кореляції для сорту Легінь становить  $r = 0,97$ , для сорту Ювілейний –  $r = 0,96$ .

Урожайність насіння, що отримана на дослідних ділянках у 2016 році, була в межах від 46,0 до 285,4 кг/га, у 2017 році – 45,8–258,9 кг/га, у середньому за два роки досліджень – 45,9–272,2 кг/га. Фактори, що досліджувалися суттєво впливали на врожайність насіння томата. У середньому за роки досліджень урожайність насіння, що зібране з рослин сорту Легінь, становила 182,0 кг/га, що на 18,6 т/га (11,4%) більше, ніж у сорту Ювілейний. Ширококорядна схема на 150 см переважала стрічкову на 22,5 кг/га (11,9%). Із факторів, що досліджувалися, найбільший вплив на насінневу продуктивність рослин мали добрива. Внесення розрахункової дози (мінеральних добрив) сприяло збільшенню врожайності на 114,0 кг/га, або в 1,6 раза, порівняно з варіантом без добрив. Сумісне використання мінеральних добрив та обприскування «Плантафолом» сприяє збільшенню врожайності насіння на 131,5 кг/га (186,4%), порівняно з неудобреними ділянками. Застосування мінеральних добрив із «Біопрофермом» дає прибавку врожайності 102,9 кг/га (у 1,5 раза), порівняно з контролем. Урожайність за умов поєднання органічних, мінеральних добрив і «Плантафолу» у середньому у досліді становить 232,8 кг/га, що на 162,3 кг/га (у 2,3 раза) більше контролю. Позакореневе обприскування рослин препаратом «Плантафол» у поєднанні з мінеральними добривами збільшує врожайність насіння на 17,4 кг/га (9,4%), порівняно з тільки мінеральними добривами. За комплексного використання «Біопроферму» з мінеральними добривами та «Плантафолу» врожайність насіння була на 48,2 (26,1%) більшою, ніж у варіан-

ті внесення мінеральних добрив. Найбільшу врожайність – 272,2 кг/га – отримано за комплексного використання «Біоферму», мінеральних добрив і препарату «Плантафол».

**Висновки і пропозиції.** Дослідженнями встановлено, що врожайність плодів і насіння томата залежить від сорту, схеми сівби та удобрення рослин. Середньостиглий сорт Ювілейний за продуктивністю перевищує середньоранній сорт Легінь. За насінневою продуктивністю переважав сорт Легінь. Максимальна врожайність плодів 104,5 т/га і насіння 272,2 кг/га одержана за комплексного удобрення: внесення розрахункової дози добрив, «Біоферму» та позакореневого підживлення препаратом «Плантафол».

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Корнієнко С.І, Рудь В.П., Кіях О.О., Терьохіна Л.А. Концептуальні основи розвитку овочівництва та забезпечення продовольчої безпеки. Овочівництво і баштанництво: міжвід. темат. наук. зб. Харків: «Плеяда», 2016. Вип. 62. С. 7–17.
2. Книш В.І., Наумов А.Ю. Безрозсадна технологія вирощування томата за краплинного зрошення. Овощеводство. Київ: «Юнівест медіа». С. 24–28.
3. Tomatoes (Crop Production Science in Horticulture) Heuvelink E. (ed.). USA: CAB International, 2005. 340 p.
4. Лимар В.А., Кащев О.Я. Ефективність вирощування томата безрозсадного при краплинному зрошенні. Вісник аграрної науки: наук.-теорет. журнал. 2011. Вип. 1 (693). С. 52–57.
5. Куц О.В., Головка М.О. Парамонова Т.В. Позакореневі підживлення комплексними добривами в системі удобрення томата. Овочівництво і баштанництво: міжвід. темат. наук. зб. Харків: «Плеяда», 2012. Вип. 58. С. 208–216.
6. Organic soil amendments: implications on fresh tomato (*Solanum Lycopersicum*) yield, weed density and biomass / J. Chipomho, L. Mtali-Chafadza, B.P. Masuka, M. Murwir, I. Chabata, C. Chipomho, B. Msindo // *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 2018. № 28(3). P. 845–853.
7. Growth and Yield Components of Tomato as Influenced by Nitrogen and Phosphorus Fertilizer Applications in Different Growing Seasons / E. Etissa, N. Dechassa, T. Alamirew, Y. Alemayehu, L. Desalegn // *Ethiopian Journal of Agricultural Sciences*. 2013. № 23. P. 57–77.
8. Лимар В.А., Наумов А.О. Оптимізація живлення посівних помідорів за краплинного зрошення в умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник: науковий журнал. Херсон: Грінь Д.С. 2015. Вип. 95. С. 57–61.
9. Бурибаева Л.А., Тойлыбаева Н.Н., Айтбаева А.Т. Влияние биоорганических удобрений на продуктивность томата в условиях юго-востока Казахстана. Овочівництво і баштанництво. Харків: «Плеяда», 2016. Вип. 62. С. 26–35.
10. Буйна О.І., Буйний О.В., Рогач В.В., Кур'ята В.Г. Вплив регуляторів росту з протилежним напрямом дії на морфогенез, листковий апарат та продуктивність томатів. Таврійський науковий вісник: науковий журнал. Херсон: «Гельветика», 2018. Вип. 100. Т. 1. С. 14–24.
11. Ушкаренко В.О., Минкін М.В. Берднікова О.Г. Формування продуктивності гібридного томата СХД-277 залежно від мінерального живлення в умовах зрошення півдня України. Таврійський науковий вісник: науковий журнал. Херсон: «Гельветика», 2018. Вип. 100. Т. 2. С. 105–111.
12. Ромащенко М.І., Шатковський А.П. Тенденції розвитку систем краплинного зрошення. Агробізнес сьогодні. 2014. № 21 (292). С. 22–23.
13. Бондаренко Г.Л. Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. 3-є вид. Харків: «Основа», 2001. 369 с.
14. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / За ред. Р.А. Вожегової. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 286 с.