

УДК 635.64:631.53.01:631.647.6(477.72)
DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.71.36>

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ ТОМАТА (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.) ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА УДОБРЕННЯ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

ПОГОРЕЛОВА В.О. – молодший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0002-0143-4201>
КОСЕНКО Н.П. – кандидат сільськогосподарських наук
<https://orcid.org/0000-0002-0877-6116>
Інститут зрошувального землеробства
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Найефективнішим засобом інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є сорт і насіння. Багаторічні дослідження показують, що лише за рахунок сорту можна досягти збільшення урожаю на 20-30%. Це є вагомим важелем впливу на стабілізацію виробництва та підвищення врожайності сільськогосподарських культур [1].

Томат – одна з найпопулярніших овочевих культур, яка становить майже третину валового збору овочів. Завдяки поживній цінності, високій врожайності, смаковим якостям та універсальності використання томат поширений в усіх регіонах і використовується як у відкритому, так і у захищеному ґрунті [2]. Тому на цьому етапі актуальні розробка і впровадження сучасних технологій вирощування насіння, що дозволить збільшити врожай і покращити якість насіння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Українські вчені наголошують, що необхідно надавати пріоритети вітчизняним сортам і гібридам з метою доведення їх частки у Реєстрі сортів рослин до 50% [3]. Основний спосіб вирощування насіння помідора – розсадний, у південних районах широко практикують і безрозсадний. Технологія вирощування насіння значною мірою залежить від особливостей сорту, способу зрошення, наявності сільськогосподарської техніки для догляду за рослинами та збирання врожаю [4]. В Інституті зрошувального землеробства НААН (Херсонська обл.) у 2008–2010 рр. були проведені дослідження з удосконалення безрозсадної технології вирощування насіння сортів томата промислового типу, придатних до механізованого збирання плодів. У середньому за роки досліджень врожайність насіння томата сорту Наддніпрянський-1 за схеми посіву 90+50 см складала 99,9 кг/га; за схеми 160+50 см – 105,5 кг/га. Найбільша врожайність насіння 115,4 кг/га відзначена за схеми 160+50 см і густоти рослин 60 тис. шт./га, підвищення над контролем становить 22,9 кг/га (24,8%). Вихід насіння з 1 т плодів у варіантах досліджу коливалося в межах 2,2–2,5 кг/т [5]. Дослідження болгарських вчених свідчать, що вихід насіння (кількість і маса) з одного плоду істотно залежить від характеристики сорту. У сортозразків з масою плоду 48,2–60,4 г вихід насіння становив 2,5–3,1 кг/т, у крупноплодних (104–168 г) – 3,2–3,4 кг/т. За результатами досліджень встановлено прямопозитивний функціональний кореляційний зв'язок між цими показниками, коефіцієнт кореляції для сортів становив $r=0,83$, для гібри-

дів – 0,84 [6]. Багато вчених вважають, що оптимальна система живлення рослин має значний вплив на врожайність плодів і насіння томата [7-9]. Вивченням впливу мікроелементів на врожайність насіння займалися закордонні вчені: Chakradhar Patra, Laxmi Priya Sahoo, Supriya Das та Anuj Kumar Rai. Результати досліджень свідчать, що на контрольному варіанті врожайність насіння становить 150,74 кг/т, за обприскування рослин томата сульфатом марганцю – 173,08 кг/га, бором – 193,35 кг/га, за обробки $ZnSO_4$ – 206,72 кг/га [8]. Дослідження позакореневого підживлення мікроелементами показали, що обприскування листової поверхні рослин розчинами бору та цинку збільшують відсоток зав'язування плодів на китиці, урожайність плодів і насінневу продуктивність. Урожайність насіння на контролі складала 300,74 кг/га. Найбільшу врожайність насіння 445,54 кг/га отримано за обприскування $B_{100}Zn_{100}$. Інші комбінації бору та цинку збільшили врожайність насіння на 5,4-27,4% [9].

Мета досліджень – встановити вплив сорту та технологічних прийомів вирощування на формування врожайності насіння томата за краплинного зрошення.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі лабораторії овочівництва Інституту зрошувального землеробства НААН. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий слабо солонцюватий середньосуглинковий. В орному шарі вміст гумусу становив 2,14%, загального азоту – 2,24%, рухомого фосфору й обмінного калію відповідно – 62 і 323 мг/кг ґрунту. У метровому шарі ґрунту найменша вологоємність (НВ) 21,3%, вологість в'янення (ВВ) – 9,5% від маси сухого ґрунту, щільність будови – 1,41 г/см³, рН водної витяжки орного шару ґрунту дорівнює 7,2. Агротехніка в досліді є загальноприйнятною для умов зрошення півдня України за винятком елементів технології, що вивчалися. Дослідження проводили шляхом закладення польового досліду за 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 листове підживлення препаратом Плантафол; 4) розрахункова доза добрив і Біоферм; 5) розрахункова доза добрив, Біоферм 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 N₁₀P₅₄K₁₀, наступні три – Плантафол N₂₀P₂₀K₂₀. Досліди закладали з сортами томата селекції Інституту зрошуваного землеробства НААН. Сорт «Легінь» занесений до Реєстру сортів рослин, «Ювілейний» проходить державне сорто випробування. Під час закладання досліду і виконання супутніх досліджень керувалися загальноприйня-

тими методичними рекомендаціями в овочівництві та баштанництві [10; 11]. Проводячи дослідження, використовували комплекс методів, а саме: польовий, лабораторний, вимірювально-розрахунковий, порівняльний, математично-статистичний аналіз.

Результати досліджень. У завдання наших досліджень входило визначення структурних елементів урожайності насіння: вихід насіння з однієї рослини, з однієї тонни плодів томата. Дослідження показали, що у середньому за 2016–2018 рр. вихід насіння з однієї рослини томата сорту «Легінь» становить 1,47–6,17 г, сорту «Ювілейний» – 1,68–5,52 г (табл. 1).

Таблиця 1 – Вихід насіння з однієї рослини томата залежно від схеми посіву та удобрення, 2016–2018 рр.

№ з/п	Сорт (фактор А)	Схема посіву (фактор В)	Удобрення (фактор С)	Вихід насіння із плодів однієї рослини, г			
				2016	2017	2018	2016–2018
1	«Легінь»	100+50 см	без добрив (контроль)	1,36	1,36	1,68	1,47
2			мінеральні добрива	3,87	3,63	3,42	3,64
3			мінеральні добрива + Плантафол	4,23	4,21	3,51	3,98
4			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	3,85	4,12	4,32	4,10
5			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	4,96	4,81	4,76	4,84
6		150 см	без добрив (контроль)	1,87	1,72	2,01	1,87
7			мінеральні добрива	5,63	4,94	3,32	4,63
8			мінеральні добрива + Плантафол	6,11	5,72	4,87	5,57
9			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	5,84	5,21	5,02	5,36
10			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	6,80	6,39	5,30	6,17
11	«Ювілейний»	100+50 см	без добрив (контроль)	1,48	1,36	2,19	1,68
12			мінеральні добрива	3,95	3,62	3,33	3,63
13			мінеральні добрива + Плантафол	4,44	3,34	3,92	3,90
14			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	4,08	3,99	4,06	4,04
15			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	4,89	4,35	3,91	4,38
16		150 см	без добрив (контроль)	2,05	1,55	1,92	1,84
17			мінеральні добрива	4,78	5,22	3,14	4,38
18			мінеральні добрива + Плантафол	5,48	5,60	3,72	4,93
19			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	5,18	5,51	4,24	4,98
20			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	5,94	6,17	4,45	5,52
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором А				0,53	0,81	1,17	0,44
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором В				0,50	0,49	0,48	0,23
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором С				3,26	3,26	3,26	0,25
НІР ₀₅ істотності головних ефектів за фактором А				0,17	0,26	0,37	0,14
НІР ₀₅ істотності головних ефектів за фактором В				0,16	0,16	0,15	0,07
НІР ₀₅ істотності головних ефектів за фактором С				0,18	0,16	0,26	0,12

Аналіз отриманих даних показав, що у середньому за дослідом вихід насіння з однієї рослини томата сорту «Легінь» становить 4,16 г, сорту «Ювілейний» – 3,93 г при НІР₀₅=0,14. За широко-рядної схеми посіву 150 см продуктивність однієї рослини була більшою на 0,96 г порівняно зі стрічковою схемою 100+50 см, що складає 23,1%. Застосування добрив сприяло збільшенню виходу

насіння з рослини. Так, на варіанті без удобрення вихід насіння у середньому за три роки становив 1,72 г. За внесення мінеральних добрив вихід насіння збільшився до 4,07 г, що на 57,9% більше, ніж у контролі. Додаткове обприскування збільшує вихід насіння на 2,88 г (62,7%). Застосування органічно-мінерального добрива та мінеральні добрива листовим підживленням майже однаково вплива-

ють на вихід насіння з одної рослини. Так, прибавка до контролю становить 2,91 г і перевищує контроль на 62,9%. Найбільший вплив на вихід насіння відзначено за комплексного застосування добрив порівняно з варіантом без удобрення. Так, вихід насіння становить 3,51 г, що на 67,2% більше, ніж на контрольному варіанті.

Проведені дослідження підтверджують, що сорт, схеми посіву та внесення добрив впливають

на вихід насіння з однієї тонни плодів томата. У середньому за 2016–2018 рр. вихід насіння з однієї тонни плодів сорту «Легінь» становить 1,69–1,98 г, сорту «Ювілейний» – 1,58–1,68 г (табл. 2). Нами встановлено, що вихід насіння сорту «Легінь» у середньому по досліді становив 1,85 кг/т, що на 0,22 кг/т більше, ніж у сорту «Ювілейний» ($НІР_{05} = 0,4$).

Таблиця 2 – Вплив сорту, схеми посіву, удобрення та вихід насіння з однієї тонни плодів томата, 2016–2018 рр.

№ з/п	Сорт (фактор А)	Схема посіву (фактор В)	Удобрення (фактор С)	Вихід насіння з 1 тонни плодів, кг			
				2016	2017	2018	2016–2018
1	«Легінь»	100+50 см	без добрив (контроль)	1,65	1,88	1,55	1,69
2			мінеральні добрива	1,86	1,90	1,68	1,81
3			мінеральні добрива + Плантафол	1,84	1,99	1,55	1,79
4			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	1,71	2,01	1,68	1,80
5			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	1,97	2,15	1,70	1,94
6		150 см	без добрив (контроль)	1,67	1,75	1,69	1,70
7			мінеральні добрива	2,00	1,79	1,90	1,90
8			мінеральні добрива + Плантафол	1,99	1,88	2,06	1,98
9			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	1,97	1,79	1,89	1,88
10			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	2,02	2,06	1,80	1,96
11	«Ювілейний»	100+50 см	без добрив (контроль)	1,64	1,59	1,52	1,58
12			мінеральні добрива	1,72	1,77	1,55	1,68
13			мінеральні добрива + Плантафол	1,76	1,60	1,58	1,65
14			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	1,67	1,89	1,46	1,67
15			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	1,77	1,92	1,30	1,66
16		150 см	без добрив (контроль)	1,66	1,49	1,37	1,51
17			мінеральні добрива	1,55	1,82	1,38	1,58
18			мінеральні добрива + Плантафол	1,63	1,82	1,48	1,64
19			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	1,60	1,84	1,48	1,64
20			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	1,61	1,89	1,42	1,64
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором А				0,24	0,58	0,18	0,13
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором В				0,15	0,07	0,15	0,11
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором С				3,26	3,26	3,26	0,09
НІР ₀₅ істотності головних ефектів за фактором А				0,07	0,18	0,06	0,04
НІР ₀₅ істотності головних ефектів за фактором В				0,05	0,02	0,05	0,03
НІР ₀₅ істотності головних ефектів за фактором С				0,08	0,06	0,07	0,04

Вплив різних схем посіву на цей показник було не суттєвим. За схеми 100+50 см вихід насіння був на 0,01 кг/т (1,7%) менше, ніж за широкорядної схеми. За роки досліджень встановлено, що використання добрив мало позитивний вплив на вихід насіння. На варіанті без удобрення він становив 1,62 кг/т. Внесення мінеральних добрив істотно збільшило показник виходу насіння 0,12 кг/т, що на 7,0% більше, ніж у контролі. Додаткове підживлення препаратом Плантафол збільшувало вихід насіння на 0,15 кг/т, що складає 8,2%. За сумісного

використання органічних і мінеральних добрив відзначено збільшення цього показника на 0,13 кг/т (7,2%). Найбільшу прибавку над контролем 0,18 кг/т (10,0%) одержано за комплексного використання добрив.

Кореляційно-регресійний аналіз даних показав, що між виходом насіння з плодів однієї рослини та виходом насіння з однієї тонни плодів існує прямо функціональний позитивний кореляційний зв'язок, коефіцієнт кореляції становив $r=0,55$, (рис. 1).

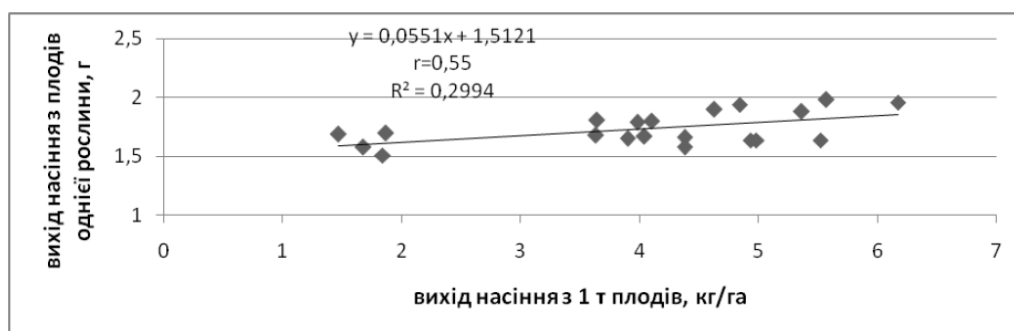


Рис. 1. Кореляційний зв'язок між виходом насіння із плодів однієї рослини та виходом насіння з 1 т плодів

Основним показником насінневої продуктивності є показник урожайності насіння з одиниці площі. Для сорту «Легінь» урожайність у середньому за

2016–2018 рр. у варіантах досліду змінювалася у межах від 47,41 до 152,26 кг/га, для сорту «Ювілейний» – 46,78–142,98 кг/га (табл. 3).

Таблиця 3 – Вплив схеми посіву, удобрення на урожайність насіння томата, 2016–2018 рр.

№ з/п	Сорт (фактор А)	Схема посіву (фактор В)	Удобрення (фактор С)	Урожайність насіння, кг/га			
				2016	2017	2018	2016–2018
1	«Легінь»	100+50 см	без добрив (контроль)	41,85	45,93	54,45	47,41
2			мінеральні добрива	114,93	118,60	106,85	113,46
3			мінеральні добрива + Плантафол	133,41	136,42	126,88	132,24
4			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	127,15	126,71	144,46	132,77
5			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	164,88	154,32	160,53	159,91
6		150 см	без добрив (контроль)	40,36	43,41	59,35	47,71
7			мінеральні добрива	128,52	120,67	101,02	116,74
8			мінеральні добрива + Плантафол	145,87	137,64	139,15	140,88
9			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	121,60	127,17	149,74	132,84
10			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	153,40	150,78	152,59	152,26
11	«Ювілейний»	100+50 см	без добрив (контроль)	44,93	43,94	74,18	54,35
12			мінеральні добрива	118,88	117,17	114,98	117,01
13			мінеральні добрива + Плантафол	134,43	109,22	134,91	126,19
14			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	126,48	128,66	137,79	130,98
15			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	139,10	138,71	143,00	140,27
16		150 см	без добрив (контроль)	44,74	35,91	59,70	46,78
17			мінеральні добрива	111,93	122,42	91,72	108,69
18			мінеральні добрива + Плантафол	129,29	131,16	121,46	127,30
19			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	125,83	129,02	140,50	131,78
20			органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	139,61	143,94	145,39	142,98
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором А				6,30	28,53	30,01	13,19
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором В				12,32	18,13	21,72	5,12
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором С				3,26	3,26	3,26	6,80
НІР ₀₅ істотності головних ефектів за фактором А				1,99	9,02	9,49	4,17
НІР ₀₅ істотності головних ефектів за фактором В				3,90	5,73	6,87	1,62
НІР ₀₅ істотності головних ефектів за фактором С				5,40	4,29	6,91	3,40

Дисперсійний аналіз підтвердив, що врожайність насіння сорту «Легінь» складає 117,62 кг/га і була на 4,99 кг/га більшою порівняно із сортом «Ювілейний». Між різними схемами посіву істотної різниці не виявлено: збільшення складало 0,66 кг/га.

Найбільший вплив на насінневу продуктивність чинив фактор внесення добрив. На варіанті без удобрення отримана мінімальна врожайність насіння 49,06 кг/га. За використання мінеральних добрив урожайність насіння в середньому по досліді збільшилася до 113,98 кг/га, що на 56,95% більше, ніж на контрольному варіанті. Додаткове застосування листового підживлення Плантафолом сприяло збільшенню прибавки врожаю насіння на 82,59 кг/га. Оптимальне поєднання мінеральних добрив з органічним препаратом Біопрoferм збільшувало показник урожайності насіння томата до 132,09 кг/га, прибавка до контролю складає 62,86%. Комплексне поєднання органічних добрив із мінеральними та листовим підживленням сприяє отриманню максимальної врожайності насіння незалежно від сорту, схеми посіву та року досліджень. В середньому за три роки досліджень врожайність на цьому варіанті була 148,86 кг/га. Прибавка над контрольним варіантом становить 67,04%.

Висновки. Найбільшою врожайністю насіння з однієї рослини томата характеризувався сорт «Легінь» 6,17 г за схеми посіву 150 см на варіанті комплексного застосування добрив. Найвищий показник виходу насіння з однієї тонни плодів томата 1,98 кг/т отримано у сорту «Легінь» за схеми посіву 150 см, внесення мінерального добрива та позакореневого підживлення препаратом Плантафол. Найвищу врожайність насіння 159,91 кг/га сформували рослини сорту «Легінь», за схеми посіву 100+50 см і комплексного удобрення рослини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мельник С.І. Сучасний стан та перспективи зростання сортів та гібридів сільськогосподарських рослин в Україні. *Насінництво: теорія і практика прогнозування продуктивності сортів і гібридів за якістю насіння та садивного матеріалу* : наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». Сільськогосподарські науки. Вип. 127. Сімферополь. 2009. С. 6–10.
2. Tomatoes. Heuvelink E. (ed.) Netherlands : CAB International, 2005. 340 pp.
3. Корнієнко С.І., Рудь В.П., Кіях О.О. Концептуальні основи розвитку овочівництва та забезпечення продовольчої безпеки. *Овочівництво і баштанництво* : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків : ІОБ. 2012. Вип. 58. С. 7–17.
4. Жук О.Я., Сич З.Д. Насінництво овочевих культур : навчальний посібник. Вінниця : Глобус-ПРЕС. 2011. 450 с.
5. Косенко Н.П. Урожайність та якість насіння томата залежно від схеми посіву і густоти вирощування за краплинного зрошення в умовах південного Степу України. *Зрошуване землеробство* : збірник наукових праць. Херсон : Тімекс. 2009.

Вип. 52. С. 210–217.

6. Haleema B., Rab A., Hussain S.A. Effect of calcium, boron and zinc foliar application on growth and fruit production of tomato. *Sarhad J. of Agriculture*. 2018. № 34 (1). P. 19–30.
7. Adekiya A.O., Agbede T.M. Growth and Yield of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as Influenced by Poultry Manure and NPK Fertilizer. *J. Food Agriculture*. 2009. № 21 (1). P. 10–20.
8. Chakradhar Patra, Laxmi Priya Sahoo, Supriya Das, Anuj Kumar Rai. Effect of Bio-Fertilizers and Micronutrients on Seed Yield and Quality in Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). *International J. of Science, Environment and Technology*. 2017. Vol. 6 (2). P. 1526–1534.
9. Nighat M, Faheema M, Rehana J, Khan S. H., et al. Physiological Responses and Cost Benefit Analysis of Tomato (*Solanum Lycopersicon L.*) Seed Crop in Relation to Foliar Application of B and Zn under Temperate Open Field Conditions. *Agricultural Research & Technology: Open Access Journal*. 2018. № 14 (2): 555913. DOI: 10.19080/ARTOAJ.2018.14.555913
10. Бондаренко Г.Л. Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків : Основа, 2001. 369 с.
11. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / за ред. П.А. Вожегової. Херсон : Гринь Д.С., 2014. 286 с.

REFERENCES:

1. Melnik, S.I. (2009). Suchasnyy stan ta perspektyvy zrostannya sortiv ta hibrydiv silskohospodarskykh roslyn v Ukraini [Current state and prospects of growth of varieties and hybrids of agricultural plants in Ukraine] *Nasinnystvo: teoriya i praktyka prohnozuvannya produktyvnosti sortiv i hibrydiv za yakisty nasinnya ta sadyvnoho materialu [Seed production: the theory and practice of forecasting the productivity of varieties and hybrids on the quality of seeds and seedlings]*. Simferopol. Vol. 127. 6–10. [in Ukrainian].
2. Heuvelink, E. (2018). Tomatoes. Netherlands: CAB Publishing [in English].
3. Kornienko, S.I., Rud, V.P., & Kiakh, O.O. (2012). Kontseptualni osnovy rozvytku ovochivnytstva ta za bezpechennia prodovolchoi bezpeky [Conceptual bases of development of vegetable-growing and providing of food safety] *Ovochivnytstvo i bashtannytstvo*. Kharkov, IVMC. Vol. 58, 7–17 [in Ukrainian].
4. Zhuk, O.Ja., & Sych, Z.D. (2011). Nasinnystvo ovochevykh kultur [Seed Production of Vegetable Crops]. Vinnitsa, Globus-PRES [in Ukrainian].
5. Kosenko, N.P. (2009). Urozhajnist' ta yakist' nasinnja tomata zalezno vid shemy posivu i gustoty vyroshuvannja za kraplynnogo zroshennja v umovah pivdenного Stepu Ukrainy. [Yield and quality of tomato seeds depending on the sowing scheme and the density of growing for dropping irrigation in the conditions of the southern Steppe of Ukraine.]. *Zroshuvane zemlerobstvo: zbirnyu naukovykh prac'*. Vol. 52. Herson: Timeks [in Ukrainian].
6. Haleema, B., Rab, A., & Hussain, S.A. (2018). Effect of calcium, boron and zinc foliar application on

growth and fruit production of tomato. *Sarhad Journal of Agriculture*. 2018. 34 (1). 19–30 [in English].

7. Adekiya, A.O., & Agbede, T.M. (2009). Growth and Yield of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as Influenced by Poultry Manure and NPK Fertilizer. *J. Food Agric.* 21 (1). 10–20. doi: 10.9755/ejfa.v21i1.5154 [in English].

8. Chakradhar, Patra, Laxmi Priya Sahoo, Supriya Das, & Anuj Kumar Rai. (2017). Effect of Bio-Fertilizers and Micronutrients on Seed Yield and Quality in Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *International Journal of Science, Environment and Technology*. Vol. 6 (2). 1526–1534. [in English].

9. Nighat, M., Faheema, M., Rehana, J., & Khan, S.H., et al. (2018). Physiological Responses and

Cost Benefit Analysis of Tomato (*Solanum Lycopersicon* L.) Seed Crop in Relation to Foliar Application of B and Zn under Temperate Open Field Conditions. *Agricultural Research & Technology: Open Access Journal*. 14 (2): 555913. DOI: 10.19080/ARTOAJ.2018.14.555913 [in English].

10. Bondarenko, G.L., & Jakovenko, K.I. (2001). *Metodika doslidnoї spravy v ovochivnictvi i bashtannictvi*. [Methodology of an experience business in vegetablegrowings and water-melon]. Hhakiv: Osnova [in Ukrainian].

11. Vozhegova, R.A. (2014). *Metodyka polovyh i laboratornyh doslidzhen na zroshuvanyh zemljah* [Methodology of the field and laboratory researches in irrigable earth]. Herson: Grin D. S. [in Ukrainian].