

УДК 635.64:631.527.53.02:631.674.6 (477.7)
DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.20.14>

ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН ПОМІДОРА ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

КОСЕНКО Н.П. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
orcid.org/0000-0002-0877-6116

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

КНИШ В.І. – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
orcid.org/0000-0002-1598-6867

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Для високоефективного овочівництва першочергове значення має використання високоякісного насіннєвого матеріалу. Добре налагоджене вирощування насіння – є запорукою високої ефективності галузі овочівництва. Основною метою насінництва є розмноження та впровадження у виробництво нових, високопродуктивних сортів і гібридів овочевих видів рослин [1]. Впровадження наукових зонально адаптованих технологій в овочівництві дозволить вирішити питання підвищення економічної стабільності громад, продовольчої безпеки країни, підвищити рівень координації науковців та інвесторів на засадах сталого розвитку в умовах військової агресії, та післявоєнного відновлення України [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Томат – цінна овочева культура. Площі, що займає ця рослина у світі збільшуються з кожним роком. Так, у 2000 році площа вирощування у світі складала 3,837 млн га, у 2010 році – 4,429 млн га, у 2021 році – 5,167 млн га. Валовий збір плодів за цей період збільшився з 106,259 млрд. т (2000 р.) до 189,133 млрд. т (2021 р.). До країн, що є найбільшими виробниками входять Китай (67,637 млрд. т), Індія (21,181 млрд. т), Туреччина (13,095 млрд. т), США (10,475 млрд. т). За останні двадцять років Китай втричі збільшив виробництво плодів томата. В Європі країнами-лідерами є Італія (6,645 млрд. т), Іспанія (4,754 млрд. т), урожайність плодів становить відповідно 65,1 та 84,7 т/га. Україна входить у топ-двадцятку лідерів, у 2021 році площа вирощування становила 75,8 тис. га, валовий збір – 2,445 млн т, за врожайності 32,3 т/га [3].

Південний регіон України є лідером із виробництва плодів помідорів, частка якого у загальному виробництві у 2021 році становить 57,7%. Найбільшим виробником є Херсонська область, валовий збір з площі 14 тис. га складає 676,6 тис. т. На полях Херсонської області вирощується 48,0% плодів помідора від валового виробництва у південному регіоні [4].

Зрошення – головний елемент сучасних агротехнологій в умовах Південного Степу України [5], адже продуктивність рослин помідора за умов дощування зростає на 71,0–77,0% [6], за краплинного зрошення – на 115,2–146,9% [7]. Застосування краплинного зрошення передбачає докорінні зміни основних елементів технології вирощування: режимів зрошення,

систем удобрення, схем сівби, густоти рослин, а також техніки для сівби та збирання урожаю [8]. Густота рослин – важливий фактор, який впливає на врожайність і якість плодів томатів [9]. Збільшення густоти сільськогосподарських рослин посилює конкуренцію між рослинами за ресурси, такі як вода, сонячна радіація, елементи живлення [10]. Висока густота рослин зменшує сонячне випромінювання, що поглинається однією рослиною [11], що призводить до уповільнення процесу фотосинтезу і, як наслідок, зниження розмірів, кількості та якісних показників плодів. Крім того, збільшення густоти рослин впливає на мікроклімат фітоценозу шляхом підвищення відносної вологості повітря та створює умови для розвитку шкочинних збудників хвороб [12]. Найбільший урожай помідорів за рівних умов досягається тільки за оптимальної площі живлення рослин [13]. Вибір оптимальної густоти дуже важливий для сортів і гібридів салатного призначення [14], і також для сортів промислового типу. Як збільшення, так і зменшення її від оптимальних значень, призводить до зниження продуктивності рослин [15]. Дослідження болгарських вчених свідчать, що вихід насіння (кількість і маса) з одного плоду істотно залежить від характеристики сорту. За результатами досліджень встановлено прямофункціональний кореляційний зв'язок між цими показниками, коефіцієнт кореляції для сортів становив 0,83, для гібридів – 0,84. У сортозразків з масою плоду 48,2–60,4 г вихід насіння становив 2,5–3,1 кг/т, у крупноплідних (104–168 г) – 3,2–3,4 кг/т [16]. Вченими Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства створено вісім сортів помідор промислового типу, для яких виникла необхідність у розробленні системи насінництва за умов краплинного зрошення. Тому, на даний час для забезпечення продовольчої безпеки країни та відновлення агропромислового виробництва у повоєнний час, є актуальним розроблення і впровадження сучасних технологій вирощування насіння нових промислових сортів томата вітчизняної селекції, що дозволить збільшити об'єми та покращити якість насіння.

Мета досліджень. Визначити вплив схеми і густоти рослин промислових сортів помідорів на формування врожайності і якості насіння за краплинного зрошення на Півдні України.

Методи та матеріали досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі Інституту кліматично

орієнтованого сільського господарства НААН у 2021–2022 роках. Методи досліджень – польовий, лабораторний, вимірювально-розрахунковий, порівняльний, математично-статистичний аналіз Ґрунт дослідного поля – темно-каштановий слабосолонцюватий середньосуглинковий. Уміст гумусу в орному шарі становить 2,22%, валових азоту, фосфору та калію – 0,18; 0,16; 2,7% відповідно, в тому числі азоту, що гідролізується – 98,8, рухомого фосфору – 45,5, обмінного калію – 281,0 мг на 1кг абсолютно сухого ґрунту. рН водної витяжки складає 7,0–7,2. У метровому шарі ґрунту, в якому найбільш активно протікають процеси поглинання вологи рослинами, найменша вологоємність (НВ) складає 21,3%, вологість в'янення (ВВ) – 9,5% від маси сухого ґрунту, щільність складання – 1,41 г/см³. Водно-фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунту дослідного поля є типовими для темно-каштанових ґрунтів Південного Степу України. Дослідження проводили за безрозсадного способу вирощування рослин за такою схемою: фактор А – сорт помідора: 1) Кумач; 2) Ювілейний. Фактор В – схема сівби: 1) 50+90 см; 2) 50+160 см; 3) 140 см. Фактор С – густина рослин: 1) 30; 2) 40; 3) 50 тис. шт./га. Повторність

дослідю чотириразова, загальна площа ділянки – 14 м², облікова – 10 м². Попередник – ячмінь озимий. Строк сівби у 2021 році – 23 квітня, у 2022 році – 28 квітня. Дослідження проводили за умов краплинного зрошення. Зволоження ґрунту здійснювали за допомогою системи краплинного зрошення з використанням краплинної стрічки JAIN Irrigation Inc 5-06-15-484-B (відстань між емітерами – 0,20 м, витрати води – 1.4 дм³/год). Дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик та рекомендацій [17, 18, 19].

Результати досліджень. Схеми розміщення і густина вирощування рослин мають істотний вплив на тривалість міжфазних періодів, кількість продуктивних пагонів, листків, квіток, що формується на рослині. За таких умов формується різний рівень фотосинтетичного потенціалу і відповідно змінюється врожайність і товарність плодів [20]. Аналіз біометричних вимірів у фазу масового дозрівання плодів показав, що висота рослин сорту Кумач складала 58,1–63,5 см, кількість бокових пагонів, що сформувала одна рослина за вегетацію – 2,5–4,2 шт. (рис. 1).

У насінневих рослин сорту Ювілейний ці показники були – 62,9–66,5 см та 2,7–4,2 шт. відповідно (рис. 2).

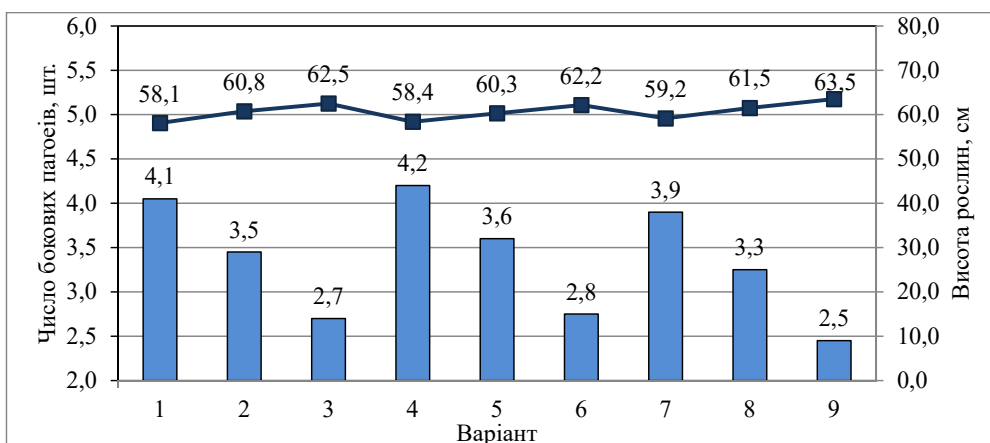


Рис. 1. Біометричні показники насінників сорту Кумач залежно від схеми сівби та густоти рослин, середнє за 2021–2022 рр.

*Джерело: побудовано за результатами власних досліджень

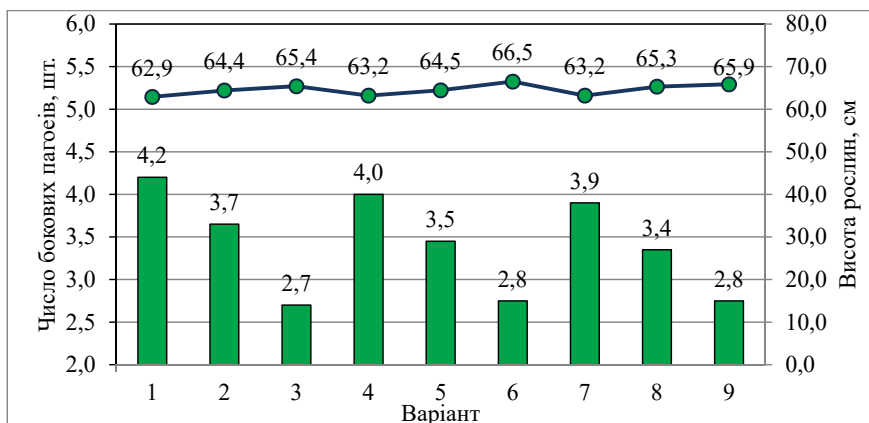


Рис. 2. Біометричні показники насінників сорту Ювілейний залежно від схеми сівби та густоти рослин, середнє за 2021–2022 рр.

*Джерело: побудовано за результатами власних досліджень

Насінневі рослини сорту Ювілейний мали висоту 64,5 см, що на 6,4% більше, ніж у сорту Кумач. За схеми сівби 140 см збільшення висоти рослин становило 2,5% порівняно з 50+90 см. За густоти 50 тис. шт./га відзначено найбільшу висоту рослин (64,3 см), перевищення над густотою 30 тис. шт./га становило 5,7%, на 3,2% більше за густоти 40 тис. шт./га. За збільшення густоти рослин відзначено зменшення кількості бокових пагонів, що сформувала одна рослина. Так, у обох сортів найбільша кількість бокових пагонів (4,0 шт./роsl.) була за густоти 30 тис. шт./га, найменша – 2,7 шт./роsl.) за густоти 50 тис. шт./га.

Урожайність насіння помідорів суттєво різниться залежно від генетичних особливостей сорту або гібриду, групи стиглості та умов вирощування, а саме режиму зрошення [21], мінерального живлення рослин [22]. Дослідження насінневої продуктивності різних сортів томата Bishola, Chali, Cochoro, Fetan, Melkasalsa (детермінантний тип), Metadel, Miya, Melkashola, Arptomato d2 (напівдетермінантний тип), та місцевого сорту Roma VF показало, що високою врожайністю характеризувалися детермінантні сорти Bishola – 177,3 кг/га і Melkasalsa – 150,8 кг/га, Roma VF – 114,9 кг/га. Урожайність насіння інших сортів знаходилась у межах 58–108 кг/га [23].

За даними наших досліджень урожайність насіння сорту Кумач залежно від умов вирощування становила 84,1–132,9 кг/га і сорту Ювілейний – 81,8–130,1 кг/га. (табл. 1).

Порівнюючи сорти слід відзначити, що найбільшою насінневою продуктивністю характеризувався сорт Кумач (108,0 кг/га), що на 5,9 кг/га (5,8%) більше, ніж сорт Ювілейний.

Вченими Інституту зрошувального землеробства НААН (Херсонська обл.) у 2016–2018 рр. було встановлено, що насіннева продуктивність рослин двох сортів помідора, вирощених безрозсадним способом за схеми сівби 50+100 см, була на 11,9% більше, ніж за широкорядної схеми 140 см [24]. В наших дослідженнях також найменшу врожайність (99,9 кг/га) отримано за широкорядної схеми 140 см. За 50+90 см одержано 104,7 кг/га, за 50+160 см – 110,4 кг/га. Урожайність за схеми 50+90 см була на 4,8% та за 50+160 см – на 10,5% більше порівняно з широко-рядною схемою з міжряддям 140 см. За даними Huda Md.N. et al. збільшення густоти вирощування сорту 'BARI tomato-2' з 25 до 33 тис. шт./га підвищує продуктивність рослин на 9,9%, за подальшого загушення до 40 тис. шт./га врожайність плодів зменшувалась

Таблиця 1

Урожайність і якість насіння залежно від умов вирощування, середнє за 2021–2022 рр.

№ з/п	Сорт (фактор А)	Схема сівби, см (фактор В)	Густота рослин, тис. шт./га (фактор С)	Урожайність, кг/га	Маса 1000 шт. насіння, г	Енергія проростання, %	Схожість, %
1	Кумач	50+90	30 (контроль I)	87,9	3,15	89	96
2			40	112,3	3,10	88	95
3			50	125,0	2,94	84	93
4		50+160	30	93,9	3,16	87	98
5			40	112,3	3,05	86	95
6			50	132,9	2,96	85	94
7		140	30	84,1	3,07	89	96
8			40	106,1	2,97	87	95
9			50	117,3	2,89	84	93
10	Ювілейний	50+90	30 (контроль II)	88,7	3,25	89	98
11			40	98,2	3,13	88	97
12			50	116,4	2,97	85	95
13		50+160	30	86,7	3,22	88	98
14			40	106,8	3,14	87	96
15			50	130,1	3,10	85	94
16		140	30	81,8	3,26	89	97
17			40	95,8	3,20	87	96
18			50	114,6	2,96	84	95
НІР ₀₅ часткових відмін за фактором А				8,4; 9,7	0,51; 0,55	4,3; 4,4	5,4; 5,2
НІР ₀₅ часткових відмін за фактором В				4,9; 6,1	0,42; 0,44	3,9; 3,7	2,3; 4,3
НІР ₀₅ часткових відмін за фактором С				5,5; 5,9	0,33; 0,30	4,0; 4,1	3,4; 3,1
НІР ₀₅ головних ефектів за фактором А				2,8; 3,1	0,21; 0,21	1,4; 2,0	1,8; 2,2
НІР ₀₅ головних ефектів за фактором В				2,0; 2,6	0,12; 0,16	1,6; 1,8	0,9; 1,9
НІР ₀₅ головних ефектів за фактором С				2,4; 2,3	0,11; 0,10	1,6; 1,6	1,4; 1,7

*Джерело: власні дослідження

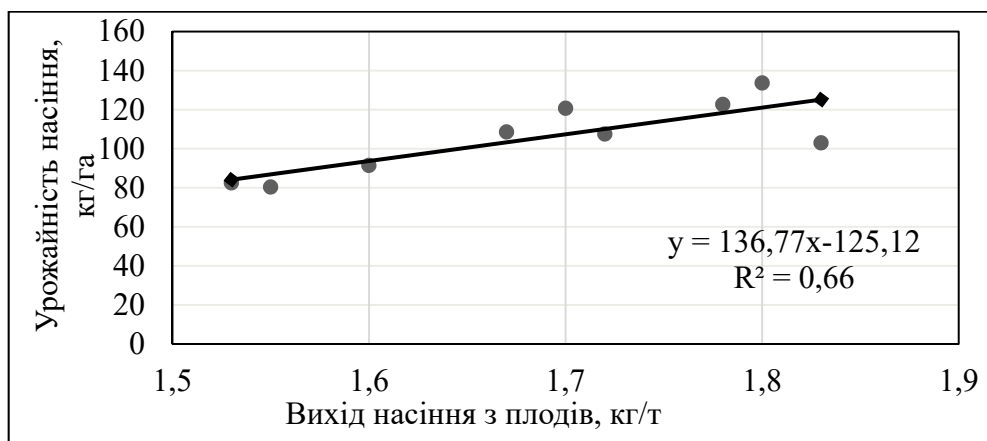


Рис. 3. Залежність між урожайністю та виходом насіння з однієї тонни плодів за різних схем сівби і густоти рослин, середнє за 2021–2022 рр.

*Джерело: побудовано за результатами власних досліджень

на 29,0% [25]. Нашими дослідженнями встановлено, що збільшення густоти рослин у обох сортів та за всіх схем сівби сприяє зростанню врожайності насіння. За густоти рослин 40 тис. шт./га врожайність насіння була 105,2 кг/га, що на 18,1 кг/т (20,7%) більше, а за густоти рослин 50 тис. шт./га – на 35,5 кг/т (40,8%) більше, ніж за густоти 30 тис. шт./га. Серед варіантів досліджуваної найбільшу врожайність у сорту Кумач (132,9 кг/га) отримано за схеми сівби 50+160 см і густоти 50 тис. шт./га, що на 51,2% більше, ніж у контролі I. У сорту Ювілейний найбільша врожайність (130,1 кг/га) була за схеми сівби 50+160 см і густоти 50 тис. шт./га, що на 46,7% більше, ніж у контролі II. За даними Погорелової В.О. для промислових сортів вихід насіння з однієї тонни плодів становив 1,5–1,98 кг/т, найвищий показник відзначено за широкорядної схеми сівби з міжряддям 140 см [26]. Згідно наших досліджень у сорту Кумач вихід насіння складав 1,52–1,84 кг/т, у сорту Ювілейний – 1,5–1,73 кг/т. За результатами кореляційно-регресійного аналізу була виявлена сильна прямофункціональна кореляційна залежність між урожайністю насіння з одиниці площі та виходом насіння з однієї тонни плодів (коефіцієнт кореляції становив $R=0,82$, коефіцієнт регресії $R^2=0,66$) (рис. 3).

Посівні якості насіння у варіантах досліджуваної варіювали таким чином: маса 1000 шт. насіння змінювалась з 2,89 до 3,26 г, енергія проростання – 84–89%, схожість – 94–99%. Маса 1000 шт. насіння сорту Ювілейний становила 3,14 г, що на 0,11 г більше, ніж у сорту Кумач. За різних схем сівби маса 1000 шт. насіння становила 3,06–3,11 г. За загущення насінневих рослин з 30 до 50 тис. шт./га відзначено зниження маси 1000 шт. насіння з 3,19 до 2,97 г.

У сорту Ювілейний енергія проростання становила 86,9%, що на 0,3% більше, ніж у сорту Кумач. За схеми 50+90 см значення цього показника було найбільшим – 87,2%, за 50+160 та 140 см – 86,3–86,7%. За збільшення густоти рослин з 30 до 50 тис. шт./га відзначено зниження енергії проростання насіння з 88,5 до 84,5%. Найбільшу схожість насіння відзначено у сорту Ювілейний 96,2%,

що на 1,2% більше, ніж у сорту Кумач. За різних схем сівби схожість насіння становила 95,3–95,8%. За збільшення густоти рослин з 30 до 50 тис. шт./га відмічено зниження схожості насіння на 3,2%. Таким чином, схеми сівби і густота вирощування насінневих рослин не мають істотного впливу на посівної якості насіння помідора.

Висновки. За результатами досліджень встановлено суттєвий вплив елементів технології вирощування насіння промислових сортів помідора Кумач і Ювілейний на біометричні показники насінневих рослин, формування врожайності і якості насіння. Найбільшою насінневою продуктивністю характеризувався сорт Кумач. Збільшення густоти рослин обох сортів за схем сівби 50+90; 50+160 і 140 см сприяє збільшенню врожайності насіння. Встановлена кореляційна залежність між урожайністю та виходом насіння з плодів промислових сортів помідора. Посівної якості насіння істотно не залежали від умов вирощування насінневих рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кравченко В. А., Гуляк Н. В. Підвищення ефективності селекції і насінництва овочевих рослин. *Овочівництво і баштанництво*. Харків : ІОБ, 2014. Вип. 60. С. 15–19.
2. Шабля О. С., Рудь В. П., Косенко Н. П. Стан та перспективи розвитку галузі овочівництва в умовах війни. *Аграрні інновації*. збірник наукових праць. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС. 2023. Вип. 18. С. 136–142. DOI: <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2023.18.19>
3. Agricultural statistics. Tomatoes. Acutural statistics. <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL/visualize> (дата звернення 20.08.2023)
4. Рослинництво України у 2021 році. Київ: «Держкомстат». 2022. 183 с.
5. Вожегова Р. Зрошення – головний елемент сучасних агротехнологій в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки* : науково-теоретичний журнал. 2019. № 11(800). С. 67–74. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201911-10>
6. Губкіна Л. О., Божок Ю. О. Дроцца М. В. Урожайність і якість помідора залежно від густоти рослин та способів зрошення. *Сортовивчення та охорона на*

- сортів рослин. 2012. № 3. С. 28–31. DOI: [https://doi.org/10.21498/2518-1017.3\(17\).2012.58806](https://doi.org/10.21498/2518-1017.3(17).2012.58806)
7. Писаренко П. В., Косенко Н. П., Бондаренко К. О. Вплив умов вологозабезпеченості на врожайність плодів томата за краплинного зрошення на Півдні України. *Аграрні інновації* : збірник наукових праць. Херсон : «ОЛДІ ПЛЮС». 2021. Вип. 4. С. 60–65. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrар.innov.2020.4.9>
 8. Ромащенко М. І., Шатковський А. П., Журавльов О. В., Черевичний Ю. О. Особливості режимів краплинного зрошення просапних культур. *Вісник аграрної науки* : науково-теоретичний журнал. 2015. № 11(2). С. 51–56.
 9. Sandhu R. K., Boyd N. S., Zotarelli L., Agehara S. & Peres N. Effect of planting density on the yield and growth of intercropped tomatoes and peppers in Florida. *HortScience*. 2021. V. 56(2). P. 286–290. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI15567-20>
 10. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Бояркіна Л. В., Шарій В. О., Біднина І. О. Порівняльний аналіз формування врожайності гібридів кукурудзи різних груп ФАО за краплинного зрошення. *Аграрні інновації* : збірник наукових праць. 2023. Вип. 18. С. 24–31. DOI <https://doi.org/10.32848/agrар.innov.2023.18.3>
 11. Zhai L., Xie R., Ming B., Li S., Ma D. Evaluation and analysis of intraspecific competition in maize: A case study on plant density experiment. *Journal of Integrative Agriculture*. 2018. V. 17. P. 2235–2244. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(18\)61917-3](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(18)61917-3)
 12. Pangga I. B., Hanan J., Chakraborty S. Climate change impacts on plant canopy architecture: Implications for pest and pathogen management. *European Journal of Plant Pathology*. 2013. V. 135(3). P. 595–610. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10658-012-0118-y>
 13. Amundson S., Deyton D., Kopsell D. A., Hitch W., Moore A. & Sams C. Optimizing plant density and production systems to maximize yield of greenhouse-grown 'Trust' tomatoes. *HortTechnology*. 2012. V. 22(1). P. 44–48. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.22.1.44>
 14. Martins D. de S., Watthier M., Schwengber J. E., da Silva D. R., Schubert R. N. and Peil R. M. N. Planting density and number of stems for ecological crop determinate growth tomato. *African Journal of Agricultural Research*. 2018. V. 13(12). P. 544–550. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJAR2018.13039>
 15. Caradonia F., Francia E., Alfano V. & Ronga D. Grafting and plant density influence Tomato production in organic farming system. *Horticulturae*. 2023. V. 9. P. 669. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae9060669>
 16. Haleema B., Rab A. & Hussain S.A. Effect of calcium, boron and zinc foliar application on growth and fruit production of tomato. *Sarhad Journal of Agriculture*. 2018. V. 34(1). P. 19–30. DOI: <https://doi.org/10.17582/journal.sja/2018/34.1.19.30>
 17. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. Харків : «Основа», 2001. 369 с.
 18. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Малярчук М. П. та ін. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / За ред. Р. А. Вожегової. Херсон : «Грінь Д.С.», 2014. 286 с.
 19. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Статистичний аналіз результатів польових дослідів в землеробстві. Херсон : «Айлант», 2013. 378 с.
 20. Shanmukhi C. H, Reddy M. L. N., Rao A. V. D., Babu A. P. Effect of planting density and fertigation on growth and yield of processing tomato varieties. *International Journal of Advances in Science Engineering and Technology*. 2017. V. 5(3). (Special issue-2). P. 78–81.
 21. Agbna G. H. D., Dongli S., Zhipeng L., Elshaikh N. A., Guangcheng S., Timm L. C. Effects of deficit irrigation and biochar addition on the growth, yield, and quality of tomato. *Scientia Horticulturae*. (Amsterdam). 2017. V. 222. P. 90–101. DOI: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304423817302790>
 22. Куц О. В., Головкин М. О., Парамонова Т. В. Позакореневі підживлення комплексними добривами в системі удобрення томата. *Овочівництво і баштанництво*. Харків : «Плеяда», 2012. Вип. 58. С. 208–216.
 23. Balcha K., Belew D., Nego J. Evaluation of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) varieties for seed yield and yield components under Jimma ondition, South Western Ethiopia. *Journal of Agronomy. Asian Network for Scientific Information*. 2015. V. 14 (4). P. 292–297.
 24. Погорелова В. О., Косенко Н. П. Урожайність плодів і насіння томата за краплинного зрошення на Півдні України. *Таврійський науковий вісник*: збірник наукових праць. Херсон : ХДАУ, 2018. Вип. 104. С. 86–92.
 25. Huda Md. N., Hossain Sh., Jahan T., Ali Md. A., Hossain Md. G. Effect of planting density on growth, development and yield of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *International Journal of Biosciences*. 2022. V. 21(3). September. P. 209–214. DOI: <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/21.3.209-214>
 26. Погорелова В. О. Урожайність насіння томата сорту Легінь залежно від схеми посіву та удобрення в південному Степу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. Київ, 2018. № 6(76). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.015>

REFERENCES:

1. Kravchenko, V.A., & Huliak, N. V. (2014). Pidvyshchennia efektyvnosti selektsii i nasinnystva ovochevykh roslyn. [Increasing the efficiency of selection and seed production of vegetable plants]. *Ovochivnytstvo i bashtannytstvo – Vegetable and melon growing*, 60, 15–19 [in Ukrainian].
2. Shablia, O. S., Rud, V. P., & Kosenko, N. P. (2023). Stan ta perspektyvy rozvytku haluzi ovochivnytstva v umovakh viiny [The state and prospects for the development of the vegetable growing industry in wartime conditions]. *Ahrarni innovatsiyi – Agrarian innovations*, 18, 136–142 DOI <https://doi.org/10.32848/agrар.innov.2023.18.19> [in Ukrainian].
3. Agricultural statistics. Tomatoes. Acutural statistics. URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL/visualize>
4. Roslynyntstvo Ukrainy u 2021 rotsi. (2022). [Crop production in Ukraine in 2021]. Kyiv : «Derzhkomstat» [in Ukrainian].
5. Vozhehova, R. (2019). Zroshennia – holovnyi element suchasnykh ahrotekhnolohii v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Irrigation is the main element of modern agricultural technologies in the minds of the Southern Steppe of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of agrarian science*, 11(800), 67–74.

- DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201911-10> [in Ukrainian].
6. Hubkina, L. O., Bozhok, Yu. O. & Droshcha, M. V. (2012). Urozhainist i yakist pomidora zalezno vid hustoty roslin ta sposobiv zroshennia [Yield and quality of tomatoes depending on plant density and irrigation methods]. *Plant Varieties Studying and Protection*, 3, 28–31. DOI: [https://doi.org/10.21498/2518-1017.3\(17\).2012.58806](https://doi.org/10.21498/2518-1017.3(17).2012.58806) [in Ukrainian].
 7. Pysarenko, P. V., Kosenko, N. P. & Bondarenko, K. O. (2021). Vplyv umov volohozabezpechenosti na vrozhainist plodiv tomata za kraplynnoho zroshennia na Pivdni Ukrainy [The influence of moisture conditions on the yield of tomato fruits under drip irrigation in the South of Ukraine]. *Ahrarni innovatsiyi – Agrarian innovations*, 4, 60–65. DOI: <https://doi.org/10.32848/agr.innov.2020.4.9> [in Ukrainian].
 8. Romashchenko, M. I., Shatkovskiy, A. P., Zhuravlov, O. V. & Cherevychnyi, Yu. O. (2015). Osoblyvosti rezhymiv kraplynnoho zroshennia prosapnykh kultur. [Differences in modes of drip irrigation of row crops]. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of agrarian science*, 11(2), 51–56 [in Ukrainian].
 9. Sandhu, R. K., Boyd, N. S., Zotarelli, L., Agehara, S., & Peres, N. (2021). Effect of planting density on the yield and growth of intercropped tomatoes and peppers in Florida. *HortScience*, 56(2), 286–290. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI15567-20>
 10. Vozhehova, R.A., Lavrynenko, Yu. O., Marchenko, T. Yu., Boiarkina, L. V., Sharii, V.O. & Bidnyna, I.O. (2023). Porivnialnyi analiz formuvannia vrozhainosti hibrydiv kukurudzy riznykh hrup FAO za kraplynnoho zroshennia. [Comparative analysis of yield formation of corn hybrids of different FAO groups under drip irrigation]. *Ahrarni innovatsiyi – Agrarian innovations*, 18, 24–31. DOI <https://doi.org/10.32848/agr.innov.2023.18.3>
 11. Zhai, L., Xie, R., Ming, B., Li, S. & Ma, D. (2018). Evaluation and analysis of intraspecific competition in maize: A case study on plant density experiment. *Journal of Integrative Agriculture*, 17, 2235–2244. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(18\)61917-3](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(18)61917-3)
 12. Pangga, I.B., Hanan, J., Chakraborty, S. (2013). Climate change impacts on plant canopy architecture : Implications for pest and pathogen management. *European Journal of Plant Pathology*, 135(3), 595–610. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10658-012-0118-y>
 13. Amundson, S., Deyton, D., Kopsell, D. A., Hitch, W., Moore, A. & Sams, C. (2012). Optimizing plant density and production systems to maximize yield of greenhouse-grown 'Trust' tomatoes. *HortTechnology*, 22(1), 44–48. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.22.1.44>
 14. Martins, D. de S., Watthier, M., Schwengber, J. E., da Silva, D. R., Schubert, R. N. and Peil, R. M. N. (2018). Planting density and number of stems for ecological crop determinate growth tomato. *African Journal of Agricultural Research*, 13(12), 544–550. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJAR2018.13039>
 15. Caradonia, F., Francia, E., Alfano, V. & Ronga, D. (2023). Grafting and plant density influence Tomato production in organic farming system. *Horticulturae*, 9, 669. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae9060669>
 16. 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*, 34(1), 19–30. DOI: <https://doi.org/10.17582/journal.sja/2018/34.1.19.30>
 17. Bondarenko, H. L., & Yakovenko, K. I. (Eds.). (2001). *Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi i bashtannytstvi* [Methods of research in vegetable growing and melon growing]. Kharkiv : «Osnova» [in Ukrainian].
 18. Vozhehova, R. A. (Ed.). (2014). *Metodyka polovykh i laboratornykh doslidzen na zroshuvanykh zemliakh* [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]. Kherson : «Hrin D.S.» [in Ukrainian].
 19. Ushkarenko, V. O., Vozhehova, R. A., Holoborodko, S. P. & Kokovikhin, S. V. (2013). Statystychnyi analiz rezultativ polovykh doslidiv v zemlerobstvi [Statistical analysis of the results of field experiments in agriculture]. Kherson : «Ailant» [in Ukrainian].
 20. Shanmukhi, C. H., Reddy, M. L. N., Rao, A. V. D. & Babu, A. P. (2017). Effect of planting density and fertigation on growth and yield of processing tomato varieties. *International Journal of Advances in Science Engineering and Technology*, 5(3). (Special issue-2), 78–81 [in English].
 21. Agbna, G. H. D., Dongli, S., Zhipeng, L., Elshaiikh, N. A., Guangcheng, S. & Timm, L. C. (2017). Effects of deficit irrigation and biochar addition on the growth, yield, and quality of tomato. *Scientia Horticulturae*. (Amsterdam), 222, 90–101. DOI: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304423817302790>
 22. Kuts, O. V., Holovko, M. O. & Paramonova, T. V. (2012). Pozakorenevi pidzhyvlennia kompleksnymy dobryvamy v systemi udobrennia tomata [Foliar fertilizing with complex fertilizers in the tomato fertilization system]. *Ovochivnytstvo i bashtannytstvo – Vegetable and melon growing*, 58, 208–216 [in Ukrainian].
 23. Balcha, K., Belew, D. & Nego, J. (2015). Evaluation of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) varieties for seed yield and yield components under Jimma condition, South Western Ethiopia. *Journal of Agronomy. Asian Network for Scientific Information*, 14 (4), 292–297
 24. Pohorielova, V. O., & Kosenko, N. P. (2018). Urozhainist plodiv i nasinnia tomata za kraplynnoho zroshennia na Pivdni Ukrainy [Yield of tomato fruits and seeds under drip irrigation in the South of Ukraine]. *Tavriyskyy naukovyy visnyk – Taurian Scientific Bulletin*, 104, 86–92 [in Ukrainian].
 25. Huda, Md. N., Hossain, Sh., Jahan, T., Ali, Md. A. & Hossain, Md. G. (2022). Effect of planting density on growth, development and yield of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *International Journal of Biosciences*, 21(3), September, 209–214. DOI: <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/21.3.209-214>
 26. Pohorielova, V. O. (2018). Urozhainist nasinnia tomata sortu Lehin zalezno vid skhemy posivu ta udobrennia v pivdenomu Stepu Ukrainy [The yield of tomato seeds of the Legin variety depending on the sowing and fertilization scheme in the southern Steppe of Ukraine]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrayiny – Scientific reports of NULES of Ukraine*, 6(76) DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.015> [in Ukrainian].

Косенко Н.П., Книш В.І. Формування насіннєвої продуктивності рослин помідора за краплинного зрошення на Півдні України

Мета. Визначити вплив схеми і густоти рослин промислових сортів помідорів на формування врожайності і якості насіння за краплинного зрошення на Півдні України. **Методи.** Польовий, лабораторний, вимірювально-розрахунковий, порівняльний, математично-статистичний аналіз. **Результати.** Встановлено, що елементи безрозсадної технології вирощування насінників детермінантних сортів помідора Кумач і Ювілейний суттєво впливають на біометричні показники насіннєвих рослин, формування врожайності і якості насіння. Визначено, що за густоти з 30 до 50 тис. шт./га відзначено збільшення висоти рослин на 5,7% та зменшення числа бокових пагонів. Найбільшою насіннєвою продуктивністю характеризувався сорт Кумач (108,0 кг/га), що на 5,8% більше, ніж урожайність насіння сорту Ювілейний. Урожайність за схеми 50+90 см була на 4,8%, за 50+160 см – на 10,5% більше порівняно з широкорядною схемою з міжряддям 140 см. Вирощування насінників помідора за густоти рослин 40 тис. шт./га сприяє збільшенню насіннєвої продуктивності на 20,7%, за густоти рослин 50 тис. шт./га – на 40,8% порівняно з густотою 30 тис. шт./га. Серед варіантів дослідження найбільшу врожайність насіння отримано у сорту Кумач (132,9 кг/га) за схеми сівби 50+160 см і густоти 50 тис. шт./га. Виявлена сильна прямофункціональна кореляційна залежність між урожайністю насіння з одиниці площі та виходом насіння з однієї тонни плодів (коефіцієнт кореляції становив 0,82). За збільшення густоти рослин з 30 до 50 тис. шт./га відмічено зниження енергії проростання на 4,0%, схожості насіння – на 3,2%. **Висновки.**

У насінництві промислових сортів помідора збільшення густоти рослин промислових сортів Кумач і Ювілейний за схеми сівби 50+160 см сприяє підвищенню врожайності насіння. На посівні якості насіння схеми сівби і густота вирощування насіннєвих рослин не мають істотного впливу.

Ключові слова: помідор, схема сівби, густота рослин, врожайність, якість насіння.

Kosenko N.P., Knych V.I. Formation of the seed productivity of tomatoes at drip irrigation of South of Ukraine

Goal. The aim of the research is to determine the influence of the scheme and plant density of industrial varieties of tomatoes on the formation of yield and quality of seeds under drip irrigation in the South of Ukraine.

Methods. The researches were based on complex use of field, calculated-comparative mathematical-statistical, methods and system analysis. **Results.** It was determined that the elements of the technology of direct sowing in the open field of determinate varieties of tomato Kumach and Yuvileyniy significantly affect the biometric indicators of seed plants, the formation of yield and quality of seeds. It was determined that at densities from 30 to 50 thousand plans ha^{-1} , an increase in plant height by 5,7% and a decrease in the number of lateral shoots were noted. The Kumach variety was characterized by the highest seed productivity (108,0 $kg\ ha^{-1}$), which is 5.8% more than the Yuvileyniy variety seed yield. The yield for schemes of 50+90 cm was 4,8%, for 50+160 cm – by 10,5% more compared to the wide-row scheme with a row spacing of 140 cm. Growing tomato seeds at a plant density of 40 000 plants ha^{-1} contributes to an increase in seed productivity by 20,7%, at a plant density of 50 000 plans ha^{-1} – by 40,8% compared to a density of 30 000 plans ha^{-1} . Among the variants of the experiment, the highest seed yield was obtained in the Kumach variety (132,9 $kg\ ha^{-1}$) with the sowing scheme of 50+160 cm and the density of 50 000 plans ha^{-1} . A strong direct functional correlation between seed yield per unit area and seed yield per ton of fruit was revealed (correlation coefficient was 0,82). An increase in the density of plants from 30 000 to 50 000 plants ha^{-1} resulted in a 4,0% decrease in germination energy and a 3,2% decrease by seed germination. **Conclusions.** When growing seeds promising tomato varieties, increasing the density of plants of varieties Kumach and Yuvileyniy for sowing schemes of 50+160 cm, increasing the increased yield due to. The seed qualities of the use of the sowing scheme and the density of growing seed plants have no significant effect.

Key words: tomato, promising variety, sowing scheme, plant density, yield, seed quality.