



# Рослинництво, кормовиробництво

УДК 631.81;635.64;631.461

© 2023

## УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ ПОМІДОРА СОРТУ ЧАЙКА ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О.В. Куц<sup>1</sup>, В.В. Кокойко<sup>2</sup>, В.І. Михайлин<sup>3</sup>,  
О.Є. Найдьонова<sup>4</sup>, Т.В. Парамонова<sup>5</sup>, Т.М. Гапон<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Інститут овочівництва і баштанництва НААН  
вул. Інститутська, 1, селище Селекційне Харківського р-ну  
Харківської обл., 62478, Україна

<sup>2</sup>Національна академія аграрних наук України  
вул. Омеляновича-Павленка, 9, м. Київ, 01010, Україна

<sup>3</sup>Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії  
імені О.Н. Соколовського»

вул. Чайковська, 4, м. Харків, 61000, Україна

e-mail: <sup>1</sup>kutzalexandr@gmail.com, <sup>2</sup>vasilvasilyovich@ukr.net,

<sup>3</sup>agrochemistry@gmail.com, <sup>4</sup>oksana\_naydyonova@ukr.net, <sup>5</sup>paramonovate@gmail.com

ORCID: <sup>1</sup>0000-0003-2053-8142, <sup>2</sup>0000-0002-2528-7920,

<sup>3</sup>0000-0002-0819-022X, <sup>4</sup>0000-0002-8568-5699,

<sup>5</sup>0000,0002-2626-8879, <sup>6</sup>0000-0002-0138-0100

Надійшла 02.06.2023

**Мета.** Дослідити закономірності впливу різних систем удобрення на формування насінневої продуктивності помідора сорту Чайка в умовах Лісостепу України. **Методи.** Польовий, лабораторний та статистичний аналізи. Дослідження проводили впродовж 2019–2021 рр. на дослідному полі та в агрохімічній лабораторії Інституту овочівництва і баштанництва НААН. **Результати.** Оцінено вплив 12 варіантів різних систем удобрення: сидеральної з комплексом мікробіологічних препаратів та добрив (Азотофіт-р, Органік-баланс-р, Граундфікс, Біодеструктор стерні Екостерн), мінеральної (позакореневі «Нутривант плюс універсальний» по 2 кг/га у три терміни), органічної та органо-мінеральної. Вивчено післядію добрив і біопрепаратів на мікробіологічну активність ґрунту, вміст хлорофілу в листках, біометричні параметри та насінневу продуктивність рослини помідора сорту Чайка. **Висновки.** За результатами досліджень встановлено, що за органо-мінеральної системи удобрення збільшується кількість мікроорганізмів, що засвоюють органічний азот (13,63 млн КУО на 1 г сухого ґрунту) за одночасного зменшення їх кількості, що засвоюють мінеральний азот (19,96 млн КУО на 1 г сухого ґрунту), у тому числі бактерій (15,31 млн КУО на 1 г сухого ґрунту). Із внесенням мінеральних добрив врозкид  $N_{120}P_{120}K_{90}$  та післядії 14 т/га гною +

+  $N_{60}P_{60}K_{45}$  (локально) у листках збільшується вміст хлорофілів А і В (9,03–8,93 мг/кг і 4,88–5,52 мг/кг відповідно) та суми хлорофілів А + В (14,55–13,93 мг/кг). За біологічних систем удобрення посилюється активність пероксидази в листках помідора у фазі масового плодоношення (90,1–104,4 ммоль/г за 1 с). У разі внесення мінеральних добрив активність пероксидази знижується (58,4–71,8 ммоль/г за 1 с) за одночасного позитивного впливу на висоту, кількість китиць та масу рослин. Отже, системи удобрення неістотно впливають на масу 1000 насінин помідора сорту Чайка.

**Ключові слова:** система удобрення, помідор, насіннева продуктивність.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202308-03>

Серед поширених в Україні овочевих культур вирізняється помідор [1]. Цінують його за зрілі плоди, високий вміст цукрів, лимонної та яблуневої кислот, мінеральних речовин та вітамінів, що позитивно впливають на його смакові властивості [1, 2]. Помідори вирощують як в умовах відкритого ґрунту, так і закритого впродовж 9–10 місяців на рік [3]. Плоди помідора використовують у сирому вигляді для приготування салатів, у переробленому — для виготовлення консервів, паст, соусів, соків та ін. [1]. Рослини помідора належать до групи овочевих культур із середнім виносом поживних елементів, тому високі врожаї цієї культури можна отримати лише за достатнього забезпечення рослин поживними речовинами [1, 4]. За вирощування овочевих рослин, у тому числі помідора, деградаційні процеси у ґрунтах відбуваються інтенсивніше, що зумовлено специфікою технології вирощування овочевої продукції. До основних процесів погіршення рівня родючості ґрунтів в овочевих агроценозах належать дегуміфікація, зменшення забезпеченості ґрунту рухомими формами основних елементів живлення, зниження низки мікробіологічних параметрів орного шару ґрунту. Як наслідок, знижується продуктивність агроценозу та зростають витрати ресурсів на отримання одиниці продукції.

Важливо також зауважити, що в Україні немає виробників насіння овочевих культур для органічних господарств, у тому числі помідора [2]. Основна причина полягає в тому, що не розроблені технології виробництва насіння овочевих рослин за органічними підходами. З огляду на це підбір

оптимальної системи удобрення для підвищення продуктивності та якості насіння помідора за різних технологічних підходів є актуальним питанням [1, 2, 4].

Як відомо з наукових джерел, систематичне застосування добрив забезпечує високу ефективність за різних ґрунтово-кліматичних умов [5–8]. Зокрема, спостерігаються поліпшення родючості ґрунту і посилення стійкості рослин до ураження хворобами та шкідниками [9]. Велике значення в системі удобрення в сівозмінах мають органічні добрива пролонгованої дії на врожайність культур, у тому числі помідора. Нині це особливо актуально в умовах високої вартості та дефіциту мінеральних добрив, коли за різкого зменшення обсягу їх внесення знижується урожайність сільськогосподарських культур, у тому числі насінневої продуктивності помідора [10–13].

**Мета досліджень** — встановити закономірності впливу різних систем удобрення на формування насінневої продуктивності помідора сорту Чайка в умовах Лісостепу України.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2019–2021 рр. на дослідному полі лабораторії агрохімічних досліджень якості продукції Інституту овочівництва і баштанництва НААН. Схема досліду охоплювала 12 варіантів різних систем удобрення: мінеральної ( $N_{120}P_{120}K_{90}$  та  $N_{260}P_{180}K_{130}$  з позакореневим підживленням «Нутривант плюс універсальний» по 2 кг/га у три терміни); сидеральної з комплексом мікробіологічних препаратів та добрив (Азотофіт-р, Органік-баланс-р, Граундфікс, деструктор стерні Екостерн),

органічної (післядія 14–21 т/га гною в сіво-зміні), органо-мінеральної з різним поєднанням післядії органічних та внесення мінеральних добрив.

Дослідження виконано за Методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві [1]. Загальна площа дослідної ділянки становила 58,3 м<sup>2</sup> (8,33×7,0), облікова — 36,4 м<sup>2</sup> (5,6×6,5), повторність — 4-разова; розміщення ділянок — систематичне у два яруси. У досліді здійснено такі спостереження та обліки: біометричні вимірювання (висота та маса рослин, кількість суцвіть на рослині), визначення активності ферменту пероксидази в листках методом Бояркіна; облік урожаю насіння та визначення маси 1000 насінин [5]. У дослідженнях визначали кількість мікроорганізмів основних екофункціональних і таксономічних груп, а також показники оліготрофності, мінералізації та мікробної трансформації органічної речовини ґрунту (МТОРГ) [16, 17].

Технологія вирощування помідора сорту Чайка в досліді загальноприйнята для зони Лісостепу України із застосуванням краплинного зрошення та розсадного способу вирощування за схемою садіння 70×35 см.

**Результати досліджень.** За результатами аналізу мікробіологічної активності ґрунту встановлено істотне зменшення кількості грибів в орному шарі ґрунту в разі застосування сидеральної системи удобрення з комплексом мікробних препаратів та внесення великих доз мінеральних добрив N<sub>260</sub>P<sub>180</sub>K<sub>130</sub> (26,65–32,55 тис. КУО на 1 г сухого ґрунту) (табл. 1). За післядії 14 т/га гною в поєднанні з унесенням локально N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> або з комплексом мікробних препаратів кількість ґрунтових грибів збільшилася і становила 42,58–45,38 тис. КУО на 1 г сухого ґрунту.

За органо-мінеральної системи удобрення збільшувалася кількість мікроорганізмів, що засвоюють органічний азот (13,63 млн КУО на 1 г сухого ґрунту) та зменшувалася кількість мікроорганізмів, що засвоюють мінеральний азот (19,96 млн КУО на 1 г сухого ґрунту), у тому числі бактерій (15,31 млн КУО на 1 г сухого ґрунту). Відповідне зниження мікробіологічних показників виявлялося також за сидеральної системи

удобрення та використання мінеральних добрив (N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>).

Застосування різних видів та норм добрив зумовлювало зменшення кількості актиноміцетів у ґрунті. Істотно цей показник знижувався за сидеральної та мінеральної систем удобрення (N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>) у варіанті з поєднанням післядії 14 т/га гною та локального застосування N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> або мікробних препаратів (3,05–5,48 млн КУО на 1 г сухого ґрунту). Високі норми мінеральних добрив (N<sub>260</sub>P<sub>180</sub>K<sub>130</sub>) та післядія тільки органічних добрив не мали негативного впливу на цей показник (5,91–6,89 млн КУО на 1 г сухого ґрунту).

За післядії органічних добрив збільшувалась кількість мікроорганізмів-оліготрофів (27,74 млн КУО на 1 г сухого ґрунту), що опосередковано свідчить про погіршення умов мінерального живлення за цієї системи удобрення. Хоча за такої системи удобрення помідора збільшувалась також кількість евтрофів (41,48 млн КУО на 1 г сухого ґрунту), мікроорганізмів, що розвиваються на багатих поживними речовинами середовищах. У варіантах сидеральної та мінеральної систем удобрення кількість евтрофів істотно зменшувалась порівняно з контролем, до 19,93–26,78 млн КУО на 1 г сухого ґрунту.

Використання рекомендованої дози мінеральних добрив зумовило зменшення кількості мікроорганізмів, що розчиняють органічні (4,62 млн КУО на 1 г сухого ґрунту) та мінеральні фосфати у ґрунті (2,82 млн КУО на 1 г сухого ґрунту).

За використання мінеральної, органічної та сидеральної систем удобрення збільшується індекс оліготрофності з 0,54 на контролі до 0,67–0,90. У варіанті із застосуванням мінеральних добрив та систем удобрення і мікробними препаратами знижується коефіцієнт мінералізації (1,0–1,47 за значення цього параметра на контролі 2,53). Показник мікробної трансформації органічної речовини ґрунту за різних систем удобрення зростає (16,64–26,51), крім застосування локально N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> та післядії 14 т/га гною (12,60).

За результатами досліджень встановлено, що максимально позитивно на мікробіологічну активність ґрунту впливає післядія використання органічних добрив та

1. Мікробіологічні параметри ґрунту за різних систем удобрення помідора сорту Чайка (2019 – 2021 рр.)

Система удобрення	Кількість грибів, тис. КУО на 1 г сухого ґрунту		Кількість мікроорганізмів, що засвоюють азот, млн КУО на 1 г сухого ґрунту		Кількість актиноміцетів, млн КУО на 1 г сухого ґрунту		Кількість оліготрофів, млн КУО на 1 г сухого ґрунту		Кількість евтрофів, млн КУО на 1 г сухого ґрунту			Показник		
	Органічний	Мінеральний	разом	бактерії	разом	із зонами розчинення	разом	із зонами розчинення	оліготрофності	Мінеральності	оліготрофності	Мінеральності	оліготрофності	Мінеральності
Контроль (без добрив)	39,50	10,50	26,60	18,80	7,80	20,10	10,30	4,20	7,99	2,2	37,4	0,54	2,50	14,60
Мікробні препарати + поживні сидерати	26,60	13,30	13,30	9,20	4,02	18,60	4,54	2,01	5,14	2,98	26,8	0,70	1,00	26,50
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	35,60	8,22	11,40	8,30	3,05	18,00	4,62	0,94	2,82	0,86	19,93	0,90	1,38	14,17
Післядія 14 т/га гною	38,40	13,10	28,00	21,10	6,89	27,74	8,70	2,33	15,94	7,58	41,48	0,67	2,14	19,22
N <sub>260</sub> P <sub>180</sub> K <sub>130</sub> підживлення комплексними добривами	32,60	11,10	22,60	16,70	5,91	23,73	9,69	4,07	13,27	5,91	34,03	0,70	2,03	16,64
Післядія 14 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> (локально)	42,60	9,21	25,00	19,60	5,48	17,30	7,66	2,11	9,49	3,66	34,67	0,50	2,72	12,60
Післядія гною + мікробні препарати	45,4	13,6	19,9	15,30	4,65	16,90	7,18	2,54	8,66	2,54	34,04	0,50	1,47	22,93
НІР <sub>0,95</sub>	6,90	2,85	5,46	–	2,17	4,43	2,34	0,36	1,33	0,59	–	–	–	–

застосування на її фоні комплексу мікробних препаратів. Натомість використання лише мінеральних добрив спричиняє погіршення більшості мікробіологічних параметрів ґрунту, крім індексу оліготрофності.

Внесення добрив забезпечувало збільшення вмісту хлорофілів А і В у листках помідора у фазі масового плодоношення (табл. 2). У середньому за роки досліджень найбільший вміст хлорофілу групи А у листках забезпечували внесення врозкид  $N_{120}P_{120}K_{90}$  (9,03 мг/кг) та органо-мінеральна система удобрення — післядія 14 т/га гною +  $N_{60}P_{60}K_{45}$  (локально) — 8,93 мг/кг за значення цього показника без застосування добрив 6,54 мг/кг. Внесення мінеральних добрив та післядія 14 т/га гною +  $N_{60}P_{60}K_{45}$  (локально) сприяли збільшенню вмісту хлорофілу В у листках помідора відносно контролю (3,79 мг/кг) до 4,88–5,52 мг/кг. Найбільше хлорофілу В містилось у варіанті внесення врозкид  $N_{120}P_{120}K_{90}$  (5,52 мг/кг). Застосування добрив зумовлювало збільшення вмісту хлорофілу в листках помідора. Так, внесення мінеральних добрив  $N_{120}P_{120}K_{90}$  та післядія 14 т/га гною +  $N_{60}P_{60}K_{45}$  (локально) забезпечували збільшення в листках вмісту

хлорофілу А на 9,03–8,93 мг/кг і хлорофілу В на 4,88–5,52 мг/кг порівняно з контролем — 6,54 мг/кг і 3,79 мг/кг відповідно.

За роки досліджень активність пероксидази в листках рослин помідора у фазі масового плодоношення за систем удобрення суттєво змінювалась як у бік збільшення, так і зменшення. У фазі активного плодоношення рослин помідора у варіанті без використання добрив активність пероксидази в листках становила 90,8 ммоль/г за 1 с, за інших систем удобрення — 58,4–104,4 ммоль/г за 1 с.

Значний рівень активності пероксидази в листках помідора відзначено у варіанті з біологічною системою удобрення, зокрема бактеріальних препаратів — 104,4 ммоль/г за 1 с, післядії 14 т/га гною — 91,6 ммоль/г за 1 с, післядії гною з бактеріальними препаратами — 90,1 ммоль/г за 1 с, що на рівні варіанта без використання добрив — 90,8 ммоль/г за 1 с, який також можна зарахувати до біологічних (органічних) систем. У разі використання макро- та мікродобрив, активність пероксидази в листках помідора була істотно нижчою порівняно з контролем і органічних систем удобрення

## 2. Залежність вмісту хлорофілу в листках помідора сорту Чайка від внесених добрив (2019–2021 рр.)

Система удобрення помідора	Уміст, мг/кг				Активність пероксидази, ммоль/г за 1 с
	хлорофілу А	хлорофілу В	суми хлорофілів А+В	каротину	
Без добрив (контроль)	6,54	3,79	10,33	1,32	90,8
Мікробні препарати + поживно посів вики озимі із заробкою весною	8,16	4,82	12,98	1,58	104,4
$N_{120}P_{120}K_{90}$	9,03	5,52	14,55	1,75	66,0
Післядія 14 т/га гною	7,54	4,11	11,65	1,49	91,6
$N_{260}P_{180}K_{130}$ + позакореневі підживлення «Нутривант плюс універсальний» по 2 кг/га у три терміни (урожайність 80 т/га)	8,01	4,88	12,89	1,52	71,8
Післядія 14 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{45}$ (локально)	8,93	5,00	13,93	1,55	58,4
Післядія гною + мікробні препарати	8,44	4,65	13,09	1,58	90,1
$НІР_{0,95}$	0,7	0,45	1,1	0,14	12,2

**3. Залежність біометричних параметрів рослин помідора сорту Чайка від внесених добрив (2019–2021 рр.)**

Система удобрення помідора	Висота стебла, см	Кількість китиць	Маса рослини, г
<i>Фаза початку цвітіння</i>			
Без добрив (контроль)	44,9	4,0	148,7
Мікробні препарати + поживно посів вики озимої із заробкою весною	48,8	4,0	167,7
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	51,8	5,3	279,0
Післядія 14 т/га гною	47,7	4,6	205,8
N <sub>260</sub> P <sub>180</sub> K <sub>130</sub> + позакореневі підживлення «Нутривант плюс універсальний» по 2 кг/га у три терміни (урожайність 80 т/га)	55,1	7,1	285,0
Післядія 14 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> (локально)	53,4	5,9	241,2
Післядія гною + мікробні препарати	50,1	3,8	192,8
НІР <sub>0,95</sub>	5,5	0,6	35,4
<i>Фаза масового плодоношення</i>			
Без добрив (контроль)	51,6	5,3	395,8
Мікробні препарати + поживно посів вики озимої із заробкою весною	56,2	5,8	446,7
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	57,5	6,2	790,0
Післядія 14 т/га гною	53,3	5,6	695,0
N <sub>260</sub> P <sub>180</sub> K <sub>130</sub> + позакореневі підживлення «Нутривант плюс універсальний» по 2 кг/га у три терміни (урожайність 80 т/га)	57,8	8,1	935,8
Післядія 14 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> (локально)	59,0	6,5	832,5
Післядія гною + мікробні препарати	55,8	5,6	545,8
НІР <sub>0,95</sub>	5,8	0,6	87,7

(58,4–71,8 ммоль/г за 1 с). Крім того, за біологічних систем удобрення (для органічних технологій) активність пероксидази в листках помідора у фазі масового плодоношення збільшувалась до 90,1–104,4 ммоль/г за 1 с, а в разі використання мінеральних добрив — зменшувалась до 58,4–71,8 ммоль/г за 1 с порівняно з варіантом без використання добрив — 90,8 ммоль/г за 1 с.

За результатами аналізу біометричних параметрів встановлено, що висота рослин на початку цвітіння істотно відрізнялася від контролю у варіантах з найбільшою мінеральною дозою (55,1 см) та за органо-мінеральної системи з локальним внесенням мінеральних добрив (53,4 см) (табл. 3). У фазі масового плодоношення застосування мінеральних добрив як врозкид, так і локально забезпечило істотне збільшення висоти рослин до 57,5–59,0 см.

Внесення органічних добрив виявило тенденцію до підвищення висоти рослин помідора. Рослини на ділянках з унесеними добривами були несуттєво вищі від рослин на контролі (без добрив).

За використання мінеральних систем удобрення спостерігалось збільшення кількості китиць на рослинах помідора; зростання цього показника становило 10,6–77,5% на початку цвітіння та 17,0–52,8% у фазі масового плодоношення. Водночас органічні системи удобрення неістотно впливали на цей показник. Найбільшу кількість китиць (8,1 на рослину) забезпечувало використання розрахункової дози мінеральних добрив разом із підживленням комплексними добривами.

Маса рослин помідора так само була більшою за використання максимальної дози мінеральних добрив: у фазі

## 4. Вплив систем удобрення на урожайність насіння помідора сорту Чайка (2019–2021 рр.)

Система удобрення помідора	Урожайність насіння, кг/га				Приріст до контролю		Маса 1000 насінин, г
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	середня	кг/га	%	
Без добрив (контроль)	90,6	83,1	86,6	86,8	0,0	–	2,95
Сидеральна з комплексом мікробних препаратів	161,0	122,4	142,0	141,8	55,0	63,4	2,72
Післядія 14 т/га гною + N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> — восени врозкид	205,9	148,9	181,2	178,7	91,9	105,8	2,97
Післядія 21 т/га гною	140,3	114,3	138,2	130,9	44,1	50,8	3,00
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> — восени врозкид	190,8	162,8	167,1	173,6	86,8	100,0	3,02
Післядія 14 т/га гною	127,6	123,5	145,0	132,0	45,2	52,1	2,93
Післядія 14 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> — восени врозкид	163,9	138,7	181,7	161,4	74,6	86,0	2,83
Післядія 21 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> — восени врозкид	192,0	152,6	174,3	172,9	86,1	99,2	2,77
N <sub>260</sub> P <sub>180</sub> K <sub>130</sub> + позакореневі підживлення «Нутривант плюс універсальний» по 2 кг/га у три терміни	235,0	207,9	188,2	210,4	123,6	142,4	2,72
Післядія 14 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> — локально навесні	220,2	187,3	214,9	207,5	120,7	139,0	3,07
Післядія 21 т/га гною + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>22,5</sub> — локально навесні	162,6	128,2	139,7	143,5	56,7	65,3	2,98
Післядія гною + мікробні препарати	162,5	121,0	141,9	141,8	55,0	63,4	3,06
HIP <sub>0,95</sub>	20,1	15,4	16,8	–	–	–	0,23

цвітіння — 285 г на рослину, у фазі плодоношення — 935,8 г на рослину при значенні цього показника на контролі 148,7 г на рослину і 395,8 г на рослину відповідно. За сидеральної системи удобрення не було виявлено істотної відмінності порівняно з контролем. Тоді як за післядії внесення органічних добрив середня маса рослин помідора істотно збільшувалася (545 г і 695 г) порівняно з контролем. У фазі масового плодоношення середня маса рослин у результаті застосування органо-мінеральної системи (832 г) поступалася тільки розрахунковій дозі мінеральних добрив (N<sub>260</sub>P<sub>180</sub>K<sub>130</sub>). Отже, покращення поживного режиму та мікробіологічної активності ґрунту за використання мінеральних добрив та післядії органічних добрив сприяло істотному збільшенню урожайності насіння помідора.

У середньому за роки досліджень внесення добрив сприяло підвищенню урожайності насіння помідора на 50,8–142,0%.

Найефективнішим є застосування мінеральних та органо-мінеральних систем удобрення, що зумовлює отримання урожаю насіння на рівні 143,5–210,4 кг/га. Післядії органічних добрив, а також системи оптимізації живлення з використанням комплексу мікробних препаратів забезпечують підвищення урожайності насіння на 50,8–63,4% (табл. 4).

Встановлено, що найнижчою масою 1000 насінин (2,72 г) відзначився варіант з розрахунковою дозою мінеральних добрив і найбільшою врожайністю насіння. Найбільший приріст (0,12 г) встановлено у варіанті із застосуванням органо-мінеральної системи удобрення. Максимальний вплив на підвищення насінневої продуктивності рослин помідора у зрощуваній овочево-кормовій сівозміні забезпечило використання мінеральних добрив як окремо, так і по фоні післядії органічних добрив, сприяючи підвищенню урожайності насіння на 99–142%.

## Висновки

Встановлено, що за використання мінеральної, органічної та сидеральної систем удобрення помідора сорту Чайка підвищується індекс оліготрофності (0,67–0,90); за використання мінеральних добрив та систем удобрення з мікробними препаратами знижується коефіцієнт мінералізації (1,00–1,47). Із внесенням мінеральних добрив врозкид  $N_{120}P_{120}K_{90}$  та післядії 14 т/га гною +  $N_{60}P_{60}K_{45}$  (локально) у листках збільшується вміст хлорофілів А і В (9,03–8,93 мг/кг та 4,88–5,52 мг/кг відповідно) та суми хлорофілів А + В (14,55–13,93 мг/кг).

За використання біологізованої системи удобрення у фазу масового плодоношення помідора активність пероксидази у листках помідора зростала до рівня 90,1–104,4 ммоль/г за 1 с. У разі використання мінеральних добрив істотно зменшувалась активність пероксидази (58,4–71,8 ммоль/г за 1 с) за одночасного позитивного впливу на біометричні параметри рослин помідора та підвищення урожайності насіння на 99–142%. Істотного впливу систем удобрення на масу 1000 насінин помідора сорту Чайка не встановлено.

Kuts O.<sup>1</sup>, Kokoiko V.<sup>2</sup>, Mykhailyn V.<sup>3</sup>, Naidionova O.<sup>4</sup>, Paramonova T.<sup>5</sup>, Hapon T.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Institute of vegetable growing and melon growing of NAAS, 1 Instytutaska Str., vil. Seleksiine, Kharkiv district, Kharkiv oblast. 62478, Ukraine; <sup>2</sup>National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine 9 Omelianovycha-Pavlenka Str., Kyiv, 01010, Ukraine; e-mail: <sup>1</sup>kutzalexandr@gmail.com, <sup>2</sup>vasilvasilyovich@ukr.net, <sup>3</sup>agrochemistry@gmail.com, <sup>4</sup>oksana\_naydyonova@ukr.net, <sup>5</sup>paramonovatat@gmail.com; ORCID: <sup>1</sup>0000-0003-2053-8142, <sup>2</sup>0000-0002-2528-7920, <sup>3</sup>0000-0002-0819-022X, <sup>4</sup>0000-0002-8568-5699, <sup>5</sup>0000-0002-2626-8879, <sup>6</sup>0000-0002-0138-0100

### The yield of tomato seeds of the Chaika variety under different fertilizer systems in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine

**Goal.** To study the regularities of the influence of different fertilizer systems on the formation of seed productivity of the Chaika variety of tomato in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** Field, laboratory, and statistical analyses. The research was conducted during 2019–2021 in the experimental field and in the agrochemical laboratory of the Institute of Vegetable and Melon Growing of the NAAS. **Results.** The influence of 12 variants of different fertilizer systems was evaluated: sideral with a complex of microbiological preparations and fertilizers (Azotofit-r, Organik-balans-r, Groundfix, Biodestructor of stubble Ekostern), mineral (foliar "Nutrivant plus universal",

2 kg/ha in three terms), organic and organic-mineral. The effect of fertilizers and biological preparations on the microbiological activity of the soil, the content of chlorophyll in the leaves, biometric parameters, and seed productivity of Chaika tomato plants was studied.

**Conclusions.** According to the research results, it was established that the organic-mineral fertilizer system increased the number of microorganisms assimilating organic nitrogen (13.63 million CFU per 1 g of dry soil) while simultaneously reducing the number that assimilates mineral nitrogen (19.96 million CFU per 1 g of dry soil), including bacteria (15.31 million CFU per 1 g of dry soil). With the application of mineral fertilizers  $N_{120}P_{120}K_{90}$  and the after-effect of 14 t/ha of manure +  $N_{60}P_{60}K_{45}$  (locally), the content of chlorophylls A and B in the leaves increased (9.03–8.93 mg/kg and 4.88–5.52 mg/kg, respectively), as well as the amount of chlorophylls A + B (14.55–13.93 mg/kg). Under biological fertilizer systems, peroxidase activity in tomato leaves in the phase of mass fruiting increased (90.1–104.4 mmol/g in 1 s). When mineral fertilizers were applied, the activity of peroxidase decreased (58.4–71.8 mmol/g in 1 s) with a simultaneous positive effect on the height, number of clusters, and plant weight. Therefore, fertilizer systems had an insignificant effect on the mass of 1,000 seeds of the Chaika variety of tomato.

**Key words:** fertilizer system, tomato, seed productivity.

**DOI:** <https://doi.org/10.31073/agrovvisnyk202308-03>

## Бібліографія

1. Болотських А.С. Энциклопедия овощевода. Харьков: Фолио, 2005. 791 с.
2. Кравченко В.А. Помідор. Огірок: наука і практика: моногр. Київ: Аграрна наука, 2012. 64 с.

3. Барабаш О.Ю., Тараненко Л.К., Сич З.Д. Біологічні основи овочівництва. Київ: Арістей, 2005. 350 с.

4. Bergstrand K.-J., Lofkvist K., Asp H. Dynamics

of nitrogen supply in potted crops with organic fertilization. *Biological Agriculture & Horticulture*. 2019. № 35. P. 143–150.

5. Ayamba B.E., Abaidoo R.C., Opoku A., Ewusi-Mensah N. Enhancing the fertilizer value of cattle manure using organic resources for soil fertility improvement: a rev. *J. Bioresour. Manag.* 2021. № 8. P. 3. doi: 10.35691/JBM.1202.0198

6. Bergstrand K.-J., Löfkvist K., Asp H. Dynamics of nutrient availability in tomato production with organic fertiliser. *Biol. Agricult. Horticult.* 2020. N 36. P. 200–212. doi: 10.1080/01448765.2020.1779816

7. Correa J. et al. Soil compaction and the architectural plasticity of root systems. *J. of experimental botany*. 2019. 70 (21). P. 6019–6034. doi: 10.1093/jxb/erz383

8. Huang X., Horn R., Ren T. Soil structure effects on deformation, pore water pressure, and consequences for air permeability during compaction and subsequent shearing. *Geoderma*. 2021. 406. doi: 10.1016/j.geoderma.2021.115452

9. Joseph S. et al. Short-term effects of organo-mineral biochar and organic fertilizers on nitrogen cycling, plant photosynthesis, and nitrogen use efficiency. *J. Soils Sediment.* 2017. N 17. P. 2763–2774. doi: 10.1007/s11368-017-1839-5

10. Alkroosh I. et al. Effect of Sand Percentage on the Compaction Properties and Undrained Shear Strength of Low Plasticity Clay. *Aro-the scientific journal of koya university*. 2021. № 9 (1). P. 16–20.

doi: 10.14500/aro.10748

11. Moreno-Maroto J.M., Alonso-Azcárate J., O’Kelly B.C. Review and critical examination of fine-grained soil classification systems based on plasticity. *Applied Clay Science*. 2021. 200; 105955. doi: 10.1016/j.clay.2020.105955

12. Priori S. et al. Soil Physical-Hydrological Degradation in the Root-Zone of Tree Crops: Problems and Solutions. *Agronomy*. 2021. № 11 (1). P. 68. doi: 10.3390/agronomy11010068

13. Ruehlmann J. Soil particle density as affected by soil texture and soil organic matter: 1. Partitioning of SOM in conceptual fractions and derivation of a variable SOC to SOM conversion factor. *Geoderma*. 2020. 375. doi: 10.1016/j.geoderma.2020.114542

14. *Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. 3-тє вид. Харків: Основа, 2001. 369 с.*

15. *Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве; под ред. В.Ф. Белика. 1970. 212 с.*

16. *Методы почвенной микробиологии и биохимии; под ред. Д.Г. Звягинцева, 1980. 244 с.*

17. *Якість ґрунту. Визначення чисельності мікроорганізмів у ґрунті методом висівання на тверде (агаризоване) живильне середовище: ДСТУ 7847:2015 (Національний стандарт України) [Чинний від 01.07. 2016].*