
ЗЕМЛРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION,
VEGETABLE AND MELON GROWING

УДК 635:631.8

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.2.1>

ДИНАМІКА БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОСЛИН ПОМІДОРА ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДІВ, ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ В КОРОТКОРОТАЦІЙНІЙ СІВОЗМІНІ

Овчарук В.І. – д.с.-г.н.,

професор кафедри садівництва і виноградарства,

Подільський державний університет

Овчарук О.В. – д.с.-г.н.,

професор кафедри рослинництва,

Національний університет біоресурсів та природокористування України

Ткач О.В. – д.с.-г.н.,

професор кафедри енергозберігаючих технологій

та енергетичного менеджменту,

Подільський державний університет

Німець М. – д.хаб.,

професор кафедри сільськогосподарської хімії та хімії навколишнього середовища,

Краківський аграрний університет

У статті наведено результати чотирирічних досліджень в умовах правобережного Лісостепу України. Було проведено спостереження за динамікою біометричних показників рослин помідора у різні фази росту і розвитку залежно від удобрення. На варіанті без добрив (контроль) висота головного стебла у гібриду Колібри F_1 становила 62,3 см і з внесенням добрив зростала до 69,8 см на варіанті: фон + 25 т/га напівперепрілого гною + $N_{90}P_{120}K_{90}$ у гібриду Щедрик F_1 – 52,4 та 55,9 см. Також було встановлено, що у гібриду Колібри F_1 на контролі за період плодоношення висота рослин становила 3,7 см. З внесенням добрив цей показник становив на варіанті Фон + 25 т/га напівперепрілого гною – 5,9 см, Фон + $N_{90}P_{120}K_{90}$ – 8,4 см. У гібриду Щедрик F_1 аналогічно: без добрив – 5,1 см, з внесенням добрив – 6,3, 5,7 та 7,8 см, відповідно.

Найбільшу кількість листків було сформовано в період останнього збирання плодів у гібриду Колібри F_1 з внесенням добрив Фон + 25 т/га напівперепрілого гною + $N_{90}P_{120}K_{90}$ цей показник становив 41 шт., у гібриду Щедрик F_1 – 33 шт.

Найбільші показники площі листової поверхні встановлено у гібриду Колібри F_1 – 380,6 см²/рослину з внесенням добрив Фон + $N_{90}P_{120}K_{90}$ у гібриду Щедрик F_1 – 337,5 см²/рослину, відповідно. А темпи наростання площі листової поверхні рослинами гібридів помідора в період вегетації визначалися генетичними особливостями та

удобренням, а також різнилися за фазами росту і розвитку. Найвищі показники досяглися в період плодоношення.

Найбільшу кількість плодів при першому збиранні у гібриду Колібрі F_1 отримали з внесенням добрив Фон + 25 т/га напівперепрілого + $N_{90}P_{120}K_{90}$ – 8,1 шт./рослину, у гібриду Шедрик F_1 – 7,2 шт./рослину, з внесенням добрив Фон + $N_{90}P_{120}K_{90}$ при останньому 7,7 та 6,3 шт./рослину, відповідно.

Результатами досліджень встановлено, що для стабільного одержання високих врожаїв кращим варіантом був з гібридом помідора Колібрі F_1 та органо-мінерального удобрення – 25 т/га напівперепрілого гною + $N_{90}P_{120}K_{90}$ в чотирирічній ланці короткоротаційної сівозміни.

Ключові слова: помідор, сівозміна, гібрид, система живлення, мінеральні добрива, органічні добрива, елементи живлення, родючість ґрунту, фази росту і розвитку, біометричні показники рослин, листок, плоди.

Ovcharuk V.I., Ovcharuk O.V., Tkach O.V., Nimets M. Dynamics of biometric indicators of tomato plants depending on hybrids, organo-mineral fertilizer in short-rotation crop rotation

The article presents the results of four-year research in the conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. Observation of the dynamics of biometric parameters of tomato plants in different phases of growth and development depending on the fertilizer was carried out. In the version without fertilizers (control), the height of the main stem in the Kolibri F_1 hybrid was 62,3 cm, and with the introduction of fertilizers it grew to 69,8 cm in the version: control + 25 t/ha of semi-rotted manure + $N_{90}P_{120}K_{90}$ in the Shchedrik F_1 hybrid – 52, 4 and 55,9 cm. It was also established that the height of the plants in the control of the Kolibri F_1 hybrid during the fruiting period was 3,7 cm. With the application of fertilizers, this indicator was on the control + 25 t/ha of semi-rotted manure – 5,9 cm, control + $N_{90}P_{120}K_{90}$ – 8,4 cm. In the hybrid Shchedryk F_1 , it is similar: without fertilizers – 5,1 cm, with fertilizer application – 6,3, 5,7 and 7,8 cm, respectively.

The largest number of leaves was formed during the period of the last fruit collection in the hybrid Kolibri F_1 with the application of fertilizers + 25 t/ha of semi-rotted manure + $N_{90}P_{120}K_{90}$ this indicator was 41 pcs., in the hybrid Shchedrik F_1 – 33 pcs.

The research results showed that the largest number of fruits at the first harvest in the hybrid Kolibri F_1 was obtained with the introduction of fertilizers + 25 t/ha of semi-rot + $N_{90}P_{120}K_{90}$ – 8,1 pcs./plant, in the hybrid Shchedrik F_1 – 7,2 pcs./plant, with the introduction of fertilizers + $N_{90}P_{120}K_{90}$

Key words: tomato, crop rotation, hybrid, nutrition system, mineral fertilizers, organic fertilizers, nutrients, soil fertility, phases of growth and development, biometric indicators of plants, leaf, fruits.

Постановка проблеми. Основним показником у розвитку і продуктивності помідора на першому місці займає система живлення та розміщення рослин у ланці сівозміни. Основою стабільності аграрного виробництва є сівозміна, оскільки вона позитивно впливає на всі важливі ґрунтові режими, насамперед поживний і водний, а також повітряний і тепловий, що сприяє активній детоксикації шкідливих речовин, визнаючи, таким чином, весь комплекс умов розвитку складного агробіоценозу, що є важливим для сільськогосподарських рослин [1, с. 27, 4, с. 138]. Спроектовані варіанти овочевих сівозмін потребують агротехнологічної та організаційно-економічної оцінки. Для варіантів сівозмін передбачається відповідність їх системі агротехніки, внесенню добрив, розміщенню і чергуванню культур та іншим факторам збереження і підвищення родючості ґрунтів. З організаційної точки зору, систему сівозмін оцінюють на відповідність прийнятої спеціалізації господарства, можливості виконання договірних зобов'язань з реалізації продукції та раціонального використання трудових і матеріальних ресурсів.

Одним з шляхів підвищення виробництва помідорів без збільшення посівних площ, поліпшення якості продукції є раціональне застосування мінеральних добрив. Добрива – найбільш дієвий засіб підвищення врожаю, що покращує фізико-хімічні властивості ґрунту і найбільш повно задовольняють потребу рослин в елементах живлення [2, с. 28]. Систематичне застосування добрив сумісно з обробітком і зрошенням підвищує окультуреність ґрунту, покращення його

родючості. При вирощуванні помідорів на добре окультуреному ґрунті підвищується не тільки їх врожайність, покращується товарна якість (вміст сухої речовини, цукрів, вітамінів). Велике значення для якості продукції має збалансованість мінерального живлення та внесення оптимальних доз добрив, що забезпечує приріст врожаю плодів помідорів 11,7-17,2 т/га [4, с. 140, 12, с. 433].

Аналіз останніх публікацій. За сучасних умов землекористування поступово зростає кількість господарств, які розпочинають вирощування овочевих культур, серед яких томати займають вагоме місце, проте на незначних площах з обмеженою кількістю культур та вузькою спеціалізацією. Згідно даних ФАО (FAO), серед усіх овочів, що вирощуються у світі саме томати займають найбільшу за площу – понад 4 млн га. В Україні під культуру відводиться близько 93 тис. га (24%) загальної площі на якій вирощують овочеві культури [3, с. 193]. Беззмінне вирощування культури на одному місці не тільки зумовлює одностороннє виснаження ґрунту і нераціональне використання її родючості, а й викликає масове поширення небезпечних хвороб і шкідників, що в кінцевому результаті призводить до зниження врожайності та товарності овочевої продукції [5, с. 89]. Вітчизняні науковці працюють над вирішенням подібних проблем, проте більшість традиційних технологій вирощування овочів у відкритому ґрунті передбачає окреме внесення органічних і мінеральних добрив та повернення на попереднє поле у сівозміні на раніше ніж через 3-4 роки, що не відповідає вимогам та потребам сучасного інтенсивного господарювання [9, с. 512].

Серед резервів збільшення урожайності плодів помідору актуальними є оптимізація системи живлення рослин, а саме збалансування органо-мінерального удобрення. Науково обґрунтована система живлення рослин забезпечує підвищення урожайності культур на 25–80%, забезпечуючи високу якість та стабільність показників родючості ґрунту в агробіоценозах [10, с. 22, 13, с. 258, 14, с. 480].

Залежно від ґрунтово-кліматичних умов та технологічних рішень впровадження різних систем удобрення помідору зростає ефективність його вирощування. Головним агрозаходом підвищення ефективності системи удобрення є використання різних типів зрошення. Так, за вирощування помідору з використанням дощування в умовах чорноземних ґрунтів Придністров'я органо-мінеральна система удобрення забезпечує отримання урожайності товарних плодів на рівні 41,0 т/га, тоді як заорювання сидеральних культур з внесенням мінеральних добрив – 35,2 т/га [11, с. 62].

Рослини помідора виносять багато поживних речовин, особливо макроелементи: азот, фосфор і калій, тому дуже вимогливі до родючості ґрунту.

Азот необхідний для формування вегетативних органів помідора, тому наявність його особливо важлива у період інтенсивного росту рослин. Краще плодоутворення і налив плодів забезпечує своєчасне підживлення рослин азотними добривами. Від нестачі спостерігається уповільнення росту, освітлення листя та зниження якісних показників плодів помідора. Через надмірну кількість азоту у рослин відмічався інтенсивний ріст вегетативної маси та знижувалось плодоутворення [4, с. 140]. Тому важливе значення має внесення оптимальної кількості азоту.

У початковий період формування кореневої системи особлива роль належить фосфору. Також цей елемент сприяє дозріванню плодів і підвищенню стійкості рослин проти хвороб [12, с. 433]. Дефіцит фосфору знижує засвоєння азоту рослинами, що призводить до припинення росту рослин, уповільнюється формування і дозрівання плодів. При цьому листя може набувати синьо-зеленого забарвлення.

Важливе значення у живленні помідора для формування стебел і плодів належить калію. При його дефіциті на краях листків з'являються плями бронзового відтінку, потім утворюється суцільна облямівка з відмерлих тканин. Верхні листки жовтіють, а нижні залишаються зеленими, рослини пригнічені. Коренева система недорозвинена і сильно розгалужена, плоди уражуються верхівковою гниллю [11, с. 63].

Таким чином, внесення добрив є необхідною передумовою стабільних врожаїв та підвищення якості продукції овочевих рослин. Порушення балансу між елементами живлення негативно позначається на рості, розвитку, продуктивності рослин та на фітосанітарному стані посівів [7, с. 216].

Постановка завдання. На основі отриманих результатів досліджень вперше в умовах правобережного Лісостепу України на базі ТОВ «Леон-Агро» встановлено особливості формування стабільної врожайності помідора на ґрунтах з нетривалою овочевою монокультурою, що дозволяє забезпечувати покращені показники якості свіжої та переробленої продукції, поліпшує фітосанітарний стан посівів та родючість ґрунту. Для умов господарства визначено систему заходів, яка забезпечує стабільну врожайність помідора у сівозміні та сприяє покращенню балансу поживних речовин в ґрунті. Це досягнуто завдяки впровадженню короткоротаційних ланок сівозміни, коли помідори вирощуються через один або два роки (попередник – ярі зернові), на фоні щорічного внесення для помідора під зяблеву оранку 25 т/га напівперепрілого гною та мінерального добрива $N_{90}P_{120}K_{90}$. Польові дослідження проводили впродовж 2019-2022 рр., відповідно до загальноприйнятої методики [6] та плану науково-дослідної роботи кафедри садівництва і виноградарства ЗВО «Подільський державний університет».

Ґрунтовий покрив представлений переважно чорноземом опідзоленим, крупнопилувато-середньосуглинкового складу. Забезпеченість поживними елементами: загального азоту – 0,157-0,169%, рухомих форм фосфору та калію (за Чіриковим) – 16,5 та 11,5 мг на 100 г ґрунту, відповідно.

Формували посів помідора розсадним способом, за схемою 100×70-90 см з густрою рослин від 35 до 76 тис./га. Догляд за рослинами згідно прийнятих технологій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нами було проведено спостереження за динамікою біометричних показників рослин помідора у різні фази росту і розвитку залежно від удобрення. (табл. 1).

На варіанті без добрив (контроль) висота головного стебла у гібриду Колібрі F_1 становила 62,3 см і з внесенням добрив зростала до 69,8 см на варіанті: фон + 25 т/га напівперепрілого гною+ $N_{90}P_{120}K_{90}$, у гібриду Щедрик F_1 – 52,4-55,9 см, відповідно.

Як свідчать результати досліджень, в період росту і розвитку помідора висота рослин залежала від удобрення. У гібриду Колібрі F_1 на контролі (без внесення добрив) за період плодоношення висота рослин становила 3,7 см. З внесенням добрив цей показник становив: Фон + 25 т/га напівперепрілого гною – 5,9 см, Фон + $N_{90}P_{120}K_{90}$ – 8,4 см. У гібриду Щедрик F_1 аналогічно: без добрив – 5,1 см, з внесенням добрив – 6,3, 5,7 та 7,8 см, відповідно (рис. 1).

Експериментальними дослідженнями встановлено, що рослини помідора у відношенні до інтенсивності росту і розвитку відрізняються деякими особливостями у порівнянні з іншими овочевими культурами. Так, в початковий період затрати енергії рослин розсади витрачаються на приживання і розвиток кореневої системи, а надземна частина розвивається повільніше. За кількістю утворення листків на рослині найвища інтенсивність відмічена на варіанті з удобренням Фон + 25 т/га напівперепрілого гною+ $N_{90}P_{120}K_{90}$ (табл. 2).

Таблиця 1

Висота головного стебла гібридів помідора залежно від удобрення в короткоротаційній сівозміні, см. Середнє за 2019-2022 рр.

Удобрення	Гібриди							
	Колібри F ₁				Щедрик F ₁			
	Фази росту і розвитку							
	Розсада	Цвітіння першого суцвіття	Перше збирання плодів	Останнє збирання плодів	Розсада	Цвітіння першого суцвіття	Перше збирання плодів	Останнє збирання плодів
Фон (к)	23,1	34,0	58,6	62,3	24,7	33,4	47,3	52,4
Фон + 25 т/га напівперепрілого гною	22,4	35,6	59,5	65,4	24,9	34,2	47,9	54,2
Фон + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	22,4	35,9	60,1	66,7	24,9	34,6	48,8	54,5
Фон + 25 т/га напівперепрілого гною+ N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	22,9	42,7	61,4	69,8	25,2	39,5	50,1	57,9

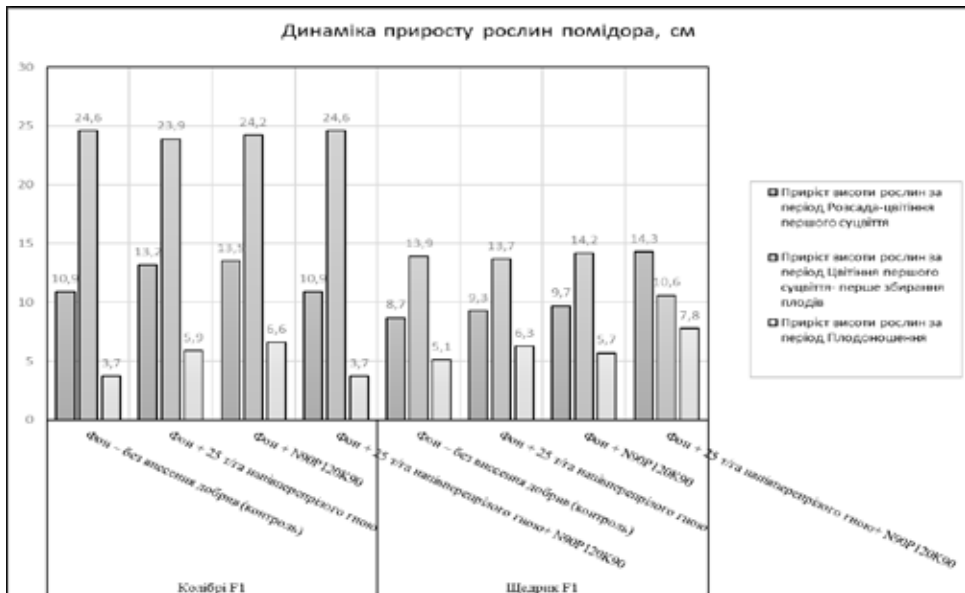


Рис. 1. Динаміка приросту висоти рослин гібридів помідора за періодами залежно від удобрення. Середнє за 2019-2022 рр.

Таблиця 2

Кількість листків на рослині помідора залежно від гібриду і виду добрива в коротко ротаційній сівозміні, шт. Середнє за 2019-2022 рр.

Удобрення	Гібриди							
	Колібрі F ₁				Щедрик F ₁			
	Фази росту і розвитку							
	Розсада	Цвітіння першого суцвіття	Перше збирання плодів	Останнє збирання плодів	Розсада	Цвітіння першого суцвіття	Перше збирання плодів	Останнє збирання плодів
Фон (к)	5	8	25	35	5	8	18	22
Фон + 25 т/га напівперепрілого гною	5	8	31	39	5	8	27	30
Фон + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	5	9	31	37	5	9	28	32
Фон + 25 т/га напівперепрілого гною+ N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	5	9	33	41	5	9	29	33

Найбільшу кількість листків було сформовано в період останнього збирання плодів у гібриду Колібрі F₁ з внесенням добрив Фон + 25 т/га напівперепрілого гною+ N₉₀P₁₂₀K₉₀ цей показник становив 41 шт., у гібриду Щедрик F₁ – 33 шт.

Отримані результати досліджень свідчать, що показники листкової поверхні рослин помідора залежали від особливостей гібриду, системи удобрення в коротко ротаційній сівозміні в різні фази росту і розвитку в період вегетації (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка формування площі листкової поверхні гібридів помідора залежно від удобрення в коротко ротаційній сівозміні, см²/рослину

Удобрення	Гібриди							
	Колібрі F ₁				Щедрик F ₁			
	Фази росту і розвитку							
	Розсада	Цвітіння першого суцвіття	Перше збирання плодів	Останнє збирання плодів	Розсада	Цвітіння першого суцвіття	Перше збирання плодів	Останнє збирання плодів
Фон (к)	58,4	118,0	280,1	360,3	54,7	129,1	248,3	284,1
Фон + 25 т/га напівперепрілого гною	55,0	122,3	293,4	361,5	54,8	135,3	274,8	280,0
Фон + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	54,8	129,1	325,2	380,6	55,2	133,6	292,6	337,5
Фон + 25 т/га напівперепрілого гною+ N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	55,6	130,6	327,1	365,3	55,9	137,5	295,4	344,1

Найбільші показники площі листової поверхні встановлено у гібриду Колібри F_1 – 380,6 см²/рослину з внесенням добрив Фон + $N_{90}P_{120}K_{90}$, у гібриду Щедрик F_1 – 337,5 см²/рослину, відповідно. Також нами відмічено, що темпи наростання площі листової поверхні рослинами гібридів помідора в період вегетації визначалися генетичними особливостями та удобренням, а також фазами росту і розвитку. Найвищі показники досягалися в період плодоношення.

В оцінці продуктивності рослин важливе місце займає формування кількості плодів на китиці, що є важливим показником для рівня врожаю помідора. Залежно від гібриду кількість плодів також залежала від удобрення. (табл. 4).

Таблиця 4

Кількість плодів на китиці гібридів помідора залежно від удобрення в короткоротаційній ланці сівозміни, шт./рослину.

Удобрення	Гібриди			
	Колібри F_1		Щедрик F_1	
	Збирання плодів			
	Перше	Останнє	Перше	Останнє
Фон – без внесення добрив (к)	7,4	7,0	6,0	5,5
Фон + 25 т/га напівперепрілого гною	7,6	7,3	6,5	5,7
Фон + $N_{90}P_{120}K_{90}$	7,8	7,1	7,2	6,3
Фон + 25 т/га напівперепрілого гною + $N_{90}P_{120}K_{90}$	8,1	7,7	6,8	6,1

Як встановлено чотирирічними результатами досліджень, найбільшу кількість плодів у гібриду Колібри F_1 отримали з внесенням добрив Фон + 25 т/га напівперепрілого + $N_{90}P_{120}K_{90}$ – 8,1 шт./рослину, у гібриду Щедрик F_1 – 7,2 шт./рослину, з внесенням добрив Фон + $N_{90}P_{120}K_{90}$, при першому збиранні плодів

За біометричними показниками гібриду помідора Колібри F_1 , вирощеного за одно-, дво- та чотирирічною ланкою короткоротаційної сівозміни спостерігається також закономірність до покращення біометричних показників на різних фонах живлення та помітне підвищення показників відносно частоти ротації помідора у сівозміні.

У ланці сівозміни з однорічною ланкою короткоротаційної сівозміни найвищий показник висоти головного стебла відмічався на фоні органо-мінерального удобрення у фазу останнього збирання врожаю – 49,6 см. (див. табл. 5). За кількістю листків, утворених в період вегетації, теж переважав варіант з внесенням органічних і мінеральних добрив і показник становив 46,2 шт., й відповідно формувалася найбільша площа листків 364 см²/рослину, з найбільшою кількістю плодів – 7,0-8,9 шт.

Висновки і пропозиції. Отже, аналіз біометричних показників рослин помідора показав, що серед досліджуваних гібридів найвищий приріст вегетативної маси відмічено у гібриду Колібри F_1 , на ділянках з внесенням органо-мінеральних добрив. Вирощування в короткоротаційних ланках сівозміни одно-, дво- та чотирирічним вирощуванням, біометричні показники рослин помідора підвищувалися, особливо за чотирирічної ланки короткоротаційної сівозміни.

Таким чином, для умов регіону розташування господарства для стабільного одержання високих врожаїв пропонується вирощувати помідори гібриду Колібри F_1 з системою удобрення: Фон + 25 т/га напівперепрілого гною + $N_{90}P_{120}K_{90}$ в чотирирічній ланці короткоротаційної сівозміни.

Таблиця 5

**Динаміка біометричних показників гібриду Колібрі F1
залежно від удобрення та періодичності короткоротаційної сівозміни.
Середнє за 2019-2022 рр.**

Удобрення	Фази росту і розвитку											
	Розсада через 15 днів після висаджування				Перше збирання плодів				Останнє збирання плодів			
	Висота головного стебла, см	Кількість листків на рослині, шт.	Площа листків на рослині, см ²	Кількість плодів на китиці, шт.	Висота головного стебла, см	Кількість листків на рослині, шт.	Площа листків на рослині, см ²	Кількість плодів на китиці, шт.	Висота головного стебла, см	Кількість листків на рослині, шт.	Площа листків на рослині, см ²	Кількість плодів на китиці, шт.
Вирощування з однорічною ланкою короткоротаційної сівозміни												
Фон – без внесення добрив (к)	24,8	5,5	57,1	-	37,3	21,6	309	7,9	48,6	29,6	320	6,8
Фон + 25 т/га напівперепрілого гною	37,6	5,7	58,3	-	38,2	40,1	312	8,1	49,3	42,3	347	6,9
Фон + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	38,2	5,6	58,7	-	38,6	42,3	330	8,7	49,2	44,1	342	7,1
Фон + 25 т/га напівперепрілого гною+ N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	46,3	5,9	62,1	-	38,8	43,7	318	8,9	49,6	46,2	364	7,2
Вирощування з дворічною ланкою короткоротаційної сівозміни												
Фон – без внесення добрив	22,5	5,2	54,8	-	44,2	22,1	305	7,7	48,5	31,3	332	7,7
Фон + 25 т/га напівперепрілого гною	23,1	5,4	56,3	-	45,3	39,3	312	7,8	49,1	45,1	346	7,9
Фон + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	23,3	5,5	56,7	-	46,1	40,5	328	7,9	49,5	46,2	354	7,8
Фон + 25 т/га напівперепрілого гною+ N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	23,9	5,7	58,2	-	51,4	43,2	345	8,3	51,6	46,9	371	8,3
Вирощування з чотирирічною ланкою короткоротаційної сівозміни												
Фон – без внесення добрив	11,8	3,3	25,6	-	62,8	25,7	318	7,3	68,3	25,7	341	7,8
Фон + 25 т/га напівперепрілого гною	12,1	3,5	26,1	-	66,5	40,2	331	7,5	73,7	40,2	359	8,2
Фон + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	12,3	3,7	26,4	-	67,8	43,4	344	7,7	75,4	43,1	378	8,4
Фон + 25 т/га напівперепрілого гною+ N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	12,6	4,1	27,7	-	69,9	46,1	356	7,8	76,9	46,4	396	8,5

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вироводов О.С. Залежність біохімічних показників плодів томата при тривалому беззмінному вирощуванні та у ланці сівозміни за різних способів удобрення. *Вісник ХНАУ. Серія «Технічні науки, сільськогосподарські науки, економічні науки»*. – Х. 2012. № 12. С. 26-28.
2. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування. В.В. Лихочвор. – Львів: НВФ «Українські технології», 2008. – 312 с.
3. Миколишин Д.М., Розум Р.І., Любезна І.В., Овчарук О.В. Особливості прищореного вирощування томатів у Лісостеповій зоні. *Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика*: збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції, м.Київ, 20-22 жовтня 2021 р. – Київ/НУБІП України, 2021. С. 193-196.
4. Куц О.В., Парамонова Т.В., Головка М.О. Використання різних систем удобрення томата в овочекормовій зрошуваній сівозміні Лісостепу України. *Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво»*. – 2012. – С. 138-142.
5. Овчарук В.І. Вирощування і зберігання овочевої продукції. В.І. Овчарук. Кам'янець-Подільський: Мошак М., 2007. – 126 с.
6. Овчарук О.В., Овчарук В.І., Овчарук О.В., Хоміна В.Я., Мостіпан М.І., Кулик Г.А. Методи аналізу в агрономії та агроекології. Навчальний посібник / за ред. професора В.І. Овчарука, – Кам'янець-Подільський, Х.: Мачулин, 2019. – 364 с. ISBN: 978-617-7767-60-1.
7. Овчарук О.В., Рахметов Д.Б. Єременко О.А. Федорчук М.І. Вплив абіотичних і біотичних факторів на сільськогосподарські рослини. *Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика*: збірник наук. праць міжн. наук.-практ. конф. м Київ, 20-22 жовтня 2021 р. Київ/НУБІП України, 2021. С. 215-217.
8. Овчарук О.В., Овчарук В.І., Ткач О.В. Вплив органо-мінеральних добрив на урожайність коренеплодів цикорію та ферментативну діяльність рослин. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*, випуск 1 (47), 2022, с. 97-101. DOI <https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.1.13>.
9. Овчарук О., Гуцол Т., Samborski A., Niemiec M. Агроекологічна роль сівозміни в умовах України та країн ЄС. *Сучасний рух науки: тези доп. V міжн. наук.-практ. інтернет-конф.*, м. Дніпро, 7-8 лютого 2019 р. Дніпро, 2019. – С. 511-516.
10. Bondarenko V., Havrylianchik R., Ovcharuk O., Pantsyreva H., Krusheknyckiyy V., Tkach O., Niemiec M. Features of the soybean photosynthetic productivity indicators formation depending on the foliar nutrition. *Eco. Env. & Cons.* 28 (August Suppl. Issue): 2022; pp. 20-26. DOI: <http://doi.org/10.53550/EEC.2022.v28i04s.004>.
11. Kuts, O., V. Mykhailyn, T. Paramonova, A. Rozhkov, O. Onyshchenko, I. Semenenko, T. Hapon, and O. Zhernova. 2023. "INFLUENCE OF DIFFERENT FERTILIZER SYSTEMS ON SEED PRODUCTIVITY OF TOMATO". *Vegetable and Melon Growing*, № 72 (January), 61-70. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2022-72-61-70>.
12. Niemiec M., Komorowska M., Kuboń M., Ovcharuk O., Sikora J., Gródek-Szostak Z. GLOBAL GAP AND INTEGRATED PLANT PRODUCTION AS A PART OF THE INTERNALIZATION OF AGRICULTURAL FARMS. *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION*. Proceedings of the International Scientific Conference. Volume VI, May 24-25, 2019. P. 430-440. <http://journals.rta.lv/index.php/SIE/article/view/3902>.
13. Prysiazhniuk O., Kononiuk N., Zatserkovna N., Chynchyk O., Hryhoriev V., Ovcharuk O., Zhemoyda V., Zinchenko O., Morhun O., Svystunova I. The Study of Drought Stress in Sugar Beet and the Ways of its Minimization. *Ecological Engineering & Environmental Technology* 2023, 24(1), pp. 256-263. <https://doi.org/10.12912/27197050/154924>.
14. Sikora J., Komorowska M., Ovcharuk O., Niemiec M., Gródek-Szostak Z., Stuglik J. PRODUCTION POTENTIAL OF AN ENTERPRISE OPERATING AS A GROUP OF AGRICULTURAL PRODUCERS. *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION*. Proceedings of the International Scientific Conference. Volume VI, May 24-25, 2019. P. 477-487. URL: <http://journals.rta.lv/index.php/SIE/article/view/3956>.