

УДК 635.64:631.82:631.6746(477.7)

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДА ТОМАТА СХД-277 ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Ушкаренко В.О. – академік
Національної академії аграрних наук,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Минкін М.В. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Берднікова О.Г. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті викладено матеріал щодо дослідження формування продуктивності гібрида томата СХД-277 залежно від фону мінерального живлення в умовах краплинного зрошення на півдні України.

На основі проведених досліджень на зрошуваних землях Інституту зрошуваного землеробства НААН за вирощування гібрида СХД-277 оптимальною нормою мінеральних добрив є $N_{200}P_{90}K_{60}$, що забезпечує отримання сталих та якісних врожаїв плодів на рівні 100–120 т/га з високими економічними показниками.

Ключові слова: томати, гібрид, структура врожаю, економічна ефективність.

Ушкаренко В.А., Минкин Н.В., Бердникова Е.Г. Формирование продуктивности гибридов томата СХД-277 зависимости от минерального питания в условиях орошения юга Украины

В статье изложен материал по исследованию формирования продуктивности гибрида томата СХД-277 в зависимости от фона минерального питания в условиях капельного орошения на юге Украины.

На основе проведенных исследований на орошаемых землях Института орошаемого земледелия НААН при выращивании гибрида СХД-277 оптимальной нормой минеральных удобрений является $N_{200}P_{90}K_{60}$, что обеспечивает получение устойчивых и качественных урожаев плодов на уровне 100–120 т/га с высокими экономическими показателями.

Ключевые слова: томаты, гибрид, структура урожая, экономическая эффективность.

Ushkarenko V.O., Munkin M.V., Berdnikova O.G. Formation of productivity of hybrids of tomato СХД-277 depending on mineral nutrition in conditions of irrigation of the south of Ukraine

The article describes the material on the study of formation of productivity of tomato hybrid SHD-277 depending on the background of mineral nutrition in the conditions of drip irrigation in Southern Ukraine.

Based on the studies the best hybrid for growing on the irrigated lands under conditions on the farm Institute of Irrigated Agriculture NAAS is hybrid SHD-277 the optimum rate of mineral fertilizers is $N_{200}P_{90}K_{60}$ to reserve high quality crops at level of 100–120 t/ha with high economic indicators.

Key words: tomatoes, hybrid, crop structure, economic efficiency.

Постановка проблеми. Для південної зони України характерні сприятливі кліматичні умови, наявність значних площ зрошуваних земель, що визначає її як основну зону виробництва високоякісної овочевої продукції. Проте за інтенсивних способів обробітку ґрунту та тривалого зрошення вирощування овочевих культур супроводжується поступовим зниженням їхніх урожаїв. Крім того, погіршуються агрофізичні та хімічні властивості ґрунтів, зменшується вміст у

них гумусу, що негативно впливає на продуктивність сільськогосподарських культур, їхню якість, екологічні умови зони і спонукає до розроблення ефективних і більш дешевих елементів вирощування культур.

Важливою умовою формування високої продуктивності будь-якої сільськогосподарської культури є накопичення надземної маси. З неї рослини мобілізують вуглеводи, азотисті та інші речовини для утворення продуктивної частини врожаю.

За темпами приросту надземної маси можна виявити вплив різних факторів на рослину. Інтенсивність накопичення рослинами біомаси значною мірою залежить від рівня мінерального живлення. Так, покращення умов живлення рослин томата сприяло більш швидкому росту стебел, прискорювало настання фази цвітіння, збільшувало кількість і масу плодів у всіх варіантах досліджу. Сприятливий вплив застосування мінеральних добрив на динаміку росту томатів, збільшення площі листкового апарату, інтенсивність приросту надземної маси рослин відзначено й у інших досліджах [1, с. 55]. На ці процеси позитивно впливає і фактор оптимального зволоження ґрунту протягом вегетації томатів. На фоні ж достатнього забезпечення рослин вологою на перше місце виходить їхній поживний режим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах зрошення, за яких створюються оптимальні умови зволоження ґрунту для сільськогосподарських культур, серед основних факторів, що найбільшою мірою впливають на показники родючості ґрунту, рівні врожаїв та якість продукції, є оптимізація системи живлення рослин, яку регулюють застосуванням добрив [5, с. 203].

Поряд з тим як самі добрива, так і їх внесення коштують дорого. Тому на сучасному етапі господарювання цей елемент технології за вирощування сільськогосподарських культур, як правило, спрощують. Виникає необхідність в агро-екологічному обґрунтуванні застосування мінеральних добрив для відтворення родючості зрошуваного ґрунту, отримання сталих урожаїв томатів із високими показниками якості. Формування врожаю сільськогосподарських культур залежить від багатьох факторів, серед яких в умовах зрошення провідне місце належить забезпеченості ґрунту поживними речовинами у засвоєній формі. Створити ж сприятливі умови живлення можна шляхом застосування мінеральних добрив. Що стосується останніх, то науковці повідомляють про їхнє першочергове значення щодо впливу на продуктивність культур, до того ж наводять зовсім різні їхні норми.

Постановка завдання. Потрібно відзначити, що кожний з елементів живлення неоднаково впливає на ріст і розвиток рослин. Так, за умов недостатнього азотного живлення рослини дуже повільно ростуть, слабо розвиваються, їхня листкова поверхня має світло-зелене аж до жовтого забарвлення, формує малі за розміром стебла та суцвіття. На фоні ж надмірного азотного живлення утворюються листки з великими та тонкостінними клітинами, що легко піддаються травмуванню за несприятливих погодних умов і пошкодженню шкідниками. Такі рослини, як правило, формують високий урожай надземної маси, але часто практично не підвищують урожай репродуктивних органів плодів, зерна тощо. Тому потрібно застосувати для кожної культури оптимальне азотне живлення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Важливою умовою формування високої продуктивності будь-якої сільськогосподарської культури є накопи-

чення надземної маси. З неї рослини мобілізують вуглеводи, азотисті та інші речовини для утворення продуктивної частини врожаю. За темпами приросту надземної маси можна виявити вплив різних факторів на рослину. Інтенсивність накопичення рослинами біомаси значною мірою залежить від рівня мінерального живлення [4, с. 54, 55]. Так, покращення умов живлення рослин томата сприяло більш швидкому росту стебел, прискорювало настання фази цвітіння, збільшувало кількість і масу плодів у всіх варіантах дослідів. Сприятливий вплив застосування мінеральних добрив на динаміку росту томатів, збільшення площі листового апарату, інтенсивність приросту надземної маси рослин відзначено й у інших дослідів [4, с. 52]. На ці процеси позитивно впливає і фактор оптимального зволоження ґрунту протягом вегетації томатів. На фоні ж достатнього забезпечення рослин вологою на перше місце виходить їхній поживний режим.

Наші спостереження показали, що накопичення вегетативної маси рослинами томата значною мірою залежить від фону їхнього живлення. Так, на початку цвітіння під впливом внесених мінеральних добрив вона збільшилась порівняно без добрив на 15,3–47,5 % (табл. 1). Ця залежність залишається до збирання врожаю, тобто до повної стиглості плодів, коли збільшення вмісту сухої речовини від добрив становило 19,4–45,2 %. Проте абсолютні значення цього показника у фазі збирання томатів зменшилися, порівняно з періодом масового плодоутворення, коли вони були максимальними. Саме від початку цвітіння до масового утворення плодів спостерігали найвищі темпи накопичення сухої маси рослин томата. Середньодобові прирости в удобрених варіантах дослідів становили 17,0–19,8 г/м², а без добрив – 13,5 г/м².

Таблиця 1

Вплив добрив на накопичення сухої речовини рослинами томатів
Середнє за 2016–2017 рр.

Варіант	Вміст сухої речовини (листокостеблової маси), г/м ²			Приріст сухої речовини за міжфазний період початок цвітіння – масове плодоутворення	
	початок цвітіння	масове плодо- утворення	повна стиглість плодів	за міжфазний період	у середньому за добу
Без добрив	202,1	472,4	332,2	270,4	13,5
N ₁₄₀ P ₉₀ K ₆₀	232,1	572,8	388,9	340,7	17,0
N ₁₇₀ P ₉₀ K ₆₀	267,6	637,9	444,2	370,3	18,5
N ₂₀₀ P ₉₀ K ₆₀	291,7	678,4	469,4	386,7	19,3
N ₂₃₀ P ₉₀ K ₆₀	295,0	690,5	479,3	395,6	19,8

Відсутність приросту маси рослин на час досягання плодів і навіть істотне зменшення його, порівняно з початком масового плодоутворення, пов'язано з відмиранням більшої частини листового апарату, про що свідчать і дані площі листової поверхні посіву томатів (табл. 2).

Таблиця 2

**Площа листкової поверхні посіву залежно
від добрив в основні періоди вегетації томатів**

Середнє за 2016–2017 рр.

Варіант	Площа листкової поверхні посіву, тис. м ² /га			Приріст площі у міжфазний період початок цвітіння – масове плодоутворення		Зменшення площі за міжфазний період масове плодоутворення – повна стиглість плодів	
	початок цвітіння	масове плодоутворення	повна стиглість плодів	тис. м ² /га	%	тис. м ² /га	%
Без добрив	18,60	36,39	20,79	17,78	100	15,59	100
N ₁₄₀ P ₉₀ K ₆₀	20,66	44,11	25,32	23,45	131,9	18,78	120,5
N ₁₇₀ P ₉₀ K ₆₀	21,58	45,61	26,13	24,03	135,1	19,48	124,9
N ₂₀₀ P ₉₀ K ₆₀	22,09	48,48	27,28	26,38	148,4	21,20	135,9
N ₂₃₀ P ₉₀ K ₆₀	22,40	49,29	27,83	26,89	151,2	21,46	137,6

Якщо під впливом добрив у міжфазний період початок цвітіння – масове плодоутворення площа листкової поверхні була більшою на 31,9–51,2 %, то від масового утворення до повної стиглості плодів цей показник суттєво зменшився, але за внесення мінеральних добрив перевищував фон на 20,5–37,6 %.

Варто зазначити, що натуральні величини приростів надземної маси та листкової поверхні томатів за внесення N₁₇₀, N₂₀₀ та N₂₃₀, порівняно з фоном без добрив, різнилися несуттєво.

Не менш важливе значення, окрім площі листкової поверхні, має чиста продуктивність фотосинтезу, яка саме й характеризує ефективність роботи асиміляційної поверхні.

Відповідно до одержаних нами даних у рослин усіх варіантів досліджуваної чиста продуктивність фотосинтезу досягла максимуму у міжфазний період початок цвітіння – масове плодоутворення (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив добрив на чисту продуктивність фотосинтезу томатів, г/м² за добу

Середнє за 2016–2017 рр.

Варіант	Міжфазний період			
	початок цвітіння – масове плодоутворення		масове плодоутворення – масовий збір плодів	
	г/м ² за добу	% до фону	г/м ² за добу	% до фону
Без добрив	8,28	100	4,70	100
N ₁₄₀ P ₉₀ K ₆₀	9,08	109,7	5,87	124,8
N ₁₇₀ P ₉₀ K ₆₀	9,34	112,8	6,48	137,8
N ₂₀₀ P ₉₀ K ₆₀	9,62	116,2	6,34	134,9
N ₂₃₀ P ₉₀ K ₆₀	9,80	118,4	6,44	136,9

За внесення мінеральних добрив вона була більшою, порівняно з варіантом без внесення мінеральних добрив. Знову ж таки за умови застосування N_{140} та N_{170} по фоні оптимальної норми РК і без добрив цей показник відповідно підвищився на 9,7 % і 12,8 %, а N_{200} та N_{230} – на 16,2 % і 18,4 %. Суттєвого збільшення його не спостерігали через взаємозатінення рослин на фоні високих норм добрив.

У міжфазний період масове плодоутворення – масовий збір плодів чиста продуктивність фотосинтезу зменшується, що пов'язано й тісно корелює з площею листової поверхні. На фоні внесення норм азотного добрива 200 та 230 кг/га діючої речовини цей показник виявився дещо меншим, порівняно з нормою N_{170} .

Тож мінеральні добрива, внесені на неудобреному фоні, впливали на приріст надземної маси томатів, формування площі листової поверхні та чисту продуктивність фотосинтезу протягом усього вегетаційного періоду культури.

Вміст елементів живлення в надземній частині рослин сільськогосподарських культур не є постійною величиною і змінюється протягом вегетації. Умови ж вирощування, і особливо добрива, значною мірою впливають на кількість елементів живлення в рослинах.

Результати наших досліджень показали, що вплив мінеральних добрив на неудобреному фоні на вміст поживних речовин був помітним уже в період цвітіння томатів, хоч і не досить суттєвим. Дещо більшим, наприклад, вміст загального азоту залежно від норми азотного добрива був на фоні $P_{90}K_{60}$ за внесення N_{140} у період цвітіння – 2,93 %, N_{170} – 2,99 %, N_{200} – 3,04 %, N_{230} – 3,06 %, а у фазі масового плодоутворення ці показники становили відповідно 2,46 %, 2,48 %, 2,49 % та 2,51 %. Тобто норми азотного добрива несуттєво впливали на вміст загального азоту в рослинах томатів.

Варто відзначити, що більше азоту містилося у плодах, потім у листках і стеблах. Фосфору ж, навпаки, дещо більше виявилось у листках, потім у плодах і стеблах. За вмістом калію органи рослин томатів розподілилися так: найбільше його містилося у листках, потім у стеблах і найменше – у плодах.

Таблиця 4

**Вплив добрив на вміст елементів живлення в органах томатів
у період масового збирання плодів, %**

Середнє за 2016–2017 рр.

Варіант	У листках			У стеблах			У плодах		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив	2,36	0,91	2,48	1,81	0,84	2,26	2,40	0,87	2,23
$N_{140}P_{90}K_{60}$	2,39	0,94	2,54	1,90	0,87	2,40	2,62	0,93	2,30
$N_{170}P_{90}K_{60}$	2,43	0,96	2,55	1,94	0,89	2,42	2,72	0,93	2,32
$N_{200}P_{90}K_{60}$	2,49	0,96	2,54	1,97	0,87	2,43	2,81	0,94	2,33
$N_{230}P_{90}K_{60}$	2,54	0,97	2,56	2,00	0,90	2,47	2,90	0,94	2,35

Вміст елементів живлення в рослинах томатів впливав на їхній винос урожаю. Винос поживних речовин залежить від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей культур, зрошення, фонів живлення, рівня врожаю і перш за все від вмісту азоту, фосфору і калію в надземній масі генеративних органів – зерна, плодів та інше. Рослини, як правило, найбільше споживають азоту, дещо менше –

калію і зовсім мало – фосфору. Проте це пов'язано з біологічними особливостями культур, рівнем врожаю та хімічним складом рослин. Потрібно зауважити, що винос елементів живлення є досить важливим показником, тому що він необхідний і використовується для обґрунтування системи удобрення будь-якої культури.

Одержані дані свідчать про те, що дія добрив мала суттєвий вплив на винос елементів живлення томатами. Як показали розрахунки, мінеральні добрива, які застосовувалися на неудобреному фоні, сприяли збільшенню загального виносу з ґрунту рослинами томатів азоту, фосфору і калію (табл. 5).

У наших дослідженнях як винос азоту, фосфору та калію, так і витрати на формування одиниці врожаю найбільшими виявилися за застосування $N_{230}P_{90}K_{60}$. Наприклад, винос азоту в цьому варіанті дослідів був більшим, порівняно з неудобреним фоном, на 18,3 %, фосфору на – 12,4 %, а калію – на 19,0 %.

Таблиця 5

Винос елементів живлення томатами та їх витрати на формування одиниці врожаю

Середнє за 2016–2017 рр.

Варіант	Винос, кг/га			Витрати кг/т плодів		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
без добрив	136,5	36,1	122,3	2,92	0,84	3,08
$N_{140}P_{90}K_{60}$	147,6	37,6	131,0	3,13	0,86	3,21
$N_{170}P_{90}K_{60}$	153,3	38,5	133,6	3,19	0,87	3,24
$N_{200}P_{90}K_{60}$	157,7	39,6	139,7	3,26	0,87	3,28
$N_{230}P_{90}K_{60}$	161,5	40,5	145,5	3,33	0,88	3,30

Суттєво збільшилися й витрати поживних речовин на формування одиниці врожаю. У наведеному варіанті дослідів з азоту вони були більшими на 13,8 %, із фосфору – на 4,9 %, а з калію – на 7,1 %, порівняно з неудобреним фоном. В інших варіантах дослідів вони були дещо меншими.

Покращенню поживного режиму ґрунту та підвищенню врожаю томатів в умовах зрошення сприяє застосування повного мінерального добрива у нормі $N_{140}P_{90}K_{60}$.

Результати наших дослідів показали, що мінеральні добрива позитивно позначились на продуктивності томатів (табл. 6).

Таблиця 6

Урожайність товарних плодів (т/га) томатів залежно від фону живлення та окупність одиниці добрива приростом урожаю

Варіант дослідів	Роки дослідів		Середнє, т/га	Приріст урожайності		Окупність 1 кг д. р. мінерального добрива додатковим урожаєм, кг
	2016	2017		т/га	%	
Без добрив	56,0	49,5	52,8	-	-	-
$N_{140}P_{90}K_{60}$	83,2	78,8	81,0	28,2	34,8	97
$N_{170}P_{90}K_{60}$	96,6	93,9	95,2	42,5	44,6	133
$N_{200}P_{90}K_{60}$	102,5	100,2	101,3	48,6	47,9	139
$N_{230}P_{90}K_{60}$	104,0	102,5	103,2	50,5	48,9	133
НІР ₀₅ , т/га	1,52	1,84				

Вона підвищувалася зі збільшенням норм азотного добрива. Якщо на фоні без добрив в середньому за роки досліджень отримали 52,8 т/га товарних плодів, то за внесення мінеральних добрив урожайність коливалась у межах 81,0–103,2 т/га, або була більшою на 34,8–48,9%. Приріст врожаю не підвищувався прямо пропорційно внесеним добривам. Зі збільшенням норми азотного добрива до 230 кг/га д. р. урожай зростає несуттєво, порівняно з N_{200} . До того ж на фоні високих норм мінеральних добрив – як загалом, так і тільки азотного – зменшувалася окупність одиниці добрив додатковим приростом врожаю.

На нашу думку, відсутність значного підвищення врожаю та окупності добрив на фонах застосування більш високих їхніх норм пов'язано із середньою і підвищеною забезпеченістю ґрунту рухомими елементами живлення, а також деякою загущеністю посіву, самозатіненням рослин і більшою їхньою схильністю до фітофторозу, що не дало можливості отримати максимальну кількість товарних плодів.

Отже, на темно-каштановому ґрунті за середньої та підвищеної забезпеченості його рухомими елементами живлення для отримання товарних плодів томатів на рівні 100 т/га доцільно вносити $N_{200}P_{90}K_{60}$. При цьому забезпечується найвища окупність одиниці добрив додатково одержаним урожаєм.

Висновки і пропозиції. Формування врожаю сільськогосподарських культур залежить від багатьох факторів, серед яких в умовах зрошення провідне місце належить забезпеченості ґрунту поживними речовинами в засвоюваній формі. Створити ж сприятливі умови живлення можна шляхом застосування мінеральних добрив. Що стосується останніх, то науковці повідомляють про їхнє першочергове значення щодо впливу на продуктивність культур, причому наводять зовсім різні їхні норми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Аппаратов И.П. Влияние минеральных удобрений на качество плодов томатов, выращиваемых в условиях орошения. *Интенсификация овощеводства*. Кишинев, 1980. С. 50–65.
2. Гарьянова Е.Д. Как повысить эффективность производства томатов при капельном орошении. *Картофель и овощи*. 2007. № 6. С. 15–16.
3. Ушкаренко В.О., Шепель А.В., Пуценко Д.В. Ефективність використання вологи посівними томатами в зрошуваних умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2007. Вип. 52. С. 3–7.
4. Решнова С.Ф. Перспективи застосування деяких регуляторів росту для підвищення врожайності та якості плодів томату в умовах зрошення півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2001. Вип. 19. С. 52–56.
5. Куц Г.М. Вміст елементів живлення та їх винос урожаєм томатів залежно від умов вирощування. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2004. Вип. 34. С. 201–205.