

УДК634.75:504.53(477.42)

М.В. Марцинівський

аспірант

В.Г. Куян

д.с.-г.н.

Житомирський національний агроекологічний університет

Рецензент – член редколегії «Вісник» ЖНАЕУ, д.с.-г.н. П.П. Надточій

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ УРОЖАЇВ СУНИЦЬ САДОВИХ (F. ANANASA) НА ДЕРНОВИХ ОСУШЕНИХ ҐРУНТАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Установлена залежність продуктивності та якості врожаю суниць садових від систем удобрення, видів, норм і строків внесення добрив в умовах відкритого осушеного дернового ґрунту Західного Полісся України.

Постановка проблеми. Інтенсивні технології вирощування суниці садової у відкритому ґрунті як у нашій країні, так і за кордоном, спрямовані на отримання високих урожаїв конкурентоспроможної товарної якості, охоплюють комплекс прийомів і заходів: вибір місця і ґрунту для насадження [4, 5, 6, 10, 12, 15], добір сортів і садивного матеріалу [2, 6, 7, 9, 13, 14, 16], встановлення оптимальних строків і способів садіння розсади [2, 4, 5, 8, 14], застосування раціональних систем удобрення [1, 4, 6, 10, 14], регулювання водного режиму [2, 3, 6, 7], засобів боротьби з хворобами і шкідниками, бур'янами [4, 5, 6, 14, 17], збирання і товарної обробки врожаю [4, 5, 6, 12, 14]. Однією з основ інтенсивних технологій вирощування суниць є система удобрення [1, 4, 5, 6, 10, 12, 14], що розроблена для насаджень на різних типах ґрунтів, крім дернових, особливо осушуваних. Існуючі інтенсивні технології вирощування суниць забезпечують отримання високих урожаїв ягід [4, 7, 10, 13, 14] і здебільшого не враховується екологічна чистота продукції – екологічно небезпечні речовини визначаються рідко [11]. Тому розроблення технологій вирощування високих екологічно безпечних урожаїв суниць на осушуваних дернових ґрунтах є актуальним і важливим завданням сьогодення.

Об'єкти та методика досліджень. Місце проведення досліджень – с. Вереси Житомирського району Житомирської області. Рельєф площі рівнинний, ґрунти – дернові піщанолегкосуглинкові; підґрунтові води на глибині 1,4–1,7 м, рН КСl – 5,2, вміст гумусу в орному шарі – 1,99 %, P₂O₅ – 7,6 мг/100 г, K₂O – 8,2 мг/100 г ґрунту, Ca²⁺ – 8,7 мг-екв/100 г ґрунту. Попередники суниць – озиме жито (2009 р.) і чорний пар (2010 р.).

Схема досліджу: 1. Контроль біологічний – без удобрення; 2. Контроль технологічний – гній 100 т/га + N₉₀ P₁₉₀ K₂₃₀; 3. Гній 150 т/га; 4. Гній 100 т/га; 5. Гній 50 т/га; 6. Сидерати + гноївка 12 т/га; 7. Сидерати + пташиний послід 12 т/га; 8. Гній 50 т/га + пташиний послід 2 т/га.

Об'єкт дослідження: суниця садові сорту Істочнік, рекомендований з 1989 р. для вирощування в усіх зонах плодівництва нашої країни; вітчизняної селекції, середнього терміну достигання, зимостійкий, універсального призначення, стійкий проти суничного кліща і плямистостей, чутливий до сірої гнилі ягід.

Дослід закладено 30.08.10 р. свіжою розсадою першої репродукції з діаметром стебла 8–12 мм. Схема садіння розсади – 100×30 см (33 333 шт./га); площа варіанта – 50 м², повторність – 5-кратна по 10 м² у кожній.

Гній вносили 29–30.07.2010 р. у паровому полі (варіанти 2–5, 8); на ділянках варіантів 6, 7 заробляли сидерати, (пелюшко-вівсяна суміш), висіяні навесні. Одночасно з внесенням гною на ділянках технологічного контролю вносили P₁₀₀K₁₁₀, вегетуючі сидерати підживлювали гноївкою (варіант 6 – 4 т/га), розведеною водою у 2 рази, і пташиним послідом (варіант 7 – 4 т/га), розведеним водою в 10 разів. Післясадивне удобрення проводилося на ділянках варіантів 2 – N₃₀P₄₅K₄₅, 6 – гноївка 4 т/га, 7 – пташиний послід 4 т/га і 8 – пташиний послід 0,8 т/га; добрива вносили рано навесні – 28.03.11 р. Такі ж дози цих добрив вносили і після збирання врожаю першого року плодоношення.

Біометричні обліки і фенологічні спостереження виконувалися загальноприйнятими у плодівництві методами. Вміст сухих розчинних речовин в ягодах визначали рефрактометром, цукрів – спектрофотометричним методом, органічних кислот – титруванням 0,1 % - ним розчином NaOH, вітаміну С – спектрофотометричним методом з використанням фарби Тільманса, пектинових речовин – карбозольним методом, фенольних сполук – спектрофотометричним методом з використанням реактива Фоліна-Деніса, нітратів – іонометричним методом, важких металів (Cd, Pb) – атомно-абсорбційним методом з використанням атомно-абсорбційного спектрофотометра С – 115 ІМ; цим же методом визначали важкі метали (Cd, Pb) і в ґрунті.

За роки проведення досліджень, зокрема протягом 2011–2012 рр., спостерігались значні відхилення погодніх умов від середніх багаторічних показників. Так, у період активного розвитку рослин і формування плодів суниця (квітень–червень) середньомісячна температура повітря в 2011 р. була вищою на 1,6–2,9 °С, у 2012 р. – на 2,4–3,2 °С порівняно з середньою багаторічною; в окремих декадах перевищення норми досягало 5,5 – 7,0 °С. Протягом квітня – травня 2011 р. місячна кількість опадів була майже у 2 рази, у травні 2012 р. – у 2,6 рази меншою середньої багаторічної норми, а в червні перевага становила

13,5–33,4 мм. Ці зміни мали певний вплив на продуктивність і товарну якість врожаю.

Результати досліджень. Удобрення насадження суниць, особливо передсадивне, значно вплинуло на водний і поживний режими ґрунту. І на третій рік після садіння розсади спостерігались істотні зміни вологості ґрунту і вмісту в ньому основних елементів живлення. Так, вміст вологи в ґрунті рядків суниць усіх варіантів з удобренням протягом квітня – червня збільшувався на 12,0–35,8 %, зокрема у квітні на 9,1–30,6 %, у травні – на 18,7–56,2 % і в червні на 8,3 – 20,5 % порівняно з варіантами без удобрення. У ґрунті міжрядь вміст вологи в червні був на 6,9–29,2 % більшим, ніж у рядках, а в липні – серпні різниця значно зменшувалась. За вмістом загального азоту в ґрунті закономірної різниці не спостерігалось між варіантами дослідів (загальновідомо, що цей показник не відображає забезпечення рослин азотом), а P_2O_5 і K_2O протягом березня – липня у варіантах з удобренням було на 6,7–340,2 % більше; найвищим вмістом P_2O_5 і K_2O відрізнялись технологічний контроль та варіант 3 – гній 150 т/га.

Листки суниць на ділянках варіантів з удобренням у травні – в період активного розвитку рослин, містили загального азоту на 4,4–13,2 %, калію – на 10,7–33,9 % більше, порівняно з біологічним контролем; спостерігалась пряма залежність забезпеченості листків калієм від його вмісту в ґрунті.

Ріст і розвиток листової поверхні суниць сорту *Істочник* значною мірою залежить від рівня забезпеченості рослин елементами мінерального живлення. Першої вегетації (наступного року після закладання насадження) у фазі масового цвітіння (травень) площа листової поверхні майже всіх варіантів з удобренням, крім варіанта 6, переважала біологічний контроль на 10,2–60,3 % і найбільшою виявилась на ділянках варіантів з органо-мінеральною системою удобрення (технологічний контроль) та внесенням 150 т/га гною (табл.1). Незначна площа листової поверхні в усіх варіантах зумовлюється зрідженістю насадження, оскільки смуги рядів ще не були сформовані; закінчення їх формування в другій половині вегетації сприяло збільшенню площі листової поверхні наступного року в 10–14 разів – до 27,9–29,5 тис. м²/га з відчутною перевагою варіантів з удобренням. Переважна більшість варіантів з внесенням різних видів і норм органічних добрив домінувала над органо-мінеральною системою удобрення (технологічний контроль). Найбільша кількість листків установа у варіантах 5 (гній 50 т/га – 3,76 млн шт./га) і 7 (сидерати + пташиний послід 12 т/га – 2,91 млн шт./га). За кількістю квітконосів і квіток варіанти 2-річних насаджень (другого року плодоношення) істотно не відрізнялись.

Однак за врожайністю як першого, так і другого року плодоношення, між варіантами насадження спостерігалась відчутна різниця (табл.2). Врожайність першого року плодоношення навіть у кращих варіантах не перевищувала 5,55–

5,91 т/га, а найнижча (3,41 т/га) відмічена на ділянках біологічного контролю, де добрив не вносили; як відомо [4, 6], насадження суниць, закладені 30 серпня, наступного року не плодоносять взагалі. Усі варіанти з удобренням значно переважали біологічний контроль і за врожайністю, і за середньою масою ягід. На другий рік плодоношення врожайність в усіх варіантах збільшилась у 2,3–4,4 рази і на ділянках варіантів з внесенням 50–150 т/га гною досягала 17,38–18,77 т/га. У більшості варіантів зростала також середня маса ягоди. Сумарна врожайність за 2 роки плодоношення у варіантах з органічною системою удобрення – гній 50–150 т/га, відчутно (на 5,3–14,9 %) домінувала над органо-мінеральною системою удобрення (технологічний контроль) і на 16,4–27,1 % переважала біологічний контроль. За товарною якістю врожаю істотної різниці між варіантами не спостерігалось; вихід ягід першого сорту становив 73,5–75,5 %, другого – 15,0–19,5 %, нестандартних (переважно вражених сірою гниллю) – 6,0–11,0 %.

Таблиця 1. Залежність розвитку суниць садових сорту *Істочник* від систем удобрення відкритого дернового осушеного ґрунту Західного Полісся України

№ з/п	Варіант	Утворення 2-річних насаджень, тис. шт./га			Площа листкової поверхні, м ² /га	
		листки	квітконоси	квітки	перший рік плодоношення (2011)	другий рік плодоношення (2012)
1	Контроль біологічний – без удобрення	2600	830	6900	1590	22587
2	Контроль технологічний – гній 100 т/га + N ₉₀ P ₁₉₀ K ₂₃₀	2700	860	6740	2548	23971
3	Гній 150 т/га	2870	830	6950	2482	24519
4	Гній 100 т/га	2690	780	7290	2510	29463
5	Гній 50 т/га	3760	900	7300	2387	25072
6	Сидерати гноївка 12 т/га +	2560	680	5490	1525	20176
7	Сидерати пташиний послід 12 т/га +	2910	850	6850	1752	27861
8	Гній 50 т/га + пташиний послід 2 т/га	2720	800	6940	2443	25268
	НІР ₀₅	67,3	26	118,6	112	152

Вміст сухих розчинних речовин у плодах не перевищував 7,9 % від сирової маси, а різниця між варіантами не перевищувала 6,8–14,5 % (табл.3). Найбільше органічних кислот містили ягоди технологічного контролю, де вносили мінеральні добрива, – домінування над іншими варіантами становило 9,8–21,7 %. За вмістом у плодах цукрів позитивно виділялись варіанти 1 (без удобрення), 5 (гній 50 т/га) і 7 (сидерати + пташиний послід 12 т/га) – порівняно з іншими варіантами збільшення складало 10,1–65,3 %; найнижчий рівень нагромадження цукрів спричинювало внесення пташиного посліду на фоні 50 т/га гною (варіант 8) та удобрення сидератами і гноївкою (варіант 6). Співвідношення вмісту цукрів і кислот, важливий показник смакових якостей ягід, також значною мірою залежав від удобрення. В ягодах варіанта 8 цей показник не перевищував 3,3, а в плодах варіанта 5 досягав 5,2. Проте, порівняно з біологічним контролем, будь-яка перевага кращих за цим показником варіантів з удобренням відсутня. Не спостерігалось достовірної різниці між варіантами і за вмістом у ягодах аскорбінової кислоти – вітаміну С. Пектинові речовини, активність синтезу і перетворення яких відображають досягання ягід і їх консистенцію (при досягання плодів протопектин перетворюється в розчинний

Таблиця 2. Продуктивність і товарна якість урожаю суниць садових сорту Істочник в умовах відкритого осушеного дернового ґрунту залежно від систем удобрення

№ з/п	Варіант	Урожайність								Товарна якість, %		
		1-й рік плодоношення			2-й рік плодоношення			Всього		1-й сорт	2-й сорт	Нестандартні
		т/га	%	Маса ягоди, г	т/га	%	Маса ягоди, г	т/га	%			
1	Контроль біологічний без удобрення	3,46	58,5	10,1	15,38	100,9	13,8	18,84	88,9	74,5	19,5	6,0
2	Контроль технологічний – гній 100 т/га + N ₉₀ P ₁₉₀ K ₂₃₀	5,91	100,0	15,3	15,25	100,0	13,5	21,16	100,0	73,5	15,5	11,0
3	Гній 150 т/га	5,40	78,2	12,7	17,38	113,9	15,4	22,78	107,6	75,0	19,5	5,5
4	Гній 100 т/га	5,55	93,9	12,0	18,77	123,1	15,3	24,32	114,9	75,5	15,0	9,5
5	Гній 50 т/га	4,96	83,9	12,7	17,32	113,6	15,7	22,28	105,3	74,0	17,5	8,5
6	Сидерати гноївка 12 т/га	3,68	64,2	12,6	15,72	103,1	13,6	19,40	91,7	74,0	18,5	7,5
7	Сидерати пташиний послід 12 т/га	3,82	64,6	13,3	15,20	100,0	14,3	19,02	91,5	75,5	17,0	8,5
8	Гній 50 т/га + пташиний послід 2 т/га	4,55	66,8	12,7	16,82	110,3	14,8	21,37	101,0	75,0	17,0	8,0
	НІР ₀₅	0,25		0,75	0,31		0,5					

Таблиця 3. Вплив систем удобрення на біохімічний склад ягід суниць сорту Істочник другого року плодоношення насадження на осушених дернових ґрунтах Полісся (12.06.2012)

№ з/п	Варіант	Сухі розчинні речовини	Органічні кислоти (сума)	Цукри (сума)	Вітамін С, мг/100г	Пектинові речовини, % на сиру масу			Фенольні сполуки, мг %
		% на сиру масу				розчинний пектин	прото пектин	загальна кількість	
1	Контроль біологічний – без удобрення	7,4	0,96	5,13	35	0,190	0,340	0,530	189
2	Контроль технологічний – гній 100 т/га + N ₉₀ P ₁₉₀ K ₂₃₀	7,2	1,12	3,63	32	0,190	0,439	0,629	247
3	Гній 150 т/га	7,2	0,92	4,60	37	0,163	0,271	0,434	264
4	Гній 100 т/га	7,4	1,02	4,66	34	0,135	0,340	0,475	238
5	Гній 50 т/га	7,2	1,02	5,29	36	0,213	0,410	0,623	224
6	Сидерати + гноївка 12 т/га	6,9	0,92	3,40	38	0,124	0,394	0,518	230
7	Сидерати + пташиний послід 12 т/га	7,9	0,96	5,20	34	0,148	0,297	0,448	201
8	Гній 50 т/га + пташиний послід 2 т/га	7,9	0,92	3,20	32	0,177	0,381	0,558	218
	НРК ₀₅	0,1	0,14	0,10	1,1			0,012	8,35

пектин), більше (на 11,6–24,1 %) нагромаджувалося у плодах варіантів з органо-мінеральною системою удобрення і внесенням 50 т/га гною. У ягодах варіанта з органічною (гній 150 т/га) системою удобрення загальна кількість пектинових речовин зменшилась на 18,4 %; помітне зменшення (до 15,6 %) спостерігалось і в інших (4, 7) варіантах. За вмістом фенольних сполук, що характеризують Р – вітамінність продукції, приймають участь у процесах фотосинтезу, росту, захисних функціях рослин, усі варіанти з удобренням мали перевагу над біологічним контролем, але найбільшою вона виявилась в ягодах технологічного контролю та у варіантах з внесенням 100 і 150 т/га гною.

Екологічна безпечність врожаю суниць залежить від систем удобрення, видів, норм і строків внесення добрив. Рекомендована виробництву система удобрення суниць з передсадивним внесенням гною і РК та післясадивним удобренням НРК сприяла нагромадженню в ягодах нітратного азоту, рівень якого перевищував ГДК на 29 % (табл.2); порівняно з усіма іншими варіантами значно збільшився і вміст важких металів: свинцю – на 33,3–50,0 %,

Таблиця 4. Вміст нітратного азоту і важких металів у ягодах суниць садових сорту Істочник другого року плодоношення та в дерновому осушеному ґрунті залежно від удобрення

№ з/п	Варіант	Ягоди, мг/кг			ґрунт			
		NO ₃	Pb	Cd	Pb		Cd	
					Ацетат.- буфер. розчин	NO ₃	Ацетат.- буфер. розчин	NO ₃
1	Контроль біологічний – без удобрення	43,5	0,03	0,003	0,79	6,46	0,063	0,209
2	Контроль технологічний - гній 100 т/га + N ₉₀ P ₁₉₀ K ₂₃₀	77,4	0,04	0,004	0,73	5,91	0,060	0,170
3	Гній 150 т/га	65,2	0,03	0,004	0,74	6,09	0,046	0,179
4	Гній 100 т/га	48,8	0,03	0,003	0,69	7,02	0,037	0,195
5	Гній 50 т/га	50,5	0,03	0,003	0,88	7,16	0,061	0,183
6	Сидерати + гноївка 12 т/га	61,4	0,02	0,003	0,96	6,87	0,035	0,176
7	Сидерати + пташиний послід 12 т/га	86,8	0,02	0,003	0,97	7,75	0,049	0,170
8	Гній 50 т/га + пташиний послід 2 т/га	57,6	0,02	0,003	0,85	7,17	0,035	0,180
	НІР ₀₅	3,5	0,001	0,0003	0,03	0,88	0,009	0,008
	ГДК	60,0	0,4	0,03				

кадмію – на 33,3 %. Найменше нітратів (на 15,8–27,5 %) нагромаджували ягоди біологічного контролю та варіантів з передсадивним внесенням 50–100 т/га гною, а найбільше (на 44,7 % згідно ГДК) нагромаджували плоди варіанту з внесенням 12 т/га пташиного посліду на фоні сидератів. У всіх без винятку варіантах вміст важких металів (Pb, Cd) був у 5–10 разів меншим гранично допустимої концентрації. Не простежувалось будь-якої залежності в нагромадженні Pb і Cd в ягодах від їх вмісту в ґрунті.

Системи удобрення значно впливали й на ріст і розвиток кореневої системи суниць – під дією удобрення, довжина провідних коренів збільшилась на 14,9–37,3 %; органічні системи удобрення за цим показником не поступилися органо-мінеральній системі.

Висновки

1. На дернових осушуваних ґрунтах Полісся передсадивне внесення органічних (гній 50–150 т/га) добрив підвищувало продуктивність дворічної культури суниць середньостиглого сорту Істочнік на 5,3–14,9 % порівняно з рекомендованою органо-мінеральною системою удобрення (передсадивне внесення 100 т/га гною + P₁₀₀ K₁₁₀ та N₉₀ P₉₀ K₁₂₀ у плодоносних насадженнях); середньорічна врожайність становила 11,1–12,2 т/га, на 2-й рік плодоношення – 17,3–18,8 т/га.

2. За товарною якістю ягід, зокрема наявністю 1-го сорту (73,5–75,5 %) органічна система удобрення з різними видами, нормами і строками внесення добрив не поступається органо-мінеральній, а за вмістом цукрів та смаковими якостями ягід значно (на 26,8–46,7 %) переважає її.

3. Екологічна безпечність урожаю суниць залежить від системи удобрення, заходів боротьби з хворобами, шкідниками, бур'янами; екологічну чистоту ягід суниць забезпечує органічна система удобрення з передсадивним внесенням 50–100 т/га гною, 50 т/га гною + 2 т/га пташиного посліду без впровадження хімічних заходів боротьби з хворобами, шкідниками, бур'янами.

У перспективі подальші дослідження доцільно зосередити на вивченні тривалості експлуатації насадження, конкретизації реакції сортів суниць на різні системи удобрення, установлення термінів закладання насаджень на дернових осушуваних ґрунтах Полісся України.

Література

1. Базарова А. Продуктивность земляники в зависимости от применения минеральных удобрений на фоне обработки препаратом ТУР / А. Базарова // Новые приемы возделывания плодовых растений. – М., 1981. – С. 11–13.
2. Дрозд О.О. «Регульоване» вирощування суниці / О.О. Дрозд, О.В. Мельник // Новини садівництва. – 2007. – № 3. – С. 12–16.
3. Иванов А. Напояване на ягодата грез канкуване в пластмасови тунели / А. Иванов, И. Салман // Овощарство. – 1982. – № 61. – С. 36–38.
4. Интенсивная технология возделывания земляники / В.С. Марковський, А.В. Щербак, В.П. Лошицкий [и др.]. – К., 1989. – 6 с.
5. Копылов В.И. Земляника / В.И. Копылов. – Симферополь : ПолиПРЕС, 2007. – 364 с.
6. Куян В.Г. Біологічні особливості і агротехніка ягідних культур / В.Г. Куян. – К., 1976. – 41 с.
7. Куян В.Г. Спеціальне плідівництво / В.Г. Куян. – К. : Світ, 2004. – С. 280 – 309.
8. Лисанюк В.Г. Нові технології вирощування суниць / В.Г. Лисанюк, О.В. Мельник // Новини садівництва. – 1994. – №3. – С. 1–6.

9. *Лысанюк В.Г.* Оптимальные сроки и плотность посадки земляники / *В.Г. Лысанюк* // Садоводство и виноградарство. – 1991. – № 12. – С. 16 – 18.
10. Кращі сорти плодкових, ягідних і горіхоплідних культур української селекції / *О.М. Литовченко, В.П. Павлюк, І.К. Омельченко [та ін.]* – К. : Преса України, 2011. – 143 с.
11. *Скалецька Л.Ф.* Якість ягід суниці південного Полісся / *Л.Ф. Скалецька, Т.В. Соломахіна* // Садівництво. – 1995. – № 9. – С. 11.
12. Промышленное возделывание земляники / *В.Г. Трушечкин, А.С. Клягин, А.Г. Вазюля [и др.]* // Садоводство. – 1984. - № 2. – С. 21–22.
13. *Ферарезі А.* Італійський досвід вирощування суниць / *А. Ферарезі* // Новини садівництва. – 2005. – № 2. – С. 31–33.
14. *Хоменко І.І.* Суниці в умовах Чернівецької області / *І.І. Хоменко* // Садівництво. – 1993. – Вип. 42. – С. 81–83.
15. *Bezdna Z.* Parametre úrodnej pôdy na plantazach / *Z. Bezdna* // Zahradnictvo. – 1982. - №7. – Р. 293.
16. *Dolnik P.* Za vyššie úrody jahod / *P. Dolnik* // Zahradnictvo. – 1983. – №8. – Р. 246–247.
17. *Soosten R.* Probleme im Erdbeeranbau heute / *R. Soosten* // Obstbau (Bonn). – 1980. – Vol. 5, №3. – S. 88–92.
-
-