

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. Надточай*

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

*Установлена залежність продуктивності та якості врожаю суниць садових від систем удобрення, видів, норм і строків внесення добрив в умовах відкритого осушуваного 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 садівного 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 врожаїв 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 безпечної врожаїв 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 площа рівнинний, ґрунти – дернові піщанолегкосуглинкові; підґрунтові води на глибині 1,4–1,7 м, pH KCl – 5,2, вміст гумусу в орному шарі – 1,99 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 7,6 мг/100 г, K<sub>2</sub>O – 8,2 мг/100 г ґрунту, Ca<sup>2+</sup> – 8,7 мг-екв/100 г ґрунту. Попередники суниць – озиме жито (2009 р.) і чорний пар (2010 р.).

Схема досліду: 1. Контроль біологічний – без удобрення; 2. Контроль технологічний – гній 100 т/га + N<sub>90</sub> P<sub>190</sub> K<sub>230</sub>; 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: суници садові сорту Істочник, рекомендований з 1989 р. для вирощування в усіх зонах плодівництва нашої країни; вітчизняної селекції, середнього терміну досягнення, зимостійкий, універсального призначення, стійкий проти сунничного 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 м<sup>2</sup>, повторність – 5-кратна по 10 м<sup>2</sup> 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 Р<sub>100</sub>K<sub>110</sub>, вегетуючі сидерати підживлювали гноївкою (варіант 6 – 4 т/га), розділеною водою у 2 рази, і пташиним послідом (варіант 7 – 4 т/га), розділеним водою в 10 разів. Післясадівне удобрення проводилося на ділянках варіантів 2 – N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>, 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 IM; цим же методом визначали важкі метали (Cd, Pb) і в ґрунті.

За роки проведення досліджень, зокрема протягом 2011–2012 рр., спостерігались значні відхилення погодних умов від середніх багаторічних показників. Так, у період активного розвитку рослин і формування плодів суници (квітень–червень) середньомісячна температура повітря в 2011 р. булавищою на 1,6–2,9 °C, у 2012 р. – на 2,4–3,2 °C порівняно з середньою багаторічною; в окремих декадах перевищення норми досягало 5,5 – 7,0 °C. Протягом квітня – травня 2011 р. місячна кількість опадів була майже у 2 рази, у травні 2012 р. – у 2,6 раза 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 дослідження.** 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 досліду (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 листкової 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 листкової 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 листкової поверхні в усіх варіантах зумовлюється зрідженністю насадження, оскільки смуги рядів ще не були сформовані; закінчення їх формування в другій половині вегетації сприяло збільшенню площин листкової поверхні наступного року в 10–14 разів – до 27,9–29,5 тис.  $m^2/га$  з відчутною перевагою варіантів з удобренням. Переважна більшість варіантів з внесенням різних видів і норм органічних добрив домінували над органо-мінеральною системою удобрення (технологічний контроль). Найбільша кількість листків установлена 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 раза 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 сортів *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 <sup>2</sup> /га	
		листки	квітко- носі	квітки	перший рік плодоношен- ня (2011)	другий рік плодоношен- ня (2012)
1	Контроль біологічний – без удобрення	2600	830	6900	1590	22587
2	Контроль технологічний – гній 100 т/га + N <sub>90</sub> P <sub>190</sub> K <sub>230</sub>	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
	HIP <sub>05</sub>	67,3	26	118,6	112	152

Вміст сухих розчинних речовин у плодах не перевищував 7,9 % від сирої 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 спостерігалося достовірної різниці між варіантами і за вмістом у ягодах аскорбінової кислоти – вітаміну С. Пектинові речовини, активність синтезу і перетворення яких відображають досягнення ягід і їх консистенцію (при досягненні плодів протопектин перетворюється в розчинний

**Таблиця 2. Продуктивність і товарна якість урожаю суниць садових сортів  
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	Нестан- дартні
		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 <sub>90</sub> P <sub>190</sub> K <sub>230</sub>	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
	НП <sub>05</sub>	0,25		0,75	0,31		0,5					

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

№ з/п	Варіант	Sухі розвинні речовини	Органічні кислоти (сума)	Цукри (сума)	Вітамін С, мг/100г	Пектинові речовини, % на сирому масу			Фенольні сполуки, мг %
		% на сирому масу				розвинений пектин	протопектин	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 <sub>90</sub> P <sub>190</sub> K <sub>230</sub>	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
	HIP <sub>05</sub>	0,1	0,14	0,10	1,1			0,012	8,35

пектин), більше (на 11,6–24,1 %) нагромаджувалося у плодах варіантів з органомінеральною 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 %) спостерігалося 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 виявилася в ягодах технологічного контролю та у варіантах з внесенням 100 і 150 т/га гною.

Екологічна безпечності врожаю суниць залежить від систем удобрення, видів, норм і строків внесення добрив. Рекомендована виробництву система удобрення суниць з передсадівним внесенням гною і РК та післясадівним удобренням NPK 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 сортів Істочник другого року плодоношення та в дерновому осушеному ґрунті залежно від удобрення**

№ з/п	Варіант	Ягоди, мг/кг			Грунт			
		NO <sub>3</sub>	Pb	Cd	Pb		Cd	
					Ацетат.- буфер. розвчин	NO <sub>3</sub>	Ацетат.- буфер. розвчин	NO <sub>3</sub>
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 <sub>90</sub> P <sub>190</sub> K <sub>230</sub>	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 <sub>05</sub>	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 органомінеральній системі.

## **Висновки**

1. На дернових осушуваних ґрунтах Полісся передсадивне внесення органічних (гній 50–150 т/га) добрив підвищувало продуктивність дворічної культури суниць середньостиглого сорту Істочник на 5,3–14,9 % порівняно з рекомендованою органо-мінеральною системою удобрення (передсадивне внесення 100 т/га гною + Р<sub>100</sub> К<sub>110</sub> та N<sub>90</sub> Р<sub>90</sub> К<sub>120</sub> 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 безпечності 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 послиду 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 // Овоощарство. – 1982. – № 61. – С. 36–38.
  4. Интенсивная технология возделывания земляники / В.С. Марковський, А.В. Щербак, В.П. Лошицький [и др.]. – К., 1989. – 6 с.
  5. Копылов В.И. Земляника / В.И. Копылов. – Симферополь : ПоліПРЕС, 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 плодівництво / 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 плодових, 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 суніці 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 A.* Італійський досвід вирощування суниць / А. Ферарезі // Новини садівництва. – 2005. – № 2. – С. 31–33.
14. *Хоменко І.І.* Суници в умовах Чернівецької області / І.І. Хоменко // Садівництво. – 1993. – Вип. 42. – С. 81–83.
15. *Bezdna Z.* Parametre ùrodnej pôdy na plantazach / Z. Bezdna // Zahradnictvo. – 1982. - №7. – P. 293.
16. *Dolník P.* Za vyššie úrody jahod / P. Dolník // Zahradnictvo. – 1983. – №8. – P. 246–247.
17. *Soosten R.* Probleme im Erdbeeranbau heute / R. Soosten // Obstbau (Bonn). – 1980. – Vol. 5, №3. – S. 88–92.
- 
-