

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ВРОЖАЇВ СУНИЦЬ В УМОВАХ ОСУШУВАНИХ ДЕРНОВИХ ҐРУНТІВ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Дослідженнями, проведеними протягом 2010–2012 рр. з використанням різних видів, норм і способів внесення добрив в умовах відкритого осушеного дернового ґрунту Житомирщини, встановлена ефективність, у тому числі й економічна, вирощування екологічно чистих ягід суниці сорту Істочнік; найвищий рівень рентабельності (126,9 %) і високу якість плодів забезпечує органічна система удобрення суниць з передсадивним внесенням 50 т/га гною.

Аналіз останніх досліджень та постановка завдання

Науково-дослідна робота з технології вирощування суниць, що проводилася в нашій країні та за її межами, спрямовувалася на отримання високих урожаїв ягід залежно від ґрунтово-кліматичних умов [4, 5, 8], сортового складу [2, 5], термінів закладання [2, 5] і експлуатації насадження [1, 2, 10], удобрення [1, 7, 8, 9] та інших прийомів технології з врахуванням призначення продукції [3]. В усіх технологіях вирощування суниць провідне місце займає органо-мінеральна система удобрення [1, 4, 6, 7, 8, 9]; добрива вносять як під час передсадивної підготовки ґрунту, так і після закладання насадження: здебільшого перед садінням вносять 80–100 т/га гною і фосфорні й калійні мінеральні туки, норми яких установлюють за вмістом фосфору і калію в ґрунті [1, 6, 8]. На піщаних ґрунтах іспанської Уельви внесення перед садінням 70 т/га курячого посліду і наступне підживлення насадження з поливною водою за результатами аналізів ґрунту і листків забезпечувало врожайність 31,2–40,4 т/га [4]. У Польщі господарства з інтенсивним виробництвом (органо-мінеральна система удобрення, активний хімічний захист від хвороб, шкідників, бур'янів) отримують урожайність у перший рік осіннього садіння – 4 т/га, в другий і третій – 15 т/га, а з екстенсивним (внесення гною перед садінням, одне обприскування проти квіткоїда, мінімум застосування гербіцидів) – відповідно 1,7 і 5 т/га ягід, що вважаються екологічно чистими [3]. На різних типах ґрунтів України, крім дернових осушуваних, урожайність суниці в насадженнях з органо-мінеральною системою удобрення (гній 80–100 т/га) + $P_{90-120}K_{90-120}$ перед садінням і $N_{90-180}P_{45}K_{60}$ після закладання насадження з використанням пестицидів коливається в межах 10–15 т/га, рівень рентабельності – 78–145 % [1, 8], але

екологічна якість такої продукції сумнівна. Тому важливим завданням досліджень є розроблення ефективних технологій вирощування екологічно безпечних ягід суниць, зокрема систем удобрення, особливо на ґрунтах, де будь-які технологічні прийоми взагалі не вивчалися.

Об'єкти та методика досліджень

Місце проведення досліджень – с. Вереси Житомирського району Житомирської області. Рельєф площі рівнинний, ґрунти – дернові піщано-легкосуглинкові осушувані; підґрунтові води на глибині 1,4–1,7 м, рН_{KCl} – 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 м-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 + N₉₀P₁₉₀K₂₃₀; 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 садова сорту Істочник вітчизняної селекції, середнього терміну досягання ягід універсального призначення; сорт зимостійкий, чутливий до сірої гнилі ягід, рекомендований з 1989 р. в усіх зонах плодівництва України.

Дослід закладено 30.08.2010 р. свіжою розсадою першої репродукції за схемою 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-вівсяну суміш), висіяні навесні; 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 у варіантах 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 – 28.03.2011 р.; такі ж дози цих добрив вносили і після збирання врожаю.

Біометричні обліки, фенологічні спостереження і визначення ефективності результатів досліджень виконувалися за загальноприйнятими у плодівництві методами. Лужногідролізований азот визначали за методом Корнфілда, рухомі сполуки фосфору і калію – за методом Кірсанова в модифікації ННЦІГА. Вміст сухих розчинних речовин в ягодах визначали рефрактометром; цукрів – за спектрофотометричним методом; кислот – титруванням 0,1 % – ним розчином NaOH; вітаміну С і фенольних сполук – спектрофотометричним методом з використанням відповідно фарби Тільманса і реактива Фоліна-Деніса; пектинових речовин – за карбозольним методом; нітратів – за іонометричним методом;

важких металів – атомно-абсорбційним методом з використанням спектрофотометра С – 115 ІМ.

За роки досліджень спостерігались значні відхилення погодних умов від середніх багаторічних показників, зокрема у квітні–червні 2011 р. середньомісячна температура повітря була вищою на 1,6–2,9 °С, у 2012 р. – на 2,4–3,2 °С; у квітні–травні 2011 р. кількість опадів була майже у 2 рази, а у травні 2012 р. – у 2,6 рази меншою за багаторічну норму, що мало певний вплив на продуктивність насаджень, якість врожаю.

Результати досліджень

На водний і поживний режими дернового осушеного ґрунту в насаджінні суніць значно впливало передсадивне удобрення (табл. 1). Вміст вологи в ґрунті однорічних рядків варіантів з удобренням збільшувався на 14,3–42,8 % у травні і на 18,9–36,4 % у серпні; найбільш позитивно виділялись варіанти з внесенням 100–150 т/га гною та з сидератами. За вмістом P_2O_5 у травні варіанти не мали закономірної різниці: біологічний контроль переважав більшість варіантів з удобренням, що підтверджує загальновідому недоцільність визначення P_2O_5 у такий період вегетації. На ділянках варіантів з удобренням в усі періоди вегетації значно більше (на 141,6–304,3 %) нагромаджувалося K_2O , особливо у варіантах з внесенням 100–150 т/га гною. У листках експериментальних варіантів калію було на 16,6–33,3 % більше, ніж в біологічному контролі, без закономірної різниці між варіантами з удобренням. Листки варіантів з удобренням відрізнялися незначним збільшенням (на 3,8–11,5 %, порівняно з біологічним контролем) вмісту загального азоту в серпні, а в травні закономірної різниці між варіантами не спостерігалося. Водний режим рослин дещо кращим був на ділянках удобрених варіантів.

Таблиця 1. Вміст вологи і елементів мінерального живлення в насадженні суниць сорту Істочник залежно від систем удобрення в умовах відкритого дернового осушуваного ґрунту Полісся (2011 р.)

№ з/п	Варіант	Вміст у ґрунті						Вміст у листках, %					
		вода, %		P ₂ O ₅ , мг/кг		K ₂ O, мг/кг		вода		азот		калій	
		20.05	22.08	20.05	22.08	20.05	22.08	20.05	22.08	20.05	22.08	20.05	22.08
1	Контроль біологічний – без удобрення	14	11	180	120	115	120	64	61	3,1	2,6	0,6	0,6
2	Контроль технологічний – гній 100 т/га + N ₉₀ P ₁₉₀ K ₂₃₀	20	15	160	245	262	249	67	66	3,4	2,8	0,7	0,7
3	Гній 150 т/га	18	14	170	270	350	290	64	63	3,3	2,9	0,7	0,7
4	Гній 100 т/га	17	14	175	210	256	231	65	64	3,1	2,9	0,7	0,7
5	Гній 50 т/га	16	12	180	160	163	202	62	62	3,0	2,7	0,7	0,7
6	Сидерати + гноївка 12 т/га	19	15	185	125	190	180	66	66	3,1	2,8	0,7	0,7
7	Сидерати + пташиний послід 12 т/га	19	14	170	180	177	184	67	66	3,2	2,7	0,7	0,7
8	Гній 50 т/га + пташиний послід 2 т/га	14	13	180	200	169	175	62	62	3,4	2,9	0,8	0,8
НІР ₀₅								2,2	2,2	0,07	0,09	0,01	0,02

Системи удобрення значно вплинули на продуктивність насадження суниць (табл. 2). Найвищий валовий урожай за 2-річний період експлуатації насадження отримано у варіанті з передсадивним застосуванням органічної системи удобрення – внесення 100 т/га гною. Збільшення норми гною до 150 т/га не сприяло підвищенню продуктивності насадження як і додаткове внесення мінеральних добрив на ділянках технологічного контролю. Порівняно з біологічним контролем, прибавка врожаю за рахунок удобрення становила 0,2–5,5 т/га, або 1,1–29,3 %. За наявності ягід першого товарного сорту варіанти істотно не відрізнялися, а другого сорту дещо більше виявлено на ділянках біологічного контролю і варіанта з передсадивним внесенням 150 т/га гною. Нестандартних ягід, переважно уражених сірою гниллю, найбільше зібрано на ділянках технологічного контролю, а найменше – у варіантах без удобрення та з внесенням 150 т/га гною; здебільшого різниця за цим показником не перевищувала 1–2 %. Маса стандартних ягід за 2-річний період експлуатації насадження залежно від варіанта коливалася у межах 17,27–21,99 т/га – 89,0–94,5 % загальної маси врожаю. Найбільше (20,41–21,99 т/га) стандартних ягід зібрано у варіантах з передсадивним внесенням 50–150 т/га гною, де середньорічна врожайність стандартних ягід становила 10,2–11,0 т/га, що на 8,5–17,0 % більше, порівняно з технологічним контролем, і на 18,6–27,9 % – відносно варіанта без удобрення.

Таблиця 2. Продуктивність і товарна якість ягід суниць сорту Істочник в умовах відкритого осушеного дернового ґрунту Полісся залежно від систем удобрення (2011–2012 рр.)

№ з/п	Варіант	Урожай		Товарна якість ягід							
		всього		1-й сорт		2-й сорт		нестандартні		всього стандартних	
		т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
1	Контроль біологічний – без удобрення	18,8	88,9	15,0	74,5	2,9	19,5	1,0	6,0	17,84	94,9
2	Контроль технологічний – гній 100 т/га + N ₉₀ P ₁₉₀ K ₂₃₀	21,2	100,0	15,6	73,5	3,3	15,5	2,3	11,0	18,87	89,0
3	Гній 150 т/га	22,8	107,6	17,2	75,0	4,5	19,7	1,1	5,5	21,68	94,5
4	Гній 100 т/га	24,3	114,9	18,4	75,5	3,6	15,0	2,3	9,5	21,99	90,5
5	Гній 50 т/га	22,3	105,3	16,3	74,0	4,1	17,5	1,9	8,5	20,41	91,5
6	Сидерати + гноївка 12 т/га	19,4	91,7	14,3	74,0	3,7	18,5	1,5	7,7	17,95	92,5
7	Сидерати + пташиний послід 12 т/га	19,0	91,5	14,1	75,5	3,3	17,4	1,7	8,5	17,39	91,5
8	Гній 50 т/га + пташиний послід 2 т/га	21,4	101,0	16,1	75,0	3,6	17,0	1,7	8,0	19,68	92,0
НР ₀₅		0,28									

На смакову якість ягід, що здебільшого залежить від вмісту і співвідношення цукрів і органічних кислот, також певною мірою впливають системи удобрення насаджень суниць. Мінімальні норми органічних добрив (гній 50 т/га), внесені перед закладанням насаджень, та відсутність передсадивного удобрення забезпечували найкраще співвідношення та найвищу смакову якість ягід. Внесення перед садінням на фоні гною мінеральних добрив (варіант 2), пташиного посліду (варіант 8) та гноївки на ділянках з посівом сидератів (варіант 6) значно знижували вміст цукрів (табл. 3), їх співвідношення з кислотами, а, отже, і смакову якість ягід.

Таблиця 3. Залежність біохімічного складу ягід суниць сорту Істочник від видів, норм і способів внесення органічних добрив в умовах відкритого осушуваного дернового ґрунту (2012 р.)

№ з/п	Варіант	Цукри (сума)	Кислоти (сума)	Пектин загальн.	Вітамін С	Фенольні сполуки	NO ₃	Pb	Cd
		% на сирю масу			мг %		мг/кг		
1	Контроль біологічний – без удобрення	5,13	0,96	0,530	35	189	43,5	0,03	0,003
2	Контроль технологічний – гній 100 т/га + N ₉₀ P ₁₉₀ K ₂₃₀	3,63	1,12	0,629	32	247	77,4	0,04	0,004
3	Гній 150 т/га	4,60	0,92	0,434	37	264	65,2	0,03	0,004
4	Гній 100 т/га	4,66	1,02	0,475	34	238	48,8	0,03	0,003
5	Гній 50 т/га	5,29	1,02	0,623	36	224	50,5	0,03	0,003
6	Сидерати + гноївка 12 т/га	3,40	0,92	0,518	38	230	61,4	0,02	0,003
7	Сидерати + пташиний послід 12 т/га	5,20	0,96	0,448	34	201	86,8	0,02	0,003
8	Гній 50 т/га + пташиний послід 2 т/га	3,20	0,92	0,558	32	218	57,6	0,02	0,003
НІР ₀₅		0,10	0,14	0,012	1,1	8,35	3,5	0,001	0,0003
ГДК							60,0	0,4	0,03

Найвищий вміст загального пектину спостерігався в ягодах варіантів 2 (технологічний контроль) і 5 (гній 50 т/га). Залежно від систем удобрення, вміст вітаміну С змінювався в межах 32–38 мг на 100 г сирової речовини, тобто різниця між варіантами складала 2,8–18,7 % без будь-якої закономірної залежності від видів і норм добрив. Усі варіанти з удобренням фенольних сполук нагромаджували на 5,9–39,7 % більше, порівняно з біологічним контролем, і майже всі варіанти з органічними добривами, крім варіанта 3, на 3,7–22,8 % поступалися технологічному контролю.

Ягоди всіх варіантів з удобренням містили нітратів на 12,2–99,4 % більше, ніж на ділянках біологічного контролю; рівень ГДК на 29,0 і 44,7 % перевищували ягоди технологічного контролю і варіанта з внесенням 12 т/га пташиного посліду на фоні сидератів; у варіантах 3 і 6 перевищення ГДК було незначним – 6,7 і 2,3 %. Важких металів (Pb, Cd) найбільше містили ягоди варіанта з органо-мінеральним удобренням, але їх рівень був у 8–10 разів меншим за ГДК.

Основою оцінки результатів досліджень є їх економічна ефективність, що залежить від маси та якості виробленої продукції й попиту на неї. Найвищий валовий урожай стандартних ягід суниць на дернових осушуваних ґрунтах в богарних умовах Полісся отримано внаслідок передсадивного внесення 50–150 т/га гною, причому різниця між цими варіантами не перевищувала 5,6–7,7 % (табл. 4). Вартість всього валового врожаю стандартних ягід з

насаджень цих варіантів за цінами, що склалися в області, де реалізовувалась продукція, становила 379969–409564 грн/га – на 18,2–27,4 % більше, порівняно з біологічним контролем, і на 8,2–16,5 % – відносно органо-мінеральної системи удобрення. На 45650–85625 грн/га (13,6–26,9 %) менше, порівняно з варіантами 3–5, отримано коштів від реалізації ягід, вирощених на ділянках варіантів з сидератами, що зумовлено різною продуктивністю насаджень.

Таблиця 4. Економічна ефективність вирощування екологічно чистих ягід суниці сорту Істочник в умовах відкритого осушуваного дернового ґрунту Полісся (2010–2012 рр.)

№ з/п	Варіант	Валовий стандартний урожай, т/га	Вартість валового врожаю, грн./га	Витрати, грн/га		Повна собівартість 1 т, грн	Чистий дохід, грн/га	Рівень рентабельності, %
				всього	у т. ч. на удобрення і пестициди			
1	Контроль біологічний – без удобрення	17,27	321653	148423	0	8594	173230	116,7
2	Контроль технологічний – гній 100 т/га + N ₉₀ P ₁₉₀ K ₂₃₀	18,87	351454	205514	35982	10786	145940	71,2
3	Гній 150 т/га	21,55	401369	192965	30000	8954	208404	107,9
4	Гній 100 т/га	21,99	409564	183117	20000	8327	226447	123,7
5	Гній 50 т/га	20,41	379969	167427	10000	8023	212542	126,9
6	Сидерати + гноївка 12 т/га	17,95	334319	156284	3900	8706	178035	113,9
7	Сидерати + пташиний послід 12 т/га	17,39	323939	160148	3900	9215	163791	102,3
8	Гній 50 т/га + пташиний послід 2 т/га	19,69	366728	169429	11750	8649	197299	116,5

Усі витрати на вирощування продукції (на оплату праці, пальне, добрива, пестициди, розсаду, амортизацію техніки і насадження, інші прями та накладні витрати, страхові платежі) та її реалізацію найменшими виявилися у біологічному контролі внаслідок відсутності витрат на удобрення і пестициди, зменшення їх на пальне тощо. Насадження з органо-мінеральною системою удобрення характеризувалися на 6,5–31,6 % вищими витратами на виробництво

плодів, ніж варіанти з органічною системою удобрення переважно за рахунок збільшення витрат коштів на удобрення і пестициди.

Найнижчу повну собівартість вирощування ягід (на 29,5–34,4 % відносно технологічного контролю) забезпечувала органічна система удобрення з передсадивним внесенням 50–100 т/га гною; більші норми гною (150 т/га), внесення гноївки і пташиного посліду на фоні сидератів також знижували собівартість вирощування ягід, але в менших межах – на 17,0–23,4 %.

Органічна система удобрення з передсадивним внесенням 50–100 т/га гною забезпечувала 212542–226447 грн./га чистого доходу, що на 45,6–55,2 % перевищувало аналогічний показник органо-мінеральної системи удобрення (технологічний контроль); усі інші варіанти, у тому числі й без удобрення також перевищували технологічний контроль, але значно меншою мірою – на 12,2–35,2 %.

Відносно низький рівень рентабельності вирощування ягід встановлено у варіанті з органо-мінеральною системою удобрення (71,2 %), оскільки підвищення врожайності, порівняно з неудобреним насадженням, було незначним, а витрати на удобрення, пестициди, паливо – вагомими. Передсадивне внесення 50–100 т/га гною забезпечувало найвищий рівень рентабельності, тоді як інші варіанти з органічною системою удобрення істотно не відрізнялися від біологічного контролю.

Висновки

1. Органо-мінеральна (передсадивне внесення 100 т/га гною і РК, післясадивне удобрення NPK) і органічна (внесення перед садінням 50, 100 і 150 т/га гною, сидератів, гноївки і пташиного посліду та післясадивне підживлення останніми) системи удобрення суниці покращували (на 14,3–42,8 %) водний режим ґрунту і рослин, значно (на 33,2–304,3 %) підвищували вміст P_2O_5 і K_2O в ґрунті, сприяли поліпшенню обводнення листків та забезпечення рослин азотом, фосфором, калієм в умовах відкритого осушуваного ґрунту Полісся України.

2. Оптимізація мінерального живлення суниці сорту Істочник на осушених дернових ґрунтах шляхом застосування органічної системи удобрення підвищувало врожайність у насадженнях 2-річного циклу експлуатації на 18,6–29,3 %, вихід маси стандартних плодів максимум на 18,2–27,3 %.

3. Органічна і органо-мінеральна системи удобрення сприяли нагромадженню в ягодах фенольних сполук, вміст яких підвищувався на 5,9–39,7 %. Внесення 100 т/га гною і NPK та 150 т/га гною збільшували вміст нітратів на 29,0 і 44,7 %, порівняно з ГДК; вміст Pb і Cd істотно не змінювався.

4. На дернових осушуваних ґрунтах Полісся найнижчу повну собівартість (8023 грн/т) і найвищий рівень рентабельності (126,9 %) виробництва екологічно чистих ягід суниць забезпечує органічна система удобрення – внесення перед закладанням насадження 50 т/га гною.

Подальші дослідження доцільно зосередити на виявленні реакції сортів на системи удобрення, норми і види добрив, конкретизації термінів садіння розсади.

Література

1. Интенсивная технология возделывания земляники / *В. С. Марковский, А. В. Щербак, В. П. Лошицкий* и др. – К., 1989. – 6 с.
 2. *Лысанюк В. Г.* Оптимальные сроки и плотность посадки земляники / *В. Г. Лысанюк* // Садоводство и виноградарство. – 1991. – № 12. – С. 16–18.
 3. *Мелехова І. О.* Рентабельність суниці для переробки / *І. О. Мелехова* // Новини садівництва. – 2007. – № 4. – С. 37–38.
 4. *Мустафаев Т. Б.* Іспанська сунична Уельва / *Т. Б. Мустафаев, Е. Р. Розсоха, О. В. Мельник* // Новини садівництва. – 2006. – № 4. – С. 26–28.
 5. *Приймачук Л. С.* Строки садіння, способи розміщення рослин і оцінка сортів суниці в умовах Західного Лісостепу України / *Л. С. Приймачук, В. К. Костюк* // Садівництво. – 2000. – № 50. – С. 219–222.
 6. Промышленное возделывание земляники / *В. Г. Трушечкин, А. С. Клягин, А. Г. Вазюля* и др. // Садоводство. – 1984. – № 2. – С. 21–22.
 7. *Стеценко О. А.* Післязбиральне удобрення суниці / *О. А. Стеценко* // Новини садівництва. – 2006. – № 2. – С. 26–28.
 8. *Хоменко І. І.* Суниці в умовах Чернівецької області / *І. І. Хоменко* // Садівництво. – 1993. – Вип. 42. – С. 81–83.
 9. *Dolnik P.* Za vyššie úrody jahod / *P. Dolnik* // Zahradnictvo. – 1983. – № 8. – P. 246–247.
 10. *Soosten R.* Probleme im Erdbeeranbau heute / *R. Soosten* // Obstbau (Bonn). – 1980. – Vol. 5, № 3. – S. 88–92.
-
-