

## ОХОРОНА ТА ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ У ЯБЛУНЕВИХ НАСАДЖЕННЯХ

А.П. Бутило

Уманський національний університет садівництва, кафедра загального землеробства, *udau @ udau.edu.ua*

*Дослідження показали, що за 48-річний період застосування в міжряддях яблуневого саду парової та паро-сидеральної систем, овочевої та польової сівозмін, дернової системи в поєднанні з просапними при органічній та органо-мінеральній системах погіршуються біологічні, фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунту за виключенням останньої системи, але при цьому вона забезпечує найнижчу продуктивність саду, а найвищу – перші дві системи. Деградації ґрунту запобігає дерново-перегнійна система в поєднанні з паром чистим в пристовбурній смузі, яка складає не менше 28% від площі живлення дерев запроваджена з п'ятого року після повторної культури яблуні, що підвищує її продуктивність на 17–42%. Довготривалі фони систем удобрення мали менший вплив на плодоношення повторної культури, ніж системи утримання.*

*Ключові слова: система утримання ґрунту, система удобрення, гумус, структура, щільність, водопроникність, сума вбирних основ, кислотність, урожайність.*

**Вступ.** Сучасний стан ґрунтового покриву України практично весь порушений людиною у результаті нерациональної господарської діяльності. Тому постійна турбота про охорону та підвищення родючості ґрунту повинна стати центральною ланкою державної політики [4].

Родючість ґрунту – це здатність його задовольняти потреби рослин у факторах життя й належних умовах для створення ними відповідної біомаси (врожаю) та існування стійкої екологічної системи за цілеспрямованого антропогенного впливу при формуванні лісових, польових, плодових та інших агробіоценозів, щоб одночасно мало місце підвищення як потенційної, так і ефективної родючості. Установлено [7], що при зростанні інтенсивності гумусонакопичення підвищується природна, а відповідно й ефективна родючість.

У сільськогосподарській діяльності людина практикує вирощування культури у вигляді монокультури, беззмінної культури і в сівозміні.

Оптимізація родючості ґрунту в сівозміні здійснюється внаслідок правильного співвідношення культур суцільного способу сівби та просапних за їх правильного чергування, раціональних систем обробітку й удобрення. Насичення сівозміни культурами суцільного способу сівби за чим більшого чергування культур з різними за біологічними ознаками культурами створює кращий стан ґрунтового середовища та вищий рівень потенційної й ефективності родючості, а беззмінне вирощування спричинює ґрунтовтому [5].

Довготривалі досліді відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві в умовах Лісостепу засвідчили, що заміна плужного

обробітку плоскорізним дозволяє підвищити як ефективну, так і потенційну родючість [9].

Широкопланова програма довготривалих досліджень (1964–1997 рр.) про вплив різних доз добрив та систем удобрення на продуктивність польової сівозміни і відтворення родючості ґрунту дозволили науково обґрунтувати основи інтегрального застосування добрив у Центральному Лісостепу під основний обробіток, при сівбі та підживленні [3].

Не тільки трав'янисті рослини краще охороняють і підвищують родючість ґрунту в правильно складених сівозмінах, а й деревні екологічні системи. Так, лихо гірських лісів Карпат, як зазначалось на розширеному виїзному засіданні колегії Державного комітету лісового господарства України з участю представників НАН, що однією з причин всихання ялинових насаджень є кореневі гнилі, бо в Карпатах втретє вирощують ялинкові насадження на одних і тих ділянках. Порятунком останніх – створення мішаних лісів із буку, клену та інших листяних порід [6].

Великомасивні плодови насадження являють собою також специфічні екосистеми, що займають проміжне місце між природними чи штучно створеними біоценозами і польовими агробіоценозами. В них проблема охорони та підвищення родючості ґрунту повинна виконувати система утримання ґрунту.

Раціональна система утримання ґрунту має мету підвищувати ефективну родючість ґрунту в садах [8]. Між тим більш точне визначення було б таке – система утримання ґрунту в міжряддях і пристовбурних смугах (кругах) має мету охороняти ґрунт за одночасного зростання потенційної та ефективної родючості.

**Об'єкт і методика досліджень.** Унікальні досліди різних систем утримання, закладені та проведені С.С. Рубіним від садіння (1931 р.) до викорчовування саду (1979 р.) не мають аналогу в світі і дозволяють дати відповідь на цю проблему. Схема досліду містила такі варіанти систем утримання ґрунту в міжряддях: 1 – парова (пар чорний); 2 – паро-сидеральна з посівом восени озимих сидератів; 3 – під овочевою сівозміною; 4 – під польовою сівозміною; 5 – дернова протягом трьох років з відчуженням маси трав (з 1972 р. трави не вилучали, а залишали в якості мульчуючого матеріалу) у поєднанні з вирощуванням просапних два роки. Пристовбурні смуги в усіх варіантах утримували під чистим паром.

Через чотири роки дослідний сад за органічної системи удобрявали гноєм по 40 т/га, а за органо-мінеральної раз в чотири роки по 40 т/га гною і мінеральні добрива (NPK) – по 120 кг/га через рік. Ґрунтовий покрив – темно-сірий, в орному шарі містив 3,1% гумусу.

У середньому за 1936–1941 рр.: 1945–1979 рр. отримано врожайність плодів (т/га) відповідно до названих варіантів ґрунту за органо-мінеральної системи удобрення – 14,88; 15,75;

11,83; 10,44; 10,93 і за органічної системи – 15,17; 14,64; 12,18; 8,38; 9,92. Тобто помітна деяка перевага ефективної родючості ґрунту за органо-мінеральної системи удобрення.

Одержана додаткова продукція овочевих і польових культур, а також сіно багаторічних трав за чистим прибутком була менш ефективною, ніж прибуток від плодів за парової та паро-сидеральної систем утримання на фоні обох систем удобрення. Ці та аналогічні дані інших авторів дозволили рекомендувати парову систему утримання ґрунту в усіх зонах України.

**Результати досліджень.** Наші дослідження засвідчили, що за парової системи протягом 48 років обсяг використаної потенційної родючості ґрунту спричиняє його деградацію. Якщо ж обсяг використаної потенційної родючості ґрунту перевищує рівень, то агросистема втрачає стійкість і знижується продуктивність повторної культури. Відомо, що стан ґрунту нині оцінюють за трьома групами показників: 1 – біологічні, 2 – агрофізичні, 3 – агрохімічні.

Довготривалі різні системи утримання ґрунту значно вплинули на інтегральний показник його родючості – запаси гумусу (табл. 1).

*Таблиця 1*

*Запаси гумусу у метровому та двохметровому шарах ґрунту після 48-річного використання різних систем утримання міжрядь яблуневого саду за органічної та органо-мінеральної систем удобрення, т/га*

Шар ґрунту, см	Система утримання				
	парова	паро-сидеральна	під овочевою сівозміною	під польовою сівозміною	дернова в поєднанні з просапними
Органічна система удобрення					
0–100	179,0	212,3	188,4	201,2	237,3
0–200	131,7	267,0	241,0	253,4	297,7
Органо-мінеральна система удобрення					
0–100	169,8	202,9	183,1	205,1	226,5
0–200	237,0	268,2	253,0	274,7	295,2

Найбільші запаси його були в шарі ґрунту 0–100 см за дернової системи у поєднанні з просапними (237,3), що на 58,3 т/га більше порівняно з паровою системою та відповідно паро-сидеральної системи – на 33,3, польової сівозміни – 22,2 та овочевої сівозміни – 9,4 т/га. Якщо відсоток гуміфікації гною 20, то для усунення дефіциту за парової системи необхідно внести 291,5 т/га гною, тобто його слід було б щорічно вносити по 16,7, а не 10 т/га.

При цьому тільки у верхньому шарі ґрунту 0–25 см вміст гумусу був на вихідному рівні за дернової системи в поєднанні з просапними – 3,13 %, а за парової – 2,22, паро-сидеральної – 2,28, під овочевою сівозміною – 2,44, під польо-

вою сівозміною – 2,49, що істотно нижче порівняно перше названого варіанту ( $НР_{05} = 0,12$ ) за органічної системи, а за органо-мінеральної відповідно – 2,95; 2,02; 2,41; 2,25 ( $НР_{05} = 0,13$ ).

Довготривале утримання ґрунту спричинило найвужче співвідношення  $С_{гк} : С_{фк}$  за парової системи (1,64) і під овочевою сівозміною (1,77) порівняно з дерновою в поєднанні з просапними (2,73), польовою сівозміною (2,07) та паро-сидеральною системою (1,98) у верхньому шарі (0–25 см) й нижніх двох відповідно 1,40 і 1,19, 1,56 і 1,28, 2,02 і 1,86, 1,56 і 1,28, 1,84 і 1,44. Як видно на фоні органічної системи удобрення ширше відношення  $С_{гк} : С_{фк}$ , а за органо-мінеральної воно значно вужче і склало

1,16; 1,29; 2,23; 1,65; 1,26 та 0,87 і 0,79, 0,94 і 0,83, 1,32 і 1,19, 1,02 і 0,94, 1,02 і 0,92.

Кількість дощових черв'яків в шарі ґрунту 0–30 см під овочевою сівозміною зросла на 36,4%, польовою – на 48,5, паро – сидеральною системою – на 78,8, дерновою в поєднанні з просапними – на 103,6% в порівнянні з паровою системою.

Після 48-річного періоду в шарі ґрунту 0–30 см найменші запаси насіння бур'янів були за парової системи (390 млн.шт./га і зросли у відсотках за дернової системи в поєднанні з просапними – на 14, польової сівозміни – на 15, паро–сидеральної системи – на 21, овочевої сівозміни – на 85, а життєздатного насіння було відповідно названих варіантів 30,2; 35,3; 40,2; 35,1 і 52,0 млн.шт./га, що складає 6,4–7,7% від загальної кількості.

Беззмінна довготривала парова система в міжряддях саду при органічній системі удобрення за меншого вмісту гумусу спричинила погіршення фізичних показників ґрунту. Так, коефіцієнт структурності верхнього шару ґрунту 0–10 см при паровій системі склав 1,4, в шарі 10–20 см – 1,5, в шарі 20–30 см – 3,2 і в шарі 30–40 – 4,0, а водостійких агрегатів відповідно 13,7%; 18,7; 26,4 і 37,8% та відповідно під овочевою сівозміною 2,4; 1,7; 2,8; 4,8 і 25,5; 28,1; 34,6; 37,0, під польовою сівозміною 1,9; 1,7; 3,2; 6,5 і 32,2; 34,0; 35,4; 40,3 при паро-сидеральній системі 2,0; 2,2; 2,3; 5,0 і 40,1; 35,2; 34,9; 53,4, при дерновій системі в поєднанні з просапними 2,7; 2,4; 3,7; 6,1 і 46,5; 48,3; 45,4; 58,3. Тобто, за парової системи він не задовільний як і в інших варіантах, а задовільний – лише в останньому варіанті.

На фоні органічній системі структурний стан був дещо гірший, за рахунок того, що тут менший вміст гумусу і в його складі було більше фульвокислот, ніж гумінових порівняно до органічній системі удобрення.

Найбільший коефіцієнт дисперсності виявлено за парової системи (0–10 см шарі ґрунту 10,4, 10–20 см – 9,0, 20–30 см – 6,9), а найнижчий за дернової системи в поєднанні з просапними (відповідно 8,0; 7,0; 5,3), що свідчить про вищу потенційну здатність до оструктурення ґрунту цього варіанту.

Збільшення розпиленості ґрунту за беззмінної парової системи призвело до істотного зростання щільності верхнього шару 0–10 см (1,29 г/см<sup>3</sup>) порівняно з дерновою системою в поєднанні з просапними (1,22 г/см<sup>3</sup>) і неістотно на інших варіантах (1,26 г/см<sup>3</sup>) при НІР<sub>05</sub> = 0,04. В підорному шарі щільність ґрунту порівняно з нижньою частиною орного була істотно нижчою також за дернової системи в поєднанні з просапними (1,31 г/см<sup>3</sup>) порівняно з паровою

системою (1,43 г/см<sup>3</sup>) при НІР = 0,06. При органічній системі удобрення порівняно з органічною помітна тенденція до зростання щільності.

Зростання щільності ґрунту при беззмінній паровій системі спричинило зниження загальної пористості в нижній частині орного шару ґрунту (10–20 см) до 40,0%, а при дерновій системі в поєднанні з просапними вона склала 42,7%. Тому найвищу водопроникність мав ґрунт по дерновій системі в поєднанні з просапними – 12,4 см/годину, по паросидеральній – 8,7, під польовою сівозміною – 8,3, під овочевою сівозміною 7,3, а при паровій системі тільки 3,8 см/годину.

За беззмінної системи утримання ґрунту при органічній системі удобрення зростала сума увібраних основ, а по органічній системі знижувалась порівняно з дерновою в поєднанні з просапними культурами, паро–сидеральній системі й овочевою та польовою сівозмінами, що вплинуло на ступінь насичення основами. Паросидеральна система утримання на фоні органічній системі удобрення спричинила найвищу кислотність, а по органічній системі відповідно по паровій системі дещо нижчу в польовій сівозміні та найнижчу в дерновій системі в поєднанні з просапними. Зростання гідролітичної кислотності при органічній системі удобрення порівняно до органічній зумовлено внесенням фізіологічно кислих мінеральних добрив. Щоб її знизити, треба провести вапнування в усіх варіантах на органічній системі удобрення [2].

У 1981 р. нами на фоні вищезгаданого досліді повторно посадили яблуню. Достатній розмір площі дозволив розділити на дві частини кожен варіант, де на одній ґрунт в міжряддях з п'ятого року після садіння дерев (як і до цього) утримували під паровою системою на всіх попередніх фонах систем утримання та удобрення, а на іншій – під дерново-перегнійною системою в міжряддях і паровою в пристовбурній смузі (1,4 м). Під плантаж внесли по 70 т/га гною і по Р<sub>300</sub>К<sub>400</sub> кг/га д.р. Азотні добрива до 1985 р. вносили з розрахунку 30 кг/га д.р., а після цього РК в кількості 60 кг/га д.р. восени та азотні добрива в цій же нормі весною.

Негативні деградаційні процеси парової та інших систем довготривалого утримання на фоні різних систем удобрення при повторній культурі спричинили ґрунтовому, яку можна зняти завдяки дерново-перегнійній системі (табл.2).

Так, у сорту Айдаред при паровій системі утримання на фоні органічній системі удобрення одержано 26,31 т/га плодів, а по дерново-перегнійній системі на 26% більше, у сорту Де-

лішес – на 17 і сорту Кортланд – на 34%, а по органо-мінеральній системі удобрення відпо-

відно 30, 28 і 30%. На фоні інших систем утримання ці зростання склали від 23 до 42 %.

Таблиця 2

Сумарна урожайність яблуні по паровій і дерново-перегнійній системах при повторному вирощуванні на довготривалих фонах різних систем утримання та удобрення, т/га за 1968–1995 рр.

Фони систем утримання міжрядь	Сорти і варіанти					
	Айдаред		Голден делішес		Кортланд	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*
<b>Органічна система удобрення</b>						
<i>Парова</i>	26,31	33,14	22,45	27,41	9,06	12,14
Паро-сидеральна	30,65	38,51	24,72	30,67	10,66	14,53
Під овочевою сівозміною	27,00	36,81	24,28	29,83	10,22	13,69
Під польовою сівозміною	29,28	40,17	26,03	32,08	11,91	15,36
Дернова в поєднанні з просапними	31,32	43,44	26,69	34,10	12,61	15,90
НІР <sub>05</sub>	3,35	6,05	1,71	2,19	1,30	2,24
<b>Органо-мінеральна система удобрення</b>						
<i>Парова</i>	27,90	36,39	23,46	29,97	9,79	12,74
Паро-сидеральна	31,06	41,08	26,40	36,48	11,44	14,48
Під овочевою сівозміною	29,33	37,66	24,33	32,69	10,65	13,61
Під польовою сівозміною	31,32	43,03	26,22	37,16	11,93	16,03
Дернова в поєднанні з просапними	33,45	46,23	28,15	38,39	12,74	17,23
НІР <sub>05</sub>	2,82	6,86	2,75	4,68	3,06	2,59

1\*–парова система; 2\*–дерново-перегнійна система.

Як видно, довготривалі фони систем удобрення мали менший вплив на величину врожайності повторної культури яблуні, ніж системи утримання. У середньому за всі роки найнижчу надбавку порівняно до беззмінної парової системи забезпечили дерева повторної культури, які росли на фоні під овочевою сівозміною (2,6–12,8%), значно вищу під польовою сівозміною (11,3–31,5%) та майже таку при паросидеральній системі, а найвищу на фоні дернової системи в поєднанні з просапними (18,9–39,2%). Ці дані свідчать, що значно вищий врожай попередньої культури яблуні за беззмінної парової системи спричинив зниження потенційної родючості ґрунту, а це негативно вплинуло на врожайність повторної культури. При цьому впровадження дерново-перегнійної системи слугує як засіб окультурення ґрунту [1].

**Висновки.** Довготривалі (48–річні) системи утримання ґрунту в міжряддях яблуневого саду більше вплинули на ефективну та потенційну родючість ґрунту порівняно з системами удобрення. Майже піввікове утримання ґрунту під паровою та паросидеральною системами обумовило найвищу врожайність яблуні, тобто зростає ефективна родючість порівняно з утриманням ґрунту під овочевою та польовою сівозмінами і при дернової системі в поєднанні з просапними.

На всіх системах, крім останньої, мало місце зниження потенційної родючості за показниками

вмісту гумусу на обох системах удобрення, погіршення структурного стану, щільності, водопроникності та фізико-хімічних показників родючості (крім останньої дернової в поєднанні з просапними). При цьому, щоб підтримувати баланс органічної речовини за беззмінної парової системи необхідно щорічно вносити не 10, а 16,7 т/га гною.

Установлено, що більш раціональною системою утримання ґрунту в яблуневому саду є дерново-перегнійна у міжряддях у поєднанні з пристовбурною смугою пару чистого, який повинен займати не менше 28% від площі живлення. Запровадження її з 5-го року після садіння яблуні дозволило підвищити врожайність повторної культури залежно від попередніх фонів систем утримання та удобрення різних сортів на 17–42%.

#### Список літератури

1. Бутило А.П. Багаторічні трави в саду як засіб окультурення ґрунту. – А.П. Бутило, Л.І. Берегуля // Вісник УДАУ.–Умань, 2007.–№1–2.–С.18–25.
2. Бутило А.П. Фізико-хімічні показники родючості ґрунту після тривалого застосування різних систем утримання міжрядь в саду / А.П. Бутило // Зб.наук. пр.УНУС.Ч.І. “Агрономія”. Умань, 2011.– С. 11–217.
3. Господаренко Г.М. Основи інтегрованого застосування добрив / Г.М.Господаренко – Київ.– ЗАТ “НІЧЛАВА”, 2002. – 344 с.
4. Зубець М.В. Сучасний стан ґрунтового покриву України і невідкладні заходи з його охорони / М.В. Зубець, С.А. Балюк, В.В. Медведєв, В.О. Греков //

- Агрохімія і ґрунтознавство. Міжв. тем. наук. зб. кн. 1. Житомир “Рута”, 2010.– С.7–17.
5. Єщенко В.О. Загальне землеробство / За ред. В.О.Єщенка //В.О.Єщенко Сівозміни.– Київ.:Вища освіта, 2004.– С.85–128.
6. Карпій В.В. Лихо український Карпат .– Сільські вісті.–25 грудня 2005 р.
7. Полупан М.І. Класифікація і родючість ґрунтів // М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.А. Величко.–
- Агрохімія і ґрунтознавство.–Міжвід. тем. наук. зб. кн. 1.–Житомир, “Рута”: 2010.–С.137–151.
8. Рубін С.С. Содержание почвы и удобрение в интенсивных садах / С.С.Рубин.– Колос,1983.–272 с.
9. Шикун М.К. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / М.К. Шикун, С.С. Антоненко, В.О. Андрієнко.–К.:Оранта, 1998.–680 с.

## THE SOIL FERTILITY PROTECTION AND IMPROVEMENT IN APPLE PLANTATIONS

**A.P. Butilo**

*The results of the biological, agro physical and agrochemical indicators of soil fertility changes studies under the different systems of keeping it in the apple plantations for 48 years. Long-term fertilization systems backgrounds have less impact on re-fruited crops than maintenance systems.*

*Key words: soil maintenance systems, fertilization systems, humus, structure, density, permeability, the amount of absorbing substrates, acidity, yield.*

Одержано редколегією 20.01.2012