

ҐРУНТОВІ УМОВИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ

П. Г. Копитко, доктор сільськогосподарських наук*
Уманський національний університет садівництва

Розглядаються результати досліджень змін показників родючості чорнозему типового залежно від ступеня змитості і темно-сірого опідзоленого ґрунту за різних систем його утримання в міжряддях та удобрення і вплив цих змін на продуктивність яблуні.

Продуктивність насаджень яблуні, вплив ґрунтових умов

Інтенсивні технології вирощування садових культур, зокрема основної з них – яблуні, забезпечують високу ефективність виробництва фруктової продукції за оптимізації мінерального живлення плодових дерев, що зумовлюється не лише наявністю достатніх кількостей потрібних для них живильних елементів у ґрунті, а й низкою оптимізованих параметрів інших важливих показників його родючості: фізико-хімічних, фізичних, біологічних тощо. Лише за таких умов у разі належного догляду за рослинами в інтенсивних насадженнях можуть реалізуватись потенційні генетичні властивості рясного плодоношення високопродуктивних сорто-підщепних комбінуваних і формуватись відповідні врожаї доброякісних плодів [2, 3, 4].

Для забезпечення високої продуктивності плодових насаджень впродовж багаторічних періодів їх вирощування на одному місці потрібно дуже ретельно і відповідально вирішувати питання вибору площі під закладання саду і догляду за ґрунтом для підтримання його родючості на необхідному рівні. Ґрунтові умови на правильно підібраній під сад ділянці повинні задовольняти потреби кореневого живлення як висаджених саджанців у початковий період їх приживання, так і пізніше у періоди їх росту і плодоношення, а також за необхідності вирощування наступних поколінь насаджень на тій самій ділянці, оскільки не всі площі землеволодінь сільськогосподарських підприємств придатні під сади. Тому дуже важливо проводити ретельне дослідження ґрунту перед закладанням саду для оцінки відповідності його властивостей біологічним особливостям і потребам у живленні плодових рослин.

У зоні Лісостепу насадження яблуні вирощуються в основному на найбільш поширених тут [7] сірих і темно-сірих опідзолених ґрунтах та чорноземах типових, вилугуваних й опідзолених, які вважаються і найбільш придатними для її культури [6, 8]. Однак, на різних відмінах навіть цих ґрунтів умови кореневого живлення, а отже і продуктивність яблуні значно різняться. Як свідчать дослідження проблемної науково-дослідної лабораторії Уманського НУС з оптимізації родючості ґрунту в плодоягідних насадженнях, це залежить від ступеня змитості ґрунту і, відповідно, глибини гумусованого горизонту та вмісту гумусу, реакції ґрунтового середовища (рН), а також карбонатності і вмісту рухомих форм елементів живлення, зокрема азоту, фосфору, заліза, цинку, марганцю і міді. Так, за недостатньої гумусованості

чорнозему типового через середню і сильну змитість його на схилі крутизною від 5° (у верхній частині) до 8° (у нижній) в яблуневому саду з сортами Джонатан, Кальвіль сніговий, Кортланд і Ренет Симиренка на вегетативних підщепах М3 та М4, спостерігалось захворювання дерев дрібнолистістю і хлорозом та значне зниження їх продуктивності.

При цьому на ділянках з хворими деревами в змитому ґрунті виявлено значно менше гумусу, дещо більше карбонатів, вищу лужність ґрунтового розчину, менший вміст нітратного азоту (за нітрифікаційною здатністю) та рухомих сполук марганцю і цинку (табл. 1). Порівняно з повнопрофільним у змитому ґрунті було і дещо менше рухомих форм фосфору й калію, однак їх вміст перебував у межах оптимальних рівнів для яблуні, що становлять, відповідно, 70–100 і 230–300 мг/кг (за методом Егнера-Ріма-Домінго) [3]. Тому, вірогідно, деяке зменшення їх кількості не було обмежувальним фактором у живленні плодкових дерев. А рівень нітратного азоту за нітрифікаційною здатністю 19,6 мг/кг був нижчим від оптимального (25–30 мг/кг), і подальше його зниження могло бути причиною проявлення хлорозу листя, бо рухомого заліза, нестача якого може спричиняти хлоротичність листя [1], було не менше, ніж у повнопрофільному ґрунті.

1. Агрохімічні показники чорнозему типового (шар 0–60 см) у дослідному яблуневому саду

Досліджувані ділянки саду	Гумус, %	рН сол.	Карбонати, %	Рухомі форми елементів живлення, мг/кг						
				N-NO ₃ (за нітрифікаційною здатністю в шарі 0–40 см)	P ₂ O ₅	K ₂ O	Fe	Mn	Zn	Cu
На повнопрофільному ґрунті під здоровими деревами	3,81	7,38	3,60	19,6	130	278	4,86	36,3	1,91	2,42
На змитому ґрунті під хворими деревами	2,57	7,53	5,18	16,7	122	243	5,50	26,8	1,15	2,53

Крім зазначених чинників, що зумовлювали зниження продуктивності яблуні через захворювання дерев на ділянках змитого ґрунту, його причиною могли бути несприятливі співвідношення між вмістом елементів-антагоністів у живленні плодкових рослин, зокрема між кількісними показниками наявності в ґрунті рухомих форм цинку та міді і фосфору. Відомо, що за співвідношення між рухомими фосфатами і сполуками цинку менше 100 плодкові дерева здорові, за 100–150 має місце прихована форма захворювання і помітне зниження продуктивності насаджень, а більше 150 – хвороба (дрібнолистість) явно уражує рослини [9].

У дослідному саду на чорноземі типовому співвідношення між рухомими

сполуками фосфору і цинку під здоровими деревами на ділянках повнопрофільного ґрунту було 68–70, а під хворими – 103–131, тобто у тих межах, що відповідають прихованій формі захворювання. Тому інтенсивність ураження дерев функціональними хворобами помітно відрізнялась в окремі роки і навіть періоди впродовж вегетаційного сезону залежно від умов зовнішнього середовища, зокрема зволоження. У посушливі періоди захворювання проявлялось сильніше, а за нормального зволоження – слабкіше або майже не спостерігалось. Однак продуктивність насадження значно знижувалась за всіх умов. Співвідношення між вмістом рухомих форм міді і цинку у змитому ґрунті під хворими деревами теж зростало до 2,2 порівняно з його значенням 1,3 у повнопрофільному ґрунті під здоровими деревами. До того ж, рівні вмісту рухомих сполук міді в ґрунті дослідного саду в межах 2,04–2,94 були вищими від критичних (0,3–2,0), перевищення яких зумовлює захворювання плодкових дерев [5, 8].

Отже, зазначені результати досліджень, як і багато інших, свідчать про те, що мінеральне живлення плодкових дерев, зокрема яблуні, та їх продуктивність зумовлюється комплексним впливом багатьох властивостей ґрунтового середовища, які можуть значно відрізнятись навіть в межах одного насадження. Негативний вплив дефіцитного чи надмірного забезпечення елементами живлення та несприятливого співвідношення між ними значно послаблюється за доброї гумусованості кореневмісного шару ґрунту, в якому оптимізуються фізичні та біологічні властивості (структура ґрунту, в тому числі водостійка, щільність і пористість, водопроникність і вологоємність, виділення CO₂, мінералізація сполук азоту та інших елементів тощо), що сприяє посиленню трансформаційних процесів нейтралізації шкідливих речовин і поліпшенню кореневого живлення рослин.

Результати багаторічних досліджень в насадженнях яблуні свідчать, що у перші роки після їх закладання спостерігається значне зменшення вмісту гумусу в ґрунті за парового утримання його в міжряддях внаслідок посилення мінералізаційних процесів при недостатньому поповненні ґрунтового середовища органічними речовинами за рахунок листового і кореневого опадів молодих плодкових дерев. Так у довготривалому (50-річному) досліді з системами удобрення яблуні на темно-сірому важкосуглинковому опідзоленому ґрунті за перші два десятиріччя після закладання дослідного саду у шарі 0–40 см неудобрюваного ґрунту та удобрюваного мінеральними добривами вміст гумусу зменшився на 44%. За органічної й органо-мінеральної систем удобрення поповнення ґрунту органічними речовинами сприяло збереженню вищого рівня його гумусованості, однак і в цих варіантах він знизився порівняно з початковим у 1932 році. Пізніше у плодоносному саду за надходження в ґрунт більшої маси рослинного опадів та освоєння кореневмісного шару (0–60 см) більш розрослою кореневою системою дерев вміст гумусу в неудобрюваному ґрунті стабілізувався на вищому рівні, ніж у 1956 році, але на нижчому порівняно з початковим (табл. 2). А на удобрюваних ділянках гумусованість ґрунту перевищувала початковий рівень – за органічної системи удобрення на 15-34 %, мінеральної – на 10-19 і органо-мінеральної – на 15-30 %. За удобрення органічним добривом (20 т/га гною в розрахунок на рік) та його половинними нормами (10 т/га на рік) у поєднанні з мінеральними (N₆₀P₆₀K₆₀) уже до 24-річного віку насадження в 1956 р. вміст гумусу майже

досяг початкового рівня. Найбільше збагачувався на гумусові речовини шар ґрунту 0–40 см, але помітне збільшення їх вмісту спостерігалось до глибини 60 см і глибше.

2. Динаміка вмісту гумусу (%) у шарі 0–60 см темно-сірого опідзоленого ґрунту впродовж 50-річного періоду вирощування дослідного яблуневого саду

Система удобрення	1932 р. (початковий вміст)	1956 р.*	1962 р.	1972 р.	1982 р.
Без добрив (контроль)		1,75	1,91	1,90	2,02
Органічна (гній 40 т/га)		1,99	2,71	2,35	2,74
Мінеральна (N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀)	2,04	1,75	2,43	2,12	2,28
Органо- мінеральна (гній 20 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)		1,98	2,65	2,34	2,62

Примітка. Зазначені норми добрив вносились через рік під осіннє переорювання ґрунту в міжряддях.* – у шарі 0–40 см.

Деяке зниження гумусованості ґрунту після 1962 р., особливо на удобрюваних ділянках, пов'язане з омолоджувальною обрізкою дерев, внаслідок чого значно були зменшені їх крони (і відповідно зменшився листовий опад), а також ретельніше і більші площі міжрядь оброблялись за технологією чистого пару, що сприяло посиленню мінералізації в ґрунті органічних, в тому числі гумусових, речовин. Крім того, ці площі міжрядь постійно були чистішими від забур'яненості, тому менше поступало в ґрунт органічної маси від бур'янів.

Аналогічна динаміка вмісту гумусу (табл. 3) спостерігалась і в повторно вирощуваному яблуневому саду, який був закладений на тих же дослідних ділянках зі збереженими варіантами удобрення в 1984 р. після розкорчовування старого дослідного саду в 1982 р. У перше десятиріччя вирощування молодого саду гумусованість ґрунту була значно нижча від її рівня у 1982 р., в другому десятиріччі вона поступово підвищувалась і на кінець його досягла вихідного рівня. Коливання вмісту гумусу в окремі роки і періоди зумовлювались різними погодними умовами, неоднаковою інтенсивністю обробітку ґрунту, різною продуктивністю плодових дерев тощо.

3. Динаміка вмісту гумусу в шарі 0–60 см темно-сірого опідзоленого ґрунту у повторно вирощуваному (з 1984 р.) насадженні яблуні після 50-річного досліді з системами її удобрення

Система удобрення	Середній вміст гумусу в різні роки, %			
	1989–1991	1999–2001	2004–2007	2008–2010
Без добрив (контроль)	1,61	1,76	2,01	1,79
Органічна (гній 40 т/га)	1,85	2,49	2,96	2,64

Мінеральна (N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀)	1,68	2,11	2,37	2,25
Органо- мінеральна (гній 20 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)	1,79	2,26	2,75	2,50

Примітка. Гній і фосфорне та калійне добрива вносяться через рік восени під переорювання ґрунту в міжряддях, азотне – навесні під культивуацію.

Результати низки інших досліджень проблемної науково-дослідної лабораторії Уманського НУС з оптимізації родючості ґрунту в плодючих насадженнях підтвердили, що за парового утримання міжрядь в яблуневих садах для забезпечення позитивного балансу гумусу і, відповідно, оптимального рівня родючості ґрунту необхідно постійно (не рідше як через рік) вносити органічні добрива в кількостях не менших 10 т/га сухої маси в розрахунку на рік. При цьому більш позитивно впливають на збагачення ґрунтового середовища гумусовими речовинами удобрювальні матеріали з високим співвідношенням С:N, які ще зумовлюють біологічне зв'язування мінеральних сполук азоту, оберігаючи від вимивання за межі кореневмісного шару і відповідних втрат. Це важливо за парового утримання ґрунту, де процеси мінералізації органічних речовин переважають над їх гуміфікацією.

Дослідженнями також встановлено, що підтримувати на задовільному рівні гумусованість та інші показники родючості ґрунту можна, утримуючи його в міжряддях під паро-сидеральною чи дерново-перегнійною системами, які забезпечують створення значної кількості органічних речовин для поповнення ними ґрунтового середовища (табл. 4). Відповідно підвищується вміст у ґрунті гумусу порівняно з паровою системою його утримання, про що свідчать результати дослідження його динаміки в ґрунті повторно посадженого у 1984 році дослідного саду впродовж 20-річного періоду після закладання досліду в 1987 році (табл. 5).

Наведені в таблицях 4 і 5 дані отримано на неудобрюваних (контрольних) ділянках, а у варіантах з удобренням яблуні, де внесенням відповідних норм органічних і мінеральних добрив вміст рухомих форм елементів мінерального живлення в ґрунті доводився до оптимальних рівнів, ці показники були значно вищими, завдяки наростанню більшої маси трав'янистої рослинності на удобрених ділянках.

4. Суха маса (скошувана надземна частина і коріння в шарі ґрунту 0–60 см) в міжряддях саду за паро-сидеральною і дерново-перегнійною систем їх утримання (1988–2006 рр.), т/га

Система утримання ґрунту		Середньорічна маса	Коливання маси за роками
Дерново-	Паро-сидеральна	10,3	7,7–15,4
	бобово-злакова травосуміш	11,4	8,7–14,6
	природна трав'яниста рослинність з переорюванням восени	10,0	8,8–11,8
	природна трав'яниста рослинність з дискуванням навесні	9,6	8,6–11,3

5. Динаміка вмісту гумусу в шарі 0–60 см темно-сірого опідзоленого ґрунту за різних систем його утримання в яблуневому саду, %

Система утримання ґрунту	1987 р. (початковий вміст)	Середні дані за різні роки		
		1992–1997	1999–2001	2003–2006
Парова	1,98	1,89	1,96	1,95
Паро-сидеральна	2,06	2,01	2,31	2,26
бобово-злакова	1,98	2,16	2,42	2,34
травосуміш				
природна трав'яниста рослинність	1,99	2,11	2,24	2,27
з переорюванням восени				
природна трав'яниста рослинність				
з дискуванням навесні	1,90	2,02	2,22	2,24

Зі збільшенням гумусованості ґрунту під впливом удобрення і вирощування в міжряддях трав'янистої рослинності поліпшувались інші важливі показники родючості, зокрема зростала біологічна активність ґрунтового середовища – збільшувалось виділення з ґрунту CO₂ на 30–45%, розкладання лляної тканини – на 28–52%, продукування N-NO₃ за оптимальних гідротермічних умов у термостаті (нітрифікаційна здатність ґрунту) – на 23-35%; підвищувався вміст рухомих форм макро- і мікроелементів мінерального живлення у кореневмісному шарі плодкових дерев; оптимізувались параметри фізичних властивостей – збільшувались показники вмісту агрономічно цінних структурних агрегатів діаметром 0,25–10 мм, в тому числі водостійких, і, відповідно, водопроникності та вологоємності, завдяки чому створювалось краще вологозабезпечення плодкових рослин, що має важливе значення для незрошеного саду за кліматичних умов нестійкого, а інколи й недостатнього зволоження, де ґрунтова волога є головним обмежувальним фактором рівня продуктивності плодкових насаджень.

6. Середня врожайність дослідних сортів яблуні за всі роки плодоношення залежно від систем удобрення, т/га

Системи удобрення	Кальвіль сніговий на насінній підщепі 1931 р. садіння, плодоношення з 1940 по 1981 р.	Повторно вирощуваний сад з 1984 р., плодоношення з 1992 по 2010 рр.		
		Айдаред на насінній підщепі	Айдаред на вегетативній підщепі М4	Кальвіль сніговий на насінній підщепі
Без добрив (контроль)	10,8	10,2	9,7	8,9
Органічна (гній 40 т/га)	13,6	13,7	12,3	11,8
Мінеральна (N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀)	13,0	12,3	11,0	10,3
Органо-мінеральна (гній 20 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)	13,7	13,6	12,3	11,5

За такого підвищення родючості ґрунту зростала врожайність дослідних дерев яблуні сорту Кальвіль сніговий упродовж усього періоду їх плодоношення – 1940–1981 рр. (табл. 6). За органічної та органо-мінеральної систем удобрення вона була вищою від контрольної (на неудобрюваних ділянках) на 26 і 27%, а за мінеральної системи – на 20%. Аналогічна закономірність плодоношення спостерігалась і у повторно вирощуваному саду з 1984 року на тих самих дослідних ділянках після розкорчовування старого дослідного саду у 1982 році. Дещо нижча продуктивність Кальвіля снігового у повторно вирощуваному насадженні, вірогідно, зумовлювалась певною ґрунтовою від попереднього вирощування яблуні на тій самій площі. Як свідчать спеціально проведені дослідження, вона проявлялась після не менш 10-річного періоду вирощування молодого саду в усіх варіантах досліду, хоча різною мірою: на родючіших фонах її вплив дещо послаблювався.

Позитивний вплив кращих умов кореневого живлення плодкових дерев на їх плодоношення за вищої гумусованості ґрунту спостерігався і в досліді з системами його утримання у повторно вирощуваному саду з 1984 року. Тут за паро-сидеральної і дерново-перегнійної систем урожайність дослідних сортів яблуні була переважно вищою або на її рівні за парової системи утримання ґрунту в міжряддях (табл. 7) за умови більш дефіцитного водного режиму ґрунтового середовища, що мав місце у посушливі літні періоди вегетації рослин. Найбільший дефіцит ґрунтової вологи у ці періоди спостерігався за вирощування в міжряддях бобово-злакової травосуміші, що вегетувала з ранньої весни до пізньої осені і створювала найбільшу фітомасу.

7. Середня врожайність дослідних сортів яблуні за 1992–2010 рр. плодоношення залежно від систем утримання ґрунту, т/га

Система утримання ґрунту	Айдаред на насінній підщепі	Айдаред на вегетативній підщепі М4	Спартан на насінній підщепі
Парова	12,3	12,4	13,3
Паро-сидеральна	13,1	13,0	14,6
бобово-злакова травосуміш	12,4	12,2	13,4
природна трав'яниста рослинність	13,0	13,2	13,8
Дерново-перегнійна			
з переорюванням восени			
природна трав'яниста рослинність	12,6	12,4	14,4
з дискуванням навесні			

8. Оптимальні параметри основних властивостей ґрунтів у шарі 0–60 см для насаджень яблуні

Параметри властивостей ґрунтів	ґрунт			
	сірий опідзолений	темно-сірий опідзолений	чорнозем опідзолений	чорнозем звичайний
Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г ґрунту	2,8–3,5	2,5–3,0	2,0–2,5	1,8–2,2
Сума увібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту	20–23	25–30	30–33	31–34
Ступінь насиченості	85–89	88–91	92–95	93–96

основами, %				
pH _{kcl}	5,2–5,8	5,3–6,0	5,6–6,2	6,8–7,1
Щільність, г/см ³	1,3–1,45	1,2–1,3	1,1–1,2	1,05–1,15
Пористість, %				
загальна	48–55	50–55	50–60	55–65
некапілярна	11–20	12–20	12–20	15–20
Вміст агрономічно цінних структурних агрегатів (0,25–5 мм), %	50–60	55–60	не менше 60	не менше 60
Вміст гумусу, %	2,1–2,8	2,5–3,0	3,2–3,8	3,5–4,0
Вміст нітратного азоту після 14-добового компостування в шарі 0–40 см, мг/кг ґрунту	15–20	22–25	25–31	34–35
Вміст фосфору, мг/кг ґрунту за методом Кірсанова	150–180	-	-	-
за методом Чирікова	-	120–160	120–160	-
за методом Мачигіна	-	-	-	50–70
за методом Егнера–Ріма–Домінго	60–90	70–100	70–100	60–80
Вміст калію, мг/кг ґрунту за методом Кірсанова	180–220	-	-	-
за методом Чирікова	-	150–200	150–200	-
за методом Мачигіна	-	-	-	350–400
за методом Егнера – Ріма – Домінго	160–200	230–280	230–280	400–450

На основі результатів досліджень різних показників родючості ґрунту в розглянутих тривалих дослідах з системами його утримання в міжряддях та удобрення в насадженнях яблуні, а також в інших дослідних садах на ґрунтових відмінах, де вирощується ця найбільш поширена плодова культура, визначені і запропоновані для неї оптимальні параметри основних властивостей ґрунтів, що характеризують оптимізований рівень родючості (табл. 8).

Облік урожайності яблуні в дослідних інтенсивних (ущільнених) насадженнях показав, що на таких оптимізованих фонах родючості за сприятливих погодних умов та виконання всіх технологічних заходів догляду за садом забезпечуються досить високі врожаї (30–40 т/га) доброякісних плодів.

Висновки

1. Для забезпечення високої продуктивності яблуні її промислові насадження потрібно закладати на ділянках повнопрофільного незмитого, добре гумусованого ґрунту з близькими до оптимальних параметрами основних властивостей, що визначають відповідний рівень його родючості.

2. Перед закладанням саду необхідно проводити ретельне агрохімічне обстеження ґрунту з визначенням вмісту гумусу, карбонатів, рухомих сполук та активності іонів кальцію, елементів мінерального живлення і реакції ґрунтового середовища.

3. За парової системи утримання темно-сірих і чорноземних ґрунтів у міжряддях яблуневих садів для оптимізації їх агрохімічних, біологічних і фізичних показників родючості потрібно систематично (через рік) вносити

органічні добрива у нормах 10 т/га сухої маси в розрахунку на рік.

4. За відсутності можливостей такого застосування органічних добрив достатнє поповнення ґрунту органічними речовинами можна забезпечувати, замінюючи парову систему його утримання паро-сидеральною чи дерново-перегнійною, за яких щорічно в міжряддях саду нарощується від 8 до 15 т/га сухої органічної маси, і відповідно підвищується гумусованість та поліпшуються всі інші показники родючості ґрунту.

5. Поряд з вирощуванням сіяних трав і травосумішей за дерново-перегнійної системи в міжряддях ґрунт в них можна утримувати і під природною трав'янистою рослинністю, яка забезпечує нарощування майже такої самої органічної маси і дещо пом'якшує напруженість водного режиму ґрунтового середовища у фазу інтенсивного росту дерев навесні та сприяє захисту плодкових рослин від хвороб і шкідників, завдяки осінньому чи весняному обробітку ґрунту.

Список літератури

1. Булыгин С. Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве. Изд. 4 перераб. и доп./ С. Ю. Булыгин, Л. Ф. Демичев, В. А. Доронин и др.; Под ред. С. Ю. Булыгина. – Днепропетровск: Січ, 2010. – 104 с.

2. Иванов В. Ф. Экология плодовых культур / В. Ф. Иванов, А. С. Иванова, Н. Е. Опанасенко, Н. П. Литвинов, В. И. Важов. – К.: Аграрна наука, 1998. – 406 с.

3. Копитко П. Г. Удобрения плодовых и ягідних культур / П. Г. Копитко. – К.: Вища школа, 2001. – 206 с.

4. Копитко П. Г. Ґрунтові умови мінерального живлення і захворювання яблуні дрібнолистістю та хлорозом. Основи біологічного рослинництва в сучасному землеробстві / П. Г. Копитко. // Зб. наук. пр. Уманського НУС. – Умань, 2011. – С. 432–437.

5. Наумов В. Д. Почвенные условия и розеточность яблони / В. Д. Наумов, В. М. Тарасов, Л. М. Наумова // Сад-во и вин-во Молдавии, 1985. – № 1. – С. 41–43.

6. Неговелов С. Ф. Почвы и сады / С. Ф. Неговелов, В. Ф. Вальков. – Ростов на Дону: Изд-во Ростов. ун-та, 1985. – 192 с.

7. Полупан М. І. Класифікація ґрунтів України / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. А. Величко; за ред. М. І. Полупана. – К.: Аграрна наука, 2005. – 300 с.

8. Придатність ґрунтів під сади і ягідники / П. Д. Попович, В. А. Джамаль, Н. Г. Ільчишина, С. О. Скорина; за ред. П. Д. Поповича. – К.: Урожай, 1981. – 160 с.

9. Тарасов В. М. Розеточность и усыхание побегов яблони как следствие нарушения питания цинком и медью, меры борьбы с ними / В. М. Тарасов: Автореф. дис.... д-ра с.-х. наук. – Москва: ТСХА. – 38 с.

Рассматриваются результаты исследований изменений показателей плодородия чернозема типичного в зависимости от степени смытости и темно-серой оподзоленной почвы при разных системах ее содержания в междурядьях и удобрения и влияние этих изменений на продуктивность яблони.

Продуктивність насаджень яблони, вплив ґрунтових умов

The results of investigations are presented about the changes in indices of fertility for typical chernozem depending on the degree of water erosion, and for dark grey podzolized soil by different systems of its treatment and fertilization in space between rows as well the influence of these measures on the productivity of apple trees.

Productivity of apple-tree planting, influence of soil conditions