

біологічних стимуляторів, догляду за саджанцями та ін., собівартість вирощених саджанців, затрати праці та інші економічні показники зменшилися у 4 рази.

### Література

1. Андрієнко М. В. Малопоширені ягідні і плодові культури / М. В. Андрієнко, І. С. Роман. – К.: Урожай, 1991. – 168 с.
2. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств : [Підручник] / В. Г. Андрійчук. – К.: КНЕУ, 2004. – 624 с.
3. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу : [Підручник] / В. Г. Андрійчук. – К.: КНЕУ, 2013. – 779 с.
4. Балабак А.Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодових і ягідних культур / А.Ф. Балабак. – Умань: УВП «Графіка», 2003. – 109 с.
5. Високовітамінні плодові культури / [І.М.Шайтан, С.В. Клименко, Р.Ф.Клеєва, В.А. Анпілогова]. – К.: Урожай, 1987. – 102 с.
6. Діхтяренко А.В. Вплив типу пагона і метамерності на регенераційну спроможність стеблових зелених живців лимонника китайського / А.В. Діхтяренко // Садівництво. Міжв. тем. наук. зб. – К., 2007. – Вип. 60 – С. 190-194.
7. Діхтяренко А.В. Розмноження зеленими живцями та вирощування саджанців лимонника китайського в Правобережному Лісостепу України / А.В. Діхтяренко // Вісник Полтавської ДАА. – Полтава, 2008. – № 2. С. 78-82.

УДК 634.54:631.559

8. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві / [Яворська В. К., Драгозов І. В., Крючкова Л. О., Курчій Б. О. та ін.] – К.: Логос, 2006. – 176 с.

### References

1. Andrienko, M.V., Roman, I.S. 1991. Rare berry and fruit crops. Kyiv: Urozhai.
2. Andriichuk, V.G. 2004. Economy of agricultural enterprises: Textbook. Kyiv: KNEU.
3. Andriichuk, V.G. 2013. Economy of enterprises of agroindustrial complex: Textbook. Kyiv: KNEU.
4. Balabak A.F. 2003. Rooted propagation of rare fruit and berry crops. Uman: UPPC "Graphics".
5. Shaitan, I.M., Klymenko, S.V., Kleeva, R.F., Anpilogova, V.A. 1987. Highly vitamin fruit crops. Kyiv: Urozhai.
6. Dikhtiarenko, A.V. 2007. Impact of the shoot type and metamerism on the regenerative capacity of stem green cuttings of Chinese magnolia. Gardening. Interuniversity Thematic Scientific Collection, 60: 190-194.
7. Dikhtiarenko, A.V. 2008. Propagation of green cuttings and growing of seedlings of Chinese magnolia in Right-bank Forest Steppe of Ukraine. Bulletin of Poltava SAA, 2: 78-82.
8. Yavorska, V.K., Dragovoz, I.V., Kriuchkova, L.O., Kurchii, B.O. 2006. Growth regulators based on natural raw materials and their use in crop production. Kyiv: Logos.

П. Г. Копитко

доктор с.-г. наук, професор  
Уманського національного  
університету садівництва



## ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СИДЕРАТИВ У ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕННЯХ

**Анотація.** Розглядаються результати динаміки трансформації (розкладання, мінералізації та гуміфікації) сидеральної маси пшениці озимої, гороху і гірчиці в різних ґрунтах за однакових природних умов садового агрофітоценозу (яблуневий сад на темно-сірому опідзоленому ґрунті впродовж річного періоду. Інтенсивність її процесів залежала від гранулометричного складу, фізико-хімічних і біологічних властивостей досліджуваних ґрунтів, фізичного стану і хімічного складу самої сидеральної маси та гідро-термічних умов у ґрунті саду під час компостування.

**Ключові слова:** сидеральна маса, ґрунт, сад, розкладання, мінералізація, гуміфікація.

П. Г. Копитко

доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри общего земледелия  
Уманський національний університет садівництва

### ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИДЕРАТОВ В ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

**Аннотация.** Рассматриваются результаты динамики трансформации (разложения, минерализации, гумификации) сидеральной массы пшеницы озимой, гороха и горчицы в разных почвах при одинаковых природных условиях садового агрофитоценоза (яблоневого сада на темно-серой оподзоленной почве) в течение годового периода. Интенсивность ее процессов зависела от свойств исследуемых почв, физического состояния и химического состава самой сидеральной массы и гидротемпературных условий в почве сада в период компостирования.

**Ключевые слова:** сидеральная масса, почва, разложение, минерализация, гумификация.

P. G. Kopytko

Doctor of Agricultural Science, Professor  
Uman National University of Horticulture

### PECULIARITIES OF GREEN MANURE CROPPING IN FRUIT PLANTATIONS

**Abstract.** The article reviews the dynamics of transformation (moldering, mineralization and humification) of green manure weight of winter wheat, peas and mustard under the same environmental conditions of garden agrophytocoenoses (apple orchard on dark gray podzolics) in summer season. The intensity of these processes depends on grain-size distribution, physicochemical and biological soil characteristics, consistence and chemical content of green manure weight and climatic conditions during composting.

**Keywords:** green manure weight, soil, garden, moldering, mineralization, humification.

**Постановка проблеми.** Через нестачу традиційних органічних добрив – відходів від тваринницької галузі в сучасному землеробстві, у тому числі й садівництві, все більшого значення набуває застосування зеленого удобрення, тобто зароблення в ґрунт сидеральної маси різних рослин, які спеціально вирощуються для збагачення його в першу чергу органічними речовинами та мінеральними сполуками елементів живлення. При цьому важливо враховувати особливості трансформації сидеральної маси в ґрунті після її зароблення, що залежить від фізико-хімічних і біологічних властивостей

самого ґрунтового середовища та фізичного стану і хімічного складу заробленої рослинної маси.

За її інтенсивного розкладання й швидкої мінералізації ґрунт збагачується на мінеральні сполуки елементів живлення, а на органічні гумусові речовини може навіть збіднюватись через посилення мікробіологічних мінералізаційних процесів, внаслідок чого частково трансформуються ґрунтові запаси гумусу. А надмірне підвищення вмісту в ґрунті розчинних поживних речовин, які не всі зможуть бути використані плодовими рослинами, призводить в умовах саду до непродуктивних

утрат їх через вимивання за межі кореневої системи. Особливо це актуально за парового утримання ґрунту в плодкових агроекосистемах, де мінералізаційні процеси в ньому переважають над гуміфікаційними, і для підтримання ґрунтової родючості на вищому рівні потрібно застосовувати паро-сидеральну систему в міжряддях замість парової.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Паро-сидеральна система утримання ґрунту в плодкових насадженнях застосовується з метою додаткового поповнення його органічними речовинами та мінеральними елементами живлення, які не були використані плодковими деревами, а вирощуваними сидеральними рослинами і знову повернуті в ґрунт після зароблення та мінералізації їхньої біомаси. Це важливо у незрошуваних садах, зокрема в Лісостеповій зоні за умов нестійкого й недостатнього зволоження, де доводиться утримувати ґрунт у паровому стані для поліпшення забезпечення плодкових дерев ґрунтовою вологою як основним у цих умовах обмежувальним фактором рівня продуктивності плодкових насаджень. Однак довготривале утримання ґрунту в паровому стані призводить до зниження його родючості через дегуміфікацію і, відповідно, погіршення фізичних, фізико-хімічних та біологічних властивостей, посилення ерозійних процесів і непродуктивних утрат поживних речовин через вимивання навіть за межі глибокої кореневої системи плодкових дерев, про що свідчать численні дослідження [1–4].

В результаті досліджень також встановлено, що на відміну від парового утримання ґрунту найбільш ефективно сприяє підвищенню його родючості дерново-перегнійна система в міжряддях саду [5–10]. Але застосування цієї альтернативної до парової системи в зазначених кліматичних умовах досить проблематичне, особливо в сучасних інтенсивних насадженнях, де вирощуються слабо- і середньорослі дерева на вегетативних підщепах з порівняно мілко поширеною в ґрунті кореневою системою. Вони не можуть використовувати ґрунтову вологу з глибоких шарів, а у верхніх відбувається конкуренція за неї з трав'янистою рослинністю, що вирощується в міжряддях. До того ж верхній шар ґрунту швидше і в більшій мірі висихає особливо в затижні жаркі літні періоди між дощами, що досить часто повторюється в останні роки через глобальне планетарне потепління клімату. За таких умов послаблюється наростання надземної маси трав у міжряддях саду, в результаті чого не створюється достатній шар мульчі на поверхні ґрунту або й буває він зовсім відсутній.

Дослідження в яблуневому саду Уманського НУС показали, що сорти Айдаред і Спартан на сильнорослій насіннєвій підщепі дещо рясніше плодоносили за дерново-перегнійної системи утримання ґрунту порівняно з паровою і паро-сидеральною, а Айдаред на вегетативній підщепі М.4, навпаки, плодоносив слабкіше – врожайність була нижча за першої, відповідно, на 1,0 і 1,8 т/га, або на 4 і 7% [11]. Урожайність сорту Спартан була найвища за паро-сидеральної системи (вирощування в міжряддях жита озимого, надземна маса якого зароблялась у третій декаді травня).

У цьому досліді встановлено, що за вирощування лише в осінньо-весняний період жита озимого в ґрунті був менш дефіцитний водний режим для плодкових дерев порівняно із залуженими міжряддями трав'янистою рослинністю, яка вирощувалась упродовж усього вегетаційного сезону з ранньої весни до пізньої осені. Крім того, за паро-сидеральної системи в період формування врожаю плодів із червня місяця до осені і поживні речовини використовувались із ґрунту лише плодковими деревами.

Як відомо, в садівництві, як і загалом в землеробстві, вирощуються й інші сидеральні культури, крім злакових озимих (жита, пшениці тощо). І досить часто недостатньо враховується неоднаковий їхній вплив на процеси, що відбуваються в ґрунтовому середовищі і в кінцевому результаті на його стан. Ще І.В. Тюрін [12] зазначав, що

роль зеленого удобрення як джерела поживних речовин для рослин залежить від ґрунтово-кліматичних умов, а в близьких умовах – у великій мірі від складу заорюваної рослинної маси з певним відношенням у ній С : N. За більш вузького відношення процеси її розкладання і мінералізації відбуваються швидше, а за широкого вони сповільнюються і більше маси гуміфікується.

Пізніше К.А. Блек [13] на основі узагальнення результатів багатьох досліджень визначив критичне відношення С : N рівне 22 та вміст азоту в удобрювальному матеріалі – 2% і стверджував, що за відношення С : N нижчого та вмісту азоту вищого критичного значення відбуватиметься розкладання органічної маси до повної мінералізації в ґрунті. А за відношення більшого та вмісту азоту меншого від критичного відбуватиметься іmobilізація азоту й утворення органічних речовин. В подальших дослідженнях він прийшов до висновку, що критичні рівні в різній органічній масі характеризуються значним варіюванням: С : N – у межах 15-33 і вміст азоту – 1,2-2,6 %, що зумовлює інтенсивність і тривалість процесів розкладання залежно від вологості, температури та збагачення ґрунтового середовища мінеральними елементами, зокрема азотом, а також від якісного складу удобрювального матеріалу, зокрема вмісту в ньому води і сухої речовини та хімічних сполук: лігніну, клітковини, розчинних вуглеводів, азотистих та інших речовин.

Зазначені узагальнення підтверджуються даними багатьох досліджень, які показали, що внесена в ґрунт дуже волога, багата білками і цукрами зелена маса молодих рослин, особливо бобових (гороху, вики, люпину), швидко розкладається і внаслідок інтенсивного розвитку мікробіологічних процесів сприяє мінералізації навіть ґрунтових органічних речовин, в тому числі гумусових. При цьому значно зростає вміст у ґрунті мінеральних сполук елементів живлення, особливо азоту, а запаси гумусових речовин можуть зменшуватись [14–17]. Такі ж результати підтверджені дослідженнями з використанням ізотопу  $^{15}\text{N}$  [15, 18, 19]. А за розкладання в ґрунті злакових сидератів та їх сумішей з бобовими в більшості випадків відбувалось збагачення його органічними сполуками вуглецю й азоту [14–16, 20].

Узагальнивши результати численних досліджень, Г. Кант [16] запропонував розділити сидеральні рослини на групи залежно від їх впливу на ґрунтові процеси. Це одна група тих сидератів, які збагачують ґрунт мінеральним азотом (однорічні бобові рослини), друга – органічним вуглецем (злакові рослини), третя (рослини, що поліпшують структуру й інші фізичні параметри ґрунту (бобово-злакові травосуміші) і четверта (рослини, які захищають ґрунт від ерозії та вимивання з нього азоту в осінньо-зимово-весняний період (багаторічні травосуміші, озими покривні культури – злакові, хрестоцвітні тощо). Автор сам визнає, що це розділення досить умовне і радить застосовувати в землеробстві ті чи інші групи сидератів або окремі сидеральні рослини творчо залежно від конкретних умов і потреб впливу на ґрунт у різних фітоценозах.

**Методика дослідження.** Для вивчення процесів трансформації в різних ґрунтах сидеральної маси пшениці озимої, гороху та гірчиці в умовах садового агрофітоценозу було проведено лабораторно-польове дослідження проблемною лабораторією Уманського СГІ у яблуневому саду на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Дослід закладено з дерново-підзолистим супіщаним ґрунтом, завезеним із саду радгоспу Чернігівський Чернігівської області, з сірим лісовим легкосуглинковим з саду Подільської дослідної станції садівництва, з сірим лісовим ґрунтом важкосуглинковим і чорноземом опідзоленим важкосуглинковим із саду Уманського СГІ та з чорноземом звичайним важкосуглинковим із саду в Донецькій області. Всі зразки ґрунтів відібрано з шару 0–20 см у міжряддях на межі проєкції крон дерев яблуні. 60 кг кожного ґрунту змішували з наважками подрібненої маси сидеральних рослин, що відповідали тій їхній

кількості, яка могла б попасти в ґрунт при заробленні на площі 0,25 м<sup>2</sup> за врожайності 20 т/га зеленої маси. Так підготовлені зразки розважували по 10 кг і ці наважки поміщали у густі пластикові сітки, які закопували в яблуневому саду на темно-сірому опідзоленому ґрунті до глибини 25 см, прикриваючи їх п'ятисантиметровим шаром ґрунту. Таким чином дослід було закладено в шестиразовому повторенні. Компостування сидеральної маси з досліджуваними ґрунтами відбувалось протягом року в однакових природних умовах.

**Результати дослідження.** В результаті дослідження виявлено, що динаміка розкладання сидеральної маси досліджуваних рослин значно відрізнялась (табл.1). Впродовж першого місяця (з 6-го червня по 6-те липня) найбільш інтенсивно розкладалась маса гірчиці, більшу частину якої складало зелене соковите листя легко доступне для мікроорганізмів. Її вологість була 37%. Найменше розклалась маса пшениці озимої, особливо у важкосуглинкових ґрунтах. Її подрібнені стебла і листки на початок червня були більш огрубілими, ніж гороху й гірчиці, та менш обводненими – з вологістю 17,8%. Така закономірність розкладання сидеральної маси різних рослин спостерігалась впродовж усього річного періоду компостування, хоч його інтенсивність відносно змінювалась не однаково. З часом розкладання маси пшениці пришвидшувалось, а гороху й гірчиці сповільнювалось. Тому на кінець річного періоду відсоток маси, що розклалась, помітно зблизився порівняно з показниками після першого місяця компостування. Однак, і після річного періоду не розкладена маса пшениці озимої залишилась у більшій кількості 23,9–29,9%, а гороху і гірчиці, відповідно, лише 9,4–18,0% і 7,3–15,6%.

При розкладанні сидеральної маси пшениці озимої в першій період компостування в усіх ґрунтах виявлено значне зниження вмісту нітратного азоту порівняно з його показниками без сидератів (табл. 2.) А за компостування маси гороху й гірчиці воно спостерігалось у меншій мірі лише в легких ґрунтах: дерново-підзолистому та сірому лісовому, де різко, відповідно, в 2,3 і 3,4 та 2,5 і 3,1 разів, збільшився вміст амонійного азоту. В ґрунтах важкосуглинкових його зростання відбувалось менш інтенсивно і, разом з цим, у них підвищувався вміст нітратного азоту. Вірогідно, такі результати продукування мінеральних сполук азоту зумовлювались пригніченням процесів нітрифікації в перших двох ґрунтах більш кислою реакцією середовища, що перешкоджало перетворенню амонійного азоту в нітрати. Крім того, у важкосуглинкових

ґрунтах процеси мінералізації сидеральної маси відбувались менш інтенсивно порівняно з супіщаним і легкосуглинковим, тому й менше продукувалось мінерального азоту, зокрема амонійного. Останній у цих більш нейтральних ґрунтах з сидеральною масою гороху та, особливо, гірчиці інтенсивніше трансформувалась в нітратні сполуки, вміст яких після першого місяця компостування був більшим, ніж без сидератів, на 6,5–121,4%.

Після першого місяця компостування сидератів аналізами виявлено деяке підвищення вмісту гумусових речовин. Найбільшим воно було у важкосуглинкових ґрунтах із сидеральною масою пшениці, а найменше з горохом. Такі закономірності змін вмісту гумусових речовин спостерігались впродовж усього річного періоду. При цьому в ґрунтах з горохом і гірчицею в основному виявлялась лише тенденція до збільшення їх вмісту, а в деяких випадках після три- та шестимісячного періодів компостування аналізи показували навіть деяке зменшення вмісту гумусу. Про такі результати процесів гуміфікації в ґрунтах сидеральної маси досліджуваних культур свідчать і наведені в табл. 2 дані про вміст вуглецю органічних речовин після річного періоду компостування.

Щодо мінералізації в ґрунтах сидеральної маси, то після першого місяця компостування зростання вмісту мінерального азоту відбувалось в основному за рахунок посиленого продукування амонійних сполук. Пізніше до трьох місяців поряд з ними значно збільшилась кількість нітратів. Після піврічного та річного періодів уже переважав вміст нітратного азоту, особливо в легких кислих ґрунтах, а в нейтральних важкосуглинкових чорноземах його було менше на кінець річного періоду. Коливання вмісту амонійного та нітратного азоту в різні строки визначення також залежали від неоднакових вологості та температури ґрунтового середовища, в якому компостувались ґрунти з сидератами, за різних погодних умов на час відбору проб для аналізів.

Відмінності між інтенсивністю розкладання та мінералізації і гуміфікації сидеральної маси різних рослин також зумовлювались неоднаковим хімічним складом її (табл. 3). Маса пшениці озимої була менш волога з вищим відсотком сухої речовини, в складі якої знаходилось більше сполук стійкіших до розкладання мікроорганізмами: лігніну, клітковини, геміцелюлози. Вона також відрізнялась ширшим відношенням C : N – 36,9, що зумовлює в більшій мірі імібілізацію мінеральних елементів, зокрема азоту в ґрунті, а не мінералізацію, як при компостуванні з масою гороху й,

Таблиця 1

Динаміка розкладання маси сидеральних рослин у різних ґрунтах, %

ґрунти	Сидеральні рослини	Тривалість компостування			
		один місяць	три місяці	шість місяців	рік
Дерново-підзолистий супіщаний	Пшениця озима	22,2	40,2	56,2	70,1
	Горох	33,9	48,6	71,4	88,8
	Гірчиця	50,2	53,7	69,5	84,4
Сірий лісовий легкосуглинковий	Пшениця озима	25,8	43,9	57,0	74,4
	Горох	40,1	60,3	69,6	88,3
	Гірчиця	54,1	58,5	73,4	90,2
Сірий лісовий важкосуглинковий	Пшениця озима	18,8	32,0	49,0	71,6
	Горох	33,6	46,3	74,3	82,0
	Гірчиця	45,6	68,3	75,6	85,6
Чорнозем опідзолений важкосуглинковий	Пшениця озима	13,5	34,6	45,3	74,0
	Горох	47,7	53,3	70,9	89,5
	Гірчиця	48,2	54,4	71,2	92,7
Чорнозем звичайний важкосуглинковий	Пшениця озима	16,6	38,7	46,4	76,1
	Горох	32,2	60,3	73,2	90,6
	Гірчиця	53,9	56,1	71,2	88,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>		4,8	6,2	10,7	11,1

Таблиця 2

## Продуктування мінеральних сполук азоту і вміст органічного вуглецю при компостуванні сидеральної маси в різних ґрунтах

Ґрунт	Сидерати	Вміст в ґрунті сполук азоту після різних термінів компостування, мг/кг								Вуглець гумусових речовин в ґрунті після річного періоду компостування, %
		N-NH <sub>4</sub>				N-NO <sub>3</sub>				
		місяць	три місяці	шість місяців	рік	місяць	три місяці	шість місяців	рік	
Дерново-підзолистий супіщаний	Без сидератів	48	20	3	10	11	12	22	10	0,69
	Пшениця озима	54	22	6	12	4	16	18	16	0,84
	Горох	111	32	8	11	5	35	45	49	0,70
	Гірчиця	163	27	12	17	7	48	27	70	0,68
Сірий лісовий легкосуглинковий	Без сидератів	40	31	3	21	37	16	25	15	1,41
	Пшениця озима	59	26	4	14	12	22	27	24	1,60
	Горох	99	69	12	12	18	29	37	92	1,47
	Гірчиця	124	70	13	16	25	58	34	75	1,44
Сірий лісовий важкосуглинковий	Без сидератів	32	22	2	11	26	9	5	14	1,63
	Пшениця озима	43	26	2	10	9	8	9	26	1,84
	Горох	49	25	3	10	34	25	33	24	1,77
	Гірчиця	78	31	3	10	58	49	46	28	1,69
Чорнозем опідзолений важкосуглинковий	Без сидератів	26	15	2	12	35	13	12	7	3,24
	Пшениця озима	68	18	2	14	25	21	21	9	3,38
	Горох	85	20	2	12	43	48	30	12	3,26
	Гірчиця	90	21	3	13	65	66	47	22	3,28
Чорнозем звичайний важкосуглинковий	Без сидератів	38	22	2	14	28	10	5	9	3,53
	Пшениця озима	60	14	2	11	20	18	9	9	3,78
	Горох	66	19	2	10	30	30	40	10	3,59
	Гірчиця	77	22	3	16	55	53	63	12	3,63
НІР <sub>05</sub>		8	4	2	3	5	4	3	5	0,12



Таблиця 3

## Хімічний склад сидеральної маси різних рослин, %

Вид сидератів	Вода	Суха речовина	Клітковина	Геміцелюлоза	Протеїни	Лігнін	Відношення С : N
Пшениця озима	17,8	82,2	33,6	8,2	7,9	13,8	36,9
Горох	34,3	65,7	19,3	4,4	16,8	8,0	23,0
Гірчиця	37,0	63,0	22,7	3,3	15,2	11,3	18,9
<i>HIP<sub>05</sub></i>	4,3	6,0	4,9	1,4	3,7	1,8	5,2

особливо, гірчиці з вужчим відношенням С : N. Остання, крім того, як зазначалось раніше, була найбільш волога, що підвищувало її доступність для ґрунтової мікрофлори, особливо в першій період компостування.

Таке значення більшої свіжості й вологості зеленої маси сидератів для інтенсифікації процесів її розкладання та мінералізації підтверджується результатами паралельно проведеного досліді з компостуванням у тих же ґрунтах висушеної маси досліджуваних сидератів. Ці процеси у всіх ґрунтах помітно сповільнювались, а закономірності відмінностей їхнього протікання залежно від властивостей різних ґрунтів і стану компостованого ґрунтового середовища при неоднакових умовах температури та зволоження в окремі періоди річного циклу, а також від хімічного складу сидеральної маси були аналогічні з тими, що при компостуванні сирової маси. В результаті було виявлено, що за компостування сухої маси в більшій мірі відбувалась її гуміфікація й іммобілізація азоту, внаслідок цього на кінець річного періоду в ґрунтах уміст органічного вуглецю гумусових речовин значно перевищував показники, отримані в досліді з сировою сидеральною масою (див. табл. 2). Таке підтвердження встановлено і в польовому досліді з вирощуванням у міжряддях саду озимого жита як сидеральної культури. Його подрібнена маса в кінці травня зароблялась у ґрунт дискуванням зразу при скошуванні і через п'ять діб після її підсушування на поверхні ґрунту. На ділянках останнього варіанта вміст гумусових речовин у ґрунті підвищувався більше на 17-20 % порівняно з показниками у першому варіанті.

**Висновки.** 1. Інтенсивність розкладання та мінералізації сидеральної маси залежить від її фізичного стану та хімічного складу, а також від фізико-хімічних і біологічних властивостей ґрунтового середовища, в яке вона заробляється. Чим соковитіша (більш обводнена) зелена маса молодих рослин гірчиці й гороху, тим швидше вона розкладається й мінералізується. При цьому ґрунт в основному збагачується мінеральними сполуками елементів живлення, зокрема азоту, а вміст гумусових речовин не збільшується.

2. Співвідношення між процесами мінералізації й гуміфікації сидеральної маси зумовлюються її хімічним складом, зокрема відношенням С : N, яке в масі пшениці озимої сягає 37, а гороху і гірчиці, відповідно – 23 і 19, а також вищим умістом у першій стійкіших до розкладання речовин: лігніну, клітковини, геміцелюлози.

3. За необхідності першочергового збагачення ґрунту мінеральними сполуками елементів живлення варто вирощувати в міжряддях плодових насаджень сидеральні рослини, маса яких швидко розкладається й мінералізується, зокрема хрестоцвіті та бобові, а для підвищення рівня гумусованості ефективніші злакові сидерати, зокрема озимі жито і пшениця, маса яких у більшій мірі гуміфікується, особливо при заробленні в ґрунт у підсушеному стані.

4. Для забезпечення кращого врівноваження процесів мінералізації й гуміфікації сидеральної маси в ґрунті та, відповідно, збагачення його мінеральними сполуками елементів живлення і гумусовими речовинами варто вирощувати в міжряддях саду травосуміші злакових і бобових рослин, зокрема жита чи пшениці з озимими чи зимуючими формами вики й гороху.

## Література

1. Неговелов С.Ф. Почвенные условия и рост плодовых деревьев / С.Ф. Неговелов // Содержание почвы в садах. – К: Сельхозгиз, 1963. – С.119-128.
2. Кондаков А.К. Агрохимические изменения по профилю почвы в яблоневом саду / А.К. Кондаков // Науч. труды НИИ садоводства им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1964, вып. 10. – С. 98-101.
3. Сенин В.И. Продуктивность яблони на юге Украины / В.И. Сенин. – Днепропетровск: Промінь, 1975. – 152 с.
4. Копитко П.Г. Удобрения плодовых и ягідних культур: навч посіб. / П.Г. Копитко – К.: Вища шк., 2001. – 206 с.
5. Копитко П.Г. Формування врожаю плодів яблуні залежно від системи утримання ґрунту в міжряддях та удобрення саду / П.Г. Копитко, В.М. Жмуденко // 36. наук. пр. Уманського ДАУ. – Умань, 2006. – Вип. 62. – С. 159-166.
6. Бутило А.П., Берегуля Л.І. Багаторічні трави в саду як засіб окультурення ґрунту / А.П. Бутило, Л.І. Берегуля // Вісник УДАУ, 2007. – Вип. 1-2. – С. 18-25.
7. Копитко П.Г. Зміни показників родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту залежно від утримання міжрядь та удобрення яблуневого саду / П.Г. Копитко, В.М.Жмуденко // Вісник Сумського НАУ. – Суми, 2007. – №10 – 11. – С. 114-117.
8. Копитко П.Г. Гумусованість і біологічна активність ґрунту за різних систем його утримання й удобрення в саду та врожайність яблуні / П.Г.Копитко, Р.В.Яковенко, В.М.Жмуденко // Екологічні проблеми садівництва та інтродукції рослин: зб. наук. пр. Нікітського ботан. саду – Ялта, 2008. – Т. 130. – С. 102 – 111.
9. Муравьев А.А. Уход за кроной и почвой в плодовом саду / А.А. Муравьев, Н.И. Халепова, Т.П. Уколова // Садоводство и виноградарство. – 2001. – №4. – С.14-15.
10. Придорогин М.В. Эффективность дерново-перегнойной системы содержания почвы в интенсивном карликовом саду яблони / М.В. Придорогин, В.К. Придорогин // Садоводство и виноградарство. – 2010. – №3. – С. – 44-45.
11. Жмуденко В.М. Продуктивність яблуні залежно від системи утримання ґрунту та удобрення а насаджень Правобережного Лісогосп України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.07 / В.М. Жмуденко; Уман. нац. авт садівництва. – Умань, 2014. – 22 с.
12. Тюрин И.В. О количественном участии живого вещества в составе органической части почв / И.В. Тюрин // Почвоведение. – 1946. – №1. – С11-29.
13. Блэк К.А. Растения и почва / К.А. Блэк. – М.: Колос, 1973. – 503 с.
- 14.Тюрин И.В. Влияние зеленого удобрения на содержание гумуса и азота в дерново-подзолистой почве / И.В. Тюрин, В.К. Михновский // Изв. АН СССР. Сер биол. – 1961. – №3. – С. 337- 351.
15. Лаврентьев В.В. Мобилизация азота гумуса в черноземных почвах Европейской части СССР / Лаврентьев В.В. // Органическое вещество целинных и освоённых почв. – М.: Наука, 1972. – С. 142-182.
16. Кант Г. Зеленое удобрение / Г. Кант – М.: Колос, 1982. – 128 с.
17. Валагурова Е.В. Азотсодержащие удобрения – регулятор жизнедеятельности почвенной микрофлоры / Е.В. Валагурова // Структура и функции микробных сообществ с различной антропогенной нагрузкой. – Киев, 1982. – С. 20-28.
18. Jansson S. L. Balanse shut a arensidual effects of fertilizer nitrogen in a 6-years study with N15. – Soil Sci. Sos. Amer. Proc. – 1963, v.95, № 1. – p. 116-127.
19. Broadbent F.E. Effect of Fertilizer Nitrogen on the Release of Soil Nitrogen. – Soil Sci. Amer. Procid., – 1965, v.29, № 5. – p. 692-699.
20. Negash G. Green manuring and soil organic matter. – Afric. Soils, 1963, v.XI, №3. – p. 72-79.

## References

1. Negovelov S.F. Pochvennye usloviya i rost plodovyh derev'ev / S.F. Negovelov // Soderzhanie pochvy v sadah. – K: Sel'hozgiz, 1963. – S.119-128.
2. Kondakov A.K. Agrohichicheskie izmeneniya po profilju pochvy v jablonovom sadu / A.K. Kondakov // Nauch. trudy NII sadovodstva im. I.V. Michurina. – Michurinsk, 1964, vyp. 10. – S. 98-101.
3. Senin V.I. Produktivnost' jabloni na jуге Ukrainy / V.I. Senin. – Dnepropetrovsk: Promin', 1975. – 152 s.
4. Kopytko P.H. Udobrenniya plodovykh i iahidnykh kul'tur: navch posib. / P.H. Kopytko – K.: Vyscha shk., 2001. – 206 s.
5. Kopytko P.H. Formuvannya vrozhaiu plodiv iabluni zalezho vid systemy utrymannia ґрунту v mizhriadiakh ta udobrenniya sadu / P.H. Kopytko, V.M. Zhmudenko // Zb. nauk. pr. Umans'koho DAU. – Uman', 2006. – Vyp. 62. – S. 159-166.
6. Butylo A.P., Berehulia L.I. Bahatorichni travy v sadu iak zasib okul'turennia ґрунту / A.P. Butylo, L.I. Berehulia // Visnyk UDAU, 2007. – Vyp. 1-2. – S. 18-25.
7. Kopytko P.H. Zminy pokaznykh rodichosti temno-siroho opidzolenoho ґрунту zalezho vid utrymannia mizhriad' ta udobrenniya iablunevoho sadu / P.H. Kopytko, V.M.Zhmudenko // Visnyk Sums'koho NAU. – Sumy, 2007. – №10 – 11. – S. 114-117.
8. Kopytko P.H. Humusovanist' i biolohichna aktyvnist' ґрунту za riznykh system yoho utrymannia j udobrenniya v sadu ta vrozhajnist' iabluni / P.H. Kopytko, R.V.Yakovenko, V.M.Zhmudenko // Ekolohichni problemy sadivnytstva ta introduktsii roslyn: zb. nauk. pr. Nikits'koho botan. sadu – Yalta, 2008. –

T. 130.– S. 102 – 111.

9. Murav'ev A.A. Uhod za kronoj i pochvoj v plodovom sadu/ A.A. Murav'ev, N.I. Halepova, T.P. Ukolova // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2001. – №4. – S.14–15.

10. Pridorogin M.V. Jеffektivnost' demovo-peregnojnoy sistemy soderzhanija pochvy v intensivnom karlikovom sadu jabloni/ M.V. Pridorogin, V.K. Pridorogin // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2010. – №3. – S. – 44–45.

11. Zhmudenko V.M. Produktivnist' iabluni zalezjno vid system utrymannia gruntu ta udobrennia a nasazhenniakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy: avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.07 / V.M. Zhmudenko; Uman. nats. un-t sadivnytstva. – Uman', 2014. – 22 s.

12. Tjurin I.V. O kolichestvennom uchastii zhivogo veshhestva v sostave organicheskoy chasti pochv / I.V. Tjurin // Pochvovedenie. – 1946. – №1. – S. 11–29.

13. Bljek K.A. Rastenija i pochva / K.A. Bljek. – M.: Kolos, 1973. – 503 s.

14. Tjurin I.V. Vlijanie zelenogo udobrenija na soderzhanie gumusa i azota v

demovo-podzolistoj pochve / I.V. Tjurin, V.K. Mihnovskij // Izv. AN SSSR. Ser. biol. – 1961. – №3. – S. 337– 351.

15. Lavrent'ev V.V. Mobilizacija azota gumusa v chernozemnyh pochvah Evropejskoj chasti SSSR / Lavrent'ev V.V. // Organicheskoe veshhestvo celinyh i osvoennyh pochv. – M.: Nauka, 1972. – S. 142–182.

16. Kant G. Zelenoe udobrenie / G. Kant – M.: Kolos, 1982. – 128 s.

17. Valagurova E.V. Azotsoderzhashhie udobrenija – reguljator zhiznedejatel'nosti pochvennoj mikroflory / E.V. Valagurova // Struktura i funkcii mikrobnih soobshhestv s razlichnoj antropogennoj nagruzkoj. – Kiev, 1982. – S. 20– 28.

18. Jansson S. L. Balanse shut a arensidual effects of fertilizer nitrogen in a 6-years study with N15.– Soil Sci. Sos. Amer. Proc. – 1963, v.95, № 1. – p. 116–127.

19. Broadbent F.E. Effect of Fertilizer Nitrogen on the Release of Soil Nitrogen.– Soil Sci. Amer. Procid., – 1965, v.29, № 5. – p. 692–699.

20. Negash G. Green manuring and soil organic matter. – Afric. Soils, 1963, v.XI, №3. – p. 72–79.



**Р. В. Яковенко**

кандидат с.-г. наук, доцент  
кафедри плодівництва і виноградарства  
Уманського національного  
університету садівництва

УДК 634.13.003.13:631.82



**П. Г. Копитко**

доктор с.-г. наук, професор  
Уманського національного  
університету садівництва

## ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДИХ НАСАДЖЕНЬ ТА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ГРУШІ ЗАЛЕЖНО ВІД ГРУНТОВОГО УДОБРЕННЯ Й ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ

**Анотація.** Розглянуто результати дослідження продуктивності дерев та якості плодів сорту груші Золотоворітська на підщепі айві А, вирощуваної повторно після розкорчованого старого саду на темно-сірому опідзоленому ґрунті в Правобережному Лісостепу, залежно від застосування позакореневого підживлення азотом сумісно з мікродобривом РЕАКОМ СР-СО на оптимізованому фоні ґрунтового живлення головними макроелементами (рівень  $\text{NO}_3$  за показниками нітрифікаційної здатності ґрунту доводився до оптимального, вміст  $\text{K}_2\text{O}$  був оптимальний і  $\text{P}_2\text{O}_5$  – значно вищий). Таке комплексне удобрення сприяло підвищенню врожайності на 33%, а середня маса і вихід товарних плодів при цьому істотно не змінювались.

**Ключові слова:** груша, удобрення, урожайність, якість, продуктивність.

### Р. В. Яковенко

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри садівництва і виноградарства  
Уманський національний університет садівництва

### П. Г. Копитко

доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри загального землеробства  
Уманський національний університет садівництва

## ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДЫХ НАСАЖДЕНИЙ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ГРУШИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЧВЕННОГО УДОБРЕНИЯ И ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ

**Аннотация.** Рассмотрены результаты исследования продуктивности деревьев и качества плодов сорта груши Золотоворитская на подвое айве А, выращиваемой повторно после выкорчеваного старого сада на темно-серой оподзоленной почве в Правобережной Лесостепи, в зависимости от применения внекорневой подкормки азотом совместно с микроудобрением РЕАКОМ СР-СО на оптимизированном фоне почвенного питания главными макроэлементами (уровень  $\text{NO}_3$  по показателям нитрификационной способности почвы доводился до оптимального, содержание  $\text{K}_2\text{O}$  было оптимальное и  $\text{P}_2\text{O}_5$  – значительно выше). Такое комплексное удобрение способствовало повышению урожайности на 33%, а средняя масса и выход товарных плодов при этом существенно не изменялись.

**Ключевые слова:** груша, удобрение, урожайность, качество, продуктивность.

### R. V. Yakovenko

PhD, Associate Professor of the Department of Fruit Growing and Viticulture  
Uman National University of Horticulture

### P. G. Kopytko

Doctor of Agricultural Science, Professor of the Department of General Agriculture  
Uman National University of Horticulture

## THE PERFORMANCE OF YOUNG PLANTINGS AND FRUIT QUALITY OF PEARS DEPENDING ON FERTILIZATION AND FOLIAR APPLICATION

**Abstract.** The article reviews the results of the research of the performance of trees and fruit quality of the variety "Zolotovoritska" (seedling stock – queen apple A), regrown after old garden eradication on dark gray podzolics in terms of Right-Bank Forest Steppe, depending on nitrogen foliar application in association with micronutrient REAKOM CP-CO on optimized nutrient status (in terms of nitrification soil capacity: concentration of  $\text{NO}_3$  – optimal, concentration of  $\text{K}_2\text{O}$  –