

УДК 633.1.2.31/37:631.4:574.2

**В.Ф. Камінський, доктор сільськогосподарських наук**

**С.Г. Корсун, доктор сільськогосподарських наук**

*ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»*

## **ДО МЕТОДИКИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ**

Вступ. Агрономія, як наука, покликана займатись розробленням теоретичних основ і агротехнічних прийомів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур і поліпшення якості урожаю. Розвиток агрономії був зумовлений попитом на наукову продукцію з боку матеріального виробництва [4,5]. З ростом потреб у продуктах харчування і зменшенням вільних необроблюваних територій практичне землеробство вже не могло, базуючись лише на емпіричних знаннях, задовольнити потреби зростаючого населення у продуктах харчування. Виникла необхідність у детальному вивченні рослин як компонентів екосистеми, а отже у пошуку наукових методів виконання завдань, поставлених землеробами-практиками. Це потребувало розширення системи знань стосовно способів спрямованої зміни властивостей рослин для їх успішного адаптування до умов оточуючого середовища, або способів зміни умов середовища відповідно до потреб рослин [1, 4, 5, 6].

Розвиток суспільного життя на рубежі ХХ і ХХІ століть досяг такого рівня зрілості, коли людство по-новому оцінило симбіоз людського організму з навколишнім природним середовищем і глибше усвідомило своє буття з процесами, що відбуваються в природі за зростання масштабів техногенезу. Надмірне антропогенне втручання в природні процеси задля задоволення своїх потреб супроводжується наслідками, які шкодять і природі і людині. Саме така ситуація виникла в процесі сільськогосподарського виробництва продуктів харчування за пануючих сучасних індустріальних технологій. Це спонукало до розвитку альтернативного землеробства, в технологічних процесах якого мінімізовано антропогенне навантаження, в тому числі застосування агрохімікатів [7, 8, 9, 10]. Як один з

© В.Ф. Камінський, С.Г. Корсун, 2016

результатів цього – розвиток концепція органічного землеробства, яке в нашій країні швидко набуває поширення претендуючи на окрему галузь сільського господарства [1, 11]. Втім, активне і стихійне запровадження елементів та технологій органічного землеробства у виробничих умовах потребують системного дослідження процесів, які відбуваються в агробіогеоценозах такої спеціалізації. Детальне вивчення принципів органічного виробництва, сформульованих IFOAM та поглиблені класиками органічного руху свідчать [3, 9, 11], що при дослідженні об'єктів органічного виробництва традиційні методичні підходи потребують удосконалення.

**Метою** цієї роботи є обґрунтування окремих аспектів методики наукових досліджень в органічному землеробстві.

Дослідження проводились з використанням теоретичних методів – абстрагування, узагальнення, аналіз і синтез, індукція і дедукція.

**Результати досліджень.** Розширення масштабів органічного землеробства потребує детального і системного дослідження процесів, які відбуваються в агроекотопах. Для цього необхідно доповнення існуючої теорії дослідної справи окремими положеннями, що надиктовані вимогами органічного землеробства. Перш за все це вимоги до території, на якій закладено польовий дослід. Втім, при дослідженні окремих елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур для виявлення їхніх переваг над пануючими, експерименти можна проводити у звичайних дослідках, схеми яких окрім органічних елементів передбачають варіанти індустриально орієнтованих технологій. Але для опрацювання цілісного технологічного процесу у органічному землеробстві є необхідною локалізація комплексу досліджень у окремому польовому досліді. Для отримання повноцінних і достовірних результатів досліджень з ентомології, фітопатології, ґрунтознавства, ґрунтової мікробіології, фізіології рослин площа дослідної ділянки повинна бути не менше 1 га. По периметру ділянки розміщується смуга природного фітоценозу шириною близько 10 м з мінімальним антропогенним навантаженням на цій території, в тому числі відсутність скошування травостою. Дослідна ділянка представлена 3–4 полями сівозміни, одне з яких займають

багаторічні трави. Важливо передбачити порядок дослідом посіви культур, які приваблюють корисних комах – фацелія, календула, гречка тощо. Схема досліду формується залежно від завдань, поставлених дослідниками, серед яких може бути: виявлення ефективних способів обробітку ґрунту, доцільних елементів системи удобрення і захисту рослин від шкідників хвороб і бур’янів, сортів, адаптованих до умов органічного виробництва. Крім того, повинні витримуватись загальні вимоги до розміщення органічних територій, тобто відсутність безпосередньої близькості до промислових зон, автомагістралей, сміттєзвалищ, полів з генетично модифікованими культурами, інтенсивним використанням агрохімікатів, інших джерел сільськогосподарського забруднення в агроландшафті [3, 9].

Поряд з особливостями закладання і проведення польових досліджень необхідно також зосередити увагу на певних акцентах при дослідженні ґрунту та продукції рослинництва.

Класики органічного виробництва стверджують, що дослідження якості ґрунту потрібно проводити щорічно [3]. Обов’язковим є візуальне обстеження стану верхнього шару ґрунту в період інтенсивного росту і розвитку кореневої системи рослин. Термін проведення таких обстежень залежить від культури і настає у посівах:

- зернових культур – приблизно за три тижні до збирання урожаю;
- кормових культур – перед другим укосом;
- багаторічних трав – у період червень–вересень;
- проміжних культур і зелених добрив – кінець вересня – початок жовтня;
- корене- і бульбоплодів – кінець липня – початок серпня;
- культур інтенсивного росту – в червні.

Окрім визначення термінів дослідження ґрунту є важливим добір точок опробування. За рівномірного розвитку посівів це завдання є простим, але якщо посів не вирівняний, а рослини відрізняються за етапами розвитку, то різновиди агроекотопів необхідно дослідити окремо.

При візуальному обстеженні для отримання первинної інформації про структуру ґрунту, щільність, колір, запах, вигляд коренів рослин, присутність інших живих організмів зручно

використовувати звичайну штикову лопату з довжиною полотна близько 30 см. Це дозволить розглянути як орний шар, так і перехід до підорного. У відібраній таким чином пробі ґрунту, не порушуючи її структури руками, потрібно орієнтовно визначити колір, вологість, структуру, шпаруватість, кількість та товщину коренів, присутність ґрунтових організмів і продуктів їх життєдіяльності, ступінь деструктованості торішніх рослинних решток (пожнивні рештки, солома), а також візуально помітні особливості переходу до підорного шару.

Особливої уваги заслуговує вигляд кореневої маси як культурних, так і седативних рослин. За високої пронизаності ґрунту тонкими коренями, яка не зменшується з глибиною, рослини краще забезпечені поживними елементами. Поряд з цим, створюються передумови для майбутнього урожаю. Адже органічна маса коренів буде розкладатись в ґрунті, частково перетворюючись на гумусові речовини, поліпшуючи фізичні і фізико-хімічні властивості ґрунту, а частково мінералізується, перетворюючись на джерело живлення для наступного агрофітоценозу.

При візуальному розгляді проби ґрунту потрібно звертати увагу на ґрунтовий зооценоз. Серед інших представників едафотопу помітну роль у зміні властивостей ґрунту відіграють кільчаті черви. За дотримання принципів органічного землеробства їх ходи повинні бути рівномірно розміщеними в досліджуваній товщі ґрунту, в створених ними порожнинах будуть помітні копроліти. За візуального обстеження є важливими й інші деталі, помічені дослідниками.

Отриману інформацію потрібно щорічно записувати у спеціальний журнал, долучаючи до записів фотознімки ґрунту. Це в майбутньому стане основою для прийняття раціональних рішень при плануванні агротехнічних заходів.

Після збирання урожаю основної культури потрібно відібрати проби ґрунту для проведення фізичного, хімічного і біологічного аналізів. Послідовність операцій та способи відбору проб ґрунту, їхнє зберігання та підготовка до аналізу визначені державними стандартами, а також викладена в рекомендаціях, розроблених науково-дослідними та освітніми установами, діяльність яких стосується агрономії [2]. Дотримання визначеної переліченими

документами процедури забезпечує репрезентативність відібраних проб ґрунту, а отже достовірність висновків, отриманих після проведення аналізу.

Природно-кліматична зона, в якій проводять дослідження едафотопів за органічного виробництва, визначає перелік аналізів, які можуть найточніше характеризувати якісні зміни, що відбуваються у педосфері. Проте є найважливіші показники якості верхнього (20–40 см) шару ґрунту, які потребують контролю незалежно від місцезнаходження дослідних ділянок. Серед таких:

- ємність ґрунтового вбирного комплексу та його структура;
- вміст і якість гумусу;
- кількість загального азоту;
- забезпеченість доступними для рослин формами азоту, фосфору, калію, магнію.

Окрім визначеного, сформувати чітку картину перебігу процесів, які відбуваються у ґрунті і зумовлюють зміну його властивостей за органічного землеробства, неможливо без визначення низки показників, що характеризують його фізичні, хімічні та біологічні властивості. До них відносяться:

- об’ємна маса, шпаруватість і її структура, щільність, водотривкість агрегатів;
- активна та потенційна кислотність, ступінь засоленості ґрунту, вміст обмінного алюмінію, валових форм фосфору і калію, кількість токсичних речовин і елементів;
- інтенсивність респірації ґрунту, нітрифікаційна здатність, целюлозо руйнівна активність.

Останні блоки показників не є обов’язковим для щорічного контролю і можуть доповнюватись іншими показниками, залежно від ґрунтово-кліматичних умов, особливостей антропогенного навантаження, біологічних особливостей сільськогосподарських культур. Ці визначення необхідно провести перед закладанням досліду і повторювати з певною періодичністю: з врахуванням ротації культур сівозміни; при запланованих змінах чи випадкових порушеннях технологічного процесу вирощування культур; при зниженні урожаю та погіршенні його якості.

Певних акцентів потребують традиційні підходи при оцінюванні урожаю основної органічної продукції. Якщо визначення

кількісних показників продуктивності рослин, облік урожаю загалом та достовірність отриманих результатів може проводитись за відомими методиками [2, 4, 5,6], прийнятими в сучасній аграрній науці, то якість продукції потребує особливої уваги. Адже перевагою органічного землеробства над індустріально орієнтованим є не кількість отриманої продукції, а її якісні показники. Втім, сама відмова від індустріальних елементів у органічних технологіях ще не гарантує покращання якості отриманої продукції, яка характеризується вмістом корисних фракцій білків, жирів, цукрів, органічних кислот, мінеральних речовин і вітамінів. Крім того, є важливою відповідність органічної продукції санітарно-гігієнічним нормативам за вмістом нітратів, нітритів, важких металів тощо. Тому науково-дослідна робота в органічному землеробстві повинна бути орієнтована на ретельне дослідження якості отриманої продукції з метою виявлення переваг окремих елементів органічних технологій у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

**Висновки.** Для передбачення наслідків сучасних технологій органічного землеробства та опрацювання заходів підвищення продуктивності агроценозів є необхідним закладення відповідних польових дослідів та проведення спеціальних досліджень, адаптованих до принципів органічного виробництва. Обов'язковим є: візуальне обстеження стану верхнього шару ґрунту в період інтенсивного росту і розвитку кореневої системи рослин; ретельне дослідження якості отриманої продукції рослинництва, щорічний контроль структури ємності ґрунтового вбирного комплексу, якості гумусу, забезпеченості рослин основними поживними елементами. Періодичного контролю потребують: об'ємна маса, шпаруватість, щільність, водотривкість агрегатів; активна та потенційна кислотність, ступінь засоленості ґрунту, вміст обмінного алюмінію, валових форм фосфору і калію, кількість токсичних речовин; інтенсивність респірації ґрунту, нітрифікаційна здатність і целюлозо руйнівна активність едафотопу.

*1. Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади. Книга 2./за ред. О.О. Созінова, В.І. Придатка, О.І. Лисенка. – Київ: ЗАТ «Нічлава». – 2005 р. – 592 с.*

2. *Агрохімічний аналіз: Підручник / М.М. Городній, А.П. Лісовал, А.В. Бикін та ін. / За ред. М.М. Городнього. – Київ: Арістей, 2005. – 468 с.*
3. *Борживой Шарапатка, Иржи Урбан. Органическое сельское хозяйство. / Борживой Шарапатка, Иржи Урбан. – Оломоуц: Бионститут, 2010. – 398 с.*
4. *Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: «Агропромиздат», 2014. – 331 с.*
5. *Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О.Єщенко [та ін.].– Вінниця: «Едельвейс», 2014. – 331 с.*
6. *Методические и организационные основы проведения агроэкологического мониторинга в интенсивном земледелии // Под ред. И.З. Милащенко, Ш.И. Лутвака. – М.: «Южный Урал», 1991. – 363 с.*
7. *Badgley, C. Organic agriculture and the global food supply./ C.Badgley // Renew.Agr.Food Syst., 2007. – № 22. – P. 86–108.*
8. *Connor, D. J. & Minguuez, M. I. Evolution not revolution of farming systems will best feed and green the world. Glob. / D. J. Connor, M. I. Minguuez. // Food Secur. – 2012. – № 1. – P. 106–113.*
9. *Lotter, D. W. Organic agriculture / D. W. Lotter // J. Sustain. Agr., 2003. – № 21. – P. 59–128.*
10. *de Ponti, T., Rijk, B. & van Ittersum, M. K. Te crop yield gap between organic and conventional agriculture./ de Ponti, T., Rijk, B. & van Ittersum, M. K.// Agr. Syst., 2012. – № 108. P. 1–9.*
11. *The World of Organic Agriculture, statistics and emerging trends 2016 Интернет-ресурс: <http://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2016.html>*

1. *Sozinov, O.O. (2005) Ahrobioriznomanittya Ukrayiny: teoriya, metodolohiya, indykatory, pryklady. [Agrobiodiversity of Ukraine: Theory, Methodology, Indicators, Examples] Knyha 2./za red. O.O. Sozinova, V.I. Prydatka, O.I. Lysenka. – Kyiv: ZAT «Nichlava», 592. [in Ukrainian]*
2. *Horodniy, M.M. (2005) Ahrokhimichnyy analiz: Pidruchnyk [Agrochemical analysis] / M.M. Horodniy, A.P. Lisoval, A.V. Bykin ta in. / Za red. M.M. Horodnoho. – Kyiv: Aristey, 468. [in Ukrainian]*
3. *Borzhyvoy Sharapatka, Yrzhy Urban (2010). Orhanycheskoe selskoe khozyaystvo. [Organic farming]. Olomouc: Byoynstytut, 398. [in Russian]*
4. *Dospekhov, B.A. (2014) Metodyka polevoho opyta [Methods of field experience]. Moscow: Ahropromyzdat, 331. [in Russian]*

5. Yeshchenko, V.O. (2014) *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomiyi* [Basic scientific research in agronomy]. Vinnitsa: «Edelveys», 331. [in Ukrainian]
6. Mylashchenko, Y.Z. (1991). *Metodycheskye y orhanyzatsyonnye osnove provedenyua ahroekologicheskoho monytorynha v yntensyvnom zemledelyi* [Methodical and organizational bases of the agro-ecological monitoring in the intensive agriculture] Pod red. Y.Z. Mylashchenko, Sh.Y. Lytvaka. – Moscow: «Yuzhniy Ural», 363.
7. Badgley, C. *Organic agriculture and the global food supply.*/ C. Badgley // *Renew. Agr. Food Syst.*, 2007. – № 22. – P. 86–108.
8. Connor, D. J. & Minguez, M. I. *Evolution not revolution of farming systems will best feed and green the world.* *Glob. / D. J. Connor, M. I. Minguez. // Food Secur.* – 2012. – № 1. – P. 106–113.
9. Lotter, D. W. *Organic agriculture* / D. W. Lotter // *J. Sustain. Agr.*, 2003. – № 21. – P. 59–128.
10. de Ponti, T., Rijk, B. & van Ittersum, M. K. *Te crop yield gap between organic and conventional agriculture.*/ de Ponti, T., Rijk, B. & van Ittersum, M. K. // *Agr. Syst.*, 2012. – № 108. P. 1–9.
11. *The World of Organic Agriculture, statistics and emerging trends 2016* Інтернет-ресурс: <http://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2016.html>

Активне і стихійне запровадження елементів та технологій органічного землеробства у виробничих умовах потребують системного дослідження процесів, які відбуваються в агробіогеоценозах такої спеціалізації. Детальне вивчення принципів органічного виробництва, свідчать, що при дослідженні об'єктів органічного виробництва традиційні методичні підходи потребують удосконалення. Метою цієї роботи є обґрунтування окремих аспектів методики наукових досліджень в органічному землеробстві. Дослідження проводились з використанням теоретичних методів – абстрагування, узагальнення, аналіз і синтез, індукція і дедукція. Результати. Продемонстровано необхідність особливих підходів при закладанні польового дослідження, спостереженні за екосистемою ґрунту, обґрунтовано диференційований підхід стосовно добору аналізів для визначення фізичних, хімічних, біологічних показників якості ґрунту, вказано на нагальну необхідність виявлення способів поліпшення агрономічної та санітарно-гігієнічної якості продукції рослинництва. Висновки. Для передбачення наслідків сучасних



*технологій органічного землеробства та опрацювання заходів підвищення продуктивності агроценозів є необхідним закладання відповідних польових дослідів та проведення спеціальних досліджень, адаптованих до принципів органічного виробництва.*

**Ключові слова:** методика, наукові дослідження, органічне землеробство, польовий дослід, екосистема ґрунту, дослідження фізичні, хімічні, біологічні.

*Активное и стихийное введение элементов и технологий органического земледелия в производство требуют системного исследования процессов, которые происходят в агробиogeоценозах такой специализации. Детальное изучение принципов органического производства, показывает, что при исследовании объектов органического производства традиционные методические подходы требуют усовершенствования. Целью этой работы является обоснование отдельных аспектов методики научных исследований в органическом земледелии. Исследования проводились с использованием теоретических методов – абстрагирование, обобщение, анализ и синтез, индукция и дедукция. Результаты. Продемонстрировано необходимость особых подходов при закладке полевого опыта, наблюдении за экосистемой почвы, обоснованно дифференцированный подход к подбору анализов для определения физических, химических, биологических показателей качества почвы, указано на неотложную необходимость выявления способов улучшения агрономического и санитарно-гигиенической качества продукции растениеводства. Выводы. Для предсказания последствий современных технологий органического земледелия и разработки мероприятий повышения продуктивности агроценозов необходимо закладывать соответствующие полевые опыты и проводить специальные исследования, адаптированные к принципам органического производства.*

**Ключевые слова:** методика, научные исследования, органическое земледелие, полевой опыт, экосистема почвы, показатели физические, химические, биологические.

*Active introduction of organic farming technology into the production requires a systematic study of the processes that takes place in agricultural biogeocенoses. A detailed study of the principles of organic production is indicated that the methodology of investigation in organic production needs to be improved. The aim of this work is to justify the individual items of research methodology in organic agriculture. The studies were conducted using theoretical*

*methods - abstraction, generalization, analysis and synthesis, induction and deduction. Results. It is demonstrated the necessity of laying down the specific field experiments, monitoring of soil ecosystem, choosing of analysis of physical, chemical, and biological indicators of soil quality, determining ways to improve agronomic and sanitary quality of crop production. Conclusions. To predict the effects of modern technology of organic farming and identify the ways to increase the productivity of agrocenoses is required to lay down the special field researches and make special studies, which are adapted to the principles of organic production.*

**Keywords:** *methodology, research, organic agriculture, field experiments, soil ecosystem, physical, chemical, and biological indicators.*

**Рецензенти:**

Ткаченко М.А. – д.с.-г.наук

Палапа Н.В. - д.с.-г.наук

*Стаття надійшла до редакції 20.10.2016 р.*