

УДК 631.51:631.58:631.83:632:632.15  
DOI 10.31395/2310-0478-2018-1-3-8



**М. Я. Бомба**  
доктор с.-г. наук, професор,  
Львівський інститут економіки і туризму



**М. І. Бомба**  
кандидат с.-г. наук, доцент,  
Львівський національний аграрний університет

## ДОСВІД І НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ ГОСПОДАРЮВАННЯ

**Анотація.** У статті наведено результати досліджень вітчизняних та зарубіжних учених з розвитку біологічного землеробства, а також висвітлено умови його ефективного застосування на прикладі особистого доробку автора в цій царині знань. Акцентується увага на тому, що, очевидно, значна частина господарств ще досить тривалий період часу буде розвиватися інтенсивно, спеціалізуватися на вирощуванні високоприбуткових культур і застосовуватиме в значних обсягах засоби хімізації. Інша – вестиме біологічне землеробство. Особлива увага звертається на взаємозв'язок головних ланок системи землеробства: структури земельних угідь, сівозмін, ґрунтозахисного обробітку ґрунту і захисту рослин. Чільне місце відводиться бобовим і сидеральним культурам і соломі як альтернативному джерелу збереження та відтворення родючості ґрунтів.

**Ключові слова:** біологічне землеробство, сівозміни, удобрення, обробіток ґрунту, захист рослин.

**М. Я. Бомба**

д. с.-х. н., професор, Львовский институт экономики и туризма

**М. И. Бомба**

к. с.-х. н., доцент, Львовский национальный аграрный университет

### ОПЫТ И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований отечественных и зарубежных ученых по развитию биологического земледелия, а также освещены условия эффективного его применения на примере личного опыта автора в этом царстве знаний. Акцентируется внимание на том что, очевидно, значительная часть хозяйств еще очень долго будет развиваться интенсивно, специализироваться на выращивании высокорентабельных культур и применять в значительных объемах средства химизации. Другая – вести биологическое земледелие. Особое внимание уделяется взаимосвязи главных звеньев систем земледелия: соотношению земельных угодий, севообороту, почвозащитной обработке почвы, удобрению и защите растений, а также бобовым и сидеральным культурам и соломе как альтернативному источнику сбережения и воспроизводства плодородия почвы.

**Ключевые слова:** биологическое земледелие, севообороты, обработка почвы, удобрение, защита растений.

**M. Ya. Bomba,**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Lviv Institute of Economics and Tourism

**M. I. Bomba,**

PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, Lviv National Agrarian University

### EXPERIENCE AND SCIENTIFIC SUPPLY OF BIOLOGICAL LAND IN THE MODERN CONDITIONS OF BUSINESS

**Abstract.** The article presents the results of the research of domestic and foreign scientists from the development of biological agriculture, as well as the conditions for effective use of it on the example of personal experience of the author in this kingdom of knowledge. For Ukraine, the development of biological agriculture is a very topical issue, since a quarter of our population lives in environmentally unfavorable conditions. Therefore, on the one hand, the return to traditional methods of management without the use of means of chemical protection of plants and mineral fertilizers or their minimized use, and, on the other hand, the use of raw material residues and organic waste as fertilizers as well as natural plant protection products become relevant. It is emphasized that a significant part of farms will develop intensively for a very long time, specialize in the cultivation of highly profitable crops and use significant amounts of chemical means. Another is biological agriculture.

In most of the work of scientists, primarily the economic direction, the basic principles and methods of conducting biological (organic) agriculture are determined and the expediency of its wide introduction is substantiated. However, the issues of agrotechnical and technological aspects of the study of this problem remain insufficiently disclosed, which is determined, above all, by the costly formulation of such studies, which require significant cost of resources, technical means, field and laboratory experiments.

The author of this article outlines the main agrotechnical factors that determine the opportunities and prospects for conducting biological agriculture. Particular attention is paid to the relationship between the main links of agricultural systems: land parcels, crop rotation, soil protection, fertilization and plant protection, bean and sereal cultures, and straw as an alternative source of conservation and reproduction of soil fertility.

World and domestic experience shows that the application of individual measures in biological agriculture does not have the desired effect. Therefore, it can not be distinguished from other measures taking place in the agricultural system, since they

are interconnected and in close connection.

At the same time, a key place is crop rotation. The exclusion of one crop from crop rotation is reflected in the rest of the ecosystem - tillage, fertilization and plant protection. This is because each species of plants within a crop rotation performs a certain function.

**Key words:** biological farming, crop rotation, tillage, fertilization, plant protection.

**Постановка проблеми.** Наприкінці другого тисячоліття вчені й світова спільнота почали багато уваги приділяти проблемі екологізації землеробства як засадничої складової виробництва доброякісних продуктів харчування. Для України здорове харчування є дуже актуальною проблемою, оскільки значна частина населення країни проживає в екологічно несприятливих умовах.

Тому з одного боку повернення до традиційних методів господарювання без застосування засобів хімічного захисту рослин та мінеральних добрив або з мінімізованим їх використанням, а з іншого - застосування в якості удобрення сировинних залишків і відходів органічного походження, а також природних засобів захисту рослин стають ще раз актуальними. У лексиконі науковців і виробників рослинної та плодощовчевої продукції України з'явилися такі нові терміни як біологічне, органічне, екологічне та біодинамічне землеробство тощо. Ці моделі ґрунтуються на всесторонньому розумінні усіх процесів, що відбуваються в агроєкосистемах, і спрямовані на відновлення родючості ґрунтів, поліпшення їх будови, зменшення токсичності та сприяють утворенню стійких в екологічному відношенні агроландшафтів [4, 8, 10, 11].

З огляду на окреслену проблему основними причинами підвищеної уваги щодо альтернативних форм господарювання у світі можна віднести такі:

- використання хімічних речовин за декілька десятиліть, починаючи від середини ХХ століття, нанесло значну шкоду навколишньому середовищу (виснаження природних ресурсів, погіршення родючості та підвищення токсичності ґрунтів, ерозія, тощо);
- висока ціна на енергію - суми, використані на штучні мінеральні добрива і синтетичні пестициди, не завжди окупуються врожаєм;
- зниження прибутків;
- зміни суспільного оцінювання продукції, вирощеної за використання хімічних засобів захисту рослин і мінеральних добрив у сільському господарстві;
- збільшення попиту на екологічно чисті, безпечні для здоров'я продукти, тому що люди замислилися над своїм майбутнім [7].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На цей час 37,2 млн. га земель у всьому світі використовуються для органічного виробництва. Австралія, Нова Зеландія та Океанія є регіоном з найбільшою площею органічних земель сільськогосподарського призначення (12,2 млн. га), за нею знаходиться Європа (10,6 млн. га), Латинська Америка (6,8 млн. га), Азія (3,7 млн. га), Північна Америка (2,8 млн. га) та Африка (більш ніж 1 млн. га). Незважаючи на уповільнення темпів зростання світової економіки, обсяги продажу органічних продуктів на світовому ринку продовжують зростати. За оцінками компанії «Органік Монітор» (Organic Monitor), продаж органічних харчових продуктів і напоїв досяг майже 63 млрд. доларів США у 2011 році. Порівнюючи з 2002 р. ринок органічних продуктів зріс на 170 %. Країнами з найбільшими ринками органічної продукції є Сполучені Штати Америки (21 038 млн. євро), Німеччина (6 590 млн. євро) та Франція (3 756 млн. євро). Найвищий рівень споживання на душу населення спостерігається у Швейцарії, Данії та Люксембурзі. Найбільші частки ринку були досягнуті у Данії, Швейцарії та Австрії [14]. Таким чином, є всі підстави стверджувати, що пропозиція і попит на органічну продукцію визначаються економічним розвитком регіонів.

Розвитком органічного руху в Україні займаються: Федерація органічного руху України, Асоціація «Чиста Флора», Об'єднання «Полтава-органік», Міжнародна

Громадська Асоціація виробників органічної продукції «БІОЛан Україна», Клуб органічного землеробства, Спілка учасників органічного агровиробництва «Натурпродукт», Львівська міська громадська організація «Екотерра» та ціла низка одноосібних селянських господарств, садо-городніх кооперативів тощо. Для прикладу, покажемо є досвід ПП «Агроєкологія» Шишацького району Полтавської області, де понад 30 років на полях площею 8 тис. га застосовують лише місцеві органічні добрива (гній, сидерати, нетоварну продукцію рослинництва). Доза внесення органічних добрив у господарстві – 24-26 т/га, середня врожайність зернових культур, 5,2 т/га, рентабельність сільськогосподарської діяльності - 34-42% [3].

Отже, розвиток біологічної системи землеробства заслуговує уваги. Але внаслідок зменшення врожайності сільськогосподарських культур ця система, треба відверто сказати, масового поширення ще не набула – особливо у країнах з низько розвинутою економікою, а відтак й рівнем життя населення. Це об'єктивна причина на цей час, адже продуктами харчування у необхідній кількості забезпечена лише третина населення планети, більше 2 млрд людей недоїдає, майже 500 млн – голодує, що призводить до міграції значної частини населення і, особливо, з тих земель, де відбувається опустелення тереторій та зниження запасів водних ресурсів, а відтак й нестачі продовольства [2].

Тому, очевидно, переважна частина господарств у світі ще довго буде спеціалізуватися на інтенсивному веденні землеробства з метою отримання більших надприбутків, а значно менша – буде розвивати біологічне землеробство. При цьому, ціна на органічну продукцію буде вищою і користуватися попитом більш заможних верств населення.

**Мета дослідження.** Дослідити вплив агротехнічних чинників на формування врожайності польових культур та його якості за умов біологічного землеробства.

**Основні результати дослідження.** Необхідно зауважити, що значна когорта вітчизняних учених приділяють значну увагу впровадженню та розвитку органічного виробництва в Україні. У більшості праць учених, передусім економічного спрямування, визначено основні засади та методи ведення біологічного (органічного) землеробства й обґрунтовано доцільність його широкого впровадження [3,5,6]. Однак, недостатньо розкритими залишаються питання агротехнічних й технологічних аспектів дослідження цієї проблеми, що визначається, насамперед, високою вартістю проведення таких досліджень.

Головніші агротехнічні чинники, що визначають можливості й перспективи ведення біологічного землеробства представлені на рис.1. Де чільне місце відводиться екологічній чистоті земельних угідь. Але сьогодні ще багато різних агроформувань розміщують сади та овочеві культури біля шосейних доріг, сміттєзвалищ та інших небезпечних виробництв, не усвідомлюючи того, що продукція вирощена в таких умовах, найбільше піддається забрудненню важкими металами, радіонуклідами, нітратами тощо.

Отже, **першою**, найголовнішою ланкою біологічної системи землеробства є екологічне районування земельних угідь та паспортизація ґрунтів. З цією метою всі землі необхідно згрупувати за придатністю для вирощування органічної продукції:

- непридатні, землі розміщені біля сміттєзвалищ та підприємств екологічно небезпечного виробництва, а також уздовж автомагістралей;
- обмежено придатні, землі різних агроформувань з інтенсивним веденням землеробства;
- придатні, землі фермерських і підвірних селянсь-

ких господарств, що розміщені на екологічно безпечних територіях і є придатними для розвитку біологічного землеробства.

В екологічному паспорті повинна бути повна інформація про стан ґрунту, його агрофізичні, хімічні, біологічні й санітарно-гігієнічні показники, дати їх визначення та результати моніторингового контролю, що є засадничою основою екологічно безпечного господарювання.

**Другою ланкою**, не менш важливою у біологічному землеробстві, є включення в структуру посівних площ сівозмін однорічних і багаторічних бобових культур, проміжних посівів на корм і зелене добриво, що дасть можливість за їх рахунок вирішити з одного боку проблему рослинного білка, а з іншого - збагачення ґрунту азотом та іншими елементами живлення рослин без внесення мінеральних азотних добрив. Так, при врожайності зеленої маси конюшини лучної 29,3-31,7 т/га в орному (0-30 см) шарі ґрунту залишається близько 150 кг азоту, 40 кг фосфору й 80 кг калію. Це позитивно впливає на поліпшення поживного режиму сірих лісових ґрунтів і гарантує на фоні органічної системи удобрення в польовій сівозміні отримання врожайності зерна пшениці озимої в межах 4,28-4,71 т/га [4].

Разом з тим окремі культури здатні засвоювати поживні речовини зі слаборозчинних сполук. Зокрема, добре за-

своюють фосфор із важкодоступних сполук гірчиця біла, люпин, гречка. Підключуючи ґрунт, вони перетворюють такі сполуки фосфору в доступні й цим самим поліпшують фосфорне живлення культур, які висіваються після них. Крім того, різні культури у неоднаковому співвідношенні використовують поживні речовини з ґрунту. Наприклад, зернові культури використовують більше фосфору, корене - і бульбоплоди – калію, бобові – кальцію. Тому вирощування одних культур у повторних посівах з часом призводить до нестачі цих поживних елементів у ґрунті. В цьому контексті чільне місце відводиться сівозмінному чиннику, оскільки від неї залежить вибір системи обробітку, удобрення, захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів, а ґрунту – від ерозійних процесів. Ігнорування цього чинника веде до різкого підвищення рівня забур'яненості, розмноження шкідників та епіфітотій агрофітоценозів, що суттєво позначається на зменшенні рівня врожайності й погіршенні його якості.

Однак, на сьогодні у виробництві часто має місце недосконалість науково обґрунтованих сівозмін. Причин, що зумовлюють є багато, серед них: відсутність планового ведення рослинницької галузі; поділ культур на ринкові і неринкові або на прибуткові і збиткові; відмова від рекомендованої структури посівних площ; недотримання рекомендованих строків повернення культур на попереднє місце вирощування; занепад тваринницької



Рис. 1. Чинники біологічного землеробства, що впливають на показники ґрунтової родючості, врожайність сільськогосподарських культур та якість продукції рослинництва



Рис. 2. Види органічних добрив за їх походженням

галузі, що обмежує вирощування кормових культур; зміна власників земельних угідь та відповідні зміни спеціалізації рослинницької галузі [9].

Такий стан перешкоджає розвитку біологічного землеробства, особливо у великих агроформуваннях, що спеціалізуються на вирощуванні здебільшого зернових культур. Це, в свою чергу, за сучасних різких кліматичних змін веде до розбалансування агроєкосистем, обумовлює швидкі темпи поширення вірусів різних таксономічних груп та підсилює процеси токсикації ґрунтів загалом.

Вочевидь, в умовах складного рельєфу західних областей країни, де подрібнене землекористування, а також наявність значної кількості малих фермерських і подвірних селянських господарств, з одного боку уможлиблює створення мозаїчної структури, а з іншого - виникає потреба у впровадженні вузькоспеціалізованих сівозмін з короткою ротацією, що сприяє розвитку біологічного землеробства [1].

**Третью ланкою** є система удобрення культур у полях сівозміни. Якщо за інтенсивної системи землеробства більшість господарств практикують внесення високих доз мінеральних добрив, то у біологічному землеробстві зарубіжні та вітчизняні вчені й практики провідну роль відводять органічним добривам: традиційним і нетрадиційним їх видам (рис.2).

Важливим резервом поповнення органічних добрив є гній, вермікомпост, мул, гноївка, солома, сидеральні добрива та інші, які характеризуються дуже високим вмістом поживних елементів [4].

За даними Львівського державного аграрного університету [2] у польовій сівозміні (конюшина лучна – пшениця озима – буряк цукровий – кукурудза – ячмінь ярий) у варіанті органо-мінеральної системи удобрення, в якій на 1 га сівозмінної площі було внесено 20 т/га гною + N104P73K98 та у варіанті органічної – 32т/га гною + 20 т/га сидерату гірчиці білої + N17P40K10 забезпечили практично однаковий вихід кормових одиниць - 67-71 ц/га. Разом з тим, внесення підвищених норм гною під буряк цукровий з одночасним приорюванням сидерату сприяло підвищенню вмісту цукру в коренеплодах (в окремі роки цей показник становив близько 18%), а післядія органічних добрив за вирощування ячменю ярого забезпечила збільшення врожаю в межах 2,0-2,2 ц/га та позитивно позначилася на якісних показниках зерна. При цьому витрати енергії за органо-мінеральної системи удобрення становлять 91818,8 та органічної – 79394,4 МДж/га.

Проте, інколи внесення органічних добрив без знання особливостей їх застосування не дає бажаних наслідків. Наприклад, солома пшениці озимої може мати

специфічну дію, а підстилковий гній - універсальну. Тому, використовуючи солому, чи сидеральні культури в якості добрива із відносно високим відношенням вуглецю до азоту, мікроорганізми, які розкладають рослинні рештки, починають використовувати азот з ґрунту й перетворювати його в недоступні для рослин форми до того часу, поки співвідношення вуглецю й азоту не зменшиться. Підраховано, що для розкладу однієї тонни соломи за традиційної системи удобрення необхідно вносити додатково в ґрунт 8-10 кг/га мінерального азоту, а за органічної – сечовину або розведений водою пташиний послід.

Необхідно зауважити, що надмірно підвищені норми органічних добрив можуть бути причиною вилягання посівів і нагромадження в продукції нітратів і навіть важких металів та інших токсичних речовин. Крім цього, у результаті внесення у ґрунт органічних добрив, в ньому може зростати концентрація таких хімічних елементів як свинець, кадмій, мідь, цинк, залізо, марганець [15]. Враховуючи повільне виведення важких металів з ґрунту, за багаторічного надходження навіть відносно невеликих кількостей кадмію і свинцю, їх концентрація з часом може досягати дуже високих показників. Тому за органічного землеробства перед тим як вносити на поля гній, компости, ставковий чи річковий мул потрібно знати все про їх походження та провести аналіз якісних їх показників.

Для збагачення ґрунту органічною речовиною в системі біологічного землеробства значного поширення, як уже зазначалося, повинні вирощуватись проміжні і сидеральні культури, які також поліпшують фітосанітарну ситуацію в ґрунтового середовищі чи в посівах, захищають ґрунт від ерозії. В західних областях України в якості сидеральних культур слід вирощувати гірчицю білу, редьку олійну, капусту кормову та райграс однорічний, а з бобових – буркун білий, який, крім збагачення ґрунту органічною речовиною, позитивно впливає на баланс азоту в ґрунтового середовищі. Великого значення у збагаченні ґрунту органічною речовиною надається також вирощуванню багаторічних трав та використанню біоорганічних добрив [1, 4, 10].

Серед польових культур багаторічні бобові трави здатні утворювати 500-700 кг/га гумусу, що еквівалентно внесенню 20-30 т/га гною. Тому з розширенням посівних площ цих культур і, особливо, люцерни, еспарцету, лядвинцю та люпину баланс гумусу буде складатись позитивно, а до різкого погіршення цього балансу призводить збільшення в структурі посівних площ частки просапних культур, соняшнику і ріпаку, в полях яких найбільш інтенсивно проходить мінералізація органічної речовини і гумусу. Наприклад, у наших

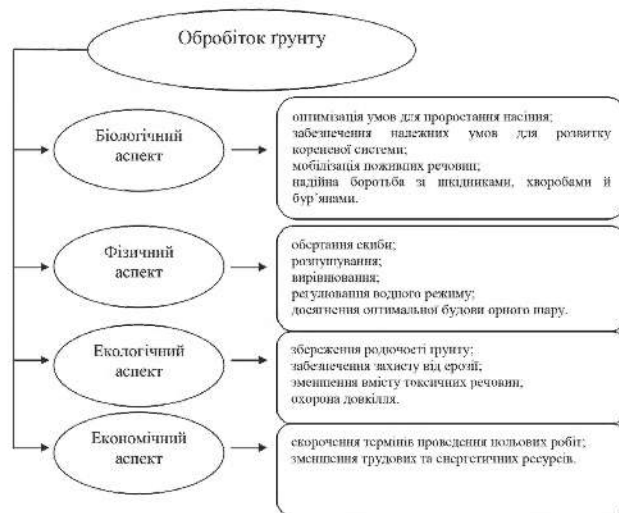


Рис. 3. Обробіток ґрунту та його основні завдання у біологічному землеробстві

дослідженнях, найкращим джерелом збагачення орного шару темно-сірого опідзоленого ґрунту була конюшина лучна, далі йде пшениця озима, ячмінь ярий. Зокрема, з рослинними рештками конюшини лучної за органо-мінеральної системи удобрення надійшло 153,4-154,2 кг/га азоту, 37,7-38,8 кг/га фосфору, 77,7-78,9 кг/га калію, а за органічної – 148,2-150,8; 35,7-37,8; 75,4-76,2 кг/га, відповідно. Натомість, найменша кількість елементів живлення надійшла в ґрунт з рослинними рештками буряка цукрового: азоту – 30,3-33,9 кг/га за органо-мінеральної і 28,4-29,8 кг/га за органічної систем удобрення; фосфору – 8,6-9,7 та 7,6-8,2 кг/га; калію – 21,7-25,9 та 20,2-21,6 кг/га, відповідно.

Нині, коли землеробство України функціонує в умовах від'ємного балансу гумусу, а також дефіциту фосфору, азоту й інших поживних речовин, саме широке застосування біопрепаратів, створених вітчизняними мікробіологами, є суттєвим ресурсом для землеробства майбутнього країни. Зараз набувають поширення такі біопрепарати як азотобактерин, агрофіл, азогран, біоторф'яне добриво (БТД), діазобактерин, поліміксобактерин та інші, що дозволяє значно поліпшити живлення рослин у біологічному землеробстві в системі: ґрунт – рослина [12]. Основною перевагою мікробіологічних препаратів перед іншими засобами підвищення продуктивності рослинництва є їх низька вартість, якщо розраховувати на одиницю додатково отриманої продукції, дуже мала кількість, необхідна для удобрення значної площі посівів (200-500 г/га), що дає можливість вносити їх одночасно з посівним (садивним) матеріалом, а також екологічна безпечність. Це створює передумови для широкого їх запровадження в біологічному землеробстві.

**Четвертою ланкою**, не менш важливою від попередніх, є науково-обґрунтована система обробітку ґрунту. Особливо при переході господарств на альтернативні системи господарювання необхідно враховувати ґрунтово-погодні умови, біологічно-генетичні особливості культури, сорту, вимоги їх до попередника, засміченості ґрунту насінням бур'янів, можливості господарства щодо придбання ґрунтообробних знарядь, добрив та засобів інтегрованого захисту, а також чітко дотримуватись усіх елементів технології. Звідси, мета й основні завдання щодо застосування обробітку ґрунту повинні розглядатись із урахуванням таких позицій, позначник на рис.3.

Наші багаторічні дослідження, проведені на різних ґрунтових відмінах Західного регіону України свідчать про те, що найбільш раціональною системою обробітку є поєднання в сівозміні глибокої полицевої оранки під 1-2 просапні культури і ріпак з мілким розпушуванням ґрунту без обертання пласта під решту культури суцільного способу сівби. Підтвердженням ефективності систем обробітку ґрунту є зростання врожайності польових культур у досліджуваних агроценозах. Зокрема, за результатами наших досліджень, загальний вихід кормових одиниць з одного гектара сівозмінної площі на фоні традиційної системи обробітку становив 7,06 т/га, а комбінованої – 7,24 т/га. При цьому витрати енергії за традиційної системи обробітку ґрунту становлять близько 1246,8 Мдж/га і комбінованої – 424,6 Мдж/га.

Разом з тим, необхідно мати на увазі, що за мілкого обробітку ґрунту посіви значно забур'янюються, а це в свою чергу вимагає додаткових витрат для контролювання їх чисельності та в значній мірі впливає на поширення біологічного землеробства в господарствах, які спеціалізуються на вирощуванні зернових культур, сої, буряка цукрового та інших чутливих до бур'янів культур.

**П'ятою ланкою** біологічної системи землеробства є захист рослин. На сучасному рівні розвитку землеробства можливості біологічного методу боротьби з бур'янами на основі використання кліщів, вірусів, грибів поки що обмежені: не завжди можна підібрати такі види корисних

організмів, які б затримували розвиток бур'янів і не впливали негативно на культурні рослини.

До біологічних заходів боротьби з бур'янами відносять їх пригнічення, затінення озимими зерновими і сортовими сумішками - „блендами”, сумішками однорічних трав, бобовими культурами, коноплею, соняшником, сорго, суданською травою тощо.

Необхідно відмітити, що боротьбу з бур'янами на посівах просапних культур на окремих площах можна вести агротехнічними методами без застосування гербіцидів. Чільне місце серед агротехнічних заходів займає боронування та міжрядне розпушування. Так, у досліді Львівського державного аграрного університету (4), за проведення підгортання рослин перед змиканням рядків кукурудзи врожайність силосної маси становила 479 ц/га, за хімічного прополювання – 492 ц/га і без підгортання чи внесення гербіциду – 463 ц/га. При цьому забур'яненість посівів за проведення підгортання зменшилася в 1,9 рази. Однак, при потенційній забур'яненості орного шару в 1,5-2,7 млрд штук насінин на гектарній площі і більше, боротьбу з бур'янами на посівах зернових культур вести тільки агротехнічними чи біологічними методами практично неможливо.

Ще складніше в біологічному землеробстві боротися зі шкідниками та хворобами. Сьогодні існує низка шкідників і хвороб, які важко знищити лише агротехнічними заходами. Тому доцільно застосовувати інші методи, нешкідливі для навколишнього природного середовища. До таких слід віднести біологічний метод, що базується на використанні хижих і паразитуючих організмів - трихограм, зеленоочок тощо. На сьогодні у світовій практиці відомі препарати, що регулюють живлення і розвиток агроценозів, їх готують з різних рослин - деревію, кропиви, ромашки лікарської, дубової кори, валеріани тощо. Настойку з кропиви, крім цього, застосовують проти попилиць, а відвар хвоща польового придатний для підживлення і боротьби з борошнистою росою. Майже так само готують і використовують препарати з живокосту, полину гіркою, грициків звичайних та ін.[13]. Вченими НААН і НАН України за останні роки вивчені й частково запроваджуються у виробництво мікробіологічні препарати, зокрема: фітоспорин, хетомік, бітоксисабацилін, лепідоцид, бактереденцид та ін. [12].

Проте світовий і вітчизняний досвід показують, що застосування окремих заходів у біологічному землеробстві не дає бажаного ефекту. Тому його не можна виокремлювати від решти заходів, що мають місце в системі землеробства, оскільки вони є взаємопов'язаними і перебувають у тісному зв'язку. При цьому ключове місце посідає сівозміна. Виключення однієї культури з сівозміни відбивається на решті ланок екосистеми - обробітку ґрунту, внесенні добрив і захисті рослин. Це тому, що кожний вид рослин у межах сівозміни виконує певну функцію.

**Висновок.** Важливість і можливість використання біологічної системи землеробства більшістю науковців розглядаються в першу чергу з позиції екології та поліпшення якості продукції. Разом з тим, кожне державне чи приватне господарство, яке бажає розвиватися за напрямком біологічного землеробства, повинно розглядати його як цілісну агроєкосистему, в якій все взаємопов'язане: сівозміна, система обробітку ґрунту, удобрення, захист рослин та інші ланки системи землеробства, що в кінцевому результаті позначається на продуктивності сільськогосподарських культур, якості продукції, родючості ґрунтів та збереженні навколишнього природного середовища.

## Література

1. Бегей С.В. Альтернативне рільництво: навчальний посібник / С.В. Бегей, З.М. Томашівський, М.Я. Бомба, Г.Т. Періг та ін. - Львів: ЛДСГП, 1996.- 76 с.
2. Бабич А.О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси / А.О. Бабич. - К.: Аграрна наука, 1996.- 200 с.
3. Бальян А.В. Внесок аграрної науки в розвиток органічного виробництва / В.А. Бальян // Вісник аграрної науки. - 2013. - №11. - С. 9-12.
4. Бомба М. Я. Наукові та прикладні аспекти біологічного землеробства: монографія / М.Я. Бомба. - Львів: Українські технології, 2004. - 232 с.
5. Бомба М.Я. Совершенствование методики исследований в системах земледелия / М.Я. Бомба // Деп. во ВНИИТЭИ агропром. - М., 1991. - 9с.
6. Віллер Х. Світ органічного сільського господарства. Статистика та тенденції 2013 року [Електронний ресурс] / Х. Віллер, Д. Лерноуд, Л. Кільхер; За ред. Н. Прокопчук. - К.: ФОП Лесын М.В (FiBL and IFOAM), 2013. - 65 с. - [Електронний ресурс]. Режим доступу : [http://www.ukraine.fibl.org/fileadmin/documents-ukraine/FiBL\\_IFOAM\\_World\\_of\\_Organi\\_Agriculture\\_2013\\_UA\\_final.pdf](http://www.ukraine.fibl.org/fileadmin/documents-ukraine/FiBL_IFOAM_World_of_Organi_Agriculture_2013_UA_final.pdf)
7. Грабак Н. Х. Екологічний напрям у землеробстві та його перспектива / Н. Х. Грабак // Екологія. Наукові праці. - Вип. 140. - Том 152, 2011. - С. 20-25.
8. Єщенко В.О. Біологічне землеробство: сутність і умови його ефективного застосування / В.О. Єщенко, В.П. Опришко, С.В. Усик // Вісник Уманського національного університету садівництва. - 2012. -№1-2. - С.21-27.
9. Єщенко В.О. Роль сівозмін у сучасному землеробстві / В.О.Єщенко // Землеробство. - Міжвідомчий тематичний науковий збірник. - К.: ВП «Едельвейс», 2015. - Вип. 1. - С. 23-27.
10. Кант Г. Биологическое растениеводство: возможности биологических агросистем / Г.Кант; пер. с нем. С.О. Эбель. - М.: Агропромиздат, 1988.-207 с.
11. Кисель В.И. Биологическое земледелие в Украине: проблемы и перспективы / В.И. Кисель. - Харьков: Штрих, 2000. - 162 с.
12. Петриченко В.Ф. Землеробство з основами екології, ґрунтознавства та агрохімії: навчальний посібник з грифом МОН / В.Ф. Петриченко В.Ф., М.Я. Бомба, М.В. Патица, Г.Т. Періг, П.В. Іващук. - Київ: Аграрна наука, 2011.- 492с.
13. Писаренко В.М. Агроекологія: навчальний посібник / В.М. Писаренко, П.В. Писаренко, В.В. Писаренко.- Полтава.-2008.- 255 с.
14. Федерация органичного руху в Україні [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://www.organic.com.ua>.
15. Heavy metal aspects of compost use. / Chaney R. L., Ryan J. A., Kukier U., Brown S. L. et al // In: Stoffella PJ, Khan BA, editors. Compost utilization in horticultural cropping systems. - Boca Raton, FL: CRC Press LLC; 2001. - P. 324-359.

## References

1. Begey S.V. Alternative Farming: Tutorial / S.V. Begey, Z.M. Tomashivsky, M.Ya. Bomba, G.T. Perig and others. - Lviv, 1996. - 76 p.
2. Babich A.O. World Land, Food and Feed Resources / A.O. Babich. - K.: Agrarian Science, 1996. - 200 p.
3. Balyan A.V. Contribution of Agrarian Science to the Development of Organic Production / V.A. Balan // Bulletin of Agrarian Science. - 2013. - No 11. - P. 9-12.
4. Bomba M. Ya. Scientific and Applied Aspects of Biological Agriculture: Monograph / M.Ya. Bomba. -- Lviv: Ukrainian Technologies, 2004 - 232 p.
5. Bomba M. Ya. Perfection of research methodology in farming systems / M.Ya. Bomba // Dep. VNIITEI agroindustry. - M., 1991. - 9p
6. Willer H. World of Organic Agriculture. Statistics and Trends 2013 [Electronic Resource] / H. Willer, D. Lernaud, L. Kilher; Ed. N. Prokopchuk. - K.: FOP Lesyn M.V. (FiBL and IFOAM), 2013. - 65 p. - [Electronic resource]. Access mode: [http://www.ukraine.fibl.org/fileadmin/documents-ukraine/FiBL\\_IFOAM\\_World\\_of\\_Organi\\_Agriculture\\_2013\\_UA\\_final.pdf](http://www.ukraine.fibl.org/fileadmin/documents-ukraine/FiBL_IFOAM_World_of_Organi_Agriculture_2013_UA_final.pdf)
7. Grabak N.H. Ecological trend in agriculture and its prospect / N. H. Grabak // Ecology. Scientific works. - W. 140. - Volume 152, 2011. - P. 20-25.
8. Yeshchenko V.O. Biological agriculture: the essence and conditions of its effective use / V.O. Yeshchenko, V.P. Opryshko, S.V. Whisk // Bulletin of the Uman National University of Horticulture. - 2012.-No1-2. - P.21-27.
9. Yeshchenko V.O. The role of crop rotation in modern agriculture / V.O. Yeshchenko // Agriculture. - Interagency thematic scientific collection. - K.: EP "Edelweis", 2015. - W.1. - P. 23-27.
10. Kant G. Biological crop production: the possibilities of biological agro-systems / G. Kant; trans. with him. S.O. Ebel. - Moscow: Agropromizdat, 1988.-207 p.
11. Kisel V.I. Biological agriculture in Ukraine: problems and prospects / V.I. Kisel. - Kharkov: Shtrih, 2000. - 162p.
12. Petrichenko V.F. Agriculture with the basics of ecology, soil science and agrochemistry / V.F. Petrichenko, M.Ya. Bomba, M.V. Patyka, G.T. Perig, P.V. Ivashchuk. - K.: Agrarian Science, 2011. - 492p.
13. Pisarenko V.M. Agroecology / V.M. Pisarenko, P.V. Pisarenko, V.V. Pisarenko. - Poltava. - 2008. - 255 p.
14. Federation of Organic Movement in Ukraine [Electronic resource]. - Mode of access: <http://www.organic.com.ua>.
15. Heavy metal aspects of compost use. / Chaney R. L., Ryan J. A., Kukier U., Brown S. L. et al // In: Stoffella PJ, Khan BA, editors. Compost utilization in horticultural cropping systems. - Boca Raton, FL: CRC Press LLC; 2001. - P. 324-359.