

ВИМОГИ ДО ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

**О. А. Марус, кандидат технічних наук
Г. А. Голуб, доктор технічних наук
e-mail: marus_o@ukr.net**

Анотація. В роботі наведена актуальність і важливість виробництва екологічно безпечної продукції. Аналіз вимог виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва дозволив сформулювати перелік головних вимог, які є невід'ємною складовою такого виробництва, до них відносяться: раціональне використання природних ресурсів; збільшення площ під посів зелених добрив; відновлення та підтримання системи лісосмуг; правильний підбір культур в залежності від якості ґрунтів; планування сівозміни з урахуванням родючості ґрунтів; використання підстилкового гною із забезпеченням бездефіцитного балансу поживних речовин у ґрунті; попередження та моніторинг хвороб та шкідників; використання посівний матеріал лише вирощений методами органічного землеробства; підбір садивного матеріалу, який є стійким до хвороб та шкідників; здійснювати утилізацію відходів в ході виробництва продукції. До заборон при виробництві відповідної продукції відносять: використання ГМО; виключення застосування різних стимуляторів; виключення обробки іонізуючим випромінюванням сировини; застосування гідропонного виробництва; використання мінеральних азотних добрив; зберігання хімічних засобів захисту рослин. Запропоновані технології виробництва екологічно безпечної продукції з поєднанням в єдину систему сучасних розробок та пропозицій в галузі рослинництва.

Ключові слова: екологічно безпечна продукція, рослинництво, ентомологічний препарат трихограми, мікропрепарат, біодобриво

Постановка проблеми. Останнім часом підвищення врожайності сільськогосподарських культур забезпечується використанням нових сортів та завдяки широкому застосуванню мінеральних добрив, пестицидів, гербіцидів, стимуляторів росту, збільшенню інтенсивності обробітку ґрунту. Це призводить до падіння родючості ґрунтів та вимагає періодичного перегляду і збільшення значень нормативних показників, які характеризують безпечність продуктів харчування.

Підвищення урожайності сільськогосподарських культур для фермерських господарств – це головна задача, тому, зрозуміло, що екологічна чистота і безпечність продукції відходить на другорядний план. Виробництво екологічно безпечної продукції може собі дозволити лише господарство, яке має як рослинництво так і тваринництво. Ще одна складова виробництва такої продукції – це відповідний ринок збуту, а саме виробники, насамперед, дитячого харчування і відповідні підрозділи в санаторних зонах.

Проблема зводиться до того, що при переході на виробництво екологічно безпечної продукції необхідно, в першу чергу, відмовлятися від мінеральних і використовувати органічні добрива, в той час, як більшість господарств припинило виробляти продукції тваринництва і перейшло на виробництво лише продукції рослинництва. При виробництві екологічно безпечної продукції, за рахунок збільшення виробничих витрат, зростає також собівартість виробництва.

Аналіз останніх досліджень. При переході на виробництво екологічно безпечної продукції неможливо різко відмовитись від використання хімічних препаратів – це може призвести до значних втрат врожаю, тому що постійне використання хімічних препаратів призводить до повного або часткового знищення ентомофагів та мікроорганізмів, які необхідні при органічному виробництві. Тому потрібен певний період для відтворення необхідної мікрофлори, у зв'язку з цим виконується підбір та оптимізація технологій під обраний курс на біологізацію в залежності від стану ґрунтів. Перехід від інтенсивного виробництва до біологічного повинен бути чітко розпланований і поетапно розписаний на декілька років, в залежності від використовуваних технологій та стану агроєкосистеми.

Згідно з вимогами до виробництва екологічно безпечної продукції постає ряд таких проблем, як: зниження урожайності сільськогосподарських культур до 30 % від можливого потенціалу; збільшення витрат на робочу силу внаслідок додаткового обслуговування техніки з механічного контролю за бур'янами, вирощування проміжних культур та сидератів; збільшення витрат на придбання якісного та природного насінневого матеріалу [1].

Значний внесок у дослідження та обґрунтування технологій виробництва екологічно безпечної продукції зробив відомий вчений професор М. К. Шидула зі своєю науковою школою. Їх роботи були направлені на дослідження ґрунтозахисних технологій виробництва продукції рослинництва. Технологію обробітку ґрунту вони розглядали, у першу чергу, без оранки, застосування якої призводить до стресового стану ґрунтових мікроорганізмів. Тобто в

основі їх ґрунтообробних технологій було застосування мінімального обробітку ґрунту із використанням природніх біологічних законів, які виробила природа та землеробських законів мінімуму і повернення для досягнення закону оптимуму, при якому рослини у найбільшій мірі забезпечуються умовами життя і розвитку [2].

У напрямку виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва виконано ряд наукових досліджень, які спрямовані на виробництво та використання мікробіологічних препаратів. Так робота Теслюка В. В. охоплює питання обробки зерна мікобіологічними препаратами, виготовленими на основі полісахаридів хітину та глюканів трутовика справжнього, а також біотехнології вилучення полісахаридів із клітинної стінки гриба. Ефективність дії препарату після обробки зерна пшениці озимої проти кореневої гнилі становила 73,6 %, а обприскування рослин у період вегетації дозволило затримати розвиток лептоспірозу на 28,6 %, борошністої роси – на 14,1 % [3].

В роботах Таргоні В. С. пропонується інтегроване використання в сільськогосподарському виробництві альтернативних біотехнологічних операцій як складових сільськогосподарських біоконверсних комплексів. Біоконверсний комплекс базується на використанні інтегрованих у виробничі процеси спеціалізованих техноценозів для максимально можливої з екологічної точки зору біотехнологічної переробки всієї органічної нетоварної біомаси для подальшого повного або часткового повернення перетвореної сировини у виробничі процеси з метою зменшення енергетичних витрат виробництва, повного або часткового усунення негативної дії виробництва на довкілля, санації та відновлення родючості ґрунтів, можливості отримання біологічної продукції [4].

На сьогодні у біологічному захисті рослин проти шкідників застосовується широкий вибір ентомофагів та акарифагів із класу комах. До них відноситься і ентомофаг трихограма. Нами проведені дослідження по покращенню якісних показників ентомологічного препарату трихограми, шляхом визначення оптимальних конструкційно-технологічних параметрів калібратора яєць зернової молі, які призвели до підвищення на 31 % ймовірності добору крупних яєць для подальшого розведення [5]. Ентомологічний біопрепарат трихограми виду *Trichogramma evanescens* Westw., одержаний за допомогою біотехнологічного процесу з використанням пневматичного калібратора яєць зернової молі всі сім поколінь мав І-й клас якості. В той час, як у базовому біотехнологічному процесі без використання пневматичного калібратора, він мав І клас якості лише до четвертого покоління [6].

Отриманий ентомологічний препарат трихограми з покращеними якісними показниками був перевірений в біологічному захисті при вирощуванні кукурудзи на зерно, що дозволило зменшити пошкодження рослин на дослідній ділянці на 48 % у порівнянні з контрольним варіантом [7].

Водночас питання врахування впливу біоенергоконверсії органічної сировини агроєкосистем на можливості забезпечення енергетичної автономності виробництва зі збереженням родючості ґрунтів та виробництвом екологічно безпечної продукції з одночасним підвищенням ефективності виробництва продукції залишається відкритим. З урахуванням загальновідомих закономірностей та результатів досліджень розроблено структурну схему та імітаційну модель диверсифікованого виробництва продукції з біологічною і енергетичною конверсією органічної сировини для 6-пільної сівозміни [8].

Результати останніх наших досліджень показали, що лише поєднання існуючих біологічних методів виробництва екологічно безпечної сільськогосподарської продукції, продукції тваринництва та переробки в єдину технологічну систему дозволить підвищити рівень біологізації продукції, покращити екологічну ситуацію та отримати часткову енергетичну незалежність аграрного виробництва. Сформована концепція виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва і тваринництва дала можливість виділити загальні вимоги до виробництва відповідної продукції. До них належать: оцінка придатності угідь до біологічного виробництва; сертифікація господарств та підприємств; оцінка якості сировини; сертифікація готової продукції; підбір відповідного рецептурного складу та матеріалів для пакування [9]. В Україні сертифікацією підприємств, що виробляють екологічно безпечну продукцію займається ТОВ «Органік стандарт», який для країн, що не є членами Європейського Союзу застосовує стандарт Міжнародних акредитованих органів сертифікації з органічного виробництва і переробки, еквівалентний Постановам Ради (ЄС) № 834/2007, № 889/2008 [10].

Метою досліджень є визначення вимог до виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва.

Результати досліджень. В напрямку виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва на Державному рівні ведеться відповідна робота. Так, 31 серпня 2016 р. була затверджена Постанова Кабінету Міністрів України № 587 «Детальні правила виробництва органічної продукції (сировини) рослинного походження». Дані правила підсилюють застосування загальних правил виробництва органічної продукції рослинництва статтею 18 Закону України «Про

виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини».

Важливою вимогою при виробництві екологічно безпечної продукції є проведення оцінки відповідності даним вимогам, яка проводиться один раз на два роки. А виробники відповідної продукції заносяться до реєстру виробників органічної продукції.

Тож до важливих складових технології виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва необхідно віднести (табл. 1): зважене використання природних ресурсів, в першу чергу тих, що не відновлюються; збільшення площ під посіви на зелене добриво; при виборі культур для посіву необхідно враховувати особливості місцевості та екологічний баланс; впровадження ґрунтоохоронних технологій, що призведе до зменшення антропогенного впливу на ґрунт – одним з таких варіантів вибору технології є застосування Strip-till або No-till; посівний матеріал обов'язково повинен бути отриманий органічним шляхом і мати відповідний сертифікат.

1. Вимоги до виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва (сировини).

Показник	Назва вимоги
Використання ресурсів	Зведення до мінімуму використання ресурсів, що не відновлюються
Біологізація землеробства	Розширення посівів багаторічних трав і використання бактеріальних препаратів
Відновлення та підтримання системи лісосмуг	Відновлення та підтримка системи полезахисних лісосмуг як засобу стабілізації агроландшафтів, що забезпечує збереження екобалансу території та поліпшує продуктивність сільськогосподарських угідь
Екологічний баланс	Урахування місцевого або регіонального екологічного балансу при виборі продукції (сировини) для виробництва
Сівозміна	Чергування культур в сівозміні, підтримання бездефіцитного балансу гумусу і поживних речовин, зниження рівня забур'яненості, запобігати захворюванню рослин та поширенню шкідників, а також захищати ґрунт від ерозії
Стимулятори	Використовувати для стимуляції компостування стійлого гною відповідні рослинні препарати або препарати мікроорганізмів
Використання підстилкового гною	Використовувати підстилковий гній ВРХ і перегній, отриманий від тваринницьких господарств, які є виробниками органічної продукції
Попередження та моніторинг хвороб і шкідників	Проводити попередження та моніторингу хвороб і шкідників, використовувати переважно природних ворогів шкідників та біодинамічних препаратів

Продовження табл. 1

Показник	Назва вимоги
Система удобрення	Система удобрення сільськогосподарських культур повинна бути спрямована на оптимізацію мінерального живлення рослин і відтворення родючості ґрунту, забезпечення бездефіцитного балансу поживних речовин у ґрунті
Впровадження ґрунтоохоронних технологій	Впровадження ґрунтоохоронних технологій вирощування сільськогосподарських культур, які запобігають виникненню у ґрунті ерозійних чи інших деградаційних процесів
Використання насіння	Використовується насіння та садивний матеріал, отримані методом органічного виробництва з відповідною сертифікацією
Стійкість до хвороб	Насіння та садивний матеріал повинні бути стійкими по відношенню до хвороб та шкідників
Добрива	Кількість внесеного з органічними добривами загального азоту не повинна перевищувати 170 кг/га на рік
Утилізація відходів	Необхідно здійснювати утилізацію відходів і побічних продуктів рослинного походження в ході виробництва рослинної продукції
Забруднення	Технології рослинництва повинні попереджати або мінімізувати забруднення навколишнього середовища
Реалізація	Реалізацію продукції потрібно проводити у спеціалізованих магазинах або відділах

2. Існуючі заборони до виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва (сировини).

Показник	Назва вимоги
Використання ГМО	Виключають використання ГМО, похідних ГМО і продуктів, вироблених з ГМО, технологічних добавок, препаратів захисту рослин та покращення ґрунту
Стимулятори	Виключають використання хімічно синтезованих речовин, консервантів, синтезованих (штучних) барвників, гормонів, антибіотиків, ароматизаторів, стабілізаторів, підсилювачів смаку, росту
Іонізуюче випромінювання	Виключають використання іонізуючого випромінювання для обробки органічної сировини або кормів, що використовуються у виробництві органічної продукції
Гідропонне виробництво	Виключають гідропонне виробництво
Добрива	Забороняється використовувати мінеральні азотні добрива
Зберігання засобів захисту рослин	На підрозділах, які займаються виробництвом екологічно безпечної продукції рослинництва, заборонено зберігати будь-які засоби захисту рослин, крім дозволених у використанні

Основні заборони, які необхідно застосовувати при виробництві екологічно безпечної продукції приведені в табл. 2.

Стати на шлях виробництва екологічно-безпечної продукції досить ризиковано і фактично для наших умов це має бути стилем життя.

Одним з варіантів співпраці з колегами є створення кооперативів, що дозволить спільно вирішувати окремо вузькогалузеві проблеми з метою отримання додаткового прибутку.

Прикладом такої співпраці може бути взаємовигідне співіснування поруч господарств одні з яких виробляють продукцію рослинництва, а інші – тваринництва.

Виробництво екологічно безпечної продукції рослинництва – це не зменшення використання фунгіцидів, мінеральних добрив та гербіцидів, а повна відмова від хімічної складової та заміна її на біологічну (рис. 1).

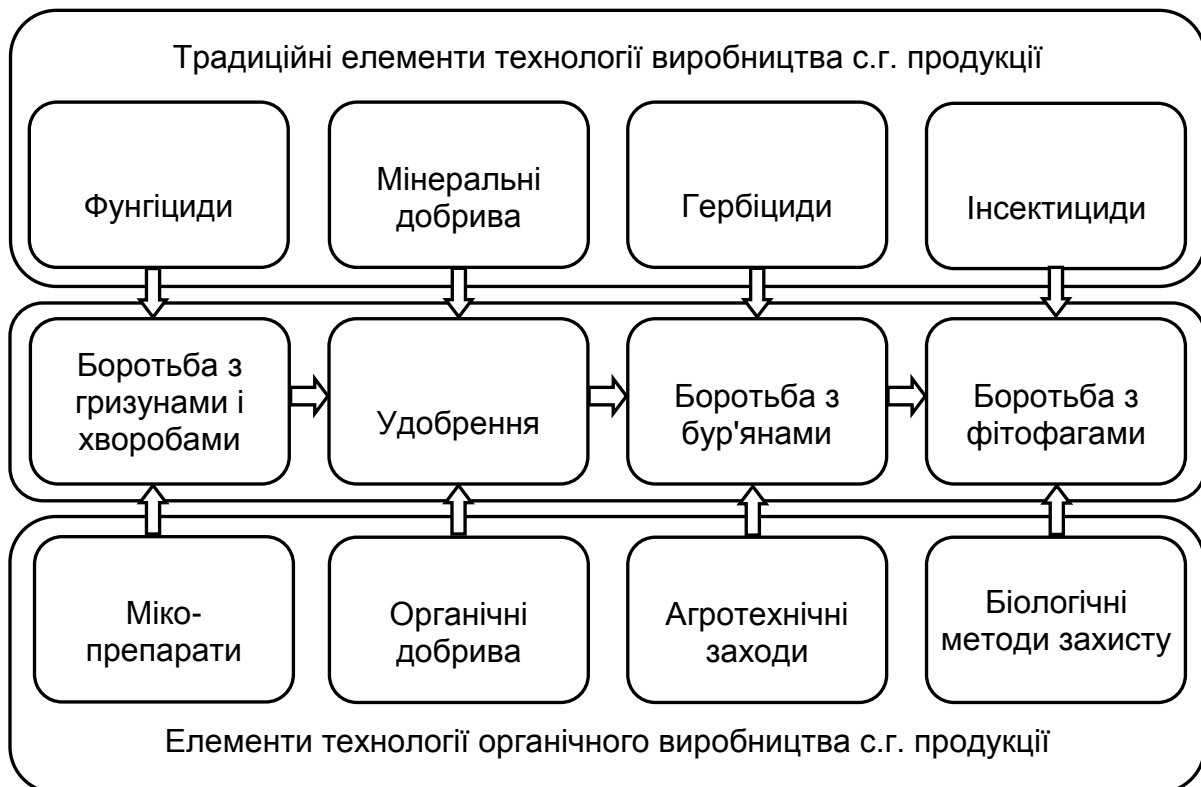


Рис. 1. Елементи технологій виробництва сільськогосподарської продукції.

Дана система охоплює елемент технології виробництва сільськогосподарської продукції в галузі рослинництва, яка дозволяє повністю відмовитись від використання мінеральних добрив та пестицидів і замінити їх на біологічні.

Таким чином фунгіциди необхідно замінити на мікропрепарати, які виготовляється з трутовика звичайного, мінеральні добрива

потрібно замінити на біодобрива, що пройшли процес бродіння в біогазовому реакторі, гербіциди можливо замінити агротехнологічними заходами, а інсектициди в боротьбі з фітофагами замінити на ентомологічні препарати (трихограму, габробракона, золотоочку та ін.).

Висновок. Поєднання існуючих біологічних методів та сучасних розробок в єдину технологічну систему виробництва екологічно безпечної сільськогосподарської продукції дозволить підвищити рівень біологізації продукції, покращити екологічну ситуацію та вийти на Світовий ринок з якісною продукцією.

Список літератури

1. Мала А. В. До питання переходу сільськогосподарських підприємств на органічний спосіб отримання продукції. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Київ. 2013. Вип. 283 (2). С. 222—226.
2. Шикла М. К., Антонець С. С., Балаєв А. Д. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: монографія. Київ. 2000. 388 с.
3. Теслюк В. В. Біотехнологічні основи розробки, виробництва та застосування мікобіопрепаратів для захисту сільськогосподарських культур від хвороб: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора сіл. госп. наук. 03.00.20. Київ. 2012. 40 с.
4. Таргоня В. С. Біотехнологічні основи створення сільськогосподарських біоконверсних комплексів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора сіл. госп. наук. 03.00.20. Київ. 2011. 45 с.
5. Дубровін В. О., Голуб Г. А., Марус О. А. Виробництво ентомологічного препарату трихограми. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Київ. 2012. Вип. 170. Ч. 2. С. 11—22.
6. Голуб Г. А., Марус О. А. Повышение качественных показателей энтмологического препарата трихограммы и определения экономической эффективности его производства. Motrol. Lublin. 2014. Т. 16. № 3. Р. 41—50.
7. Мельничук М. Д., Григорюк І. П., Ющенко Л. П., Дубровін В. О., Мироненко В. Г., Марус О. А. Основи технології біологічного захисту рослин у сучасному землеробстві. Біоресурси і природокористування. Київ. 2010. Т. 2. № 1. С. 5—11.
8. Голуб Г. А. Енергетична автономність агросистем. Вісник аграрної науки. 2010. № 3. С. 50—54.
9. Голуб Г. А., Марус О. А. Концепція виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва та тваринництва. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Київ. 2016. Вип. 254. С. 366—377.
10. <http://www.organicstandard.com.ua/ua/services/standards>.

References

1. Mala A. V. (2000). Do pitannya perekhodu sil's'kogospodars'kikh pidpriemstv na organichniy sposib otrimannya produktsii [On the issue of transition farms to organic method of production]. Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. 283/2. 222-226.
2. Shikula M. K., Antonets' S. S., Balaev A. D. (2000). Ґruntozakhisna biologichna sistema zemlerobstva v Ukraine [Soil saving biological system of agriculture in Ukraine]. Ukraine. Kiev. 388.
3. Teslyuk V. V. (2012). Biotekhnologichni osnovi rozrobki, virobnitstva ta zastosuvannya mikobiopreparativ dlya zakhistu sil's'kogospodars'kikh kul'tur vid khvorob [Biotechnological bases of development, production and application

- fungusbiodrugs to protect crops from disease]. National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kiev. 40.
4. *Targonya V. S.* (2011). Biotekhnologichni osnovi stvorenniya sil's'kogospodars'kikh biokonversnykh kompleksiv [Biotechnological basis for the creation of agricultural bioconversion systems]. National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kiev. 45.
 5. *Dubrovin V. O., Golub G. A., Marus O. A.* (2012). Virobnitstvo entomologichnogo preparatu trikhogrammy [Features of biotechnological process of production entomological preparation of trichogramma]. Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 170/2. 11-22.
 6. *Golub G. A., Marus O. A.* (2014). Povyshenie kachestvennykh pokazateley entomologicheskogo preparata trikhogrammy i opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti ego proizvodstva [Quality indexes of drug entomological trichogramma economic and definitions effectiveness of its production]. Motrol. 16 (3). 41-50.
 7. *Mel'nichuk M. D., Grigoryuk I. P., Yushchenko L. P., Dubrovin V. O., Mironenko V. G., Marus O. A.* (2010). Osnovi tekhnologii biologichnogo zakhistu roslin u suchasnomu zemlerobstvi [The basic technology of biological plant protection in modern agriculture]. Life and Environmental Sciences. 2 (1). 5-11.
 8. *Golub G. A.* (2010). Energetichna avtonomnist' agrosistem [Power autonomous of agrosystems]. Journal of Agricultural Science. 3. 50-54.
 9. *Golub G. A., Marus O. A.* (2016). Kontseptsiya virobnitstva ekologichno bezpechnoi produktsii roslinnitstva ta tvarinnitstva [The concept of environmentally sound production of livestock and crop production]. Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. 254. 366-377.
 10. <http://www.organicstandard.com.ua/ua/services/standards>.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДСТВУ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

О. А. Марус, Г. А. Голуб

Аннотация. В работе приведена актуальность и важность производства экологически безопасной продукции. Анализ требований производства экологически безопасной продукции растениеводства позволил сформировать перечень главных требований, которые являются неотъемлемой составляющей такого производства, к ним относятся: рациональное использование природных ресурсов; увеличение площадей под посев зеленых удобрений; восстановление и поддержание системы лесополос; правильный подбор культур в зависимости от качества почв; планирование севооборота с учетом плодородия почв; использование подстилочного навоза с обеспечением бездефицитного баланса питательных веществ в почве; предупреждение и мониторинг болезней и вредителей; использование посевного материала только выращенного методами органического земледелия; подбор посадочного материала, который является устойчивым к болезням и вредителям; осуществлять утилизацию отходов в ходе производства продукции. К запретам при производстве соответствующей продукции относятся: использование ГМО;

исключение применения различных стимуляторов; исключения обработки ионизирующим излучением сырья; применение гидропонного производства; использование минеральных азотных удобрений; хранения химических средств защиты растений. Предложенные технологии производства экологически безопасной продукции с объединением в единую систему современных разработок и предложений в области растениеводства.

Ключевые слова: экологически безопасная продукция, растениеводство, энтомологический препарат трихограммы, микропрепарат, биоудобрение

REQUIREMENTS FOR PRODUCTION ENVIRONMENTALLY SOUNDCROP PRODUCTION

O. A. Marus, G. A. Golub

Abstract. *The paper shows the relevance and importance of the production of environmentally safe products. Requirements analysis production of environmentally safe products for crop allowed to form the main requirements that are an integral part of this production, these include: the rational use of natural resources; increasing crop acreage of green fertilizers; restoring and maintaining belts; proper selection of plants depending on soil quality; Planning rotation based soil fertility; use litter manure to providing a balanced balance of nutrients in the soil; prevention and monitoring of diseases and pests; use only seed grown by organic farming; selection of plant material that is resistant to diseases and pests; implement waste management during production. To ban the production of the products include: the use of GMO; exclude the use of various stimulants; exception handling ionizing radiation raw materials; the use of hydroponic production; mineral nitrogen fertilizers; storage of chemical plant protection products. Technology production of environmentally safe products with a combination of a single system and offers modern developments in the field of horticulture is proposed.*

Key words: *environmentally safe products, plant, entomological drug Trichogramma, specimens, bio-fertilizers*