

**О.О. МАТІЄГА**, кандидат с.-г. наук, в.о. директора Закарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції НААНУ

**І.В. БАЛЯН**, кандидат історичних наук, заступник директора Закарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції НААНУ

**Л.Ц. ЖУКОВСЬКА**, старший науковий співробітник, Закарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції НААНУ

## **НАУКОВО-ОБГРУНТОВАНІ ПІДХОДИ ДО ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ**

У статті висвітлено науково-обґрунтовані підходи екологізації землеробства в умовах Закарпаття: впровадження ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території, розробка заходів проти фізичного, хімічного та радіаційного забруднення землі, біологізація землеробства, в тому числі системи захисту від шкідників та хвороб, одержання екологічно чистої біологічно цінної продукції рослинництва.

**Ключові слова:** екологізація землеробства, ерозія, ґрунтозахисна система землеробства, родючість ґрунту, вимивання поживних речовин, інтегрована система захисту рослин

**O. MATIEGA, I. BALYAN, L. ZHUKOVSKA**

## **SCIENTIFICALLY SUBSTANTIATED APPROACHES TO ECOLOGIZATION OF AGRICULTURE IN TRANSCARPATHIA**

The article focuses on scientifically substantiated approaches to ecologization of agriculture in Transcarpathia: introducing soil-protective system of agriculture with a contour-land-reclamation organization of the territory, developing measures on physical, chemical, radiation pollution of soil, biologization of agriculture, including protective systems against pests and diseases, obtaining ecologically pure and biologically valuable crop production.

**Keywords:** ecologization of agriculture, erosion, soil-protective system of agriculture, soil fertility, washing out of nutrients, integral system of plant protection.

**O.O. MATYIEGA, I.V. BALJAN, L.C. ZSUKOVSZKA**

## **A FÖLDMŰVELÉS ÖKOLÓGIZÁLÁSÁNAK TUDOMÁNYOSAN ALÁTÁMASZTOTT MEGKÖZELÍTÉSE KÁRPÁTALJÁN**

A cikkben rávilágítanak a földművelés ökológizálásának tudományosan alátámasztott megközelítésére Kárpátalján: a földművelés talajvédelmi rendszerének beiktatása, a terület kontúr rekultivációs szervezetével, intézkedések kialakítása a fizikai, kémia és radioaktív talaj szennyeződés ellen, a földművelés

biológizációja, többek között a kártevők és betegségek védelmének rendszere, ökológiailag tiszta, biológiailag értékes növényi termékek termesztése érdekében.

**Kulcsszavak:** Földművelés ökológizációja, erózió, a földművelés talajvédelmi rendszere, talaj termőképessége, tápanyagok kimosása, a növényvédelem integrált rendszere.

**Постановка проблеми.** Розвиток сільськогосподарського виробництва і підвищення його продуктивності в значній мірі визначається станом навколишнього середовища, який значно змінився в останній період внаслідок антропогенного втручання в природу. Вирішення екологічних проблем агропромислового виробництва буде сприяти подальшому розширенню заходів, спрямованих на оздоровлення екологічного стану і покращення використання природних ресурсів. Актуальність даних питань в умовах Закарпатської області зумовлена біогенетичним значенням, яке мають природні територіальні комплекси області, і пояснюється, насамперед, мінімальною забезпеченістю сільськогосподарськими угіддями (на одного мешканця Закарпаття припадає менше 0,16 га посівної площі), унікальністю природи карпатського краю і т.д.

В той же час, екологічні проблеми агропромислового виробництва області надзвичайно різнобічні і проблематичні, їх успішне розв'язання залежить тільки від комплексного вирішення цілого ряду питань, пов'язаних із раціональним використанням земельних та водних ресурсів, розширенням відтворенням родючості ґрунтів, припиненням в ґрунті ерозійних процесів, а також дотримання всіма спеціалістами високої культури землеробства і тваринництва, вдосконаленням існуючих і розробкою нових ефективних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

**Мета і завдання** полягає у процесі проведення досліджень з ґрунтозахисної системи землеробства, моніторингу стану та удосконалення комплексу заходів спрямованих на екологізацію землеробства в умовах Закарпаття.

**Результати дослідження.** Одним із основних питань в сільськогосподарському виробництві Закарпатської області є збереження

земельних ресурсів від водної ерозії. При інтенсифікації землеробства, надмірній розорюваності землі, яка складає в низинній зоні Закарпаття 36% всієї території або 62% сільськогосподарських угідь, проходять процеси деградації ґрунтів. В той же час в гірських районах області сільськогосподарські угіддя займають лише 25% території, а орні землі – не більше 5%, що становить лише 0,01 га на одного жителя. В даний час з 451 тис. га сільськогосподарських угідь загальна площа ерозійно небезпечних земель становить 368 тисяч гектарів або 81,6 відсотків. Тільки за останні 25 років площа еродованих земель в області зросла більше, ніж в 2 рази. В середньому з 1 га силових земель змивається 23-27 т родючого шару ґрунту, а на посівах просапних культур, розміщених на схилах більше 3%, змив ґрунту зростає до 30-50 т/га, при посіві просапних культур уздовж схилу – до 150-300 т/га.

Завдяки впровадженню ґрунтозахисної системи поверхневе стікання води можна зменшити на 40-50%, змив ґрунту з схилів в 8-10 разів, змивання азотних і калійних добрив – на 20-30%, фосфорних добрив і малорозчинних пестицидів – на 80-90%. Ці заходи включають раціональну організацію території, впровадження науково-обґрунтованої структури посівних площ, ґрунтозахисних сівозмін з нарізкою вивідних полів на площах, що є найбільш ерозійно-небезпечними. Згідно контурно-меліоративної організації території за нашими рекомендаціями на схилах крутизною до 5<sup>0</sup> можна розміщувати всі культури, з 5<sup>0</sup> до 10<sup>0</sup> – тільки суцільного посіву, понад 10<sup>0</sup> - тільки під задернінням. Припинення або помітне гальмування ерозійних процесів досягається виположуванням ярів і балок, будівництвом залуженої системи водотоків і водо затримуючих земляних валів і впровадженням спеціальної системи контурного обробітку ґрунту, що включає безвідвальний обробіток, щілювання, чизелювання, мульчування та інше. При такій організації території продуктивність змитих ґрунтів може наближатися до продуктивності їх незмитих аналогів.

Система обробітку ґрунту на схилах і водорозділах повинна забезпечувати зменшення змиву ґрунту, насамперед за рахунок проведення оранки лише впоперек схилу або під невеликим кутом ( $8-12^{\circ}$ ) до горизонталей при ширині загонів 20-30 м. Можна рекомендувати проводити з осені неглибоке (до 10-12 см) лушення з наступною весняною оранкою. Крім того, оранку доцільно поєднувати не менше 1-2 рази за ротацію сівозміни з ґрунтопоглибленням, яке зменшує змив ґрунту під картоплею на 26,4%, під вівсом на 37,2%, а урожайність цих культур збільшується відповідно на 11,5% та 22%. В гірських районах з метою зменшення ерозії ґрунтів необхідно також застосовувати допоміжні заходи – вапнування чи борознування, переривчасте борознування, лункування і т.д.

Протиерозійна організація території під сади та виноградники повинна передбачати науково-обґрунтоване розміщення кварталів, дорожньої сітки, проведення лісомеліоративних заходів і будівництво гідротехнічних споруд і т.д. дослідженнями встановлено, що під сади придатні в умовах Закарпаття схили різних експозицій нахилом до  $20^{\circ}$ , а під виноградники – теплі схили нахилом до  $25^{\circ}$ . На схилах  $12-25^{\circ}$  необхідне будівництво плантажних, наорних терас і площадок шириною до 15-20 м з поперечним нахилом в напрямку схилу  $3-5^{\circ}$ , а на схилах вище  $18^{\circ}$  – виїмчасто-насипні тераси з шириною полотна 4,5-7,5 м. і поперечним нахилом його в сторону схилу  $2-3^{\circ}$ .

Меліоративний фонд Закарпаття становить 185 тис. га, з яких осушуваних земель, які використовуються у с/г виробництві – 168 тис. га. При сільськогосподарському їх використанні необхідно враховувати ту обставину, що з дренажним стоком можуть виноситися мінеральні речовини, насамперед азотні сполуки. Дослідженнями встановлено, що інтенсивність вимивання поживних речовин має такий порядок:  $\text{CaO} > \text{MgO} > \text{NO}_3 > \text{K}_2\text{O} > \text{NH}_4 > \text{P}_2\text{O}_5$ . Азот переважає в нітратній формі (до 90% загальної кількості). При осінньому внесенні гною втрати азоту в зимовий та ранньовесняний періоди досягають 4-9 кг/га, що становить 15-20% від легкокорозчинних форм або 7% від загальної кількості азоту, що міститься в 20 т гною. При весняному внесенні азотних

мінеральних добрив в складі  $N_{45-90} P_{70-90} K_{60-90}$  вимивання азоту не переважає 3-5 кг/га, фосфору – 0,01-0,15 кг/га, калію – 0,5-0,8 кг/га, кальцію – 11-37 кг/га, магнію – 6-14 кг/га в рік. При внесенні добрив значно зростають втрати азоту, кальцію та магнію.

При будівництві нових та реконструкції діючих осушувальних систем доцільно проектувати та будувати лише осушувально-зрошувальні системи закритого типу з подвійним регулюванням водного стоку.

Охорона навколишнього середовища в інтенсивному землеробстві повинна включати також розробку заходів проти фізичного, хімічного, бактеріального і гельмінтозного, а при необхідності, і радіоактивного забруднення землі. Фізичне забруднення обумовлене попаданням на поверхню полів предметів, що не розкладаються, а також ушільненням і утрамбуванням верхнього шару ґрунту важкою сільськогосподарською технікою.

Хімічне забруднення відбувається внаслідок непорядкованого використання мінеральних і органічних добрив, відходів промисловості і комунального господарства. Особливо небезпечним для навколишнього середовища є нітратне забруднення ґрунтів, яке відбувається внаслідок навколишнього застосування азотних і органічних добрив, особливо рідких різновидностей гною та пташиного посліду. Для водних джерел, крім нітратного, небезпечним є фосфатне забруднення, що призводить до денітрації водоймищ. Тільки наявність і чітка експлуатація типових гноєсховищ, дотримання оптимальних норм добрив і рівномірне їх внесення дозволять ліквідувати їх негативний вплив на навколишнє середовище. Будівництво типових гноєсховищ з сечезбірниками дасть змогу використовувати для удобрення найбільш поживний напівперепрівший підстилковий гній, а також в перспективі переобладнати їх на одержання біогазу для ферм.

В господарствах області впроваджується розроблена органо-мінеральна система удобрення сільськогосподарських культур, з періодичним вапнуванням кислих ґрунтів, яка включає внесення органічних та мінеральних

добрив, мікроелементів, вапнування, використання проміжних посівів на зелене добриво і т.д. дана система удобрення передбачає інтенсивне використання добрив та сільськогосподарських угідь, створення родючого кореневмісного шару ґрунту для вирощування культур, зростання якості всієї продукції рослинництва при зниженні її собівартості і зростанню продуктивності праці.

Основним фактором підтримання бездефіцитного балансу гумусу в ґрунтах, підвищення зростання їх родючості і врожайності сільськогосподарських культур в усіх зонах області є застосування органічних добрив. Дослідами встановлено, що за ротацію 7-пільної сівозміни мінералізується 2,5-3,2 т/га гумусу, тому для поповнення в ґрунті такої кількості органічної речовини потрібно вносити на 1 га сівозмінної площі в середньому за рік в умовах низинної зони по 10-12 т, передгірської 14-16 т і гірської 18-20 т органічних добрив.

Цілеспрямована робота по впровадженню в господарствах області науково-обґрунтованої системи землеробства сприяла помітному підвищенню родючості ґрунтів. В даний час ґрунти з вмістом гумусу до 2% становлять не більше 40% площі, з вмістом 2,1-4,0% – до 50%, більше 4,1%-8%. Значно зменшилися площі з дуже низьким та низьким вмістом рухомих форм фосфору та калію. В цілому по області вміст рухомих форм фосфору в орних землях зріс з 2,4 до 5,1 мг/100 г, а обмінного калію – з 12,5 до 16,6 мг/100 г. систематичне вапнування ґрунтів сприяло зниженню кількості сільськогосподарських угідь з сильнокислою реакцією (рН 4,5) з 75% до 37% в масштабі області, в тому числі ріллі з 75% до 18%. Площа сільськогосподарських угідь з нейтральною реакцією ґрунтового розчину за цей період збільшилась з 1303 га до 68614 га.

В створенні екологічно-чистого природного середовища області важливе місце буде належати розробці і впровадженню біологічної системи землеробства, яка передбачає розширене відтворення родючості ґрунту, насамперед за рахунок біологічних методів, одержання високих і сталих

урожаїв екологічно чистої продукції сільськогосподарських культур при оптимальному застосуванні добрив і мінімальному – хімічних речовин. Альтернативне землеробство будується на використанні в сівозмінах переважно гною, рослинних решток, різноманітних органічних решток несільськогосподарського призначення, вирощування бобових, капустяних рослин, сидератів, проведення мінімального обробітку ґрунту.

В області захисту рослин від шкідників і хвороб необхідно передбачати розробку і впровадження зональних інтегрованих систем захисту рослин, які б забезпечували мінімальні втрати сільськогосподарської продукції від шкідливих організмів в період вегетації, зберігання і переробки, одержання екологічно чистих високоякісних продуктів харчування і кормів. Збереження екологічної оптимальності оточуючого середовища. Основні напрямки і елементи для досягнення цієї мети такі:

1. Моніторинг фітосанітарного стану агроценозів з врахуванням багаторічних даних чисельності, поширення, міграції, біологічних ритмів шкідливих і корисних організмів та агрокліматичних умов.

2. Розробка зональних комплексних порогів шкодочинності основних фітофагів сільськогосподарських культур з врахуванням чисельності ентомофагів.

Спеціалістами дослідної станції встановлені науково-обґрунтовані економічні пороги шкодочинності яблуневої плодожерки та листокруток, на основі яких розроблені рекомендації захисту багаторічних насаджень рівнинної зони Закарпаття. Впровадження цих рекомендацій дозволяє скоротити 2-3 обробки садів інсектицидами.

3. Автоматизація збору і обробки первинної інформації про стан агроценозів. Всебічне використання банків даних, моделей і програм для розробки зональних моделей і прогнозів (довгострокових і оперативних) появи, розвитку і розповсюдження шкідливих організмів та організації науково-обґрунтованих захисних заходів.

4. Максимальне використання агротехнічних методів захисту і прийомів, які підвищують життєвість і стійкість рослин до несприятливих факторів, створюють несприятливі умови для шкідливих організмів, а саме:

– вирощування стійких і оздоровлених сортів. Нові сади закладати із сортів стійких до парші і борошнистої роси. Періодична заміна сортів сільськогосподарських культур, які втратили стійкість на нові сорти, здатні давати високі врожаї при мінімальному захисті;

– збалансоване по макро- і мікроелементах мінеральне живлення;

– науково-обґрунтовані зональні сівозміни. Використання в сівозмінах бобових культур і, особливо, капустяних (ріпак, олійна редька та ін.), які поліпшують фіто санітарну ситуацію в агроценозах (знижують забур'яненість, очищають ґрунт від збудників хвороб і фітогельмінтів, приваблюють ентомофагів);

– механічне знищення шкідливих організмів, створення умов для швидкого перегнивання рослинних решток і очищення ґрунту від збудників хвороб, бур'янів та шкідників сільськогосподарським знаряддям;

– дотримання оптимальних строків посіву і проведення інших агротехнічних заходів.

5. Раціональне використання отрутохімікатів. В Закарпатті мають місце необґрунтовані і непотрібні обробки культур пестицидами, завищення доз, непродуктивні втрати отрутохімікатів при зберіганні, транспортуванні, приготуванні та внесенні робочих розчинів, порушення правил та вимог техніки безпеки, що негативно позначається на економіці господарств, якості продукції, навколишнього середовища та здоров'ї людей. Причин цьому декілька. Основна з них – незадовільний стан та невідповідність вимог інфраструктури захисту (склади, механізми та апаратура для транспортування та внесення пестицидів, фахова підготовка працюючих і, в першу чергу, відповідальних за організацію та проведення захисних заходів).

6. Поступовий перехід в інтегрованих системах від хімічного методу захисту до екологічно безпечних.



*Біологічний метод.* Ще не зайняв належного місця в системі захисту, хоча останнім часом є тенденція до зростання.

Слабо використовується метод відлову комах в феромонних пастках для встановлення оптимальних строків обробок багаторічних насаджень пестицидами, а також статевої стерилізації комах-шкідників. За даними досліджень статева стерилізація природних популяцій яблуневої плодожерки та сітчастої листокрутки шляхом відлову самців у спеціальні пастки дозволяє оптимізувати захист садів і відмінити обробки інсектицидами проти другого покоління шкідників. Цей метод порівняно дешевий, екологічно чистий і економічно вигідний.

*Ботанічний метод.* Базується на використанні рослин і рослинних препаратів. Він має великі можливості та перспективи для розвитку і впровадження в регіоні, але майже не застосовується. Так, щорічно не використовується понад 2 тисячі тонн побічної продукції тютюництва (коріння, бадилля, відходи), переробка та раціональне використання яких вирішило б проблему боротьби з багатьма шкідниками (попелиці, листокрутки, трипси, міль, мідяниці, трачі та ін.).

Ведеться пошук інсектицидних рослин, перспективних в захисті та розробка на їх основі рослинних препаратів. Виявлені рослини, препарати з яких високоефективні в боротьбі з колорадським жуком. Наприклад, водні відвари із дельфінію високого та сокирок сумнівних знищують біля 95% личинок і дорослих особин шкідника. Виявлено ряд інших видів, перспективних проти цілого комплексу шкідників. Серед них є декоративні та культивовані рослини. з метою одержання екологічно чистих рослинних пестицидів необхідно організувати вирощування перспективних рослин та налагодити їх переробку до стандартних препаратів.

*Використання несинтетичних хімічних пестицидів, композицій макро- і мікроелементів.* Незаслужено забутий вапняно-сірчаний відвар, ефективний у боротьбі з паршею, борошнистою росою, кліщами на плодкових культурах та винограді, який до 70-х років минулого століття широко застосовувався. Цей

препарат не веде до забруднення навколишнього середовища і продукції шкідливими сполуками, бо розкладається до речовин, які є елементами живлення рослин (сірка, кальцій). Основною проблемою тут є приготування препарату. Раніше його готували безпосередньо в господарствах. Варто вирішити питання про створення міжгосподарських пунктів чи підприємств для виготовлення вапняно-сірчаного відвару.

Спеціально підібрані композиції макро- і мікроелементів підвищують стійкість і толерантність рослин до шкідливих організмів, оптимізують мінеральне живлення і продуктивність рослин, підвищують ефективність захисних заходів та життєвість сільськогосподарських культур, і в той же час створюють умови, несприятливі для збудників хвороб та шкідників. Необхідно провести широкі дослідження по створенню, випробуванню таких композицій, створити відповідну базу для їх впровадження.

Імунізація рослин шляхом передпосівної обробки насіння хімічними та біологічними препаратами має важливе значення в захисті та підвищенні продуктивності рослин, оздоровленні садивного матеріалу методами біотехнології, тощо.

Використання мікоризних та асоціативних мікроорганізмів, які покращують живлення рослин, доступ мікро- і макроелементів, підвищують життєвість рослин і їх стійкість до несприятливих умов, є антагоністами збудників хвороб.

Спеціального аналізу потребує проблема технологічного забруднення навколишнього середовища та ґрунту різними токсикантами, зокрема важкими металами, пестицидами, ціанідами. Нагромадження важких металів та інших токсичних речовин в ґрунтах інтенсивно проходить при неправильному використанні хімічних речовин. При виконанні елементарних правил екології, науково-обґрунтованому підході до хімізації землеробства можна попередити токсичне забруднення ґрунтів цими речовинами.

В даний час виникла потреба у всесторонньому екологічному навчанні спеціалістів, формуванні у населення екологічного мислення і переконання.

Доцільно організувати приймання сільськогосподарської продукції з визначенням її якості, врахуванням санітарно-гігієнічної оцінки по вмісту нітратів, пестицидів, стимуляторів росту, важких металів і т.д. Необхідно розробити основні екологічні нормативи на сільськогосподарську діяльність. Така робота вже проводиться в багатьох країнах світу де встановлені, зокрема, максимально допустимі дози внесення мінеральних і органічних добрив по культурах і типах ґрунтів. Можливо настав час створити для кожного землекористувача екологічний паспорт, де на основі оцінки відповідності реального ведення землеробства в господарствах різної форми власності вимогам стійких агроєкосистем подавалась би оцінка рівня забруднення навколишнього середовища.

**Висновки.** Проведені дослідження показують, що вже в найближчий час можна значно покращити екологічний стан в сільськогосподарському виробництві Закарпаття, зокрема в землеробстві. Насамперед за рахунок впровадження природоохоронних та екологічно виважених способів використання природних ресурсів для потреб аграрного виробництва, впровадження екологічних вимог у виробничо-господарську діяльність аграрних товаровиробників на всіх стадіях, етапах і процесах виробництва сільськогосподарської продукції, скорочення втрат гумусу та інших поживних речовин у ґрунті шляхом застосування еколого-безпечних технологій та нормативів застосування органічних добрив, врахування специфічних екологічних проблем всіма спеціалістами і працівниками агропромислового виробництва. Необхідне чітке дотримання високої культури землеробства, вдосконалення існуючих і розробка нових, більш ефективних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

### **Бібліографічні посилання**

1. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування: навч. Посібник. Львів: «Новий світ - 2000», 2003. 248 с.
2. Новікова О.С. Ефективність механізмів екологізації сільськогосподарського виробництва: сучасні орієнтири. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Економіка і менеджмент». 2014. Вип. 8 (61). С. 222-225.
3. Стратегія удосконалення механізму управління в сфері використання та охорони земель сільськогосподарського призначення державної власності та розпорядження ними : затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 07.06.2017 № 413. Урядовий кур'єр. 2017. 17 червня № 112. С. 1.
4. Науково-обґрунтована система землеробства Закарпатської області. Ужгород: Зак.ОДСГДС, 1983. 204 с.
5. Рекомендации по почвозащитной технологи возделывания винограда в условиях Закарпатья. Ужгород: Укр. НИИЗПЭ, 1990. 24 с.