

**НАУКОВІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПЕРЕЛІКУ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ  
УДОБРЕННЯ ТА ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН  
В ОРГАНІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ УКРАЇНИ**

**Н.А. Макаренко**, доктор сільськогосподарських наук, професор

**А.В. Мала**, аспірантка\*

**В.І. Бондарь**, кандидат сільськогосподарських наук,

*Наведено науково – методичні підходи щодо оцінювання пестицидів і агрохімікатів щодо їх відповідності вимогам органічного виробництва продукції рослинництва. Сформовано перелік препаратів для удобрення та захисту сільськогосподарських рослин в органічному виробництві.*

***Ключові слова:** органічне виробництво, система удобрення та захисту, сільськогосподарські рослини, препарати*

Законом України “Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини” [1] заборонено використання хімічно синтезованих речовин для удобрення і захисту сільськогосподарських рослин.

Аналіз міжнародної нормативної бази свідчить, що у нормативних документах Європейського союзу [2, 3], Постанові ЄС №889/2008 визначено перелік дозволених до застосування добрив, покращувачів ґрунту та засобів захисту рослин. Нормативи США (NOP) [4] обмежують застосування мінеральних добрив, натомість дозволяють використовувати препарати, затверджені Департаментом сільського господарства. При цьому обов’язковою є перевірка відповідності препаратів (у т.ч. органічних добрив) вимогам органічного виробництва. Японські стандарти органічного виробництва (Постанова № 1605) [5] містять перелік дозволених до використання речовин, а також визначають дози застосування препаратів.

---

\* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Н.А. Макаренко

Українська нормативна база з питань органічного виробництва сільськогосподарської продукції нині знаходиться на етапі формування, тому надзвичайно важливим є розроблення науково-методичних підходів до оцінювання пестицидів і агрохімікатів з позиції їх подальшого використання в органічному виробництві. Саме це визначило *мету дослідження*, яка полягає в обґрунтуванні і розробленні науково-методичних основ оцінювання безпечності препаратів і формуванні на цій основі переліку пестицидів і агрохімікатів, придатних для розроблення систем удобрення та захисту сільськогосподарських рослин в органічному виробництві.

**Матеріали і методи дослідження.** Вихідними матеріалами дослідження були міжнародні та національні нормативно-правові документи (постанови, закони, укази, тощо), наукові звіти, технічна документація та наукова література. Для досягнення поставленої мети застосовували методи узагальнення, систематизації, аналізу та синтезування груп показників, що зумовлюють безпечність агрохімікатів.

Для розроблення наукових основ оцінювання пестицидів і агрохімікатів, що застосовуються в органічному виробництві, використовували такі нормативні документи: Постанови Ради (ЄЕС) №2092/91 та (ЄС) 834/2007, 889/2008; вимоги Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР); Митного Союзу до регламентації застосування пестицидів і агрохімікатів; ФАО/ВООЗ до оцінки небезпечності хімічних речовин; Агентства з охорони навколишнього середовища США (ЕРА) до оцінки небезпечності пестицидів і агрохімікатів.

Алгоритм оцінювання пестицидів і агрохімікатів для органічного виробництва передбачав такі кроки: оцінювання сировини для виготовлення препаратів з позицій її походження, хімічного складу, потенційної небезпечності складових, які можуть переходити у препарат як супутні речовини; токсикологічна характеристика компонентів препаративної форми (наповнювачі, емульгатори, стабілізатори, розчинники і т.д.) із зазначенням

діючих стандартів, номерів CAS, IUPAC, реєстрації у системі REACH; оцінювання препаратів з позицій детального аналізу їх небезпечних властивостей і потенційного впливу на природне середовище на різних стадіях життєвого циклу; оцінювання ризиків для ідентифікації їх природи, встановлення рівня, виходячи з характеристик препаратів і можливих варіантів застосування; оцінювання варіантів управління ризиками. За його результатами обираються варіанти управління ними, які можуть включати заміну препарату, зміну технології його виготовлення або модифікацію складу чи процесу отримання [6].

Основою роботи був чинний в Україні "Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні", який містить інформацію щодо препаратів, які пройшли державні випробування і реєстрацію, в т.ч. регламенти їх застосування та гігієнічні нормативи. Оцінювалися препарати, які станом на 01.01.2013 року були внесені до цього переліку, загальна кількість їх становила понад 2200 найменувань [7, 8].

Аналізувалася вся наявна інформація про препарат, а саме: склад препарату, його походження та спосіб отримання, безпечність діючої речовини та інших складових для людини і нецільових об'єктів природних екосистем.

**Результати досліджень та їх обговорення.** За результатами проведеної роботи було окреслено групу препаратів, які відповідають як міжнародним так і національним вимогам щодо виробництва органічної продукції рослинництва та сировини.

Препарати, які увійшли до окресленої групи, належать до IV класу, що, відповідно до Державних санітарних правил і гігієнічних норм "Гігієнічна класифікація пестицидів за ступенем небезпечності" (ДСП 8.8.1.2.002-98), яка визначає їх як мало небезпечні. Загальна кількість таких препаратів, станом на 01.01.2014 р. становила 116 найменувань, в т.ч.:

- регулятори росту рослин та добрива (60 найменувань),
- біопрепарати (37 найменувань),

– пестициди природного походження (19 найменувань).

До регуляторів росту рослин та добрив, які можна використовувати в органічному виробництві сільськогосподарської продукції та сировини було віднесено такі препарати:

Агрозин (дріжджовий екстракт бурякової меляси), що виготовляється з буряку цукрового шляхом ферментації патоки;

Альга (альга 300 /альга 600 /альга K/ альга Fe) (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Fe, Mg, Ca, Cu, S, альгінова кислота, органічні речовини) одержують з морських видів водоростей: саргасум (*Sargassum*); ламінарія (*Laminaria*); фукус бульбашковий (*Ascophyllum Nodosum*) шляхом екстракції;

Аміл (амінокислоти, органічна речовина, N, CaO, мікроелементи Cu, Fe, Mn, Zn), амілін (амінокислоти, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Fe (ЕДТА), Zn (ЕДТА), Mn (ЕДТА), Cu (ЕДТА), B, S) препарати отримують шляхом біосинтезу амінокислот (ферментації або іммобілізації ферментів клітин);

Аміно (аміно макс/ аміно вікс) (комплекс L-амінокислот, Fe, Zn, Cu, Mn) отримують внаслідок мікробіологічного синтезу спеціально підібраними і відселектованими штамами мікроорганізмів;

Біоглобін (поліпептиди) одержують з тканин плаценти людини і тварин;

Біолан (емістим С, мікроелементи), радостим (емістим С, калієва сіль альфанафтил-оцтової кислоти та мікроелементи), радостим (емістим С, калієва сіль альфанафтил-оцтової кислоти та мікроелементи) є продуктом метаболізму грибів-мікроміцетів з кореневої системи лікарських рослин, зокрема, женьшеню;

Біомакс (емістим С, комплекс 2,6-диметил - піридин-1-оксиду з щавелевою кислотою, мікроелементи), біосил (2,6 – диметил – піридин 1 оксид (івін), емістим С, мікроелементи), вегестим (емістим С, 2,6 диметилпіридин-1-оксид (івін), ПЕГ-200, ПЕГ-400, ПЕГ-600, мікроелементи у хелатній формі: B, Co, Cu, Zn, Fe, Mn, Mo, Mg), зеастимулін (комплекс 2,6-диметилпіридин-1 оксиду з мурашиною кислотою, емістим С), трептолем (комплекс 2,6 – диметилпіридин 1 оксид у з бурштиновою кислотою, емістим

С), чаркор (комплекс 2,6 – диметилпіридин 1 оксид у з  $\alpha$  – нафтилоцтовою кислотою, емістим С) – отримуються внаслідок сухої перегонки з кам'яно – вугільної смоли, дерева, торфу чи кісток, а також метаболізму грибів – мікроміцетів з кореневої системи лікарських рослин, зокрема, женьшеню;

Біонур (амінокислоти, вітамін, вітамін В12, фолієва кислота) – отримують шляхом природного процесу бродіння, до його складу входять корисні анабіотичні форми бактерій: фотосинтетичні, молочнокислі бактерії та дріжджі;

Біоцин – Ф (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Fe, NaCl, Mn, Zn, Ca, Mg, Cu) отримується шляхом екстрагування із рослин, овочів і зелені;

Брексіл (Лігнін, В, Zn, S, Mn, MgO, Fe, Мо, Са) є комплексом мікроелементів, хелатизованих новим видом сполуки LPGА – лігнінполікарбоксіловою кислотою, що виділяється з деревини обробкою гідролізуючими агентами або розчиненням самого лігніну;

Вермийодіс (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, СаО, Fe, MgO, В, Cu, Zn, Mn, Мо, фітогормони, гумінові і сульфокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини, мікроорганізми, водний розчин іонів водню), вермистим (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові кислоти), гулівер (гумати , бурштинова кислота, гібереліни, ауксини, мікроелементи), гумісол (гумінові речовини, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, мікроелементи), стимовіт (гумінові речовини, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, СаО, Mg, Mn, Cu, Со) – препарати, що одержується з біогумусу (вермикомпосту) методом екстрагування;

Вимпел (агролайт) (ПЕГ- 400, ПЕГ-1500, гумат натрію), вимпел – К (агролайт – У) (ПЕГ 400, ПЕГ 1500, гумат натрію, бурштинова кислота), дорсай (ПЕГ-400, ПЕГ-1500, гумат натрію, діамантовий зелений), марс – ELVi (ПЕГ-400, ПЕГ-1500, гумат натрію, ендofіт L1), марс – EI (Террастим) (ПЕГ-400; ПЕГ-1500, гумат натрію, ендofіт L1) препарати одержують шляхом переробки бурого вугілля, а також поліконденсованих полімерів етиленгліколю або полімеризованих полімерів окису етилену і води;

Вермистим Д (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові кислоти, мікроорганізми: молочнокислі бактерії *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, фототрофні бактерії *Rhodopseudomonas palustris*, дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*) одержується з біогумусу методом екстрагування із додаванням грам-позитивних факультативно анаеробних молочних бактерій, фототрофних пурпурових грам-негативних анаеробних сіркобактерій та дріжджів;

Віва ( $K_2O$ , комплекс вітамінів, фолієвої кислоти, іносітолу, гумінових кислот, протеїну, пептидів, амінокислот, полісахаридів) отримується біосинтезом з мікроорганізмів та вермикомпосту, сапропелю або тваринницьких відходів, а оксид калію ( $K_2O$ ) в результаті збагачення пероксиду калію або нагріванням нітрату калію металічним калієм;

Вітамін (солі металів у вигляді аквалігандних комплексонів Mg, Cu, Co, Mo, B, Ti, Mn, Zn; гумінові кислоти, карбоксилатна матриця) отримують з гірських порід методом екстрагування, а гумінові кислоти біосинтезом з вермикомпосту, сапропелю, відходів тваринницьких комплексів;

Гарден – антистрес (L – лізин моногідрохлорид) підсилювач смаку і запаху, що отримується амінуванням  $\alpha$ -галогенкапролактами та мікробіологічного синтезу, а також лізин із м'яса, риби, зародків пшениці, молочних продуктів, овочів, фруктів, жита;

Гроус (екстракт водоростей, органічна речовина, амінокислоти, альгінова кислота, N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ , мікроелементи: Mg, Ca, Fe та інші, цитокініни, GA<sub>3</sub>, IAA), кендал (Te, Cu, Mn, Zn, органічний вуглець C<sub>орг</sub>) в яких цитокініни одержують із рослинних гормонів. Альгінову кислоту – з водоростей родів ламінарія (зокрема японської ламінарії) і *Macrocystis* (класу Бурі водорості *Phaeophyceae*). Гіперболінова кислота (GA<sub>3</sub>) є природним гормоном росту, IAA (індолооцтова кислота) синтезується практично всіма рослинами;

Гуміам (гумат амонію) одержують із торфу або аміачної витяжки кам'яного чи бурого вугілля;

Гумат калію рідкий торф'яний марок А, Б, В, Г, Д (калійна сіль гумінових, фульво- та низькомолекулярних органічних кислот) – отримують з торфу або кам'яного (бурого) вугілля обробкою їх водним розчином їдкою калію;

Гуміпрім (калійні солі гумінових, фульвових та низькомолекулярних органічних кислот), гумістар (гумінові кислоти, фульвокислоти), гуміфілд Вр-18 (калієва сіль гумінових кислот), гуміфілд (калієва сіль гумінових кислот), гумін (гумінові кислоти, фульвокислоти,  $K_2O$ ,  $CaO$ ), хьюмік тотал (фульвікс) ( $K_2O$ , гумінова та фульво кислоти) – складна суміш природних органічних сполук, які утворюються у результаті переробки ґрунту, торфу, бурого вугілля, деревини, сапропелю тощо;

Домінант (розчин культуральної рідини з продуктами метаболізму мікроміцету *Cilindrocarpon magnesianum*, N – оксид 2,6 - диметилпіридин; 2-амінобутанова кислота) отримується культивуванням гриба *Cilindrocarpon magnesianum*;

Екостим (водно – спиртовий розчин метаболітів штаму симбіотичного гриба – ендوفіта *Panax Ginseng* M., виділеного із кореня женьшеню, емістим С (комплекс фізіологічно активних сполук у 60%-ному етиловому спирті), отримання розчину здійснюється із кореня женьшеню без використання хімічних речовин;

Ендوفіт L1 (ауксини, гібереліни, цитокініни, біологічно – активні речовини), келпак (ауксини, цитокініни) синтезуються бактеріями і грибами, знаходиться у вигляді неактивних сполук з амінокислотами і цурками;

Івін (N – оксид 2,6 – диметилпіридин) виділяють шляхом сухої перегонки з кам'яно – вугільної смоли, дерева, торфу чи кісток;

Лігногумат (натрієві та калієві солі гумінових, фульво- та низькомолекулярних органічних кислот), сапрогум (солі гумінових кислот: Na, K,  $NH_4^+$ ) одержують природною переробкою рослинних відходів різного походження з отриманням широкої гами гумінових речовин;

Максікроп (МС N, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) отримується із морських водоростей, зокрема, фукусу бульбашкового (*Ascophyllum nodosum*). є сумішшю фітоінгредієнтів в активній формі, збагачених мікроелементами;

Мегафол (N, K<sub>2</sub>O, амінокислоти) виробляється із рослинних амінокислот з вмістом гормональних сполук, який отримується шляхом ензимного гідролізу із високо-протеїнових рослинних субстратів;

Нано – Гро (ізольовані молекули сахарози, сульфати Fe, Co, Al, Mg, Mn, Ni, Ag) отримується із сахарози цукрового буряка та цукрової тростини біометодами;

Нива (прополіс бджолиний) виробляється із прополісу без використання хімічних речовин;

Оптімайз пульс (ліпо-хітоолігосахарид – 1 x10<sup>7</sup>) препарат отримується із *Rhizobium Leguminosarum*;

Радіофарм (N, K<sub>2</sub>O, амінокислоти, Fe, Zn, білкові поліпептиди, полісахариди), суппортер (комплекс амінокислот, вітамінів та ферментів рослинного походження) є комплексом витяжок рослинного походження, що містить полісахариди, глюкозиди, амінокислоти і бетаїни, збагачені вітамінами і мінералами в хелатній формі;

Потейтін (комплекс 2,6 – диметилпіридин – 1 – оксиду з бурштиною кислотою) виділяють шляхом сухої перегонки з кам'яно-вугільної смоли, дерева, торфу чи кісток;

Світ (Моно-ди-трисахариди, сечові кислоти, Mg і Ca, B, Co, Zn) синтезують із сечовини і гліцерину;

Стіمول А (амінокислоти, N, K<sub>2</sub>O, органічна речовина) синтезуються бактеріями: *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Bacillus subtilis* тощо;

Біопроферм (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, мікроелементи B, Co, Cu, Zn, Mg, Mo) отримується методом термофільної біоферментації суміші курячого посліду, гною великої рогатої худоби, торфу та тирси.

Біопрепарати, які згідно з нашими дослідженнями можна рекомендувати для використання в органічному виробництві продукції й сировини мають



різне походження та є фунгіцидами, інсектицидами, а також стимуляторами росту рослин. Їх можна розділити на такі групи:

1) препарати, одержані з ґрунтових бактерій: *Pseudomonas aureofaciens* (агат 25 – К, бізар, гуапсин, Псевдобактерін – 2, сезар), *Pseudomonas fluorescens* (планриз БТ), *Azotobacter chroococcum* (азотофіт, азотофіт-т), *Streptomyces avermectilis* (актофіт), *Achromobacter album* (альбобактерин), *Bacillus subtilis* (біодобриво агробак плюс), *Bacillus magaterium* (біокомплекс АТ), *Paenibacillus polymyxa* (біополіцид (БСП)), *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* (лепідодид, лепідодид – БТУ, бітоксібацилін – БТУ), *Bacillus subtilis* (фітодоктор);

2) препарати, отримані з бульбочкових бактерій: *Bradurhizobium japonicum*, *Rhizobium leguminosarum* (амерікас бестінокулянт, біодобриво легум фікс (преміум інокулянт), біомаг – соя, біопрепарат ескалібр, графекс, біоінокулянт-БТУ-р, біоінокулянт-БТУ-т, нітродар, преноктін А (нітрофікс), ризобофіт, ризостим);

3) препарати, отримані із молочнокислих бактерій *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus lactis*, *Saccharomyces cerevisiae* (біодобриво ембіко (ембробіо));

4) комплексні препарати, одержані поєднанням культивованих груп штамів бактерій, зокрема ґрунтових (*Azotobacter*, *Rhodopseudomonas palustris*), молочних роду *Lactobacillus* та дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* (біокомплекс-БТУ, ЕМ – 1 ефективні мікроорганізми);

5) препарати, одержувані внаслідок культивування грибів *Streptomyces kasugaensis* (казумін), *Fomes fomentarius* (мікосан В та Н), *Trichoderma lignorum* (сабрекс, трихофіт);

б) препарати рослинного походження, одержані методом екстрагування та водних витяжок (мітігейт, натугард).

До пестицидів належать препарати, діючі речовини яких є дозволеними до використання в органічному виробництві, згідно з Постановами ЄС № 834/2007 та 889/2008, а саме:

– хлор окис міді (АБІГА – ПШ);

- гідроксид міді (аккорд, альфа – мідь, блу голд, гарт, дебют, косайд 2000, кулон, купер, метеор, патруль, чемп);
- сульфат міді (блу бордо, бордо ізагро 20, купросил);
- сірка (голд ефект, кумулус ДФ, мікротіол спеціаль);
- спіносад (спінтор 240 SC).

Варто зауважити, що із 19 обраних пестицидів – 1 інсектицид, 3 – препарати комплексної дії та 15 фунгіцидів.

**Висновки.** Формування переліку препаратів для удобрення та захисту сільськогосподарських рослин в органічному виробництві України повинно базуватися на принципах безпечності діючих речовин та інших складових як для здоров'я людини, так і для довкілля.

Оцінювання безпечності препаратів необхідно здійснювати за результатами екотоксикологічного аналізу всіх складових препаратів, сировини для їх виготовлення, а також технологій виробництва.

Формування переліку препаратів, які можна рекомендувати для органічного виробництва продукції рослинництва, доцільно здійснювати на основі чинного "Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні", враховуючі щорічні зміни, пов'язані як з закінченням терміну державної реєстрації, так і реєстрацією нових препаратів.

### **Список літератури**

1. Закон України від 03.09.2013 № 425-VII Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/425-18>
2. Постанова ЄС № 834/2007 від 28 червня 2007 року “Стосовно органічного виробництва і маркування органічних продуктів” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [humana.ua/ес\\_komisiya\\_834\\_2007.pdf](http://humana.ua/ес_komisiya_834_2007.pdf)
3. Постанова ЄС № 889/2008 від 5 вересня 2008 року “Детальні правила щодо органічного виробництва і контролю для впровадження постанови

834/2007” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://organic-food.com.ua/organicheskoezaknodatelstvo-es/>

4. Electronic code of federal regulations. Regulations of the department of agriculture (continued), part 205 – National organic program [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&sid=3f34f4c22f9aa8e6d9864cc2683cea02&tpl=/ecfrbrowse/Title07/7cfr205\\_main\\_02.tpl](http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&sid=3f34f4c22f9aa8e6d9864cc2683cea02&tpl=/ecfrbrowse/Title07/7cfr205_main_02.tpl)

5. Japanese Agricultural Standard for Organic Plants (Notification No. 1605 of 2005) (the last revision March, 2012) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.maff.go.jp/e/jas/specific/organic.html>

6. Макаренко Н.А. Органічна сільськогосподарська продукція: основні вимоги до якості та умов виробництва / М.Д. Мельничук, Н.А. Макаренко, В.І. Бондарь, А.В. Мала та ін. // Науково-методичні рекомендації; за ред. проф. Н.А. Макаренко. – К.: НУБіП України, 2013. – 93 с.

7. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні: офіційне видання / Міністерство екології та природних ресурсів України. – К.: Юніфест Медіа, 2012. – 832 с.

8. Доповнення до переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні: офіційне видання / Міністерство екології та природних ресурсів України. – К.: Юніфест Медіа, 2013. – 400 с.

**Научные основы формирования перечня препаратов для  
удобрения и защиты сельскохозяйственных растений в органическом  
производстве Украины**

*Н.А. Макаренко, А.В. Мала, В.И. Бондарь*

Приведены научно-методические подходы по оценке пестицидов и агрохимикатов на предмет их соответствия требованиям органического производства продукции растениеводства. Сформирован перечень препаратов для удобрения и защиты сельскохозяйственных растений в органическом производстве.

*Ключевые слова:* Органическое производство, система удобрения и защиты, сельскохозяйственные растения, препараты

***Scientific basis of forming agrichemicals list for fertilization and protection of agricultural plants in organic production Ukraine***

*N. Makarenko, A Mala, V. Bondar*

Shows the scientific-methodological approaches to the assessment of pesticides and agrochemicals in terms of their compliance with organic crop production. Formed the list of agrichemicals for fertilization and protection of crops in organic production.

***Key words:*** *Organic production system of fertilization and protection, crops agrichemical*