

# ЕКОЛОГІЧНА ПАРАДИГМА ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН

**Мета.** Аналіз та узагальнення сучасного стану інтегрованого захисту рослин (*Integrated Pest Management, IPM*) в Європі та Україні. **Методи.** Системно-аналітичний, абстрактно-логічний, емпіричний. **Результати.** В основі сільськогосподарського виробництва є створення штучних агроecosystem з метою отримання якомога більшої кількості продукції та прибутку з одиниці площі. Продуктивність агробіоценозу визначається рівнем додаткової технологічної енергії, значну частку якої становлять заходи захисту від шкідників, хвороб рослин і бур'янів. IPM є надійною парадигмою боротьби з шкідниками в усьому світі та була включена в державну політику і нормативні акти в Європейському Союзі. Відповідно до Рамкової директиви ЄС 2009/128/ЄС існує вісім принципів IPM, які повинні строго дотримуватися всіма членами Європейського союзу, починаючи з січня 2014 р. Це профілактика і пригнічення за допомогою нехімічних методів, моніторинг шкідників, управлінські рішення. Біологічні, фізичні та інші нехімічні методи слід використовувати в першу чергу, а селективні пестициди, що мають незначний негативний вплив на здоров'я людини і корисних комах, — лише за необхідності. З метою перешкодження розвитку резистентності в популяціях шкідників застосування пестицидів має бути зведене до мінімуму за рахунок зменшення доз і частоти застосування та використання пестицидів з різними способами дії. Важливо також проводити оцінку програми інтегрованого захисту рослин. **Висновки.** Узагальнено інформацію стосовно історії, концепції, принципів, компонентів та методів інтегрованого захисту рослин в світі а також застосування цих методів в Україні. Наразі впровадження принципів IPM в Україні недостатнє і потребує системного підходу та спільної дії багатьох сторін: науковців, фермерів, фахівців з виробництва та збуту сільськогосподарської продукції, політиків.

## І.І. МОСТОВ'ЯК,

кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський національний  
університет садівництва  
вул. Інститутська, 1, м. Умань,  
Черкаська обл., 20305, Україна  
e-mail: mostovjak@gmail.com

тва та збуту сільськогосподарської продукції, політиків.

**інтегрований захист рослин, комплексна боротьба з шкідниками, біоценоз, агроecosystem, профілактика, моніторинг, прогноз, прийняття рішення, оцінка, методи захисту рослин**

Нині в літературі відомо більше 70-ти визначень поняття інтегрованого захисту рослин (*Integrated Pest Management, IPM*). Відповідно до Рамкової директиви ЄС 2009/128/ЄС, IPM — це ретельний розгляд всіх доступних методів захисту рослин та подальша інтеграція відповідних заходів, що перешкоджає розвитку популяції шкідників та зберігає використання пестицидів й інших заходів втручання на рівнях, які є економічно обґрунтованими та зменшують або мінімізують ризики для здоров'я людини та довкілля. Інтегрований захист від шкідників забезпечує зростання здорового врожаю з мінімально можливим порушенням агроecosystem та стимулює природні механізми боротьби зі шкідниками [1, 2]. В стратегії інтегрованого захисту рослин агрономічні профілактичні заходи і біологічні, фізичні, культурні, хімічні методи мають бути ретельно підібраними і збалансованими з урахуванням захисту навколишнього середовища та здоров'я фермерів і споживачів. Системний підхід розглядає конкретну проблему захисту урожаю не тільки як результат взаємодії екологічних факторів, але й вра-

ховує соціальний контекст, розглядає біофізичні, соціально-економічні, політичні процеси. Такий підхід буде охоплювати кілька рівнів інтеграції, включаючи рівень рослин, культур, суспільства, регіону, країни [3]. Гіпотеза, що підтверджує необхідність системного підходу, полягає в тому, що проблема шкідливих організмів на рівні окремих рослин чи культур не може бути вирішена фундаментальним чином, якщо не будуть створені сприятливі умови для боротьби з цим спалахом на більш високому рівні інтеграції.

В основі сільськогосподарського виробництва є створення штучних агроecosystem з метою одержання якомога більшої кількості продукції та прибутку з одиниці площі. Продуктивність агробіоценозу визначається рівнем додаткової технологічної енергії, значну частку якої становлять заходи захисту від шкідників, хвороб рослин і бур'янів. Інтегрований захист рослин — це стратегія захисту від шкідників, яка використовує всі доступні методи боротьби з мінімальним застосуванням хімічних пестицидів [4]. Термін «інтегрована боротьба зі шкідниками» був використаний Smith та van den Bosch у 1967 р. [5], а в 1969 р. з подачі Національної академії наук США продовольча та сільськогосподарська організація ООН (ФАО, Food and Agriculture Organization, FAO) [6] формально затвердила цей термін. IPM була прийнята як головна стратегія у 1970-х та 1980-х роках урядами багатьох країн світу. Історичні передумови розвитку інтегрованого захисту рослин тісно пов'язані з екологією, біологічними методами захисту рослин та впровадженням синтетичних пестицидів у сільське господарство.

Здавня люди використовували біологічні методи для захисту рослин від шкідників. Наприкінці XIX ст. наш співвітчизник І.І. Мечников обґрунтував і реалізував мож-

лівість використання ентомопатогенних грибів проти комах-фітофагів сільськогосподарських культур, що спонукало вчених різних країн до розробки біологічних препаратів. Співвідношення використання біологічних та хімічних методів захисту від шкідників у 1915 р. становило 1:1, в 1946 р. — 1:20 [7]. Що ж стало причиною такого активного використання пестицидів у сільському господарстві? Пауль Мюллер у 1939 р. відкрив властивості ДДТ (дихлордифенілтрихлоретану), у 1948 р. за винахід речовини, властивостями якої так захоплювалися американські ентомологи, вчений був нагороджений Нобелівською премією. Використання ДДТ мало величезну роль у збільшенні продуктивності багатьох сільськогосподарських культур, але також призвело до втрат величезної кількості комах-шкідників та викликало чимало проблем, пов'язаних з екологією і впливом на здоров'я людини [8]. На теренах колишнього Радянського Союзу в 60-ті роки відновився інтерес до біологічних методів захисту, з'явилися вітчизняні препарати, активізувалися дослідження щодо використання ентомофагів у захисті рослин, виникла мережа біофабрик і біолабораторій з виробництва низки хижих і паразитичних комах та кліщів, у першу чергу трихограми [7]. Вже в 1970-х роках в багатьох країнах почалася робота з розробки технологій ІРМ і скорочення використання пестицидів. У якості індикаторів оцінки впливу пестицидів були використані такі показники: використання пестицидів за об'ємом, за індексом частоти використання, скорочення використання більш токсичних пестицидів і коефіцієнт дії на навколишнє середовище. Зменшення об'єму пестицидів, пов'язане з використанням трансгенних рослин, спостерігалось в 1990-х і на початку 2000-х років. Але трансгенні культури не стали ідеальним методом ІРМ з низки причин, тому згодом використання пестицидів знову підвищилося. З 2000-х років фермерські асоціації, кооперативи, екологічні неурядові організації та роздрібні продавці по всьому світу почали реалізовувати стратегію щодо скорочення використання пестицидів і добрив в сільському господарстві. Це було пов'язано з негативним впливом пестицидів

на здоров'я людини; віддаленими в часі наслідками дії пестицидів, пов'язаними з їх накопиченням в ґрунті, воді, продуктах харчування [8]. У 2008 р. міністри сільськогосподарства Європи схвалили створення загальноєвропейського чорного списку пестицидів, в який увійшли речовини, пов'язані з розвитком онкологічних захворювань, мутагенною активністю, репродуктивною токсичністю і гормональними порушеннями [9]. У 2012 р. ФАО розширила визначення ІРМ з акцентом на економічні, соціальні та екологічні аспекти боротьби зі шкідниками [10]. З 2013 р. впровадженню ідей інтегрованого захисту рослин сприяє стрімкий розвиток індустрії агробіотехнологій. Були розроблені бездротові датчики для моніторингу ґрунту, повітря і води; гідропонні системи; іригаційні системи з дистанційним керуванням; технологічні аерофотокамери для аналізу польових умов, супутники, біотехнологічні платформи. Активно розробляються CRISPR-Cas методи для редагування геному, синтетичні і натуральні інгредієнти, біологічні препарати для обробки насіння та для покращення здоров'я рослин. Велика увага приділяється точності та фіксуванню зображення в сільському господарстві: створюються прилади зі зручними мобільними можливостями, які здатні фіксувати кількісні та якісні показники урожаю, ґрунту, вологи, погоди; визначати та видалити шкідників та бур'яни в агроєкосистемах [11]. Скорочення використання пестицидів і зменшення коефіцієнта впливу на навколишнє середовище — основні показники успіху програми ІРМ у майбутньому.

Як приклад суттєвої ролі соціальної складової в інтегрованому захисті рослин можна навести проєкт з вивчення проблеми боротьби з бур'янами рису в 32 країнах Африки. Глобальне дослідження виявило, що основними проблемами боротьби з бур'янами в цих країнах була відсутність контролю якості сільськогосподарських ресурсів та фальсифікація хімікатів для захисту рослин; низька купівельна спроможність фермерів; хибні уявлення стосовно захисту рослин; часті зміни і непослідовність сільськогосподарської політики, які створюють плутанину і призводять до нестабільних ринкових умов і

коливань цін [12]. Всі ці проблеми стосуються й України. Недостатній контроль якості сільськогосподарської продукції, фальсифікація засобів захисту рослин, низька купівельна спроможність, недостатня обізнаність та хибні уявлення як виробників сільськогосподарської продукції, так і населення, непослідовність сільськогосподарської політики та недосконалість законодавчої бази гальмують впровадження методів ІРМ. Потребують доопрацювання та перегляду закони України про пестициди, агрохімікати та про карантин; необхідне впровадження принципів ІРМ у практику [13, 14]. Також в країні є проблема, пов'язана з навчанням молодих спеціалістів у сільськогосподарських коледжах, інститутах та університетах. Здебільшого студенти вивчали і вивчають окремі компоненти ІРМ, а не всю стратегію в цілому [15].

**Принципи ІРМ.** Існує вісім принципів ІРМ. Barzman et al. [1] описали ці принципи так:

- 1. Профілактика і пригнічення.** Першою стратегією захисту в ІРМ є запобігання і пригнічення популяції комах-шкідників за допомогою нехімічних методів, таких як культурні практики, використання стійких сортів, правильне зрошення і удобрення та використання природних ворогів.
- 2. Моніторинг.** Безперервний нагляд і моніторинг популяції комах-шкідників має важливе значення для оцінки збитку і визначення потреб в діях, які необхідно вжити.
- 3. Прийняття рішення.** Управлінські рішення повинні ґрунтуватися на моніторингу та рівні популяції комах-шкідників, а також на надійних порогових значеннях.
- 4. Нехімічні методи.** Стійкі біологічні, фізичні та інші нехімічні методи слід використовувати в першу чергу, якщо вони забезпечують задовільну боротьбу зі шкідниками в агробіоценозах.
- 5. Вибір пестицидів.** Селективні пестициди, які мають незначний негативний вплив на здоров'я людини і корисних комах, повинні використовуватися лише за необхідності.

6. **Скорочення використання пестицидів.** Використання пестицидів має бути зведено до мінімуму за рахунок зменшення доз і частоти застосування, щоб не стимулювати розвиток резистентності в популяціях шкідників.
7. **Стійкість до пестицидів.** Стійкість до пестицидів повинна ретельно регулюватися з використанням таких стратегій, як застосування пестицидів з різними способами дії.
8. **Оцінка.** Успішність контролю має базуватися на показниках моніторингу шкідливих організмів, використанні пестицидів і впливу на навколишнє середовище.

**Профілактика і пригнічення.** Багато аспектів ІРМ призначені для запобігання початковим спалахам хвороб, за яких комахи та бур'яни наявні у кількостях, коли вони ще не завдають значної шкоди рослинництву. До профілактичних можна віднести деякі агротехнічні заходи, адже вирощування культур в місцях з найбільш сприятливим кліматом, ґрунтом та топографією забезпечить рослини оптимальними умовами для росту з самого початку [16]. Важливим аспектом у профілактиці та плануванні є вибір певних сортів сільськогосподарських культур, наприклад, стійких проти хвороб чи шкідників. Сорти можуть бути створені завдяки традиційній селекції рослин або можуть бути генетично-модифікованими, створеними завдяки біотехнології. Стійкі проти шкідників і гербіцидів сорти можуть зменшити потребу в інших засобах захисту рослин. Правильно підібрані сорти можуть використовуватися в технологіях без обробітку ґрунту (no-till технологіях), зберігаючи «здоров'я» ґрунту і запобігаючи ерозіям [18]. Профілактичні заходи тісно пов'язані з плануванням заходів захисту рослин та ідентифікацією шкідників, збудників хвороб та бур'янів. Для інформації про можливу чисельність шкідників та розвиток хвороб окремих культур в агроecosистемі використовують матеріали прогнозів, дані ентомологічного обстеження полів, спостереження за заселенням шкідниками в попередні роки [19]. Важливим елементом профілактики є карантинні заходи між країнами, регіонами, сусідами. Загалом

до затвердженого Мінагрополітики «Переліку регульованих шкідливих організмів» серед тих, що виявлені в Україні в 2018 р., належать 2 види кліщів, 98 видів комах, 69 видів хвороб рослин, 12 видів нематод, 38 видів бур'янів [20].

**Моніторинг.** Моніторинг надає інформацію, необхідну для прийняття рішень про терміни і місце застосування тих чи інших заходів та доцільність цих заходів [18]. Програми моніторингу передбачають регулярну перевірку на наявність шкідників або ознак їхньої присутності. Застосування феромонових пасток допомагає здійснити моніторинг своєчасно і точно. Феромони видоспецифічні і прості у використанні, діють за малої і великої популяції шкідників, підходять для ранньої діагностики, можуть використовуватися за оцінювання чисельності популяції і визначення кількості поколінь [21]. Методи географічного моніторингу та дистанційного зондування допомагають систематизувати інформацію по певному регіону. Важливим є визначення порогу дії — рівня популяції шкідників, за якого необхідно контролювати його чисельність. Поріг дії буде відрізнятися для кожного шкідника і комбінації культур. Він залежить від того, яка частина рослини вражена, від ступеня впливу, призначення рослини в ландшафті, вартості процедур, впливу на корисні організми, терпимості користувачів до шкідників чи пошкоджень. Рівень толерантності користувачів частково залежить від особистого смаку і сприйняття, у тому числі естетичного [22].

**Прийняття рішення.** Стратегії скорочення популяції шкідників передбачають використання культурних, механічних, фізичних, біологічних, генетичних, а за необхідності, розумне і своєчасне використання хімічних методів захисту рослин, щоб ефективність проти шкідників або хвороб була максимальною, а вплив на природних ворогів та інші нецільові організми в агроecosистемі мінімальним.

До культурних методів відносяться врахування ареалу поширення шкідливих організмів і бур'янів, терміни посадки і збору врожаю, сівоzmіни, санація ділянок, знищення альтернативних жителів, покращення умов вирощування,

застосування покривних культур, проблеми забезпечення водою і управління водними ресурсами, застосування добрив і ґрунтових добавок. Для зменшення шкідливого навантаження на урожай використовують певні агротехнічні прийоми: обламування листя, обрізки рослин, підстригання газонів, скошування трав та інше. Цікавою культурною практикою є «push-pull» стратегія, яка базується на семіохімічних речовинах [21]. Шкідники дистанціюються від рослин через алломони, які можуть бути репелентами або стримуючими факторами, і водночас притягуються кайромонами (атрактантами) до культур, де вони можуть бути знищені або видалені [21]. Сівоzmіни необхідні для отримання більш високих урожаїв, оскільки при висаджуванні культури на одному і тому ж полі виснажується ґрунт, зростає ризик розвитку хвороб і шкідників. Важливе значення у сучасних сівоzmінах мають сидерати в якості проміжних культур [18]. Оптимальне забезпечення сільськогосподарських культур водою — запорука гарного врожаю. Важливим є також застосування добрив у потрібний час і у правильному співвідношенні.

Механічний і фізичний контроль запобігають доступу шкідників до рослин. До цих методів захисту рослин відносять вибір і підготовку ділянки під вирощування тієї чи іншої культури, способи обробки ґрунту, видалення бур'янів та рослинних решток, скошування, обкурювання, спалювання, мульчування, соляризацію ґрунту, опромінення, обробку ґрунту теплом і парою, застосування ровів та днопоглиблювальні роботи, використання бар'єрів, екранів, пасток, мульчі [21, 23]. Ці методи негативно впливають на важливі біологічні параметри шкідливих організмів, такі як живлення, розмноження, поширення і виживання.

Біологічний контроль визначається як дія паразитів, хижаків або патогенних мікроорганізмів на популяцію хазяїна або жертви, що призводить до зменшення чисельності шкідників в біоценозі до економічно незначущого рівня [21]. Вдалих агент біологічного контролю повинен бути специфічним до живителя, сумісним з іншими природними ворогами, ефективним за низької чисельнос-

ті. Маніпуляції з методами репродуктивної системи комах, такі як метод стерилізованих комах (SIT) і метод несумісних комах (IT), забезпечують інноваційні та екологічні методи для ІРМ.

Пестициди слід використовувати лише в тому разі, якщо популяція шкідників вища рівня шкідливості. Селективні пестициди, які чинять найменший негативний вплив на навколишнє середовище, слід використовувати відповідно до принципів 5, 6 і 7 ІРМ. Рослинні та мікробні (біорациональні) пестициди мають бути пріоритетними у використанні [21]. Слід застосовувати пестициди згідно з інструкцією і в правильних дозах, щоб запобігти розвитку резистентності комах [19]. Удосконалені методи та обладнання, такі як зменшення дрейфу пестицидів за допомогою певних конструкцій сопла чи використання ад'ювантів, допоможуть фермерам захистити місця поблизу місць обробітки пестицидами. Розрахунок часу обприскування (сезон і час доби), типу використовуваних продуктів, можливість їх поєднання, також є критичними факторами. Вносити пестициди доцільно у поєднанні з іншими агрохімікатами. Це дає можливість економити кошти і зменшувати хімічне навантаження на агроценози [24, 18].

**Оцінка впливу.** Важливо проводити подальший моніторинг, щоб з'ясувати, наскільки успішною була програма ІРМ. Потрібно ретельно фіксувати всі маніпуляції з інтегрованого захисту рослин, щоб правильно спланувати заходи з профілактики та захисту від шкідників на наступний період часу. Оцінку ефективності заходів із захисту рослин проводять з визначенням їх біологічної, господарської та економічної ефективності. Біологічна ефективність, або ефективність дії пестициду, виражається показниками загибелі шкідливих організмів, обмеженням інтенсивності їх розвитку, зниженням ступеня пошкодження чи ураження рослин.

## ВИСНОВОК

Узагальнено інформацію стосовно історії, концепції, принципів, компонентів та методів інтегрованого захисту рослин у світі а також застосування цих методів в Україні. В стратегії інтегрова-

ного захисту рослин агрономічні профілактичні заходи і біологічні, фізичні, культурні, хімічні методи повинні бути ретельно підібрані і збалансовані з урахуванням екологічної складової, здоров'я виробників та споживачів. Концепція інтегрованого захисту рослин була прийнята і включена в державну політику і нормативні акти Європейського Союзу та багатьох країн світу, потребує впровадження принципів ІРМ і Україна. Непослідовність сільськогосподарської політики та недосконалість законодавчої бази гальмують впровадження методів інтегрованого захисту рослин, тому край важливими є спільні дії багатьох сторін: науковців, фермерів, фахівців з виробництва та збуту сільськогосподарської продукції, політиків.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Barzman M.S., Bertschinger L., Dachbrodt-Saaydeh S., Graf B. and other. IPM policy, research and implementation: European initiatives. *Integrated pest management, experiences with implementation, global overview*. V. 4. London: Springer. 2014. P. 415—428.
2. FAO, IFAD and WFP. The state of food insecurity in the world 2015. Meeting the 2015 international hunger targets-taking stock of uneven progress. FAO, Rome (Italy), 28 February. 2017.
3. Boller E.F., Avilla J., Jörg E., Malavolta C. and other. Integrated production: principles and technical guidelines, 3rd edition. *IOBC WPRS Bull.* 2004. No. 27(2). P. 1—50.
4. Peshin R., Bandral R.S., Zhang W.J., Wilson L. and other. Integrated pest management: A global overview of history, programs and adoption. The Netherlands: Springer Science & Business Media, 2009. P. 1—49. DOI: 10.1007/978-1-4020-8992-3.
5. Smith, R.F., van den Bosch R. Integrated control. *Pest Control: Biological, Physical, and Selected Chemical Methods*. New York: Academic Press. 1967. P. 295—340.
6. FAO. Report of the first session of the FAO Panel of Experts on Integrated Pest Control, FAO, Rome (Italy), 18—22 September. 1967. 19 p.
7. *Биологическая защита растений*; под ред. М.В. Штерншиса. Москва: КолосС, 2004. 264с.
8. Peshin R., Zhang W.J. Integrated pest management and pesticide use. *Integrated Pest Management, Pesticide Problem*. Vol. 3. Dordrecht: Springer Science+Business Media, 2014. P. 1—46.
9. Neumeister L. Pesticide Use Reduction Strategies in Europe: Six Case Studies. PAN European (Pesticide Action Network Europe). Accessed 6 January 2007. URL: [http://www.pan-europe.info/Resources/Reports/Pesticide\\_Use\\_Reduction\\_Strategies\\_in\\_Europe.pdf](http://www.pan-europe.info/Resources/Reports/Pesticide_Use_Reduction_Strategies_in_Europe.pdf).
10. FAO. Integrated Pest Management. Accessed 20 June. 2012. URL: <http://www.fao.org/agriculture/crops/core-the>.
11. Percy A. Finistere Ventures & PitchBook Agtech Investment Review. September 25. 2017. URL: <https://pitchbook.com/news/reports/2017-finistere-ventures-pitchbook-agtech-investment-review>.
12. Schutb M., Demontd M., Klerkxc L.,

Gbehounou G. and other. Systems approaches to innovation in pest management: reflections and lessons learned from an integrated research program on parasitic weeds in rice. *International Journal of Pest Management*, 2015. Vol. 61, No. 4. P. 329—339.

13. Flint M.L. IPM in Practice, Second Edition. Publisher: Univ of California Agriculture & Natural Resources, 2012. 292 p.

14. Бродвій В.М., Гулий В.В., Федоренко В.П. Біологічний захист рослин. Навчальний посібник. Київ: Світ, 2003. 352 с.

15. Wilson H., Daane K.M. Review of Ecologically-Based Pest Management in California. *Insects*, 2017. No 8(4). P. 108—121. DOI: 10.3390/insects8040108.

16. Доля М.М., Дрозд П.Ю., Мамчур Р.М. та ін. Концептуальні основи сучасних систем захисту зернових культур від шкідників в Ліссестепу і Поліссі України. *Практика і теорія ефективного використання земельних ресурсів Полісся* : зб. ст. 2-ї Всеукр. наук.-практ. конф., Житомир, 22—23 лютого 2017 р. Житомир: Укркобіокон, 2017. С. 42—44.

17. Доля М.М., Соломенко Л.І. Екологічне обґрунтування хімічного захисту рослин. Scientific research and their practical application. Modern state and ways of development. SWorld, 1—12 October 2013. URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/oct-2013>.

18. Гусарова А. Карантинні шкідники і хвороби: хто вони, як їх розпізнати і як боротися? Суперагроном. 30 жовтня 2018. URL: <https://superagronom.com/articles/206-karantinni-shkidniki-i-hvorobi-hto-voni-yak-borotisia>.

19. By Hamadttu El-Shafie, Faleiro J.R. Semiochemicals and Their Potential Use in Pest Management, Biological Control of Pest and Vector Insects. IntechOpen. April 5th 2017. DOI: 10.5772/66463. URL: <https://www.intechopen.com/books/biological-control-of-pest-and-vector-insects/semiochemicals-and-their-potential-use-in-pest-management>.

20. Robert K.D., Peterson L.G., Higley L.P. Whatever Happened to IPM? *Pedigo American Entomologist*. V. 64, No 3. 15 September 2018. P. 146—150. URL: <https://doi.org/10.1093/ae/tmy049>. URL: <https://academic.oup.com/ae/article/64/3/146/5098350>.

21. Писаренко В.Н., Писаренко П.В., Писаренко В.В. Методи виключення негативного впливу захисти рослин на біосферу: механічний, фізичний і карантинний метод захисти рослин. *Аерозкологія*. 2008. URL: [https://agromage.com/stat\\_id.php?id=615](https://agromage.com/stat_id.php?id=615).

22. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П., Мостов'як І.І. Ефективність бакових сумішей гербіциду Калібр 75 з біологічними препаратами у посівах ячменю ярого. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН*. 2010. Вип. 4. С. 113—119.

## Мостов'як І.І.

Уманський національний університет садівництва, ул. Інститутська, 1, г. Умань, Черкаська обл., 20305, Україна, e-mail: [mostovjak@gmail.com](mailto:mostovjak@gmail.com)

## Екологіческая парадигма інтегрованої захисти рослин

**Цель.** Анализ и обобщение современного состояния развития интегрированной защиты растений (*Integrated Pest Management, IPM*) в Европе и Украине. **Методы.** Системно-аналитический, абстрактно-логический, эмпирический. **Результаты.** Основа сельскохозяйственного



производства — создание искусственных агроэкосистем с целью получения как можно большего количества продукции и прибыли с единицы площади. Производительность агробиоценоза определяется уровнем дополнительной технологической энергии, значительную долю которой составляют меры защиты от вредителей, болезней растений и сорняков. ИРМ является надежной парадигмой борьбы с вредителями во всем мире и была включена в государственную политику и нормативные акты в Европейском Союзе. Согласно с Рамочной директивой ЕС 2009/128/ЕС существует восемь принципов ИРМ, которые должны строго соблюдаться всеми членами Европейского союза, начиная с января 2014 г. Это профилактика и подавление с помощью нехимических методов, мониторинг вредителей, принятие решений. Биологические, физические и другие нехимические методы должны использоваться в первую очередь, а селективные пестициды, имеющие незначительное негативное влияние на здоровье человека и полезных насекомых — только по необходимости. С целью предотвращения развития резистентности в популяциях вредителей применение пестицидов должно быть сведено к минимуму за счет уменьшения доз и частоты применения и использования пестицидов с различными способами действия. Важно также проводить оценку программы интегрированной защиты растений. В данной работе была обобщена информация об истории, концепции, принципах, компонентах и методах интегрированной защиты растений в мире а также применение этих методов в

Украине. На данный момент в Украине недостаточно используют принципы ИРМ, требуется системный подход и совместные действия многих сторон: ученых, фермеров, специалистов по производству и сбыту сельскохозяйственной продукции, политиков.

**интегрированная защита растений, комплексная борьба с вредителями, биоценоз, агроэкосистема, профилактика, мониторинг, прогноз, принятие решения, оценка; методы защиты растений**

**Mostovjiak I.**

Uman National University of Horticulture, Uman, Instyutyska, 1, Uman, Cherkassy region, 20305, Ukraine, e-mail: mostovjiak@gmail.com

**Ecological paradigm of integrated plant management**

**Goal.** Analysis and synthesis of the current state of development of integrated plant protection (Integrated Pest Management, IPM) in Europe and Ukraine. Methods System-analytical, abstract-logical, empirical. **Results.** The basis of agricultural production is the creation of artificial agro-ecosystems with the aim of obtaining the largest possible amount of products and profits per unit area. The productivity of agrobiocenosis is determined by the level of additional technological energy, a significant proportion of which are measures of protection against pests, plant diseases, and weeds. IPM is a reliable pest control paradigm all over the world and has been included in state policy and regulations in the European Union. In line with the EU Framework Directive 2009/128/EC,

there are eight IPM principles that all EU members have to comply with strictly from January 2014. They include the prevention and suppression by nonchemical methods, pest monitoring, management. Biological, physical and other non-chemical methods should be used in the first place, and selective pesticides, which have a small negative impact on human health and on useful insects — only if necessary. In order to prevent the development of resistance in pest populations, the use of pesticides should be kept to a minimum by reducing the doses and frequency of their use and the pesticides should be used with different mechanisms of action. It is also important to evaluate the integrated plant protection program. **Conclusions.** In this paper, information on the history, concepts, principles, components, and methods of integrated plant protection in the world, as well as the application of these methods in Ukraine, was generalized. At present, the implementation of IPM principles in Ukraine is insufficient and requires a systematic approach and a joint action of many parties: scientists, farmers, specialists in the production and marketing of agricultural products, and politicians.

**integrated plant protection, integrated pest management, biocenosis, agroecosystem, prevention, monitoring, observation, decision making, assessment (documentation and control of results), methods of plant protection**

Рецензент:

В.П. Федоренко,  
доктор біологічних наук,  
професор, академік НААН  
Інститут захисту рослин НААН  
Надійшла 25.02.2019 р.

УДК:632: 595.7

© Е. Коренчук, В.Ф. Дрозда, 2019

## РОЗПОДІЛ ПОРОГОВИХ ЗНАЧЕНЬ шкідливості личинок пластинчастовусих фітофагів у часі

**Мета.** Уточнити моделі порогів шкідливості личинок хрущів для 2-річних сіянців сосни звичайної на різних етапах вегетаційного періоду. **Методи.** Фенологічні спостереження за комплексом пластинчастовусих фітофагів: східним та західним, мармуровим, червневим та волохатим хрущами. **Методи** складання фенологічних карт та графічного моделювання порогів шкідливості фітофагів. **Результати.** Встановлено, що період шкідливості для личинок пластинчастовусих фітофагів, залежно від їх фенології, протягом вегетації доцільно розділити на три

**Е. КОРЕНЧУК,**

**В.Ф. ДРОЗДА,**

доктор сільськогосподарських наук,  
професор  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ,  
03041, Україна  
e-mail: Shan2009@meta.ua

етапи: А (весняний), Б (переважно літній), С (осінній), яким відповідають різні моделі порогів шкідливості.

Модель для осіннього періоду враховує підвищення імовірності загибелі рослин внаслідок пригнічення личинками хрущів у весняно-літній період та ефективність реалізованих заходів регулювання їх чисельності. Система регулювання чисельності фітофагів має бути спрямована на максимальний захист культури сосни у період А — недопущення пошкодження кореневої системи личинками (хімічний інсектицид) і превентивне насичення екосистеми біологічними агентами з таким розрахунком, щоб максимальна ефективність їх припадала на період Б.