

# *Лекція № 1*

Основні методи регулювання і контролю чисельності шкочочинних організмів.

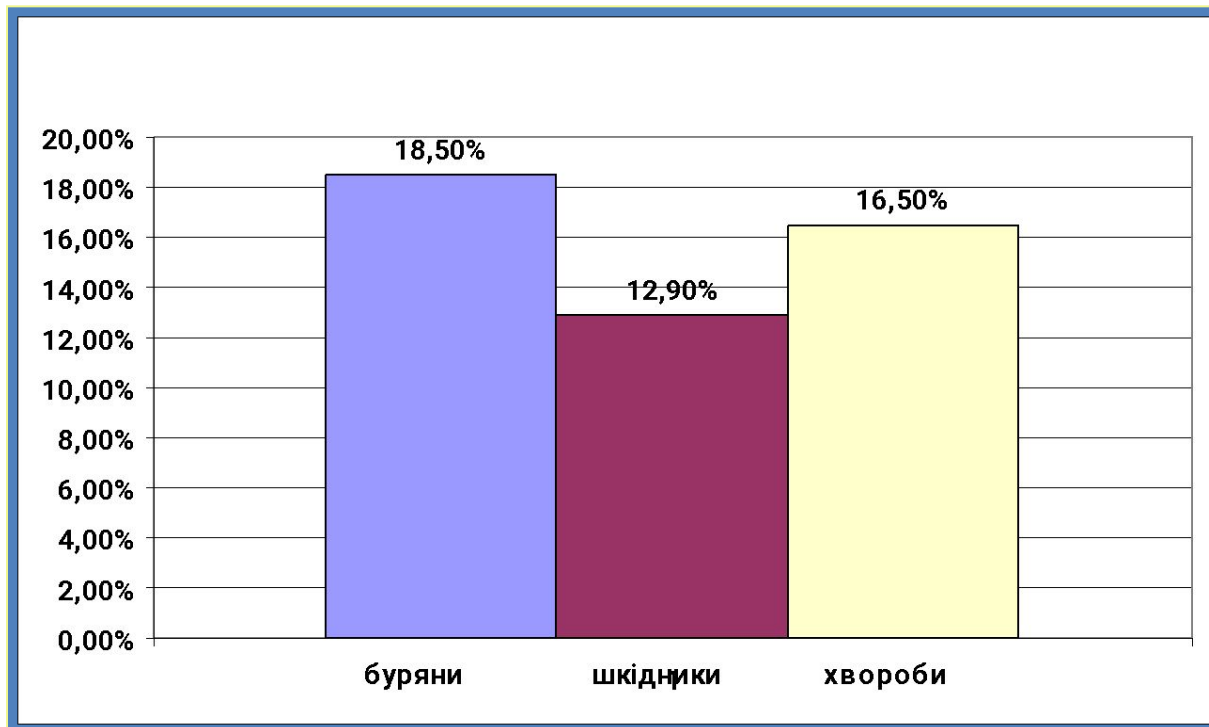
# *Питання 1*

Основні методи регулювання і контролю чисельності шкочочинних організмів

# Лімітуючі фактори отримання продукції рослинництва

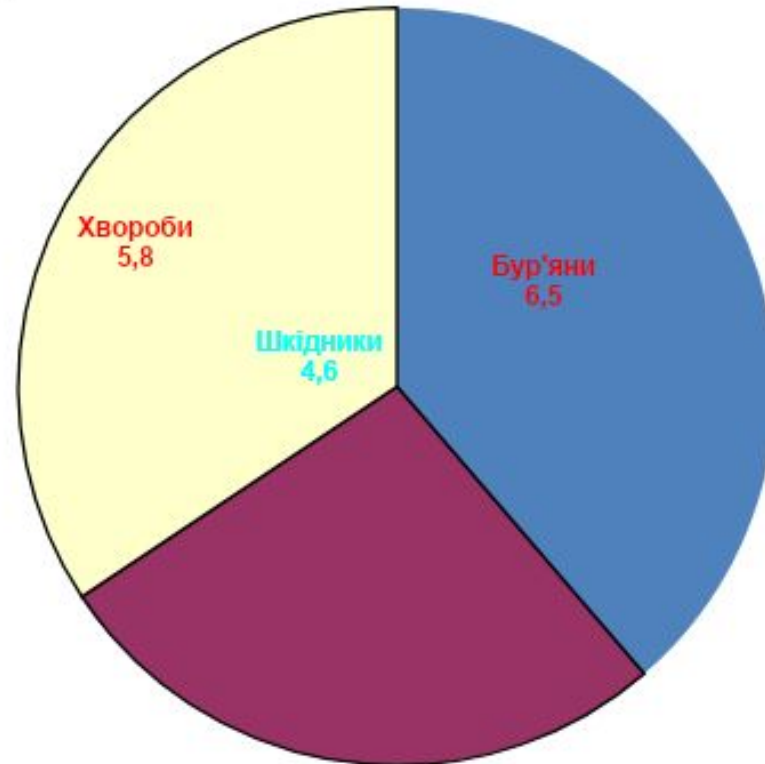
- Забезпечення енергією
- Забезпечення вологою
- Забезпечення повноцінним живленням
- Втрати від шкідливих організмів в середньому складають 30 % від потенційного урожаю

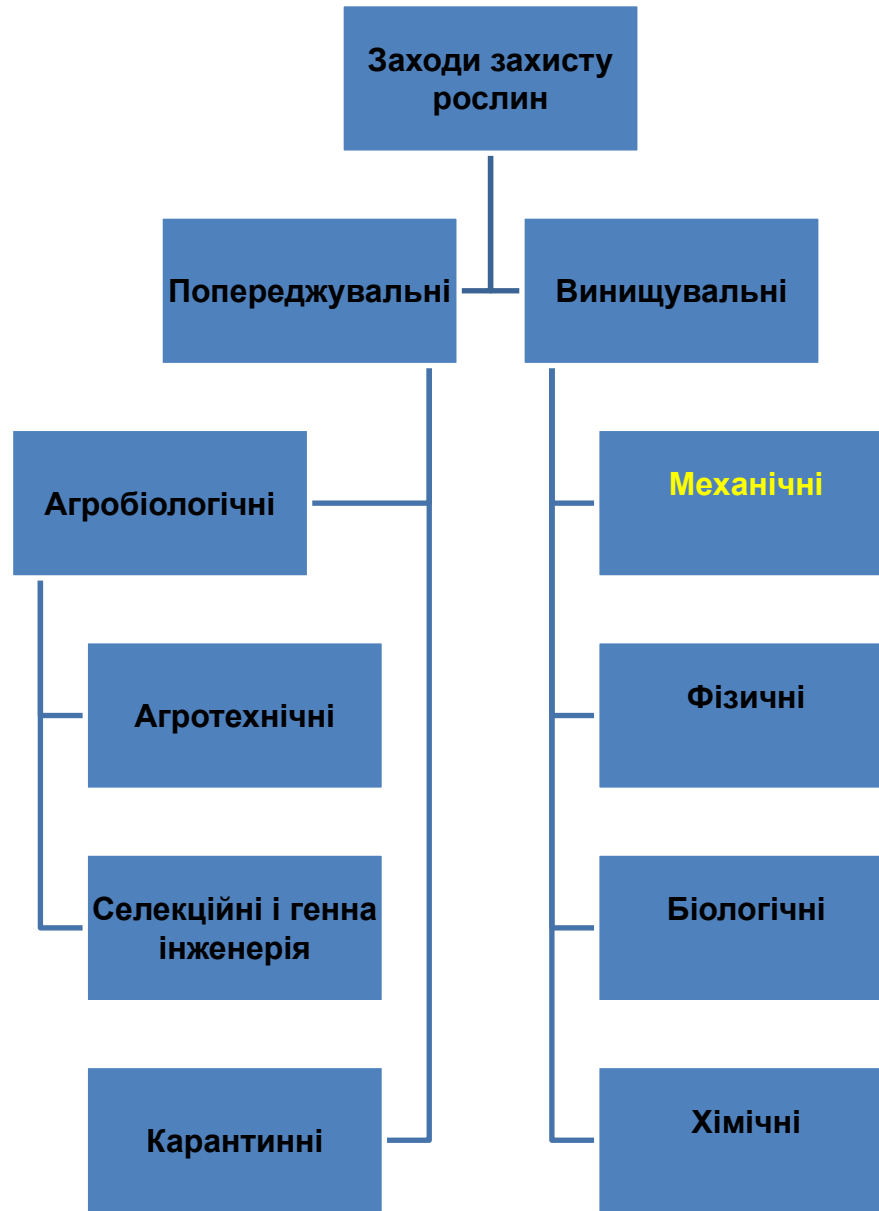
# Втрати урожаю в Україні (%)



# Втрати с/г продукції від шкідливих організмів в Україні

Потенційні втрати урожаю від шкочинних організмів в Україні, млн. тон в перерахунку на зерно





- Карантин рослин
- Агротехнічний метод
- Селекційно-генетичний (або імунологічний)
- Біологічний
- Біотехнічний
- Хімічний метод
- Інтегрована система захисту рослин

## **Карантин рослин.**

- Охорона території країни від занесення або самотійного проникнення з-за кордону або з карантинної зони карантинних об'єктів;
- Своєчасне виявлення, локалізація та ліквідація карантинних об'єктів, а також запобігання їх проникненню в регіони країни, де їх немає;



- Здійснення державного контролю за дотриманням особливого карантинного режиму проведення заходів щодо карантину рослин при вирощуванні, заготівлі, вивезенні, ввезенні, перевезенні, зберіганні, переробці, реалізації та використанні під карантинних об'єктів. Для виконання цих завдань створено розгалужену службу зовнішнього і внутрішнього карантину, що діє за спеціальними внутрішньодержавними і міжнародними інструкціями та погодженнями.

**Агротехнічний метод** – це система профілактичних винищувальних заходів, при яких змінюється видовий склад комах та інших організмів в бажаних для людини напрямках і одночасно створення таких умов для росту культурних рослин, які сприяли з підвищенню їх врожайності.

## **Агротехнічні методи спрямовані на створення:**

- покращених умов для росту і розвитку культурних рослин;**
- підвищення їх стійкості до впливу шкочочинних організмів;**
- використання прийомів агротехніки для створення несприятливих умов для розвитку і розмноження шкідливих організмів;**

## *Агротехнічні методи*

- *Обробіток ґрунту;*
- *Застосування збалансованої системи удобрення;*
- *Сівозміна;*
- *Дотримання оптимальних строків і глибини посіву;*

## Сівозміни.

Науковим принципом організації оптимальної сівозміни є **розмежування у просторі й часі** споріднених за поживними властивостями для шкідливих організмів культур.

Це дає змогу обмежити поширення багатьох, переважно спеціалізованих видів шкідників.

У деяких випадках рекомендується уникати **послідовного розміщення культур із різних ботанічних родин, але таких, що є живительними для одного й того самого шкідливого організму**. Так, не слід сіяти гречку після картоплі для запобігання розмноженню стеблової нематоди.

Істотне значення має не лише вибір попередника, а й час, упродовж якого слід уникати повернення культури на те саме поле.

Залежно від особливостей життєвого циклу шкідників і строку збереження життєдіяльності шкідливих організмів цей час для зернових колосових культур становить 1-2 роки, цукрових буряків – 4, соняшника – 8 років.

Чергування культур у сівозміні потрібне не тільки для того, щоб повніше використовувати поживні речовини в ґрунті, запаси вологи, добрива і ін., але і для того, щоб погіршити умови для живлення і розвитку шкідочинних організмів шкідника та зменшення їх чисельності та поширення.

## Удобрення.

Дія добрив на шкідників проявляється у слідуючих основних напрямках:

- 1) Використання добрива для безпосереднього знищення шкідників. Наприклад, розсіювання порошкоподібного суперфосфату - знищує польових слимаків;
- 2) Вапнування кислих ґрунтів і внесення аміачних добрив-створюють несприятливі умови для розвитку в ґрунті личинок коваликів, чорнишів, шкідливої двоніжки, бурякового довгоносика;
- 3) Внесення фосфатних добрив на капусті змінює хімізм рослин, які стають неприємним кормом для гусениць, зменшенням їх плодючості;



4) Внесення добрив **прискорює ріст і розвиток** рослин, що призводить до **неспівпадання строків настання** найбільш чутливих до пошкоджень фаз росту з періодом найбільшої активності шкідника. Шведська муха засиляє тільки дуже молоді злакові рослини - тому до часу перельоту і відкладки яєць нею більшість рослин пройде фазу кущення

5) Внесення добрив сприяє створенню сприятливих умов для росту і розвитку рослин і тим самим посилює їх регенеративну дію, допомагає відновлювати пошкодженні шкідником органи.

## Обробіток ґрунту.

Ґрунт є середовищем для багатьох шкідників (медведика, личинки, коваліків-дротянки-що живуть у ґрунті постійно і саранові, які в ґрунті відкладають яйця). Багато метеликів та мух заляльковуються у ґрунті.

Різні фізичні зміни ґрунту, які змінюють при його обробітку( щільність, волога, температура і т. д.) впливають на чисельність шкідників та їх шкодочинність.

Правильний і своєчасний обробіток ґрунту, який включає зяблеву і передпосівну оранку та міжрядні обробітки ґрунту на просапаних є одним з основних агротехнічних заходів боротьби із шкідниками.

## Наприклад:

1) Лущення стерні зразу ж після збирання врожаю «провокує» сходи падалиці, на яку відкладають яйця літні покоління шведської і гесенської мух:

2) На поживних рештках зимують личинки пильщиків;

3) У верхніх шарах ґрунту зимують личинки

пшеничного трипса;

4) При зяблевій оранці багато зимуючих шкідників або заорюються на більшу глибину або навпаки, піднімаються до поверхні де вони підлягають знищенню природними ворогами.

## **Строки посіву та збирання.**

Оптимальні строки посіву ярих значно зменшують заселення злаковими мухами. Буряковий довгоносик на пізніх посівах цукрових буряках наносять значну шкоду. Ранні і зжаті строки збирання зернових без втрат зменшується можливість живлення шкідників (клоп-черепашка, хлібні жуки).

**СЕЛЕКЦІЙНО-  
ГЕНЕТИЧНИЙ  
(АБО ІМУНОЛОГІЧНИЙ)**

**Селекційно-генетичний (або імунологічний) метод це - створення сортів і гібридів культурних рослин, стійких проти комплексу шкідливих організмів.**

- Більшість сортів твердої пшениці, через слабку опушеність листків не пошкоджується личинками шведської мухи. Вона менше відкладає яєць в порівнянні з м'якою;
- Воскоподібний наліт на листках сприяє меншій затримці вологи, відповідно і меншій ураженості збудниками хвороб

- Хлібні пильщики менше пошкоджують ті сорти, які не мають порожнини в середині соломини. В таких стеблах личинки не можуть рухатись до основи стебла де проходить їх зимівля;
- Панцирні сорти соняшнику не пошкоджуються гусеницями соняшникової вогнівки. Гусениці не можуть пошкоджувати панцир і тому змушені живитися денцем корзинки, листочками обгорток, не спричиняючи шкоди.



# БІОЛОГІЧНИЙ МЕТОД

**Біологічний метод захисту рослин.** Це використання живих організмів для попередження або зменшення шкоди шкідниками.

До живих організмів відносяться природні вороги комах з числа хижих і паразитичних видів, тобто:

- 1) ентомофаги та кліщі, нематоди, гризуни, птахи;
- 2) хвороботворні організми – бактерії, віруси, гриби.

## **Основними напрямками у використанні ентомофагів є:**

- Спосіб сезонної колонізації
- Внутріареальне розселення
- Інтродукція і акліматизація
- Охорона використання місцевих ентомофагів.

**1. Спосіб сезонної колонізації** – це штучне розведення ентомофагів лабораторіях і масовий випуск їх у відповідний період.

Наприклад, використання яйцеїда – трихограми (ряд перетинчастокрилі) проти шкідників лускокрилих з родини совок, а також проти личинок стеблового і лучного метеликів, білана капустяного, яблуневої плодожерки.

Трихограма відкладає свої яйця в яйця господаря – шкідника. В біолабораторіях трихограм розводять на яйцях зернової молі. Яйцеїда випускають у два-три прийоми проти кожного покоління – на початку відкладки яєць (20 тис./га) і на початку масової відкладки при співвідношенні паразиту і господаря 1:20.



Проти павутинних кліщів на огірках в теплицях широко використовують хижого кліща **фітосейлюса**, завезеного з Канади.



Для захисту від попелиць в теплицях використовують хижу галицю афідимизу і золотоочки а проти оранжерейної білокрилки – паразита енкарзію.



**2. Спосіб внутріареального розселення** полягає в перенесенні ентомофагів в межах їх ареалу із старих вогнищ в нові.

**3. Спосіб інтродукції і акліматизації** – це ввезення із-за кордону і акліматизації у нас нових видів паразитів і хижаків.

Наприклад для боротьби з карантинним шкідниками. Червцем комстока був завезений паразит з ряду перетинчастокрилі – псевдо фікус; для боротьби з цитрусовим борошністим червцем була завезена з Єгипту хижа корівка криптолемус і т.д.



**4. Спосіб охорони і використання природних ентомофагів** полягає у створенні при допомозі агротехнічних заходів умов, які сприяють розмноженню місцевих ентомофагів;

створення кормової бази для ентомофагів – підсів квітучих рослин на яких ентомофаги будуть проводити додаткове живлення;

при застосуванні хімічних обробок проводити їх в строки найбільш безпечні для корисної фауни – це вибіркові і краєві обробки, підбір вибірково діючих (селективних) і менш небезпечних для ентомофагів пестицидів.

**5. Використання хвороботворних організмів – грибів, бактерій, вірусів для боротьби з комахами називається **Мікробіологічним методом**.**

Нині у нас використовуються такі мікробіологічні препарати, як ентобактерин (бактеріальні спори, що попадають в організм з їжею, в кишечнику перетворюються в бактерії, розмножуються і викликають септицемію) – і дендробацилін, які широко використовуються проти капустяних та ріпакових біланів, капустянок, яблуневої, та плодової молі, непарного та кільчастого шовкопрядів.

Менше виробляється бітоксисацілліну, грибкового препарату боверіну, вірусного препарату Вірін – Екс.

Проти мишоподібних гризунів застосовують бактеріальний препарат бактороденцид, створений на основі бактерії *Salmonella enteridis*.

# БІОТЕХНІЧНИЙ МЕТОД

**За механізмами дії біотехнічний метод  
можна**

**розподілити на три групи:**

- Регуляція поведінки комах;
- Порушення росту і розвитку комах;
- Порушення генетичної структури популяцій комах.

**Регуляція поведінки комах.** Основна мова спілкування комах між собою та з іншими організмами – хімічна. Обмін інформацією відбувається шляхом виділення і сприйняття специфічних хімічних сполук або їх сумішей у точно визначених співвідношеннях. Такий тип взаємодії між живими організмами називається **хімічною хеморецепцією**. У комах хеморецепція найповніше забезпечує життєво важливі функції: пошук їжі, зустріч статей, упізнання особин своєї родини у гуртосімейних комах тощо.

- Хеморецепція здійснюється за допомогою спеціальних **атрактантів** – сигнальних сполук, сприйняття яких особинам змушує їх рухатися до джерела запаху.
- До них належать **феромони** – речовини, що забезпечують внутрішньовидове спілкування, **алофони** – речовини, які керують поведінкою, **кайрамони** – речовини, що допомагають хижаку знаходити свою жертву, та ін.
- **Репеленти** – сигнальні речовини, які зумовлюють рух особин у зворотному від джерела напрямку.

## **Статеві феромони можна використовувати:**

- для виявлення і визначення межі поширення характерних шкідників;
- сигналізації застосування інсектицидів;
- визначення густоти популяцій шкідників; як
- засіб безпосередньої боротьби створення «самцевого вакууму» й дезорієнтації, а також
- для приваблення самців до джерел хімічної стерилізації.

Спосіб дезорієнтації розраховано на порушення феромонної комунікації статей за допомогою насичення навколишнього простору синтетичним феромоном. У результаті неспарені самки відкладають незапліднені яйця, що призводить до зниження чисельності популяції.

Нині успішно використовується статевий феромон **яблуневої плодожерки – кодлемон** – для спостережень за вильотом метеликів шкідника з метою сигналізації їх появи і строків застосування інсектицидів.

Для цього феромон наносять на резиновий патрон, який розміщують в середині пастки, а внутрішню поверхню її покривають гусеничним клеєм, до якого прилипають самці плодожерки, приваблені запахом феромону. Пастки розміщують по одній на 5-10 га на кроні дерев.

**Сигналом обприскування є відновлювання 5 і більше самців на одну ловушку за 5 діб.**

В результаті використання феромонних пасток вдається знизити хімічні обробки з 4-8 до 1-3 за сезон, а у разі випадків відмовитись від хімічних обробок.



## **Порушення росту і розвитку комах.**

У регуляції метаморфозу комах провідна роль належить гормонам. **Гормонами комах називають** речовини, що виділяються безпосередньо в гемолімфу залозами внутрішньої секреції, або ендокринними залозами, які регулюють їхній ріст і розвиток.

**У комах виробляється три гормони: ювенільний, або личинковий, екдизон, або личинковий, і мозковий.**

Найбільшу увагу дослідників привернув ювенільний гормон, який простіший за хімічною структурою, ніж екдизон, і потребує нескладних схем синтезу.

**Аналоги ювенільних гормонів – ювеноїди**, порушують нормальний розвиток комах і спричиняють їх загибель чи безплідність. Вони нетоксичні або малотоксичні для комах, діють на них порівняно повільно. На відміну від інсектицидів, вони непридатні для швидкого придушення розвитку шкідників, оскільки знищують комах на тій стадії, що зазнавала дії препарату. Ці речовини дають змогу запобігати підвищенню чисельності комах у наступному поколінні.

Ювеноїди зазвичай неспецифічні та ефективні відносно комах з різних родин і груп. Тому вони можуть бути загрозою і для ентомофагів.

**Нині синтезовано більше 1000 аналогів ювенільного гормону, але в практиці застосовують не більше 10.**

**Інгібітори синтезу хітину** – гормоноподібні сполуки, які пригнічують розвиток комах, порушуючи формування кутикули під час линянь. Інгібітори синтезу хітину ефективні проти личинок молодших віків. У виробничих умовах пройшли випробування і показали високу ефективність димілін, 25% к.е., алсистин, 25% к.е., ейм, 12% к.е., номолт, 5% і 15% к.е., каскад 5% к.е., інсегар та ін.

штучному кормі розводять значну кількість комах шкідливого виду. Після цього виконують статеву стерилізацію самців йонізуючими випромінюваннями певних доз. Подібного ефекту можна досягти введенням у корм хімічних стериліантів (димати, тіотеф, третамін та ін.).

Випуск великої кількості стерилізованих самців шкідника в природну популяцію призводить до різкого зниження чисельності дочірнього покоління шкідника, оскільки самки після спарювання з ними відкладають нежиттєздатність яйця. Задовільні результати отримано при сумісному застосуванні феромонів і хемостериліантів.

## **ФІЗИЧНИЙ МЕТОД**

*Ґрунтується на згубній дії і використанні різних видів енергії на шкочочинні живі організми.*

- **ТЕПЛО (пропарювання ґрунту)**
- **+ / – ТЕМПЕРАТУРИ**
- **СТРУМ ВИСОКОЇ ЧАСТОТИ**
- **УЛЬТРАЗВУК**
- **ГАММА-ПРОМІННЯ**

## ***МЕХАНІЧНИЙ МЕТОД***

*Ґрунтується на прямому фізичному впливі на шкідливі живі організми і (або) створення перешкод для їх проникнення до рослини і (або) на рослину.*

- Струшування або збір шкідників;*
- Застосування пасток і покривних матеріалів;*
- Використання ловчих поясів і канавок;*

# ХІМІЧНИЙ МЕТОД

**Ґрунтується на використанні різних  
хімічних речовин органічної і  
неорганічної природи в захисті  
рослин для пригнічення і  
регулювання чисельності шкідливих  
організмів**



# Хімічний метод захисту рослин

- **Недоліки:**

- Отруйність інсектицидів для людей і теплокровних тварин;
- Залишки в рослинних і тваринних продуктах;
- Порушення біоценотичних взаємовідносин;
- Поява резистентних популяцій шкідливих організмів;
- Негативні генетичні наслідки, особливо в регіонах інтенсивного застосування

## Цільові організми

Підвищення резистентності  
до пестицидів

### Абіота

Залишкові кількості  
у ґрунті, воді і повітрі

### Рослина

Наявність надлишкових кількостей  
у тканинах. Фітотоксичність.  
Порушення процесів росту і розвитку.  
Вплив на мікробіоценози води і ґрунту

## Пестициди

### Сільськогосподарська

#### сировина, продукти харчування

Наявність залишкових кількостей.  
Зміни строків придатності до застосування.  
Вплив на харчову та біологічну цінність.  
Вплив на технологічні процеси.

### Тварина

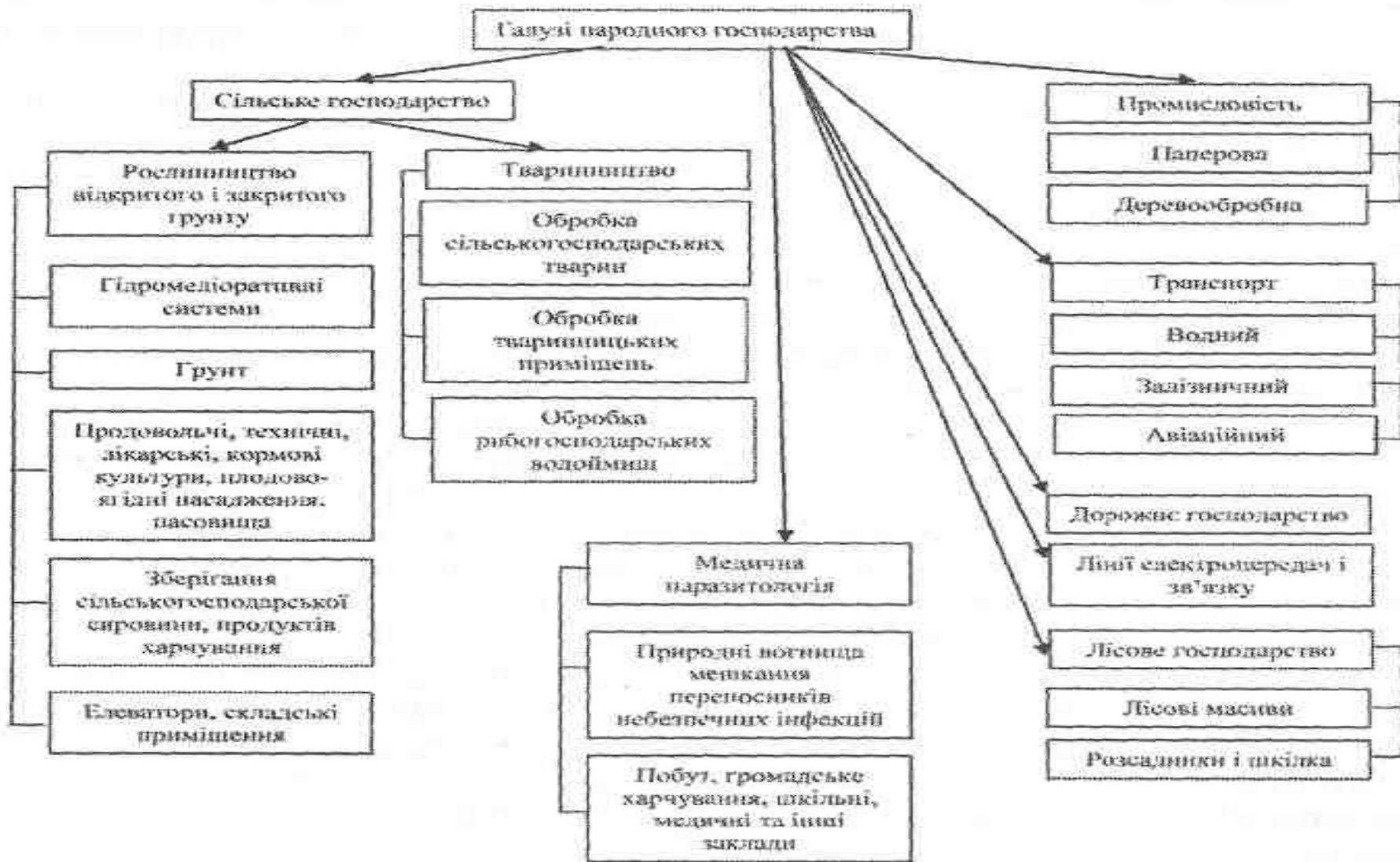
Наявність надлишкових кількостей  
в органах і тканинах. Загибель  
окремих видів і розвиток  
сублетальних ефектів у інших.  
Загибель ентомофагів, що  
призводить до популяційних змін.

### Людина

Наявність надлишкових  
кількостей в органах і тканинах.  
Зміни здоров'я населення.  
Вплив на ембріон, репродуктивну  
функцію, вплив на здоров'я працюючих

## Переваги хімічного методу:

- Висока ефективність, економічність і швидкодійність;
- Багаторазова окупність.



## Сфера застосування пестицидів

Кілька років тому світовий ринок ЗЗР падав - ціни знижувалися і залишалися на низькому рівні. Відбувалося це за рахунок зростання виробництва в Китаї. У цей період багато виробників середнього сегмента вийшли з ринку, оскільки не окупилася вартість самого виробництва. Це призвело до зростання частки генериків в Європі - зокрема, в Польщі і Україні.

- У 2016 році ринок поступово вирівнявся, і ціни пішли вгору - 2,5% річного зростання.
- За результатами 2017 року, світовий ринок агрохімії оцінюється в \$ 54,2 млрд.

- Трійка світових лідерів ринку в 2018 році не змінюється - це Syngenta, Bayer Crop Science і BASF.
- Рівень їх продаж в грошовому еквіваленті то ростуть, то падають. В 2017 році продажі Syngenta і Bayer Crop Science показали мінус, а BASF - вирости,

## Company sales 2017

Company	\$ billion	Growth (%)
Syngenta	9.2	-3.4
Bayer Crop Science	8.7	-7.0
BASF	6.7	+2.3
DowDuPont	6.1	-1.0
Monsanto	3.7	+6.1
Adama	3.3	+5.7
FMC	2.5	+11.3
Sumitomo Chemical	2.5	+8.6
UPL	2.3	+8.8
Nufarm	2.2	+11.1
Arysta LifeScience	1.9	+4.5



- В першій половині 2018 рік все навпаки: перші дві компанії нарощують позиції, а «бронзовий призер» втрачає.

# Top company sales (H1 2018)



Company	Sales (\$ bn)	Growth (%)
Syngenta	5.3	+6.5
Bayer	5.7*	+8.9
DowDuPont	3.4	+3.0
BASF	3.8*	-4.5
Adama	1.9	+10.3
FMC	2.3	+103.2
UPL	1.3*	+10
Arysta	1.0	+11

## Post-M&A scenario (agchems 2017)

Company	2017 sales (\$ b)	Market share
Syngenta/Adama	12.5 (9.2 + 3.3)	23.1%
Bayer/Monsanto	12.4 (8.7 + 3.7)	22.9%
BASF	6.7	12.4%
DowDuPont	6.1	11.3%
UPL/Arysta	4.2 (2.3 + 1.9)	7.7%
FMC	2.5	4.6%

# Регіональна структура ринку агрохімії (\$ млрд)

Регион	2016	%	2017
Азия/Океания	15.1	+7.7	16.3
Латинская Америка	13.3	-5.0	12.7
Европа	12.1	+2.6	12.4
Северная Америка	10.4	+3.1	10.8
Африка	1.9	+8.3	2.1
Всего	52.9	+2.5	54.2

- Єдиний регіон, який демонструє спад, - країни Латинської Америки. Причина тому - значне збільшення посівів сої, стійкої до шкідників і гліфосату.
- В Європі ж на ринок ЗЗР впливає більш жорстке законодавство про пестициди. Приріст дає зростаючий до 2,5% ринок Росії та країн Східної Європи.

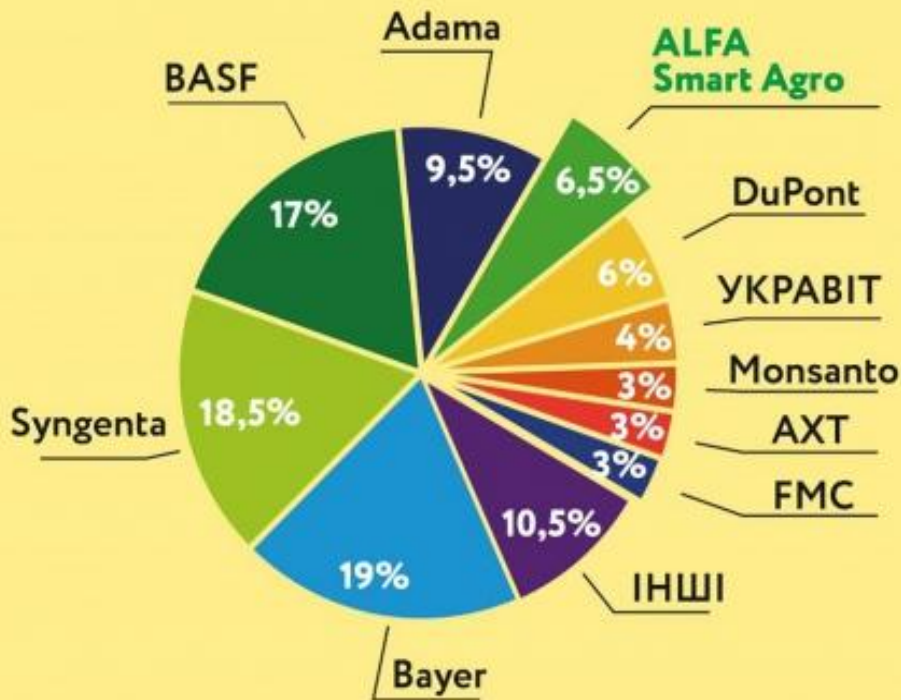
- Суттєво впливає на глобальний ринок, - торгова війна між США і Китаєм.
- З нового року список продуктів, які обкладаються додатковими митами при ввезенні в США, буде розширюватися.

- На тлі цієї торгової війни і невеликого спаду активності Китаю хороші перспективи у Індії, чиї компанії-виробники зараз активно займаються просуванням своєї продукції на світових ринках.

- Український ринок ЗЗР з 2016 року демонструє приріст. І якщо в 2016 році грошовий обсяг ринку становив \$ 820 млн., то в 2018-му цей показник зріс до \$ 920 млн.



# Ринок ЗЗР України



USD

млн, \$



PICT



ТИС. Т



PICT

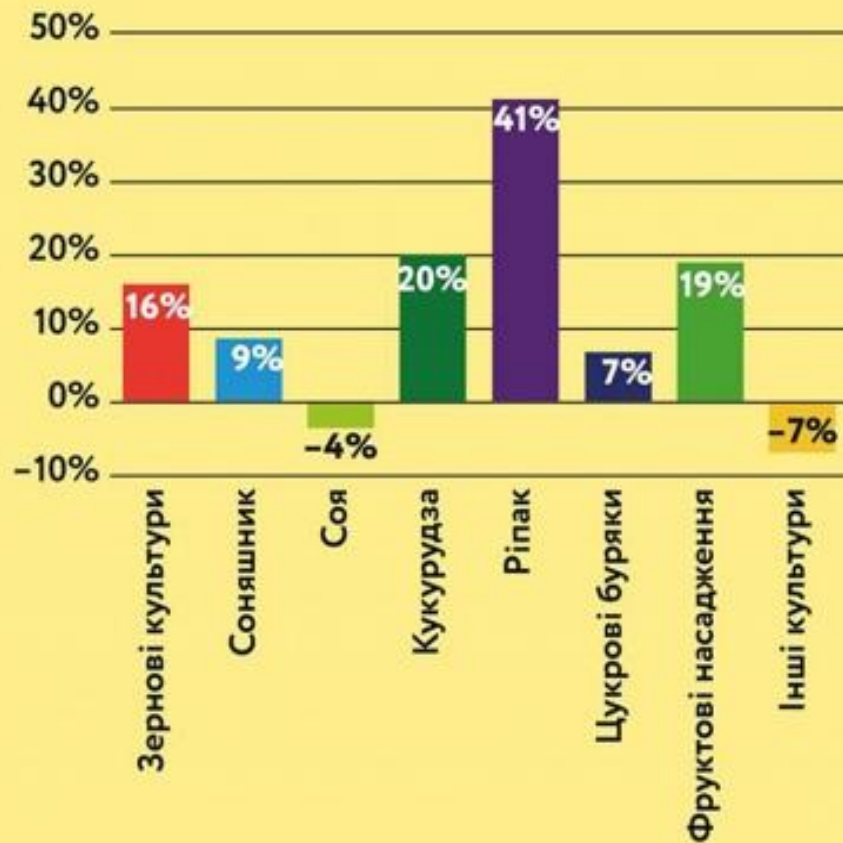


- В натуральному вираженні за 2017 рік український ринок ЗЗР практично не змінився.
- Зростання в грошах пов'язане із загальним підвищенням цін, а також з попитом на більш якісні препарати.

- В 2018 році різко зросло внесення препаратів на ріпаку, кукурудзі, а також у фруктових садах. Це пов'язано з погодними умовами - потрібні були додаткові інсектицидні і фунгіцидні обробки

# Структура ринку в розрізі культур

2017 / 2018 рр.



- Фактор, який не можна скидати з рахунків, - різке збільшення посівних площ ріпаку. У сезоні 2017-2018 вони досягли 1,1 млн га, що є абсолютним рекордом за останні п'ять років.
- Також допомогла погода - добре перезимував озимий ріпак. Однак в подальшому тепла весна і спекотне літо призвели до того, що зросла необхідність в додаткових інсектицидних обробках.

- Ринок ЗЗР традиційно залежить від того, як складаються погодні умови.
- Весна-2018 була теплою і стрімкою, літо також було спекотним, а потім почалися дощі. Такий сезон фахівці називають **інсектицидним**.

**Прогнозуючи подальший розвиток подій на українському ринку ЗЗР, варто зважати на такі тенденції про такі тенденції:**

- зростає попит на препарати з більш широким вікном застосування. Це пов'язано зі змінами погодних умов в Україні;

- зростає попит на багатокomпонентні універсальні продукти, які вирішують більшу кількість завдань. Вони допомагають агровиробникам оптимізувати системи захисту культур;
- посилення екологічних норм в Китаї триває, і як наслідок - скорочується виробництво діючих речовин. Для України це означає можливий дефіцит або зростання цін по ряду препаратів в майбутньому сезоні;



- ціни на ЗЗР в Україні залишаються відносно стабільними. Незначне підвищення можливе лише за деякими позиціями, за якими існує глобальний дефіцит сировини.

# Інтегрований захист рослин (ІЗР)

**ІЗР** – система регулювання чисельності шкідливих організмів, що враховує їх рівні ЕПШ, використання природних обмежуючих факторів, поряд з диференційованим застосуванням комплексу ефективних методів, які задовольняють екологічним і економічним вимогам