

4. Idegrendszerre ható peszticidek

Az elektromos impulzus az axon-membrán külseje és belseje közötti elektromos potenciálkülönbség lökésszerű megváltozása.

Ezt a membrán két oldalán levő egyenlőtlen ioneloszlás és annak hirtelen megváltozása biztosítja



Az idegsejt nyugalmi (polarizált) állapotában, ha a külső potenciált zérusnak vesszük, a belső potenciál -75 mV.

Amikor az acetilkolin az axon-membrán fehérjereceptoraihoz kapcsolódik a membránt a Na^+ - és K^+ -ionok számára áteresztővé teszi. A Na^+ gyorsabb diffúziója hatására a töltés különbség lecsökken.

4. Idegrendszerre ható peszticidek

Az eredeti, újabb ingerület fogadására alkalmas állapot visszaállításához az átjutott ionokat az eredeti helyükre kell juttatni az axon-membrán két oldalán.

Ezt megelőzően a membránt megnyitó acetilkolint az acetilkolinészteráz-enzim (**AChE**) a membránról eltávolítja.

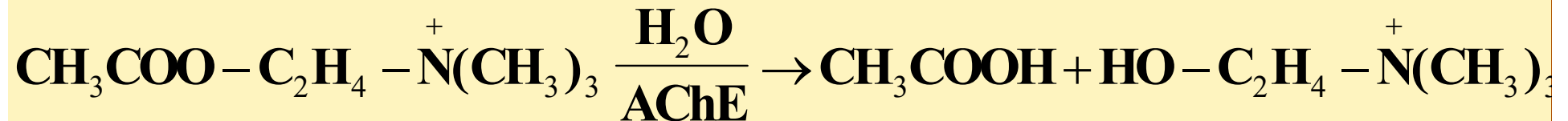
Az idegrendszerre ható peszticidek hatása ezen folyamatok alábbi pontjain bekövetkező gátlásban nyilvánul meg:

- a. az ionok axon-membránon áttörtető mozgásának gátlása, (klórozott szénhidrogének, piretroidok)
- b. az acetilkolinnak a fehérjereceptorhoz való kapcsolódásának a gátlása, (nikotin)
- c. az acetilkolinészteráz-enzim (**AChE**) működésének a gátlása.

4. Idegrendszerre ható peszticidek

c, Acetilcolinészteráz (AChE) működését gátló peszticidek

Az ingerület átvitele után az axon-membránon megkötődött acetilkolin csak akkor képes eltávozni, ha azt az acetilkolinészteráz-enzim hidrolizálja. Így a membránon nem kötődő két részre bontja.



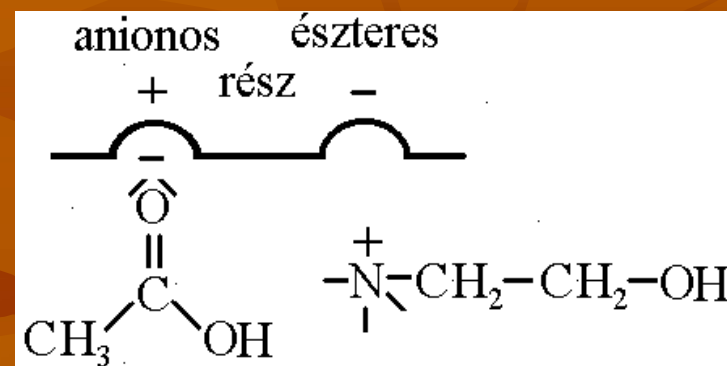
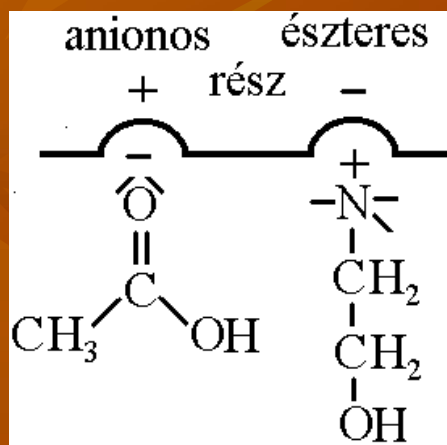
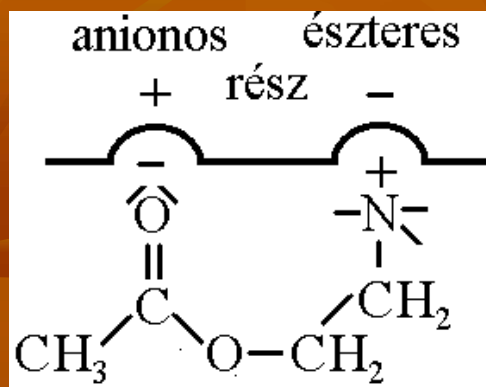
Az acetilkolinészteráz-enzim aktív centruma két részből áll:

az un. anionos hely a kolin rész megkötésére,

az un. észteres hely az észterkötés oxo-csoportjának kapcsolódására

4. Idegrendszerre ható peszticidok

c, Acetilcolinészteráz (AChE) működését gátló peszticidok



Az acetilkolinészteráz-enzim működésének vázlatja 3 stációban

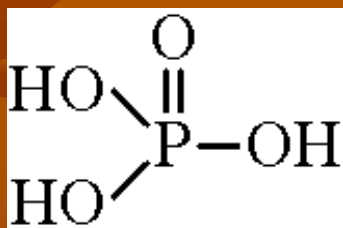
A reverzibilis (AChE)-gátlók az anionos, (**inszekticid karbamátok**) az irreverzibilisek az észteres csoporthoz (**foszforsavészterek**) kötődve akadályozzák meg az acetilkolin molekula kapcsolódását az aktív centrumhoz.

4. Idegrendszerre ható peszticidok

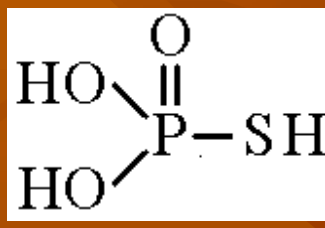
c, Acetilcolinészteráz (AChE) működését gátló peszticidok

Szerves foszforsavészterek Légzési-, gyomor- és idegmérgek.

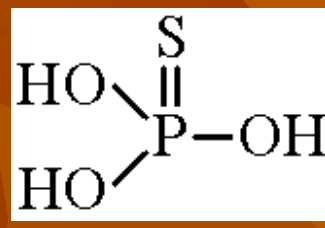
Foszforsavészter alapvázak:



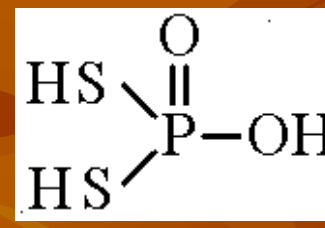
ortofoszforsav



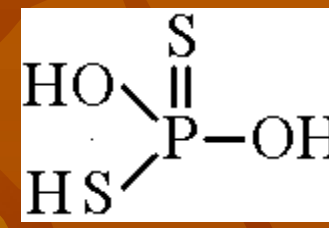
tiolfoszforsav



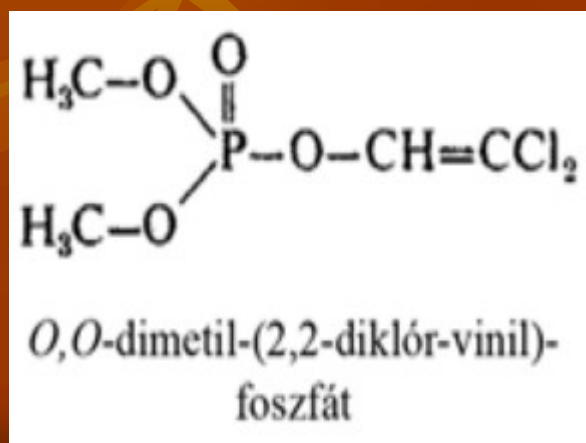
tionfoszforsav



ditiofoszforsavak



P1.: **Diklorfosz** (Unifosz, Danadim) ortofoszforsav származék

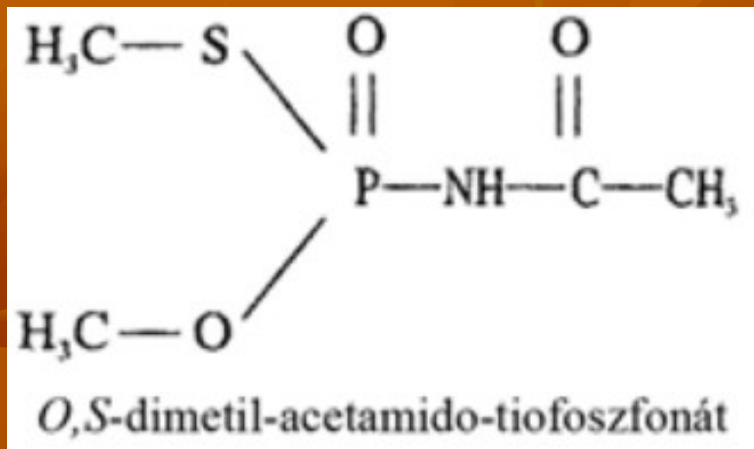


Gyorsan hat. Legyek, szúnyogok, svábbogarak ellen használják. Tárolóhelyiségek, állatházak rovarkártevőinek pusztítására is alkalmas.

Szabadföldön szívó, rágó rovarok, atkák ellen különböző kultúrákban, gyümölcsösben, szőlőben, zöldségfélékben használatos.

LD50 = 50 mg/kg. Erős mérég.

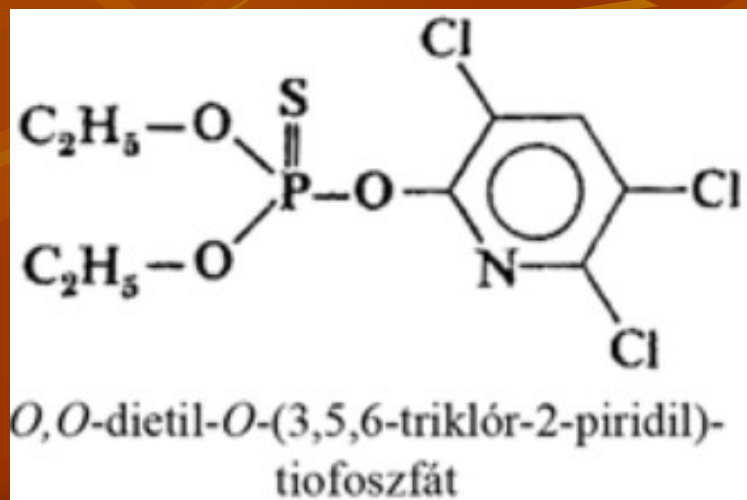
P1.: **Acefát** (Orthene) a tiofoszforsav amid származéka



Főleg szívó és rágó kártevők ellen alkalmazzák cukorrépában, borsóban, káposztában, dohányban, gyümölcsösben, szőlőben, dísznövényeknél.

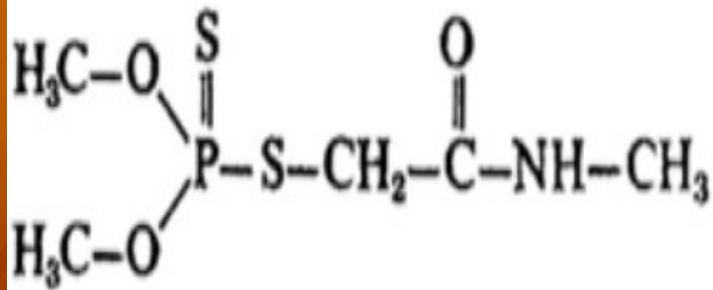
A patkányokon mért LD₅₀ = 950 mg/kg. Emlősökben metabolizálódik.

P1.: **Klórpirofosz** (Dursban, Pyrinex) a tionfoszforsav származék



Számos talajlakó kártevő lárváját elpusztítja, levélen, szívó, rágó kártevők és atkák ellen hatásos. Gyümölcsfáknál, szamócánál, szőlőnél, zöldségféléknél, dohánynál, kukoricánál alkalmazzák. A patkányon mért LD₅₀ ≈ 60 mg/kg

Pl.: **Dimetoát** (BI 58, Dursban, Pyrinex) a tionfoszforsav származék



O,O-dimetil-S-[[*(*metil-amino)
karbonil]metil]-ditiofoszfát

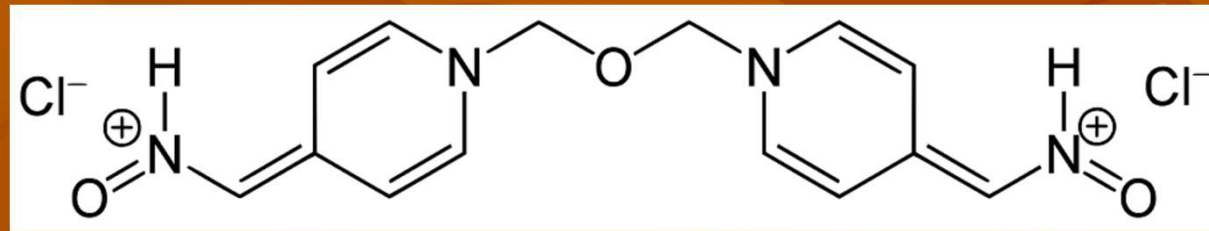
A szívó, rágó kártevők ellen.

Gyümölcsmolyok, levéltetvek, pajzs-tetvek, takácsatkák, tripszek, burgonya-bogár ellen kalászosokban, cukorrépában, napraforgóban, lucernában, kukoricában, gyümölcsfáknál, szőlőben, zöldségféléknél. A patkányon mért LD50 ≈ 300 mg/kg

Humán mérgezés esetén ellenanyagként un. reaktivátorokat használnak, de mivel ezek nem minden esetben hatásosak és önmagukban is mérgezők, alkalmazásukkor különös gonddal kell eljárni.

Humán mérgezés esetén ellenanyagként reaktivátort pl.: **toxogonint** alkalmazhatnak.

Ez maga is reverzibilis (AChE)-gátló, csak abban az esetben használatos, amikor képes leszorítani a foszforsavésztert az enzimről.



„Tüneti kezelés”: **Atropin** (görcsoldó, bénító hatás)

tropán vázas alkaloid,

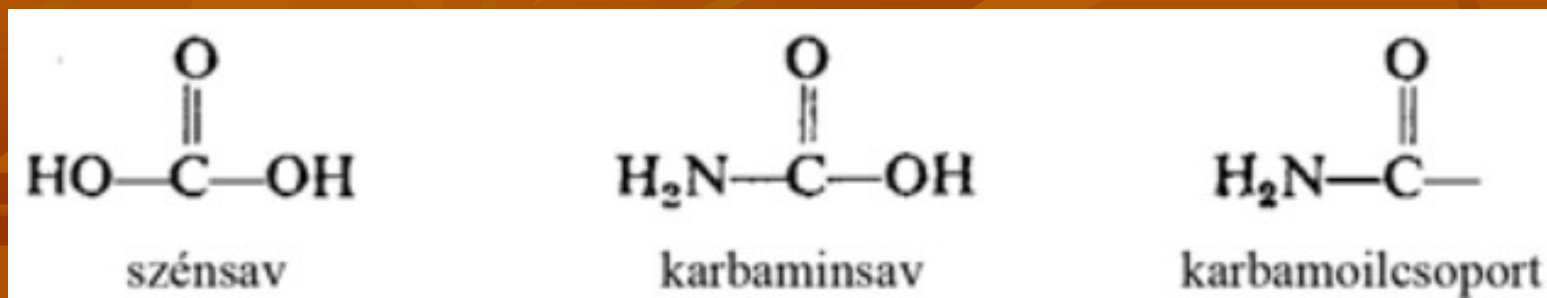
melyet a nadragulya (*Atropa belladonna*), és más Solanaceae családba tartozó növényekből vonnak ki.

Erős mérreg. (Szembe csöppentve pupillatágulat)

4. Idegrendszerre ható peszticidok

c, **Inszekticid karbamátok** reverzibilis (AChE)-**gátló peszticidok**

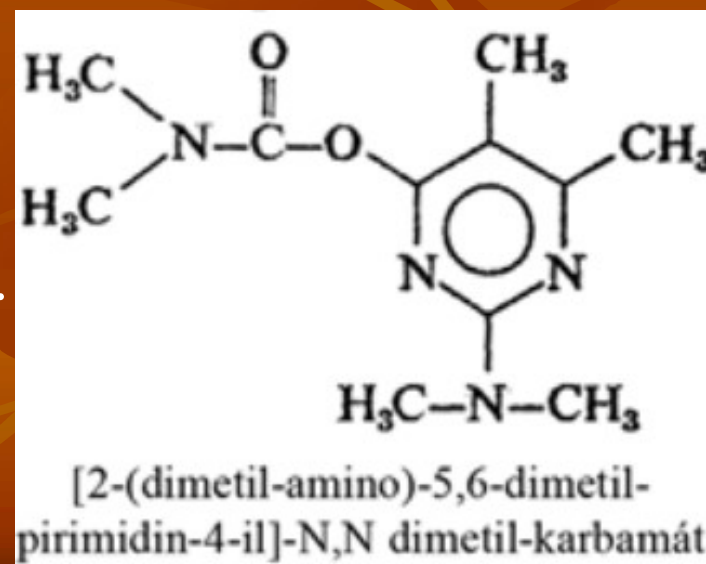
Kémiaailag karbaminsavészter származékok.



Leghatékonyabbnak az N-metil és az N,N-dimetil származékok.

Pirimikarb (Pirimor)

Szelektív levéltetűirtó kalászosoknál, gyümölcsöknél, paradicsomnál, cukorrépánál, dísznövényeknél használják. Hatékony a szerves foszforsav-származékokkal szemben rezisztens egyedeknél is.



4. Idegrendszerre ható peszticidek

c, **Inszekticid karbamátok** reverzibilis (AChE)-**gátló peszticidek**

A karbamát inszekticidek – hasonlóan, mint a foszforsavészterek - kolinészterázgátlók, azonban a gátlás reverzibilis.

Humán mérgezés esetén ellenanyagként reaktivátort pl.:

toxogonint nem alkalmazhatnak, mert az maga is reverzibilis (AChE)-gátló

Magyarországon kizárólag toxikológiai okokból **tilos karbamát-inszekticideket foszforsavészterekkel keverni**, az esetleges kettős enzimgátlás végett.

A karbamát inszekticideket széles körben alkalmazzák szívó- és rágókártevők ellen levélinszekticidként, talajfertőtlenítőként, csávázószerként.

A növényvédőszeresek használatával kapcsolatos ismeretek

A növényvédőszeresek alkalmazása **hatásmód** szerint

Kontakt hatású - megelőzés

Mély hatású (lokoszisztémikus)

Transzlokálódó (szisztémikus)

A növényvédőszer **készítmény** komponensei:

biológiai aktív **hatóanyagok**,

hordozóanyagok (méreg a felületen),

hígítóanyagok (pl.: inaktív por, víz! – permetlé)

hatásfokozó pl.: piperonil-butoxid (piretroidokhoz)

felületaktív anyagok

(nedvesítés, felületi feszültség csökkentés).

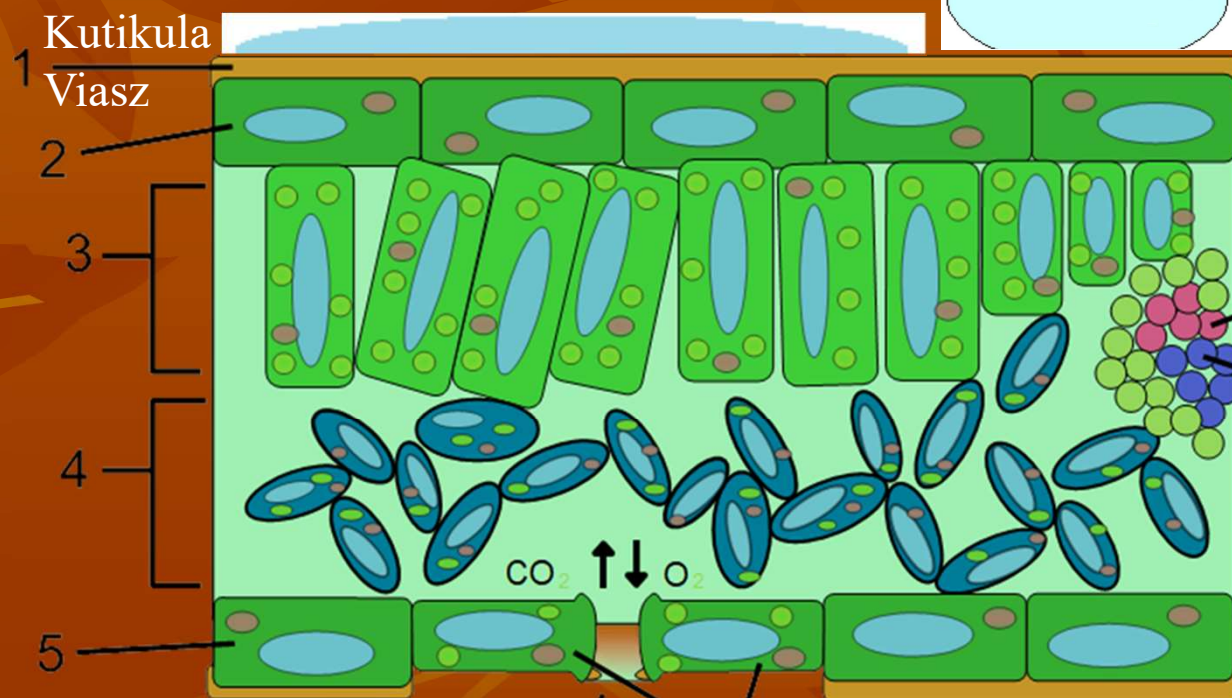
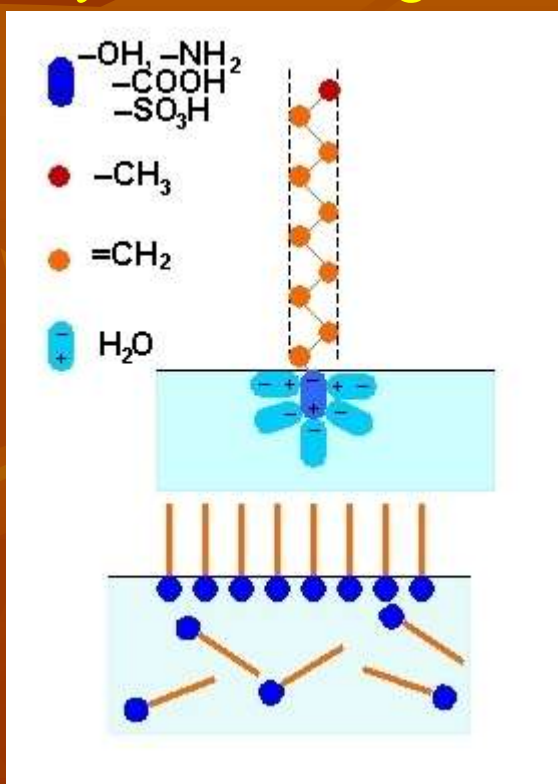
Biológiai aktív hatóanyag nélkül csak fizikai hatás

Lemosó, Olaj

A felületaktív adalék (pl.: **Nonit**) csökkenti a felületi feszültséget, segíti a permetlé szétterülését a levélen.

Élővízbe jutva a halaknál kopolyúsérülést okoz (50 mN/m)!

Felületaktív molekulák a felületen elhelyezkedve megváltoztatják azt. Felületi feszültség: Nagy 72 mN/m
Kicsi **45 mN/m**

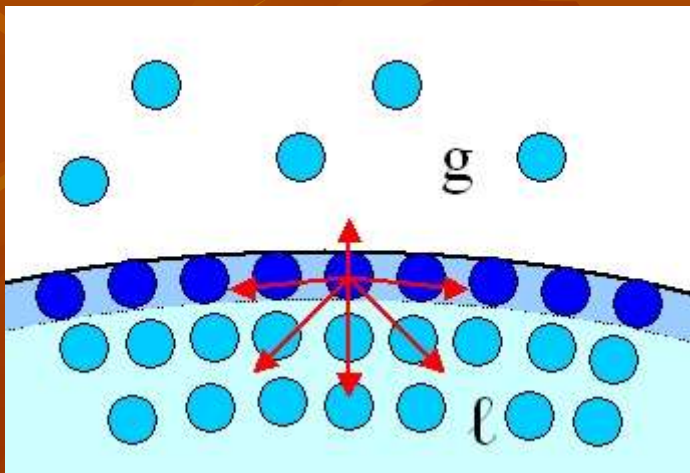


<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1032592>

Készítette: Készítette: Dr. Báder Imre - Saját szerkesztésű ábra., CC BY-SA 2.5,

<https://hu.wikipedia.org/w/index.php?curid=173297>

A tiszta víz felületi feszültsége:
72 mN/m



Készítette: Chris 73 / Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=568922>

A növényvédőszer használataival kapcsolatos ismeretek

Szerformák

Szilárd kiszerezésű készítmények:

porozószer (D) Dust,
granulátumok (G),
nedvesíthető porok (WP, W, SP)

Folyékony kiszerezésű készítmények:

vizes koncentrátumok (WSC, SL),
szuszpenzió - koncentrátumok (FW),
emulgeálható koncentrátumok (EC, C, LC, L),
invert emulzióképző koncentrátum (IEC)

Egyéb szerforma típusok:

vetőmagkezelő szerek, vagy csávázószer,
csalétkék, aeroszol készítmények, mikrokapszulák,
talajfertőtlenítők (gázképzés)

A növényvédőszerrel kapcsolatban ismeretek

Növényvédőszerrel mérgező hatása

A peszticidek káros hatása az emberre nagyon sokféleképpen érvényesülhet.

Mérgeződik az ember **környezete** (talaj, víz, levegő) továbbá az itt élő hasznos szervezetek (méh, hal, vad, rovar, madár, háziállat).

Mérgeződik maga az **ember**, mint aki a peszticidet **alkalmazza**, felhasználja.

Mérgeződik az **ember**, mint **fogyasztó** is a növényi-, állati eredetű élelmiszerekkel való táplálkozás által.

A növényvédőszerrel kapcsolatban ismeretek

A mérgező hatások típusai:

koncentrációs mérgező hatás, melynek előfeltétele, hogy a mérgező anyag kellő koncentrációban érintkezzen a testfelszínnel, vagy hatoljon be az élőszervezetbe. Lényegében ez a növényvédőszer heveny (akut) mérgező hatása.

kumulációs mérgező hatás azáltal alakul ki, hogy a mérgező az élőszervezetbe jutva nem bomlik el (perzisztens), felhalmozódik (kumulálódik), raktározódik pl. a lipid fázisban. A takarmányban is felhalmozva a táplálékláncban át bekerül a tejbe, tojásba, emberi táplálékba. Ez a kumulációs mérgező hatás látens módon a szervezet legyengülése esetén károsíthat.

összegeződési (szummációs) mérgező hatás, mely szintén perzisztens szereknél alakulhat ki. Krónikus mérgezés esetén a mérgező hatások összegeződnek. A szervezetbe rendszeresen bejuttatott mérgező látens károsítást idéz elő.

A növényvédőszerrel kapcsolatban fontos ismeretek

A gyakorlatban használt fontos **toxikológiai fogalmak:**

LD-50: akut (heveny) toxicitás mérőszáma. Letalis Dozis (halálos adag), amelytől a kísérleti állatok 50%-a elpusztul. Mértékegysége: *mg/testsúly kg.*

LC-50: az a halálos koncentráció, amelytől a halak 50%-a elpusztul. Mértékegysége: *mg/l/testsúly kg.*

É.V.I.: Élelmezésügyi Várakozási Idő. Az az időtartam, amelyen belül a permetezett terményt tilos elfogyasztani. Mértékegysége: *nap.*

M.M.M.: Megengedhető szerMaradék Mennyiség a fogyasztandó terményben. Mértékegysége: *mg/termény kg.*

A növényvédőszeresek használatával kapcsolatos ismeretek

A gyakorlatban használt fontos **toxikológiai fogalmak:**

A szert használó dolgozó védelme

M.V.I.: Munkaegészségügyi Várakozási Idő. Az az időtartam, amelyen belül a permetezett területre munkavégzés céljából is tilos belépni. Mértékegysége: *nap*.

MAK: Megengedhető Maximális Koncentráció. Zárt terben (raktár, üvegház, gombapince) a levegőben megengedhető növényvédőszer koncentráció. Mértékegysége: *mg/m³*.

A növényvédőszerrel kapcsolatban kapcsolatos ismeretek

Környezetegészségügyi vonatkozások

Növényvédőszerrel az engedélyokiratban feltüntetett koncentrációban és módon szabad felhasználni.

A termesztett kultúrákban a hasznos rovar szervezeteket kímélni kell. A növényvédőszerrel kezeléseknél időpontjának meghatározásakor a hasznos szervezetek rajzásának menetét is figyelembe kell venni.

Az élővizek fokozott védelme érdekében halveszélyességi kategóriák a növényvédőszerrel LC-50 értéke alapján.

A **felületaktív nedvesítő szerek** melegvérűekre gyakorlatilag nem veszélyesek, azonban **halakra kifejezetten veszélyesek**. A kontakt növényvédőszerrelből készült permetleveknél optimális a 45 mN/m felületi feszültségű permetlé. A halaknál viszont már az 50 mN/m felületi feszültségű permetlé is súlyos kopolyúsérülést okoz.

A növényvédőszerrel használatával kapcsolatos ismeretek

Környezetegészségügyi vonatkozások

A **méhek** pusztulása elkerülhető, ha a szabályokat megtartják.

A hasznos rovarok védelme érdekében a gazdasági növényeket – burgonya kivételével – a virágbimbók fésülésétől a virágszirmok lehullásáig terjedő időben méhekre veszélyes növényvédőszerrel kezelni tilos.

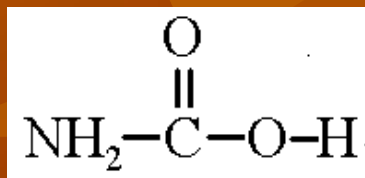
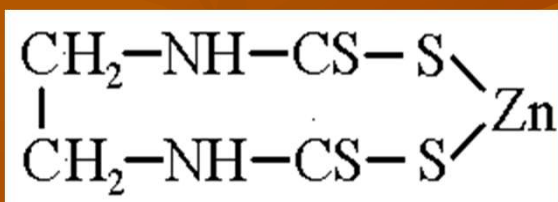
Rendelet értelmében „a termelő köteles a védekezés helyének pontos megjelölését, megkezdésének időpontját, valamint az alkalmazásra kerülő növényvédőszer megnevezését legkésőbb a védekezés megkezdését megelőző munkanap 10 órájáig a területileg illetékes polgármesteri hivatal mezőgazdasági osztályán írásban bejelenteni.”

Számonkérés: 1., Képletek (a):

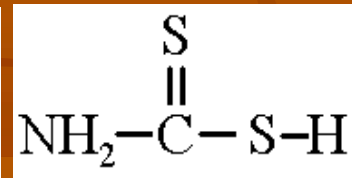


-Ditiokarbamátok (váz, példa):

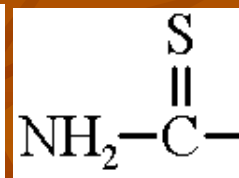
pl.:
Cineb



karbamidsav

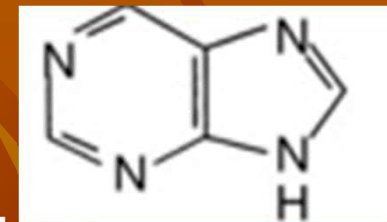


ditiokarbamidsav

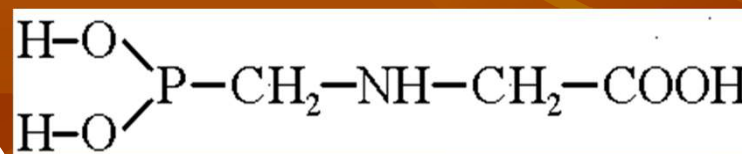


tiurám-csoport

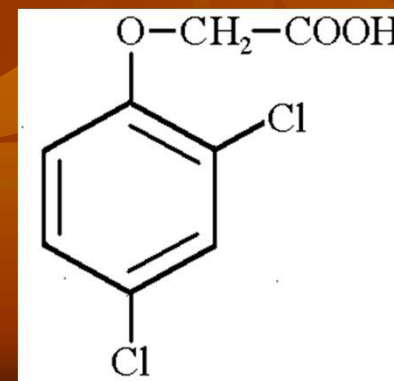
-Nukleinsavak szintézisét gátlók (alapváz): purin



-Glialka (glifozát) képlet:
(N-foszfometil-glicin)

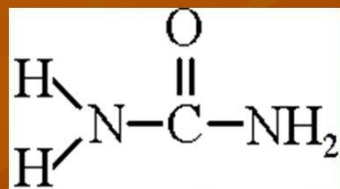


-Növényi növekedés szabályozók (2,4-diklór-fenoxi ecetsav)

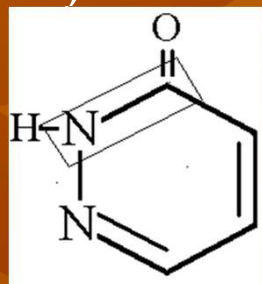


Számonkérés: 1., Képletek (b):

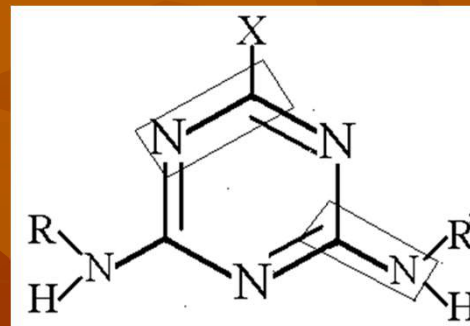
- A fotoszintézisre ható 1. helyen gátló herbicidek jellemző molekula részlete (egy alapváz):



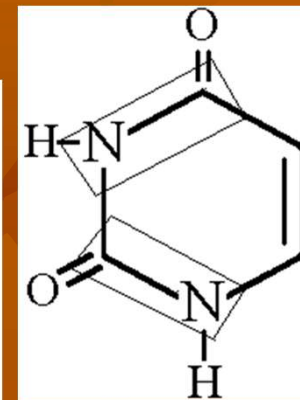
karbamid-,



piridazinon -,



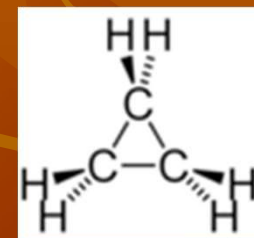
triazin -,



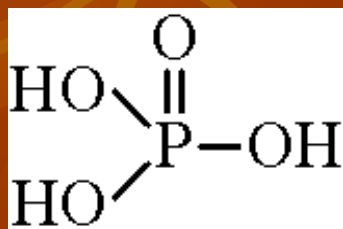
uracil-származékok

- Piretroidok (jellemző molekularészlet):

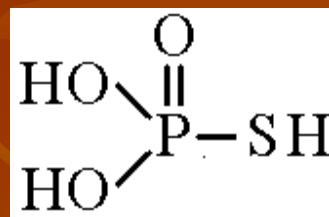
ciklopropán



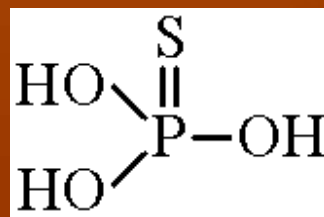
- Foszforsavészter alapvázak:



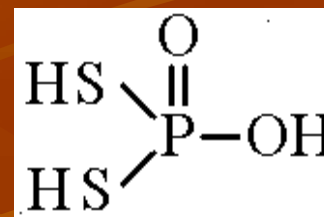
ortofoszforsav



tiolfoszforsav



tionfoszforsav



ditifoszforsavak

