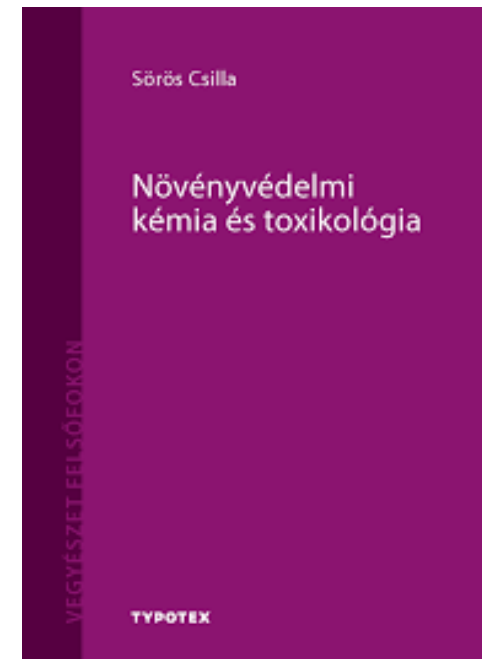


Új hatóanyagok, hatásmechanizmusok

Marczika Andrásné dr. Sörös Csilla
egyetemi adjunktus
Szent István Egyetem, Budai Campus
Szermaradék- analitikai Kutatócsoport
Alkalmazott Kémia Tanszék



Hatóanyag-kivonás – hatóanyag-engedélyezés hatóanyag-fejlesztés

- Multidiszciplináris (farmakológusok, biokémikusok, vegyészek...)
- x10 év és x100millió EUR
- In vitro, in vivo, SAR, toxikológia, degradációs profil...
- **Fejlesztési irányok:**
 - ✓ előnyösebb kinetikai viselkedés: **ciantraniliprol**
 - ✓ környezet-toxicitás csökkentés: **flupiradifuron**
 - ✓ új hatásmechanizmus: **oxatiapiprolin, flutianil**
 - ✓ humántoxicitás csökkentés: **mefentriflukonazol**
 - ✓ biopesticid szintetikus módosítása: **fenpikoxamid**
 - ✓ kiszélesített biológiai spektrum: **benzovindiflupir, florporauxifen és halauxifen**

Idegrendszeri mérgek

AChE antagonisták	szerves foszforsav- észterek	klórpírifosz, klórpírifosz-metil, dimetoát, fosztiazát, , pirimifosz- metil, foszmet, fenamifosz
Ligandfüggő klorid-csatorna agonisták Ligandfüggő klorid-csatorna antagonisták	karbamátok	metiokarb, oxamil, metomil, pirimikarb
Feszültség-függő nátrium-csatorna agonisták	avermektinek klórozott szénhidrogének	abamektin, emamektin-benzoát lindán (HCH), aldrin, dieldrin, endoszulfán, fipronil DDT
Feszültség-függő nátrium-csatorna antagonisták nAChR agonisták	DDT piretroidok	piretrinek, beta-ciflutrin, lambda- cihalotrin, gamma-cihalotrin cipermetrinek, deltametrin, eszfenvalerát, etofenprox, tau- fluvalinát, teflutrin
	oxadiazinok, szemikarbazinok neonikotinoidok	indoxakarb, metaflumizon acetamiprid, klotianidin, imidaklopid, tiaklopid, tiametoxam, szulfoxaflór, flupiradifuron
	egyéb spinozinok	spinozád, spinetorám

Fejlődésszabályozásra hatók

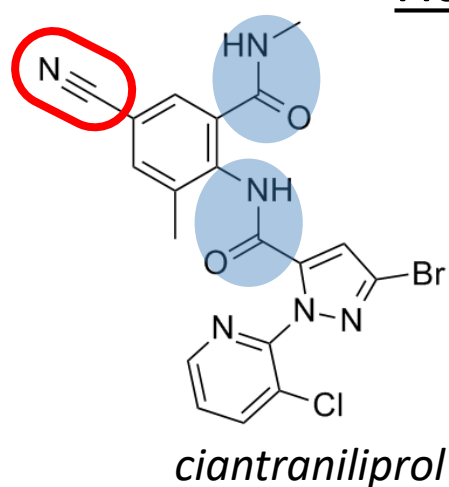
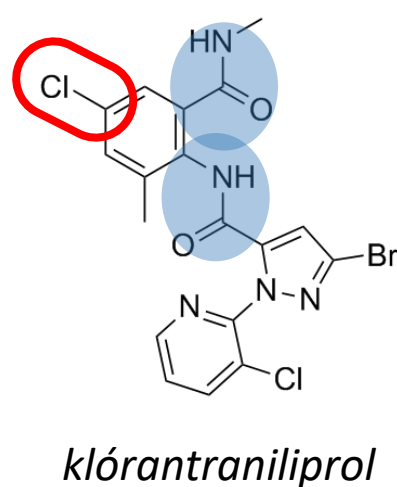
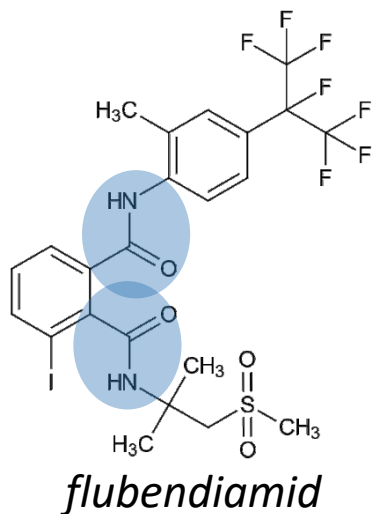
Kitin bioszintézist gátlók	benzoilureák	diflubenzuron, teflubenzuron, lufenuron, triflumuron, buprofezin, ciromazin fenoxikarb, ipiriproxifén kromafenozid, metoxifenozyd, tebufenozyd
Juvenilis hormon hatású vegyületek Ekdizon receptor agonisták	egyéb	klofentezin, hexitiazox, etoxazol
Atka növekedést gátlók		fenpiroximát, tebufenpirád, fenzaquin, piridáben ciflumetofen acequinocil foszfidok, kálium-foszfónát spirodiklofen, spiromezifen, spirotetramat
Szintézis/lebontó folyamatokat gátlók		
Mitokondriális komplex I. gátlók		
Mitokondriális komplex II. gátlók Mitokondriális komplex III. gátlók Mitokondriális komplex IV. gátlók		
Lipid bioszintézist gátlók		

Ismeretlen vagy kevert hatásmechanizmus

Rianodin receptor modulátorok	diamidok	flubendiamid, klórantraniliprol, ciantraniliprol
Chordotonális szervek működésének megzavarói Ismeretlen hatásmechanizmus Egyéb		pimetrozin, flonikamid piridalil, bifenazát, azadirachtin klorofacinon, metaldehid, olajok

Előnyösebb kinetikai viselkedés: **ciantraniliprol** (2016)

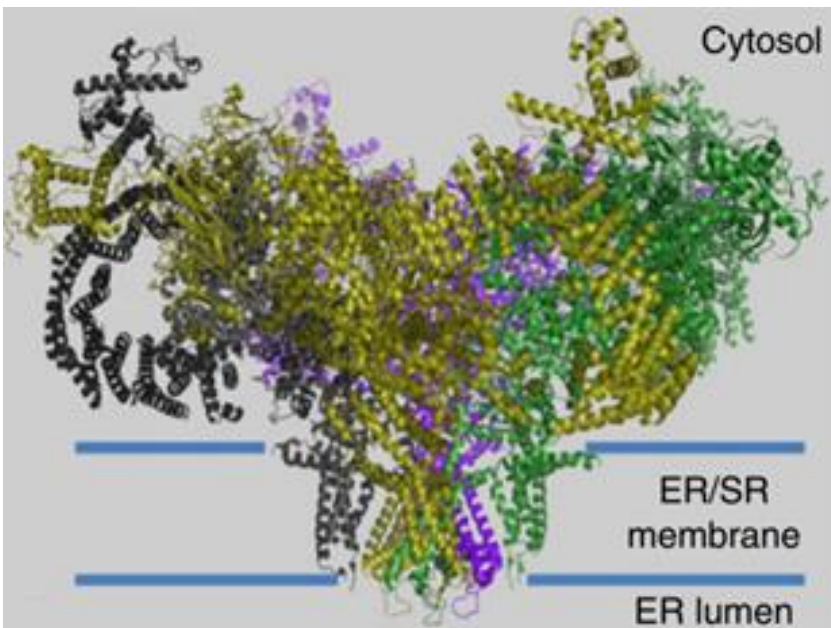
Diamid molekulaszervezet:



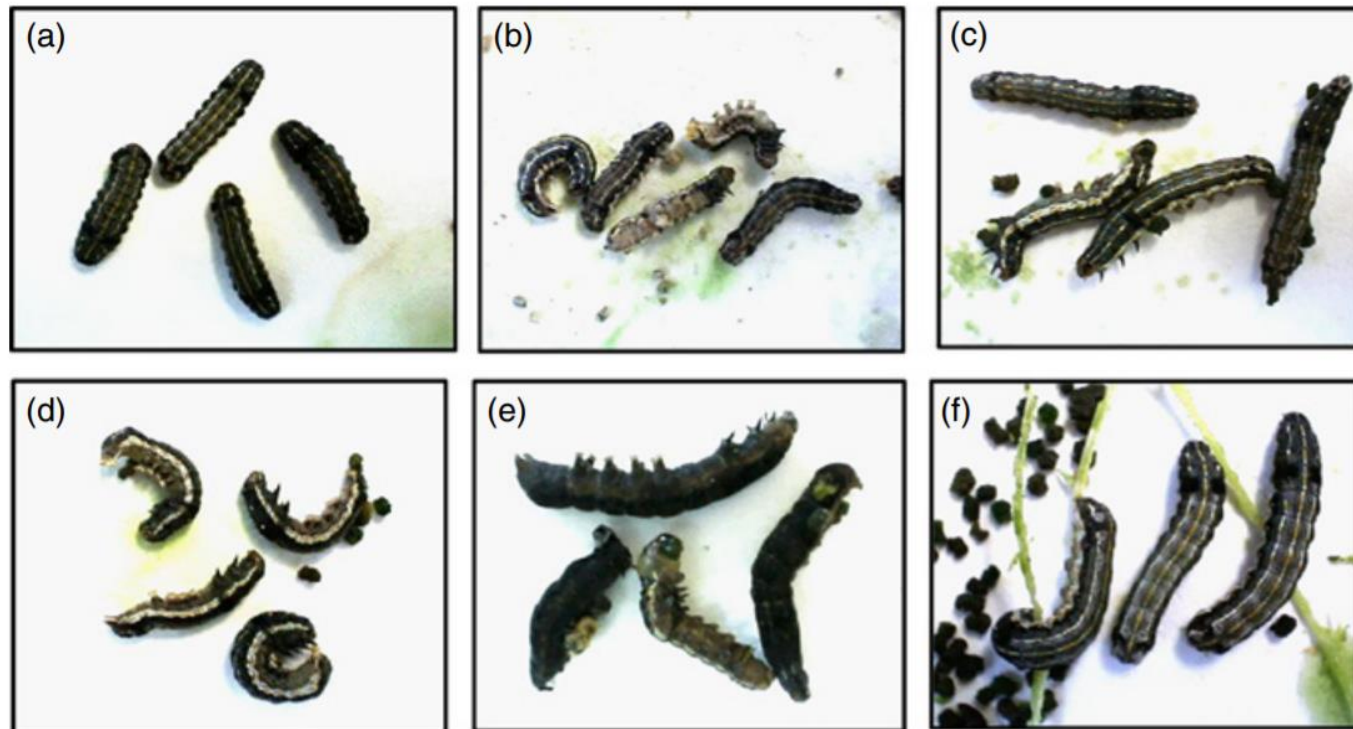
Hatásmód: RyR modulátor



	klórantraniliprol	ciantraniliprol
molekulatömeg (g/mol)	483.1	473.7
vízoldékonyság (20 °C, mg/l)	0.9-1.0	14.2-17.2
logP	2.8	1.9
pKa	10.8	8.8
szisztémizáció	transzlamináris	transzlamináris, xilém-szisztémikus, talajkezeléssel is

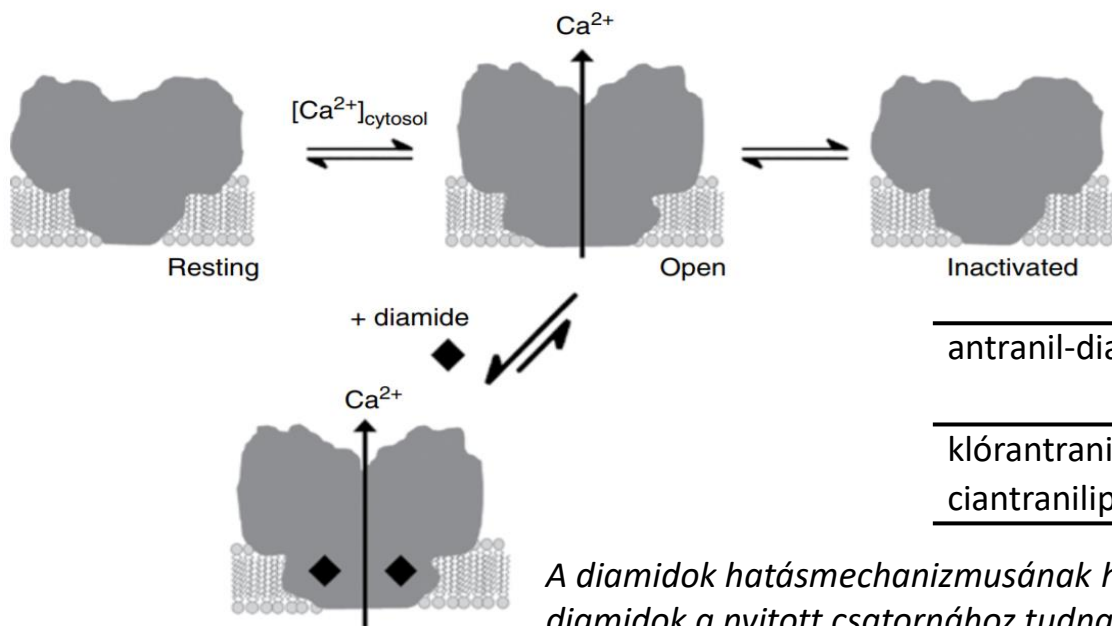


A RyR fehérje elhelyezkedése az endoplazmatikus retikulum membránjában (nyúl izomsejt).



Levélbemártással kezelt lárvák (*Spodoptera litura*) tünetei.

- a) Flubendiamid, 100mg a.i./L, 24 h d) Indoxakarb, 50mg a.i./L, 24 h
 b) Cihalotrin, 25mg a.i./L, 24 h e) Flufenoxuron, 25mg a.i./L, 72 h
 c) Emamektin-benzoát, 5mg a.i./L, 24 h f) Kezeletlen kontroll



A diamidok hatásmechanizmusának hipotézise: a diamidok a nyitott csatornához tudnak bekapcsolódni.

antranil-diamidok	Diptera RyR (<i>D. melanogaster</i>) EC ₅₀ (μM)	Lepidoptera RyR (<i>H. virescens</i>) EC ₅₀ (μM)	Hemiptera RyR EC ₅₀ (μM)
klórantraniliprol	0.04	0.05	0.04
ciantraniliprol	0.09	0.25	0.09

készítmény neve	Lumiposa	Minecto Alpha
rendeltetés	csávázáshoz	csepegtető öntözés vagy állománypermetezés
hatóanyag	ciantraniliprol	acibenzolar-S-metil, ciantraniliprol
kultúra	őszi káposztarepce	paprika (hajtatott), paradicsom (hajtatott)
károsítók	földibolhák, káposztalégy, repcebolha repcedarázs	aknázólegyek, bagolylepkék, dohánytripsz, nyugati virágtripsz, paradicsom-aknázómoly, üvegházi liszteske
ÉVI	0 nap	3-14 nap
toxikológia	vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes	méhekre mérsékelten kockázatos, vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes

Idegrendszeri mérgek

AChE antagonisták	szerves foszforsav- észterek	klórpírifosz, klórpírifosz-metil, dimetoát, fosztiazát, , pirimifosz- metil, foszmet, fenamifosz
	karbamátok	metiokarb, oxamil, metomil, pirimikarb
Ligandfüggő klorid-csatorna agonisták Ligandfüggő klorid-csatorna antagonisták	avermektinek klórozott szénhidrogének	abamektin, emamektin-benzoát lindán (HCH), aldrin, dieldrin, endoszulfán, fipronil
Feszültség-függő nátrium-csatorna agonisták	DDT piretroidok	DDT piretrinek, beta-ciflutrin, lambda- cihalotrin, gamma-cihalotrin cipermetrinek, deltametrin, eszfenvalerát, etofenprox, tau- fluvalinát, teflutrin
Feszültség-függő nátrium-csatorna antagonisták nAChR agonisták	oxadiazinok, szemikarbazinok neonikotinoidok	indoxakarb, metaflumizon acetamiprid, klotianidin, imidaklopid, tiaklopid, tiametoxam,
	egyéb	szulfoxaflór, flupiradifuron
	spinozinok	spinozád, spinetorám

Fejlődésszabályozásra hatók

Kitin bioszintézist gátlók	benzoilureák	diflubenzuron, teflubenzuron, lufenuron, triflumuron, buprofezin, ciromazin fenoxikarb, ipiriproxifén kromafenozid, metoxifenozyd, tebufenozyd
Juvenilis hormon hatású vegyületek Ekdizon receptor agonisták	egyéb	klofentezin, hexitiazox, etoxazol
Atka növekedést gátlók		fenpiroximát, tebufenpirád, fenzaquin, piridáben ciflumetofen acequinocil foszfidok, kálium-foszfónát spirodiklofen, spiromezifen, spirotetramat
Szintézis/lebontó folyamatokat gátlók		
Mitokondriális komplex I. gátlók		
Mitokondriális komplex II. gátlók Mitokondriális komplex III. gátlók Mitokondriális komplex IV. gátlók		
Lipid bioszintézist gátlók		

Ismeretlen vagy kevert hatásmechanizmus

Rianodin receptor modulátorok	diamidok	flubendiamid, klórantraniliprol, ciantraniliprol
Chordotonális szervek működésének megzavarói Ismeretlen hatásmechanizmus Egyéb		pimetrozin, flonikamid piridalil, bifenazát, azadirachtin klorofacinon, metaldehid, olajok

Környezet-toxicitás csökkentés: flupiradifuron (2015)

nAChR agonisták

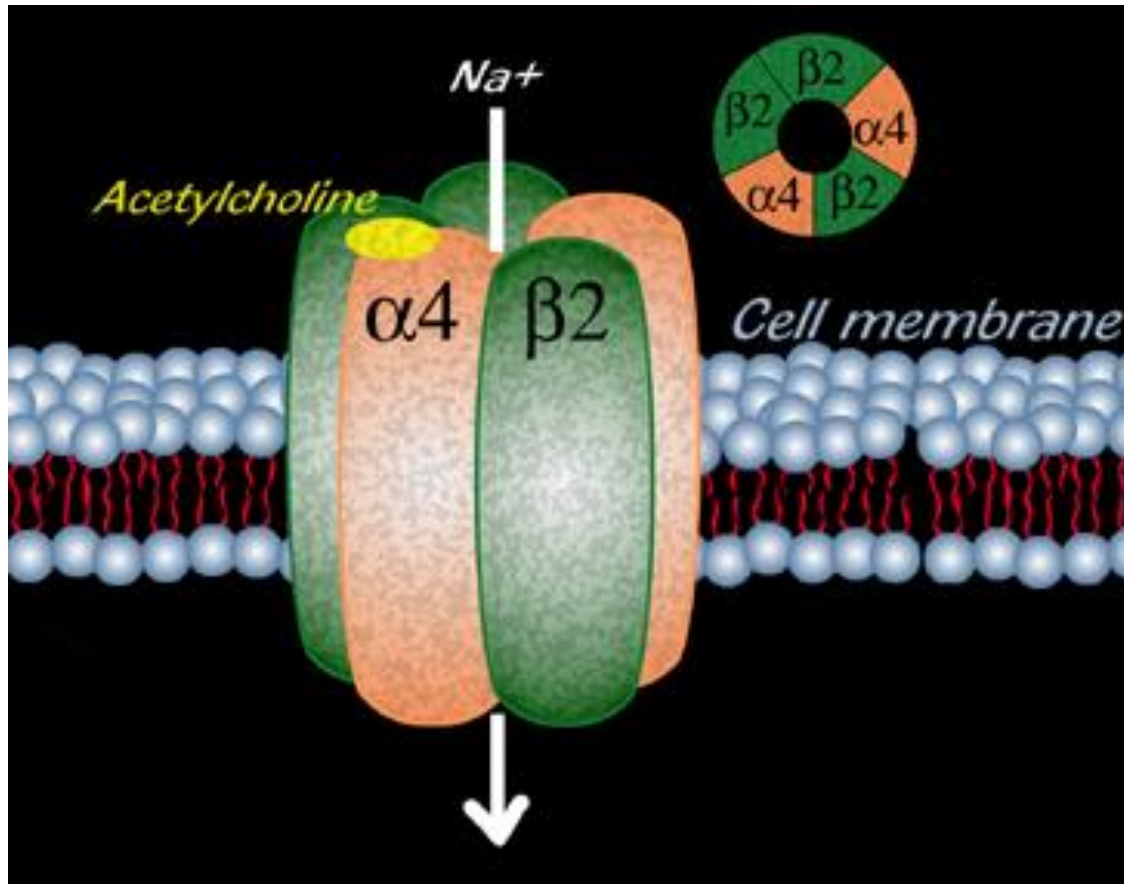
neonikotinoidok

egyéb

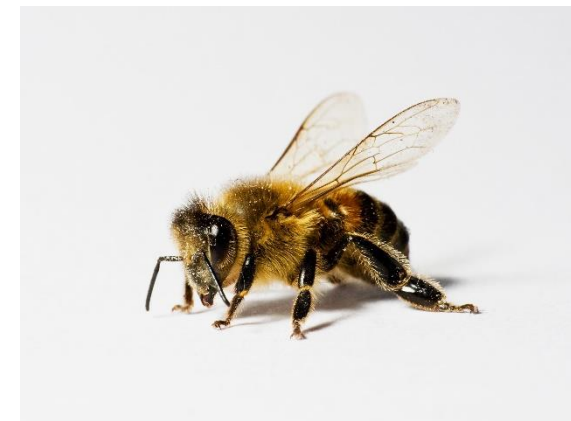
spinozinok

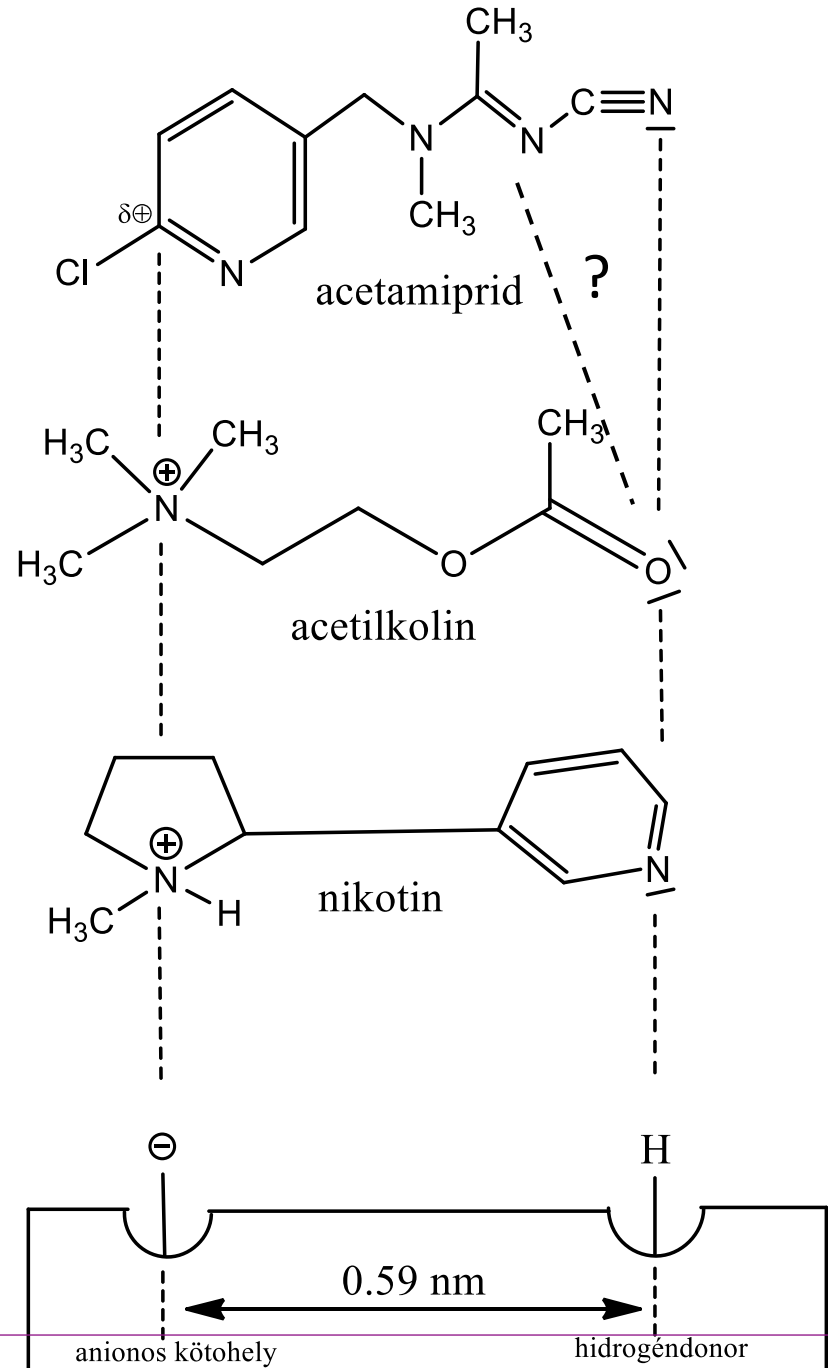
acetamiprid, klotianidin,
imidakloprid, tiakloprid, tia
sulfoxaflór, flupiradifuron
spinozád, spinetorám

4 Nicotinic acetylcholine receptor (nAChR) competitive modulators Nerve action {Strong evidence that action at one or more of this class of protein is responsible for insecticidal effects}	4A Neonicotinoids	Acetamiprid, Clothianidin, Dinotefuran, Imidacloprid, Nitenpyram, Thiacloprid, Thiamethoxam,
	4B Nicotine	Nicotine
	4C Sulfoximines	Sulfoxaflor
	4D Butenolides	Flupyradifurone
	4E Mesoionics	Triflumezopyrim



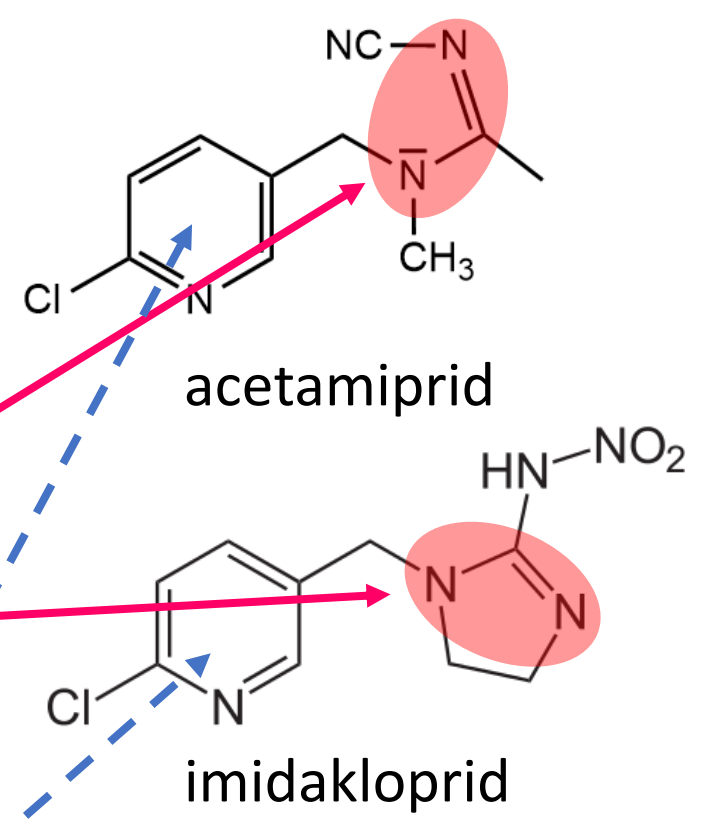
	nAChR elhelyezkedése
rovarok	központi idegrendszer
emlősök	központi idegrendszer, ideg-izom szinapszis





TOXOFÓR

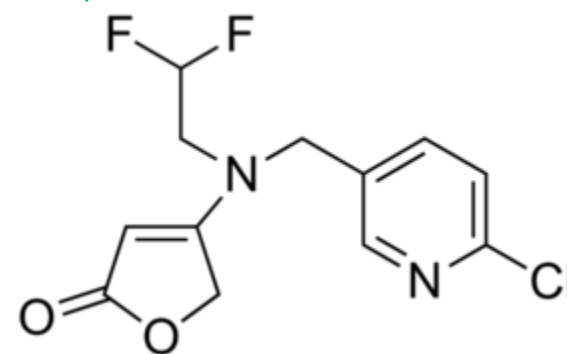
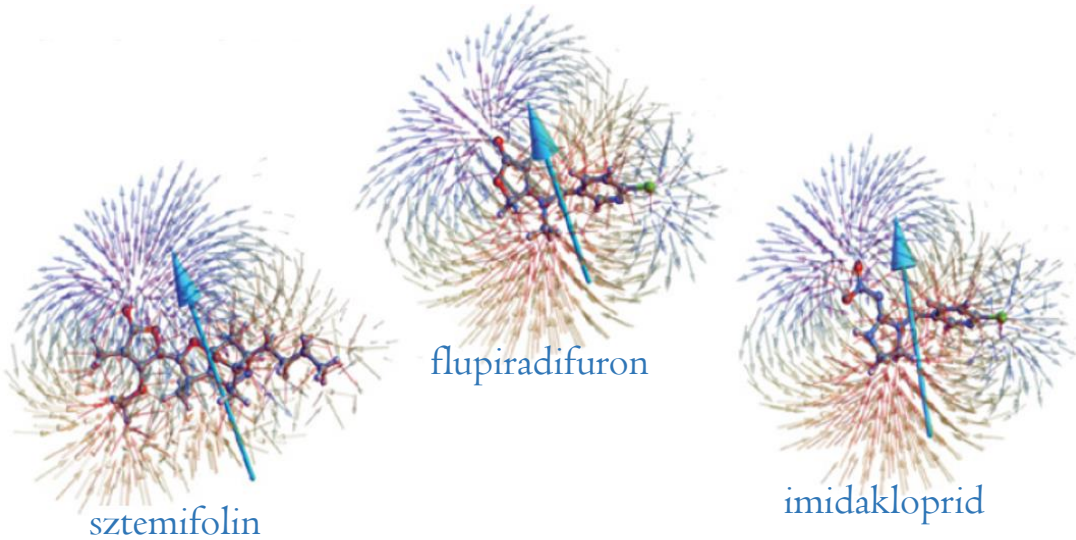
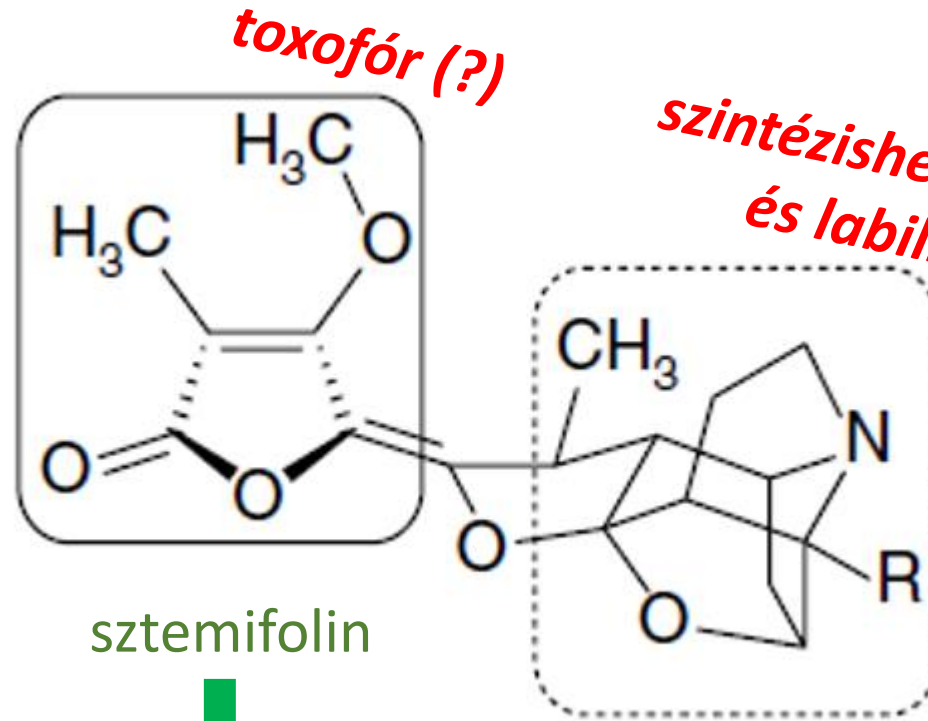
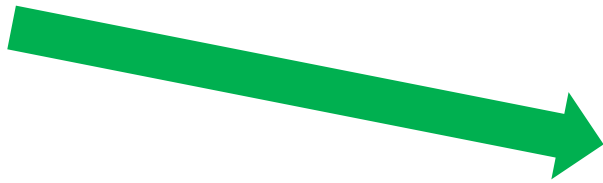
**BEILLESZKEDÉST
SEGÍTŐ
MOLEKULARÉSZ**

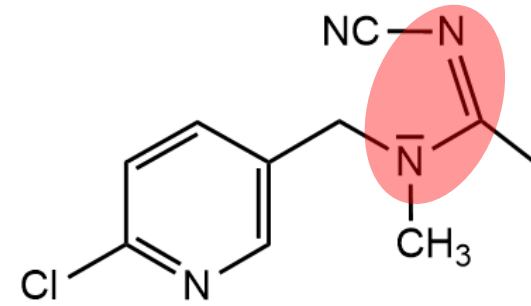


Toxofór: a hatáskifejtésért felelős molekularész.

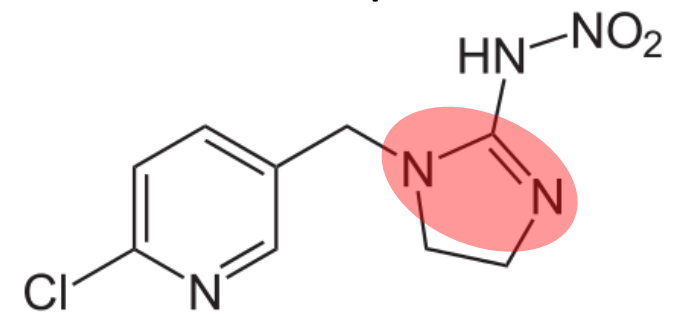


Stemona japonica

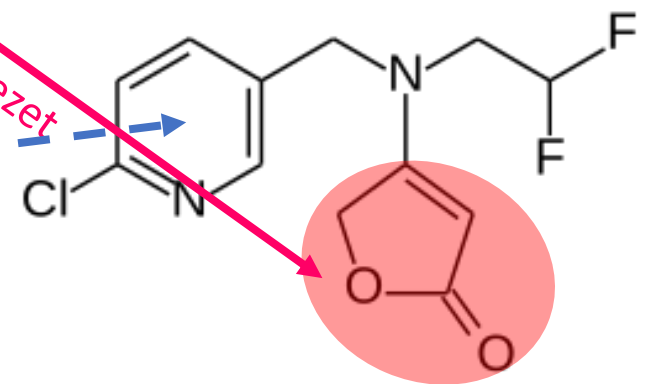




acetamiprid



imidakloprid



flupiradifuron

TOXOFÓR

butenolid kémiai szerkezet

**BEILLESZKEDÉST
SEGÍTŐ
MOLEKULARÉSZ**

	imidakloprid	flupiradifuron
logP	0.57	1.2
pKa	gyenge bázis	gyenge bázis
vízoldékonyság	0.51 g/L	3.2 g/L
kinetika	xilém-szisztémikus	xilém-szisztémikus

készítmény	Sivanto Prime
rendeltetés	levélpermet
hatóanyag	flupiradifuron
kultúra	<ul style="list-style-type: none"> • alma, birs, naspolya, körte, szamóca, saláta, szőlő • paradicsom, paprika, uborka, padlizsán, cukkini (zárt term.)
károsítók	levéltetvek, molytetvek, amerikai szőlőkabóca, körtelevélbolha
toxikológia	méhekre nem jelölésköteles (kiv. tebukonazollal), vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes

Több támadáspontú (nem specifikus) hatóanyagok – kontakt, preventív védelem

Réz tartalmú fungicidok §O	Bordói keverék, réz-hidroxid, réz-oxid, réz-oxi-klorid, rézszulfát,
Kén	kén
Ditiokarbamátok §O	maneb, mankozeb, propineb, metam, tiram, ziram, metiram
Ftálimidek §O	kaptán, folpet
Kloronitrilek	klorotalonil
Guanidinek	dodin
Egyéb	ditianon

Céltott hatáshelyű (specifikus) hatóanyagok – ált. szisztémikus, kuratív védelem

Nukleinsav-szintézis gátlás

Fenilamidok §O	benalaxil(-M), metalaxil(-M),
Hidroxi-pirimidinek	bupirimát
Heteroaromásak	himexazol §O

Mitózis és sejtosztódás gátlása

Benzimidazolok	karbendazim , fuberidazol, tiabendazol, tiofanát-metil
Aril-fenil-keetonok	metrafenon, piriofenon
Egyéb	dietofenkarb, zoxamid §O, pencikuron, fluopikolid §O

Légzés gátlók

Komplex II. inhibitorok (SDI)

Karbonsavamidok (anilidek)	boszkalid, bixafén, izopirazam, fluopiram, flutolanil, pentiopirad, karboxin
----------------------------	---

Komplex III. inhibitorok Qol

„Strobilurinok”	fluxaproxad, benzovindiflupir, penflufen , azoxistrobin, piraklostrobin, dimoxistrobin, fuoxastrobin, trifloxistrobin, pikoxistrobin, krezoxim-metil, mandestrobin
-----------------	---

Qil §O

egyéb	ametoktradin§O
Azolonok	famoxadon, fenamidon §O,
Azolak	ciazofamid, amisulbrom
Pikolinamidok	fenpikoxamid

Szétkapcsolók

Metionin szintézis gátlók

Anilinopirimidinek

fluazinam, meptil-dinokap

Jelátviteli folyamatot gátlók

ciprodinil, mepanipirim, pirimetanil

fludioxonil, proquinazid

Lipid bioszintézis/transzport gátlók

tolklofos-metil, etridiazol, propamokarb§O, **oxatiapirolin**

OSBPI

Sejtfal kialakítás gátlók §O

Karbonsavamidok (CAA)

dimetomorf, iprovalikarb, bentiavalikarb, valifenalát, mandipropamid

Szteroid-bioszintézis gátlók (SBI)

DMI fungicidok:

Imidazolok

Triazolok

imazalil, prokloraz, triflumizol, ciprokonazol, difenokonazol, penkonazol, tetraokonazol, fluuikonazol, propikonazol, protiokonazol, tebukonazol, miklobutanil, triadimenol, flutriafol, metkonazol, **mefentriklonazol**

Gyűrűs aminok:

Morfolinek

Piperidinek

Spiroketalaminok

Hidroxianilidek:

dodemorf, fenpropimorf, fenpropidin, spiroxamin, fenhexamid

Növény aktivátorok

acibenzolar-S-metil, laminarin, foszetil §O,

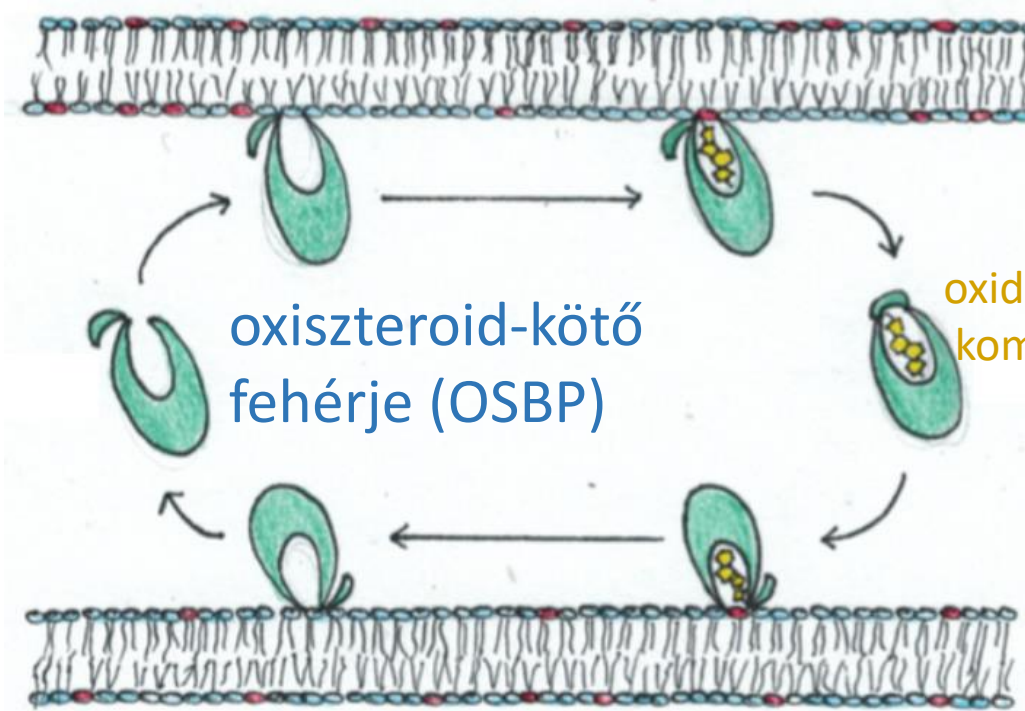
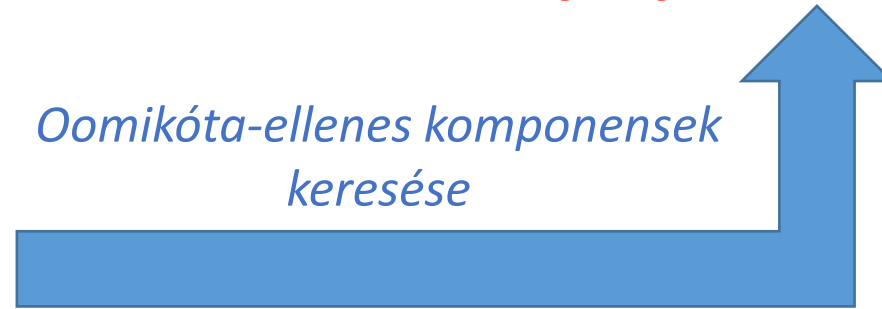
Ismeretlen hatásmechanizmus

cimoxanil §O, triazoxid, ciflufenamid, **flutianil**

Új hatásmechanizmus: oxathiapiprolin (2017)

rezisztencia
PA, QoI és CAA-fungicidekre

Oomikóta-ellenes komponensek
keresése



Hatásmód: OSBP-gátlás (OSBPI)

Oxysterol-binding protein inhibitor
(Oxysteroid-kötő fehérje gátlás)



ranszlamináris.
ézés és jelátviteli
ingicid.

OSBP: lipid-szállító proteinek. Oxi-szteroidokkal kapcsolatos folyamatokat: membránstabilizálás, jelátvitel, lipidtranszport.

készítmény	Zorvec Enicade	Zorvec Zelavin
rendeltetés	levélpermet	levélpermet
hatóanyag	oxathiapiprolin	oxathiapiprolin
kultúra	burgonya, hagymafélék	szőlő
károsítók	burgonyavész, peronoszpóra	peronoszpóra
ÉVI	7 nap	14 nap
toxikológia	vízi szervezetekre közepesen veszélyes	vízi szervezetekre közepesen veszélyes

Több támadáspontú (nem specifikus) hatóanyagok – kontakt, preventív védelem

Réz tartalmú fungicidek §O	Bordói keverék, réz-hidroxid, réz-oxid, réz-oxi-klorid, rézszulfát,
Kén	kén
Ditiokarbamátok §O	maneb, mankozeb, propineb, metam, tiram, ziram, metiram
Ftálimidek §O	kaptán, folpet
Kloronitrilek	klorotalonil
Guanidinek	dodin
Egyéb	ditianon

Célzott hatáshelyű (specifikus) hatóanyagok – ált. szisztémikus, kuratív védelem

<u>Nukleinsav-szintézis gátlás</u>	Fenilamidok §O Hidroxi-pirimidinek Heteroaromásak	benalaxil(-M), metalaxil(-M), bupirimát himexazol §O
<u>Mitózis és sejtosztódás gátlása</u>	Benzimidazolok Aril-fenil-ke-tonok Egyéb	karbendazim , fuberidazol, tiabendazol, tiofanát-metil metrafenon, piriofenon dietofenkarb, zoxamid §O, pencikuron, fluopikolid §O
<u>Légzés gátlók</u> Komplex II. inhibitorok (SDI)	Karbonsavamidok (anilidek)	boszkalid, bixafén, izopirazam, fluopiram, flutolanil, pentionirad, karboxin fluxaproxad, benzovindiflupir, penflufen
Komplex III. inhibitorok Qol	„Strobilurinok” egyéb Azolonok Azolok Pikolinamidok	azoxistrobin, piraklostrobin, dimoxistrobin, fuoxastrobin, trifloxistrobin, pikoxistrobin, krezoxim-metil, mandestrobin ametoktradin§O famoxadon, fenamidon §O, ciazofamid, amisulbrom fenpikoxamid
	Qil §O	

Szétkapcsolók

Metionin szintézis gátlók

Anilinopirimidinek

Jelátviteli folyamatot gátlók

Lipid bioszintézis/transzport gátlók

OSBPI

Sejtfal kialakítás gátlók §O

Karbonsavamidok (CAA)

Szteroid-bioszintézis gátlók (SBI)

DMI fungicidek:

Imidazolok

Triazolok

Gyűrűs aminok:

Morfolinek

Piperidinek

Spiroketalaminok

Hidroxianilidek:

fluazinam, meptil-dinokap

ciprodinil, mepanipirim, pirimetanil

fludioxonil, proquinazid

tolklofos-metil, etridiazol, propamokarb§O,
oxatiapiprolin

dimetomorf, iprovalikarb, bentiavalikarb,
valifenalát, mandipropamid

imazalil, prokloraz, triflumizol
ciprokonazol, difenokonazol, penkonazol,
tetrakonazol, fluquikonazol, propikonazol,
protiokonazol, tebukonazol, miklobutanil,
triadimenol, flutriafol, metkonazol,
mefentriflukonazol

dodemorf, fenpropimorf,
fenpropidin,
spiroxamin,
fenhexamid

acibenzolar-S-metil, laminarin, foszetil §O,

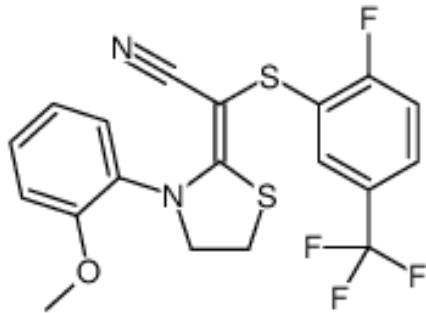
cimoxanil §O, triazoxid, ciflufenamid **flutianil**

Növény aktivátorok

Ismeretlen hatásmechanizmus

Új hatásmechanizmus: flutianil (2019)

**rezisztencia
benzimidazolok, DMI és
strobilurin fungicidekre**



flutianil (tiazolidin szerkezet)

	flutianil
logP	5.6
illékonyág	1.5×10^{-7} Pa
vízoldékonyság	0.1 mg/L
pKa	-
kinetika	lokoszisztémikus, illékony (episzisztémikus)

*lisztharmat-ellenes komponensek új
hatásmóddal!*

- kvázi-/episzisztémikus, lokoszisztémikus
- ismeretlen hatásmechanizmusú fungicid (tünet: spóráképződés gátlás, sejtmag-abnormalitások, sejtosztódás?)
- szűk spektrum: lisztharmat
- új kémiai szerkezet
- nincs keresztrezisztencia a fontos csoportokkal
- EU: értékelés alatt áll, tervezett kultúrák: szőlő, dísznövény
- MRL még nincs (0.01ppm), szőlőben 0.15ppm

USA, Japán, Kórea:

készítmény	Gatten
rendeltetés	levélpermet
hatóanyag	flutianil
kultúra	alma, cseresznye, szőlő, szamóca, sárgadinnye, uborka, tök...
károsítók	lisztharmat
ÉVI	0-14 nap

Több támadáspontú (nem specifikus) hatóanyagok – kontakt, preventív védelem

Réz tartalmú fungicidok §O	Bordói keverék, réz-hidroxid, réz-oxid, réz-oxi-klorid, rézszulfát,
Kén	kén
Ditiokarbamátok §O	maneb, mankozeb, propineb, metam, tiram, ziram, metiram
Ftálimidek §O	kaptán, folpet
Kloronitrilek	klorotalonil
Guanidinek	dodin
Egyéb	ditianon

Céltott hatáshelyű (specifikus) hatóanyagok – ált. szisztémikus, kuratív védelem

<u>Nukleinsav-szintézis gátlás</u>	Fenilamidok §O Hidroxi-pirimidinek Heteroaromásak	benalaxil(-M), metalaxil(-M), bupirimát himexazol §O
<u>Mitózis és sejtosztódás gátlása</u>	Benzimidazolok Aril-fenil-keetonok Egyéb	karbendazim , fuberidazol, tiabendazol, tiofanát-metil metrafenon, piriofenon dietofenkarb, zoxamid §O, pencikuron, fluopikolid §O
<u>Légzés gátlók</u> Komplex II. inhibitorok (SDI)	Karbonsavamidok (anilidek)	boszkalid, bixafén, izopirazam, fluopiram, flutolanil, pentiopirad, karboxin fluxaproxad, benzovindiflupir , penflufen azoxistrobin, piraklostrobin, dimoxistrobin, fuoxastrobin, trifloxistrobin, pikoxistrobin, krezoxim-metil, mandestrobin ametoktradin §O
Komplex III. inhibitorok Qol	„Strobilurinok” egyéb Azolonok Azolok Pikolinamidok	famoxadon, fenamidon §O, ciazofamid, amisulbrom fenpikoxamid
	Qil §O	

Szétkapcsolók

Metionin szintézis gátlók

Anilinopirimidinek

Jelátviteli folyamatot gátlók

Lipid bioszintézis/transzport gátlók

OSBPI

Sejtfa kialakítás gátlók §O

Karbonsavamidok (CAA)

Szteroid-bioszintézis gátlók (SBI)

DMI fungicidok:

Imidazolok

Triazolok

Gyűrűs aminok:

Morfolinek

Piperidinek

Spiroketalaminok

Hidroxianilidek:

fluazinam, meptil-dinokap

ciprodinil, mepanipirim, pirimetanil

fludioxonil, proquinazid

tolklofos-metil, etridiazol, propamokarb §O,
oxatiapiprolin

dimetomorf, iprovalikarb, bentiavalikarb,
valifenalát, mandipropamid

imazalil, prokloraz, triflumizol
ciprokonazol, difenokonazol, penkonazol,
tetrakonazol, fluquikonazol, propikonazol,
protiokonazol, tebukonazol, miklobutanil,
triadimenol, flutriafol, metkonazol,

mefentriflukonazol

dodemorf, fenpropimorf,
fenpropidin,
spiroxamin,
fenhexamid

acibenzolar-S-metil, laminarin, foszetil §O,

cimoxanil §O, triazoxid, ciflufenamid **flutianil**

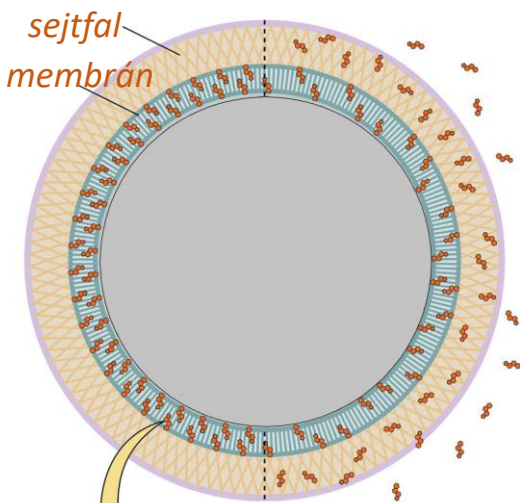
Növény aktivátorok

Ismeretlen hatásmechanizmus

Humántoxicitás csökkentés: mefentriflukonazol (2019)

Az SBI fungicid-csoport tagja: triazolok

Szteroid-bioszintézis gátlók (SBI)



DMI fungicidok:

Imidazolok
Triazolok

imazalil, prokloraz, triflumizol
ciprokonazol, difenokonazol, penkonazol,
tetrakonazol, fluquikonazol, propikonazol,
protiokonazol, tebukonazol, miklobutanil,
triadimenol, flutriafol, metkonazol,
mefentriflukonazol

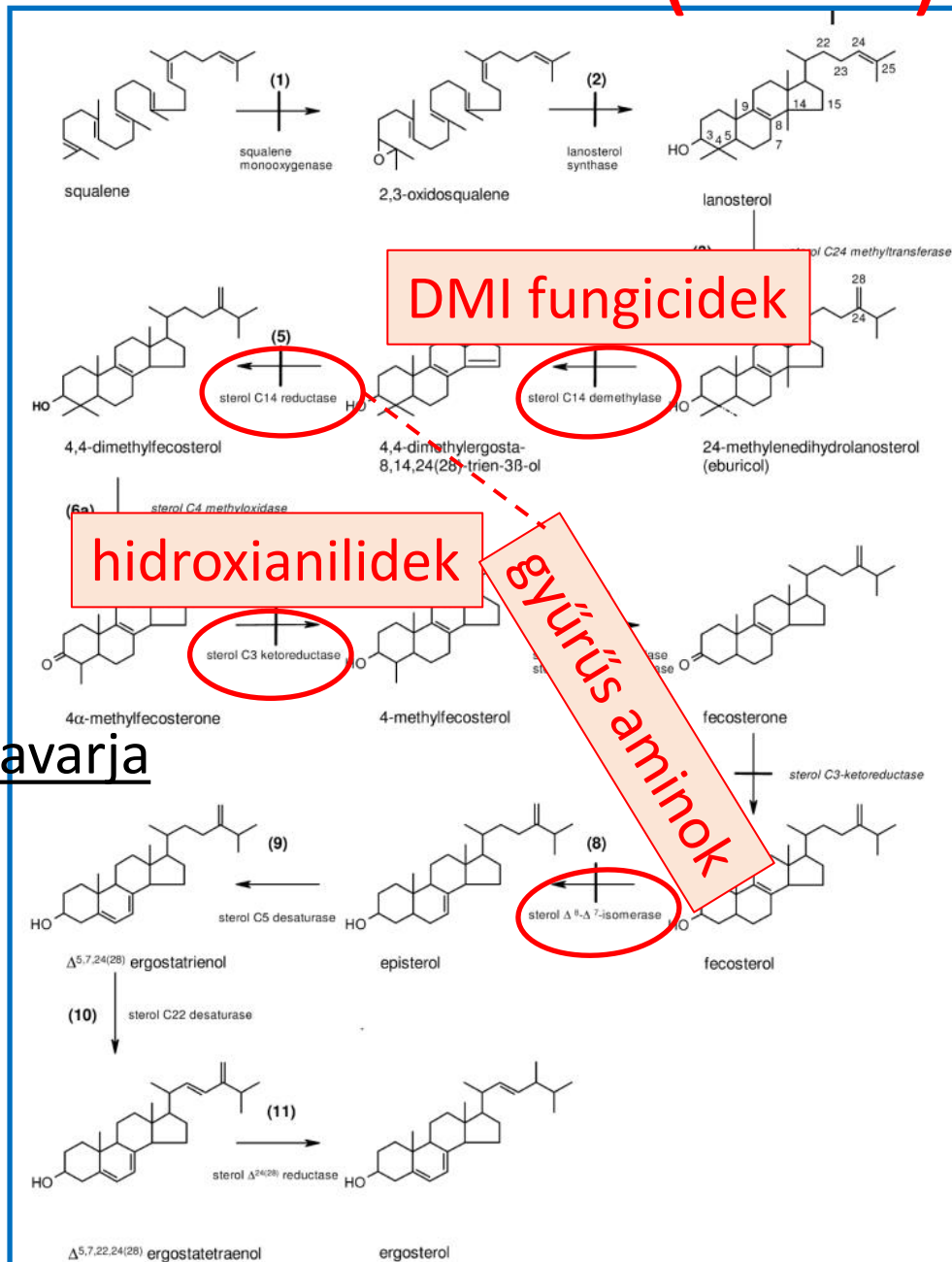
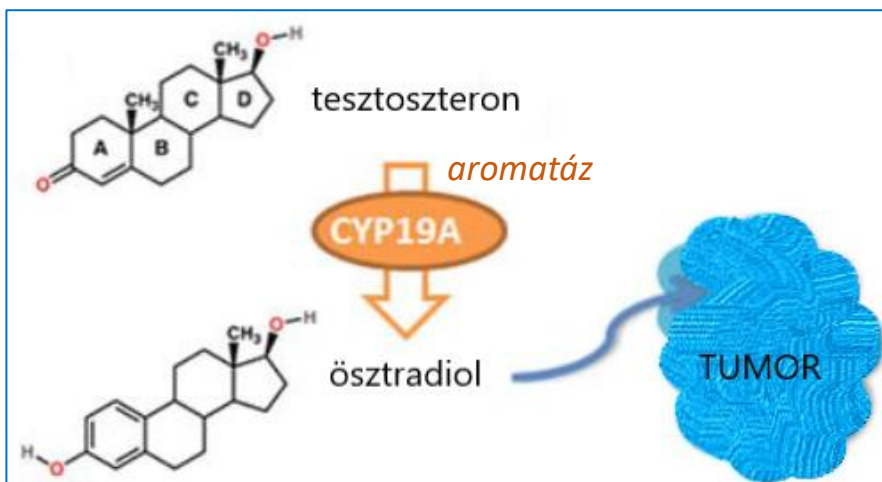
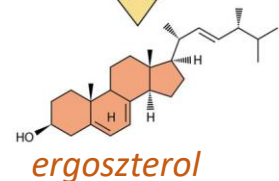
Gyűrűs aminok:

Morfolinek
Piperidinek
Spiroketaminok

dodemorf, fenpropimorf,
fenpropidin,
spiroxamin,
fenhexamid

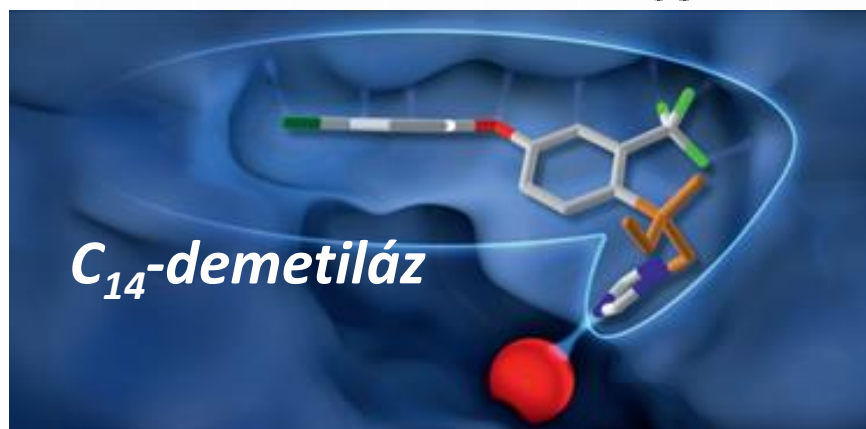
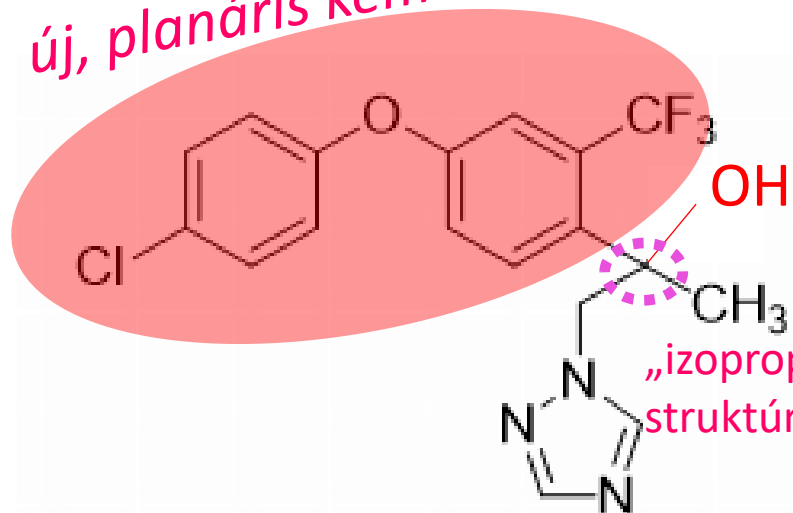
Hidroxianilidek:

Humán mellékhatás: endokrin-rendszert megzavarja



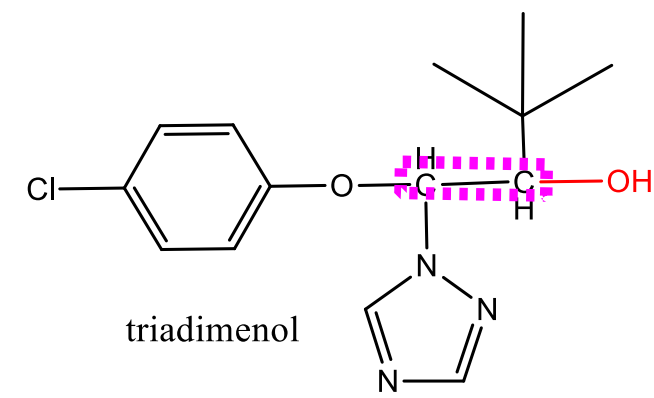
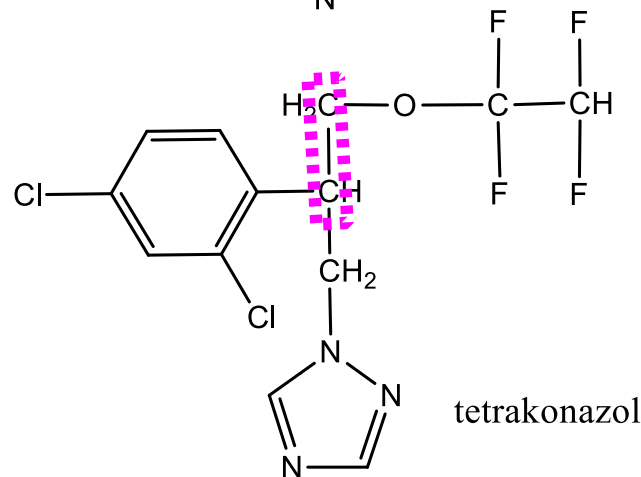
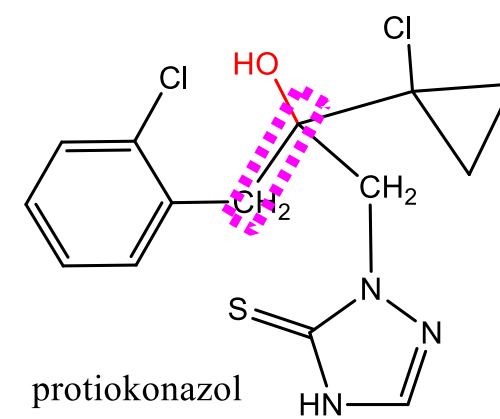
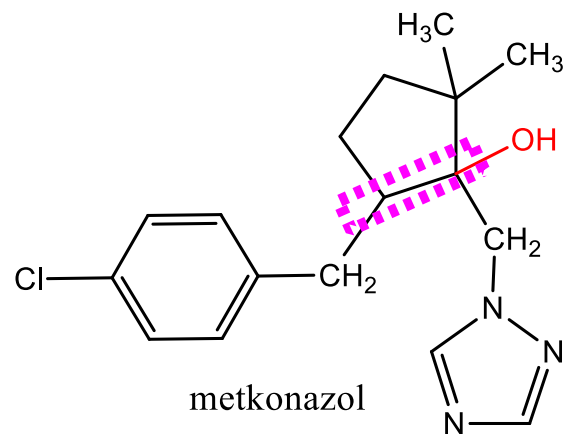
Cél: magas fungicid hatékonyság, de alacsony aromatáz-gátló hatás.

új, planáris kémiai szerkezet



...gyenge aromatáz-gátlás...

xilém-szisztémicitás



	Revicare
formula	EC
rendeltetés	levélpermet
hatóanyag	mefentriflukonazol, piraklostrobin
kultúra	őszi búza, őszi és tavaszi árpa, rozs, tavaszi búza, tritikálé, zab
károsítók	gabonarozsda, hálózatos levélfoltosság, levélrozsda, lisztharmat, ramuláriás levélfoltosság, rinhospóriumos levélfoltosság, szeptóriás levélfoltosság
ÉVI	35 nap
toxikológia	vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes

Több támadáspontú (nem specifikus) hatóanyagok – kontakt, preventív védelem

Réz tartalmú fungicidok §O	Bordói keverék, réz-hidroxid, réz-oxid, réz-oxi-klorid, rézszulfát,
Kén	kén
Ditiokarbamátok §O	maneb, mankozeb, propineb, metam, tiram, ziram, metiram
Ftálimidek §O	kaptán, folpet
Kloronitrilek	klorotalonil
Guanidinek	dodin
Egyéb	ditianon

Céltott hatáshelyű (specifikus) hatóanyagok – ált. szisztémikus, kuratív védelem

<u>Nukleinsav-szintézis gátlás</u>	Fenilamidok §O Hidroxi-pirimidinek Heteroaromásak	benalaxil(-M), metalaxil(-M), bupirimát himexazol §O
<u>Mitózis és sejtosztódás gátlása</u>	Benzimidazolok Aril-fenil-keetonok Egyéb	karbendazim , fuberidazol, tiabendazol, tiofanát-metil metrafenon, piriofenon dietofenkarb, zoxamid §O, pencikuron, fluopikolid §O
<u>Légzés gátlók</u> Komplex II. inhibitorok (SDI)	Karbonsavamidok (anilidek)	boszkalid, bixafén, izopirazam, fluopiram, flutolanil, pentiopirad, karboxin fluxaproxad, benzovindiflupir, penflufen
Komplex III. inhibitorok Qol	„Strobilurinok” egyéb Azolonok Azolok Pikolinamidok	azoxistrobin, piraklostrobin, dimoxistrobin, fuoxastrobin, trifloxistrobin, pikoxistrobin, krezoxim-metil, mandestrobin ametoktradin§O famoxadon, fenamidon §O, ciazofamid, amisulbrom fenpikoxamid
	Qil §O	

Szétkapcsolók

Metionin szintézis gátlók

Anilinopirimidinek

Jelátviteli folyamatot gátlók

Lipid bioszintézis/transzport gátlók

OSBPI

Sejtfal kialakítás gátlók §O

Karbonsavamidok (CAA)

Szteroid-bioszintézis gátlók (SBI)

DMI fungicidok:

Imidazolok

Triazolok

Gyűrűs aminok:

Morfolinek

Piperidinek

Spiroketalaminok

Hidroxianilidek:

Növény aktivátorok

Ismeretlen hatásmechanizmus

fluazinam, meptil-dinokap

ciprodinil, mepanipirim, pirimetanil

fludioxonil, proquinazid

tolklofos-metil, etridiazol, propamokarb§O,
oxatiapiprolin

dimetomorf, iprovalikarb, bentiavalikarb,
valifenalát, mandipropamid

imazalil, prokloraz, triflumizol
ciprokonazol, difenokonazol, penkonazol,
tetrakonazol, fluquikonazol, propikonazol,
protiokonazol, tebukonazol, miklobutanil,
triadimenol, flutriafol, metkonazol,
mefentriflukonazol

dodemorf, fenpropimorf,
fenpropidin,
spiroxamin,
fenhexamid

acibenzolar-S-metil, laminarin, foszetil §O,

cimoxanil §O, triazoxid, ciflufenamid **flutianil**

Légzés gátlók

Komplex II. inhibítorok (SDI)

Karbonsavamidok (anilidek)

boszkalid, bixafén, izopirazam, fluopiram, flutolanil, pentiopirad, **karboxin**

Komplex III. inhibítorok Qol

„Strobilurinok”

fluxapiroxad, benzovindiflupir, penflufen
azoxistrobin, piraklostrobin, dimoxistrobin, fuoxastrobin, trifloxistrobin, pikoxistrobin, krezoxim-metil, mandestrobin

Qil §O

egyéb

Azolonok

Azolok

Pikolinamidok

ametoktradin§O

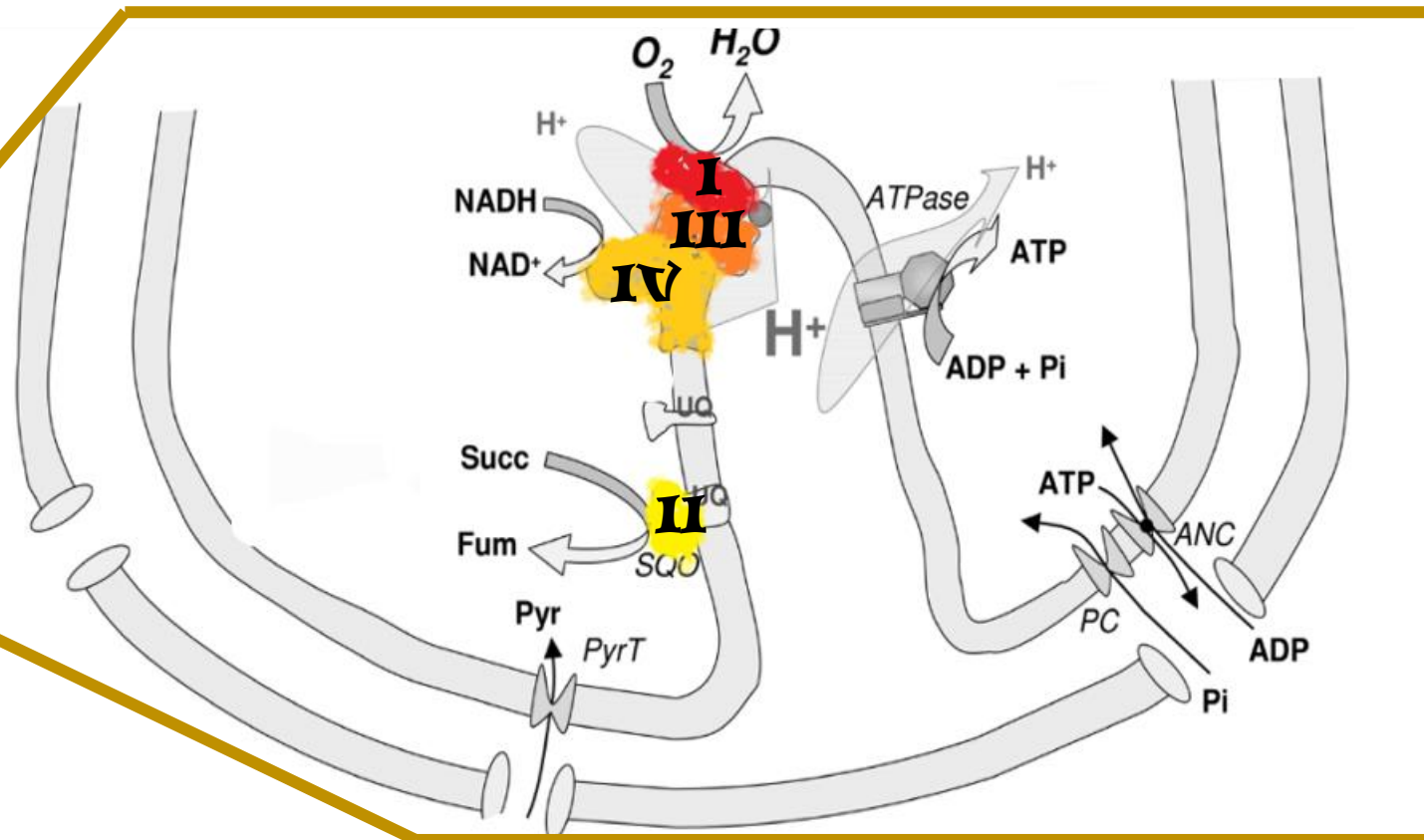
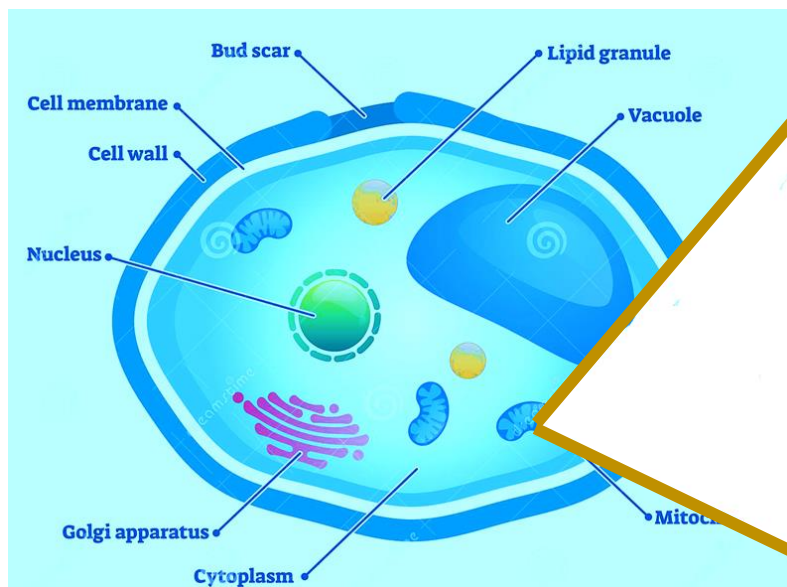
famoxadon, fenamidon §O,

ciazofamid, amisulbrom

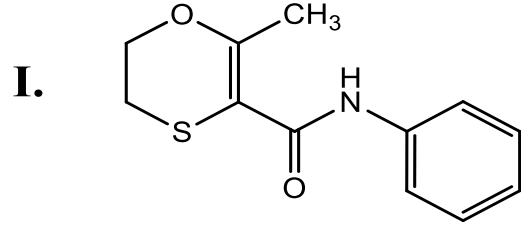
fenpikoxamid

fluazinam, meptil-dinokap

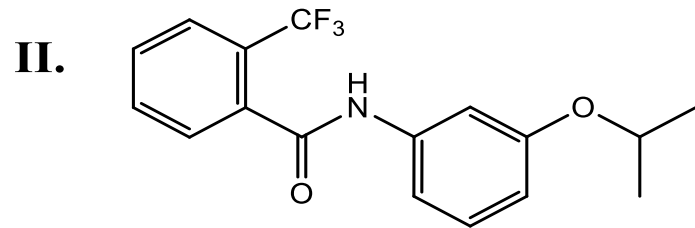
Szétkapcsolók



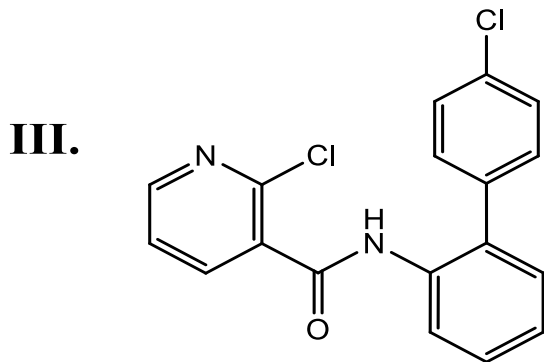
Kiszélesített biológiai spektrum: **benzovindiflupir (2016)**



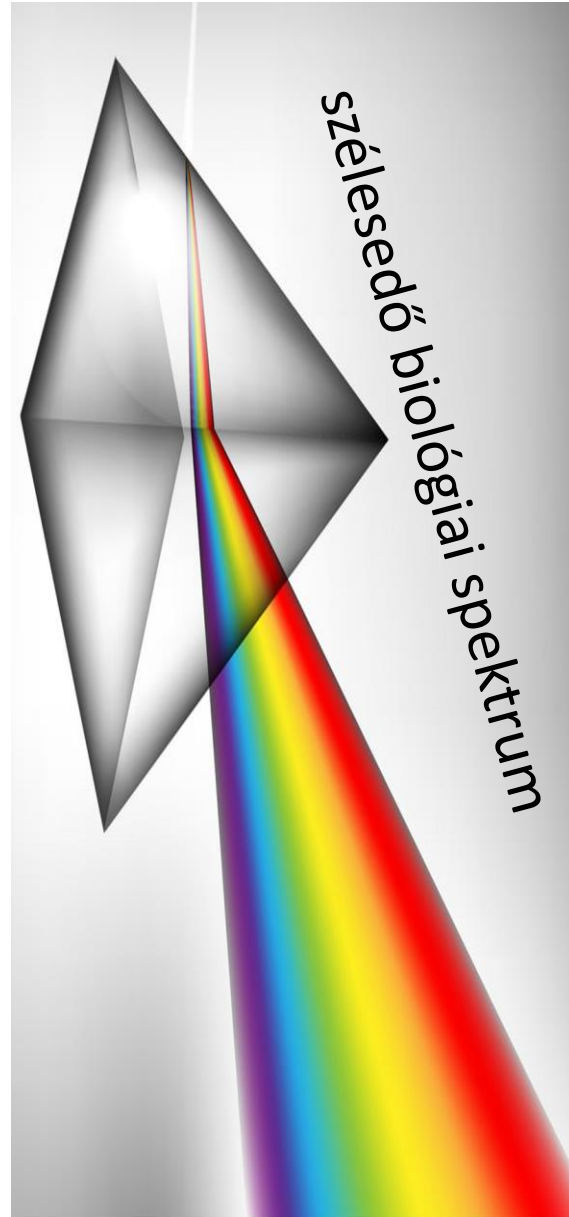
karboxin



flutolanil



boscalid



I.: oxatiinek:

főként bazídiumos gombák

II.: fenil-savamidok:

főként bazídiumos gombák

Légzés gátlók

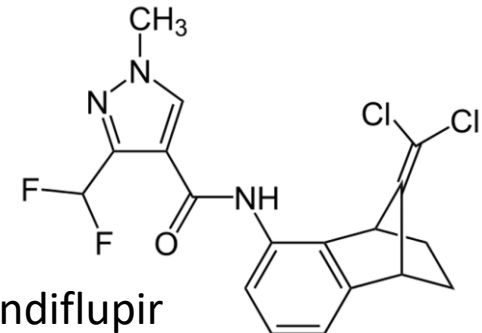
Komplex II. inhibítorok (SDI)

Karbonsavamidok (anilidek)

boszkalid, bixafén, izopirazam, fluopiram, flutolanil, pentiopirad, **karboxin**, fluxapiroxad, benzovindiflupir, penflufen

III.: piridin/pirazol-savamidok

bazídiumos és aszkuszos gombák



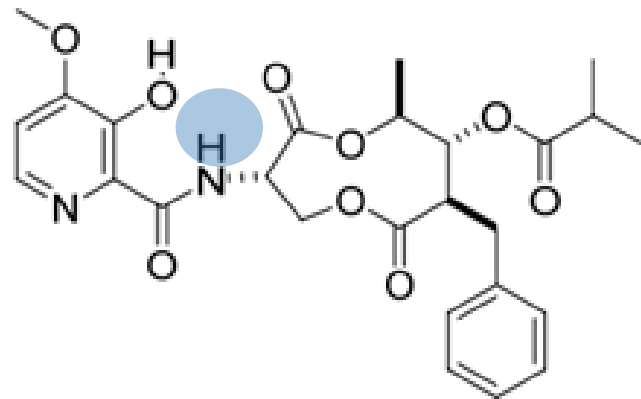
benzovindiflupir

	Elatus Era	Elatus Plus
formula	EC	EC
rendeltetés	levélpermet	levélpermet
hatóanyag	benzovindiflupir, protiokonazol	benzovindiflupir
kultúra	őszi búza, őszi és tavaszi árpa, rozs, tavaszi búza, tritikálé, zab	őszi búza, őszi és tavaszi árpa, rozs, tavaszi búza, tritikálé, zab
károsítók	hálózatos levélfoltosság, kalászfuzáriózis, pelyvabarnulás, ramuláriás levélfoltosság, rinhospóriumos levélfoltosság, rozsdá, rozsdabetegségek, szeptóriás levélfoltosság	hálózatos levélfoltosság, kalászfuzáriózis, pelyvabarnulás, ramuláriás levélfoltosság, rinhospóriumos levélfoltosság, rozsdá, rozsdabetegségek, szeptóriás levélfoltosság
ÉVI	35-42 nap	35-42 nap
toxikológia	vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes	vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes

Biopeszticid szintetikus módosítása: **fenpikoxamid (2018)**

búza septóriás levélfoltossága
strobilurinok (rez.), azolok (rez.), SDHI

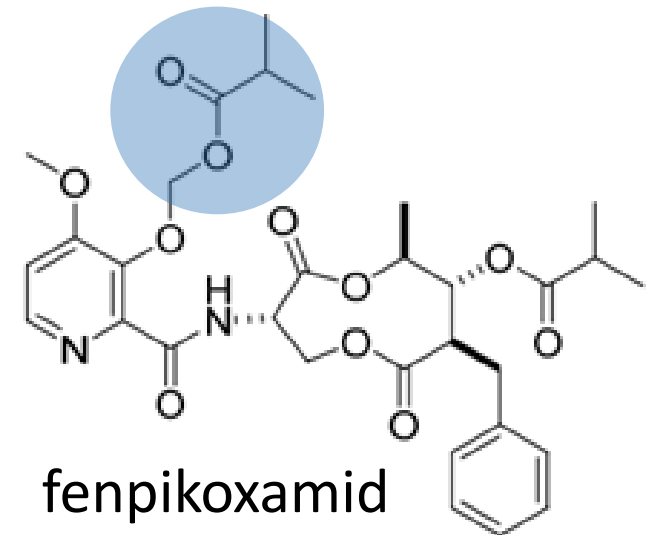
biopeszticidek vizsgálata



UK-2A
Streptomyces sp.

félszintetikus módosítás
(stabilizálás)

propeszticid koncepció



fenpikoxamid

Hatásmód: QiI, pikolinamidok.

Légzés gátlók

Komplex II. inhibítorok (SDI)

Karbonsavamidok (anilidek)

boszkalid, bixafén, izopirazam, fluopiram, flutolanil, pentiopirad, **karboxin**

Komplex III. inhibítorok QoI

„Strobilurinok”

fluxapiroxad, benzovindiflupir, penflufen azoxistrobin, piraklostrobin, dimoxistrobin, fuoxastrobin, trifloxistrobin, pikoxistrobin, krezoxim-metil, mandestrobin

QiI §O

egyéb

Azolonok

Azokok

Pikolinamidok

ametoktradin §O

famoxadon, fenamidon §O,

ciazofamid, amisulbrom

fenpikoxamid

fluazinam, meptil-dinokap

Szétkapcsolók

- nincs keresztrezisztencia a strobilurinokkal
- lokoszisztémikus kinetika
- propezsticid → pezsticid átalakulás a célszervezetben (aktív metabolit)

Franciaország

	Questar
formula	EC
rendeltetés	levélpermet
hatóanyag	fenpikoxamid
kultúra	búza, rozs, tritikálé,
károsítók	rinhospóriumos levélfoltosság, szeptóriás levélfoltosság
ÉVI	3 nap (vizsgálat alatt)
toxikológia	vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes

Kiszélesített biológiai spektrum: **florpirauxifen (2019)** és **halauxifen (2015)**

Fotoszintézist gátlók

I. fotokémiai rendszer gátlása

II. fotokémiai rendszer gátlása (Hill reakció gátlók)

Bipiridiliumok	diquat, paraquat
Triazinok	terbutilazin
Triazinonok	metamitron, metribuzin,
Uracilok	lenacil
Karbamidok (Úreák)	klórtoluron, izoproturon, metobromuron
Benzonitrilek	bromoxinil,
Fenil-piridazonok	kloridazon, piridát
Fenil-karbamátok (Bisz-karbamátok)	dezmedifám, fenmedifám,
Benzotioadiazinonok	bentazon

Bioszintézist gátlók

Zsírsv bioszintézist gátlók

ACCáz gátlók

FOP (aril-fenoxi-propionátok)	fenoxaprop-P-etil, fluazifop-P-butil, quizalofop-P-etil és -tefuril, propaquizafop, haloxifop-P kletodim, cikloxidim
DIM (ciklohexadion-oximok)	
DEN (aril-dionok)	pinoxaden
Egyéb	etofumezát

Ismeretlen hatásmechanizmusú zsírsv bioszintézist gátlók (nem ACCáz)

Aminosav bioszintézis gátlók

ALS gátlók

Szulfonilureák	amidoszulfuron, azimszulfuron, benszulfuron, etametszulfuron-metil, flazaszulfuron, foramszulfuron, jodoszulfuron, klórszulfuron, metszulfuron-metil, mezoszulfuron, nikoszulfuron, proszulfuron, rimszulfuron, szulfoszulfuron, trifenszulfuron-metil, triaszulfuron, trifluszulfuron, tribenuron, tritoszulfuron, propoxikarbazon, tienkarbazon
Imidazolinonok	imazamox,
Triazol-pirimidin-szulfonanilidek	florasulam, piroxulam

EPSP szintetáz gátlók

Glutamin szintetáz gátlók

Foszfonsavak	glifozát és sói, szulfozát,
Foszfinsavak	glufozinát-ammónium és foszfinotricin

Pigment bioszintézis gátlók

Klorofill bioszintézis gátlók (PROTOX gátlók)

Difenil-éterek
Egyéb

oxifluorfen, bifenox
flumioxazin, karfentrazon-etil

Karotinoid bioszintézis gátlók (fehérítő)

Fitoin deszaturáz gátlók (PDS)

Egyéb

diflufenikán, flurtamon, kломazon
fluorkloridon, piraflufen-etil
mezotrion, tembotrion, szulkotrion
(klórmezulon), tropamezon,
izoxaflutol

Plasztokinon bioszintézis gátlók (HPPD)

Triketonok, mono-,
diketonok

Növekedést gátlók

Szintetikus auxinok

Fenoxi-karbonsavak

2,4-D, MCPA, MCPB, MCPP
(mekoprop-P), 2,4-DP (diklóroprop-P)
2,4-DB

Benzoésavak

Piridin-karbonsavak

dikamba, klopivalid
aminopiridilid, klopivalid, fluroxipir,
pikloram, triklopir **halauxifen.**

Quinolin-karbonsavak

florpirauxifen
quinmerak

Sejtostódás gátlók

Mikrotubulusok szintézisét gátlók

Mikrotubulusok elrendeződését gátlók

VLCFAs gátlók

Karbamát

Acetamidok

Kloroacetamidok

Oxi-acetamidok

benfluralin, pendimetalin, propizamid

klórprofám

napropamid

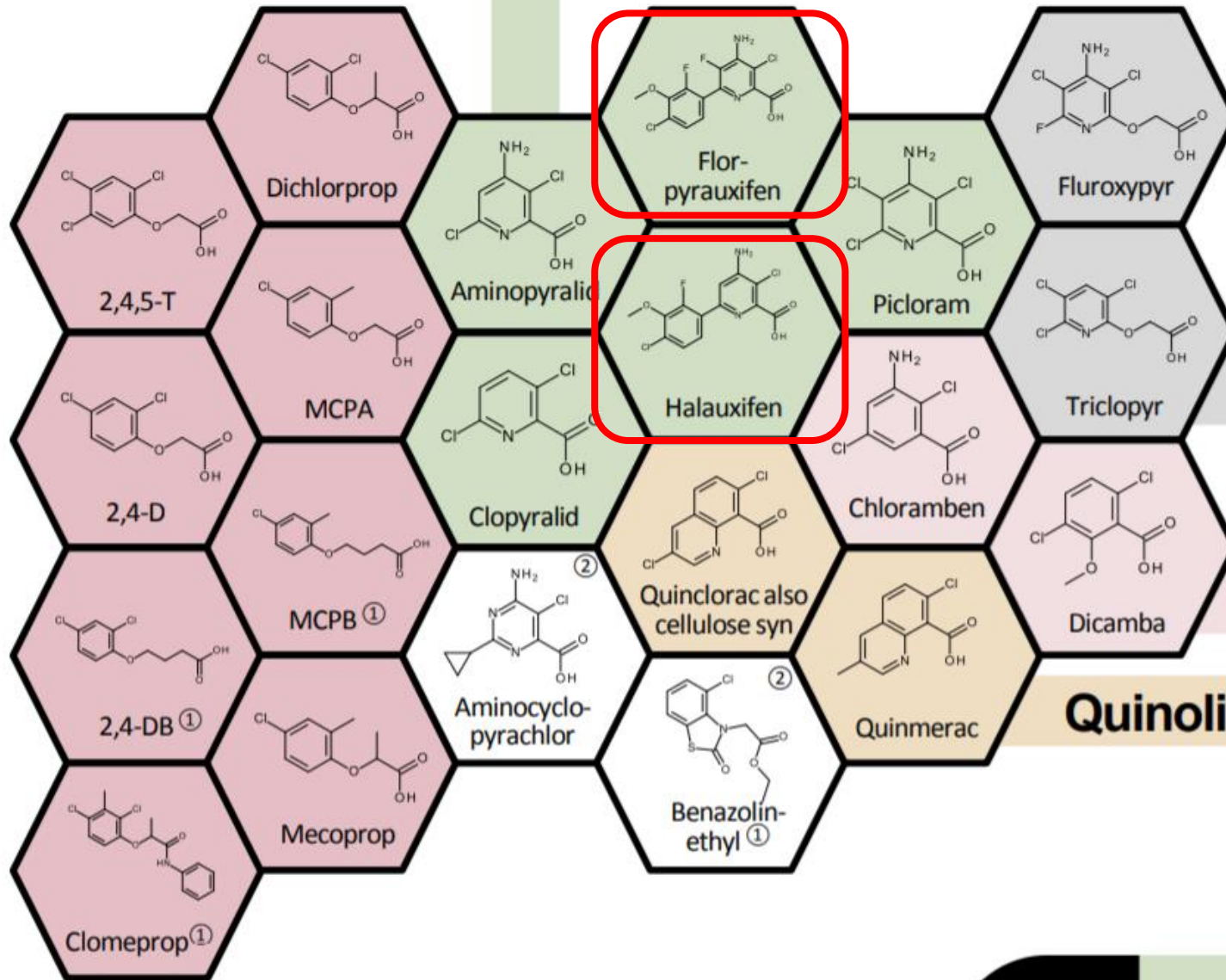
dimetaklór, metazaklór, metolaklór

flufenacet

izoxaben

Sejtfal szintézis gátlók (cellulóz)

Pyridine-carboxylates



Pyridyloxy-carboxylates

Benzoates

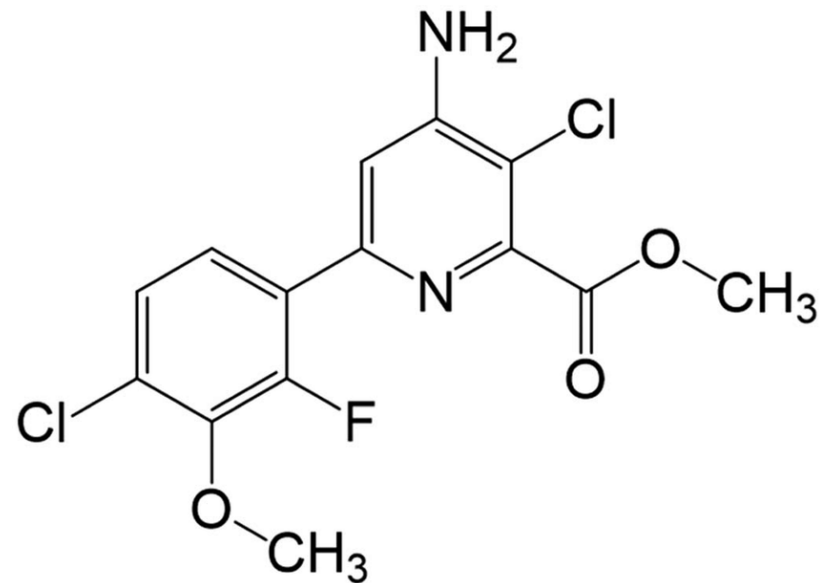
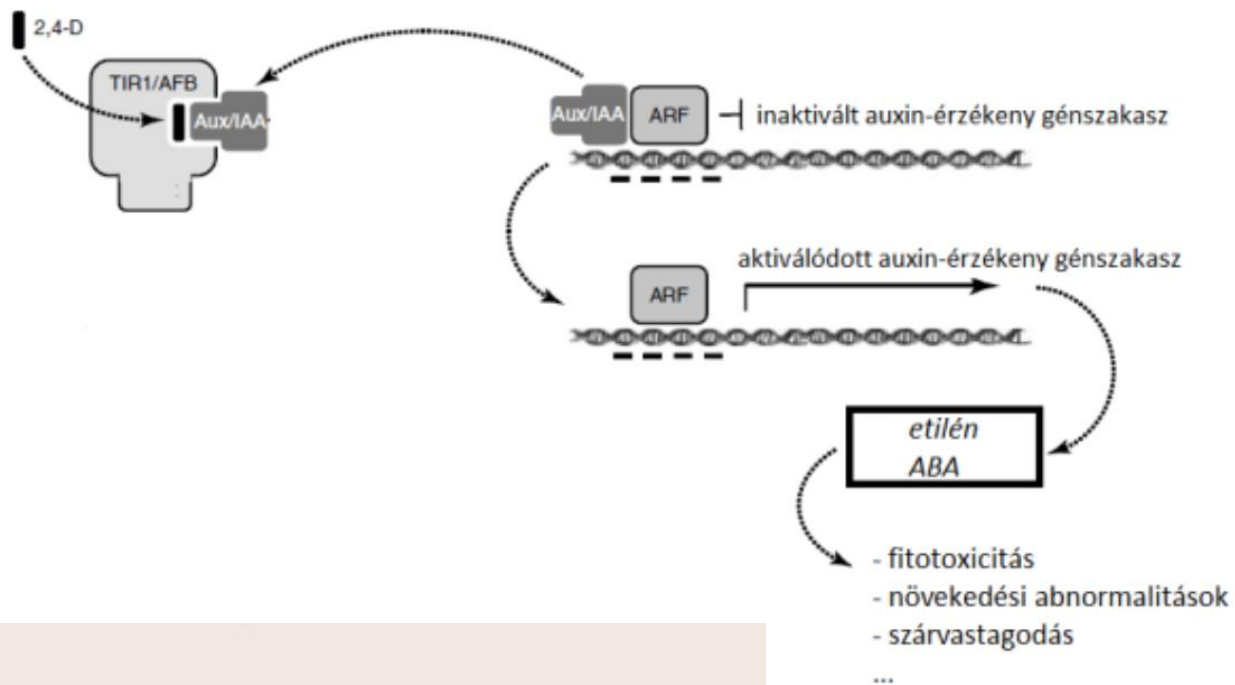
Quinoline-carboxylates

Phenoxy-carboxylates

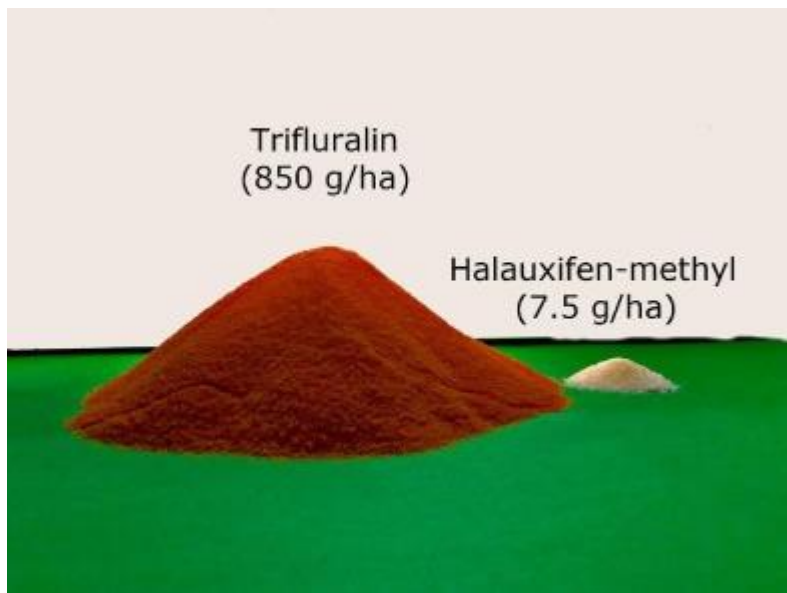
19

Auxin Transport Inhibitors

Hatásmód: auxin-specifikus génszakasz aktiválódása:



halauxifen metil-észter



- kiváló hatékonyság
- gyors degradáció a talajban
- gabonákban, napraforgóban metabolizációs szelektivitás
- kétszikű gyomokra

	Viballa	Tarzec
formula	EC	EC
rendeltet és	POST	POST
hatóanyag	halauxifen	halauxifen + SAFENER
kultúra	napraforgó	őszibúza
károsítók	parlagfű, fehérlibatop, selyemmályva	ragadós galaj
ÉVI	0 nap	0 nap
toxikológia	Vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes.	Vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes.

