

Feromonkutatás és növényvédelmi előrejelzés *a mesterséges intelligencia korában*

Szőcs Gábor

HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont
Növényvédelmi Intézet
Kémiai Ökológiai Osztály



Foto: Teski A

Feromonkutatás és növényvédelmi előrejelzés *a mesterséges intelligencia korában*

Szőcs Gábor

HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont
Növényvédelmi Intézet
Kémiai Ökológiai Osztály



Feromonkutatás és növényvédelmi előrejelzés *a mesterséges intelligencia korában*

Szócs Gábor

HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont
Növényvédelmi Intézet
Kémiai Ökológiai Osztály

FEROMONCSAPDÁK: kis csavar a növényvédelemben.

De hasznos!



Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Megjelent a mesterséges intelligencia által létrehozott bemondó a köztévén

Magyar Hang | 2024. április 16., 14:13 | Belföld



Mesterséges intelligencia segítségével létrehozott bemondó olvassa majd fel a Delta híreit. (Képernyőfelvétel: Duna Televízió)

Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Megjelent a mesterséges intelligencia által létrehozott bemondó a köztévén

Magyar Hang | 2024. április 16., 14:13 | Belföld



Mesterséges intelligencia segítségével létrehozott bemondó olvassa majd fel a Delta híreit. (Képernyőfelvétel: Duna Televízió)

Már több, mint
egy éve

Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Növény- és kártevőhatározás



Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Növény- és kártevőhatározás

Google Lens

Ugrás a Google Lensre



Növényeket és állatokat azonosíthat

Megtudhatja, hogy milyen növény található ismerős lakásában, vagy milyen kutyát látott a parkban.

Google Lens

Ugrás a Google Lensre



Választ kaphat ott, ahol arra szüksége van

A Lens az Ön összes eszközén és kedvenc alkalmazásaiban is rendelkezésre áll.

Google
Alkalmazás

Google
Alkalmazás

Google
Alkalmazás

Google
Alkalmazás

Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Keresőszó: "**Precíziós növényvédelem**"



precíziós növényvédelem

Találatok száma: **168**

Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Miről is lesz szó a következő néhány percben?

Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Miről is lesz szó a következő néhány percben?

A KÁRTEVŐ ROVAROK FEROMONJAINAK
KUTATÁSÁRÓL

Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Miről is lesz szó a következő néhány percben?

A KÁRTEVŐ ROVAROK FEROMONJAINAK
KUTATÁSÁRÓL

Miért éppen a kutatásról???

Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Miről is lesz szó a következő néhány percben?

A KÁRTEVŐ ROVAROK FEROMONJAINAK
KUTATÁSÁRÓL

Miért éppen a kutatásról???

Mert az új kártevők ellen új módszerek kellenek.

Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Miről is lesz szó a következő néhány percben?

A KÁRTEVŐ ROVAROK FEROMONJAINAK
KUTATÁSÁRÓL.

A feromonok azonosításához használt speciális **MŰSZEREKRŐL,**

Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Miről is lesz szó a következő néhány percben?

A KÁRTEVŐ ROVAROK FEROMONJAINAK
KUTATÁSÁRÓL.

A feromonok azonosításához használt speciális **MŰSZEREKRŐL,**
Feromoncsapdákból a szintetikus feromon **KIBOCSÁTÁSRÓL**

Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Miről is lesz szó a következő néhány percben?

A KÁRTEVŐ ROVAROK FEROMONJAINAK
KUTATÁSÁRÓL.

A feromonok azonosításához használt speciális **MŰSZEREKRŐL,**

Feromoncsapdákból a szintetikus feromon **KIBOCSÁTÁSÁRÓL**

Rajzágörbék alapján a **VÉDEKEZÉS IDŐZÍTÉSÉRŐL**

Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Miről is lesz szó a következő néhány percben?

A KÁRTEVŐ ROVAROK FEROMONJAINAK **KUTATÁSÁRÓL.**

A feromonok azonosításához használt speciális **MŰSZEREKRŐL,**

Feromoncsapdákból a szintetikus feromon **KIBOCSÁTÁSÁRÓL**

Rajzágörbék alapján a **VÉDEKEZÉS IDŐZÍTÉSÉRŐL**

Új kártevőkről

Világunk a mesterséges intelligencia (MI / AI) korában...

Miről is lesz szó a következő néhány percben?

A KÁRTEVŐ ROVAROK FEROMONJAINAK **KUTATÁSÁRÓL.**

A feromonok azonosításához használt speciális **MŰSZEREKRŐL,**

Feromoncsapdákból a szintetikus feromon **KIBOCSÁTÁSÁRÓL**

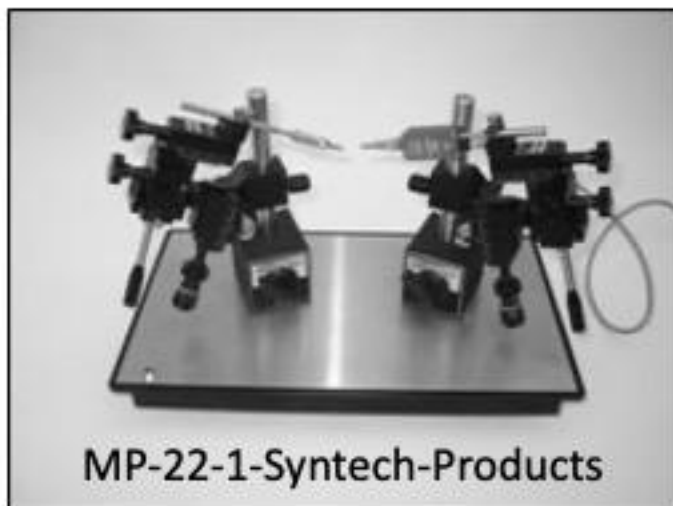
Rajzágörbék alapján a **VÉDEKEZÉS IDŐZÍTÉSÉRŐL**

Új kártevőkről

...és egy közelgő kártevőről

A feromonok azonosításához használt speciális MŰSZEREK

A feromonok azonosításához használt speciális MŰSZEREK



MP-22-1-Syntech-Products

**Elektroantennográf
(EAG)**

A feromonok azonosításához használt speciális MŰSZEREK



**Elektroantennográf
(EAG)**

A feromonok azonosításához használt speciális MŰSZEREK



Portable elektroantennográf
(EAG)

A feromonok azonosításához használt speciális MŰSZEREK

**Portable Devices for Single Sensillum (SSR)
and Electroantennogram (EAG)
Recording from Insect Antennae in the Field**

JAN N.C. VAN DER PERS¹

Van Der Pers, J.N.C. , 1994

doi.org/10.1007/978-4-431-68355-1_344

Chemical Senses Vol.17 no.5 pp.543-553, 1992

Text (PDF)

**A portable EAG system for the measurement of pheromone
concentrations in the field**

Arne E.Sauer, Gerhard Karg, Uwe T.Koch, Jacobus J.De Kramer¹ and
Roland Mülli²

MP-22-1-Syntech-Products

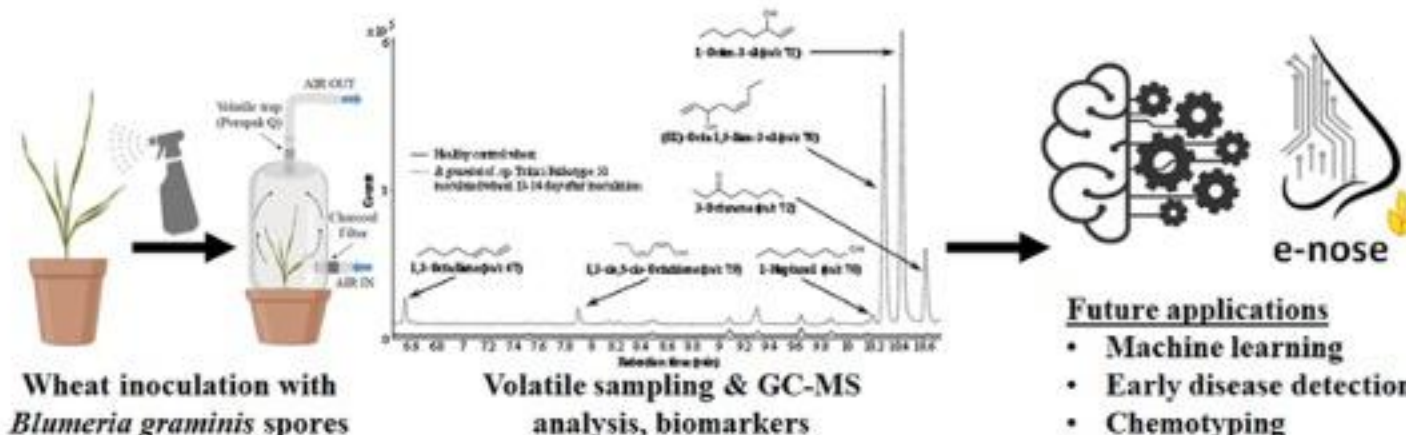
**Portable elektroantennográf
(EAG)**

A feromonok azonosításához használt speciális **MŰSZER: fejlesztés alatt**

E-orr



GRAPHICAL ABSTRACT

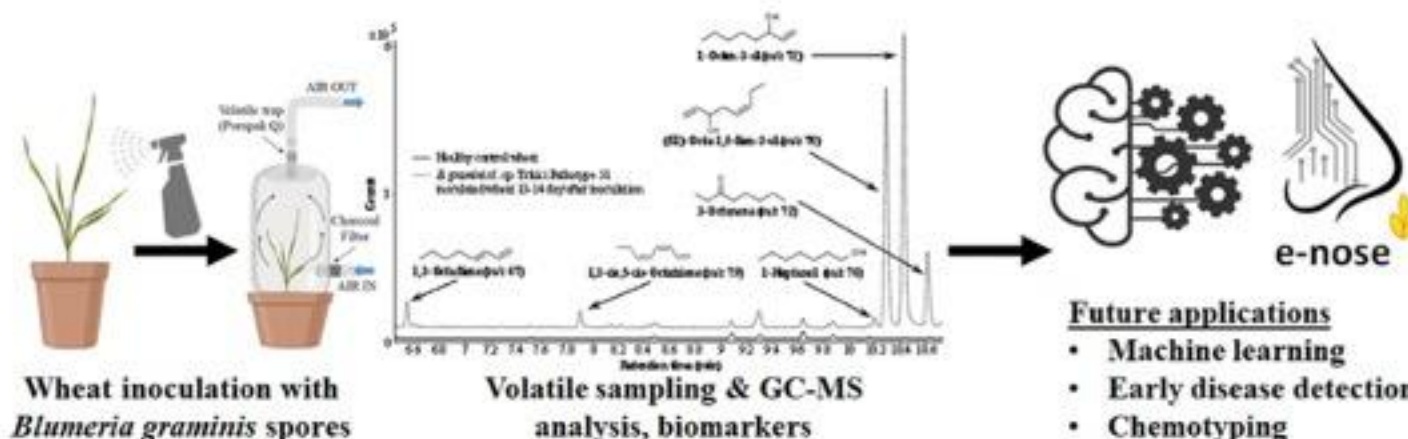


**A feromonok azonosításához használt speciális
MŰSZER: fejlesztés alatt**

E-orr



GRAPHICAL ABSTRACT



**“These novel powdery mildew-related biomarkers
are promising candidates
for chemotyping and environmental monitoring in the field.”**

Kamirán Áron Hamow et al., 2021, *Science of the Total Environment* 781 (2021) 146767.

De térjünk vissza a mához!

De térjünk vissza a mához!

A FEROMONCSAPDA ÉRZÉKENY MŰSZER!

De térjünk vissza a mához!
A FEROMONCSAPDA ÉRZÉKENY MŰSZER!
Sérülékeny! - Miért???

De térjünk vissza a mához!

A FEROMONCSAPDA ÉRZÉKENY MŰSZER!

Sérülékeny! - Miért???

gramm	(g)	>	1000
milligramm	(mg)	>	1000
mikrogramm	(μ g)	>	1000
nanogramm	(ng)	>	1000
pikogramm	(pg)	>	1000



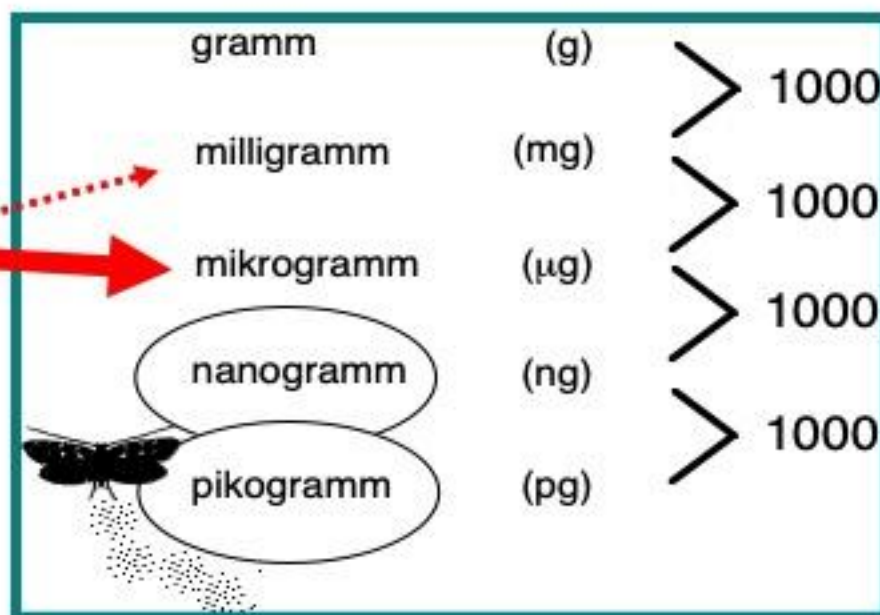
De térjünk vissza a mához!

A FEROMONCSAPDA ÉRZÉKENY MŰSZER!

Sérülékeny! - Miért???



www.csalomoncsapdak.hu



De térjünk vissza a mához!

A FEROMONCSAPDA ÉRZÉKENY MŰSZER!

Sérülékeny! - Miért???



www.csalomoncsapdak.hu

gramm	(g)	>	1000
milligramm	(mg)	>	1000
mikrogramm	(μ g)	>	1000
nanogramm	(ng)	>	1000
pikogramm	(pg)	>	1000

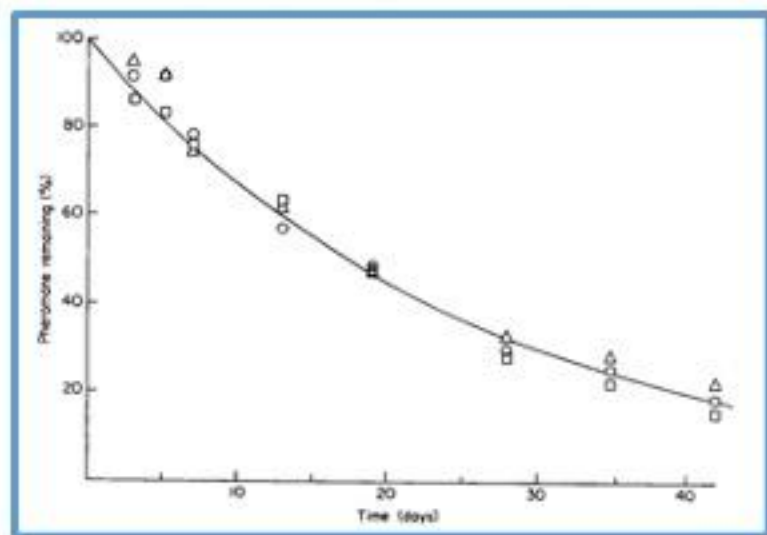
(1.) Mert rendkívül kevés feromont tartalmaz

De térjünk vissza a mához!

A FEROMONCSAPDA ÉRZÉKENY MŰSZER!

Sérülékeny! - Miért???

(2.) Mert a feromon elpárolog



***Spodoptera littoralis* bagolylepke
szintetikus feromonjának kipárolgása
a csapda kibocsátójából**

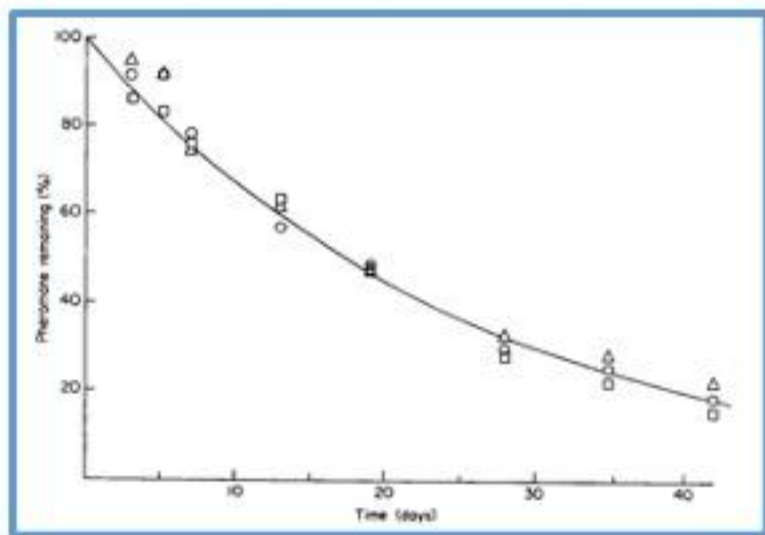
(Campion et al., 1978, Pestic. Sci., 9: 434-440.)

De térjünk vissza a mához!

A FEROMONCSAPDA ÉRZÉKENY MŰSZER!

Sérülékeny! - Miért???

(2.) Mert a feromon elpárolog



***Spodoptera littoralis* bagolylepke
szintetikus feromonjának kipárolgása
a csapda kibocsátójából**

(Campion et al., 1978, Pestic. Sci., 9: 434-440.)

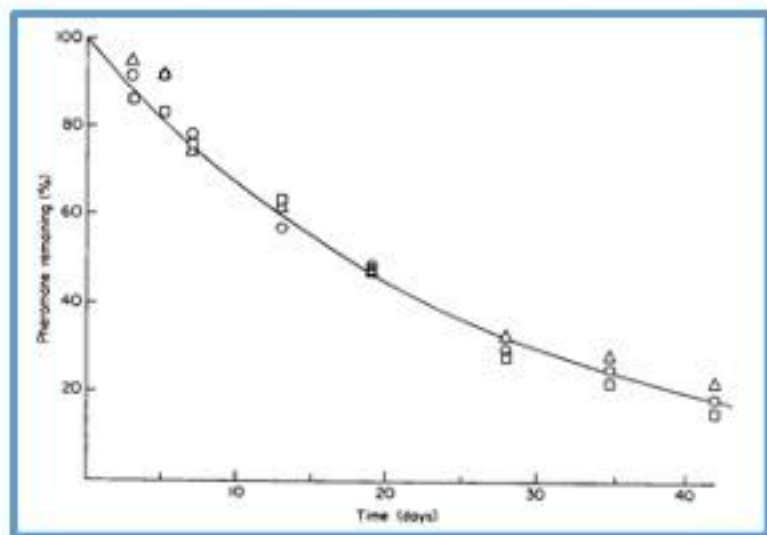
De térjünk vissza a mához!

A FEROMONCSAPDA ÉRZÉKENY MŰSZER!

Sérülékeny! - Miért???

(2.) Mert a feromon elpárolog

(3.) ...és mert elbomolhat



***Spodoptera littoralis* bagolylepke
szintetikus feromonjának kipárolgása
a csapda kibocsátójából**

(Campion et al., 1978, Pestic. Sci., 9: 434-440.)

Archives of Insect Biochemistry and Physiology 22:393-411 (1993)

Natural Product Analogs: Stable Mimics of Aldehyde Pheromones

István Újváry, Joseph C. Dickens, James A. Kamm, and
Leslie M. McDonough

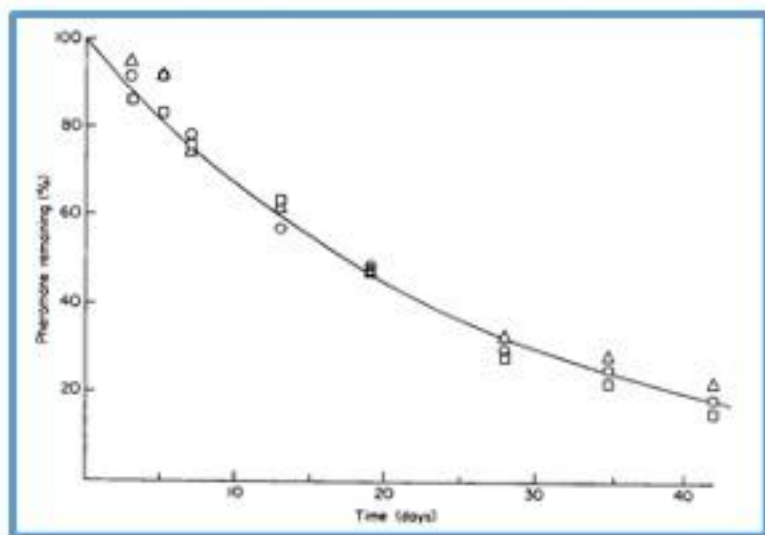
De térjünk vissza a mához!

A FEROMONCSAPDA ÉRZÉKENY MŰSZER!

Sérülékeny! - Miért???

(2.) Mert a feromon elpárolog

(3.) ...és mert elbomolhat



***Spodoptera littoralis* bagolylepke
szintetikus feromonjának kipárolgása
a csapda kibocsátójából**

(Campion et al., 1978, Pestic. Sci., 9: 434-440.)

Archives of Insect Biochemistry and Physiology 22:393-411 (1993)

Natural Product Analogs: Stable Mimics of Aldehyde Pheromones

István Ujváry, Joseph C. Dickens, James A. Kamm, and
Leslie M. McDonough

**Az aldehid csoportot tartalmazó
feromonok különösen érzékenyek**

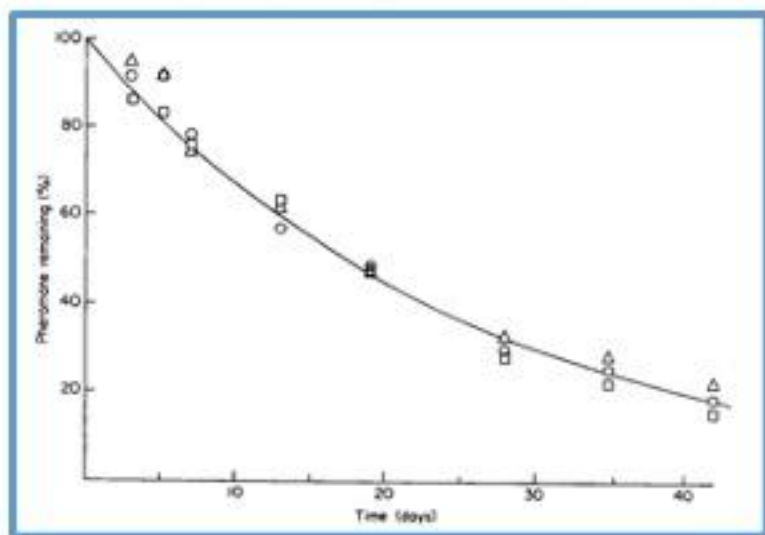
De térjünk vissza a mához!

A FEROMONCSAPDA ÉRZÉKENY MŰSZER!

Sérülékeny! - Miért???

(2.) Mert a feromon elpárolog

(3.) ...és mert elbomolhat



***Spodoptera littoralis* bagolylepke
szintetikus feromonjának kipárolgása
a csapda kibocsátójából**

(Campion et al., 1978, Pestic. Sci., 9: 434-440.)

Archives of Insect Biochemistry and Physiology 22:393-411 (1993)

Natural Product Analogs: Stable Mimics of Aldehyde Pheromones

István Újváry, Joseph C. Dickens, James A. Kamm, and
Leslie M. McDonough

**Az aldehid csoportot tartalmazó
feromonok különösen érzékenyek**

**Például:
Vadgesztenyelevél-aknázómoly
Gyapottok-bagolylepke**

Mit tehetünk?

Mit tehetünk?



Mit tehetünk?

A feromon-kibocsátó
(diszpenzer)
csomagolását
NE bontsd fel,
*csak a terepen,
a csapda összeszerelésékor!*



Mit tehetünk?

**A feromon-kibocsátó
(diszpenzer)
csomagolását
NE bontsd fel,
*csak a terepen,
a csapda összeszerelésékor!***

**Ha hamarabb
vásároltad a csapdát,
mint a rajzás várható kezdete,
a kibocsátót
az eredeti
bontatlan csomagolásában
tárold mélyfagyasztoóban.
*(csak a kibocsátót,
a csapdát ne)***



Mit tehetünk?

A feromon-kibocsátó
(diszpenzer)
csomagolását
NE bontsd fel,
*csak a terepen,
a csapda összeszerelésékor!*

Ha hamarabb
vásároltad a csapdát,
mint a rajzás várható kezdete,
a kibocsátót
az eredeti
bontatlan csomagolásában
tárold mélyfagyasztoóban.
*(csak a kibocsátót,
a csapdát ne)*



Ne használd
a csapdát a terepen tovább,
mint ahogyan azt
a Gyártó javasolja.

Mit tehetünk?

A feromon-kibocsátó
(diszpenzer)
csomagolását
NE bontsd fel,
*csak a terepen,
a csapda összeszerelésékor!*

Ha hamarabb
vásároltad a csapdát,
mint a rajzás várható kezdete,
a kibocsátót
az eredeti
bontatlan csomagolásában
tárold mélyfagyasztoóban.
*(csak a kibocsátót,
a csapdát ne)*

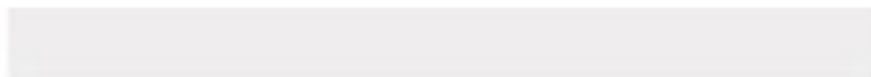


Ne használd
a csapdát a terepen tovább,
mint ahogyan azt
a Gyártó javasolja.

A csapdázás
befejeztével
távolítsd el a csapdát
a terepről,
és juttasd el
a megfelelő
hulladék-gyűjtőbe.

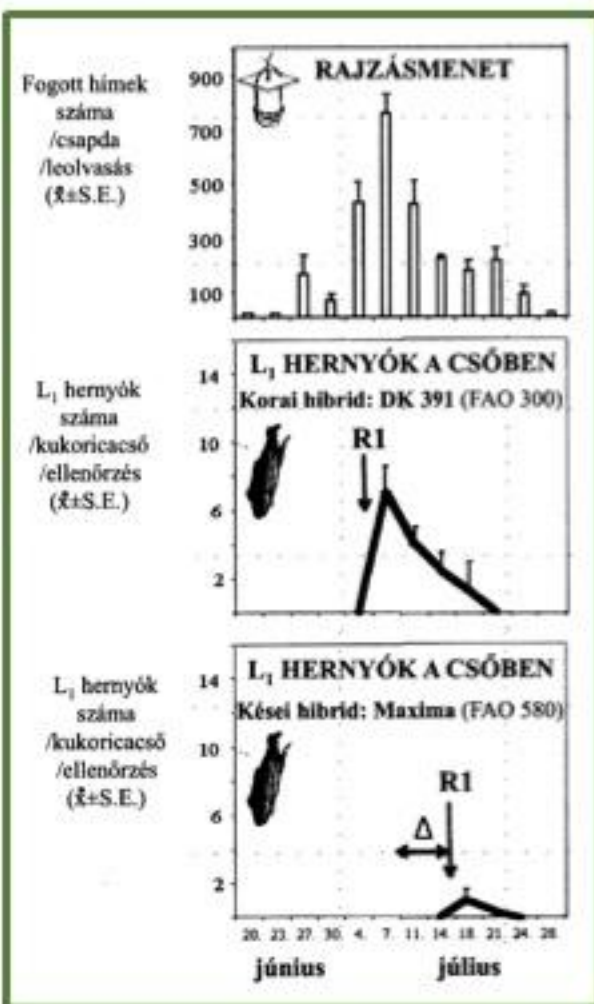
Rajzásmenet feromoncsapdával – de mikor védekezzünk?

Gyapottok-bagolylepke – kukorica



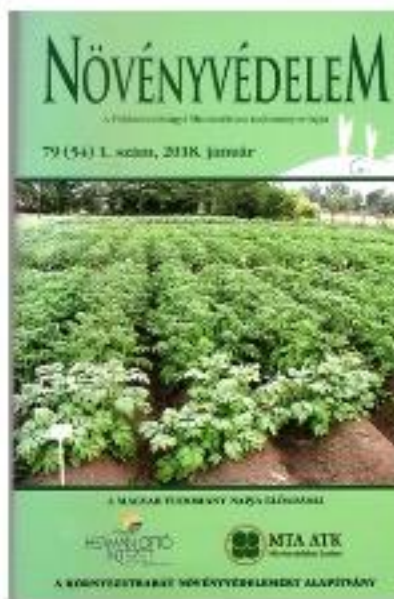
Rajzásmenet feromoncsapdával – de mikor védekezzünk?

Gyapottok-bagolylepke – kukorica

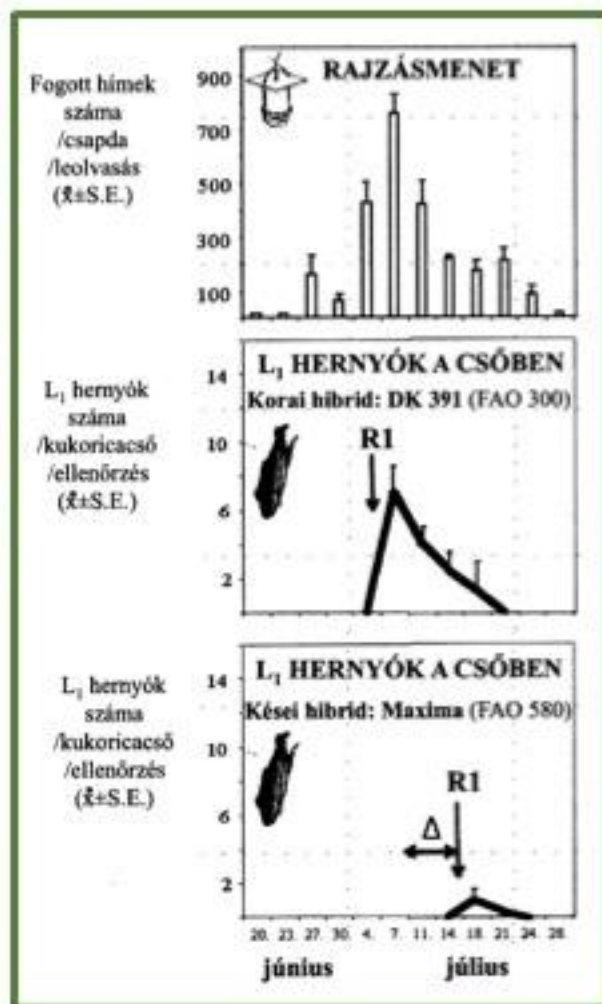
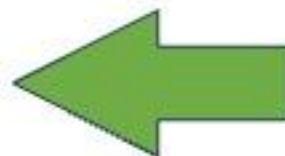


Rajzásmenet feromoncsapdával – de mikor védekezzünk?

Gyapottok-bagolylepke – kukorica



Lapozd fel!



Nem mind arany, ami feromon!

Egy nagyon ritka kivétel

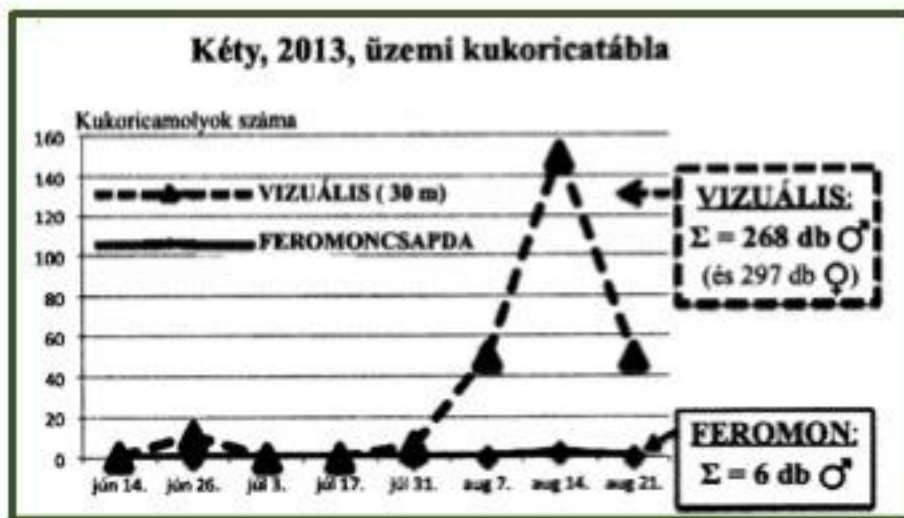
(ugyanabban a cikkben)



Nem mind arany, ami feromon!

Egy nagyon ritka kivétel

(ugyanabban a cikkben)

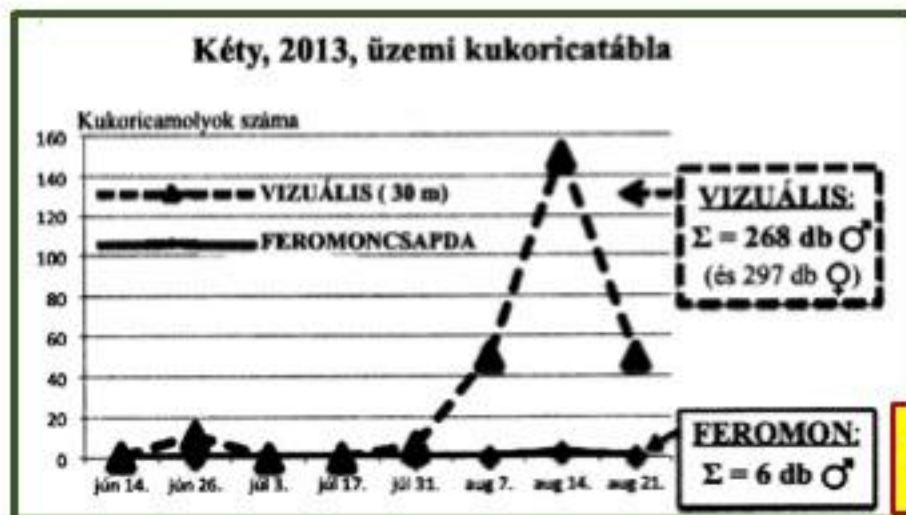




Nem mind arany, ami feromon!

Egy nagyon ritka kivétel

(ugyanabban a cikkben)

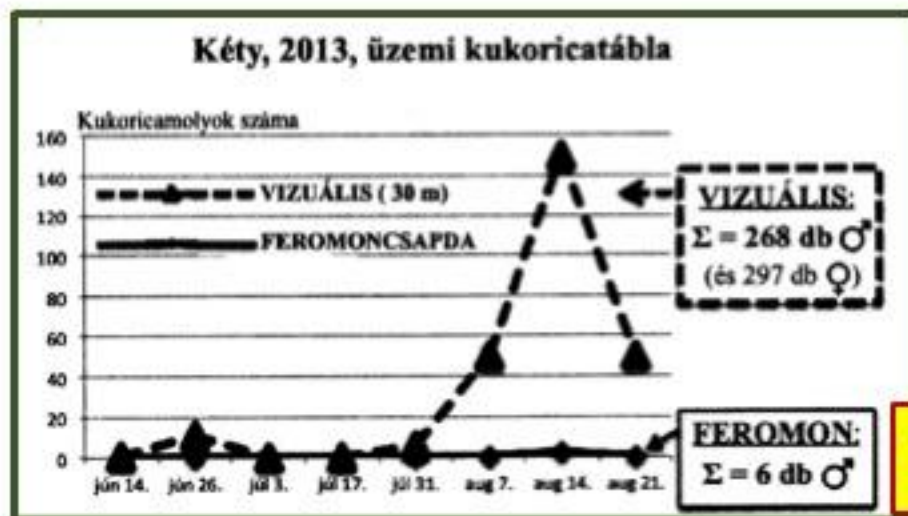




Nem mind arany, ami feromon!

Egy nagyon ritka kivétel

(ugyanabban a cikkben)



Megoldási lehetőségek:

Kárpáti et al., 2016, Maydica 61 (2) – Nagy méretű sátor csapda

Tóth et al., 2016, Acta Phytopathol et Entomol., 51: 247-254. – Nőtényeket is fogó ("biszex") illatcsapda

....vagy fénycsapda



Új idők – új kártevők

NÖVÉNYVÉDELME 2020, 81 [N.S. 56]: 3.

107

2. táblázat

Hazánkba érkezett további inváziós kártevők (2013–2019) (válogatás)

Magyar név	Latin név	Rend: család	Első hazai észlelés	Hivatkozás
Boróka-tükrös-moly	<i>Cydia interscindana</i>	Lepidoptera: Tortricidae	2014	Takács és Szabóky, 2015
Pakisztáni mé-hatka	<i>Neocypholaelaps apicola</i>	Acari: mesostigmata: ameroseiidae	2015	Kontschán et al., 2015
Burgonyamoly*	<i>Phthorimaea operculella</i>	Lepidoptera: gelechiidae	2015	Horváth et al., 2017
Indiai teknős-pajzstetű	<i>Ceroplastes ceriferus</i>	Coccoomorpha: coccidae	2016	Szita és Érsek, 2017
Dióaknázó fényesmoly	<i>Coptodisca lucifluella</i>	Lepidoptera: heliozelidae	2017	Takács és mtsai, 2017
Dió gubacsatka	<i>Aceria brachytarsus</i>	Acariformes: eriophyidae	2017	Ripka és mtsai, 2018
Vörös pálma-ormányos*	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>	Coleoptera: curculionidae	2019	Tallósi, 2019

*Egyszeri észlelés, megtelepedéséről nincs adat



Új idők – új kártevők

110

NÖVÉNYVÉDELME 2020, 81 [N.S. 56]: 3.

5. táblázat

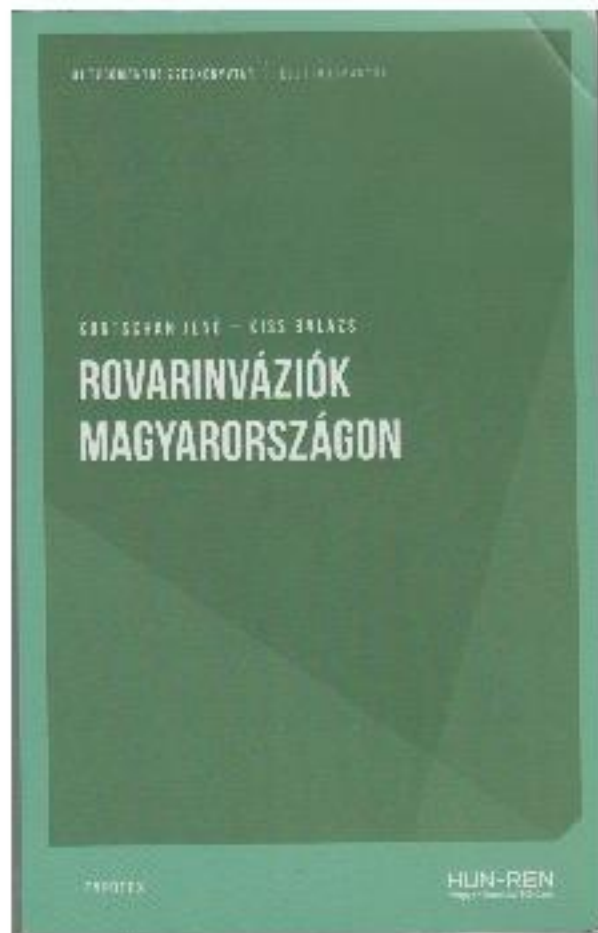
Hazánkba a közeljövőben várhatóan érkező kártevők

Latin név	Rend: család	Hazánkba érkezése honnan várható?	Milyen kultúrát fenyeget?
<i>Agrilus planipennis</i>	Coleoptera: Buprestidae	Ukrajna, Románia Dancsházy 2019; Tuba 2019	kőrisfák (városi zöldterületek, erdők)
<i>Spodoptera littoralis</i>	Lepidoptera: Noctuidae	Mediterráneum (Olasz-, Francia-, Spanyol- ország)	kukorica, napraforgó, lucerna, bab, (gyapot)
<i>Spodoptera exigua</i> *	Lepidoptera: Noctuidae	Olaszország, Törökország	cukorrépa, káposzta, paprika
<i>Sesamia nonagrioides</i>	Lepidoptera: Noctuidae	Mediterráneum (Olaszország, Balkán)	kukorica, dírok
<i>Mythimna unipuncta</i> *	Lepidoptera: Noctuidae	Olasz-, Görög-, Törökország,	kukorica
<i>Thysanoplusia orichalcea</i> *	Lepidoptera: Noctuidae	Horvátország, Franciaország, Bulgária	napraforgó, szója
<i>Ostrinia nubilalis</i> <i>E-feromon típus</i>	Lepidoptera: Crambidae: Pyraustinae	Szlovénia	kukorica, paprika, köles, komló stb.
<i>Antispila oinophylla</i>	Lepidoptera: Heliozelidae	Olaszország, Szlovénia	szőlő
<i>Holocacista rivillei</i>	Lepidoptera: Heliozelidae	Olaszország, Szlovénia	szőlő

*Vándor lepkefajok, hazai előfordulásukat már észlelték

Új idők – új kártevők

És még....



De, várhatóak / vannak még újabbak!

The fall armyworm (FAW)

***Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)**

Őszi sereghernyójú bagolylepke

De, várhatóak / vannak még újabbak!

The fall armyworm (FAW)
***Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)**
Őszi sereghernyójú bagolylepke

2021 HUNGARY: (MÉG) NEM TALÁLTUK (Szanyi et al., 2023, Entomol. Exp. Appl., 171: 542-545.)

November 2023 Fundulea, ROMÁNIA (Bukaresttől keletre):

“The first report...” (Cean et al., 2024, EPPO Bulletin 54: 212-216.)

...in PHEROMONE traps

De, várhatóak / vannak még újabbak!

DOI: 10.1111/agg.1207

ORIGINAL ARTICLE

First report of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda*
(J.E. Smith, 1797) in Romania

M. Csan¹ | A. Tóth² | R. A. Götsdörfer³ | H. Reismann⁴ | E. I. V. Górgona⁴

De, várhatóak / vannak még újabbak!

DOI: 10.1111/agg.1207

ORIGINAL ARTICLE

First report of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) in Romania

M. Csan¹ | A. Tóth² | R. A. Götsdörfer³ | H. Reismann⁴

In 2023, as part of an agronomic study, the National Institute for Agricultural Research and Development installed pheromone baited traps, VRAL+ type (Csalomon®), to monitor the behaviour of various maize pests, including three traps to detect *S. frugiperda*. In early November 2023, two live adults suspected of being the fall armyworm were observed in a trap located at Fundulea (Călărași county, Muntenia region, 44°27'10"N, 26°31'24"E) in southern Romania, which was set up near a maize field.

The fall armyworm (FAW) - *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)

Őszi sereghernyójú bagolylepke

Őshonos:
Észak és Dél-
Amerika



Behurcolták:
Afrika
Ázsia
(India – Indokína,
Törökország, stb.)

The fall armyworm (FAW) - *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)

Őszi sereghernyójú bagolylepke

Őshonos:
Észak és Dél-
Amerika



Behurcolták:
Afrika
Ázsia
(India – Indokína,
Törökország, stb.)



The fall armyworm (FAW) - *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)

Őszi sereghernyójú bagolylepke

Őshonos:

Észak és Dél-
Amerika



Vándorlepke

NAGYON polifág

1,500 eggs/female

No diapause

(unable to overwinter
under cold climate)

Idő kérdése?

Behurcolták:

Afrika

Ázsia

(India – Indokína,
Törökország, stb.)

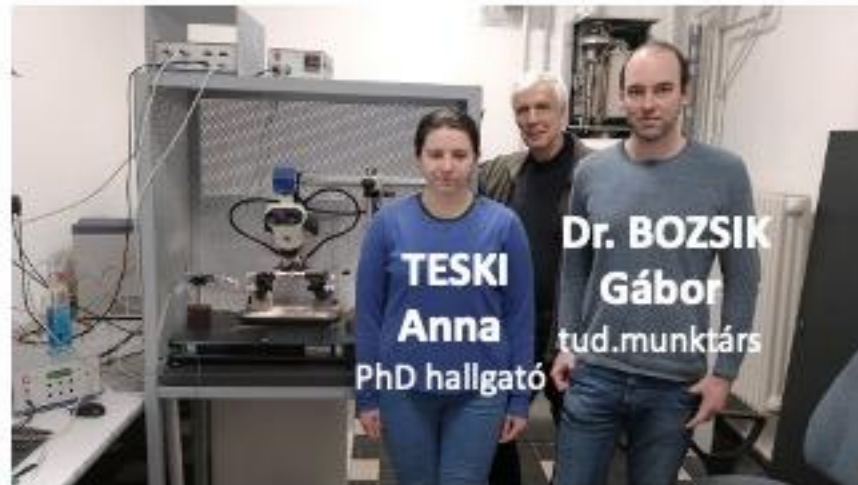


<https://gd.eppo.int/taxon/LAPHFR/distribution>

A few sweet corn varieties
are *partially* resistant
(33-kD [proteinase](#))

Mi melyik inváziós kártevő fajokkal foglalkozunk?

Mi melyik inváziós kártevő fajokkal foglalkozunk?



Mi melyik inváziós kártevő fajokkal foglalkozunk?

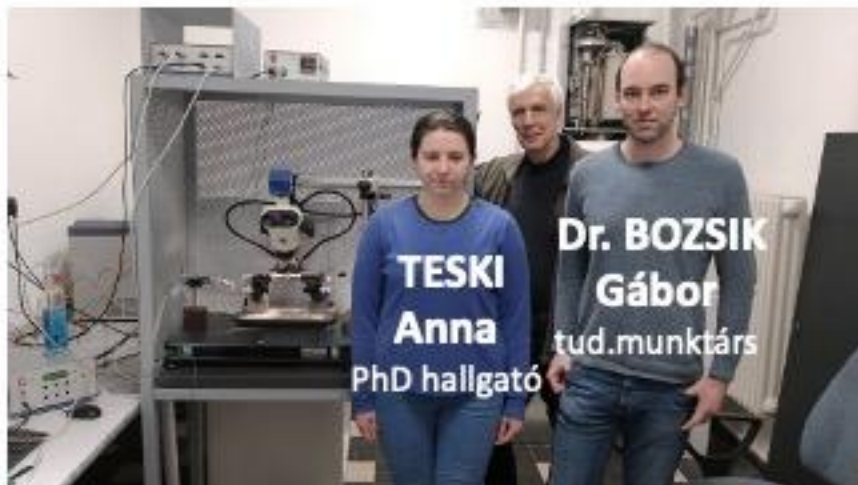


Borostyán
sodrómoly

Új, inváziós
molylepkék



Fügelevél-moly



TESKI
Anna
PhD hallgató

Dr. BOZSIK
Gábor
tud.munktárs



Ovalisia festiva



Phloeosinus aubei



Varroa destructor

Mi melyik inváziós kártevő fajokkal foglalkozunk?

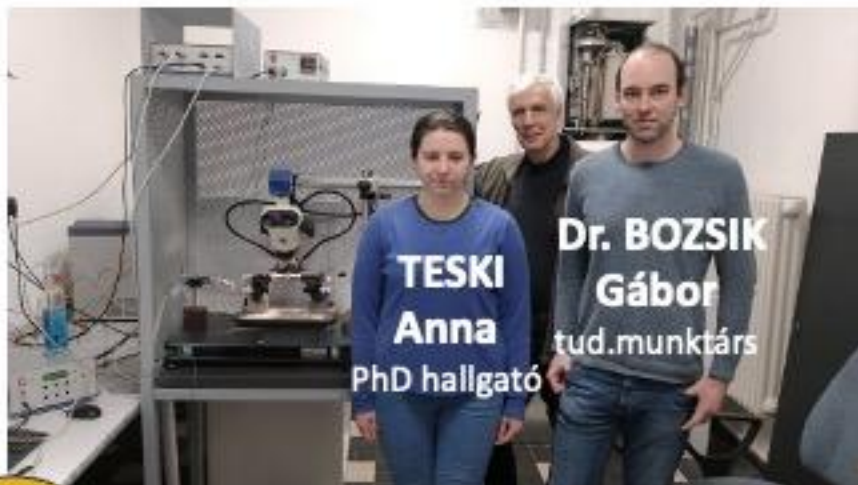


Borostyán
sodrómoly

Új, inváziós
molylepkék



Fügelevél-moly



TESKI
Anna
PhD hallgató

Dr. BOZSIK
Gábor
tud.munktárs



Ovalisia festiva



Phloeosinus aubei

Folytatni szeretnénk,
és az OMME is,
ha lenne
lehetőségünk...



Varroa destructor

Mi melyik inváziós kártevő fajokkal foglalkozunk?

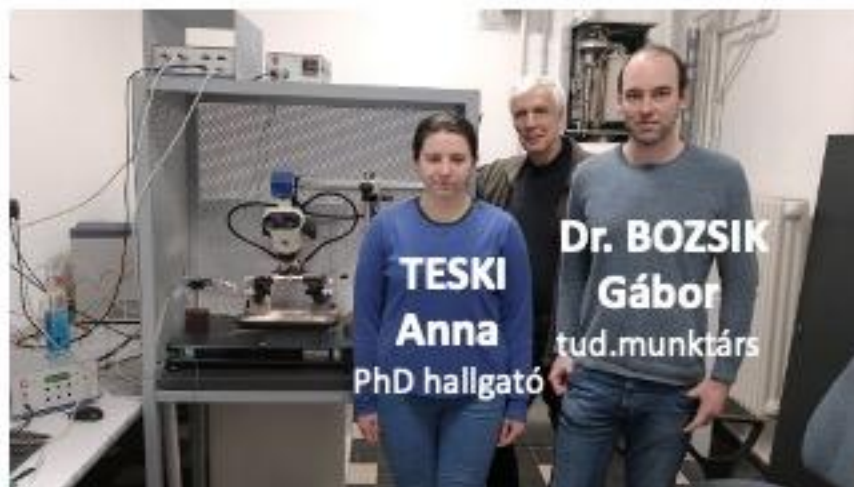


Borostyán
sodrómoly

Új, inváziós
molylepkék



Fügelevél-moly



TESKI
Anna
PhD hallgató

Dr. BOZSIK
Gábor
tud.munktárs



Ovalisia festiva



Phloeosinus aubei



Varroa destructor

És még sok egyébbel...





PRIORITY QUARANTINE ORGANISMS

Article 6(2) of the Plant Health Law empowers the Commission to establish a list of the priority pests. Published in the Official Journal on 11 October 2019, the [Commission Delegated Regulation \(EU\) 2019/1702](#) lists 20 quarantine pests as priority pests, 16 of which are insects and reported here below:

- *Agrilus anxius* Gory
- *Agrilus planipennis* Fairmaire
- *Anastrepha ludens* (Loew)
- *Anoplophora chinensis* (Thomson)
- *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky)
- *Anthonomus eugenii* Cano
- *Aromia bungii* (Faldermann)
- *Bactericera cockerelli* (Sulc.)
- *Bactrocera dorsalis* (Hendel)
- *Bactrocera zonata* (Saunders)
- *Conotrachelus nenuphar* (Herbst)
- *Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov
- *Popillia japonica* Newman
- *Rhagoletis pomonella* Walsh
- *Spodoptera frugiperda* (Smith)
- *Thaumatotibia leucotreta* (Meyrick)



www.koponyeg.hu

<https://eurl-insects-mites.anses.fr/en/minisite/insects-and-mites/list-eu-quarantine-pests>

PRIORITY QUARANTINE ORGANISMS

Article 6(2) of the Plant Health Law empowers the Commission to establish a list of the priority pests. Published in the Official Journal on 11 October 2019, the [Commission Delegated Regulation \(EU\) 2019/1702](#) lists 20 quarantine pests as priority pests, 16 of which are insects and reported here below:

- *Agrilus anxius* Gory
- *Agrilus planipennis* Fairmaire
- *Anastrepha ludens* (Loew)
- *Anoplophora chinensis* (Thomson)
- *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky)
- *Anthonomus eugenii* Cano
- *Aromia bungii* (Faldermann)
- *Bactericera cockerelli* (Sulc.)
- *Bactrocera dorsalis* (Hendel)
- *Bactrocera zonata* (Saunders)
- *Conotrachelus nenuphar* (Herbst)
- *Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov
- *Popillia japonica* Newman
- *Rhagoletis pomonella* Walsh
- *Spodoptera frugiperda* (Smith)
- *Thaumatotibia leucotreta* (Meyrick)

<https://eurl-insects-mites.anses.fr/en/minisite/insects-and-mites/list-eu-quarantine-pests>



Szaktudás, műszerpark, laborinfrastruktúra, szervezeti háttér



www.Dreamstime.com



www.koponyeg.hu

Szaktudás, műszerpark, laborinfrastruktúra, szervezeti háttérés



www.Dreamstime.com

