



OSSERVATORIO
NAZIONALE
MIELE

Alcaloidi pirrolizidini nel miele e nel polline.
Tabelle di tossicità per le api dei prodotti
fitosanitari.

Alberto Contessi

(Presidente Osservatorio Nazionale Miele)

CONVEGNO WEBINAR SVETAP

“Il ruolo delle api e la qualità ambientale” – 18 Dicembre 2021

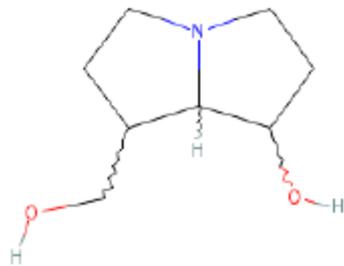
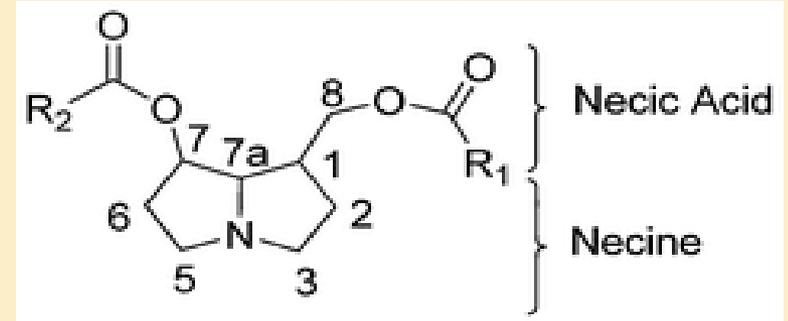
ALCALOIDI PIRROLIZIDINICI (PAS)

- ✘ Composti organici naturalmente presenti in oltre 6000 specie di piante erbacee (famiglia *Boraginaceae*, *Asteraceae* e *Fabaceae*) che costituiscono il 3% delle piante fiorite mondiali
- ✘ Metaboliti secondari prodotti come **meccanismo di difesa**, si possono accumulare in varie porzioni della pianta (semi, infiorescenze, foglie, stelo e radici)
- ✘ Presenti in due forme: **ammine terziarie** e/o **N-ox**
- ✘ Il contenuto di PAs può variare a seconda della specie vegetale, del punto di accumulo, del tempo di raccolta e delle condizioni climatiche
- ✘ La contaminazione di altre specie può avvenire in fase di raccolta e di stoccaggio
- ✘ Molte di queste piante sono coinvolte nella produzione di **miele** sia in Europa (*Borago*, *Cynoglossum*, *Echium*, *Myosotis*, *Senecio*, *Tussilago*...) sia in altri paesi extra europei (*Crotalaria*, *Eupatorium*, *Heliotropium*...)



STRUTTURA CHIMICA

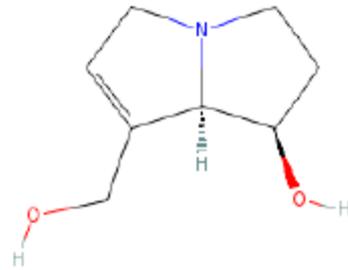
- ✘ Gruppo di circa 600 composti caratterizzati dalla presenza di un gruppo azotato eterociclico «**necina**»



a.

platynecin

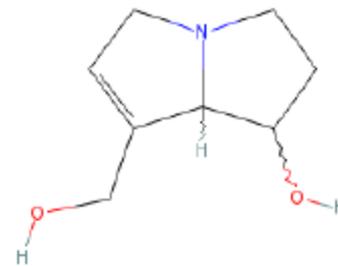
e



b.

retronecin

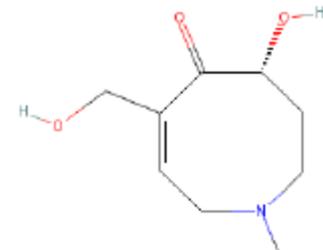
e



c.

heliotridin

e



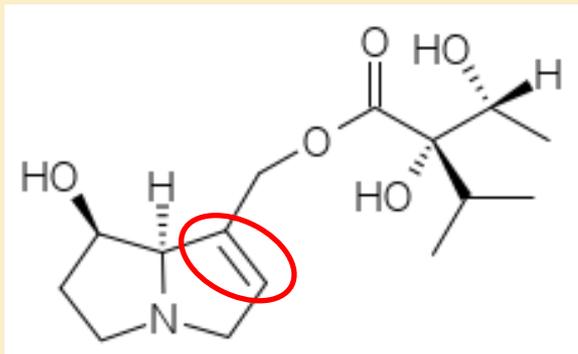
d.

otonecine

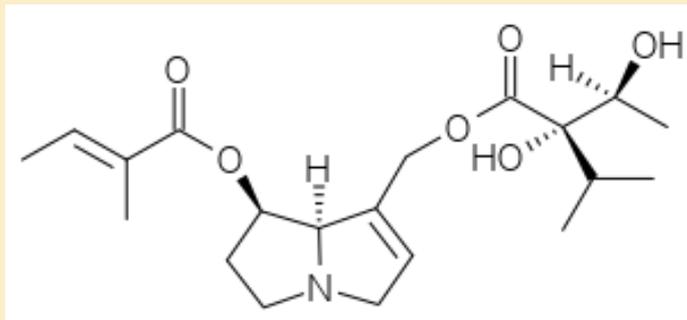
TOSSICITA'



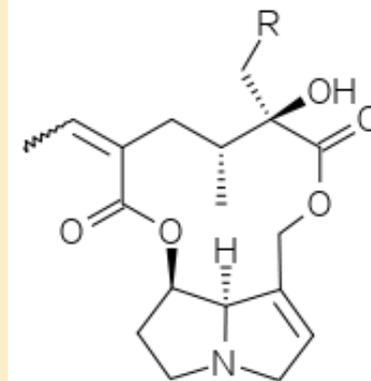
PAs 1,2-insaturi



(monoesteri)



(diesteri)



(diesteri macrociclici)

**Tossici
tà**

Epatotossic

Genotossici

Mutageni

Carcinogeni

Alcaloidi pirrolizidinici



OSSERVATORIO
NAZIONALE
MIELE

Nel 2011 l'EFSA ha diffuso un comunicato di allarme sulle piante produttrici di PAs, in particolare sul senecione sudafricano (*Senecio inaequidens*, famiglia Asteraceae), che sta diventando sempre più diffuso in Italia e in gran parte d'Europa.

Ubiquitario, dalla pianura alla montagna, estremamente rustico e adattabile, con un periodo di fioritura molto lungo.



Questa specie è fonte di rischio nei confronti dell'uomo e del bestiame per la sua azione epatotossica e cancerogena e l'alcaloide che produce potrebbe essere veicolato anche tramite il miele e il polline.

Alcaloidi pirrolizidinici



OSSERVATORIO
NAZIONALE
MIELE

Molte altre piante segnalate sono coinvolte nella produzione di miele e polline (*Borago*, *Cynoglossum*, *Echium*, *Myosotis*, *Senecio*, *Tussilago* ecc.).

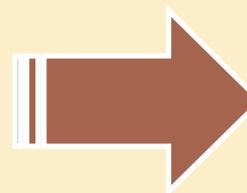
Queste sostanze, una volta introdotte nell'organismo, vanno in contro ad un rapido assorbimento attraverso il sistema gastroenterico e successiva metabolizzazione a livello epatico con trasformazione nei rispettivi «N-ossidi», con produzione di metaboliti attivi.



Possono causare problemi agli animali e all'uomo nel quale possono causare tossicità acuta (ipertensione polmonare, insufficienza cardiaca, flebopatia veno-occlusiva ecc.) e tossicità cronica (cirrosi epatica).

ALCALOIDI PIRROLIZIDINICI

PAs	PAs N-ox
Jacobine (Jb)	Jacobine N-ox (JbN)
Retrorsine (Re)	Retrorsine N-ox (ReN)
Senecionine (Sc)	Senecionine N-ox (ScN)
Seneciphylline (Sp)	Seneciphylline N-ox (SpN)
Senecivernine (Sv)	Senecivernine N-ox (SvN)
Erucifoline (Er)	Erucifoline N-ox (ErN)
Senkirkine (Sk)	
Intermedine (Im)	Intermedine N-ox (ImN)
Echimidine (Em)	Echimidine N-ox (EmN)
Lycopsamine (La)	Lycopsamine N-ox (LaN)
Europine (Eu)	Europine N-ox (EuN)
Heliotrine (Hn)	Heliotrine N-ox (HnN)
Lasiocarpine (Lc)	Lasiocarpine N-ox (LcN)
Monocrotaline (Mc)	Monocrotaline N-ox (McN)
Trichodesmine (Td)	



**28
analiti**

Alcaloidi pirrolizidinici nel miele

Livelli di PAs ($\mu\text{g}/\text{kg}$) rilevati in diversi tipi di mieli venduti al dettaglio (EFSA, 2016).

TIPO DI MIELE	N° CAMPIONI ANALIZZATI	VALORI MINIMI E MASSIMI ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
Mieli venduti al dettaglio		
Uniflorali	275	5-17,6
Millefiori	183	7,3-20,0
Melata	52	8,7-20,1
Miscele di mieli	24	14,7-19,8
Mieli non specificati	1.429	14,5-27,5
Mieli venduti all'ingrosso	13.280	33,3-46,1

PIANIFICAZIONE DI MONITORAGGI CONOSCITIVI DI SOSTANZE INDESIDERABILI NEGLI ALIMENTI

ALLEGATO B Sostanze incluse nelle macrocategorie di cui all'ALLEGATO A

TOSSINE VEGETALI

1. THC (tetraidrocannabinolo)
2. **ALCALOIDI PIRROLIZIDINICI**
3. ALCALOIDI DELL'OPPIO
4. ERUCIC ACID
5. GLICOSIDI CIANOGENICI
6. ALCALOIDI DEL TROPANO



Alcaloidi pirrolizidinici nel miele



OSSERVATORIO
NAZIONALE
MIELE

A seguito delle indagini svolte dall'EFSA, l'Osservatorio Nazionale Miele, in collaborazione col Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione dell'Università degli Studi di Padova e l'Istituto *Zooprofilattico* Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna, ha avviato delle indagini conoscitive sul contenuto in alcaloidi pirrolizidinici nel miele e nel polline di produzione nazionale.

Per quanto riguarda il miele, per il quale per ora non sono stati fissati limiti, la tabella seguente riporta i risultati delle analisi effettuate su 682 mieli italiani e 93 mieli stranieri (Da Lucatello *et al.* 2021).



Alcaloidi pirrolizidinici nel miele

Livelli di PAs ($\mu\text{g}/\text{kg}$) rilevati in diversi tipi di mieli venduti al dettaglio (EFSA, 2016).

	589 mieli locali italiani	93 mieli GDO italiani	93 mieli GDO stranieri
Conc. Media campioni positivi	4,7 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Range: 0,2 - 100,1	15,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Range: 0,3 - 482,8	31 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Range: 0,4 - 911,4
% > 21 $\mu\text{g}/\text{kg}$	6,1	7,6	21,4
	Liguria	Sicilia	Sardegna
Conc. Media campioni positivi	7,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Range: 0,2 - 93,1	18,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Range: 0,3 - 188,9	69,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Range: 0,2 - 1007,8
% > 21 $\mu\text{g}/\text{kg}$	7,7	20,6	38,6

Tabella 4 Alcaloidi pirrolizidinici rinvenuti su 775 mieli italiani analizzati (da Lucatello et al., 2021)



Alcaloidi pirrolizidinici nel polline

Diverso è il discorso per quanto riguarda il polline, in quanto a seguito delle indagini svolte dall'EFSA, l'11 dicembre 2020, l'Unione europea ha emanato il Regolamento (UE) 2020/2040 che modifica il Regolamento (CE) n. 1881/2006 della Commissione, del 19 dicembre 2006, che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari.

I limiti di presenza di alcaloidi pirrolizidinici ammessi in certi alimenti sono riportati nell'allegato al Regolamento.

Quello che ci interessa in particolare è il limite fissato per gli *Integratori alimentari a base di polline, il Polline e prodotti a base di polline*: 500 µg/kg.



Alcaloidi pirrolizidinici nel polline

Il Regolamento entrerà in vigore il 1° luglio 2022, anche se l'articolo 2 stabilisce che "I prodotti alimentari elencati nell'allegato immessi legalmente sul mercato prima del 1° luglio 2022 possono rimanere sul mercato fino al 31 dicembre 2023."

8.4.1. Infusioni a base di erbe (prodotto essiccato) ad eccezione delle infusioni a base di erbe di cui ai punti 8.4.2 e 8.4.4	200
8.4.2. Infusioni a base di rooibos, anice (<i>Pimpinella anisum</i>), melissa, camomilla, timo, menta peperita, verbena odorosa (prodotto essiccato) e miscele composte esclusivamente di tali erbe essiccate ad eccezione delle infusioni a base di erbe di cui al punto 8.4.4	400
8.4.3. Tè (<i>Camellia sinensis</i>) e tè aromatizzati (<i>Camellia sinensis</i>) (prodotto essiccato) ad eccezione dei tè e dei tè aromatizzati di cui al punto 8.4.4	150
8.4.4. Tè (<i>Camellia sinensis</i>), tè aromatizzati (<i>Camellia sinensis</i>) e infusioni a base di erbe per lattanti e bambini nella prima infanzia (prodotto essiccato)	75
8.4.5. Tè (<i>Camellia sinensis</i>), tè aromatizzati (<i>Camellia sinensis</i>) e infusioni a base di erbe per lattanti e bambini nella prima infanzia (prodotto liquido)	1,0
8.4.6. Integratori alimentari contenenti ingredienti vegetali, compresi gli estratti, ad eccezione degli integratori alimentari di cui al punto 8.4.7	400
8.4.7. Integratori alimentari a base di polline. Polline e prodotti a base di polline	500
8.4.8. Foglie di borragine (fresche, congelate) immesse sul mercato per il consumatore finale	750
8.4.9. Erbe essiccate ad eccezione delle erbe essiccate di cui al punto 8.4.10	400
8.4.10. Borragine, levistico, maggiorana e origano (essiccati) e miscele composte esclusivamente di tali erbe essiccate	1 000
8.4.11. Semi di cumino (spezia in semi)	400

Alcaloidi pirrolizidinici nel polline



OSSERVATORIO
NAZIONALE
MIELE

Prima che entrino in vigore i limiti fissati per il polline sarebbe molto importante conoscere qual'è la reale situazione di quello prodotto in Italia, in modo da poter mettere in guardia gli apicoltori sull'esistenza di eventuali problemi.

A tale scopo l'Osservatorio, in collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico della Lombardia e dell'Emilia-Romagna ha avviato un'indagine al livello nazionale attualmente in corso.

Purtroppo, dai dati preliminari relativi ad un'indagine condotta per due anni, analizzando il polline raccolto circa ogni 7 giorni dalla medesima postazione, è emerso che in determinati periodi alcuni campioni avevano contenuti in PAs ben superiori ai limiti consentiti, fino a 10.168 µg/kg.



Alcaloidi pirrolizidinici nel polline

**Alcaloidi pirrolizidinici
rinvenuti su campioni
di polline raccolti nella
medesima postazione
(17 nel 2020 e 21 nel
2021).**

(da Fedrizzi, 2021)

DATA RACCOLTA	SOMMA PAs µg/kg	DATA RACCOLTA	SOMMA PAs µg/kg
-	-	24/04/2021	0
-	-	27/04/2021	0
06/05/2020	0	03/05/2021	0
-	-	09/05/2021	0
-	-	13/05/2021	18
-	-	19/05/2021	18
-	-	22/05/2021	15
-	-	29/05/2021	0
02/06/2020	11	-	-
08/06/2020	0	07/06/2021	0
11/06/2020	0	10/06/2021	0
17/06/2020	0	-	-
-	-	27/06/2021	0
06/07/2020	3510	04/07/2021	0
-	-	10/07/2021	0
17/07/2020	0	16/07/2021	0
22/07/2020	0	-	-
24/07/2020	0	-	-
30/07/2020	996	-	-
03/08/2020	4391	07/08/2021	3986
11/08/2020	1899	10/08/2021	8043
17/08/2020	4042	14/08/2021	10168
-	-	20/08/2021	168
24/08/2020	0	27/08/2021	608
-	-	31/08/2021	266
05/09/2020	501	06/09/2021	395
09/09/2020	0	-	-
12/09/2020	0	-	-



INTESA NAZIONALE
APICOLTURA AGRICOLTURA

Le TABELLE sono scaricabili al seguente indirizzo internet:
www.informamiele.it/tabelle-tossicita.

TOSSICITÀ DELLE
SOSTANZE ATTIVE
impiegate in agricoltura
nei confronti delle api

Documento redatto a cura del Tavolo tecnico dell'Intesa nazionale per l'applicazione delle buone pratiche agricole e la salvaguardia del patrimonio apistico nei settori sementiero e ortofrutticolo

**SALVAGUARDIAMO
API E IMPOLLINATORI**

Il contributo delle api all'agricoltura è fondamentale. Grazie all'impollinazione di fruttiferi e seminativi, infatti, esse sono in grado di accrescere sensibilmente la quantità e la qualità delle produzioni, oltre a svolgere un ruolo insostituibile nella salvaguardia della biodiversità. Disporre di informazioni sul grado di tossicità e sugli effetti sub-letali dei fitofarmaci nei confronti di questi insetti, può consentire di adottare strategie meno impattanti per i pronubi e per l'ambiente.

OSSEVATORIO NAZIONALE MIELE

INTESA NAZIONALE APICOLTURA AGRICOLTURA



UNIONE EUROPEA



mipaaf
Ministero delle
politiche agricole
alimentari e forestali

Progetto realizzato con il contributo del Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali - Fieg UE 1308/2013, Programma 2020/2021, sottoprogramma ministeriale

Le Tabelle sulla **tossicità per le api dei prodotti fitosanitari** sono frutto del lavoro del Tavolo tecnico istituito nell'ambito dell'Intesa per l'applicazione delle buone pratiche agricole e la salvaguardia delle api nei settori sementiero e ortofrutticolo.

L'Intesa vede la partecipazione delle più importanti associazioni nazionali degli apicoltori e quasi tutte quelle degli agricoltori.

Certamente un evento "storico": per la prima volta si sono sedute attorno allo stesso tavolo categorie (agricoltori, sementieri, frutticoltori, contoterzisti, commercianti di fitofarmaci, veterinari e apicoltori) che fino a quel momento, spesso, si sono considerate "contrapposte".

Sottoscrittori dell'intesa: la parte agricola

- Confederazione Generale dell'Agricoltura Italiana (**Confagricoltura**);
- Confederazione Italiana Agricoltori (**CIA**);
- Alleanza delle Cooperative Italiane Agroalimentari (**ACI**);
- Confederazione Produttori Agricoli (**COPAGRI**) con adesione il 14/09/2018;
- Associazione Italiana Sementi (**ASSOSEMENTI**);
- Consorzio delle Organizzazioni di Agricoltori Moltiplicatori di Sementi (**COAMS**).

- **Federazione Apicoltori Italiani (FAI);**
- **Unione Nazionale Associazioni Apicoltori Italiani (UNAAPI);**
- **Cooperative apistiche aderenti alleanza delle Cooperative Italiane Agroalimentari (ACI).**

Sottoscrittori dell'Intesa: altre parti coinvolte



- la Confederazione Agromeccanici e Agricoltori Italiani (**CAI**) – contoterzisti;
- la Federazione nazionale commercianti prodotti per l'agricoltura (**COMPAG**) – commercianti di fitofarmaci;
- la Società Scientifica Veterinaria per l'Apicoltura (**SVETAP**). Veterinari (pubblici e privati) che si occupano di apicoltura.

Contenuto dell'opuscolo "Tabelle sulla tossicità delle sostanze attive impiegate in agricoltura nei confronti delle api",



La tabella riporta la tossicità delle diverse sostanze attive autorizzate per l'impiego in agricoltura nei confronti delle api, sia allevate sia selvatiche.

Costituisce un documento prezioso per promuovere le buone pratiche agricole attraverso uno strumento assolutamente nuovo e di facile fruibilità, che indica per ogni sostanza attiva il livello di tossicità nei confronti delle api semplicemente attraverso un colore

rosso = tossicità alta,

giallo = tossicità media,

verde = tossicità bassa.

In una seconda tabella, presente nell'opuscolo, vengono elencate le sostanze attive per le quali sono stati dimostrati effetti sub-letali nei confronti delle api, a volte ben più gravi di quelli dovuti alla tossicità acuta.

Occorre sottolineare che il documento è stato approvato dall'Intesa, che comprende apicoltori e agricoltori e altri protagonisti della filiera coinvolta.

Contenuto dell'opuscolo "Tabelle sulla tossicità delle sostanze attive impiegate in agricoltura nei confronti delle api",

Una pagina tipo della tabella, che elenca complessivamente 218 sostanze attive.

Per tutte è sempre riportata la DL₅₀ nei confronti di *Apis mellifera* e, quando possibile, di *Bombus terrestris* e *Osmia* spp.

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/INGESTIONE (µg/APE)		
		<i>Apis mellifera</i>	<i>Bombus terrestris</i>	<i>Osmia</i> spp.
Ciproconazolo	fungicida	> 100		
Cletodim	erbicida	>43		
Clofentezine	acaricida	>84,5		
Clodinafop-propargyl	erbicida	40,9		
Clomazone	erbicida	>76,33	>968	
Clopiralid	erbicida	>98,1		
Clomequat	erbicida	>65,2		
Clortoluron	erbicida	88,7		
Cyalofof butile	erbicida	>100		
Cyantraniliprole	insetticida	>0,093		
Cyazofamide	fungicida	>100		
Cyprodinil	fungicida	112,5		
2,4-D	erbicida	94		
Dazomet	fumigante	>10		
Deltamethrin ^{1 2}	insetticida	0,002	>0,2	0,057
Dicamba	erbicida	> 100		
Diclofop-metile	erbicida	>100		
Diclorprop-p	fitoregolatore	> 200		
Difenoconazole ¹	fungicida	> 100		
Diflubenzuron ^{1 2}	insetticida	>9,1	0,1	
Diflufenican	erbicida	>100	>100	
Dimethoate ¹	insetticida	0,1	>0,33	0,25
Dimetenamide-p	erbicida	118,4	>158	
Dimetomorf	fungicida	>32,4	>283,2	
Diquat	erbicida	13		
Dithianon	fungicida	>25,4		
Dodemorf	fungicida	>76,6		
Dodina	fungicida	> 100		
Emamectina ²	insetticida	0,004		
Esfenvalerate ²	insetticida	0,06		
Estratto di aglio ^{1 2}	nematocida, insetticida	> 500		

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

Contenuto delle dell'opuscolo "Tabelle sulla tossicità delle sostanze attive impiegate in agricoltura nei confronti delle api",

Una pagina tipo della tabella, che elenca le sostanze attive per le quali sono stati riscontrati effetti sub letali. Complessivamente si tratta di 34 sostanze attive.

Per tutte è riportata la fase fisiologica e il comportamento in cui la sostanza agisce e nei confronti di *Apis mellifera*.

TAB. 2 - SOSTANZE ATTIVE PER LE QUALI SONO STATI RISCOINTRATI EFFETTI SUBLETALI

PRODOTTO	FISIOLOGIA	COMPORAMENTO
Abamectina	Longevità, cellule intestinali	Attività di bottinamento
Acetamiprid	Longevità, espressione genica, memoria	Homing, locomozione
Boscalid	Metabolismo, ridotta massa toracica, immunità	Alimentazione, homing per O. lignaria e M. rotundata
Chlorantraniliprole	Espressione genica, metabolismo	Locomozione
Chlorothalonil	Espressione genica, immunità, sviluppo, microbioma	alimentazione
Cipermetrina	Espressione genica, sviluppo (vitellogenina)	Locomozione
Deltametrina	Espressione genica, intestino, fertilità, sviluppo	Danza, alimentazione, memoria
Difenoconazole	Biochimica (stress ossidativo, detossificazione), immunità, metabolismo	
Diflubenzuron	Fertilità, sviluppo	Apprendimento
Dimetoate	Espressione genica, sviluppo (vitellogenina)	
Emamectina		Alimentazione
Esfenvalerate		Interazione sociale, alimentazione
Estratto di aglio	Sviluppo	Locomozione
Fenpiroximate	Biochimica (detossificazione)	
Flupyradifurone	Biochimica (stress ossidativo, espressione genica), iperattività, apatia	Locomozione, grooming, alimentazione
Formetanato	Biochimica (stress ossidativo)	
Glyphosate	Sviluppo (ridotta pappa reale), microbiota	Alimentazione, apprendimento, memoria olfattiva, navigazione
Imidacloprid	Sviluppo (vitellogenina, fallimento regina, gh. ipofaringee), ventilazione, termoregolazione (O. bicornis), sviluppo (B. terrestris)	Apprendimento associativo, alimentazione

Ricadute attese dell'opuscolo "Tabelle sulla tossicità delle sostanze attive impiegate in agricoltura nei confronti delle api",



Nell'esempio riportato un Dipartimento di Sanità Pubblica di una ASUL dell'Emilia-Romagna, nel comunicare ad un apicoltore gli esiti degli esami di laboratorio a seguito di un sospetto avvelenamento da fitofarmaci indica la tossicità nei confronti delle api delle sostanze attive rinvenute sulle api citando espressamente il Documento redatto a cura del Tavolo tecnico dell'Intesa nazionale .

Oggetto: analisi api a seguito di moria del 13/02/21 - riscontro a sua richiesta tramite mail del 29.06.2021

- Vista la Sua richiesta di fornire considerazioni sulle sostanze rilevate sulle api prelevate in via Collina Faenza e analizzate da IZSLER (rapporto di prova n. 2021/147424 del 09.04.2021),
 - ad integrazione di quanto già comunicato con Scheda di controllo n. 0811437025493, fornisco ulteriori informazioni in parte anticipate in data 15/09/21 nel corso del sopralluogo verbalizzato con Scheda di controllo n. 0811437024569:

Quesito chiesto al laboratorio in relazione alle analisi chimiche: ricerca fitofarmaci + neonicotinoidi possibilmente glifosate (ricerca glifosate non eseguita)

Sostanza	Quantità (valori espressi in mg/kg, indicati dal Rapporto di prova IZSLER 2021/147424)	Quantità riferita alla singola ape (µg/ape)*	Attività principale della sostanza *	Tossicità della sostanza *	DL 50*** (µg/ape), valori indicativi*
Acetamiprid	0,047	0,0047	Insetticida	alta	8,09
Amitraz somma (somma di Amitraz, Formamide 0,058 e Formamidine 0,12)	0,33		Insetticida acaricida **	bassa**	
Tebuconazole	0,65	0,065	fungicida	media	83
Acrinathrin	0,11	0,011	Insetticida acaricida	alta	0,077
Coumaphos	0,75		Insetticida acaricida **	medio/bassa**	
Cyprodinil	0,25		fungicida	bassa	
Deltamethrin	0,18	0,018	insetticida	alta	0,002
Fipronil Sulfone	0,13	0,013	Insetticida acaricida	alta	0,004**
Fludioxonil	0,20		fungicida	bassa	
Taufluvinate	0,66	0,066	Insetticida acaricida	media	12
Pyriproxifen	0,014	0,0014	insetticida	media	74

* peso orientativo di 1 ape 0,1g (dal campione di api conferite a IZSLER, in vista delle prove virologiche sono state eseguite 4 verifiche del peso di 30 api, ottenendo valori compresi tra 3 g e 2,69 g)

* ove non indicato diversamente, i dati sono stati ottenuti dal Documento redatto a cura del Tavolo tecnico dell'Intesa nazionale per l'applicazione delle buone pratiche agricole e la salvaguardia del patrimonio apistico nei settori sementiero e ortofrutticolo - www.informamiele.it/tabelle-tossicita

** dati ricavati da altre fonti

*** DL50 è la quantità di una sostanza in grado di provocare la morte del 50% delle api di un determinato campione sottoposte alla sperimentazione

Alcaloidi pirrolizidinici nel miele e nel polline. Tabelle di tossicità per le api dei prodotti fitosanitari.



OSSERVATORIO
NAZIONALE
MIELE



GRAZIE PER L'ATTENZIONE