



# BIOGARD®

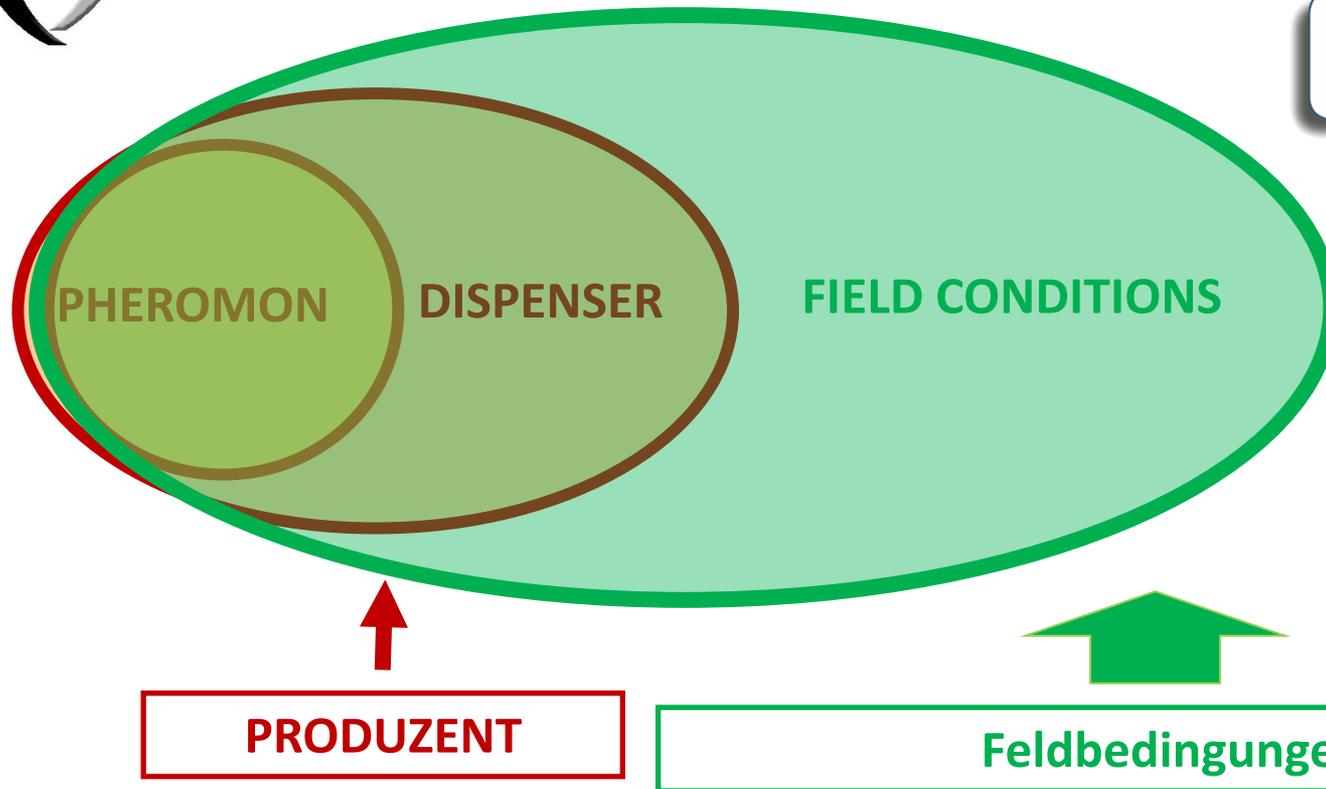
*biological First.*

## Verwirrungstechnik – Methode und Technologie

Baustein für die Bekämpfung von Schadschmetterlingen - Pflaumenwickler

Bundesseminar Steinfrucht, 03.12.2024





Um die Verwirrungstechnologie den lokalen Bedingungen der Anbaufläche anzupassen und eine richtige Konzentration der Pheromone auf der Anbaufläche zu gewährleisten:

**Technische Fähigkeiten des Anwenders sind besonders wichtig!!!**



# Pheromone

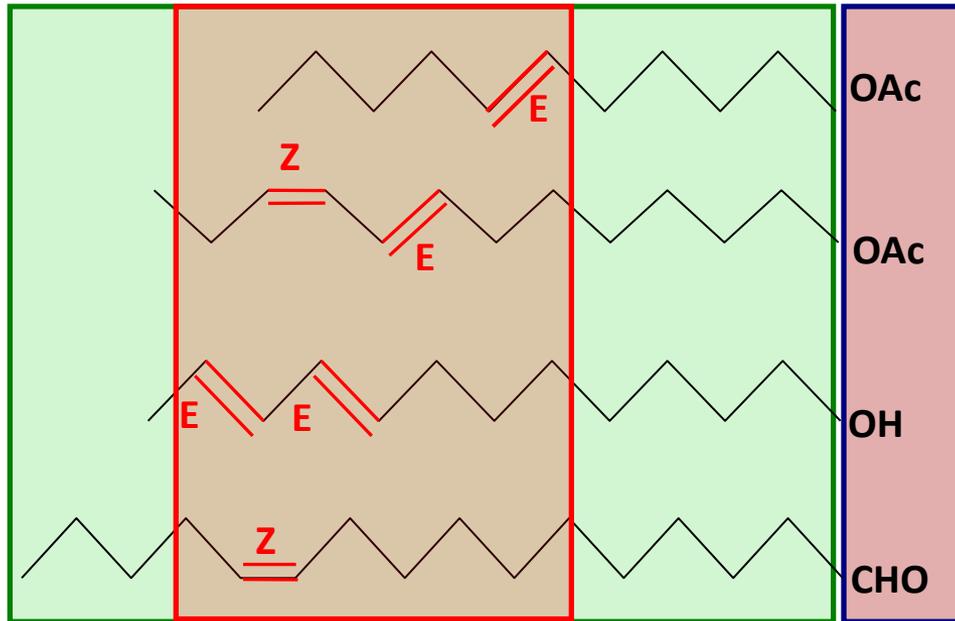
Chemische Besonderheiten bei Lepidopteren

Räumliche Position der Doppelbindung E or Z

Functionelle Gruppe

-OAc -OH -CHO

**ShinEtsu**  
PHEROMONES



**E5-10:Ac**

*Pfirsichmotte*

**E7Z9-12:Ac**

*Gekreuzter Traubenwickler*

**E8E10-12:OH**

*Apfelwickler*

**Z11-16:Al**

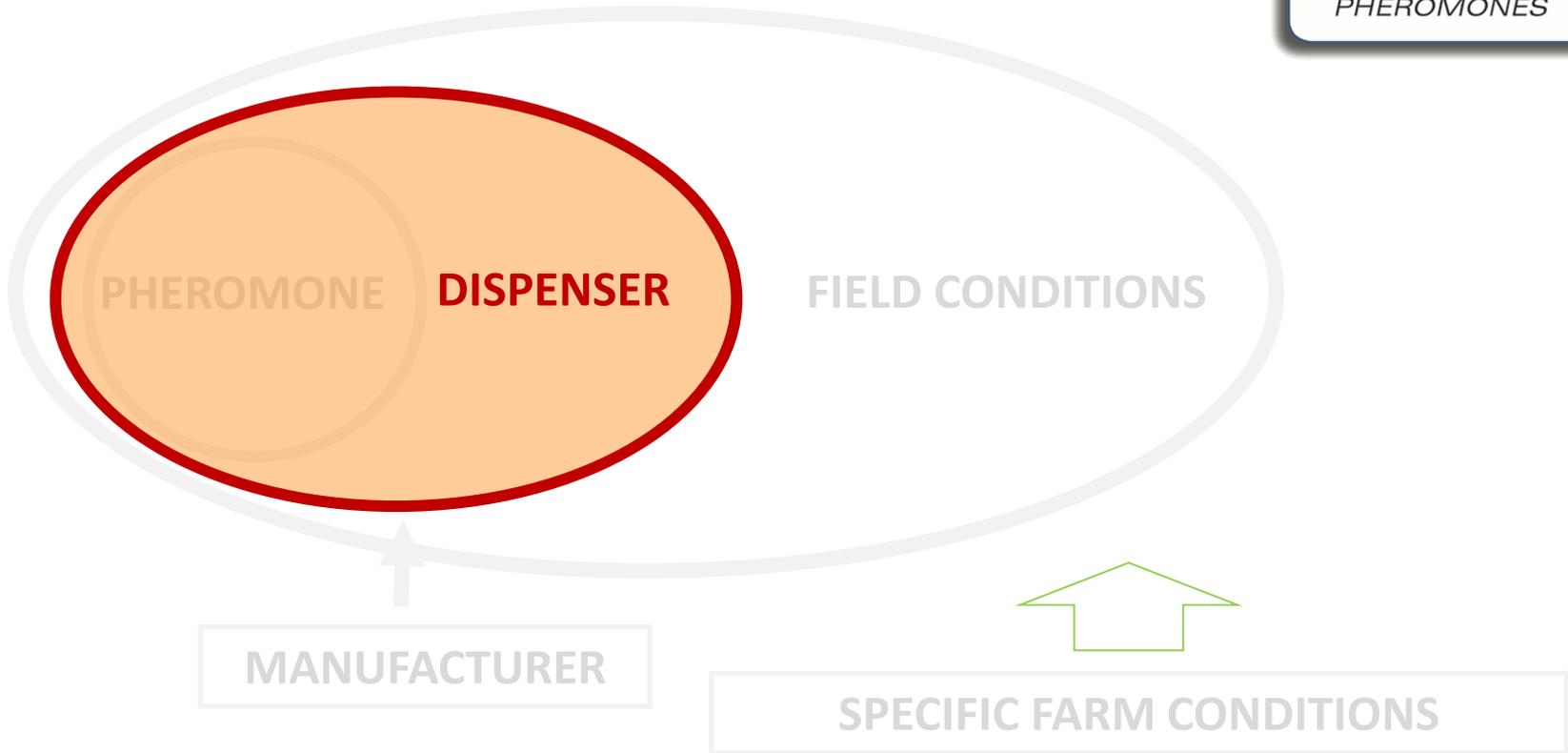
*Kohlschabe*

Länge der Kohlenstoffkette

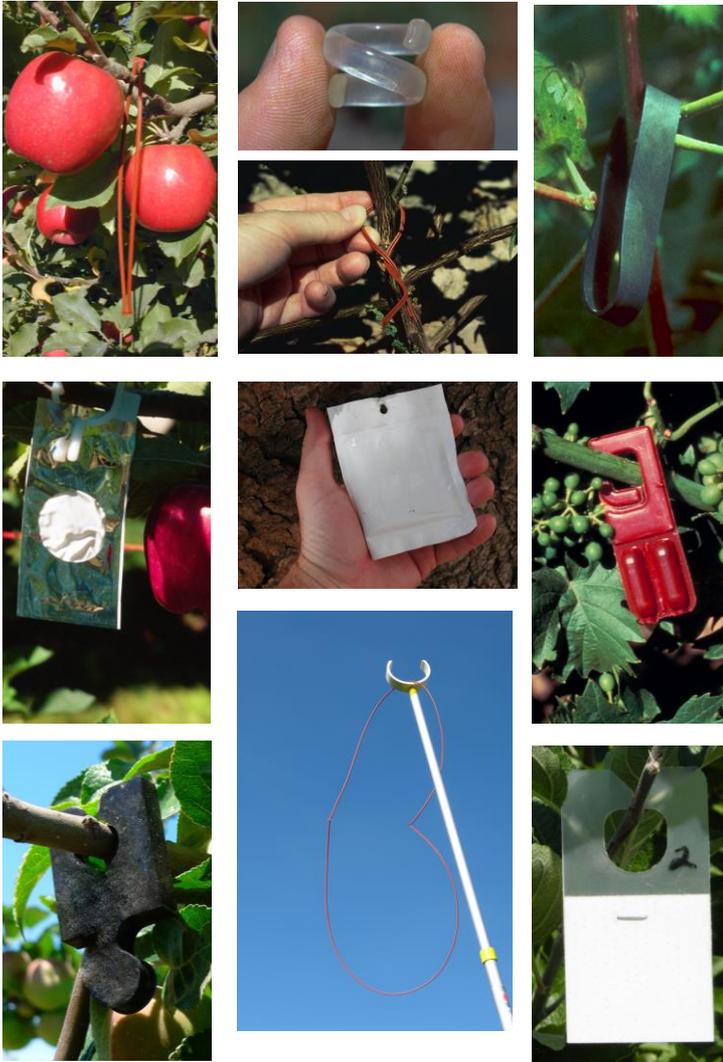
Funktionelle Gruppe, Länge der Kohlenstoffkette und die räumliche Position der Doppelbindungen haben Einfluss auf die Moleküleigenschaften

**ShinEtsu**  
PHEROMONES

*biological First.*

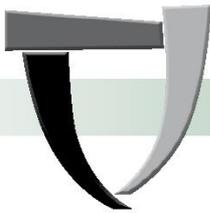


# Anwendung von Dispensern



Freisetzung = hoch, passiv, per Diffusion

- ❖ 100 – 1.000 Dispenser/ ha
- ❖ Manuelle oder mechanische Ausbringung
- ❖ Dauer der Freisetzung – komplette Saison
- ❖ Decken i.d.R. alle Generationen ab
- ❖ Unterschiedliche Freisetzungskarakteristika
- ❖ Sehr verlässlich



## **KAPILARE** Dispenser Form, Spaghetti

**hält die verdunstende Oberfläche über die gesamte Laufzeit konstant feucht, weniger Wind-anfällig wegen schlanker Form**

## Produktion mittels **EXTRUSION**

**hohe Präzision bei der Einhaltung der richtigen Wandstärke, Absicherung von einheitlichen Füllvolumen**



## Wandmaterial aus **POLYMEREN**

**unterschiedliche Materialien in Abhängigkeit von den chemischen und physikalischen Eigenschaften der flüchtigen Komponente, um einheitliche Freisetzung zu gewährleisten**

## Additive für Wandpolymere bringen **SCHUTZ**

**Schutzkomponenten gegen UV-Licht, Oxidation und Schimmelbildung**

# Shin-Etsu Dispenser

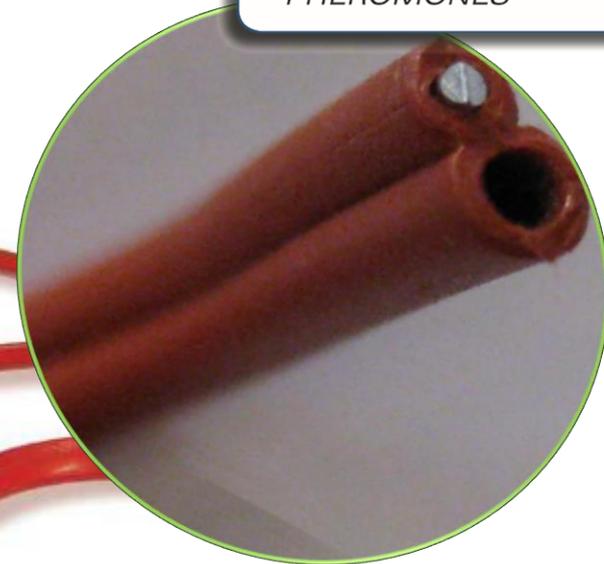
Technologie und Genauigkeit

**Shin-Etsu**  
PHEROMONES

Kapillaren



Kapillaren



**Einfacher Dispenser**

i.d.R.: einfacher Dispenser > höhere Aufwandmenge gegenüber doppelt = TT (twin tubes)



## A) PHEROMON-FREISETZUNG

### 1. DISPENSER SYSTEM

## B) PHEROMONE VERLUSTE IM FELD

### 1. WIND

*(BESONDERS WENN HÄUFIG UND OFT)*

### 2. VERDUNSTUNG – LUFTBEWEGUNGEN

*(SAISONAL, ZUNAHME IM SOMMER)*

### 3. FELDFORM UND GRÖSSE

*(UMGEBUNG)*

### 4. LAGE DES FELDES

*(HÄNGE, SENKEN, HÜGEL)*

### 5. BAUMHÖHE UND VEGETATION

*(ACHTUNG WENN >3,5 m, UNGLEICHMÄSSIGKEIT)*

### 6. ABSORPTION DURCH BODEN UND VEGETATION

*(PHEROMON-STRUKTUR)*

### 7. ENTMISCHUNG, BAKTERIEN, PILZE

*(PHEROMON-STRUKTUR)*

### 8. SPEZIELLE, LOKALE BEDINGUNGEN

*(STRASSEN, FLÜSSE, HÄUSER...)*

## A = INPUT

(0,1-1,5 g/ha/TAG)

**ShinEtsu**  
PHEROMONES

## B = VERLUST

**A – B = 20-100 NANOGRAMM m<sup>3</sup>**

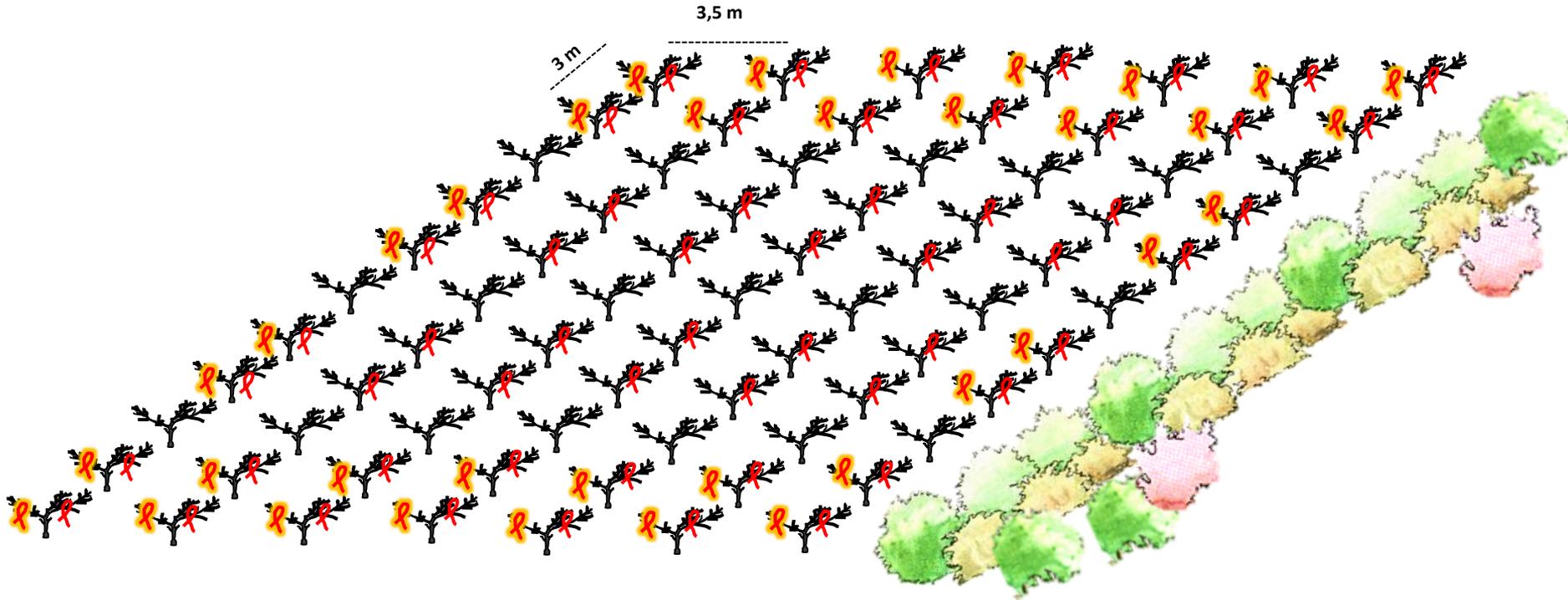
biological First.



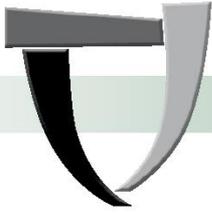
# Verwirrungstechnik

Ausbringungsmethode - Dosierung

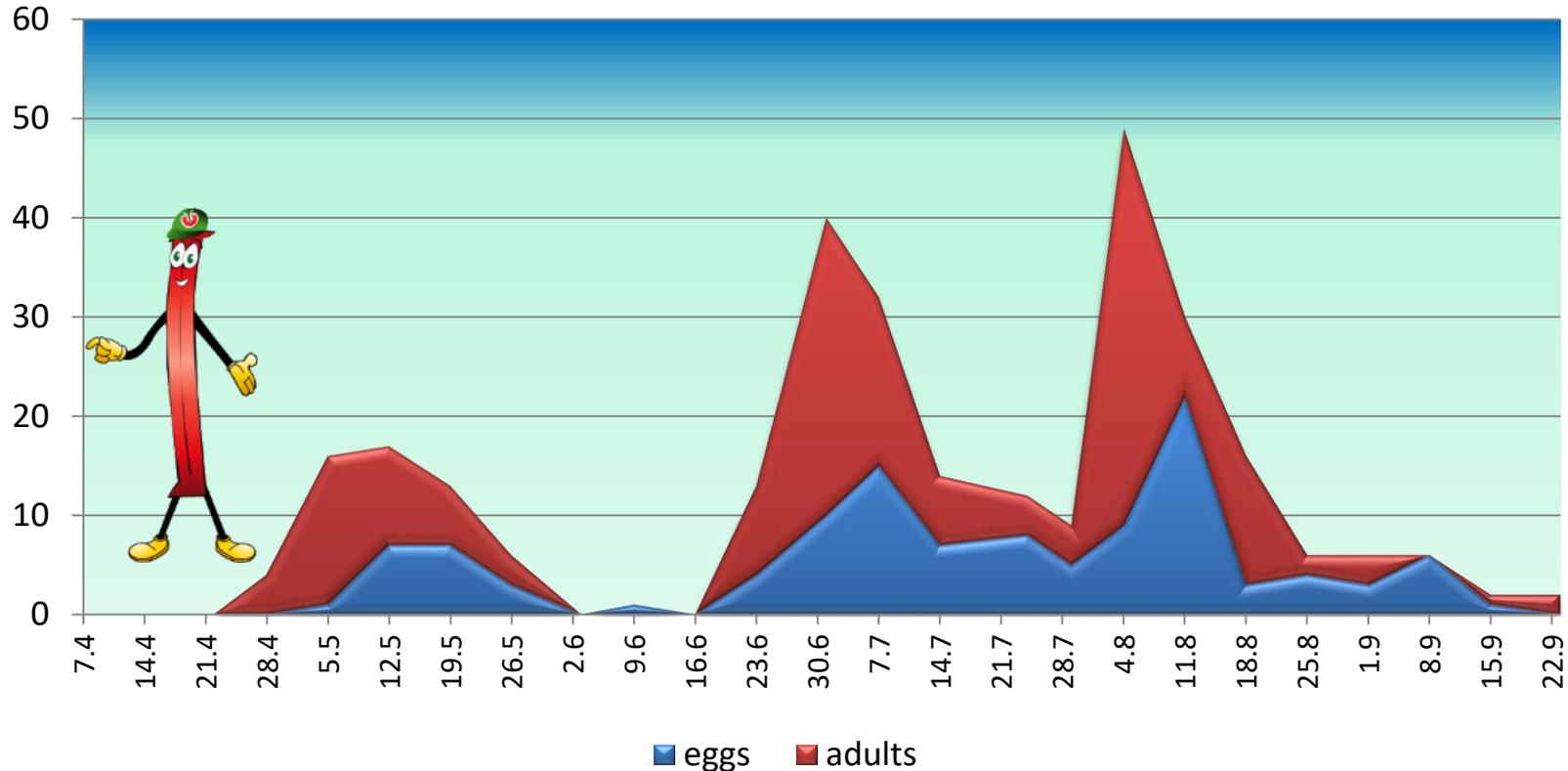
**ShinEtsu**  
PHEROMONES



**biological First.**



### Apfelwickler, Adulte und Eiablage - Bologna 2003 (ITALY)



Die Dispenser müssen vor dem Flugbeginn der Männchen der Zielorganismen im Bestand aufgehängt sein.

Im Zweifelsfall ist es besser die Dispenser eher zu früh als zu spät aufzuhängen!!!

Der Freisetzungszeitraum der Dispenser, welche in Äpfeln eingesetzt werden, reicht auf jeden Fall für ein Saison aus.



## Wind Effekt

### Wirkung von Wind auf die Dispenser

*Höhere Pheromon-Freisetzung ist die Folge von höherer Pheromon-Verdunstung auf der Dispenseroberfläche in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit*

### Einfluss der Windgeschwindigkeit an zwei Standorten

|               | Windgeschwindigkeit<br>(m/sec) | Freisetzungsrate<br>(mg/ha/h) | Pheromon Konzentration<br>(ng/m <sup>3</sup> ) |
|---------------|--------------------------------|-------------------------------|--|
| A. Viel Wind  | 2,5                            | 235                           | 1,2  |
| B. Wenig Wind | 1                              | 204                           | 2,5  |
| A/B           | 2,5                            | 1,15                          | 0,48   |

*Bei höheren Windgeschwindigkeiten ist die Pheromone-Freisetzungsrate höher aber die **Feld Konzentration ist geringer***

*In windarmen Gebieten ist die Pheromon-Freisetzungsrate geringer aber die **Feld Konzentration ist höher***



## Temperature Effekte

### Einfluss der Temperatur auf die Dispenser

#### *Pheromon-Freisetzungsrate in Abhängigkeit von der mittleren Temperatur*

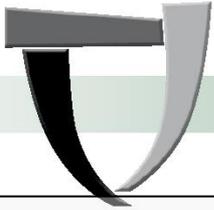
*Es ist wichtig eine Freisetzungsrate in Korrelation zur Temperatur aufrecht zu erhalten*

#### Field effect

| Season          | Freisetzungsrate (g/ha/Tag) | Pheromon Konzentration (ng/m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|-----------------------------|---|
| Sommer (30° C)  | 4,3                         | 20  |
| Frühling (10°C) | 1,9                         | 19  |

**Höhere Pheromon Freisetzungsrate bei höherer Temperatur**

**Aber die Pheromon Konzentration im Bestand bleibt nahezu gleich, da bei höheren Temperaturen die vertikalen Luftbewegungen zunehmen**



### Pheromon Fallen



Visuelle Schadenskontrolle während der Wachstumsphase





# Isomate OFM Rosso flex

technische Einzelheiten und der Einsatz zur Kontrolle von

- 1) Pflaumenwickler (*Cydia/ Grapholita funebrana*) >>>
- 2) Kleiner Fruchtwickler (*Cydia/ Grapholita lobarzewskii* in Apfel)
- 3) Pfirsichwickler (*Grapholita molesta*)

durch das Verfahren der Verwirrungstechnik





# Pflaumenwickler

## paläarktisches Auftreten

- Der Pflaumenwickler ist ein wichtiger Schädling in Pflaumen und Zwetschgen. Der Schädling befällt auch andere Pflanzen, wie Schlehe, Aprikose und Pfirsich
- Der Frühbefall (Juni/ July) äußert sich in violett verfärbten Früchten, welche vorzeitig herunterfallen.
- Im August/ September erfolgt der Spätbefall, welcher an Gummifluß aus den Einbohrlöchern und Frasskammern um den Stein herum zu erkennen ist. In den Frasskammern befindet sich Kot – die befallenen Früchten reifen vorzeitig und werden weich.



© Christoph Hoyer





# Pflaumenwickler

## Biologie

- Der Pflaumenwickler tritt in Deutschland in 1,5 bis 2 Generationen auf.
- Die ausgewachsene Raupe überwintert in einem Kokon z.B. unter Rindenschuppen. Im Frühjahr verpuppen sich die Raupen. Die Flugzeit beginnt (April-) Mai-August. Die abgelegten Eier entwickeln binnen 9-15 Tagen zu jungen Raupen, welche sich sehr schnell (min.!) in die Früchte einbohren.
- Die befallenen Früchte der ersten Generation fallen ab.
- Der wesentliche Schaden entsteht durch späteren Befall – insbesondere auf späten Pflaumen- und Zwetschgensorten.



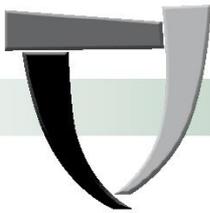


# Isomate OFM Rosso flex

## aktuellere Versuche - Strategiesuche

- Insegar war lange „das Mittel der Wahl“, 2024 vermutlich letzte §53 Genehmigung
- Exirel und Minnecto One mit jeweils einer Behandlung zugelassen
- Coragen 2024 über §53 genehmigt mit 2 Behandlungen
- Harpun ??, Affirm ????
- Exirel, Minnecto One und Coragen: alle Wirkstoffgruppe 28, Ryanodine

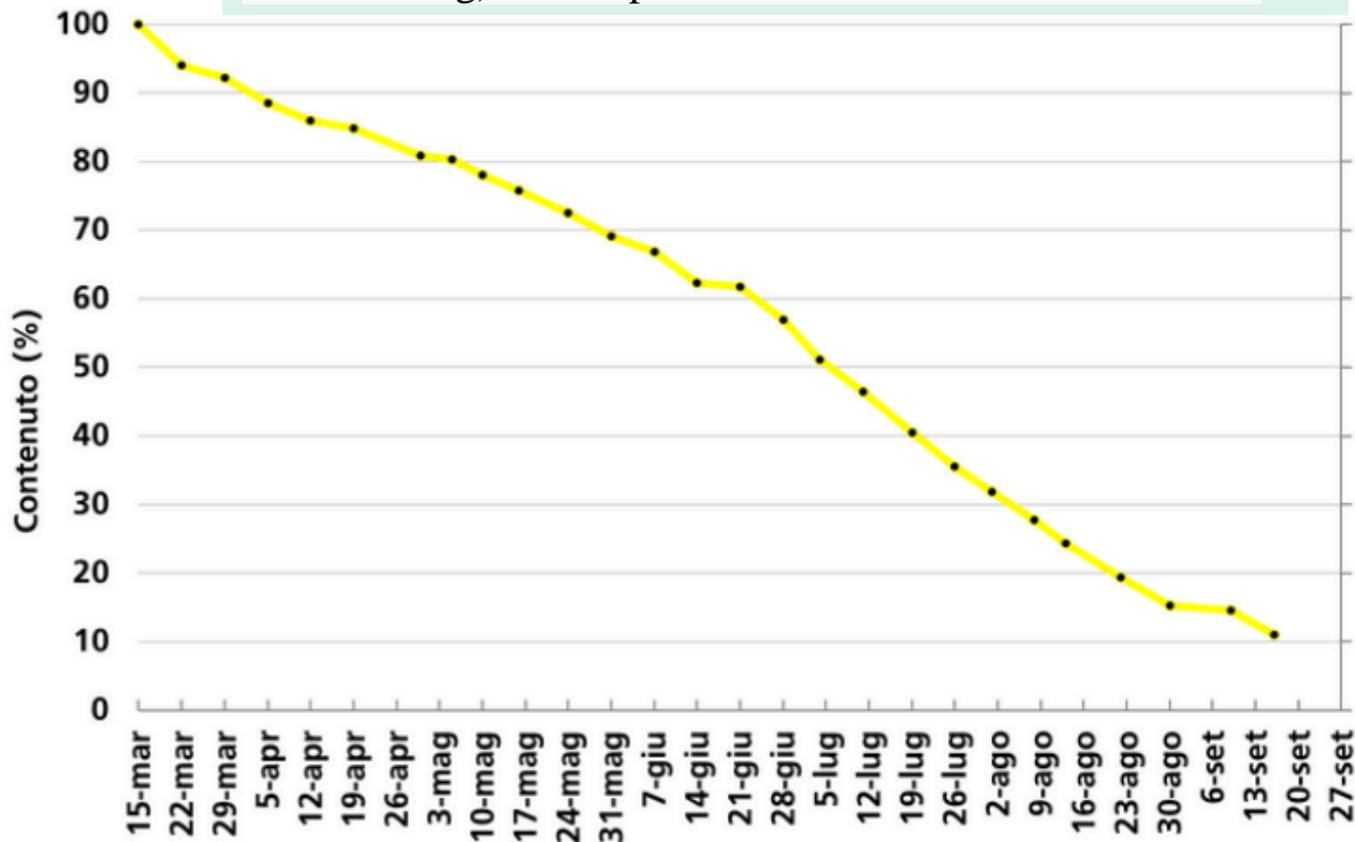




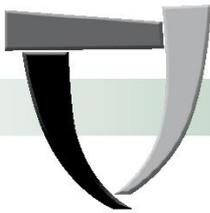
# Isomate OFM Rosso flex

aktuellere Versuche - Strategiesuche

Gravimetrische Analyse der Restfüllung (in % der Pheromon-Formulierung) der Dispenser von Isomate OFM Rosso flex



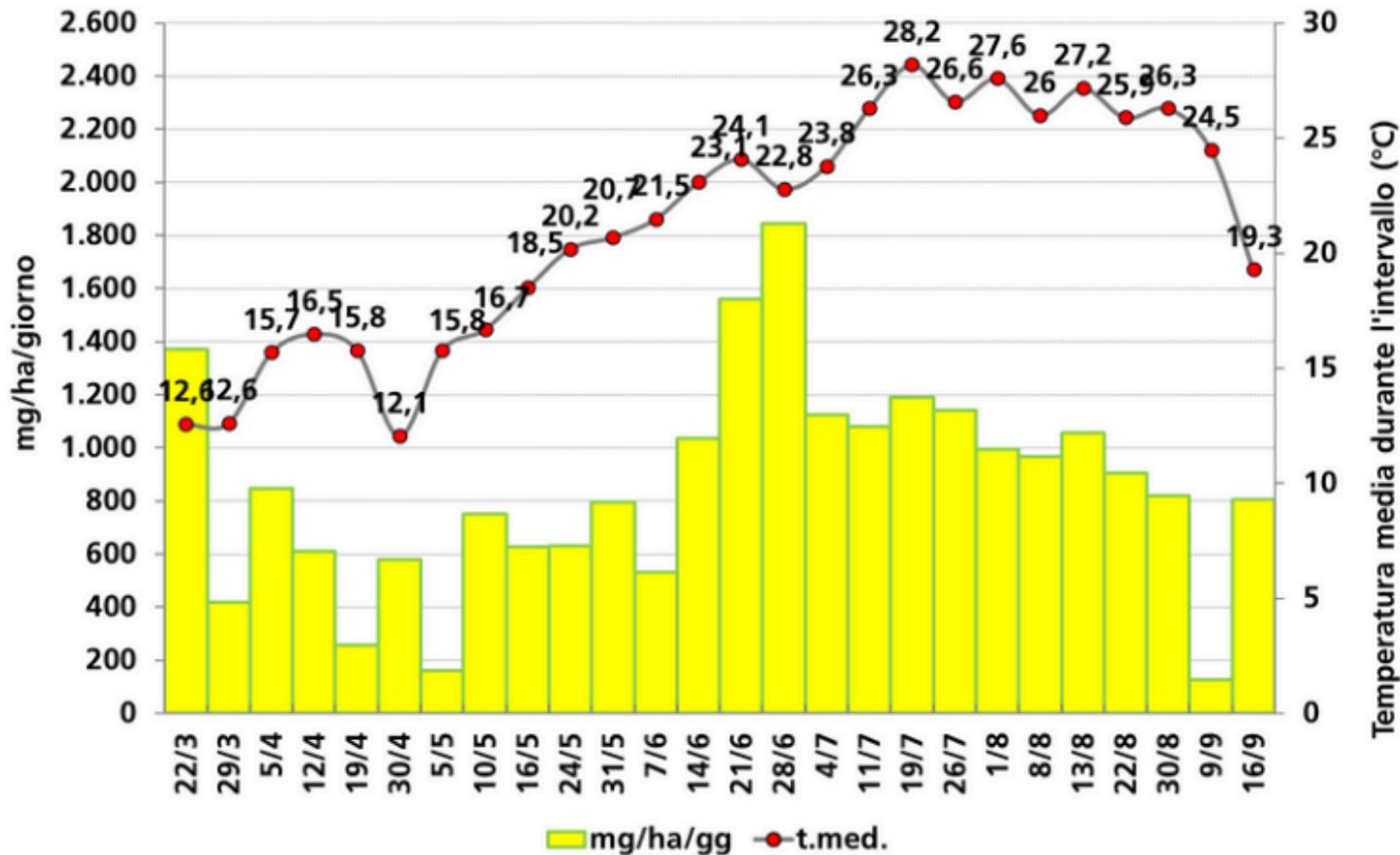
Freisetzungskurve  
der Pheromone aus  
Isomate OFM  
Rosso flex (Cesena)  
von M. März bis E.  
September 2024



# Isomate OFM Rosso flex

## aktuellere Versuche - Strategiesuche

Gravimetrische Analyse der Freisetzung (in mg der Pheromon-Formulierung pro ha und Tag) bei Isomate OFM Rosso flex



Freisetzung der Pheromone je Tag aus Isomate OFM Rosso flex (Cesena) von M. März bis E. September, Durchschnittstemperaturen



## Zusammenfassung des Abschlussberichtes

(FH Geisenheim, LWO Weinsberg, DLR)

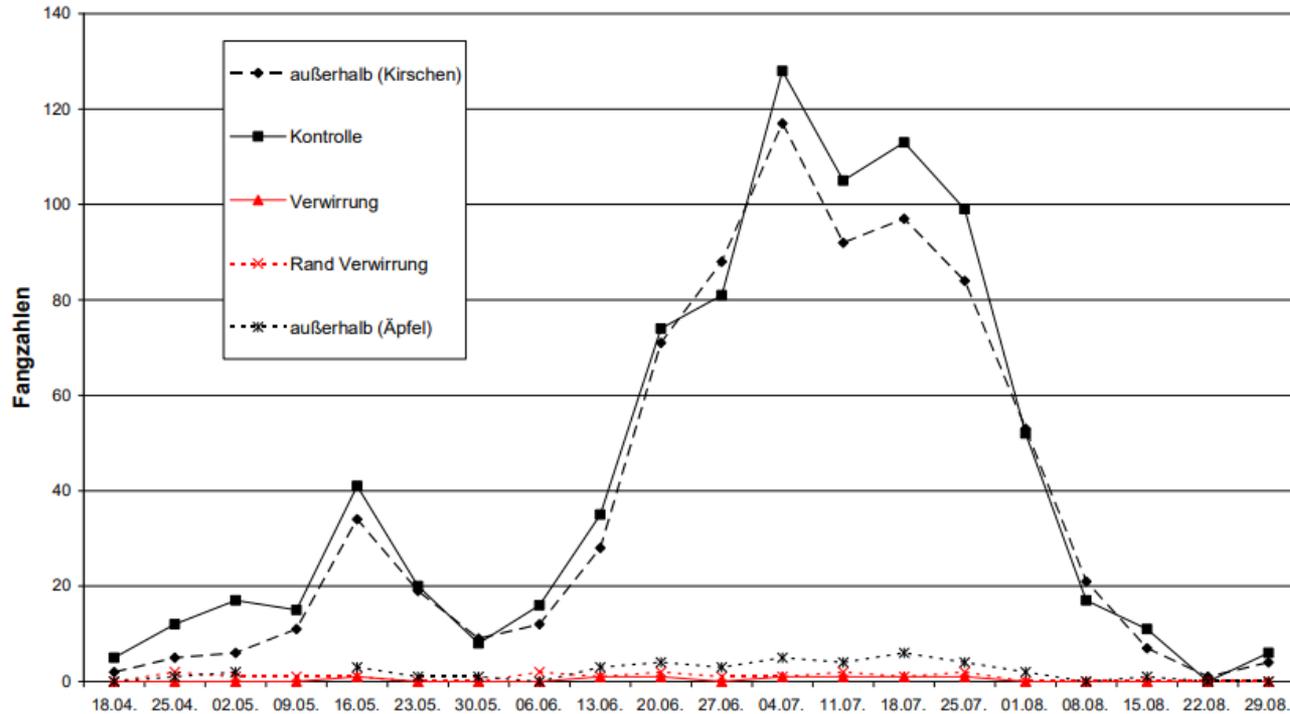
- Berichtszeitraum: 12.04.2007 bis 31.03.2012
- **Verwirrungsversuche im Freiland an 6 Standorten über 3 Jahre (Auswahl)**
  - Versuche auf 0,9-1,5 ha Gesamtfläche >> verwirrte Fläche deutlich kleiner als 2 ha

# Isomate OFM Rosso flex

## aktuellere Versuche - Strategiesuche



Flugverlauf Pflaumenwickler 2007  
Standort: Betrieb Stefan Hommer, Kettig



**Flugverlauf und Prozentualer Pflaumenwicklerbefall der 1. und 2. Generation; Standort Hommer (1,5 ha incl Kontr.), Kettig; Versuchsjahr 2007**

- **Zweite Generation stark aber Befall gering**
- **Pheromonwolke funktioniert**

### 1. Generation

#### Kontrolle

#### Pheromonverwirrung

| Baum | Boden | Baum | Boden |
|------|-------|------|-------|
| 1,28 | 3,23  | 0,10 | 1,68  |

### 2. Generation

#### Kontrolle

#### Pheromonverwirrung

|      |      |
|------|------|
| 1,33 | 0,27 |
|------|------|

Abschlussbericht zum Verbundforschungsprojekt  
Nr.06OE198, 06OE057 und 06OE348

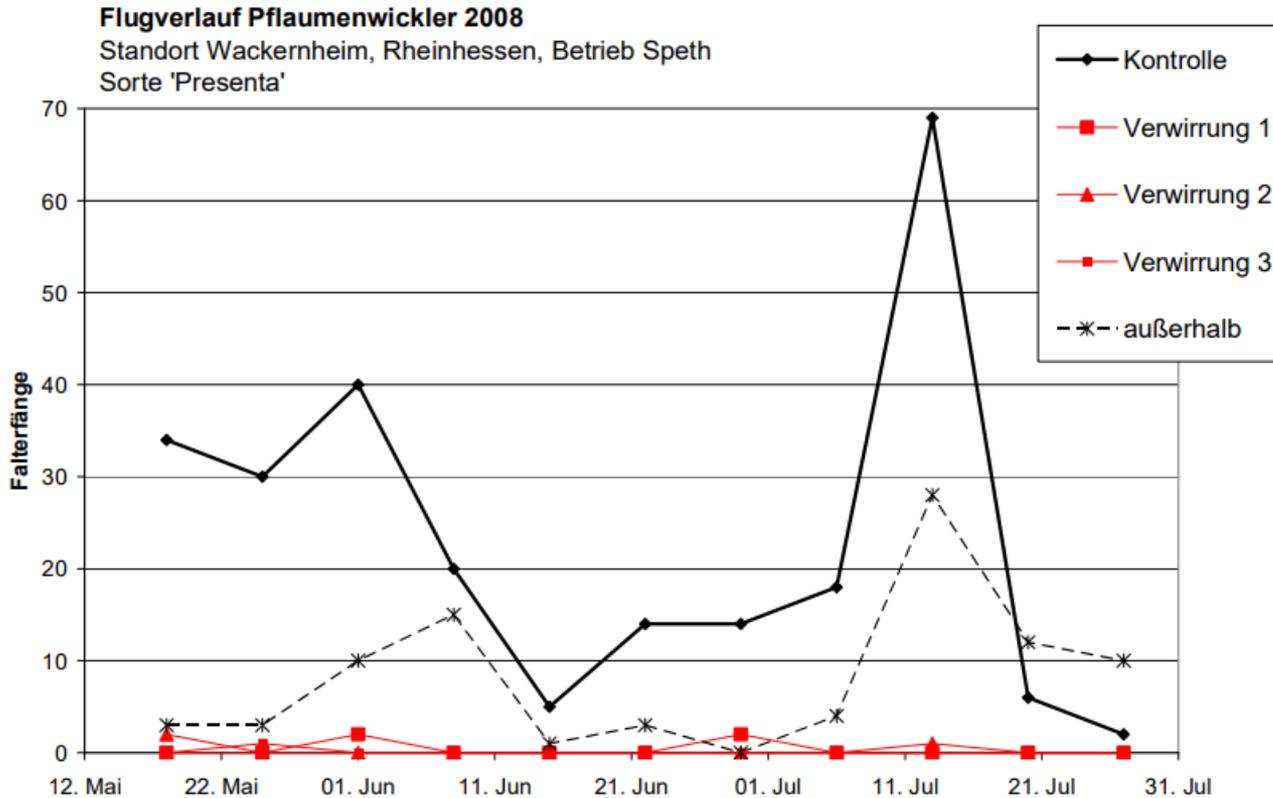
# Isomate OFM Rosso flex

## aktuellere Versuche - Strategiesuche



### Flugverlauf des Pflaumenwicklers am Standort Wackernheim (0,9 ha incl. Kontr.); Sorte 'Presenta'; Versuchsjahr 2008

- Pheromonwolke funktioniert
- Starke zweite Generation resultiert hier starken Befall
- Ergänzende Insektizide wären nötig gewesen



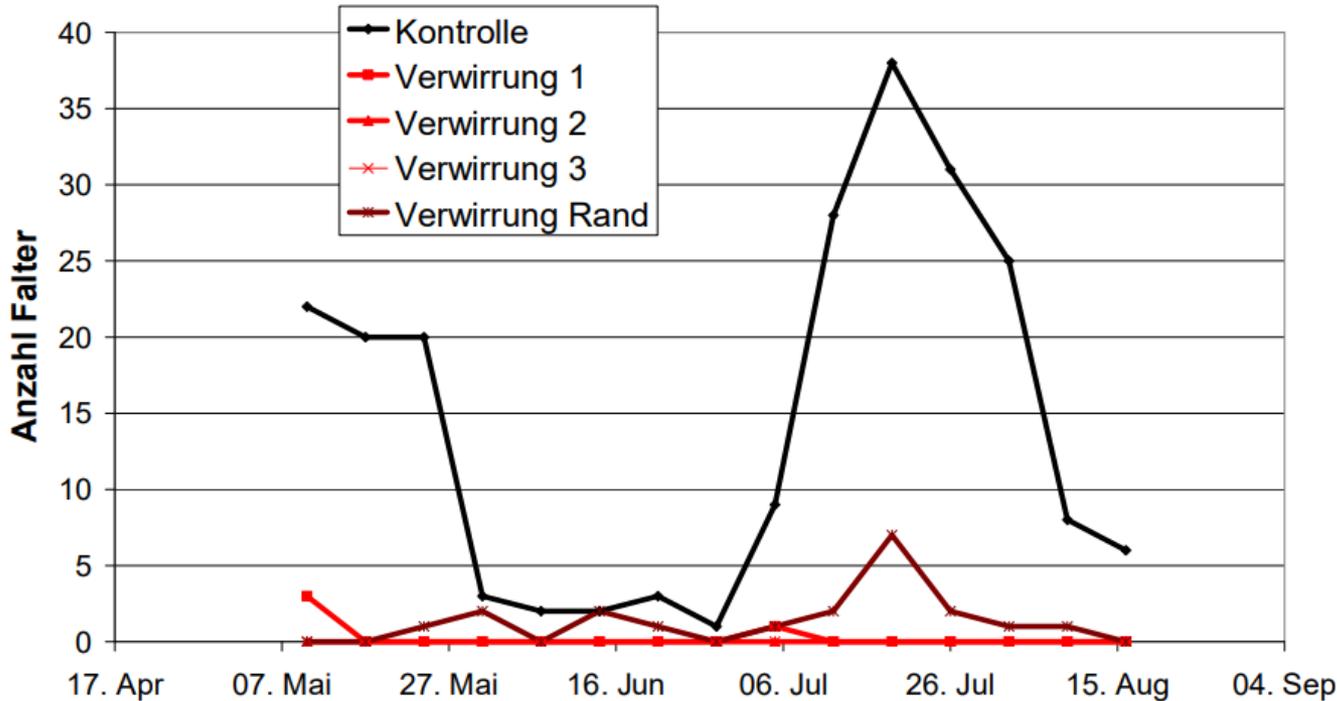
|               | % Befall  |                    | Wirkungsgrad |
|---------------|-----------|--------------------|--------------|
|               | Kontrolle | Pheromonverwirrung |              |
| 1. Generation | 3,44      | 2,96               | 14 %         |
| 2. Generation | 26,7      | 15,4               | 42 %         |

Abschlussbericht zum Verbundforschungsprojekt  
Nr.06OE198, 06OE057 und 06OE348

# Isomate OFM Rosso flex

## aktuellere Versuche - Strategiesuche

Flugverlauf Pflaumenwickler, 'Presenta'



Flugverlauf des Pflaumenwicklers am Standort Wackernheim (0,9 ha incl. Kontr.); Sorte 'Presenta'; Versuchsjahr 2009

- Zweite Generation moderat
- Pheromonwolke funktioniert
- Randabhängung wichtig
- Verwirrung zeigt gutes Ergebnis

|               | % Befall  |                    | Wirkungsgrad |
|---------------|-----------|--------------------|--------------|
|               | Kontrolle | Pheromonverwirrung |              |
| 1. Generation | 0,61      | 0,09               | 85 %         |
| 2. Generation | 6,1       | 1,7                | 72 %         |

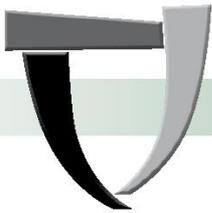
Abschlussbericht zum Verbundforschungsprojekt  
Nr.06OE198, 06OE057 und 06OE348



## Zusammenfassung des Abschlussberichtes

(FH Geisenheim, LWO Weinsberg, DLR)

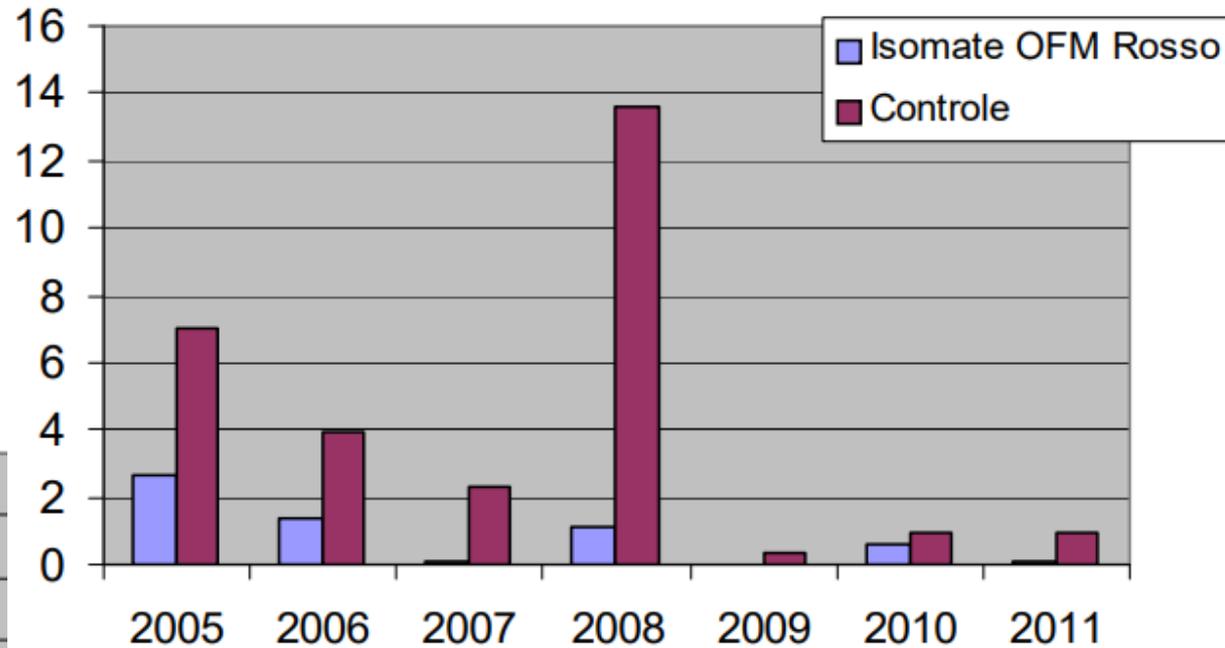
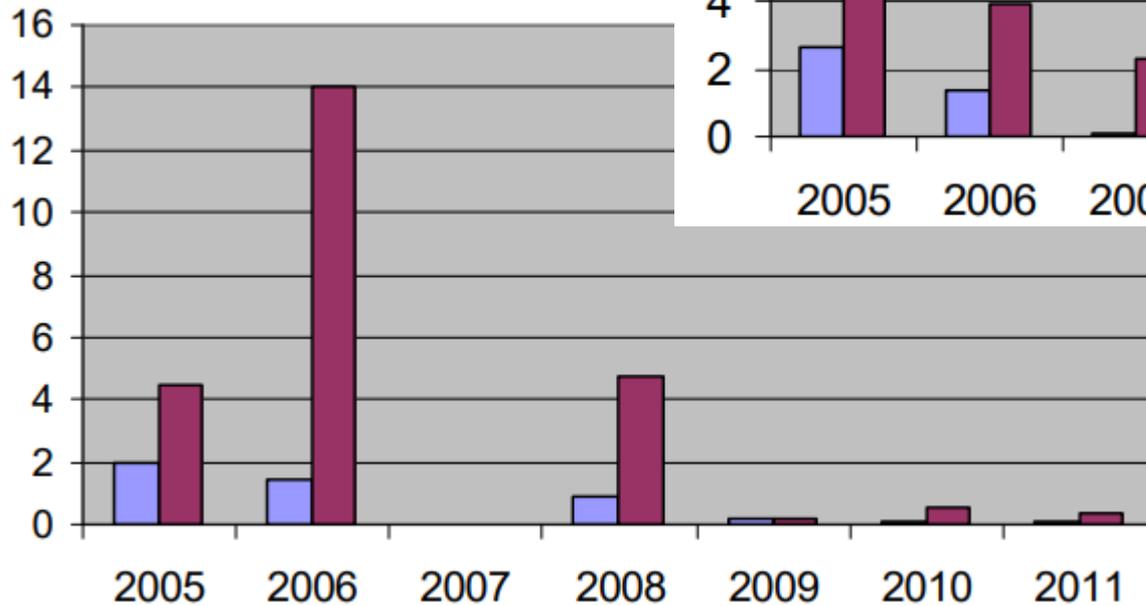
- Pheromonfallen in den verwirrten Versuchparzellen fingen nur vereinzelt Pflaumenwickler. Die **Pheromonwolke durch Isomate OFM Rosso flex funktioniert.**
- Eine hohe Effektivität der Verwirrung hängt auch von Randfaktoren, Struktur der Umgebung und dem Fruchtbehang ab. Bei gutem Fruchtbehang, niedrigem Befallsniveau und einer effektiven Randabhängung **kann die Verwirrung den Befall um bis zu 90 % reduzieren.**
- Bei **klein parzellierten Flächen**, angrenzenden Schlehen- oder **Streuobst**beständen und **niedrigem Fruchtbehang** stößt die Wirkung der Verwirrung jedoch an ihre **Grenzen.**
- **Randabhängung** ist wichtig (äußere Baumreihe, an Zäune, ggf. in angrenzende Kulturen)
- Hohe Bäume sollten auf zwei Ebenen abgehängt werden.



# Isomate OFM Rosso flex

## aktuellere Versuche - Strategiesuche

**Prozent befallene Pflaumen durch Pflaumenwickler durch die 1. Generation (unten, WG 71% gemittelt, und die 2. Generation (rechts, WG 76% gemittelt)**



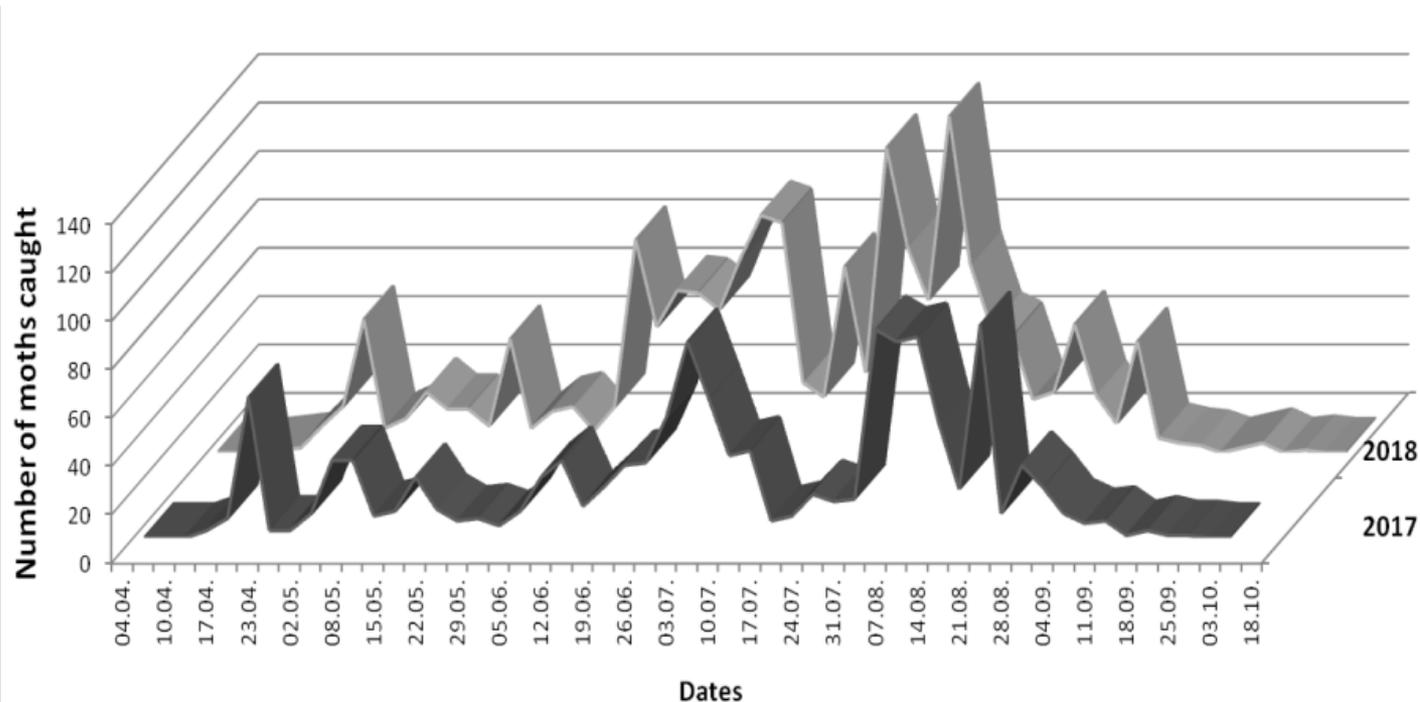
Aus Präsentation Gerjan Brouwer, DLV Plant, NL



# Isomate OFM Rosso flex

## aktuellere Versuche - Strategiesuche

Fänge in Monitoring Fallen in der Standardparzelle in der Nähe, 7/8 chemische Behandlungen, Gesamtfänge *Cydia funebrana*: 1209 in 2017 und 1865 in 2018, innerhalb der Verwirrung 2017 keine und 2018 einzelne Fänge, 3 Generationen



Verwirrungsversuch in Pflaume - Pflaumenwickler in der Region Plovdiv, südl. Zentral-Bulgarien, Pflanzung der Pflaumenanlage Frühjahr 2012. 2 Versuchsjahre: 2017 and 2018, Verwirrte Fläche 2,5 ha mit Isomate OFM TT (300 d./ ha)

Stefanova et al., Pheromones and Other Semiochemicals in Integrated Production and Integrated Protection of Fruit Crops IOBC-WPRS Bulletin Vol. 146, 2019 pp. 64-68



# Isomate OFM Rosso flex

## aktuellere Versuche - Strategiesuche

Schaden in % (Stichprobe jeweils 1000 Früchte) in der verwirrten Parzelle (Trial) and dem Standard (Reference, 7/8 x Insektizid, mögl. Resistenzen wurden diskutiert)

Verwirrungsversuch in Pflaume - Pflaumenwickler in der Region Plovdiv, südl. Zentral-Bulgarien, Pflanzung der Pflaumenanlage Frühjahr 2012. 2 Versuchsjahre: 2017 and 2018, Verwirrte Fläche 2,5 ha mit Isomate OFM TT (300 d./ ha)

Stefanova et al., Pheromones and Other Semiochemicals in Integrated Production and Integrated Protection of Fruit Crops IOBC-WPRS Bulletin Vol. 146, 2019 pp. 64-68

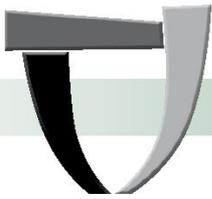
| 2017           |           |               | 2018           |           |               |
|----------------|-----------|---------------|----------------|-----------|---------------|
| Date           | Trial (%) | Reference (%) | Date           | Trial (%) | Reference (%) |
| June 7         | 0.0       | 0.1           | June 5         | 0.0       | 0.1           |
| June 15        | 0.0       | 1.3           | June 18        | 0.0       | 1.1           |
| July 10        | 0.0       | 1.9           | July 13        | 0.0       | 2.1           |
| July 31        | 0.0       | 3.2           | July 29        | 0.1       | 4.7           |
| August 10      | 0.5       | 7.9           | August 15      | 0.6       | 6.8           |
| Before harvest | 0.5       | 9.2           | before harvest | 0.6       | 7.1           |
| at harvest     | 0.5       | 9.2           | at harvest     | 0.6       | 7.1           |



# Isomate OFM Rosso flex

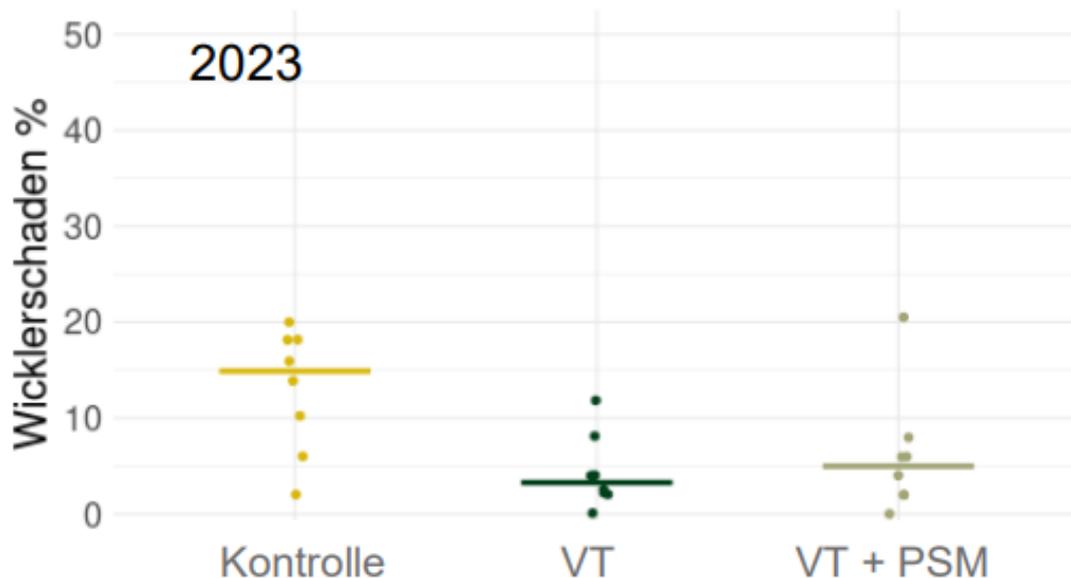
aktuellere Versuche - Strategiesuche

Zusammenfassung von



## Verwirrungstechnik Hochstamm

0.9 ha; Fellenberg



### Zusammenfassung von verschiedenen Praxisversuchen

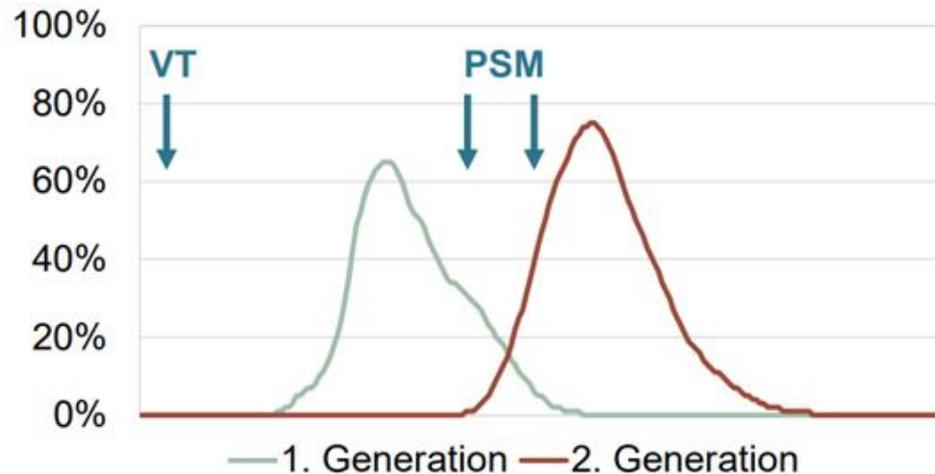
- Versuchsfläche nur 0,9 ha entgegen mindestens 2 ha lt. CBC-Empfehlung
- Verwirrungstechnik und VT + PSM wirken im Vergleich zu unbehandelt
- Allerdings große Streuung

Barbara Egger, Julien Kambor, Extension Obstbau  
Agroscope, CH-8820 Wädenswil; [www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch)



# Isomate OFM Rosso flex

## aktuellere Versuche - Strategiesuche



- Verwirrungstechnik
- (Insektenschutznetz)
- Prognosemodell
- Schadschwelle
- Chemische Bekämpfung

Konzept von Agroscope, Schweiz, Strategieveruche zum Pflaumenwickler seit 2018

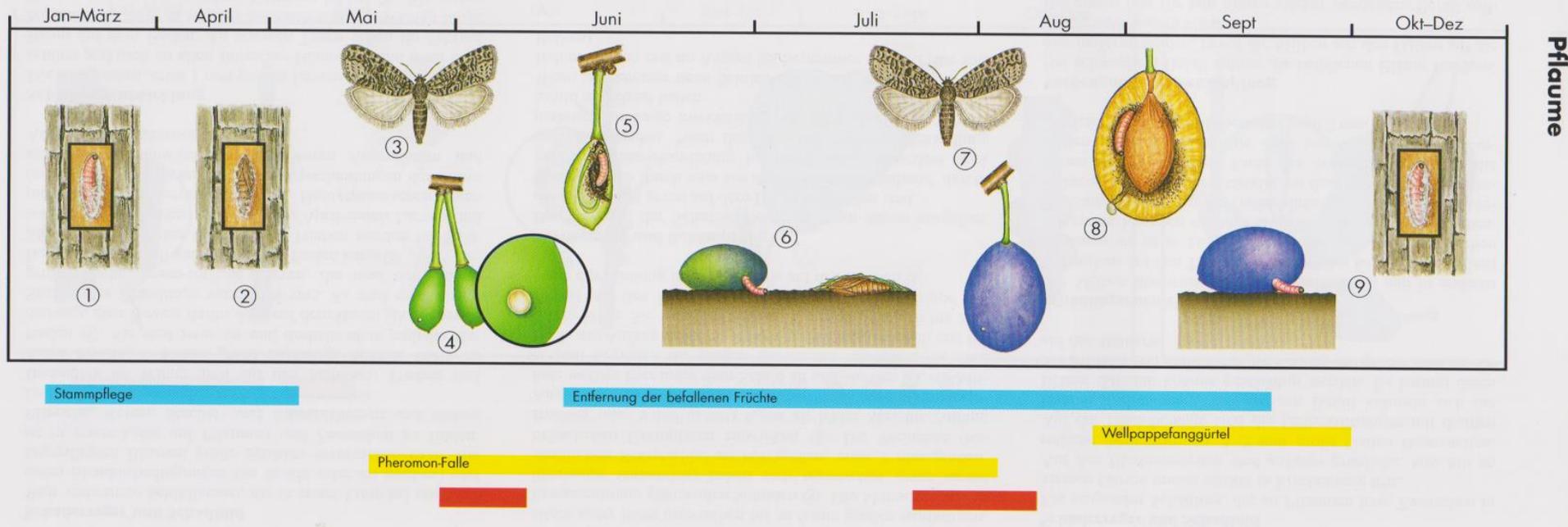


# Pflaumenwickler

## Lebenszyklus

aus Griegel 2001

### Pflaumenwickler



Pflaume

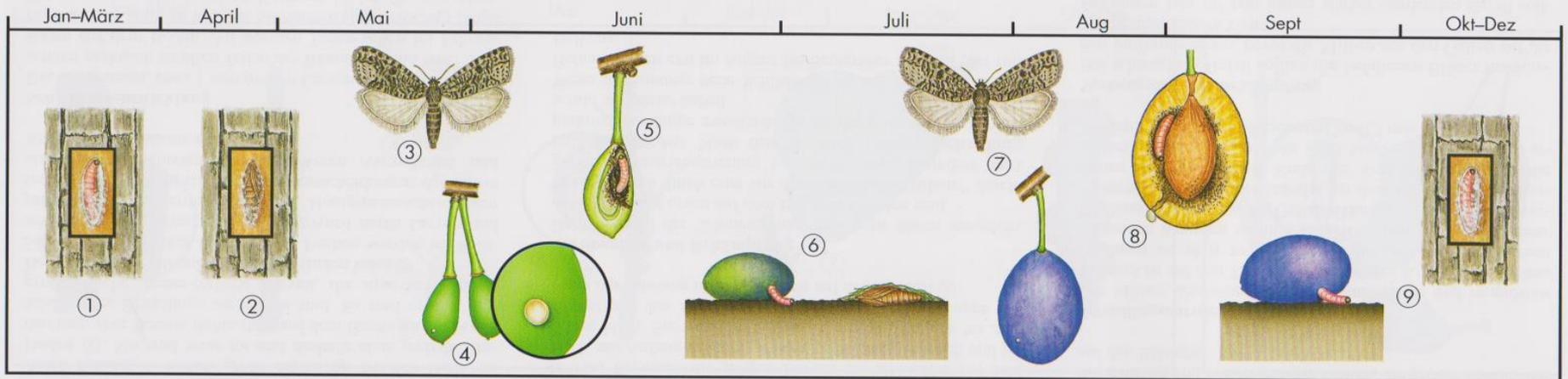


# Pflaumenwickler

## Bekämpfungsmöglichkeiten

aus Griegel 2001

### Pflaumenwickler



Stammpflege

Entfernung der befallenen Früchte

Wellpappefanggürtel

Pheromon-Falle

Nematoden

(> 8°C)

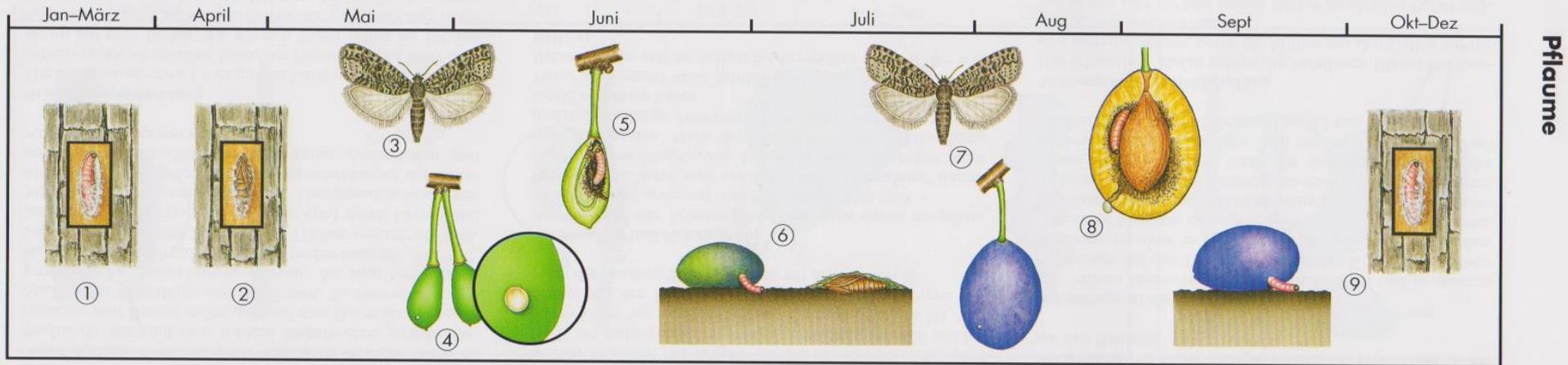


# Pflaumenwickler

## Bekämpfungsmöglichkeiten

aus Griegel 2001

### Pflaumenwickler



Stammpflege

Entfernung der befallenen Früchte

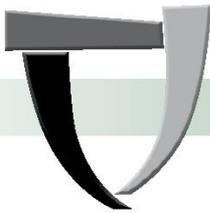
Wellpappefanggürtel

Pheromon-Falle

Nematode  
n (> 8°C)

Isomate OFM  
Rosso flex  
500 D. / ha

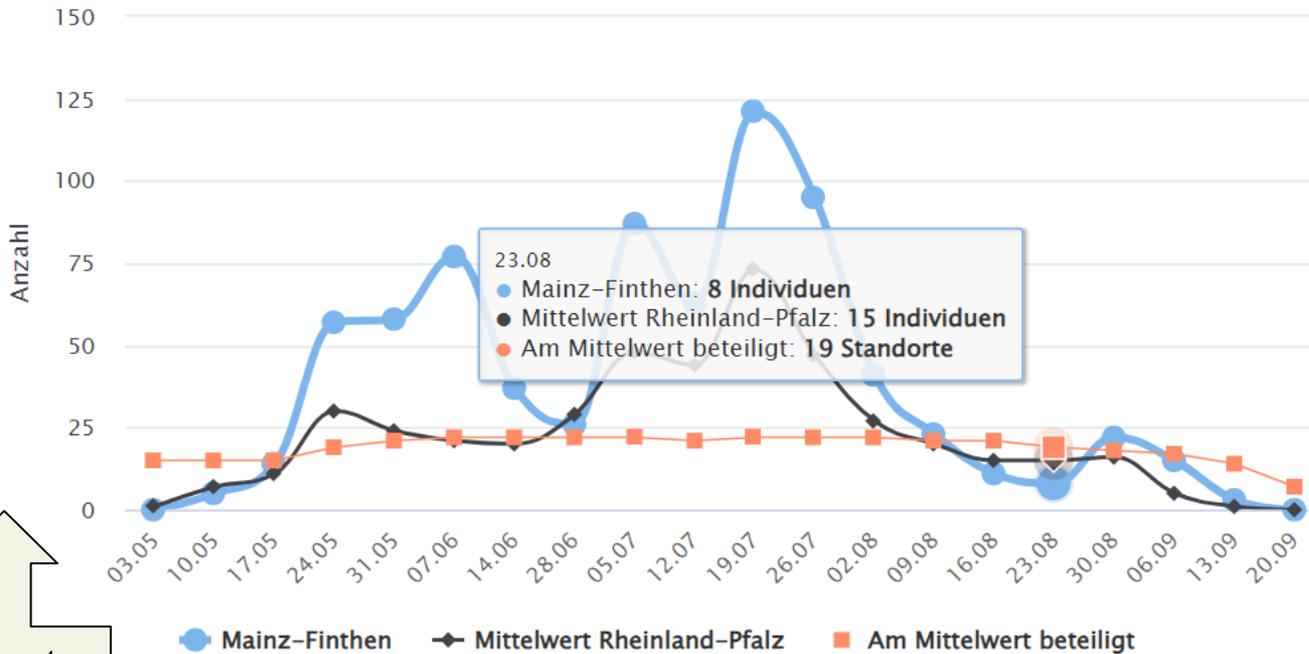
**biological First.**



# Pflaumenwickler

## Bekämpfungsmöglichkeiten

Flugverlauf Pflaumenwickler – Mainz–Finthen



↑  
**Isomate  
OFM  
Rosso  
flex**

Quelle: Agrarmeteorologie Rheinland-Pfalz

Aufhängen der 500 Dispenser pro Hektar vor dem Flugbeginn! laut lokalem Warndienst  
Laufzeit der Dispenser reicht aus bis Ende 2. Generation



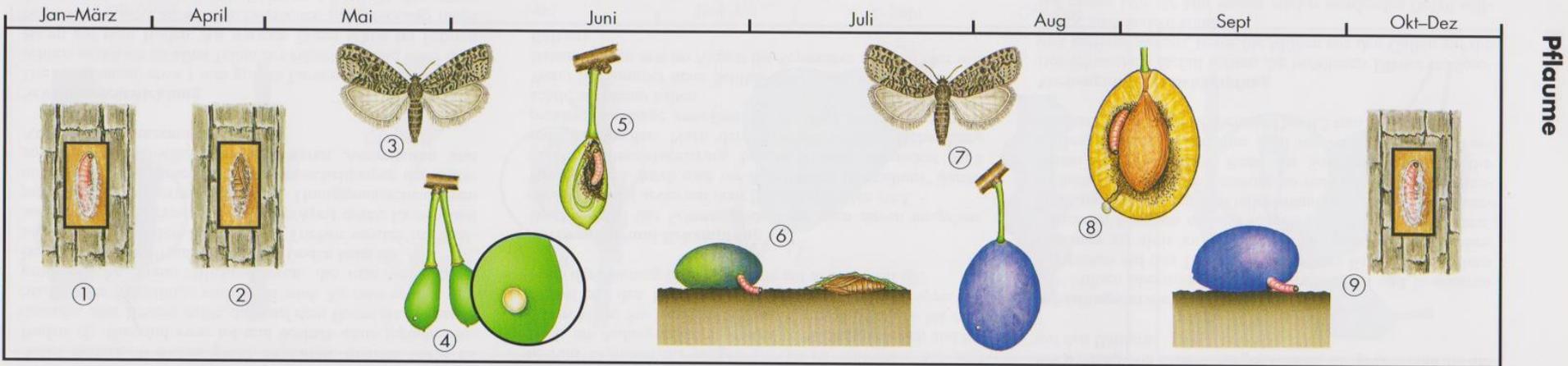


# Pflaumenwickler

## Bekämpfungsmöglichkeiten

aus Griegel 2001

### Pflaumenwickler



Stammpflege

Entfernung der befallenen Früchte

Wellpappefanggürtel

Pheromon-falle

Nematoden  
( $> 8^{\circ}\text{C}$ )

Isomate  
OFM  
Rosso flex

Insektizid zu 1.  
Generation, falls  
vorhanden  
BT, Pyrethrum  
schwierig, da  
Einbohren sehr schnell



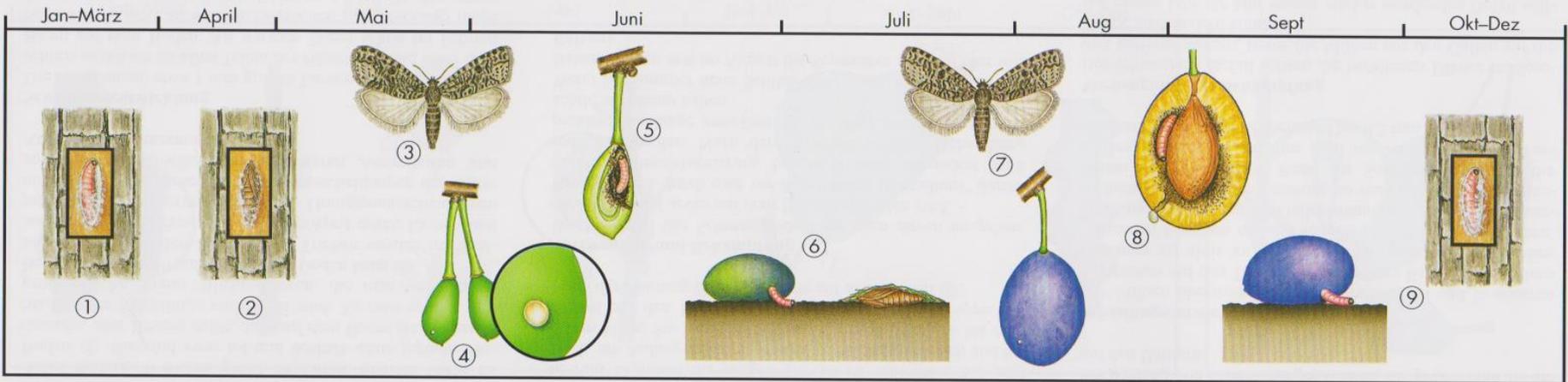
# Pflaumenwickler

## Bekämpfungsmöglichkeiten

aus Griegel 2001

### Pflaumenwickler

Pflaume



Stammpflege

Entfernung der befallenen Früchte

Wellpappefanggürtel

Pheromon-Falle

Nematoden  
( $> 8^{\circ}\text{C}$ )

Isomate  
OFM  
Rosso flex

Insektizid zu 1.  
Generation, falls  
vorhanden  
BT, Pyrethrum  
schwierig, da  
Einbohren sehr schnell

Insektizid zu Beginn  
der 2. Generation (1-  
3% Befall)  
Verfügbarkeit bisher  
unklar

**biological First.**



# Pflaumenwickler

## Zusammenfassung

### Isomate OFM Rosso flex – das ist wichtig

- Anwendung vor Flugbeginn
- Dosierung 500 Dispenser pro Hektar (~Raster 4 x 5 m)
- Mindestfläche für die Verwirrung 2 ha (Agroscope, CH, berichtet, dass auch 0,7 ha in isolierter Lage und geringem Befall funktioniert)
- Die Ränder der verwirrten Fläche sollten, je nach Vegetation (Obstflächen, Hecken, Privatgärten) verstärkt werden mit 5-10% der Aufwandmenge
- Die Verwirrung ist die wichtige Basismaßnahme, bei hohem Befall sind begleitende Insektizidmaßnahmen notwendig
- Keine Rückstände, keine Wartezeiten, Baustein im Resistenzmanagement





**DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT**



**BIOGARD<sup>®</sup>**

Division of **CBC** (EUROPE)

<https://biogard.cbc-europe.com/index.php>