

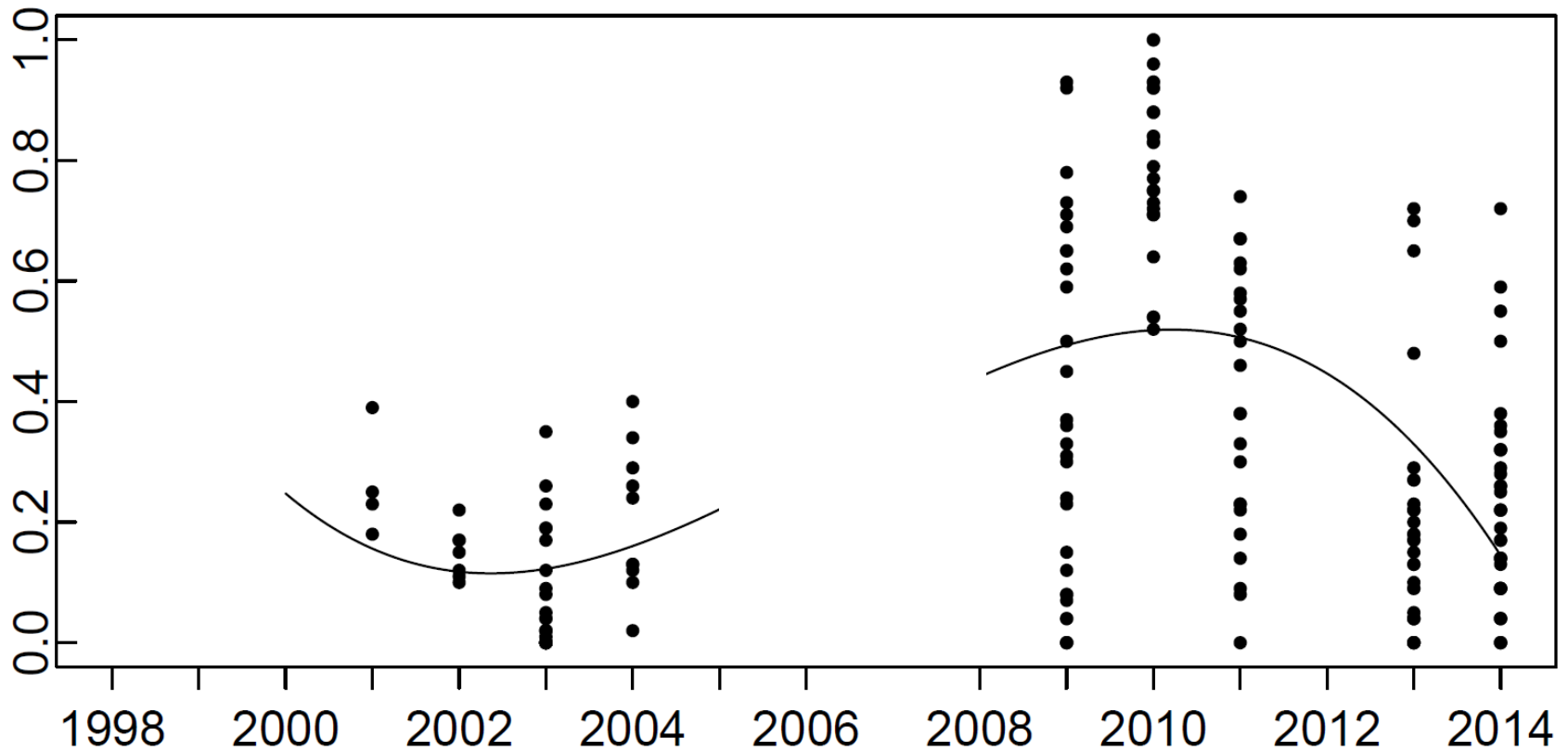


Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Bekämpning av rapsbaggar och resistensfrågor

Barbara Ekbom, SLU, Inst. f. ekologi

Resistens mot pyretroider Inventeringar 2001-2014



Metabolisk resistens -

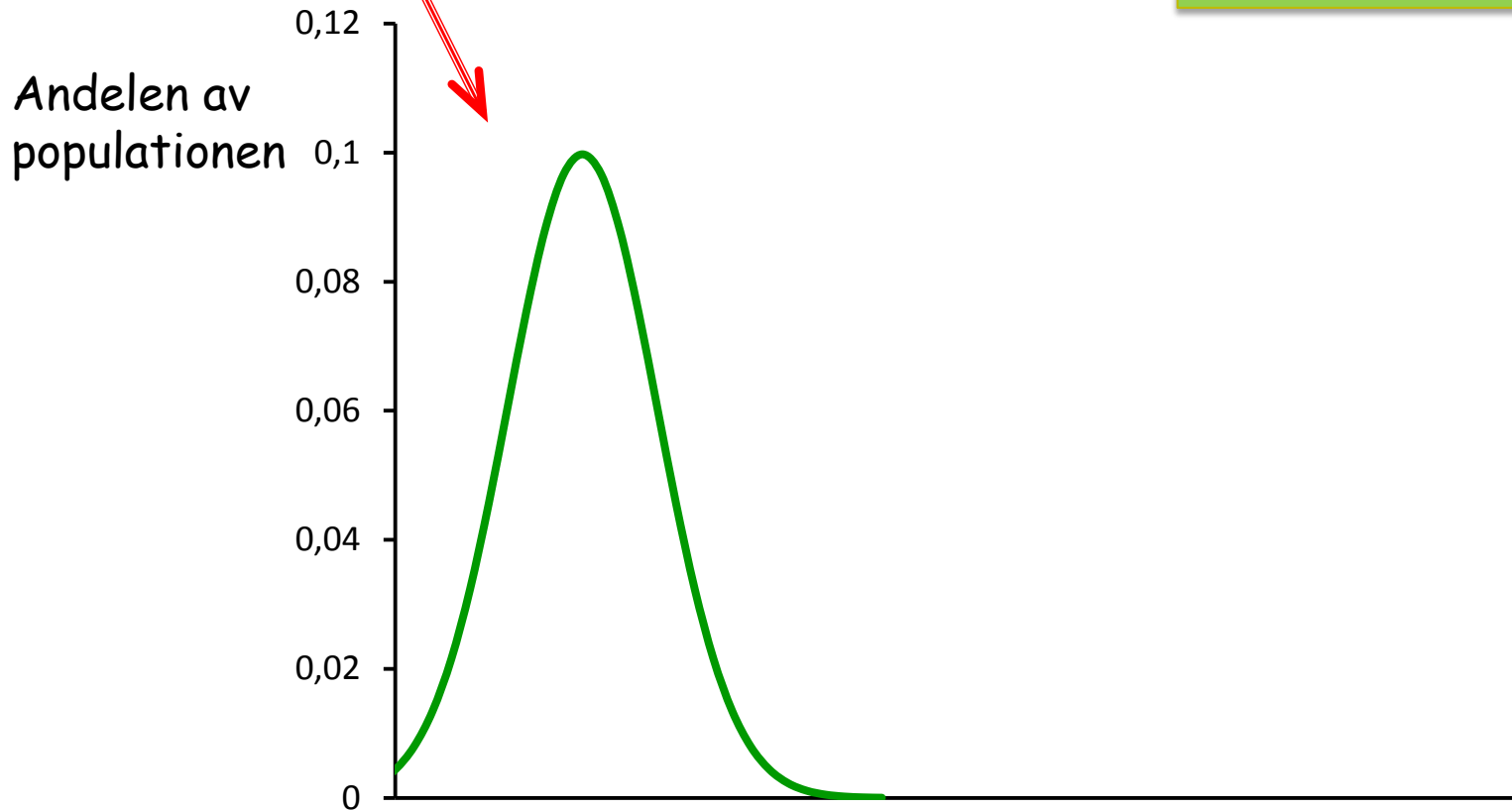
Resistenta insekter kan avgifta eller förstora giftet snabbare än känsliga insekter. Insekten producerar enzymer som bryter ner insekticiden.

Okänslighet hos proteinet som är målet för insekticiden ("target-site") -

En genetisk förändring gör att insekticiden inte kan påverka insektens nervsystem, direkt påverkan på verkningsätt ("mode of action")

Selektionstryck

Metabolisk
resistens

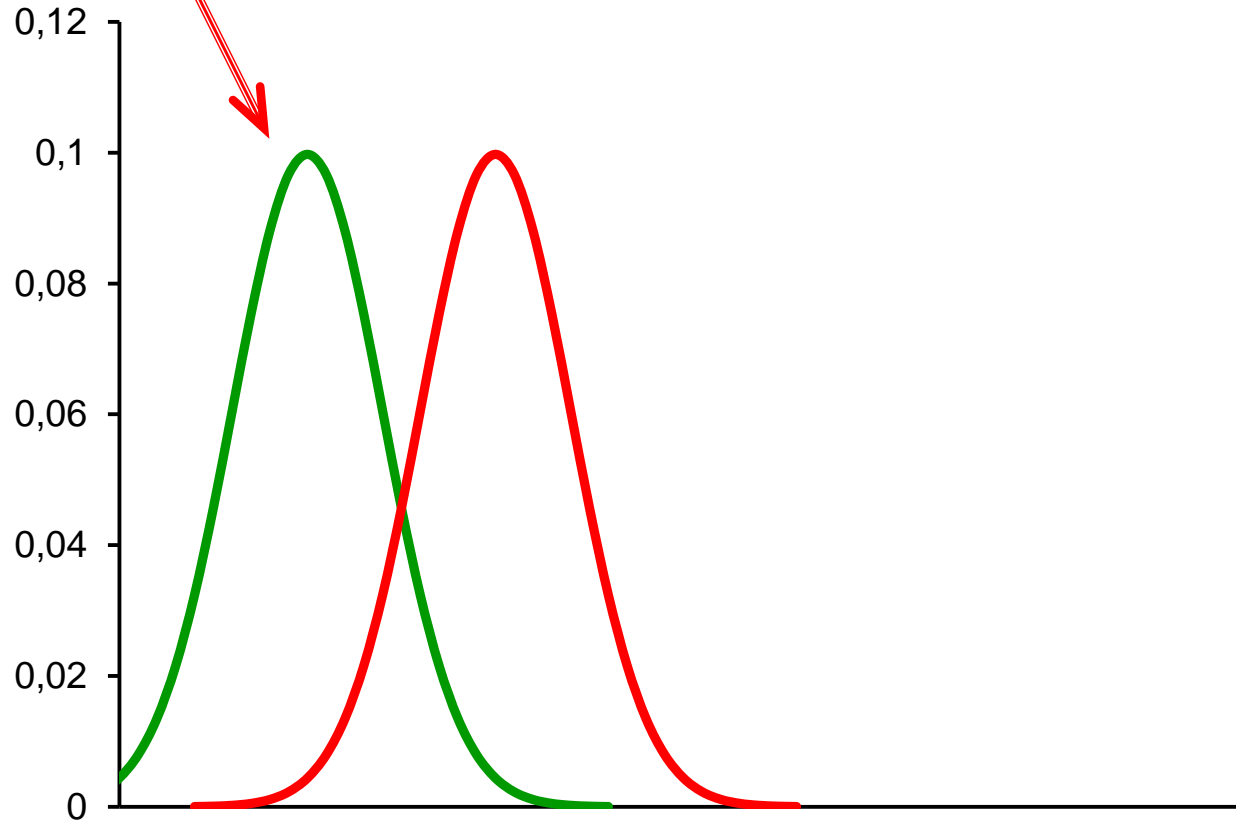


Ökad resistens - ökad produktion av enzymet

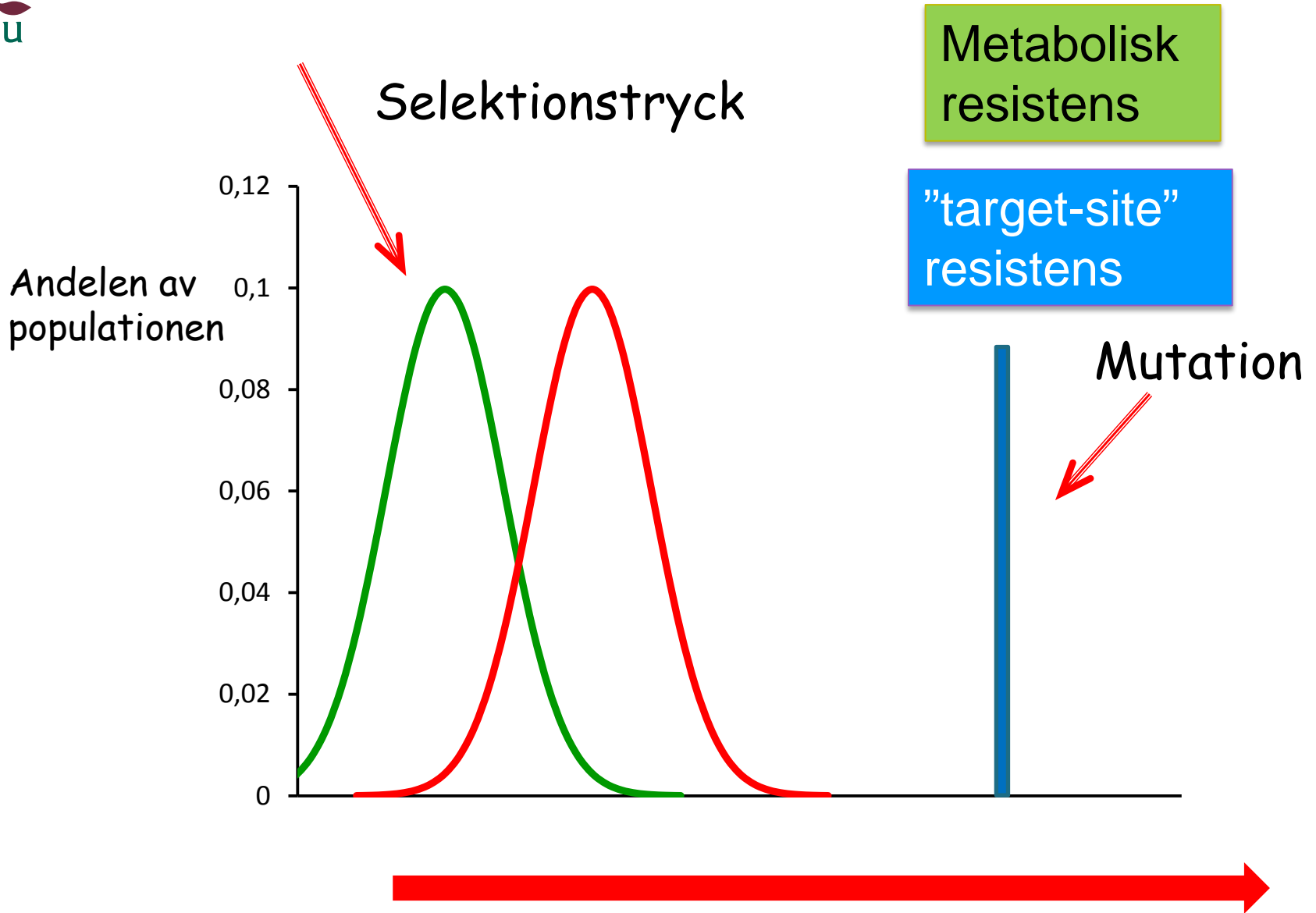
Metabolisk
resistens

Selektionstryck

Andelen av
populationen



Ökad resistens - ökad produktion av enzymet



Ökad resistens - ökad produktion av enzymet



Metabolisk resistens

Resistensen beror på överproduktion av enzymer.

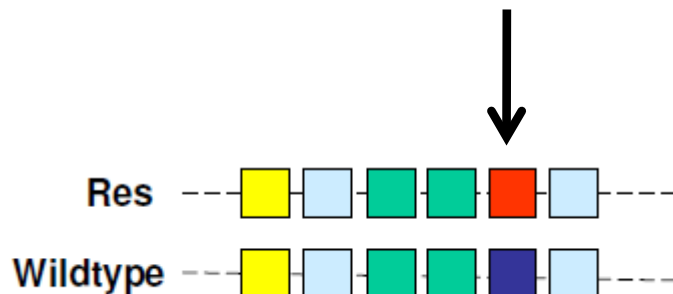
Dessa enzymer är proteiner som tillhör en grupp som kallas för **Cytokrom P450** proteiner som finns i levande organismer

Genen **CYP6BQ23** har nyligen identifierats i rapsbaggar

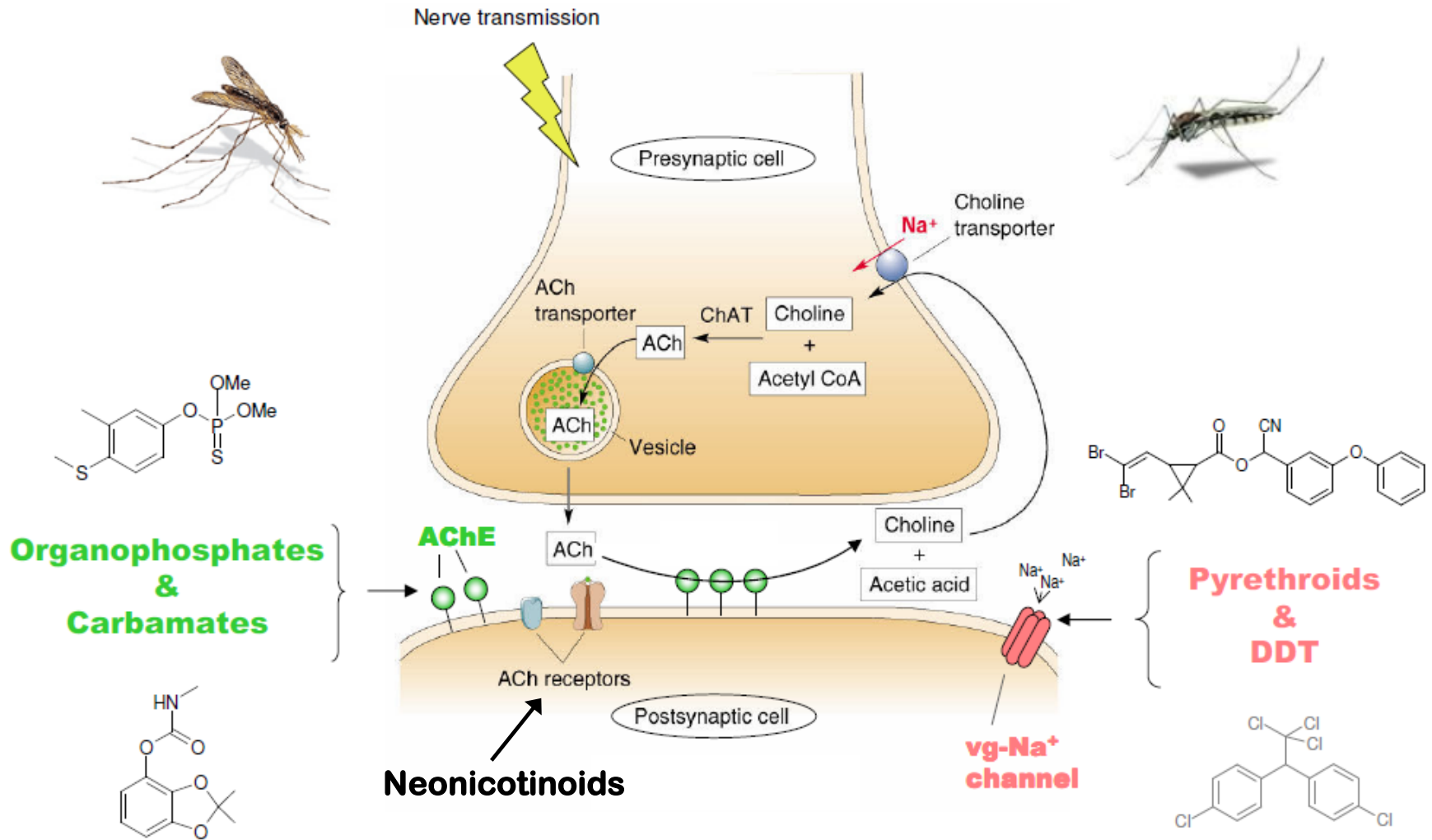


"target-site" resistens konstaterades 2009

kdr genen finns hos svenska rapsbaggar



Mode of Action (MOA) - Verkningsätt



Abbreviations: AChE = Acetylcholinesterase; Ach = Acetylcholine; ChAT = Choline Acetyl-Transferase; vg-Na⁺ channel = voltage-gated sodium channel

Okänslighet hos proteinet som är målet för insekticiden ("target-site") - En genetisk förändring gör att insekticiden inte kan påverka insektens nervsystem, direkt påverkan på verkningsätt ("mode of action")

För pyretroider och DDT -

Natriumkanal enzymet påverkas och natriumkanaler förbli öppna, ständig retning tills insekten dör.

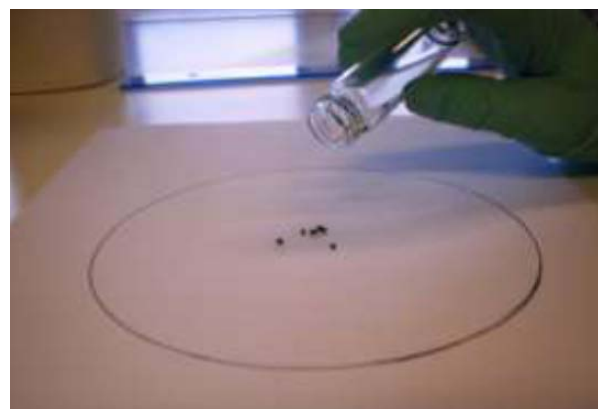
Om enzymet är okänslig för insekticiden uppstår resistens -

kdr ("knockdown resistance") - snabba förgiftnings symptom
Mutationer i natriumkanal gen

Rapsbaggar - Biotester Tiaklorprid



Irac test metod 21



http://www.irac-online.org/content/uploads/Method_021_v3.4_Oct11.pdf

Test av Biscaya mot rapsbaggar

Sammanställning från Göran Gustafsson, VSC

IRAC:

1,44 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ dos av tiaklopid (200 % fältdos):

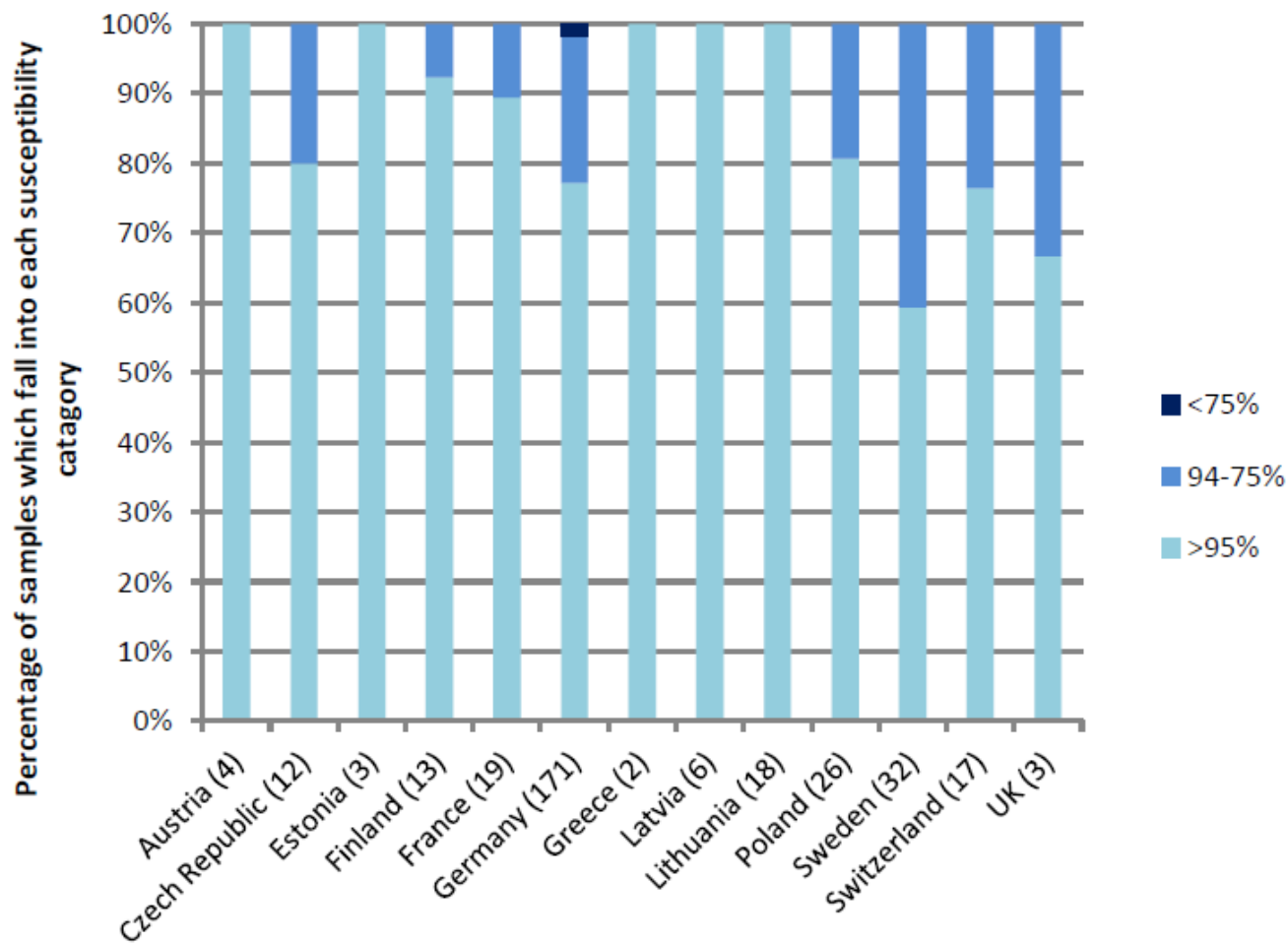
Mer än 95 % dödlighet indikerar känslighet



2013 neonicotinoid susceptibility monitoring: *Meligethes aeneus*

- IRAC method # 21
- 1.44ug/cm² thiacloprid dose: > 95% mortality indicates susceptibility.

Enl. IRAC



Test av tiaklopid mot rapsbaggar i Sverige. Höstraps april 2014. 200 % fältdos

- 9 fält
- Medel dödlighet 69 %
- Max dödlighet 91 %
- Min dödlighet 43 %




Organisation av 2014 års arbete med rapsbaggetester

- Bayer har preparerat teströren
- Växtskyddscentralerna har samlat in baggarna
- SLU har testat baggarna dagen efter
- Samma personer har gjort testerna som tidigare år
- Beroende på svaga effekter i april testades både gamla och nya rör i maj
- Svenska bagnar från några fält har även testats av Caroline Kaiser i Danmark
- Svenska bagnar från några fält har även testats av Bayer i Tyskland



Dödlighet hos rapsbaggar av tiaklopid (200 % fältdos). Sverige, april och maj 2014.

Tidpunkt	April	Maj gamla rör	Maj nya rör
Medel dödlighet	66 %	60 %	77 %
Max dödlighet	77 %	73 %	88 %
Min dödlighet	56 %	48 %	48 %



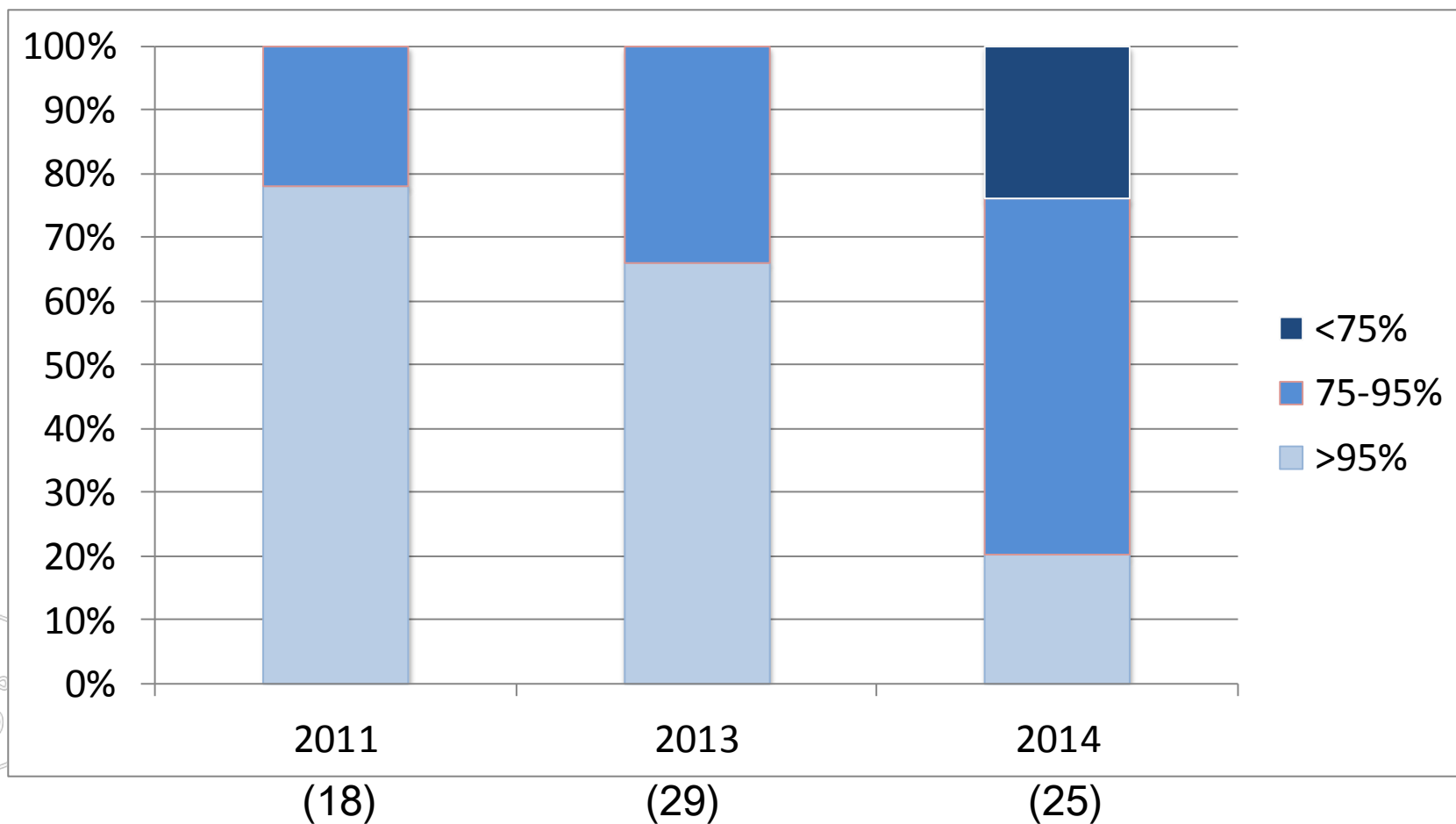
Prov från 5 fält analyserade i både april och maj.
I maj med både gamla och nya rör.

Dödlighet hos rapsbaggar av tiaklopid (200 % fältdos). Sverige, maj 2014.

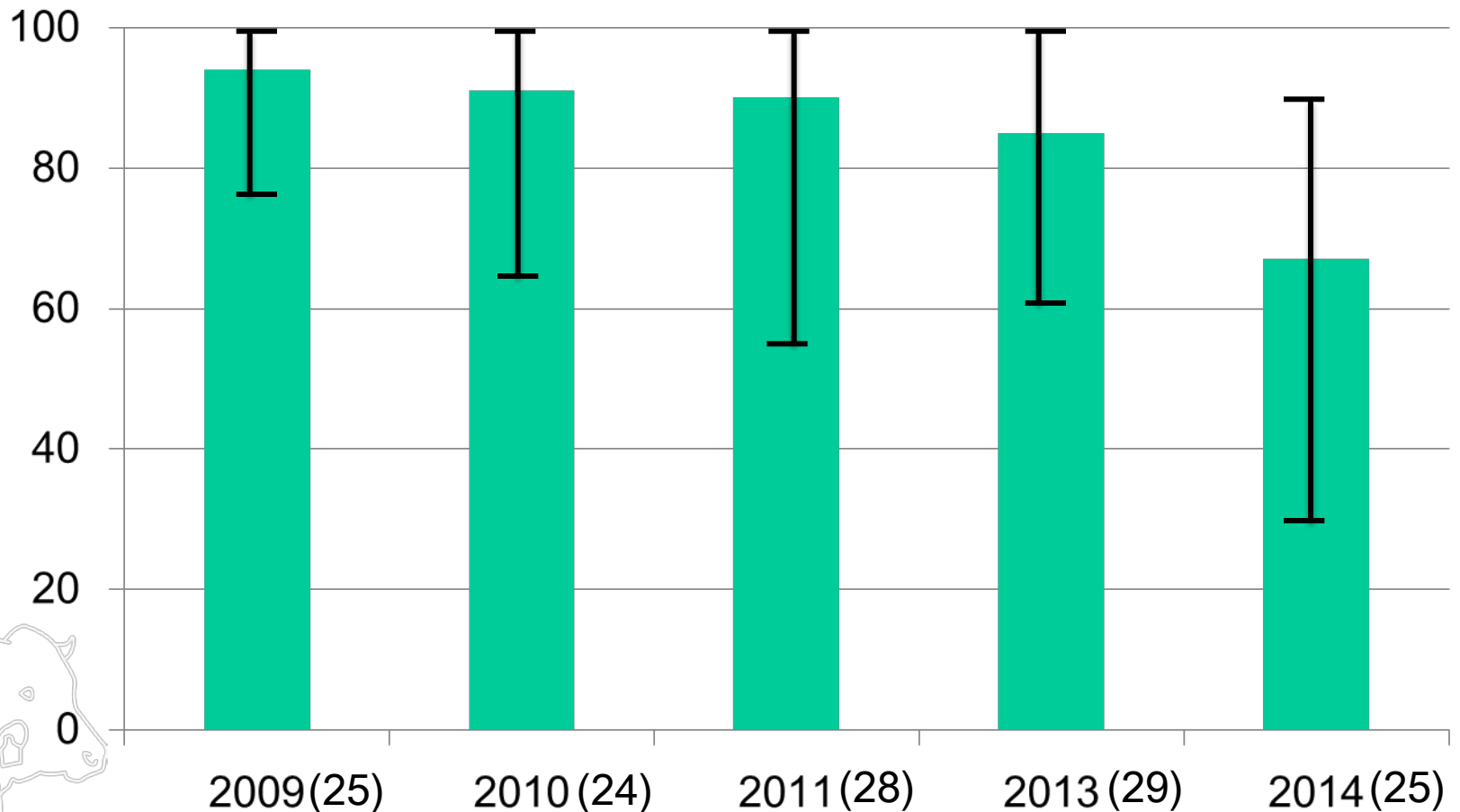
Tidpunkt	Maj gamla rör	Maj nya rör
Medel dödlighet	74 %	84 %
Max dödlighet	100 %	100 %
Min dödlighet	48 %	48 %

Prov från 21 fält analyserade i maj med både gamla och nya rör

Dödlighet hos rapsbaggarna av tiaklopid (200% fältdos). Sverige maj 2014 (nya rör)



Neonicotinoid susceptibility in Sweden 2009 - 2014 at 100% field rate



Resultat från Danmark och Tyskland, svenska rapsbaggas 2014

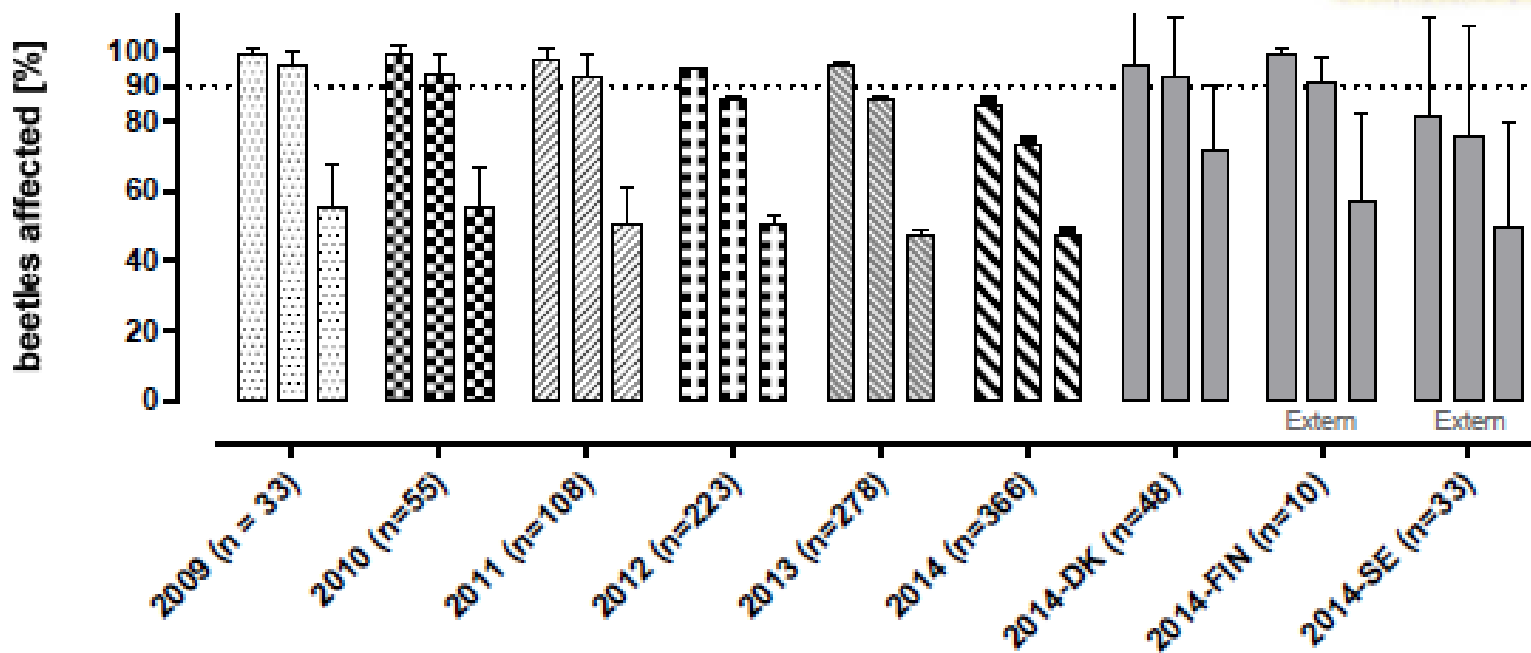
- Flakkebjerg testade baggar från 6 fält i Sverige. Resultat 100 % dödlighet i samtliga prov både av 100 % och 200 % dos (**baggar i kylskåpet flera dagar och inga kontroll siffror**)
- Bayer i Tyskland testade baggar från 6 fält. Resultat 200 % dos: dödlighet 93,6 % (87,3-100 %) Resultat 100 % dos: dödlighet 80,2 % (72,0-90,0 %) (**2 fält med hög dödlighet i kontroll**)



Scandinavia: thiacloprid susceptibility monitoring



Results - Nordics 2014 Thiacloprid Susceptibility Test (IRAC 21 - Adult Vial Test)



1. Vi tror att vi har gjort allt för att ha pålitliga resultat:

Rapsbaggarna testades snabbt efter insamling, bra erfarenhet hos oss, bra kontroll resultat

2. Metoden: Vi kollar baggarna utanför rören (de får en kort stund i frisk luft), Andra kollar i rören.

3. Kvaliteten på rören: Preparat formulering som användes i rören var olika mellan omgångar (men hur förklara "gamla" och "nya" rör?)



Metabolisk resistens

Resistensen beror på överproduktion av enzymer.

Dessa enzymer är proteiner som tillhör en grupp som kallas för **Cytokrom P450** proteiner som finns i levande organismer

Genen **CYP6BQ23** har nyligen identifierats i rapsbaggar

Hos *Drosophila* flugor har man identifierat - **CYP6g1** -
En gen som ger resistens till både DDT och imidikloprid
Daborn et al. 2001 *Molecular Genetics and Genomics* 266:556-563

Cytokrom P450 gener av "familjen" CYP6
mycket vanliga i metabolisk resistens till
många insekticider.

Schuler & Berenbaum 2013 *Journal of Chemical Ecology* 39:1232-1245

**Det är möjligt att metabolisk resistens hos
rapsbaggar mot pyretroider kan leda till resistens
till andra typer av insekticider (kors-resistens).
Resultaten från Sverige kan vara en varning för
problem med tiakloprid.**