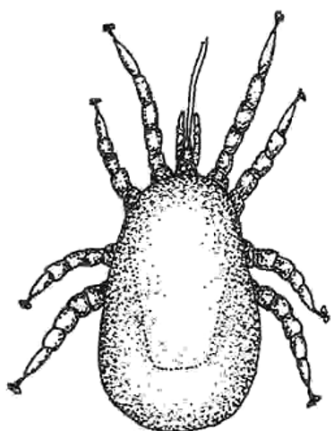


## De fipronilcrisis in de pluimveesector

In 2017 werd de pluimveesector in Nederland en België getroffen door de fipronilcrisis. Voor de bestrijding van vogelmijt waren stallen van legkippen gereinigd met het verboden middel fipronil. Deze stof was door de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) aangetroffen in eieren en in producten waarin eieren verwerkt worden. Miljoenen eieren werden uit de supermarkten gehaald en vernietigd.

De vogelmijt (*Dermanyssus gallinae*, afbeelding 1) voedt zich vooral 's nachts met het bloed van rustende en slapende vogels, waaronder kippen.

**afbeelding 1**



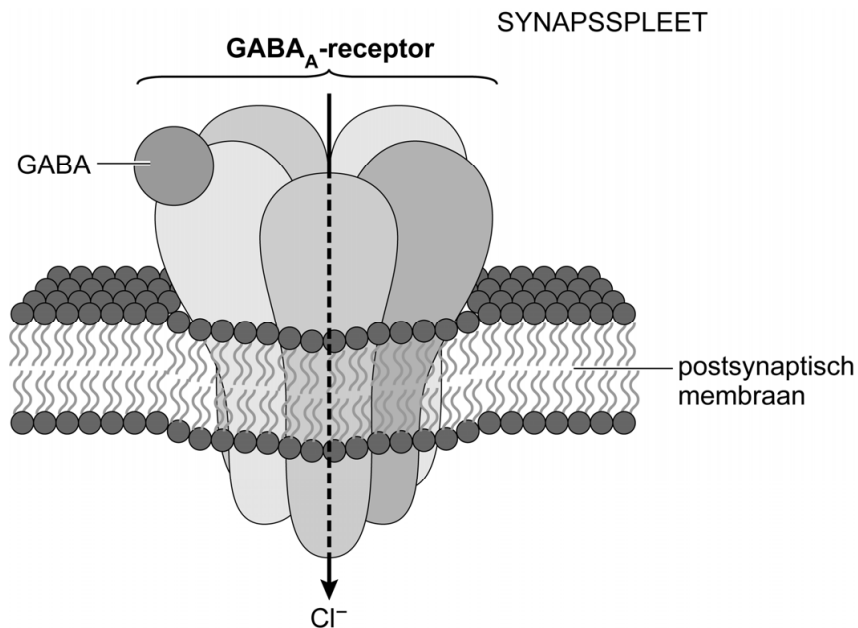
In Nederland is op veel pluimveebedrijven vogelmijt aanwezig. Dit leidt tot economische schade omdat een door vogelmijt besmette kip minder eieren legt. De huid van een besmette kip wordt bleek (te zien aan de kam op de kop) en de kip vermageret.

- 2p 8
- Verklaar waardoor besmetting met vogelmijt leidt tot het bleek worden van de huid van de kip.
  - Verklaar waardoor besmetting met vogelmijt leidt tot vermagering van de kip.

De toxiciteit van het bestrijdingsmiddel fipronil berust op het blokkeren van de  $\text{GABA}_A$ -receptoren van geleedpotigen zoals vogelmijt.  $\text{GABA}_A$ -receptoren zijn chloride-kanalen en bevinden zich in het centraal zenuwstelsel.  $\text{GABA}_A$ -receptoren komen ook voor bij gewervelden, maar lijken bij deze groep een minder grote affiniteit voor fipronil te hebben dan de receptoren bij geleedpotigen.

Afbeelding 2 toont een  $\text{GABA}_A$ -receptor. Als de neurotransmitter GABA aan deze receptor bindt, gaat het chloridekanaal open en stromen chloride-ionen de cel in. Fipronil verhindert de binding van GABA aan de receptor, waardoor het chloridekanaal gesloten blijft.

**afbeelding 2**



- 2p 9 Wordt door binding van fipronil aan de  $\text{GABA}_A$ -receptor de drempelpotentiaal van het postsynaptisch membraan sneller of minder snel bereikt? En leidt binding van fipronil tot excitatie of tot inhibitie van het postsynaptisch neuron?

	drempelpotentiaal	invloed op postsynaptisch neuron
A	sneller bereikt	excitatie
B	sneller bereikt	inhibitie
C	minder snel bereikt	excitatie
D	minder snel bereikt	inhibitie

De Duitse warenautoriteit publiceerde cijfers over eieren die afkomstig waren uit België. Er werden hoeveelheden fipronil gemeten van 0,0031 tot 1,2 mg/kg.

Volgens de normwaarden mag een kortdurende blootstelling aan fipronil bij mensen niet boven de 0,009 mg/kg lichaamsgewicht komen.

Over de gemeten hoeveelheden werden in de media diverse beweringen gedaan door toxicologen. Een citaat:

“Een kind dat 10 kilo weegt en 1 ei binnenkrijgt, zit net op de uiterste waarde voor acute toxische effecten.”

- 2p 10 – Noteer de berekening waarop deze bewering is gebaseerd, uitgaande van een ei van 75 gram.
- Geef een argument waaruit blijkt dat deze bewering niet altijd waar is.

Naast de norm voor kortdurende blootstelling wordt ook een andere norm gehanteerd: de aanvaardbare dagelijkse inname (ADI) van 0,0002 mg/kg lichaamsgewicht die iedere dag geconsumeerd kan worden zonder dat er effecten op de gezondheid optreden.

- 1p 11 Geef een argument waarom deze norm strenger is dan de norm voor kortdurende blootstelling.

Bestrijdingsmiddelen tegen vogelmijt blijken vaak minder effectief te zijn doordat niet op alle schuilplekken van de mijt voldoende van het middel terechtkomt. Een sub-letale dosis – een concentratie waarbij geen sterfte van de vogelmijt optreedt – zou de ontwikkeling van een populatie vogelmijt die resistent is tegen fipronil kunnen versnellen.

- 2p 12 Leg uit hoe het opnemen van een sub-letale dosis fipronil door vogelmijten de ontwikkeling van resistentie versnelt.

Een mogelijk alternatief voor fipronil bij de bestrijding van vogelmijt is de ‘warmte-stookmethode’. Bij deze methode wordt de lege stal een aantal dagen verhit tot een temperatuur van ongeveer 45 °C.

Over het werkingsmechanisme van deze methode worden de volgende beweringen gedaan:

- 1 Door deze temperatuurverhoging denatureert DNA.
- 2 Door deze temperatuurverhoging denatureren eiwitten.

- 2p 13 Welk van deze beweringen kan juist zijn?
- A geen van beide
- B alleen 1
- C alleen 2
- D zowel 1 als 2