

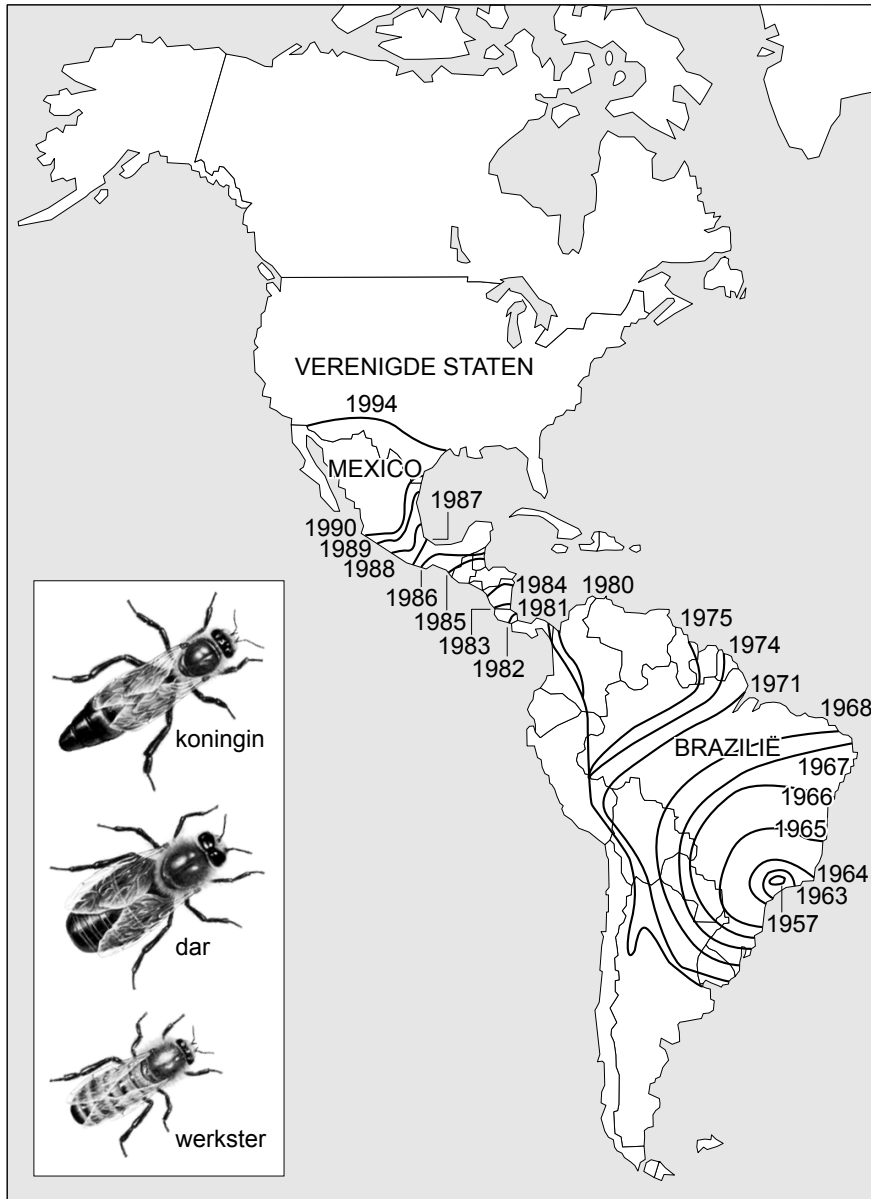
Killer bees

In de jaren 50 van de vorige eeuw was het slecht gesteld met de honingproductie in Brazilië. De imkers gebruikten Europese honingbijen (*Apis mellifera*), die niet goed aangepast waren aan de tropische omstandigheden. Op verzoek van het Braziliaanse ministerie van landbouw importeerde de geneticus Warwick Kerr in 1956 koninginnen van de Afrikaanse honingbij (*Apis mellifera scutella*) om daarmee honingbijen te verkrijgen die wel geschikt waren voor de tropen.

De geïmporteerde koninginnen van de Afrikaanse ondersoort *Apis mellifera scutella* werden geïnsemineerd met sperma van de Europese honingbij, waarna een eerste generatie hybride-honingbijkoninginnen ontstond. Al snel wist een aantal van deze hybride-koninginnen met hun zwermen (nakomelingen) te ontsnappen. Deze 'geafrikaniseerde' exemplaren kruisten met de inheemse Europese honingbijen in Brazilië en vormden nieuwe zwermen. Deze verspreidden zich razendsnel over Zuid-Amerika. In 1990 werd de geafrikaniseerde honingbij voor het eerst waargenomen in het zuiden van de Verenigde Staten, waar zij nu in zes staten voorkomt. Op het oog is de geafrikaniseerde honingbij niet te onderscheiden van het Europese ras. Het gedrag is echter beduidend anders: ze reageren sneller op verstoring, door belagers massaal te steken en langdurig te achtervolgen. Dit heeft de geafrikaniseerde honingbij de bijnaam 'killer bee' opgeleverd.

In afbeelding 1 is de migratie van de geafrikaniseerde honingbij te zien sinds de ontsnapping van de eerste hybride-koninginnen in 1957. De lijnen geven de stand van zaken aan tot aan het einde van dat jaar.

afbeelding 1



Over deze migratie worden twee beweringen gedaan:

- 1 De geafrikaniseerde koninginnen vlogen in 1968 verder dan in 1967;
- 2 De groei van de populatie was in 1968 veel groter dan in 1974.

2p **34** Welke van deze beweringen wordt of worden bevestigd door de gegevens in afbeelding 1?

- A** geen van beide
- B** alleen bewering 1
- C** alleen bewering 2
- D** beide beweringen

In het zuiden van de VS is de inheemse populatie Europese honingbijen sterk gekrompen door een epidemie van de varroamijt. Deze ectoparasiet verzwakt volwassen honingbijen en plant zich voort via het broed van de bijen. Door de varroamijt-epidemie konden geafrikaniseerde honingbijen zich snel verspreiden in het zuiden van de VS.

- 2p **35** Wat is een juiste verklaring hiervoor?
- A** De varroamijt heeft de habitat van de geafrikaniseerde honingbij veranderd.
 - B** De varroamijt is een mutualistische symbiont van de geafrikaniseerde honingbij.
 - C** De varroamijt-epidemie heeft de biotoop voor de geafrikaniseerde honingbij geschikt gemaakt.
 - D** Door de varroamijt-epidemie is een ecologische niche voor de geafrikaniseerde honingbij vrijgekomen.

In Europa heeft de traditionele bijenteelt in korven geleid tot gedomesticeerde bijen die makkelijk te hanteren zijn. In Afrika worden de wilde Afrikaanse honingbijen niet verzorgd. Hun honing wordt geroofd door mensen en dieren die de nesten openbreken.

Het verschil in leefwijze heeft geleid tot een verschil in gedrag tussen de Europese en de Afrikaanse honingbij.

- 2p **36** Leg uit hoe.

Bij honingbijen is de koningin diploïd ($2n=32$). Ze legt onbevuchte eieren, waaruit de haploïde darren ontstaan, en door darren bevruchte eieren, waaruit diploïde werksters ontstaan. Wanneer de kolonie te groot wordt, zwemt de koningin met een deel van haar volk uit om elders een nieuwe kolonie te starten. Een nieuwe koningin, ontstaan uit een vrouwelijke larve die gevoed is met 'koninginnengelei', neemt een restant van het oude volk over.

- 2p **37** Wat is het genotype of wat zijn de genotypen van de mannelijke nakomelingen van een geafrikaniseerde koningin?
- A** Het genotype van deze darren is identiek aan het genotype van de koningin.
 - B** De darren hebben een combinatie van Afrikaanse en Europese genen.
 - C** De darren hebben óf alleen Europese óf alleen Afrikaanse genen.

In de VS blijkt dat na een invasie van geafrikaniseerde honingbijen de eigenschappen van de Europese honingbijen in dat gebied steeds meer verdwijnen. Bestudering van het genetisch materiaal laat zien dat er een maternale (vrouwelijke) lijn is: het overgrote deel van de koninginnen van de geafrikaniseerde honingbijen stamt rechtstreeks af van de ontsnapte hybride-koninginnen uit Brazilië.

Voor dit onderzoek is genetisch materiaal vergeleken.

- 2p **38** Welk genetisch materiaal is hiervoor het meest geschikt?
- A** kern DNA
 - B** mitochondriaal DNA
 - C** ribosomaal RNA

Uit onderzoek komen ook de volgende gegevens:

- 1 Geafrikaniseerde honingbijen nemen nestplaatsen van Europese honingbijen over, waarbij de Europese honingbijkoningin wordt gedood.
- 2 Een kolonie geafrikaniseerde honingbijen gebruikt een relatief groter deel van het nest voor de reproductie dan een kolonie Europese bijen.
- 3 Wanneer een Europese honingbijenkolonie een nieuwe koningin maakt, komen de koninginnenlarven waarvan een geafrikaniseerde dar de vader is eerder uit dan hun volledig Europese (vrouwelijke) rivalen.
- 4 Europese koninginnen worden naar verhouding meer door geafrikaniseerde darren dan door Europese darren bevrucht.

Al deze eigenschappen van honingbijen leiden tot een toename van de afrikanisering van de honingbijpopulatie in de VS.

2p **39** Welke van deze houden de Afrikaanse maternale lijn in stand?

- A** 1 en 2
- B** 1 en 3
- C** 2 en 3
- D** 2 en 4
- E** 3 en 4

De verspreiding van de geafrikaniseerde honingbij in de VS lijkt halt te houden ter hoogte van Texas, waar ze in 1994 voor het eerst werd gesignaleerd. Dit tot opluchting van veel Amerikanen, die vreesden voor de verovering van de hele VS door de killer bees.

2p **40** Waardoor is het niet waarschijnlijk dat de geafrikaniseerde honingbij de hele inheemse populatie bijen van de VS zal verdringen? Geef twee mogelijke oorzaken.

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.