

“Kunt u mij de weg naar Hamelen vertellen, meneer?”

# Erfelijke verbetering van bijen

Pim Brascamp

Er is toenemende belangstelling voor de erfelijke verbetering van de bijenpopulatie. Dat komt grotendeels doordat telkens weer tijdig varroa bestrijden tegen gaat staan en erfelijke varroaresistentie dus heel wat waard is. In dit artikel worden ervaringsfeiten met betrekking tot veredeling van landbouwhuisdieren vertaald in zeven vuistregels die voor alle selectie gelden, inclusief die bij de honingbij.

Iedere imker wil graag betere volken. Volken die én beter halen, én minder last van Varroa hebben én bovendien behoorlijk zachtaardig zijn. Het verschil tussen goed en beter zit 'm deels in de erfelijke aanleg. Maar ook het weer en de ingrepen van de imker hebben veel invloed. Aan het weer is weinig te doen; wel kan een imker door te reizen een volk bij goede dracht plaatsen. Goed imkeren valt te leren en er zijn allerlei cursussen waar eigen praktijkervaring onderbouwd kan worden met kennis van de biologie van de honingbij. In dit artikel wordt via zeven vuistregels ingezoomd op ervaringen binnen een heel specifiek stukje biologie: de toegepaste genetica.

## Zeven vuistregels

### 1. Selectie werkt altijd.

Alle denkbare kenmerken worden deels door erfelijke factoren bepaald. Soms sterk, soms een beetje, maar zelden of nooit in het geheel niet. Selectie leidt dus altijd tot resultaat. Maar erfelijke verbetering in een hele populatie (groep bijenvolken bijvoorbeeld) gaat langzaam, waardoor het gemiddelde van die populatie voor interessante kenmerken met bijvoorbeeld één procent per jaar verbetert.

### 2. Het resultaat van selectie is voorspelbaar.

Daarvoor is een formule:

*selectiedruk x nauwkeurigheid gedeeld door generatie-interval (de gemiddelde tijd tussen de geboorte van het ouderdier en die van de nakomeling).*

Dat vraagt enige uitleg. Een hoge selectiedruk (uit veel kandidaten steeds maar een klein aantal



illustratie Bertus Wieringa

topkoninginnen selecteren om van na te telen) heeft een positief effect op het selectieresultaat. Selectie kan bijvoorbeeld gericht zijn op honingopbrengst of op varroaresistentie of op zachtaardigheid, maar ook op een combinatie van kenmerken. Datgene waarop de selectie gericht is heet het selectiedoel. Hoe nauwkeuriger de erfelijke aanleg voor het gekozen selectiedoel geschat wordt, des te groter is de erfelijke verbetering.

En wanneer nageteeld wordt van koninginnen die twee jaar zijn dan schiet de selectie sneller op dan wanneer dat pas gebeurt wanneer ze al drie jaar oud zijn. Het generatie-interval is dan korter. In het eerste geval gaat het 1,5 keer zo snel als in het tweede.

### 3. Eén, twee, veel.

Wanneer een kenmerk maar door één of twee genen wordt beïnvloed, dan is het van belang bij selectie daar rekening mee te houden door te proberen te schatten hoeveel gunstige varianten een dier van zo'n gen heeft. Maar de regel is dat kenmerken beïnvloed worden door meer dan twee genen. Dan is het veel doelmatiger de erfelijke aanleg (teeltwaardes) te schatten zonder rekening te houden met de werking van individuele genen.

### 4. Goed schatten helpt.

Het is mogelijk selectie te baseren op datgene wat gemeten ('gezien') is. Beter is het op de metingen wat rekenwerk (statistische analyse) los te laten omdat dan de nauwkeurigheid waarmee het selectiedoel geschat wordt groter wordt.

### 5. De groep volken (populatie) waaruit wordt geselecteerd moet breed zijn.

Een selectieprogramma dat begint met slechts weinig volken is niet duurzaam. Al snel is inteelt een probleem en het introduceren van nieuw materiaal verdunt meteen de tot dan toe behaalde erfelijke verbetering.

### 6. Belangrijk: verspreiden van erfelijke verbetering.

Een goed veredelingsprogramma is mooi, maar ruim verspreiden van de uiteindelijk bereikte erfelijke vooruitgang is mooier. Bij de opzet van een veredelingsprogramma moet er vanaf het begin nagedacht worden over de verspreiding. Anders was misschien alle moeite voor niets.

### 7. Toeval overheerst.

Vaak wordt gedacht dat een goede koningin altijd goede nateelt geeft of dat een groep nageteelde koninginnen veel op elkaar lijken. Dat valt altijd tegen. Er is veel toeval in het spel. Daarvoor zijn een aantal factoren aan te wijzen. Elke jonge koningin kreeg een toevallige helft van de genen van de moeder plus de genen van één van de darren waarmee de moeder is gepaard. Dit zorgt al voor heel wat verrassingen. Bovendien speelt niet alleen erfelijkheid een rol, maar ook 'omgeving'.

'Selectie werkt altijd' betekent: gemiddeld wordt de bijenpopulatie geleidelijk aan beter en gemiddeld is nateelt van betere koninginnen beter, maar voor individuele volken blijft het afwachten.

### Praktische afwegingen

Tot zover wat begrijpen. Wil je echt een veredelingsprogramma gaan opzetten, dan valt er veel af te wegen. Ik licht dat toe aan de hand van slechts één voorbeeld.

Stel dat het selectiedoel zich richt op Varroa. Neem aan dat het doel is, dat bijenvolken in staat zijn de varroainfectie laag te houden, waardoor ze zonder bestrijding de winter kunnen overleven. Voor dit voorbeeld nemen we aan dat 'hygiënisch gedrag' gemeten wordt om dat doel te bereiken. De vraag is dan: hoe doe je dat. Dat kan relatief ingewikkeld door met varroa besmet broed in te hangen en te tellen hoeveel cellen geruimd worden. Het is ingewikkeld omdat gezorgd moet worden voor broed met een sterke varroa-besmetting. Een andere, relatief eenvoudige manier is de pintest: larven in 50 cellen aanprikken en na een bepaald aantal uren kijken hoeveel cellen zijn geruimd. Op voorhand is duidelijk dat het meten van het uitruimen van echt besmette cellen een nauwkeuriger schatting geeft van de erfelijke aanleg van het selectiedoel dan de pintest met doodgeprikte poppen. Maar is die eerste methode dan ook een betere keuze als je aan de slag gaat? In een onderzoekomgeving, bij een universiteit bijvoorbeeld, waarschijnlijk wel, want daar is die aanpak goed uitvoerbaar. In de situatie van een selectieprogramma uit te voeren in de praktische imkerij, is het waarschijnlijk te lastig. De eenvoudige uit te voeren pintest kan dan wél. Maar het grote voordeel van een selectieprogramma binnen de praktijk is weer dat de selectiedruk hoger kan zijn dan een programma in een onderzoeksomgeving. Simpelweg vanwege de grootschaligheid. Zo kan het toch gebeuren dat het selectieprogramma in de praktijk een snellere erfelijke vooruitgang boekt voor hetzelfde doel dan het programma in de onderzoeksomgeving, ondanks dat de nauwkeurigheid van schatten – via de minder natuurgetrouwe pintest – geringer is.

Deze conclusie betekent ook dat bijvoorbeeld voor een instituutprogramma gericht op VSH-bijen (Varroa Sensitive Hygiene) zoals uitgevoerd door de USDA in de Verenigde Staten, het meten van het opruimen van expres besmet broed de goede keuze is. Voor het Beebreedprogramma in Duitsland, waarbij imkers jaarlijks meetgegevens invoeren van 6000 volken, kan de pintest de voorkeur hebben.

### Het nut van rekenen

Het voorbeeld maakt hopelijk twee dingen duidelijk. Ten eerste, dat er niet één weg is naar Rome, of Hamelen. Ten tweede, dat met enig rekenwerk bedacht kan worden wat waarschijnlijk de beste weg is voor een specifieke situatie.

*De auteur is gastmedewerker van de leerstoel Fokkerij en Genetica van Wageningen Universiteit en coördinator van Breebreed Nederland.*



Bij de foto: Pintest: 50 gesloten cellen worden met een naald doorstoken. Na zeker aantal uren wordt gecontroleerd hoeveel de werksters er hebben leeggeruimd. Hieruit volgt een pintestscore voor hygiënisch gedrag. Foto Tieme Wanders