

MATHEMATISCH CENTRUM
Statistische Afdeling

S244

86 36 NL

ARCHIEF

W

A

Bijlage 5

Statistische analyse van waarnemingen betreffende *Petunia*-kruisingen¹⁾,
door Dr Constance van Eeden en Ir A.R.Bloemena.

In bijlage 4 zijn de *undulata* : *plana* splitsingen vermeld, die verkregen werden uit de reciproke kruisingen van 82 verschillende ouderparen. Deze ouderparen bestonden steeds uit een heterozygote *undulata*- en een *plana*-plant.

De hypothese H_0 inhoudende, dat de kans, dat een volgroeide plant bloemen heeft van het *undulata*-type, gelijk is aan $\frac{1}{2}$, kan op verschillende wijzen getoetst worden. Men moet voor elk apart geval de toets kiezen, die onderscheidend is ten opzichte van de klasse van alternatieven, waartegen men wenst te toetsen.

In dit rapport zal slechts die toets voor H_0 worden gebruikt, welke onderscheidend is ten opzichte van de alternatieve hypothesen, dat voor minstens één familie de kans p , dat een plant van het *undulata*-type is, ongelijk aan $\frac{1}{2}$ is, terwijl dit niet noodzakelijk behoeft te gelden voor alle families. Er moet nu wel rekening gehouden worden met het feit, dat bij een waarnemingsmateriaal van deze omvang, ook indien de nul-hypothese vervuld is, de gevonden percentages relatief grote, toevallige afwijkingen kunnen vertonen van 50. Zoals uit de literatuur bekend is (R.DOORNBOS en H.J.PRINS, 1958), kan men zowel voor de kruisingen *undulata* ♀ x *plana* ♂ als *plana* ♀ x *undulata* ♂ de toets uitvoeren voor de familie, die de meest extreme resultaten naar beneden en naar boven geeft. Vermenigvuldigt men de hierbij gevonden overschrijdingskansen met (in dit geval) 82×2 , dan verkrijgt men een bovengrens voor de bij de toets voor H_0 behorende overschrijdingskansen. Verwerpt men de nulhypothese, dan moet men concluderen, dat er families zijn, waarbij de kans systematisch hoger dan wel lager dan $\frac{1}{2}$ is, dat een volgroeide plant *undulata*-bloemen bezit.

De kruisingen *undulata* ♀ x *plana* ♂

a. Familie PC162: $n=28$, gevonden aantal planten met *undulata*-bloemen $c=5$.

Onder de nulhypothese dat $p=\frac{1}{2}$, is nu de overschrijdingskansen op

1) Rapport S 244 van de Statistische Afdeling van het Mathematisch Centrum, Amsterdam. Hoofd van de Afdeling: Prof.Dr D.van Dantzig.

c of minder planten met *undulata*-bloemen:

$$k = 164 \sum_{i=0}^c \binom{n}{i} 2^{-n},$$

hetgeen in tabellen (zie: A.VAN WIJNGAARDEN, 1950) is op te zoeken. Gevonden wordt: $k = 0.08$.

Er is dus geen duidelijke aanwijzing, dat er uit de kruisingen *undulata* ♀ x *plana* ♂ families voortkomen, die een systematisch lager percentage *undulata*-planten opleveren dan 50.

b. Teneinde te onderzoeken of er uit deze kruisingen families voortkomen, die een hoger percentage dan 50 geven, zijn enkele extreme resultaten onderzocht, o.a.

familie PC221 $n = 13$ $c = 8$

familie PC358 $n = 93$ $c = 56$

De bovengrens van de gevonden overschrijdingskansen is hier 1.00, zodat er geen enkele reden is om de nulhypothese te verwerpen.

De kruisingen plana ♀ x *undulata* ♂

a. Familie PC413:

$n = 40$; $c = 2$;

de overschrijdingskans is $k \approx 10^{-5}$, zodat hier met grote zekerheid de nulhypothese wordt verworpen ten gunste van de alternatieve hypothese, dat er families zijn, waarbij het percentage planten met *undulata*-bloemen *lager* dan 50 is.

b. Familie PC397:

$n = 200$; $c = 137$;

de overschrijdingskans is $k \approx 10^{-4}$, zodat ook hier de nulhypothese met grote zekerheid verworpen kan worden ten gunste van de alternatieve hypothese, dat er families zijn, waarbij het percentage planten met *undulata*-bloemen *groter* dan 50 is.

Het vergelijken van de reciproke kruisingen van een ouderpaar

Per ouderpaar kan met behulp van de methode van de 2 x 2 tabel (zie b.v. C.VAN EEDEN, 1953) de nulhypothese worden getoetst, dat de kans op *undulata*-planten bij de kruising *undulata* ♀ x *plana* ♂ gelijk is aan die bij de kruising *plana* ♀ x *undulata* ♂.

Daar bij ieder ouderpaar deze toets tweemaal wordt uitgevoerd met als alternatieve hypothese dat de betreffende kans bij de

kruising *plana* ♀ x *undulata* ♂ groter, resp. kleiner is dan bij *undulata* ♀ x *plana* ♂, moet hier de bij de extreme waarnemingen gevonden overschrijdingskans met 164 worden vermenigvuldigd.

a. Families PC374 en PC375:

kruising	aantallen planten		
	<i>undulata</i>	<i>plana</i>	totaal
<i>und.</i> x <i>pl.</i>	72	104	176
<i>pl.</i> x <i>und.</i>	119	65	184
totaal	191	160	360

Overschrijdingskans: $k = 5 \times 10^{-4}$, dus met grote zekerheid mag de nulhypothese worden verworpen. De conclusie is dat er ouderparen zijn, waarbij de *undulata* ♀ x *plana* ♂ kruising een geringere kans op *undulata*-planten geeft dan de kruising *plana* ♀ x *undulata* ♂.

b. Families PC394 en PC395:

kruising	aantallen planten		
	<i>undulata</i>	<i>plana</i>	totaal
<i>und.</i> x <i>pl.</i>	60	58	118
<i>pl.</i> x <i>und.</i>	10	62	72
totaal	70	120	190

Overschrijdingskans: $k = 3 \times 10^{-5}$, dus weer mag met grote stelligheid de nulhypothese worden verworpen. De conclusie is hier, dat er ouderparen zijn, waarbij de *undulata* ♀ x *plana* ♂ kruising een groter kans op *undulata*-planten geeft dan de *plana* ♀ x *undulata* ♂ kruising.

Litteratuur

- Constance van Eeden (1953): Methoden voor het vergelijken, toetsen en schatten van onbekende kansen, *Statistica* 7, 141-162.
- R.Doornbos en H.J.Prins (1958): On slippage tests, *Indagationes Mathematicae* 20, 38-55 en 438-447.
- A.van Wijngaarden (1950): Table of the cumulative symmetric binomial distribution, *Indag.Math.* 12, 857-868.

