

**RAPPORT**  
**Onderzoek naar de invloed van diëten met stuifmeel en  
stuifmeelvervangingsmiddelen op de ontwikkeling van  
hommelvolken en individuele hommels (*Bombus terrestris* L)**

**projectnr:** 630901 2002  
**datum:** januari 2003  
**Sponsor**  
naam: Productschap Tuinbouw  
vertegenwoordiger: J.W. Donkers

**Projectleider**  
naam J. van der Steen  
adres Praktijkonderzoek Plant en Omgeving sector Bijen  
Ambrosiusweg 1  
5081 NV Hilvarenbeek

**onderzoekperiode:** 2002

**aantal pagina's:** 9

**INHOUD**

<b>SAMENVATTING</b> .....	<b>3</b>
<b>ARCHIVERING</b> .....	<b>3</b>
<b>INLEIDING</b> .....	<b>3</b>
<b>ALGEMEEN</b> .....	<b>4</b>
PROJECTPLAN .....	4
AMENDMENT / DEVIATIE PROCEDURE.....	4
DOEL VAN HET ONDERZOEK .....	4
<b>MATERIAAL AND METHODE</b> .....	<b>4</b>
MATERIAAL .....	4
<i>Test systeem</i> .....	4
<i>Herkomst hommels</i> .....	4
<i>Identificatie bijen en hommels</i> .....	4
<i>Bee Pol</i> .....	4
<i>Eiwitbrood</i> .....	5
<i>Diëten</i> .....	5
METHODE .....	5
<i>Werkwijze</i> .....	5
<i>SOP's</i> .....	5
<i>Onderzoekslocatie</i> .....	5
<i>Statistiek</i> .....	5
<b>RESULTAAT EN DISCUSSIE</b> .....	<b>6</b>
RESULTAAT .....	6
DISCUSSIE.....	7
<i>Ovipositie / kolonievorming</i> .....	7
<i>Het broednest, 4 weken nadat de eerste werkster geboren is</i> .....	7
<i>Eiwit in haemolympe</i> .....	8
<b>CONCLUSIE</b> .....	<b>8</b>
<b>NAMEN EN ADRESSEN</b> .....	<b>9</b>
<i>Opdrachtgever</i> .....	9
<i>Vertegenwoordiger opdrachtgever</i> .....	9
<i>Projectleider</i> .....	9
<i>Medewerkers</i> .....	9
<i>Test Facility Management</i> .....	9

## **SAMENVATTING**

Het, door honigbijen verzameld, stuifmeel dat in de hommelteelt gebruikt als eiwit-, vet- en mineralen-voeding heeft een duidelijke invloed op de fysiologie van individuele hommels en op de ontwikkeling van hommelveolken. In de hommelteelt bestaat behoefte aan voedsel van een meer constante kwaliteit dan door honigbijen verzameld stuifmeel. Hierdoor kunnen schommelingen in de hommelteelt, met name de aanvang van de ovipositie en de grootte van het broednest, voorkomen worden. Een tweede, minstens zo belangrijk aspect is dat de alternatieven voor stuifmeel, net als goed stuifmeel, de weerstand van hommels tegen ziekten en parasieten in stand moeten houden of verbeteren.

Daarom is dit onderzoek uitgevoerd waarbij effecten van diëten, bestaand uit stuifmeel en bijmengingen met (uit de bijenteelt) bekende stuifmeelvervangingsmiddelen, op ovipositie, ontwikkeling van broednest en het eiwitgehalte in het haemolympe van werksters werd bepaald. Het dieet "stuifmeel" was het ijkpunt. Het bijmengen van stuifmeel met 30% Bee Pol bleek geen afbreuk te doen aan de kwaliteit van het voedsel, uitgedrukt in grootte van broednest en eiwitgehalte in het haemolympe van werksters.

Het voordeel van een dergelijke bijmenging is een meer constante kwaliteit van het hommelveoedsel.

## **ARCHIVERING**

Eén exemplaar van het originele rapport wordt verstuurd naar de opdrachtgever.

Eén exemplaar van het originele rapport, wordt gearhiveerd door PPO sector Bijen

PPO sector bijen archiveert het protocol, het rapport, de RD en een monster van de teststof (indien van toepassing) gedurende een periode van 10 jaar. Na deze periode wordt contact opgenomen met de opdrachtgever voor overdracht of vernietiging van het dossier.

## **INLEIDING**

Dat de kwaliteit van stuifmeel een duidelijke invloed heeft op de fysiologie van individuele hommels en op de ontwikkeling van hommelveolken is bij onderzoek van PPO sector Bijen in 2000 en 2001 aangetoond.

*Cistaceae* stuifmeel, dat van nature een hoog zetmeelpercentage heeft, heeft een duidelijk negatief effect op de larvale ontwikkeling en op het gewicht van de hommels. Daarom is er in de hommelteelt duidelijk behoefte aan een vervanging van stuifmeel. Dit vervangingsmiddel moet van constante kwaliteit zijn om schommelingen in de hommelteelt te voorkomen. Een tweede, minstens zo belangrijk, aspect is dat de alternatieven voor stuifmeel net als goed stuifmeel de weerstand van hommels tegen ziekten en parasieten in stand moeten houden of verbeteren.

In de bijenteelt wordt al decennia lang gezocht naar een goed alternatief voor stuifmeel. Eigen onderzoek in 2001 bij honigbijen heeft aangetoond dat het eiwitbrood, ontwikkeld door PPO sector Bijen, en een Amerikaanse product X goed opgenomen worden door honigbijen. De opname van X resulteert in een significant hoger eiwitgehalte in het haemolympe t.o.v. bijenbrood uit de raat en eiwitbrood.

Over de teelt van hommels met X zijn geen gegevens bekend.

## ALGEMEEN

### PROJECTPLAN

Start: eerste actie: week 21, 2002  
Eind: laatste observatie. Week 44, 2002

### AMENDMENT / DEVIATIE PROCEDURE

Protocoldeviaties, getekend door de projectleider, worden aan het rapport toegevoegd.  
Protocolamendementen, getekend door de opdrachtgever en de projectleider worden aan het rapport toegevoegd.

### DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van het onderzoek is de effecten van mengsels, diepgevroren en voor de hommelteelt goedgekeurd, stuifmeel met eiwitbrood en product X op de ovipositie en op de broedontwikkeling van hommelveolken te bepalen. Daarnaast wordt de invloed van deze mengsels op het eiwitgehalte van individuele hommels bepaald. Het eiwitgehalte in het haemolympe wordt beschouwd als een hypothetische indicator van "weerstand" tegen ziekten. De hypothese dat hommels met meer eiwit meer weerstand hebben tegen ziekten is afgeleid van de bijenteelt maar bij de hommels is hier nog geen onderzoek naar gedaan. Dit aspect is in dit onderzoek niet meegenomen. De eerste fase is zoeken naar een goed alternatief voor stuifmeel en in tweede instantie zouden de effecten van de gevonden alternatieven op de "weerstand" van hommels tegen met name *Nosema bombi* getest kunnen worden. De eerste fase is in 2002 uitgevoerd.

## MATERIAAL AND METHODE

### MATERIAAL

#### Test systeem

Aardhommel (*Bombus terrestris* L)

#### Herkomst hommels

PPO sector Bijen  
Ambrosiusweg 1  
5081 NV Hilvarenbeek

#### Identificatie bijen en hommels

De volken zijn geïdentificeerd met een uniek nummer.

#### Bee Pol

Een commercieel stuifmeelvervangingsmiddel van International Ingredient Corporation (USA)  
Productinformatie van fabrikant

- Totaal eiwit 32,0%
- Vet 1,0%
- Vezel 1,0%
- Saccharose 33,0%
- Ash 3,5%
- Vocht 5,0%
- rest 24,5%

Eiwitbrood

- 3 gewichtsdelen           sojabloem
- 2 gewichtsdelen           biërgist
- 3,2 gewichtsdelen       caseinaat
- 0,8 gewichtsdelen       wei-eiwit
- 10gewichtsdelen       saccharose-oplossing 50%
- 2 gewichtsdelen       lijnolie

Diëten

A: referentiedieet, diepgevroren stuifmeel

B: 3 gewichtsdelen eiwitbrood + 7 gewichtsdelen diepgevroren stuifmeel

C: 7 gewichtsdelen eiwitbrood + 3 gewichtsdelen diepgevroren stuifmeel

D: eiwitbrood

E: 3 gewichtsdelen Bee Pol + 7 gewichtsdelen diepgevroren stuifmeel

F: 7 gewichtsdelen Bee Pol + 3 gewichtsdelen diepgevroren stuifmeel

G: Bee Pol

**METHODE**Werkwijze

Per dieet werden 6 hommelsoninginnen ingezet. Deze koninginnen en hun volken werden met de genoemde diëten gevoerd. Nadat de eerste nakomelingen geboren werden, werden de volken in kastjes geplaatst.

Vier weken nadat de eerste nakomelingen geboren waren, werd van de volken bepaald:

- n eitjes
- n jonge larven (meerdere larven in een cel, larvestadium 0 tot 9 dagen)
- n oude larven (larven in aparte cellen, larvestadium 10 tot 14 dagen)
- n poppen
- n werksters
- eiwit (mg/ml) in haemolymphe van werksters

SOP's

- SOP 54: Ontvangst, monsternamen en opslag van diepgevroren stuifmeel voor gebruik in de hommelteelt. Versie 2
- SOP 55: Laboratoriumtest voor het bepalen van de geschiktheid van stuifmeel voor gebruik in de hommelteelt. Versie 1
- SOP 56: Het bereiden en bewaren van stuifmeeldeel voor de hommelteelt. Versie 1
- SOP 57: Het bereiden en bewaren van suikerwater voor de hommelteelt. Versie 2
- SOP 58: Het gebruik van tubes gevuld met suikerwater voor de hommelteelt. Versie 2
- SOP 82: Inzet, verzorging en administratie van hommelsoninginnen en het broed in de Liebefelder. Versie 2
- SOP 83: Inzet, verzorging en administratie van hommelsonvolken in kastjes. Versie 2
- SOP 87: Bepalen van het proteïnegehalte in het haemolymphe van honingbijen en hommels. Versie 2
- SOP 93: Afnemen van haemolymphe bij bijen en hommels. Versie 2

Onderzoekslocatie

PPO setor Bijen

Ambrosiusweg 1

5081 NV Hilvarenbeek

Statistiek

De resultaten zijn statistisch bewerkt mbv de t-toets voor 2 gemiddelden ( $P \leq 0.05$ ).

**RESULTAAT EN DISCUSSIE****RESULTAAT**

Tabel 1

Ovipositie / Kolonievorming

dieet	herkomst	hibernatie	Gewicht ♀	Inzet wk/2002	ovipositie	nakomelingen	datum opruimen LF	In kastje	kastnr
A	K13	25	0,6800	21	26	29		29/2002	4362
A	K13	25	0,6735	21			30-07-02		
A	K13	25	0,6820	21	26	29		29/2002	4361
A	K13	25	0,7752	21	23	26		26/2002	4326
A	K14	25	0,5002	21	23		12/07/02		
A	K14	25	0,6566	21	25	28		28/2002	4348
B	K13	25	0,7931	21	26	31		31/2002	4376
B	K13	25	0,5625	21	26	29		29/2002	4359
B	K13	25	0,6688	21	25		21-08-02		
B	K13	25	0,6560	21	23		21-08-02		
B	K14	25	0,6778	21	25	29		29/2002	4358
B	K14	25	0,5012	21	25		21-08-02		
C	K13	25	0,6001	21	26		21-08-02		
C	K13	25	0,5697	21	23		21-08-02		
C	K13	25	0,6549	21			02-08-02		
C	K13	25	0,6026	21	26		21-08-02		
C	K14	25	0,5001	21	27		21-08-02		
C	K14	25	0,6810	21	25		21-08-02		
D	K13	25	0,5868	21			23-07-02		
D	K13	25	0,6899	21			02-08-02		
D	K13	25	0,6239	21			25-06-02		
D	K13	25	0,6511	21			02-08-02		
D	K14	25	0,6235	21			09-07-02		
D	K14	25	0,5021	21			05-07-02		
E	K13	25	0,5421	21	24	27		27/2002	4339
E	K13	25	0,5961	21	23	26		26/2002	4327
E	K13	25	0,6643	21			02-08-02		
E	K13	25	0,6103	21	25	28		28/2002	4349
E	K14	25	0,7539	21	25		21-08-02		
E	K14	25	0,6000	21	23	26		26/2002	4331
F	K13	25	0,6519	21			28-05-02		
F	K13	25	0,6510	21	25		21-08-02		
F	K13	25	0,6919	21	23		21-08-02		
F	K13	25	0,6790	21			30-07-02		
F	K14	25	0,7440	21	23	27		27/2002	4336
F	K14	25	0,5759	21	25		21-08-02		
G	K13	25	0,5239	21			30-07-02		
G	K13	25	0,6310	21	25		21-08-02		
G	K13	25	0,5819	21			30-07-02		
G	K13	25	0,6048	21	25		02-08-02		
G	K14	25	0,5871	21			30-07-02		
G	K14	25	0,6212	21			12-07-02		

Tabel 2

Gemiddeld aantal eitjes, 4 weken na het uitlopen van de eerste werkster

dieet	n hommelveolken	eitjes
A	4	48 <sup>a</sup>
B	3	28 <sup>a</sup>
E	4	103 <sup>a</sup>

Tabel 3

Gemiddeld aantal jonge larven (meerdere larven in een cel), 4 weken na het uitlopen van de eerste werkster

dieet	n hommelveolken	jonge larven
A	4	74 <sup>a</sup>
B	3	63 <sup>a</sup>

E	4	220 <sup>b</sup>
---	---	------------------

Tabel 4

Gemiddeld aantal oude larven (individueel in de cel), 4 weken na het uitlopen van de eerste werkster

dieet	n hommelveolken	oude larven
A	4	60 <sup>ab</sup>
B	3	11 <sup>a</sup>
E	4	37 <sup>ab</sup>

Tabel 5

Gemiddeld aantal poppen, 4 weken na het uitlopen van de eerste werkster

dieet	n hommelveolken	poppen
A	4	1 13 <sup>ab</sup>
B	3	20 <sup>a</sup>
E	4	87 <sup>ab</sup>

Tabel 6

Gemiddeld aantal werksters, 4 weken na het uitlopen van de eerste werkster

dieet	n hommelveolken	werksters
A	4	108 <sup>a</sup>
B	3	22 <sup>b</sup>
E	4	66 <sup>a</sup>

Tabel 7

Gemiddeld gewicht werksters, 4 weken na het uitlopen van de eerste werkster

dieet	n hommelveolken	N werksters	gram
A	4	432	0.202194 <sup>ab</sup>
B	3	108	0.175704 <sup>ab</sup>
E	4	263	0.214357 <sup>b</sup>

Tabel 8

Gemiddeld eiwitgehalte in haemolympe.

Per volk is van 10 werksters het eiwitgehalte in het haemolympe bepaald.

Mg eiwit / ml haemolympe

dieet	N hommelveolken	Mg eiwit / ml haemolympe
A	4	24.06 <sup>a</sup>
B	3	18.03 <sup>b</sup>
E	4	20.79 <sup>a</sup>
F	1	15.80 <sup>a</sup>

## DISCUSSIE

### Ovipositie / kolonievorming

De diëten C, D en F allen met 70% eiwitbrood of 70 tot 100% X bevatten blijkbaar niet voldoende voedingsstoffen die nodig zijn de koningin tot ovipositie te brengen en vervolgens dit uit te bouwen tot een volk. Diëten van stuifmeel en stuifmeel met bijmenging van 30% eiwitbrood en 30% X resulteren wel in ovipositie en kolonievorming.

Het broednest, 4 weken nadat de eerste werkster geboren is

### Eitjes

Hoewel het gemiddeld aantal eitjes in de broednesten een grote variatie vertoonde is er geen statistisch verschil tussen het aantal eitjes in de volken die opgekweekt en gevoerd werden met stuifmeel en broednesten van volken opgekweekt met stuifmeel plus 30% eiwitbrood of 30 % X.

#### Jonge larven

De broednesten van de volken opgekweekt met stuifmeel plus 30% X, bevatten significant meer jonge larven dan de broednesten van volken opgekweekt met stuifmeel en stuifmeel plus 30% eiwitbrood.

#### Oude larven en poppen

De broednesten van de volken, opgekweekt met stuifmeel of met stuifmeel plus 30% X, bevatten significant meer oude larven en poppen dan de broednesten van volken opgekweekt met stuifmeel plus 30% eiwitbrood.

#### Werksters

De volken opgekweekt met stuifmeel plus 30% eiwitbrood hadden 4 weken na het uitlopen van de eerste werkster significant minder werksters dan de volken opgekweekt met stuifmeel en stuifmeel plus 30% X. Het gemiddeld gewicht van de werksters uit de volken met dieet A, B en E was ongeveer gelijk.

#### Eiwit in haemolympe

Het eiwitgehalte in het haemolympe van 10 werksters per volk was alleen in die volken die opgekweekt waren met stuifmeel plus 30% eiwitbrood significant lager dan het gehalte in het haemolympe van de werksters uit volken, opgekweekt met stuifmeel of met stuifmeel plus 30% X.

### **CONCLUSIE**

Op basis van de resultaten kan geconcludeerd worden dat het bijmengen van stuifmeel met 30% X geen afbreuk doet aan de kwaliteit van het voedsel uitgedrukt in grootte van broednest en eiwitgehalte in het haemolympe van werksters.

Het voordeel van een dergelijke bijmenging is een meer constante kwaliteit van het hommelveedsel.



## **NAMEN EN ADRESSEN**

### Opdrachtgever

naam Productschap Tuinbouw  
adres Postbus 280  
2700 AG Zoetermeer

### Vertegenwoordiger opdrachtgever

naam J.W. Donkers

### Projectleider

naam J. van der Steen  
adres PPO Bijen  
Ambrosiusweg 1  
5081 NV Hilvarenbeek  
tel 0317 478908  
e-mail sjef.vandersteen@wur.nl

### Medewerkers

naam J. Donders  
adres PPO Bijen  
Ambrosiusweg 1  
5081 NV Hilvarenbeek  
tel 013 5833340  
e-mail jeroen.donders@wur.nl

naam J. v. d. Aa  
adres PPO Bijen  
Ambrosiusweg 1  
5081 NV Hilvarenbeek  
tel 013 5833340  
e-mail jeannette.vanderaa@wur.nl

### Test Facility Management

naam Dr. T. Blacquière  
bedrijf PPO Bijen  
adres Ambrosiusweg 1  
5081 NV Hilvarenbeek  
tel 013 5833340  
fax 013 5439155  
e-mail tjeerd.blacquiere@wur.nl