

OVER DE BETREKKINGEN TUSSCHEN BLOEMEN EN HOMMELS IN NEDERLAND

DOOR
L. VUYCK.

In de plantkunde zijn verschillende perioden aan te wijzen, waarin een of ander onderzoek een bepaalde modezaak was. Zulk een periode vormde ook de bloemenbiologie. Sinds in 1793 Christian K. Sprengel zijn later beroemd geworden onderzoekingen aangaande de betrekkingen tusschen bloemen en insekten had gepubliceerd, duurde het een zeer geruimen tijd eer Darwin op de ware beteekenis dezer onderzoekingen wees en de juistheid dier betrekkingen aantoonde, waarna door tal van geleerden hetzelfde onderzoek op andere plaatsen en op andere bloemen werd toegepast en dit in het algemeen met dezelfde resultaten werd bekroond.

De uitkomsten van al die onderzoekingen zijn als het ware geïnventariseerd in Knuth's Handbuch der Blütenbiologie, waarna men weinig meer van dergelijke studies heeft gehoord. Althans in ons land heeft men daaraan weinig aandacht meer geschonken; de eenige gegevens, die wij in die richting bezitten, zijn de publicatie van de Vries in het Ned. Kruidk. Archief 2 ser. II p. 187 (1875) en de dissertatie van Heinsius: Bijdrage tot de kennis der Bestuiving van Inlandsche Bloemen door Insecten, 1890, als uitbreiding van zijn beantwoording der door de Leidsche Universiteit in 1887 uitgeschreven prijsvraag

over dit onderwerp, die later nog verdere toevoegingen verkreeg in het Botanisch Jaarboek (Eenige waarnemingen en beschouwingen over de bestuiving van bloemen der Nederlandsche flora door insecten, Bot. Jaarb. IV, p. 54), in welk tijdschrift door Mac Leod zelf en op zijn aandringen door vele anderen het onderwerp herhaaldelijk behandeld werd. Het is te begrijpen, dat toen men eenmaal door verschillende onderzoekingen op zeer uiteenloopende plaatsen tot overeenstemmende resultaten kwam, men het onderwerp als uitgeput beschouwde en zijn aandacht aan andere onderzoekingen schonk.

Wanneer ik thans een oogenblik wensch stil te staan bij de betrekkingen, die er heerschen tusschen onze inlandsche bloemen en de in ons land voorkomende hommels, vind ik daarvoor een verontschuldiging in het feit, dat ik door toevallige omstandigheden de laatste jaren een vrij nauwkeurige kennis heb verkregen omtrent onze hommelssoorten, zoowel de echte als de koekoekhommels, zoodat ik het voordeel geniet direct de juiste soorten te kunnen herkennen en derhalve geen vreemde hulp noodig heb gehad om óf de bloemen óf de hommels te determineeren. Waar ik nu door een vrij uitgebreide verzameling van hommels, waarbij ik steeds het bloemenbezoek, indien dit plaats vond, heb aangeteekend en de gegevens, die ik door anderen heb verkregen of uit literatuur heb kunnen verzamelen, een vrij omvangrijk materiaal bijeen heb, is bij mij de vraag gerezen, welke betrekkingen bestaan er tusschen onze hommels en onze flora?

Ten einde het overzicht zoo algemeen mogelijk te doen zijn, volgt hier de lijst van bloemen, 137 soorten, door de verschillende soorten van inlandsche hommels bezocht, met uitzondering van *Bombus confusus*, die ik in te gering aantal exemplaren heb waargenomen. Een aantal van 739 waarnemingen meende ik groot genoeg, om er eenige verhoudingsgetallen uit te mogen afleiden.

Hierbij zij opgemerkt, dat in oudere geschriften met *Leontodon* meestal *Taraxacum* werd bedoeld, terwijl in het opstel van de Vries een paar maal *B. elegans* wordt genoemd, die echter tot *B. distinguendus* moet gerekend worden, zooals de Heer Ritsema mij mededeelde, die voor de verdere determinaties instaat, terwijl de door Heinsius gevangen hommels door Dr. J. Th. Oudemans werden nagezien, zoodat ik het voorkomen van *B. pomorum* bij Wageningen als een niet later bevestigd feit moet aannemen.

De door vroegere waarnemers verzamelde feiten hebben het mogelijk gemaakt de bloemen ten opzichte van het insektenbezoek in eenige klassen te splitsen. Afgezien van de windbloemen (W), is het bezoek van insekten natuurlijk in de eerste plaats afhankelijk van de voordeelen, die het dier bij het bloemenbezoek geniet. Waar dit in vele gevallen het genot van den honig is, somtijds het stuifmeel, zijn de bloemen verdeeld in Pollenbloemen (P) en Honigbloemen. Bij de laatste is de honig meer of minder bereikbaar; de eerste afdeeling vormen de bloemen met vrijliggenden honig (A); soms is de honig half verborgen (A B), dat zijn de zoodanige, waarbij de bloemkroon alleen bij zonschijn wijd uitstaat, zoodat dan de nectariën vrij komen te liggen; eindelijk is de nectar volkomen verborgen en alleen door een zeker vernuft te verkrijgen (B). Deze bloemen zijn meestal regelmatig, bijv. *Geranium*, *Cardamine*, *Ribes*, *Rubus*, *Epilobium*, *Vaccinium*, *Calluna* enz., soms reeds eenigszins onregelmatig als bij *Lycopus*, *Thymus*, *Mentha*, *Origanum*, *Euphrasia*, *Scrophularia* en *Symphoricarpos*. Ten slotte de echte Bijenbloemen (H), de onregelmatige of liever de symmetrische, waarbij de honig slechts langs zeer omslachtigen weg te verkrijgen is en waartoe in het algemeen de langtongige bijen (*Apidae*) slechts in staat zijn. Naar de soorten van bezoekers onderscheidt men dan nog bijen-, hommels- en wespenbloemen, waarbij

Vervolg Tabel I.

NAAM DER BEZOCHTE BLOEMEN.	Geslacht.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	♂	♀																									
25. Convolvulus sepium.	♂	♀	1	2																							
26. Convolvulus Soldanella	♂	♀											11								18						
27. Corydalis solida	♂	♀	1																		18	20		22			
28. Crataegus	♂	♀																			18						
29. Crepis virens	♂	♀				4															18						
30. Crocus vernus	♂	♀																			18						
31. Dahlia	♂	♀	1	2					8							14							20				
32. Daphne Mezereum	♂	♀	1						8			10				14					18	19	20				
33. Delphinium	♂	♀																									
34. Deutzia	♂	♀	1												13						17	18					
															13						18	19		22			

Vervolg Tabel I.

NAAM DER BEZOCHTE BLOEMEN.	Geslacht.	
	♂	♀
49. Geranium molle	1	1
50. Glechoma	1	1
51. Helianthus	1	1
52. Heracleum	1	1
53. Hieracium umbellatum	♂	♀
54. Hieracium vulgatum	♂	♀
55. Hypochaeris radicata	♂	♀
56. Impatiens glanduligera	1	1
57. Jasione	1	1
58. Kerria	1	2
	B. agrorum	1
	B. arenicola	1
	B. Derhamellus	3
	B. distinguendus	4
	B. Helferanus	5
	B. hortorum	6
	B. hypnorum	7
	B. lapidarius	8
	B. Latreillellus	9
	B. lucorum	10
	B. muscorum	11
	B. pomorum	12
	B. pratense	13
	B. ruderatus	14
	B. scrimshiranus	15
	B. silvarum	16
	B. soröensis	17
	B. terrestris	18
	Ps. barbuteilus	19
	Ps. campestris	20
	Ps. distinctus	21
	Ps. quadricolor	22
	Ps. rupestris	23
	Ps. vestalis	24

59. <i>Knautia</i>	♂	1	1	5	8	10	14	17	20	23	24
60. <i>Lamium album</i>	♂	2	3	6	8	11	13	16	18	19	20
	♀	1	1	6	7	11	13	15	18		
	♂	2	3	6	8	11	13	16	18		
61. <i>Lamium purpureum</i>	♂	1	2	6	8	11	13	18	19	20	21
	♀	1	3	6	8	11	13	16	18	20	22
62. <i>Lappa</i>	♂	1	4	5	8	10	14	16	20		
	♀	1	4	5	8	10	14	16	20		
63. <i>Lathyrus palustris</i>	♂	1	4	5	8	10	14	16	20		
	♀	1	4	5	8	10	14	16	20		
64. <i>Lathyrus tuberosus</i>	♂	1	3	6	8	11	14	18	20	21	
	♀	1	3	6	8	11	14	18	20	21	
65. <i>Leontodon autumnale</i>	♂	1	4	6	7	11	14	18	20	21	
	♀	1	4	6	7	11	14	18	20	21	
66. <i>Ligustrum</i>	♂	1	10	10	18	19	18	18	19		
	♀	1	10	10	18	19	18	18	19		
67. <i>Linaria vulgaris</i>	♂	1	11	11	14	14	14	14	14		
	♀	1	11	11	14	14	14	14	14		
68. <i>Lonicera</i>	♂	1	6	6	17	18	17	18	18		
	♀	1	6	6	17	18	17	18	18		
69. <i>Lotus corniculatus</i>	♂	2	3	5	8	11	14	16	18		
	♀	2	3	5	8	11	14	16	18		
70. <i>Lotus uliginosus</i>	♂	1	4	4	11	11	14	18	18		
	♀	1	4	4	11	11	14	18	18		
71. <i>Lychnis diurna</i>	♂	1	11	11	18	18	18	18	18		
	♀	1	11	11	18	18	18	18	18		
72. <i>Lychnis Flos Cuculi</i>	♂	1	4	4	11	11	14	18	18		
	♀	1	4	4	11	11	14	18	18		

Vervolg Tabel I.

NAAM DER
BEZOCHTE BLOEMEN.

	Geslacht.																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
97. Prunus domesticus	1																	19							
98. Rhinanthus				4											15										
99. Rhododendron.	1					6	7	8					13					19	20	21					
100. Ribes Grossularia						6	7						13		15			18							
101. Ribes rubra.							7						13												
102. Ribes sanguinea	1		3			6	7	8			11		13	14	15			18							
103. Rosa polyantha							7																		
104. Rubus caesius				4																					
105. Rubus Idaeus	1						7						13												
106. Rubus spec.	1	2	3	4		6	7	8			11		13	14	15			17		20	21	22	23	24	
	+	+	+	+		+	+	+			+		+	+	+			+		+	+	+	+	+	

de eerste het gemakkelijkst haar honig aanbieden en daardoor door honigbijen kunnen geëxploiteerd worden, wier zuignuit slechts 7 mM. lang is.

Waar de honig zeer diep ligt, is deze in hoofdzaak slechts door vlinders te genieten (V), tenzij ook korttongige bijen door inbraak, d.w.z. door het bijten van een gat in den kelk of de bloemkroon, ter plaatse waar zich de nectar bevindt, zich tot den laatsten toegang weten te verschaffen. Als afzonderlijke klasse (B') worden de bloemengezelschappen met volledig verborgen honig onderscheiden, die m.i. beter verdeeld hadden kunnen worden onder B, bloemen met bedekten honig, of H, de eigenlijke bijenbloemen.

Zoo wordt algemeen de roode klaver tot H gerekend door haar onregelmatige, vlindervormige bloemen, ofschoon zij ook zeer goed tot de bloemengezelschappen zou kunnen gebracht worden, waartoe men dan ook *Knautia*, *Scabiosa*, *Succisa* en dergelijke rekent. Maar het is natuurlijk niet mogelijk een verdeling aan te brengen, die in alle opzichten voldoet; zoo worden dan ook door H. Müller, Loew, Knuth en anderen bij enkele bloemen op overgangen gewezen, bijv. van B tot H bij *Rubus Idaeus*, *Euphrasia officinalis* of van B tot echte bijenbloemen bij *Polygala*, *Vaccinium* *Vitis Idaea*, *Calluna vulgaris*, terwijl als overgang van B' naar V (vlinderbloemen) *Eupatorium cannabinum* wordt genoemd, die volgens de opgaven bijna alleen door vlinders bezocht wordt. Hierbij wil ik echter opmerken, dat men bij bloemenbezoek wel in aanmerking moet nemen het jaargetijde, waarop de waarnemingen worden gedaan en de bloemen-associaties, die men in een bepaalde streek aantreft.

Bij Vorden vond ik *Eupatorium* zeer druk door hommelen vooral *Psithyrus*-mannetjes bezocht. Een andere waarneming deed ik dezen zomer. Terwijl in Zuid-Limburg *Origanum vulgare* een der meest voorkomende bloeiende

planten is, wordt zij daar zeer weinig door hommels bezocht, omdat andere bloemen hun gemakkelijker, smakelijker of voordeliger zijn, bijv. *Centaurea's* en Klaver; in den omtrek van Goes is *Origanum* langs de dijken eveneens zeer algemeen en wordt daar naast *Cirsium*-soorten zeer veelvuldig bezocht, waarschijnlijk omdat daar geen andere bloemen in die mate voor bezoek in aanmerking komen. Evenzoo deelde de Heer van Giersbergen mij dezer dagen mede, hoe hij gedurende den zeer drogen zomer van 1921 getroffen werd door een sterk gezoem, afkomstig niet van een bijenzwerm, zooals hij aanvankelijk meende, doch van talrijke exemplaren van *Bombus terrestris*, die in een kolk binnendijs langs den Rijn in de Betuwe in grooten getale de bloeiende *Oenanthe* *Phellandrium* bezochten.

In het algemeen worden de Umbelliferen-schermen slechts matig door hommels bezocht (zie tabel I); hier waren zij bij de heerschende droogte waarschijnlijk een der weinige bloeiplanten, die nog wat opleverden. Uit dit alles blijkt, hoe moeilijk het is besluiten te trekken uit het bloemenbezoek door bepaalde insekten of de betrekking vast te stellen tusschen insekten en bepaalde bloemen. Deze onnauwkeurigheden worden geringer naarmate men over een uitgebreider gebied zijn waarnemingen verricht, en men ook meer over het geheele jaar onderzoekingen in het werk stelt. Dikwijls toch zijn de bloemen-bezoekende insekten op bepaalde tijden waargenomen, meestal in de zomermaanden en waar dikwijls de bloemen hoofdzaak zijn geweest, zijn de bezoekende insekten somtijds met mindere zekerheid geconstateerd. Waar ik de hommels van hun eerste optreden in Maart tot hun verdwijnen in Oktober dagelijks en bij alle weersgesteldheid heb waargenomen, is hierdoor de zekerheid grooter dat de hommelsbezoeken nauwkeuriger geregistreerd zijn dan bij een slechts nu en dan gemaakte excursie. Toch geef ik toe, dat ook mijn waarnemingen nog onvolledig

zijn en dat ook wel zullen blijven; indien men volledigheid bij dit onderwerp zou willen bereiken, zou er van een mededeeling als deze nooit iets terecht komen. Gaarne zou ik daarom mijn op heden verworven kennis aangevuld zien, door wat anderen mij nog zouden kunnen en willen mededeelen.

Is de verdeeling der bloemen ten opzichte van haar bloemenbezoek reeds moeilijk, even lastig is een verdeeling volgens de kleuren. In de hier volgende lijst (Tabel II) zijn onderscheiden wit (I), geel (II), oranje (III), rood (IV), paars (V), blauw (VI), en purper (VII). Dit klinkt nu wel erg sekuur, maar er zijn bloemen, die men zoowel geel als wit zou kunnen noemen, een roomkleur bijv., die ik onder geel heb gebracht. Ook als rood heb ik alleen de vuurroode aldus genoemd en alle andere nuances van rose, licht- en donker-violet tot paars gebracht, terwijl ik bijv. *Succisa* blauwkleurig heb genoemd. Deze moeilijkheid om de verschillende kleurenuances tot bepaalde kleur-groepen te brengen, is daarom van minder belang, omdat de vergelijking met elders gepubliceerde kleuropgaven slechts loopt over lichtgekleurde (wit; geel en oranje) en donkergekleurde bloemen (rood, paars, blauw en violet). De volgende lijst (Tabel II) geeft in de eerste kolom het getal van de verschillende hommelseorten, die op iedere bloemsoort zijn waargenomen, de volgende drie geven aan hoeveel daarvan wijfjes, werksters en mannetjes waren, terwijl de 5e kolom van dit geheele aantal bezoekers de echte hommels aangeeft, waarvan 6 en 7 telkens weder de wijfjes, werksters (deze = kolom 3) en mannetjes van deze, terwijl men eindelijk kolom 9 het aantal koekoekhommels opgeteekend vindt, in kolom 10 en 11 evenzoo gesplitst in ♀ en ♂.

TABEL II.

Aard van de bloem.	Kleur van de bloem.	Naam van de bezochte bloemen.	Aantal verschillen- de bezoekers	waarvan			Verschillende soor- ten van Bombl	waarvan			Verschillende soor- ten van Psithyri	waar- van	
				+0	+♂	♂		+0	+♂	♂		+0	♂
P	I	Aegopodium	2	.	.	2	1	.	.	1	1	.	1
B	V	Althaea rosea	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.
H	VI	Anchusa	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.
H	V	Antirrhinum	10	3	8	3	10	3	8	3	.	.	.
AB	I	Arabis alpina	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.
B'	V	Aster spec.	1	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.
H	V	Ballota	3	1	1	2	3	1	1	2	.	.	.
AB	II	Brassica	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.
AB	II	Brassica nigra	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.
AB	V	Butomus	2	.	1	1	2	.	1	1	.	.	.
B'	III	Calendula	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.
B	V	Calluna	5	1	4	4	5	1	4	4	.	.	.
H	VI	Campanula rotundifolia	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.
B'	II	Carlina	1	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.
B'	V	Carduus crispus	11	1	3	9	8	.	3	7	3	1	2
B'	V	Carduus nutans	8	1	2	7	6	1	2	5	2	.	2
B'	VI	Centaurea cyanus	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.
B'	V	Centaurea Jacea	13	2	5	10	9	.	5	8	4	2	2
B'	V	Centaurea Scabiosa	18	4	8	16	14	4	8	12	4	.	4
B'	V	Cirsium anglicum	16	13	5	3	10	9	5	.	6	4	3
B'	V	Cirsium arvense	10	.	2	9	6	.	2	5	4	.	4
B'	V	Cirsium lanceolatum	9	1	1	9	6	.	1	6	3	1	3
B'	V	Cirsium palustre	14	1	5	12	10	1	5	8	4	.	4
AB	VII	Comarum	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.
V	I	Convolvulus sepium	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.
V	V	Convolvulus Soldanella	2	.	2	.	2	.	2	.	.	.	.
H	V	Corydalis solida	4	4	.	.	2	2	.	.	2	2	.

Aard van de bloem.	Kleur van de bloem.	Naam van de bezochte bloemen.	Aantal verschillen- de bezoekers			verschillende soor- ten van Bombi			verschillende soor- ten van Psithyri				
			♂	♀	♂	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
AB	I	Crataegus monogyna	1		1		1		1				
B'	II	Crepis virens	2		2		2		2				
V	II	Crocus vernus	1	1			1	1					
B'	II	Dahlia	9	2	3	8	7	1	6	2	1	2	
V	VII	Daphne Mezereum	1	1			1	1					
H	VI	Delphinium	1	1	1		1	1	1				
A	I	Deutzia	9	4	2	7	7	4	2	5	2		2
H	VII	Digitalis	1		1	1	1		1	1			
B'	V	Dipsacus silvestris	3			3	1			1	2		2
B'	.	Echinops	1			1					1		1
H	VI	Echium	11	3	4	8	8	3	4	5	3		3
B	V	Epilobium angustifolium	13	3	4	10	9	2	4	6	4	1	4
H	V	Erica carnea	5	5			4	4			1	1	
H	V	Erica Tetralix	2		1	2	2		1	2			
B'	V	Eupatorium	4			4	1			1	3		3
AB	II	Erucastrum Pollichii	1		1		1		1				
B'	II	Eryngium campestre	1			1					1		1
H	V	Euphrasia Odontites	2		2		2		2				
B	V	Fuchsia	2	1		1	1			1			1
H	V	Galeopsis Tetrahit	2	2			2	2					
H	VI	Gentiana Pneumonanthe	1		1		1		1				
B	V	Geranium molle	1	1			1	1					
H	V	Glechoma	6	5	2		6	5	2				
B'	II	Helianthus	2			2	2			2			
P	I	Heracleum	3		3	1	3		3	1			
B'	II	Hieracium umbellatum	1		1		1		1				
B'	II	Hieracium vulgatum	2			2	2			2			
B'	II	Hypochoeris radicata	2		2		1		2				
H	V	Impatiens glanduligera	1	1	1	1	1	1	1	1			

Aard van de bloem.	Kleur van de bloem.	Naam van de bezochte bloemen.	Aantal verschillen- de bezoekers	waarvan			Verschillende soor- ten van Bombi	waarvan			Verschillende soor- ten van Pathyri	waar- van	
				♂	♀	♂		♀	♂	♀		♂	♀
B'	I	Jasione	6	2	6	3	2	3	3	.	.		
P	II	Kerria jap. (Flor. simpl.) . . .	1	1	.	1	1	.	.	.	.
B'	V	Knautia	10	1	9	7	1	6	3	.	3		
H	I	Lamium album	15	13	11	6	13	11	6	2	2		
H	V	Lamium purpureum	13	13	.	8	8	.	5	5	.		
B'	V	Lappa	3	1	2	2	1	1	1	.	1		
H	V	Lathyrus palustris	1	1	.	1	1	.	.	.	.
H	IV	Lathyrus tuberosus	1	1	1	1	1	1	.	.	.		
B'	II	Leontodon	10	6	6	8	6	4	2	.	2		
B	I	Ligustrum	5	1	4	4	1	3	1	.	1		
H	II	Linaria vulgaris	2	2	1	1	2	1	1	.	.		
V	II	Lonicera Periclymenum	1	.	1	1	.	1	.	.	.		
H	II	Lotus corniculatus	9	1	4	6	9	1	4	6	.		
H	II	Lotus uliginosus	1	1	.	1	1	.	.	.	.
V	V	Lychnis diurna	1	1	.	1	1	.	.	.	.
V	V	Lychnis Flos Cuculi	2	1	1	2	1	1	.	.	.		
H	VI	Lycopsis	9	4	2	6	4	3	2	1	5	1	5
B	V	Lythrum	6	1	4	2	4	4	1	2	1	1	
B	V	Malva vulgaris	1	.	1	1	.	1	.	.	.		
H	II	Medicago falcata	2	2	.	2	2	.	.	.	.
H	II	Medicago lupulina	1	1	.	1	1	.	.	.	.
H	V	Medicago sativa	1	.	1	.	.	.	1	.	1		
H	II	Melampyrum pratense	4	4	1	4	4	1	.	.	.		
B	V	Mentha aquatica	2	1	2	1	1	1	1	.	1		
P	I	Oenanthe Phellandrium	1	1	.	1	1	.	.	.	.
H	II	Oenothera spec.	4	4	3	1	4	4	3	1	.		
H	V	Ononis repens	1	1	.	1	1	.	.	.	.
H	V	Ononis spinosa	3	1	2	.	3	1	2	.	.		
B	V	Origanum	8	2	7	4	2	3	4	.	4		

Aard van de bloem.	Kleur van de bloem.	Naam van de bezochte bloemen.	Aantal verschillen- de bezoekers			verschillende soor- ten van Bombi			verschillende soor- ten van Psithyri			waar- van	
			♂	♀	♂	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
P	IV	Papaver.	1	1	1	1	1	1	1	1			
P	II	Papaver nudicaulis	1	1	1	1	1	1	1	1			
H	V	Pedicularis palustris	2	2	2	2	2	2	2	2			
V	V	Petunia.	1	1	1	1	1	1	1	1			
H	V	Phacelia	1	1	1	1	1	1	1	1			
H	IV	Phaseolus.	1	1	1	1	1	1	1	1			
V	V	Phlox Drummondii.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B'	II	Picris.	2	2	2	2	2	2	2	2			
B	II	Primula.	1	1	1	1	1	1	1	1			
H	V	Prunella	3	1	2	3	3	1	2	3			
AB	I	Prunus Avium.	1	1	1	1	1	1	1	1			
AB	I	Prunus domesticus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
H	II	Rhinanthus	2	2	2	2	2	2	2	2			
B	V	Rhododendron.	10	6	4	4	7	3	4	4	3	3	
B	VII	Ribes Grossularia	2	2	2	2	2	2	2	2			
B	II	Ribes rubra	2	1	1	2	2	1	1	1			
B	V	Ribes sanguinea	10	10	10	10	10	10	10	10			
P	IV	Rosa polyantha	1	1	1	1	1	1	1	1			
B	I	Rubus caesius	1	1	1	1	1	1	1	1			
B	I	Rubus Idaeus	3	3	2	3	3	3	2	2			
B	I	Rubus fruticosus	20	7	6	14	14	4	6	9	6	3	5
W	II	Salix spec.	13	13	13	13	10	10	10	10	3	3	
H	V	Salvia officinalis	1	1	1	1	1	1	1	1			
H	VI	Salvia pratensis	1	1	1	1	1	1	1	1			
H	V	Stachys paluster	1	1	1	1	1	1	1	1			
H	V	Stachys silvaticus	2	2	1	2	2	2	1	1			
V	V	Saponaria.	1	1	1	1	1	1	1	1			
B	VII	Scrophularia nodosa	1	1	1	1	1	1	1	1			
AB	V	Sedum purpureum	1	1	1	1	1	1	1	1			

Aard van de bloem.	Kleur van de bloem.	Naam van de bezochte bloemen.	Aantal verschillen- de bezoekers	waarvan			Verschillende soor- ten van Bombi	waarvan			Verschillende soor- ten van Psithyri	waar- van	
				+♂	+♀	♂		+♂	+♀	♂		+♂	♂
B'	II	Senecio Jacobaea	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.
P	V	Solanum Dulcamara	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.
AB	V	Spiraea salicifolia	1	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.
B'	VI	Succisa	10	1	3	10	7	.	3	7	3	1	3
B	V	Symphoricarpus	4	.	3	2	4	.	3	2	.	.	.
H	V	Symphytum	14	8	11	5	12	6	11	4	2	2	1
B'	III	Tagetes	4	2	1	1	3	2	1	.	1	.	1
B'	II	Taraxacum	4	3	.	1	2	1	.	1	2	2	.
B	II	Teucrium	3	.	1	2	2	.	1	1	1	.	1
B	V	Thymus	2	.	1	1	2	.	1	1	.	.	.
H	V	Trifolium fragiferum	1	.	1	1	1	.	1	1	.	.	.
H	IV	Trifolium incarnatum	5	5	.	.	5	5	.	.	.	.	.
H	V	Trifolium pratense	23	22	15	21	18	17	15	17	5	5	4
H	I	Trifolium repens	9	1	4	6	7	.	4	4	2	1	2
W	.	Triglochin maritimum	1	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1
B	V	Vaccinium Myrtillus	10	8	5	1	7	5	5	1	3	3	.
P	II	Verbascum Schraderi	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.
H	V	Vicia Cracca	6	.	6	1	6	.	6	1	.	.	.
H	I	Vicia Faba	9	6	6	1	9	6	6	1	.	.	.
H	V	Vicia sativa	3	.	.	3	3	.	.	3	.	.	.
H	V	Vicia Sepium	2	1	1	.	2	1	1	.	.	.	.
H	V	Viola	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.
H	V	Weigelia	3	2	1	.	3	2	1	.	.	.	.

Wat het hommelsebezoek in het algemeen betreft, is er een zekere voorliefde voor bepaalde bloemen te constateeren. In volgorde der talrijkheid van de bloemenbezoekende hommelsesoorten staat de roode klaver bovenaan; hierop komen alle soorten voor, (ook *B. confusus*), behalve

Psithyrus quadricolor, die ten tijde van den klaverbloei meestal wel verdwenen zal zijn. In volgorde der talrijkheid komen achtereenvolgens de volgende planten voor het hommelsebezoek in aanmerking:

TABEL III.

Volgorde der bloemen naar gelang van het aantal der verschillende bezoekende hommelseorten.

1. <i>Trifolium pratense</i> .. 23	<i>Vicia Faba</i> 9
2. <i>Rubus spec.</i> 20	11. <i>Carduus nutans</i> 8
3. <i>Centaurea Scabiosa</i> . 18	<i>Origanum</i> 8
4. <i>Cirsium anglicum</i> .. 16	12. <i>Glechoma</i> 6
5. <i>Lamium album</i> 15	<i>Jasione</i> 6
6. <i>Cirsium palustre</i> ... 14	<i>Lythrum</i> 6
<i>Symphytum</i> 14	<i>Vicia Cracca</i> 6
7. <i>Centaurea Jacea</i> ... 13	13. <i>Calluna</i> 5
<i>Epilobium angustif.</i> 13	<i>Erica carnea</i> 5
<i>Lamium purpureum</i> . 13	<i>Ligustrum</i> 5
<i>Salix spec.</i> 13	<i>Trifolium incarnatum</i> 5
8. <i>Carduus crispus</i> ... 11	14. <i>Corydalis solida</i> 4
<i>Echium</i> 11	<i>Eupatorium</i> 4
9. <i>Antirrhinum</i> 10	<i>Melampyrum pratense</i> 4
<i>Cirsium arvense</i> ... 10	<i>Oenothera spec</i> 4
<i>Knautia</i> 10	<i>Tagetes</i> 4
<i>Leontodon</i> 10	<i>Taraxacum</i> 4
<i>Rhododendron</i> 10	15. <i>Ballota</i> 3
<i>Ribes sanguinea</i> ... 10	<i>Dipsacus silvestris</i> .. 3
<i>Succisa</i> 10	<i>Heracleum</i> 3
<i>Vaccinium Myrtillus</i> 10	<i>Lappa</i> 3
10. <i>Cirsium lanceolatum</i> 9	<i>Ononis spinosa</i> 3
<i>Dahlia</i> 9	<i>Prunella</i> 3
<i>Deutzia</i> 9	<i>Rubus Idaeus</i> 3
<i>Lotus corniculatus</i> . 9	<i>Teucrium</i> 3
<i>Lycopsis</i> 9	<i>Vicia sativa</i> 3
<i>Trifolium repens</i> .. 9	<i>Weigelia</i> 3

De kans voor hommelsebezoek bij elk der bloemen is zeer ongelijk. Zeer vroeg bloeiende soorten als wilgen (W) zullen slechts door de vroegst verschijnende wijfjes bezocht worden; Vaccinium, Rhododendron, die betrekkelijk kort bloeien, door de daar toevallig aanwezige hommels, terwijl klaver daarentegen een buitengewoon overwicht heeft door het zeer groot aantal exemplaren, waarin de planten op een veld vereenigd zijn. De afzonderlijke klaverplant tusschen het gras vindt men slechts zelden bezocht; waar daarentegen honderden planten bijeenstaan, haar geur ver verspreiden en langen tijd achtereen bloeien, omdat door telkens afmaaien steeds nieuwe zijstengels in bloei komen, daar hebben de hommels een gemakkelijk te vinden en bijna onuitputtelijke voorraadschuur, een welvoorzienend disch, waarheen zij voortdurend terugkeeren. Een bloemenbiologische statistiek is dan ook zeer moeielijk zuiver te stellen; men kan nimmer de talrijkheid der bezoekende soort bepalen, evenmin in cijfers uitdrukken de algemeenheid der bezochte bloem. Onder deze omstandigheden zijn de conclusies uit de volgende verhoudingsgetallen evenmin van zoo groot gewicht, ofschoon dan toch de eenige manier om, indien zij mochten voorkomen, bepaalde levensgewoonten te herkennen.

In Tabel IV geeft de eerste getallenreeks (I) aan het percentage, dat van de door hommels bezochte bloemen tot iedere rubriek behoort. We zien bij de biologische verdeling de bijenbloemen het sterkst vertegenwoordigd, dan de bloemgezelschappen, voorts de bloemen met verborgen honig, eindelijk vlinderbloemen, pollenbloemen en bloemen met half verborgen honig in gelijke hoeveelheid, eindelijk bloemen met openliggenden honig en ten slotte windbloemen. Tot de laatste heb ik de wilgen gebracht, ofschoon het natuurlijk insektenbloemen zijn, waarbij de honig vrij ligt, zoodat deze bloemen feitelijk tot de afdeeling A behooren. Ik heb ze echter onder W gelaten, omdat

TABEL IV.

	ten opzichte der groepen van:										ten opzichte van de kleur:										
	A		B		B'		H		V		W		P		I	II	III	IV	V	VI	VII
I.	2	6½	17	22½	36½	7	1½	6½	12	24	1½	4	48	7	4						
II. Keuze door hommels in het algemeen van iedere rubriek in 0/0.	1½	2	18	33½	38	1½	3½	1½	13½	15	1	2	60	7½	1						
III. Idem van Bombi alleen	1½	1	20	28	45	1	3	1	14	16	1	3	60	6	1						
IV. Idem van Psithyri alleen.	1	3	20	48	24	1	4	1	13	11	1	.	63	12	.						
V. Keuze per 100 door ♀ (Van Bombi en Psithyri samen)	2	2	17	17	53	2½	6	½	16	14	1	2½	60	5	½						
VI. idem ♀	1	2½	18	25	48	2	.	3½	17	16	2	1.7	56	7	1						
VII. idem ♂	2½	1	20	46	28½	1	½	1½	15	12	½	½	61½	10½	½						
VIII. Keuze per 100 Bombi ♀	2½	1	18½	11½	57	3	6	½	16	14½	1	3	58	5	2						
IX. idem ♀	1	2½	18	25	48	2	.	3½	17	16	2	1.7	56	7	1						
X. idem ♂	2½	1	19	43	32½	½	.	1½	16	14	.	½	61½	8	½						
XI. Keuze per 100 Psithyri ♀ . . . . .	.	4	23	25½	40½	.	6½	.	17	13	.	.	66	4	.					
XII. idem ♂	2	.	21	54	20	1	1	1	13	7	1	.	61	27	.						

de katjes in het algemeen een vorm van windbloemen vertegenwoordigen en omdat de wilgen een geheel eigene plaats innemen in het bloemenbezoek; in het vroege voorjaar toch zijn het eene der weinige bloemensoorten, die naast stuifmeel rijkelijk honig aanbieden. Voor een zuivere beoordeeling moet in dit geval W bij A gevoegd worden, daar ik de enkele waarneming van het voorkomen van een *Psithyrus vestalis* ♂ op de echte windbloeiër *Triglochin maritima* niet verder heb medegemeld, daar de hommels op deze bloem meer een rustplaats had gevonden bij het ongunstige weder, dan dat hij werkelijk op bloemenbezoek uit was.

Ook wat de kleur betreft zien we groote voorliefde voor paars (in de verschillende nuances), daarop volgen de gele bloemen, dan de witte, eindelijk de zuiver blauwe, de andere kleuren nemen slechts een zeer ondergeschikte plaats in.

De volgende getallen-reeksen van Tabel IV geven voorts aan: II. het percentage van het hommelsbezoek aan elk der afzonderlijke bloemencategoriën.

Daar echter tusschen echte hommels en koekoëkhommels groot verschil in levenswijze bestaat, is het de vraag of dit verschil zich ook openbaart in het bloemenbezoek, waarom ik in reeks III en IV het percentage dier bezoeken afzonderlijk heb berekend. Evenzoo is het duidelijk, dat bij de verschillende geslachten der hommels verschillende neigingen zullen optreden; de koninginnen toch, die meestal in het voorjaar haar grootste werkzaamheid buiten het nest verrichten, zullen derhalve meer voorjaarsbloemen bezoeken dan de later optredende werksters en mannetjes, bovendien zijn zij grooter en krachtiger en zullen dus gemakkelijker den honig kunnen verkrijgen uit moeielijk toegankelijke bloemen; eindelijk zijn de levensfuncties bij deze drie groepen verschillend, althans die der mannetjes zijn geheel anders dan die der wijfjes en werksters. In de reeksen V—VII zijn deze verschillen in cijfers gebracht. Hebben we in III en IV reeds het verschil tusschen Bombi

en Psithyri trachten aan te toonen, zoo rest nog de vraag te beantwoorden, welk verschil in gedrag valt waar te nemen tusschen de drie vormen der echte hommels in dit opzicht en tusschen wijfjes en mannetjes der Psithyri? Daarvoor zijn in reeksen VIII—X het aantal bloembezoeken per honderd van elk der drie *Bombus*-vormen aan ieder der bloemgroepen opgeteekend en evenzoo in XI—XII die der *Psithyrus*-wijfjes en mannetjes afzonderlijk. De in deze tabel gegeven cijfers behoeven wel geen nadere verklaring; ieder lezer kan zelf de besluiten trekken uit de aldaar berekende getallen. Men ziet, om slechts op een der feiten te wijzen, een constante verschuiving naar links, d. w. z. een grooter bezoek aan bloemgezelschappen en aan gewone bloemen met verborgen honig van de echte hommels tot de *Psithyri*, evenzoo van de wijfjes via de werksters naar de mannetjes, zoodat die verschuiving haar grootste waarde krijgt bij de *Psithyrus*-mannetjes in reeks XII.

Ter vergelijking van de hier gevonden waarden bestaan niet veel gegevens, omdat de hommels bijna nimmer afzonderlijk in de bloemenbiologische statistieken voorkomen.

Wel zijn zoodanige becijferingen gemaakt of af te leiden uit de gegevens omtrent langtongige bijen in het algemeen. Ik geef van deze de volgende ter vergelijking met mijne uitkomsten:

	A	AB	B	B'	H	V	W	P
1. Alpen ¹⁾	1.3	3.1	13.5	25.3	50	4.4	—	2.3
2. Pyrenaeen	0.4	1.7	5.4	28	61	1.4	—	2.
3. Vlaanderen	1.3	4.6	8.	25	58.3	1.-	—	2.3
4. Dorrefjeld	4.5	4.5	16.4	20.9	46.3	7.4	0.0	0.0
5. Nederland (hommels)	1.5	2.	18.	33.5	38	1.5	3.5	1.5

¹⁾ Deze gegevens zijn ontleend aan Mac Leod in diens overzicht van H. Müller—Alpenblumen en van E. Loew, Plantentuin Berlijn, zie Bot. Jaarb. I. p. 44; 2 uit Mac Leod, Pyreneeënbloemen, ibid III, p. 442; 3 Mac Leod, Over de bevruchting der bloemen in het Kempisch gedeelte van Vlaanderen, ibid. VI, p. 423 en 4 naar Lindman in E. Loew, Blütenbiologische Floristiek, p. 95.

Behalve in de grootte der getallen in elke rubriek blijft de verhouding in het meer of mindere bezoek voor alle groepen hetzelfde. Bij 3, Vlaanderen, zijn de honigbijen niet medegerekend, als zijnde geen inheemsche insecten.

Ook in de keuze der kleuren komen de door mij gevonden verhoudingen bij de hommels in het algemeen met de reeds vroeger vastgestelde wetten overeen. Als zoodanig breng ik in herinnering, wat Knuth opmerkt in zijne bloemenbiologische waarnemingen in Thüringen: „1. Het insectenbezoek groeit aan naarmate de bloemen meer in 't oog springen. 2. Door de roode, blauwe en violette kleuren worden de insecten sterker aangelokt dan door de witte en gele kleuren; dit is vooral toepasselijk op hoog ontwikkelde insecten (langtongige bijen), 3. Hoe moeilijker de honig eener bloem kan bereikt worden, des te hooger ontwikkeld zijn de insecten, die haar opzoeken”. (Cfr. Bot. Jaarb. VII. p. 51.) Ook in dit gedeelte van de Tabel spreken de cijfers voor zichzelf; in het algemeen is er niet zulk een groote wisseling; alleen blijkt dat de werksters het minst op paarse bloemen voorkomen en zich iets meer tot de witte en gele aangetrokken gevoelen.

Keeren wij nog even naar Tabel IV terug, dan kunnen we het hommelsbezoek, bij mij door 24 soorten, vergelijken met de door H. Müller in zijne Alpenblumen, p. 519 berekende waarden voor het hommelsbezoek (23 soorten) aan alpenbloemen.

	A	AB	B	B'	H	V	W	P
Nederland.	1.5	2	18	33.5	38	1.5	3.5	1.5%
Alpen . .	1.5	4.4	15.3	22.8	48.2	5.3	—	2.4%

Tegen deze voorstelling komt MacLeod in verzet (Bot. Jaarb. 1, p. 68 en p. 39). Hij merkt op: „wij weten dat bloemenkeus van eene insectensoort of -groep afhangt van de drie volgende factoren, 1e den graad van aanpassing van de beschouwde insectensoort tot den bloemenarbeid,

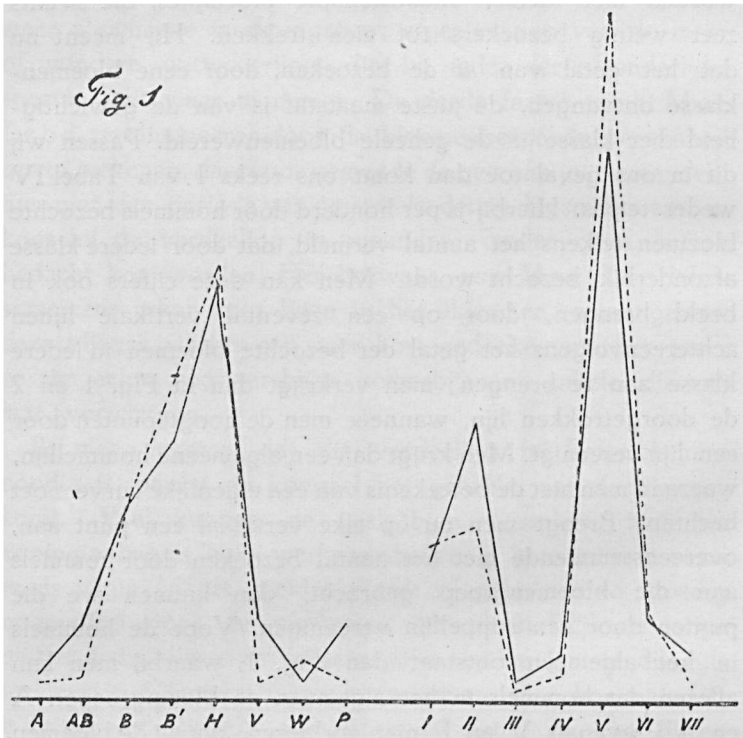
2e de samenstelling der flora, 3e het gedeelte van het jaar gedurende hetwelk de beschouwde insectensoort vliegt. De eerste factor is voor dezelfde insectengroep standvastig; de twee volgende factoren zijn veranderlijk. Wij stellen ons voor eene methode te zoeken, waardoor de veranderlijke factoren geëlimineerd worden, terwijl de waarde van den eersten factor alleen bepaald wordt." Natuurlijk is de eerste factor bij hommels nog standvastiger dan bij een meer algemeene insectengroep; afgezien dan van de meer of mindere ontwikkeling, die bij ieder der afzonderlijke soorten valt waar te nemen. De derde factor tracht Mac Leod te elimineeren door de bloemenbezoeken per maand op te teekenen, daarvoor nemende de gewone jaar-maanden, dus niet een periode van omstreeks dertig dagen; bovendien koos hij de verdeeling in maanden, omdat geen betere bedacht kon worden. Het bezwaar van Mac Leod bestaat zeer zeker voor bijen in het algemeen; sommige van deze vliegen slechts een zeer kort gedeelte van het jaar; er zijn echte voorjaarsbijen, zomerbijen en enkele, die vrij laat verschijnen.

Ik meen echter, dat die verdeeling bij hommels niet noodig is, omdat de hommels het geheele jaar door voorkomt. Wel kunnen de geslachten wisselen, doch de koningin begint hare werkzaamheden in het voorjaar, soms reeds begin Maart, weldra wordt zij geholpen en spoedig opgevolgd door de werksters, terwijl eindelijk de jonge wijfjes verschijnen en de mannetjes, welke laatste dikwijls tot ver in Oktober blijven voorkomen. Een hommelssoort is dus het geheele jaar door in actie, er kan alleen verschil bestaan in de verschillende geslachten. Het verschil in gedrag tusschen ♀, ♂ en ♂ heb ik in Tabel VIII trachten duidelijk te maken. Rest ons het verschil in samenstelling der flora. Mac Leod merkt te recht op, dat het eenvoudigste middel zoude zijn het optellen van het getal der bloeiende soorten van iedere klasse (bij hem

voor iedere maand) en het herleiden der verkregen getallen in honderdsten. Wij zouden echter op die wijze eene kunstmatige uitkomst krijgen, want de zeldzame soorten zouden daardoor juist dezelfde waarde verkrijgen als de gewone; bloemen, die door prachtige kleuren, honigrijkdom, aangename geuren en andere aanloksels een sterken invloed hebben op de insecten, zouden op gelijken rang gesteld worden met kleine, onaanzienlijke bloempjes, die slechts zeer weinig bezoekers tot zich trekken. Hij meent nu dat het getal van *al* de bezoeken, door eene bloemenklasse ontvangen, de juiste maatstaf is van de gewichtigheid dier klasse in de geheele bloemenwereld. Passen wij dit in ons geval toe dan komt ons reeks I van Tabel IV weder te pas. Hierbij is per honderd door hommels bezochte bloemen telkens het aantal vermeld, dat door iedere klasse afzonderlijk bezocht wordt. Men kan deze cijfers ook in beeld brengen, door op een zevental vertikale lijnen achtereenvolgens het getal der bezochte bloemen in iedere klasse aan te brengen; men verkrijgt dan in Fig. 1 en 2 de doorgetrokken lijn, wanneer men de hoogtepunten door een lijn vereenigt. Men krijgt dan een algemeene hommellijn, waaraan men niet de beteekenis van een eigenlijke curve moet hechten. Brengt men nu op elke vertikaal een punt aan, overeenstemmende met het aantal bezoeken door hommels aan die bloemengroep gebracht, dan kunnen we die punten door een stippellijn vereenigen. Voor de hommels in het algemeen ontstaat dan Fig. 1, waarbij men kan aflezen dat hommels in het algemeen de bloemgroepen A en AB, evenals V en P niet verkiezen, dat zij de bloemen met verborgen honig met gelijkmoedigheid betrachten, doch dat zij zich tot wilgen (W) en bijenbloemen, maar bovenal door bloemengezelschappen aangetrokken gevoelen. Evenzoo geeft Fig. 1 omtrent den kleurensin een beeld, waaruit blijkt dat de hommels bovenal paarse bloemen verkiezen, een afkeer hebben van purper, rood,

oranje en geel en zich eenigszins aangetrokken gevoelen tot de witte bloemen. MacLeod nu heeft in 52 grafische voorstellingen den tegenzin of de voorkeur voor een der bloemengroepen geconstrueerd (Bot. Jaarb. 1, pl. I—III).

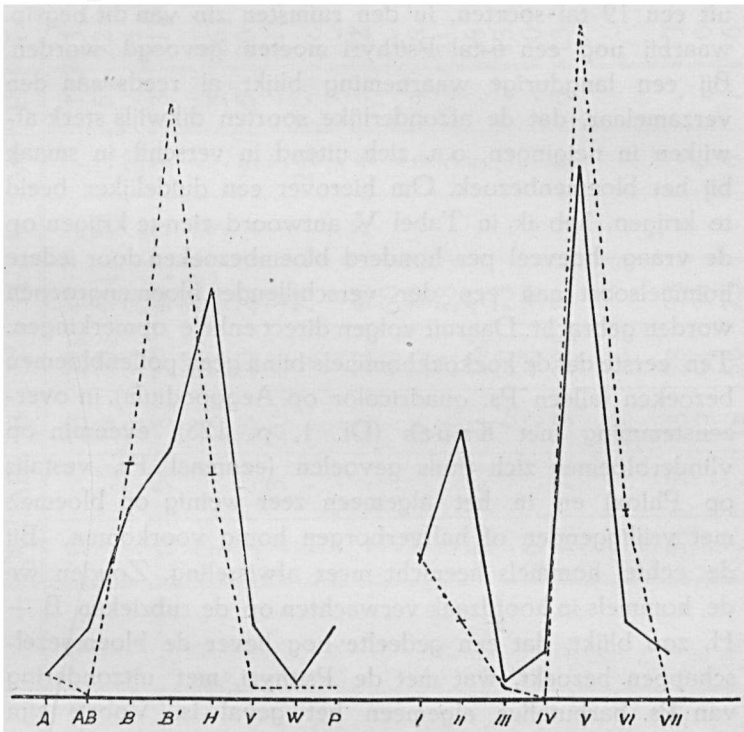
Dit lijkt mij in ons geval overbodig, daar men op Tabel IV in elke kolom door de cijfers zelf reeds behoorlijk ingelicht wordt, zonder dat men daarvan een grafische



voorstelling behoeft te maken. We zien bijv. in kolom H in reeks II het getal 38, reeds iets hoger dan het aantal $\%$ der waargenomen bloemen in die klasse nl. 36,5 reeks I. We zien nu dat die meerdere voorliefde in de eerste plaats berust bij de echte hommels, 45 reeks III, tegen 24 reeks IV

bij de koekoekhommels. Voorts blijken de ♀ door het getal 53 reeks V en de ♂ 48 in reeks VI hoofdzakelijk tot die speciale keuze bij te dragen, waarbij uit reeks VIII volgt, dat het, in overeenstemming met III en IV voornamelijk de echte-hommel wijfjes zijn, hoewel ook de

Fig. 2



Psithyrus-wijfjes met 40.5 nog boven het percentage der bezochte bloemen blijft, en het dan in hoofdzaak de mannetjes der koekoekhommels zijn, die weinig beking vinden in de bijenbloemen en zich veel liever op de bloemgezelschappen ophouden. Ik heb in Fig. 2 de liefhebberijen

der *Psithyrus*-mannetjes in lijn gebracht, waaruit men ook hun meer of mindere keuze van bloemkleur direct kan aflezen.

De voorafgaande besprekingen geven ons een beeld van de echte en de koekoekhommels als gezamenlijke groep, waarbij ook reeds de aandacht gevestigd werd op het verschil in gedrag van de verschillende geslachten, zelfs bij *Bombi* en *Psithyri* afzonderlijk. De hommels bestaan in ons land uit een 19 tal soorten, in den ruimsten zin van dit begrip, waarbij nog een 6-tal *Psithyri* moeten gevoegd worden. Bij een langdurige waarneming blijkt al reeds aan den verzamelaar, dat de afzonderlijke soorten dikwijls sterk afwijken in neigingen, o.a. zich uitend in verschil in smaak bij het bloemenbezoek. Om hierover een duidelijker beeld te krijgen, heb ik in Tabel V antwoord zien te krijgen op de vraag, hoeveel per honderd bloembezoeken door iedere hommelse soort aan een der verschillende bloemengroepen worden gebracht. Daaruit volgen direct enkele opmerkingen. Ten eerste dat de koekoekhommels bijna geen pollenbloemen bezoeken (alleen *Ps. quadricolor* op *Aegopodium*), in overeenstemming met Knuth (Dl. 1, p. 128), evenmin op vlinderbloemen zich thuis gevoelen (eenmaal *Ps. vestalis* op *Phlox*) en in het algemeen zeer weinig op bloemen met vrijliggenden of halfverborgen honig voorkomen. Bij de echte hommels heerscht meer afwisseling. Zouden we de hommels in hoofdzaak verwachten op de rubrieken B + H, zoo blijkt, dat een gedeelte nog liever de bloemgezelschappen bezoekt, wat met de *Psithyri*, met uitzondering van *Ps. barbutellus* algemeen het geval is. Voorts zijn de smaken der hommels ten opzichte dier bijenbloemen zeer verschillend; zien wij af van *B. Latreillelus*, van welke ik te weinig gegevens bezit, dan staat *B. silvarum* met 79½ % bovenaan. De volgorde onzer hommels met betrekking tot hun bezoek aan echte bijenbloemen gezamenlijk met die met geheel verborgen honig is in Tabel VI opgeteekend.

TABEL V.

HOMMELSOORT. (Bombi).	Bloemgroepen.										Kleur der bezochte bloem.						
	A	AB	B	B'	H	V	W	P	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Bombus agrorum	1½		23	29½	44			1½	13	11	3	3	61½	6½	1½		
" arenicola			11	33½	44½			5½	22	16½			55½	5½			
" Derhamellus			11	36	50				14	18			57	7			
" distinguendus			5½	37	40			3	11½	26			51½	8½			
" Heleranus				62½	37½					25	12½		50	12½			
" hortorum	3			25	44			5½	16½	19½	3		53	5½	3		
" hypnorum	5		3	20	20			5	20	15	5		55	8½	5		
" lapidarius			3	37	37			3	11½	23	3		54				
" Latreilleus					75			25		25			75				
" lucorum ♂																	
" muscorum			12	32	44				12	28				8			
" pomorum				40	60							20	60	20			
" pratorum	4		36	20	32			4	16	8	4		64	4	4		
" ruderatus			16	21	58			5	21	21			53	5			
" scrimshiranus	5		10½	21	10½			5	26	10½			53	5	5		
" silvarum				6½	73				13	13			67	6½			
" soroënsis	10		20	40	30				20	10		10	60				
" terrestris	1½		7½	19	22½			6	13	22½		3	54	6	1½		
(Psithyri)																	
Psithyrus barbutellus	5½		28	28	33				33	5½			50	11			
" campestris			19	51	29				10	6½			71	13			
" distinctus			19	50	25			6	6	19			56	19			
" quadricolor			12½	31	31			6	25	12½			56	6			
" rupestris			22	61	11			5½	6	12	6		65	12			
" vestalis			21	53	16			5		10½			79	10½			

TABEL VI.

Volgorde der hommels in verhouding tot hun bezoek aan bijenbloemen (B + H) in Nederland.

	‰		‰
B. silvarum.....	79 ¹ / ₂	B. muscorum	56
B. Latreillelus	75	B. arenicola	55 ¹ / ₂
B. ruderatus.....	69	B. soroënsis	50
B. pratorum	68	B. terrestris	50
B. scrimshiranus....	68	B. distinguendus ...	48 ¹ / ₂
B. agrorum.....	67	Ps. campestris	48
B. hypnorum	65	Ps. distinctus	44
B. hortorum	63 ¹ / ₂	Ps. quadricolor	43 ¹ / ₂
B. Derhamellus	61	B. Helferanus.....	37 ¹ / ₂
Ps. barbutellus	61	Ps. vestalis.....	37
B. pomorum.....	60	Ps. rupestris.....	33
B. lapidarius.....	57		

TABEL VII.

Volgorde der hommels in verhouding tot hun bezoek aan bloemgezelschappen (B') in Nederland.

	‰		‰
B. Helferanus.....	62 ¹ / ₂	Ps. quadricolor	31
Ps. rupestris.....	61	B. agrorum.....	29 ¹ / ₂
Ps. vestalis.....	53	Ps. barbutellus	28
Ps. campestris	51	B. hortorum	25
Ps. distinctus	50	B. terrestris	22 ¹ / ₂
B. pomorum	40	B. ruderatus	21
B. soroënsis	40	B. hypnorum	20
B. distinguendus ...	37	B. pratorum	20
B. lapidarius.....	37	B. silvarum.....	20
B. Derhamellus	36	B. scrimshiranus....	10 ¹ / ₂
B. arenicola	33 ¹ / ₂	B. Latreillelus.....	0
B. muscorum	32		

Men vindt hier *Ps. barbutellus* vrij hoog verdwaald tusschen de echte hommels, omgekeerd *B. Helferanus* een zeer lage plaats innemen tusschen de koekoekhommels. Ik kom aanstonds nog op deze lijst terug. Volgens de correctie door *MacLeod* voorgesteld n.l. de grafische voorstellingen, waaruit blijken de meer of mindere afkeer of voorliefde voor bepaalde bloemgroepen, zouden het eigenlijk de bloemgezelschappen zijn, die in het bijzonder als hommelsbloemen zouden optreden. Nemen wij echter de deze rubriek bezoekende hommels in volgorde van het percentage hunner bezoeken (dus aan groep B'), dan krijgen we Tabel VII, waarbij al evenmin op groote gelijkmatigheid in hun bezoek besloten kan worden. Deze volgorde is niet de omgekeerde van die in Tabel VI; we vinden bovenaan *Helferanus*, die zich hier nog buiten het kader der *Psithyri* heeft opgewerkt, geheel onderaan *scrimshiranus*, we vinden *Ps. barbutellus* weer onder de echte hommels, doch nu komt ook *Ps. quadricolor* dicht in zijn buurt voor.

Het scheen mij van belang toe om in cijfers uitdrukking te vinden, hoe bij de verschillende soorten zich de wijfjes, werksters en mannetjes ieder afzonderlijk gedroegen. Wel hebben wij in Tabel IV reeds het verschil in het gedrag der geslachten bij alle hommels- en *Psithyrus*-soorten gezamenlijk opgegeven, het blijft echter de vraag of bij enkele soorten geen verschillen voorkomen. Zie Tabel VIII, waarbij voor iedere soort in de eerste reeks nog eens de cijfers van Tabel V herhaald zijn. Algemeen zien we de ♀ een hoog getal aanwijzen in de kolom H, welk getal bij de daarbij behoorende ♂ nu en dan zelfs nog grooter wordt, doch bij de ♂ vrij algemeen daalt, om het percentage van kolom B', soms ook nog dat van B te verhoogen. *B. hypnorum* schijnt als wijfje alle bijenbloemen te versmaden, die ook slechts matig door de andere geslachten bezocht worden. Evenzoo neemt *B. scrimshiranus* eene afwijkende houding aan. Het is mogelijk, dat hier toeval in het spel

TABEL VIII.

HOMMELSOORT.	Bloemgroepen.										Kleur der bezochte bloem.						
	Á	AB	B	B'	H	V	W	P	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Bombus agrorum	1½	.	23	29½	44	.	.	1½	13	11	3	3	61	6½	1½		
waarvan	5	.	20	10	65	.	.	.	15	5	5	5	65	5	.		
	.	.	22	29	46½	.	.	2½	14½	10	2½	2½	58½	10	2½		
	.	.	15	48	37	.	.	.	11	18½	.	4	59	7½	.		
Bombus arenicola	11	33½	44½	5½	.	5½	22	16½	.	.	55½	5½	.		
waarvan	10	20	60	.	.	10	30	10	.	.	60	.	.		
	.	.	.	20	70	10	.	.	20	20	.	.	60	60	.		
	.	.	.	60	40	.	.	.	20	20	.	.	60	20	.		
Bombus Derhamellus	11	36	50	.	3½	.	14	18	.	3½	57	7	.		
waarvan	9	18	64	.	9	.	18	18	.	9	46	9	.		
	.	.	6½	26½	67	.	.	.	26½	20	.	.	53½	.	.		
	.	.	.	54	46	.	.	.	18	.	.	.	64	18	.		
Bombus distinguendus	5½	8	37	40	3	3	3	11½	26	.	3	51½	8½	.		
waarvan	7½	8	17	66½	.	8	.	8	25	.	.	58	8	.		
	.	.	11½	38½	35	4	.	4	15	23	.	.	54	7½	.		
	.	.	.	62½	37½	.	.	.	.	.	.	.	75	25	.
Bombus Helferanus	62½	37½	.	.	.	.	25	12½	.	50	12½	.		
waarvan	50	50	.	.	.	.	.	.	100	100	.	.		
	.	.	.	33	66	.	.	.	.	33	33	.	33	.	.
	.	.	.	57	43	.	.	.	.	28½	.	.	57	14	.

<i>Bombus hortorum</i> .	3	19½	25	44	3	5½	16½	19½	3	53	5½	3
waaraan	6	28½	7	64	7	14½	14½	7	7	57	14½	6
♂	4	6	6	82	4	23½	23½	12	12	49	12	4
<i>Bombus hypnorum</i>	5	17	29	37½	5	8	21	29	5	46	5	5
waaraan	5	45	20	20	14	5	20	15	10	55	5	14
♀	10	57	29	·	·	·	·	29	·	57	·	·
♂	·	50	20	20	·	10	30	·	10	60	·	·
<i>Bombus lapidarius</i> .	3	50	30	10	3	·	30	10	·	60	·	·
waaraan	5	20	37	37	9	·	11½	23	3	54	8½	·
♀	·	18	18	55	·	·	27	27	·	36½	9	·
♂	·	16	37	42	·	·	·	26	5	58	10½	·
<i>Bombus Latreillelus</i>	·	17	61	22	·	·	·	11	·	72	5½	·
waaraan	·	·	·	75	25	·	·	25	·	75	·	·
♀	·	·	·	50	50	·	·	50	·	50	·	·
♂	·	·	·	100	·	·	·	·	·	100	·	·
<i>Bombus lucorum</i>	·	·	·	100	·	·	·	·	·	100	·	·
alleen	·	45½	45½	9	·	·	18	9	·	83	·	·
<i>Bombus muscorum</i>	·	12	32	44	8	·	12	28	·	52	8	·
waaraan	·	16½	8	58	8	·	16½	25	·	58	·	·
♀	·	18	36½	36½	9	·	9	27	·	45½	18	·
♂	·	22	55½	22	·	·	11	11	·	67	11	·
<i>Bombus pomorum</i>	·	40	40	60	·	·	·	·	20	60	20	·
waaraan	·	·	·	100	·	·	·	·	50	50	·	·
♀	·	33½	66½	66½	·	·	·	·	·	66½	33½	·
♂	·	50	50	50	·	·	·	·	·	100	·	·

Vervolg Tabel VIII.

HOMMELSOORT.	Bloemengroepen .										Kleur der bezochte bloem.						
	A	AB	B	B'	H	V	W	P	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Bombus pratorum	4		36	20	32		4	4	16	8		4	64	4	4		
waarvan ♀	8		23	23	38		8		15	8		8	61½		8		
" " ♀	9		36½	9	36½			9	27	9			64				
" " ♂	8		38	31	23				23				69	8			
Bombus ruderatus			16	21	58				21	21			53	5			
waarvan ♀			10		80			10	20	20			60				
" " ♀			20	20	60				30	20			40				
" " ♂			10	30	60				30	30			30				
Bombus scrimshiranus	5	10½	21	10½	47		5		26	10½			53	5	5		
waarvan ♀		14	29	14	29		14		14	14			71½				
" " ♀		12½	12½	25	50				12½	12½			62½		12½		
" " ♂	14		43		43				43				43	14			
Bombus silvarum			6½	20	73				13	13			67	6½			
waarvan ♀					100				40				60				
" " ♀			12½	12½	75				12½	12½			62½		12½		
" " ♂				37½	62½				12½	12½			75				
Bombus soroënsis	10		20	40	30				20	10		10	60				
" " ♀	17		33	17	33				33			17	50				
" " ♀				33½	66½					33½			66½				
" " ♂				75	25								100				

<i>Bombus terrestris</i>	1½	7½	19	22½	31	9	3	6	13	22½	3	54	6	1½
waarvan	5	5	19	9½	38	19	5	10	9½	9½	5	71	5	5
	♂	♂	24	21	34	5	3½	3½	16	24	5	53	2½	
<i>Psithyrus barbutellus</i>	3½	7	22	37	22				18½	15		52	15	
waarvan	5½	5½	28	28	33				33	5½		50	11	
	♂	♂	25	62½	62½				37½			62½		
<i>Psithyrus campestris</i>	7		28½	36	28½				28½	7		50	14½	
waarvan			19	51	29				10	6½		71	13	
	♀	♂	18	36	45½				18	9		54½	18	
<i>Psithyrus distinctus</i>			16	60	24				8	8		68	16	
waarvan			19	50	25		6		6	19		56	19	
	♀	♂	33	33	22		11		11	22		67		
<i>Psithyrus quadricolor</i>			33	50	17				8	8		58	25	
waarvan			12½	31	31		6		25	12½		56	6	
	♀	♂	11	33	44½		11		11	22		67		
<i>Psithyrus rupestris</i>			14	29	14				43			43	14	
waarvan			22	61	11		5½		6	12	6	65	12	
	♀	♂	40	20	20		20		20	20		60		
<i>Psithyrus vestalis</i>			14½	71	14½					8	8	69	15	
waarvan			21	53	16	5	5			10½		79	10½	
	♀	♂	17	33	50							83	17	
	♂		20	53	13	7	7			13		74	13	

is, want ik wil aan deze cijfers niet al te groot gewicht hechten, daar de getallen, waaruit zij afgeleid zijn, bij deze tamelijk ver gaande splitsing betrekkelijk klein worden. Ik laat dan ook deze lijsten over aan de beoordeeling van den lezer, die zoowel uit de bezoeken aan de verschillende bloemgroepen als aan de diverse bloemkeuzen naar eigen inzicht zijn conclusies kan trekken.

Men heeft het verschil in bezoek ook mede in verband gebracht met de lichamelijke gesteldheid van het dier en wel in de eerste plaats met de lengte van het zuigapparaat. Laat ik dit korthedshalve de tong noemen. Het spreekt van zelf, dat de betrekkelijke lengte van dit lichaamsdeel invloed moet hebben op het bloemenbezoek; langtongige hommels zullen natuurlijk nog honig kunnen genieten uit bloemen waar deze voor hommels met korter tong reeds onbereikbaar is. Zoo zullen in het algemeen kleinere soorten dikwijls minder lange tong hebben dan groote en stellig is dit het geval met de werksters in vergelijking met de wijfjes en ten deele ook met de meestal grootere mannetjes. Nu moet ik eerlijk bekennen, dat ik tot nu toe me niet bekommerd heb om de lengte van de tong bij hommels; ik heb ze verzameld om de soorten te leeren kennen en alleen hun bezoek aan diverse bloemen aangeteekend, onverschillig of zij daar stuifmeel verzamelden of honig zochten, zelfs al deden zij dit op ongeoorloofden weg nl. door den honig te stelen door middel van inbraak. Ik moet mij voorloopig dus bepalen tot wat ik aangaande die lengte heb opgeteekend gevonden, en die opgaven loopen nogal uiteen en zijn niet altijd bij dezelfde soorten gemeten. Tabel IX geeft dienaangaande een overzicht, waarbij ik in de laatste twee kolommen heb overgenomen, wat ik vond omtrent inbraak; de eerste kolom bevattende het percentage der bezoeken met inbraak, de tweede het aantal bloemen, waarop door de aangegeven soort inbraak werd gepleegd.

TABEL IX.

	Lengte van de zuiginrichting volgens						met inbraak	Aantal bloem- soorten die aangevren werden.
	Knuth		Schutz		Ludwig			
	♀	♂	♀	♂	♀-♂	♂		
1. <i>B. terrestris</i>	9-11	8-9	9-11½	8-9¾	7-9	7-8	35%	125
2. <i>B. hypnorum</i>	11-12	8-10	.	.	.	.	.	.
3. <i>B. mastrucatus</i>	10-12½	9-10	10-13	9-11	.	.	50%	51
4. <i>B. alticola</i>	11-13	9-11	10-13	9-11½	.	.	15%	11
5. <i>B. lapponicus</i> . . . . .	.	.	12-13	9-12	.	.	15%	7
6. <i>B. lapidarius</i>	12-14	10-12	12-14	9½-12	10-14	8-10	15%	40
7. <i>B. pratorum</i>	12-14½	8-12	12-14½	8½-12	8-14½	8-10	15%	24
8. <i>B. silvarum</i>	12-14	10-12	.	.	10-14	9-10	.	.
9. <i>B. muscorum</i> . . . . .	.	.	.	.	12-15	10-11	.	.
10. <i>B. proteus (soroënsis)</i>	13-14	11-13	13-14	10-13	.	.	15%	9
11. <i>B. Derhamellus</i>	13-14	12-13	13-14	11-13	.	.	15%	19
12. <i>B. agrorum</i>	13-15	12-13	.	.	.	.	.	.
13. <i>B. mesomelas</i> . . . . .	.	.	15-18	12-14	.	.	15%	1
14. <i>B. Gerstäckeri</i>	18-21	11-12	.	.	.	.	.	.
15. <i>B. hortorum</i>	19-21	14-16	.	.	19-21	18-19	.	.

In deze Tabel zijn 3—5 en 14 niet inlandsch; voorts heb ik ze gerangschikt in volgorde van de lengte hunner tong, zoodat *B. terrestris* in de drie vormen de kortste tong heeft, *B. hortorum* verreweg de langste bezit. Van *Psithyri* heb ik geen opgaven gevonden.

Volgens Loew, Einführung in die Blütenbiologie p. 383, zou *B. terrestris* de bloemen met diep liggenden honig het minst, daarentegen de bloemen met vrij liggenden honig het meest bezoeken, terwijl de soort met de langste tong, *B. hortorum*, aan de bijenbloemen meer dan eenige andere hommels de voorkeur zou geven; de bezoeken der overige soorten aan bijenbloemen nemen in evenredigheid hunner tonglengte toe, die aan bloemen met oppervlakkig liggenden honig af. In de volgende tabel (X) heb ik het staatje van Loew overgenomen in de reeksen met L. aangeduid; het gaat werkelijk prachtig op. Doch wanneer men mijn

TABEL X.

	Onder 100 bloemenbezoekers hadden plaats:				
	aan Pollenbloemen.	aan bloemen met vlakliggenden honig en aan bloemgezelschappen.	aan bijenbloemen.	aan Vlinderbloemen.	
<i>Bombus hortorum</i>	1.7	32.1	64.4	1.7	volgens Loew
(lengte tong 14—21 mM.)	5.5	28	63.5	3	volgens mij
<i>Bombus agrorum</i>	2.1	37.6	57	2.1	L.
(lengte tong 12—15 mM.)	1.5	31	67	.	V.
<i>Bombus silvarum</i> . . . . .	.	40.7	57.6	1.7	L.
(lengte tong 10—14 mM.)	.	20	79.5	:	V.
<i>Bombus pratorum</i>	2.7	44.4	52.8	.	L.
(lengte tong 8—14½ mM.)	4.-	24	68	.	V.
<i>Bombus lapidarius</i> . . . . .	.	47	50.7	2.9	L.
(lengte tong 10—14 mM.)	.	40	57	.	V.
<i>Bombus terrestris</i>	6.1	47.5	46.4	.	L.
(lengte tong 8—11 mM.)	6	31.5	50	9	V.

cijfers daarbij vergelijkt dan blijkt er niets van uit te komen; ik heb die cijfers er telkens onder gevoegd, in de reeksen met V aangeduid. Bij Loew stijgt de tweede kolom regelmatig in cijferwaarde en daalt de derde kolom evenzoo regelmatig. Bezien we nog even de tabellen VI en VII, dan blijkt een geheel andere volgorde te bestaan, die niet overeenkomt met de geleidelijke toename in tonglengte, bij de bloemen met diepliggende honig, omgekeerd evenmin een regelmatige afname volgens tonglengte bij de bloemen met oppervlakkige honig, waarbij ook de volgorde der hommels weder een andere is. Zelfs als men de getallen van de groepen A, AB en B' samentelt, wat ik in Tabel XII heb gedaan, om hierdoor de grootst mogelijke overeenstemming te hebben met de in verschillende werken gevolgde methode, dan komt men nog verder af van eenige overeenstemming met de lengte van de tong en het bezoek aan bepaalde bloemen-categoriën. Brengt men volgens deze begrippen de hommels bijeen, door percentsgewijze de bezoeken aan bloemen met geheel vrij liggenden en half verborgen honig plus de bloemengezelschappen in hun opeenvolgende waarden, dan ontstaat de volgende reeks.

TABEL XI.

1. B. Helferanus ... 62 $\frac{1}{2}$	13. B. arenicola 33 $\frac{1}{2}$
2. Ps. rupestris 61	14. B. muscorum 32
3. Ps. vestalis 53	15. B. terrestris 31 $\frac{1}{2}$
4. Ps. campestris 51	16. B. agrorum 31
5. Ps. distinctus 50	17. B. hortorum 28
6. B. soroënsis 50	18. B. scrimshiranus . 26
7. Ps. quadricolor . . 43 $\frac{1}{2}$	19. B. hypnorum 25
8. B. distinguendus . 42 $\frac{1}{2}$	20. B. pratorum 24
9. B. lapidarius 40	21. B. ruderatus 21
10. B. pomorum 40	22. B. silvarum 20
11. Ps. barbutellus . . 39	23. B. Latreillelus 0
12. B. Derhamellus . . 36	

Hier komen de hommels met de langste tong nl. *B. hortorum* als N^o. 17 bijna naast die met de kortste tong, *B. terrestris* N^o. 15 te staan. Thans komen de *Psithyri* tamelijk vereenigd aan den top van de reeks, slechts door *B. Helferanus* overtroffen en met *B. soroënsis* gemengd, terwijl *barbutellus* weder een middenstelling inneemt en als N^o. 11 midden onder de echte hommels verzeild geraakt is. Op geen enkele manier dus is bij mijn cijfers een overeenstemming te bespeuren tusschen keuze van bloemgroep en tonglengte. Ik moet het dan ook aan toeval toeschrijven, dat bij Loew de overeenstemming bij de 6 vermelde hommels zoo goed uitkomt. Mijn resultaten loopen over heel wat meer waarnemingen en ik mag dus verwachten dat zij daardoor juister zijn en derhalve besluiten, dat er geen overeenstemming heerscht tusschen keuze van bloem en lengte van tong bij de hommels.

TABEL XII.

BOMBI	A, AB en B'	B en H	I—III	IV—VII
<i>Bombus agrorum</i> . . .	31	67	27	72½
„ <i>arenicola</i> . . .	33½	55½	38½	61
„ <i>Derhamellus</i> . . .	36	61	32	67½
„ <i>distinguendus</i> . . .	42½	48½	37½	63
„ <i>Helferanus</i> . . .	62½	37½	37½	62½
„ <i>hostorum</i> . . .	28	63½	39	61½
„ <i>hypnorum</i> . . .	25	65	35	65
„ <i>lapidarius</i> . . .	40	57	34½	65½
„ <i>Latreillelus</i> . . .	.	75	25	75
„ <i>muscorum</i> . . .	32	56	40	60
„ <i>pomorum</i> . . .	40	60	.	100
„ <i>pratorum</i> . . .	24	68	24	76
„ <i>runderatus</i> . . .	21	69	42	58
„ <i>scrimshiranus</i> . . .	26	68	36½	63
„ <i>silvarum</i> . . .	20	79½	26	73½
„ <i>soroënsis</i> . . .	50	50	30	70
„ <i>terrestris</i> . . .	31½	50	35½	64½

PSITHYRI	A, AB en B'	B en H	I—III	IV—VII
Ps. barbutellus	39	61	38½	61
„ campestris	51	48	16½	84
„ distinctus	50	44	25	75
„ quadricolor	43½	43½	37½	62
„ rupestris	61	33	24	77
„ vestalis	53	37	10½	89½
Bezoeken van alle Psithyri per 100. (6 soorten)	52	44	25	75
Idem volgens Loew (3 soorten)	.	.	26	74
Bezoeken van alle Bombi per 100 (18 soorten)	30½	66	31	70
Idem volgens Loew (9 soorten)	.	.	38½	61½

Zooals reeds gezegd heb ik in de laatste Tabel XII de hommels gerangschikt vermeld met bijvoeging van hun percentsgewijze bezoeken aan verschillende bloemencombinaties, teneinde getallen te verkrijgen, die eenigszins vergelijkbaar zijn met elders gepubliceerde berekeningen. De laatste zijn niet vele, en ik heb niet den moed gehad uit de verspreide opgaven zelf die berekeningen uit te voeren. In de laatste reeksen kan men tenminste mijn opgaven direct vergelijken met die van Loew ten opzichte van het hommelsbezoek aan licht en donker gekleurde bloemen, waaruit men ziet, dat die opgaven bij de Psithyri volkomen overeenstemmen, bij de Bombi het bezoek aan donkere bloemen bij mij nog iets gunstiger is (70) dan bij Loew (61½). De opgaven omtrent bezoek aan bloemenbiologiën zijn moeilijker te vergelijken; er blijkt in hoofdzaak wel overeenstemming te heerschen, echter met talrijke afwijkingen in de bijzonderheden. De oorzaken dier afwijkingen kan

men zelf nagaan in de talrijke tabellen over bloemenbezoek door de verschillende geslachten, soorten en sexen. De voorstelling als zoude er een correlatie bestaan tusschen lengte van het zuigapparaat en de meer of mindere diepte, waarop de honig geborgen is, bestaat volgens mijn waarnemingen niet.

Daar men niet kan twijfelen aan de juistheid van door anderen gedane nasporingen, moet derhalve de oorzaak van die verschillen elders gezocht worden. In hoofdzaak ligt het verschil in uitkomst, omdat men hier niet te doen heeft als bij een rekenkundig vraagstuk met doode getallen, doch met levende individuen. De vorm van de bloemen, waarschijnlijk ontstaan door wisselwerking tusschen planten en dieren, speciaal insekten, mag men als vrij konstant beschouwen, afgezien dan van kleinere variaties in de grootte der bloemen of de diepte, waarop de honig te verkrijgen is. Alle bloemen, wier honig 6 mM. diep ligt of nog dieper, zijn alleen ten profijte van langtongige bijen, voornamelijk honigbijen en hommels. Hier echter hebben we met levende wezens te maken, die niet zulke gewoontedieren zijn als waarvoor men ze weleens beschrijft. Vooral de hommels, die een veel zelfstandiger bestaan voeren dan de eigenlijke bijen, geven herhaaldelijk bewijzen van weloverlegde handelingen. In een kruidkundig tijdschrift wil ik over deze dieren niet veel zeggen; slechts een paar opmerkingen. De door verscheiden waarnemers gedane aantekeningen zijn dikwijls onvolledig. Dikwijls werden de bloembezoeken aangeteekend in de zomermaanden, terwijl de hommels reeds in Maart hun werkzaamheden beginnen. In het voorjaar van 1922 nam ik ze op wilgenkatjes waar op dagen, wanneer tusschen heftige hagel- en sneeuwbuien de zon eenigen tijd had geschenen, dus op tijden, waarop weinig entomologen op vangst zullen gaan. In datzelfde ongunstige voorjaar zag ik op de zeldzame zonnige dagen de wilgenkatjes door duizenden honigbijen bezocht, eerst

toen deze omstreeks 4 uur zomertijd naar huis waren gekeerd, kon men de hommels op de wilgen zien verschijnen. Wanneer men dus vóór 4 uur waarnemingen had verricht, zou geen hommelsbezoek geconstateerd zijn. Want deze dieren houden niet van drukte om zich heen; door andere insekten bezette bloemen vermijden ze zorgvuldig en vooral van honigbijen willen ze niets weten. De lengte van hun tong zou hun veroorloven alle bloemen met goeden uitslag te bezoeken, maar bij de bloemen met weinig verborgen honig is de concurrentie te groot en ze beperken zich tot die bloemen, waartoe zij de alleen-gerechtigden zijn. Zijn die bloemen nu in het algemeen donker gekleurd, omdat de haar bezoekende insekten voor de kleuren het gevoeligst zijn? Bij hommels zijn, voor zoover ik weet hierover geen bepaalde proeven genomen; wel heeft men door verwijdering van het reukorgaan bemerkt, dat zij de bloemen dan even goed door het gezicht konden onderscheiden, terwijl zij geheel en al de kluts kwijt raakten, wanneer men de oogen met zwarte verf besmeerde. Herhaaldelijk zag ik hommels op bloemen afkomen, die achter spiegelruiten in een serre in het kozijn prijkten, waarbij zij zich derhalve alleen door het gezichtsorgaan lieten leiden. Een hommels echter bewerkt achtereenvolgens de meest verschillend gekleurde bloemen, altans wanneer er wat te halen valt. Daarbij speelt de kleur niet altijd een hoofdrol. Wanneer Knuth in Bloemenbiologische Waarnemingen in Thüringen (Bot. Jaarb. p. 39) opmerkt dat, ofschoon de bloemhoofdjes van *Cirsium arvense* aanzienlijk kleiner zijn dan die der overige soorten, zij nochtans door insekten veel meer bezocht worden, dan is dit niet te verklaren, zooals hij meent, door aan te nemen, dat de violette kleur een bijzondere aantrekkingskracht heeft, maar omdat de honig veel minder diep geborgen is dan bij de naverwante soorten. Dat veelvuldige bezoek van andere insekten weerhoudt dan ook de hommels deze planten te benutten; in Tabel I

is aangetekend dat *C. arvense* niet door wijfjes bezocht werd, slechts door twee soorten van werksters en door acht verschillende hommelmannelen. De laatste hebben steeds een enkele millimeters kortere tong, en zijn daarom minder geschikt voor het bezoek aan bloemen met diep liggenden honig. In aansluiting met het bovenstaande vermeldt Knuth, dat op Langeness eenige planten van *C. arvense* door overwaaien van de zaden waren aangevoerd, die de vergaderplaats werden van bijna al de insekten, die op dit eiland voorkwamen. Maar de gelegenheid maakt den dief; ofschoon *Cirsium arvense* voor de Langenesser insekten een onbekende plant was, hadden zij reeds spoedig ontdekt, dat zij voor een bezoek loonend zou zijn en wilde men derhalve voor Langeness een statistiek van bloemenbezoeken maken, dan zou toevallig *C. arvense* bovenaan staan. In Tromsö Museums Aarshefter 1894 beschrijft Sparre-Schneider volgens Knuth, Handbuch II, 1 p. 620 een geval, dat op aangevoerde planten van *Tanacetum vulgare* in arktisch Noorwegen *B. terrestris* ♂ en ♀ bij honderden afkwamen, terwijl ook *B. lapponicus* en *B. scrimshirani* deze bloemen bezochten. Deze bloem is allerminst een hommelmelbloem volgens de officieele gegevens; in Nederland heb ik er nog nooit een hommelmel op gezien en waarnemingen van anderen zijn mij niet bekend; behalve van Knuth op de Noordfriesche eilanden; toch overwogen de hommels in het zoeven genoemde geval, dat die vreemde plant haar voordeelen schonk en dus bezochten zij haar. Zoo bezoeken hommels en trouwens ook andere insekten allerlei tuinbloemen, waarvan hun voorzaten nooit gedroomd hadden, doch die de thans levenden zeer spoedig op haar bruikbaarheid weten te waardeeren.

Het geringe bezoek in ons land van hommels op *Cirsium arvense* is het gevolg van concurrentie; de hommels ruimen het veld voor andere korttongige hymenoptera,

vliegen en andere insecten en verkiezen bijv. de vlak in de buurt staande *Cirsium palustre*-planten, waar zij meer ongestoord kunnen genieten. Vooral *Psithyrus*-mannetjes kunnen in zoo groot aantal de bloeiwijzen dier planten bezoeken, dat zij elkander verdringen. En hierbij hebben we een faktor, die men zeer moeilijk bij de bloemenbiologische statistieken in rekening kan brengen, nl. zooals reeds vroeger is opgemerkt, de veelvuldigheid der bezoeken van iedere soort en ieder individu. In ons land zijn *B. terrestris* en *B. agrorum* verreweg het meest vertegenwoordigd, de eerste soort heeft trouwens de sterkst bevolkte nesten. Zij zouden dus een hoofdrol spelen in de wisselwerking, die er tusschen bloemen en hommels bestaat. Of moeten wij aannemen, dat de verstandigste hommels het meest invloed uitoefenen? Doch welke onzer hommels zijn het hoogst ontwikkeld? Is het *B. hortorum* met *ruderratus*, omdat zij de langste tong hebben, of is het *terrestris*, die het alzijdigst in zijn keuze is en bovendien door inbraak niettegenstaande zijn korte tong bijna overal den honig weet te bemachtigen? In het laatste geval zou zelfs *mastrucatus* het hoogste staan, omdat die de meeste inbraken pleegt bij het grootst aantal bloemen. Doch als de planten het van deze dieren moesten hebben, dan konden ze de bloem-affaire wel sluiten, want zij hebben bij dergelijke bezoeken louter verlies en geen enkel voordeel. Zij zouden er toe medewerken, dat de planten liever door zelfbestuiving zich zouden voortplanten of parthenogenese beproefden of zelfs de geslachtelijke voortplanting geheel afschaften. Vertoonen onze planten reeds niet een neiging in die richting?

Kunnen de langtongige hommels iets in den vorm van de bloem wijzigen? Indien de honig dieper kwam te liggen of de bloemkroon langer werd, zouden zij tot vlinderbloemen worden en de hommel zou zich talrijke concurrenten op den hals halen,

Bij een onderzoek als dit, waar wij uitgegaan zijn van een scherp begrensde diergroep, die ik goed heb leeren kennen, geeft een bloemenstatistiek slechts zeer algemeene resultaten; men kon wel reeds vooruit zeggen, dat bloemen met verborgen honig en met moeielijk toegankelijke bloemkroon zouden bezocht worden door langtongige en hoog ontwikkelde insekten; doch juist die hooge ontwikkeling is de oorzaak, dat deze dieren allerminst gewoonte-dieren zijn; dat zij in verschillende omstandigheden hun verstand gebruiken en zich niet laten gelegen liggen aan de meer of minder ingenieuze berekeningen, die wij op papier brengen.
