

Undersøgelser over Humlebier (*Bombus* Latr.), deres Udbredelse, Trækplanter og Betydning for Bestøvningen af Rødkløver (*Trifolium pratense* L.).

Af Chr. Stapel.

Optællingerne af Humle- og Honningbier i Rødkløverfrømarkerne i Reerslev Sogn er foretaget af Frk. *Inger Marie Boberg Borke*, hvem jeg herved bringer min bedste Tak for det omhyggeligt udførte Arbejde. Ligeledes takker jeg Ejerne af de paagældende Frømarker: Proprietær *S. Boberg Borke*, Hegnet, Gaardejer *H. Hemmingsen*, Elmely, Proprietær *C. Lyngby*, Maglehøjgaard og Gaardejer *N. L. Noe*, Dybkærsgaard, for den Beredvillighed, hvormed de har stillet Markerne til Disposition for Undersøgelserne. Og endelig takkes Det kongelige danske Landhusholdningsselskab, der har ydet pekuniær Støtte til Antagelse af Medhjælp.

Oversigt over Indholdet.

I. Almindelige Betragtninger og Oplysninger.....	Side 194
1. Undersøgelsesnes Formaal.....	» 194
2. Humlebiernes Systematik og Biologi.....	» 197
3. Metoder til Bestemmelse af Faunaens kvalitative og kvantitative Sammensætning.....	» 200
II. Undersøgelser over Humlebiernes Forekomst i Almindelighed .	» 205
1. Undersøgelsesnes Omfang og Metodik.....	» 205
2. Humlebiernes Trækplanter.....	» 209
a. Humledronningernes Trækplanter.....	» 209
b. Humlearbejdernes Trækplanter.....	» 218
c. Humlehannernes Trækplanter.....	» 224
3. Bosøgende Humlebier.....	» 224
4. Begrænsende Faktorer for Humlebiernes Udbredelse.....	» 229
5. Humlebiernes Forekomst i det nordøstlige Sjælland.....	» 233
a. Arternes Spredning.....	» 233
b. Arternes Abundans.....	» 242
III. Humlebiernes Betydning for Rødkløverens Bestøvning.....	» 244
1. Rødkløverens Blomstring og Blomsterbiologi.....	» 244
2. Insektbesøg paa Rødkløver. Litteraturoversigt.....	» 247

3. Egne Optællinger af Humle- og Honningbier i blomstrende Rødkløver	Side 251
4. Humlebiarternes Tungelængde	» 265
5. Humlebiernes Arbejdsintensitet i blomstrende Rødkløverfrømarker	» 273
a. Arbejdsmetoden	» 273
b. Arbejdshastigheden	» 276
6. Humlebiernes Betydning for Rødkløverfrøavl	» 281
7. Humlebieerne som Skadedyr	» 285
Oversigt	» 286
Engelsk Resumé	» 289
Litteratur	» 292

I. Almindelige Betragtninger og Oplysninger.

1. Undersøgelsernes Formaal.

Rødkløveren (*Trifolium pratense*) er selvsteril. Befrugtning og videre Udvikling af Frø er afhængig af Insekters Hjælp.

Humlebieerne (*Bombus* Latr.) er gennem Tiderne tillagt en afgørende Betydning for et rentabelt Udbytte af Rødkløverfrøavl. Efter Darwin (6)¹⁾ skulde Humlebieerne være de eneste Insekter, der foretog Bestøvning af Rødkløverens Blomster. Denne Opfattelse har vel aldrig været eneraadende og er i det mindste forlængst forladt; men Opfattelsen af Humlebieerne som Rødkløverblomsternes fornemste Bestøvere rokkes ikke herved.

Det mest eklatante Eksempel paa Humlebiernes Betydning for Avlen af Rødkløverfrø fremføres i et gigantisk Format fra Ny Zeeland (*G. M. Thomsen*) (46). I Slutningen af forrige Aarhundrede dyrkede man i ret vid Udstrækning Rødkløver som Foderplante paa Ny Zeeland, men gjorde den Erfaring, at Frøavl ikke var mulig. Humlebier fandtes ikke paa Øen, og de smaa Mængder Frø, som Rødkløveren gav, fremkom ved Bestøvning af andre Insekter. Man besluttede da for at ophjælpe Frøavl at indføre Humlebier fra England. Omkring 1880 afsendtes adskillige Ladninger paa ca. 100 Dronninger, men alle omkom under Transporten. Først i 1885 lykkedes det af et Par Sendinger paa godt 500 Dronninger at udsætte 93, der praktisk talt alle skønnedes at sætte Bo. Den Hastighed, hvormed de overførte Humler bredte sig, var fænomenal. Aaret efter Udsætningen blev flere Individier set i en Afstand af 102 km fra Udsætningsstedet og andre 145 km derfra, men i modsat Retning. 2 Aar efter fandtes Humlebier i en Afstand af 160 km

¹⁾ Tallene i Parentes henviser til Litteraturfortegnelsen Side 292.

baade nord og syd for det oprindelige Sted. De spredtes over hele Ny Zeeland i mindre end 10 Aar, og ikke blot fandtes de over hele Landet, men formelig i saa store Mængder, at Honningbiavlere frygtede for, at de store og robuste Humler skulde fordrive de mindre Honningbier eller levne saa lidt Honning til dem, at Biavl ikke mere skulde lykkes. Og samtidig med Humlebiernes Udbredelse konstaterede man tilfredsstillende Bestøvning og Frøsætning hos Rødkløveren. Humlebiernes Betydning var fastslaaet.

Men Eksemplet fra Ny Zeeland kan bruges til mere endnu. Der findes et stort Antal Arter hørende til Humlebiernes Slægt. De fleste Humlebiarter har saa lang Snabel, at de uden Vanskelighed kan naa Nektaren i Kløverblomstens Bund ved at føre Snabelen gennem Kronrøret; men en bestemt Art, *Bombus terrestris* (Jordhumlen), har saa kort en Snabel, at det aabenbart volder noget Besvær at naa Nektaren paa ordinær Vis, hvorfor den udvendig fra bider Hul midtvejs nede paa Kronrøret og røver Honningen herigennem. Denne Art var uheldigvis mellem de overførte Humler — maaske endog i Antal den dominerende; thi den viste sig hurtigt at være den hyppigst forekommende Art paa Øen og er det stadig. Og snart efter at den var overført til Ny Zeeland, lagde man Mærke til, at den røvede Honning, uagtet omhyggelige Iagttagere ogsaa observerede, at den jævnlgt gik ret ind i Blomsten og foretog Bestøvning (*I. Hopkins*) (17). Men dens Røver-Trick var i Tiltagende — man mente ligefrem at kunne konstatere, at Individerne lærte af hinanden — paa een Lokalitet kunde alle være normale Bestøvere, paa en anden optraadte alle som Røvere o. s. fr., og tilsidst besluttede man i 1906 som Modvægt mod denne Arts Skadelighed — eller i det mindste delvise Indifferens — at indføre nye Sendinger af saadanne Arter (*Bombus hortorum* og *B. lapidarius*), som vidstes at være gode og ufejlbarlige Bestøvere.

Med andre Ord: Humlebier er, naar Talen drejer sig om deres Forhold til Rødkløverfrøavl, et videre Begreb end man troede, da de første Humlebier sendtes til Ny Zeeland. Man vidste aabenbart slet ikke, hvilke Arter der overførtes i 1885, men konstaterede bagefter, at kun *Bombus terrestris* og *B. hortorum* havde sat Bo. Og det gode Resultat af Rødkløverens Frøsætning tillagdes den sidste.

Nu kender man overalt dennes gode Egenskaber som Rød-

kløverbester og Jordhumlens mindre gode; men det er vist efterhaanden blevet en almindelig Opfattelse, at Jordhumlen overhovedet ikke beskæftiger sig med andet end Røveri og saaledes aldeles ingen Betydning skulde have for Rødkløverfrøavl. Og alle de andre Arter — hvorledes forholder de sig over for Rødkløverblomsten? Havehumlen (*B. hortorum*) har en meget lang Snabel — Jordhumlen en kort (*P. Knuth* (23) opgiver henholdsvis 19—21 mm og 9—11 mm) og alle de øvrige Arters Snabellængder skulde ligge mellem disse Yderpunkter. Staar den Hastighed, hvormed Humlerne arbejder i Rødkløverblomsterne, da i Relation til Snabellængden? Endvidere — hvorledes er det talmæssige Forhold mellem Humlebiarterne i en blomstrende Rødkløverfrømark? Hvis Arterne har forskellige Arbejds-metoder eller selv med samme Arbejdsmetode forskellig Arbejdshastighed, er det jo langt fra ligegyldigt, hvorledes en Bestand af Humlebi-Individer er fordelt paa Arterne. Saadanne Spørgsmaal synes det af Interesse at faa Svar paa, og nærværende Arbejde er udført for at faa lidt Klarhed over den Betydning, Humlebiarterne har for Avlen af Rødkløverfrø.

Men Rødkløveren er ikke ene om at være Trækplante for Humlebieerne. Betydende Mængder af blomstrende Rødkløver forekommer først fra Midten af Juni, og før det Tidspunkt har Humlebieerne været nødsaget til fra Vinterdvalens Ophør i flere Maaneder alt efter Artens Tidlighed at søge Føde paa andre Planter. Disse andre Trækplanter faar derigennem en afgørende Betydning for Humlebiernes Eksistens, og et Studium af, hvilke disse er, er da naturligt draget ind i Undersøgelserne.

Da Humlebieerne saaledes i Forsommermaanederne er afhængige af andre Trækplanter, kan Humlebiernes Talrigheid næppe sættes i Forbindelse med et større eller mindre Areal, som dyrkes med Rødkløver. Denne Opfattelse er vel ret udbredt; men andre — og formentlig mange andre — Faktorer, maa antages at regulere Bestanden af Humlebier. Hvilke disse Faktorer er, vilde det være af meget stor Interesse at faa klarlagt. Nærværende Arbejde er ikke anlagt paa at udrede disse Forhold, der synes at maatte forudsætte Metoder til Maaling af et større Omraades absolutte Bestand af Humlebier; derimod er der gjort et Forsøg paa at belyse Hyppigheden af Arternes Forekomst og Arternes relative Individrigdom paa en Del for-

skellige Lokalteter inden for et større Landomraade (Det nord-østlige Sjælland).

Ved den Omstændighed, at Rødkløveren ikke er Enetrækplante, falder Undersøgelserne naturligt i to Dele, idet Humlebiernes Forekomst uden for Rødkløverfrømarkerne behandles først, og dernæst deres Betydning for Rødkløverfrøavl. Forinden menes det dog hensigtsmæssigt at give en lille Oversigt over Humlebiernes Systematik og Biologi, samt over Metoder til Bestemmelse af en Faunas Sammensætning.

2. Humlebiernes Systematik og Biologi.

Humblebierne (Slægten *Bombus* Latr.) hører paa Grund af iøjnefaldende Størrelse og smukke Farver, der har givet Anledning til at betegne dem som Nordens Pragtbier, samt vel ikke mindst paa Grund af deres Besøg paa Prydhavens Blomster til de mest kendte og populære Insekter — almindeligt kendt under Navne som Brumbier, Brumbasser, Humlebasser, Brumlebier, Rumlebier o. lign.

De hører til Biernes eller Blomsterhvepsenes Familie (*Apidae*), og inden for denne Familie danner de sammen med Honningbierne (*Apis*) i biologisk Henseende en fra de øvrige Bier ret skarpt adskilt Gruppe: De sociale eller statsdannende Bier.

Til Slægten *Bombus* hører et stort Antal Arter. Systematikerne har gennem Tiderne søgt at opstille Arter paa Grundlag af forskellige Bygningstræk som Farvetegningen, de hanlige Genitalier, Hovedlængde o. s. v., hvor Hovedvægten snart blev lagt paa den ene Ejendommelighed, snart paa den anden, resulterende i et Utal af Beskrivelser, der har gjort det vanskeligt at orientere sig i Arts-Spørgsmaalet. Men intet Under, at Forholdene er saaledes: Individider af samme Køn inden for samme Art varierer uhyre i Størrelse og Pelsfarve. Variationerne i Størrelse kan henføres til den Ejendommelighed, at Mængden og Kvaliteten af den Føde, der er til Raadighed i Humlestaten, øver afgørende Indflydelse paa Individets Vækst, og Nuancerne i Pelsfarve viser sig som en udpræget Dimorphisme. Farver, der er lysere (Flavisme) end den for Arten hyppigste og mest karakteristiske eller — hvad der oftere forekommer — Farver, der er mørkere (Melanisme), gør Opstillingen af Arter vanskeligere. Som Eksempel paa, hvor meget

en Art kan variere i Farvetegning, skal nævnes *Bombus soroeensis*, hvis Behaaring overvejende er sort, men hvor de sidste Bagkropssegmenters Haarlag fremtræder i hvide, røde eller sorte Farver. Saadanne Ejendommeligheder giver ofte Anledning til Opstilling af Underarter (Varieteter).

Herhjemme foreligger Beskrivelse af 15 forefundne Arter, hvorunder en Del Varieteter. En Beskrivelse af disse Arter skønnes her overflødig, idet der henvises til Danmarks Fauna: *Lavrids Jørgensen*: Bier (5), hvis danske og latinske Navne er benyttet. I det følgende nævnes de 15 Arter, samt de hos *O. Schmiedeknecht* (42) og *F. W. L. Sladen* (43) benyttede Synonymer i Forbindelse med de af *L. Jørgensen* givne Oplysninger om Arternes Udbredelse:

1. *B. hortorum* L. (Havehumlen) med Varieteterne *var. ruderatus* Fabr. (= *var. harrisellus* Kirby) og *var. nigrigans* Schmied. Meget almindelig i alle Landsdele.

2. *B. subterraneus* L. (= *latreillellus* Kirby) med Varieteten *var. borealis* Schmied. Ikke sjælden og kendes fra alle Landsdele.

3. *B. distinguendus* Morawitz. Ikke almindelig, men kendes fra alle Landsdele.

4. *B. pomorum* Panz. Meget sjælden og stærkt lokal. Den kendes kun fra Sjælland (Sorø, Frederikslund) og Jylland (Sundstrup, Uldum, paa sidste Lokalitet talrig).

5. *B. agrorum* Fabr. (Agerhumlen) med Varieteterne *var. tricuspis* Schmied. og *var. mniorum* Drewsen et Schiødte. Arten er almindelig og kendes fra alle Landsdele. Stamformen er meget almindelig i Jylland, men forholdsvis sjælden paa Øerne; det modsatte er Tilfældet med *var. mniorum*.

6. *B. muscorum* Fabr. (Moshumlen) (= *cognatus* Steph.). Kendes fra alle Landsdele og er sine Steder, særlig i Kystegne, ikke sjælden.

7. *B. ruderarius* Müll. (= *rajellus* Kirby) (= *derhamellus* Kirby). Temmelig sjælden, men kendes fra alle Landsdele.

8. *B. sylvarum* L. (Skovhumlen). Almindelig og kendes fra alle Landsdele.

9. *B. equestris* Fabr. (Enghumlen) (= *arenicola* Thoms.). Noget sjælden. Kendes fra alle Landsdele og optræder især i Kystegne.

10. *B. lapidarius* L. (Stenhumlen). Almindelig i alle Landsdele.

11. *B. pratorum* L. Sjælden og vistnok stedegen og findes især i Skovegne. Den kendes fra Sjælland, Lolland og Sydøstjylland.

12. *B. jonellus* Kirby (= *scrimshiranus* Kirby). Ikke sjælden og kendes fra alle Landsdele.

13. *B. hypnorum* L. Meget sjælden. Kendes kun fra Sjælland (Strandmøllen) og Jylland (Kolding).

14. *B. soroeensis* Fabr. med Varieteterne *var. proteus* Gerst. og *var. sepulchralis* Schmied. Meget almindelig, særlig paa Øerne, mindre almindelig i Jylland.

15. *B. terrestris* L. (Jordhumlen) med Varieteterne *var. cryptarum* Fabr. og *var. lucorum* L. Meget almindelig og kendes fra alle Landsdele.

Humblebierne er, som før nævnt, statsdannende. Samfundet er eetaarigt. Det grundlægges om Foraaret af en overvintret, befrugt Hun, Dronningen (♀), der opsøger en velegnet Redeplads — de underjordisk byggende Arter fortrinsvis i gamle Musereder, de overjordisk byggende i mere tilfældigt forekommende Materiale som Mos- og Græstuer, sammenklumpet Løv, Grendynger, Straatag, hule Træer o. lign. Dronningen anlægger i Reden en lille Yngelkage, hvori Æggene lægges. Den ruger, naar den ikke er optaget af at indsamle Føde, paa Æg og Yngel. Senere anlægger den nye Yngelkager — altid ganske uregelmæssigt opbygget — og lægger nye Portioner Æg, hvormed der fortsættes Sommeren igennem. Alle de første Kuld af Afkom, der saaledes fremkommer med visse Mellemrum, er Arbejdere (♀♀), Hunner, der er bestemte til ikke at deltage i Frembringelsen af Afkom. De indsamler Blomsterstøv og Honning til Brug ved Samfundets fortsatte Vækst. De først fremkomne Arbejdere er meget smaa; efterhaanden som Arbejderstaben tager til i Antal, og Mængden af Føde i Boet forøges, bliver Kuldene talrigere paa Individer. Arbejderne fra disse senere Kuld er større end de fra det første, uden dog at naa op paa Størrelse med Dronningen. Sidst paa Sommeren fremkommer Kuld af Hunner og Hanner (♂♂), der parres. Kort efter Parringen opløses Humlestaten, dens Individer dør bort med Undtagelse af de unge befrugtede Dronninger, der opsøger passende Steder til et Vinterhi, hvor Overvintring finder Sted.

Fra denne normale Levevis afviger *Bombus soroeensis var. sepulchralis*, der angives at udvikle sig i nærstaaende Arters Boer, og saaledes biologisk danner et Overgangsled til Snyltehumlerne (Slægten *Psityrus* Lep.). Disse lever som Humlebierne i etaarige Samfund, men gennemfører Samfundsudviklingen som Snylttere i Humlebiernes Boer. Herhjemme forekommer 6 forskellige *Psityrus*arter. I Habitus minder de paafaldende om Humlerne, fra hvilke Hunnerne morfologisk afviger ved en mere sammenkrummet og paa Oversiden stærkt glinsende Bag-

krop, hvis Analsegments Underside er forsynet med nogle karakteristiske Sidelister, og Hannerne afviger ved en Forskel i Genitalapparatets Kitinisering. I Flugten er der en udpræget Forskel, idet *Psitgrus* gør et mere klodset Indtryk end *Bombus*, flyver lavere, og dens Summen har en dybere Tone. *Psiturus*-Dronningen snylter i Reglen hos en Humlebiart, der i Størrelse og Farve minder om den selv. Om Snyltehumlernes Udbredelse faas et Indtryk ved Betragtning af Tabellerne 1—3, Side 210—12, hvor de forefundne Individer er noteret, uden dog at være artsbestemte.

3. Metoder til Bestemmelse af Faunaens kvalitative og kvantitative Sammensætning.

I foregaaende Afsnit er ved Angivelsen af de her i Landet forefundne Humlebiarter meddelt nærmere Oplysninger om disse Arters Forekomst, saaledes som det er almindeligt brugt i de faunistiske Haandbøger. Betegnelser som: Meget almindelig og kendt fra alle Landsdele, eller: Sjælden og meget lokal, giver i store Træk et godt Billede af en Arts Forekomst. Men beskæftiger man sig med den anvendte Zoologi, vil yderligere Oplysninger om en Arts Udbredelse være af Betydning. Og ikke blot Kendskab til en enkelt Arts Forekomst er af Værdi, men ogsaa Kendskabet til hele Dyresamfunds Udbredelse og Sammensætning. Rationelle Undersøgelser af denne Beskaffenhed kræver imidlertid særlige Metoder, og man vil meget snart opdage, naar det gælder at fastlægge et Dyresamfunds kvalitative og kvantitative Sammensætning, at Valget af den rette Metode er af afgørende Betydning for et brugbart Resultat, samt at Metoderne kan blive overmaade mange, idet Dyrearterne i Henseende til Livsytringer varierer saa umaadeligt. Først og fremmest gælder det at afgrænse det Dyresamfund, man ønsker undersøgt. Drejer det sig om en enkelt Slægt, hvis Arter har nogenlunde samme Levevis — som f. Eks. Humlebi-Slægten — synes Opgaven lettere, end hvis et stort Antal forskellige Arter, hørende til forskellige Slægter, Familier, Ordner, Klasser eller endog Rækker inden for det zoologiske System, er repræsenteret.

Holder vi os til Humlebi-Slægten og ønsker at vide Besked med dens Udbredelse, er det især følgende Ting, man ønsker Oplysning om:

1. Arterne, som hører til Slægten (Faunaliste),
2. Arternes Fordeling i Terrænet (Spredningen, Frekvensen) og
3. Arternes Talrigbed paa Individder (Abundansen).

Ved spredte Iagttagelser kan man faa tilfredsstillende Oplysninger om de forekommende Arter. Vil man derimod have nøjere Rede paa Arternes Fordeling i Terrænet og Arternes Talrigbed paa Individder, maa man ty til en metodisk Underøgelse, der maa afpasses efter sit særlige Formaål. Man kan lægge Vægten paa detaillerede Beskrivelser, eller man kan gaa statistisk frem og samle Detaillerne i en Generalnævner. I sidste Fald gaar mange Enkeltheder tabt; men til Gengæld byder denne Metode mange andre Fordele.

I Fiskeri-Biologien benytter man i ret høj Grad statistiske Metoder til Klarlæggelse af Fiskebestanden. Ogsaa paa andre af den anvendte Zoologis Omraader benytter man saadanne Metoder, jvf. *C. H. Bornebuschs* Undersøgelser over Skovbundens Dyreverden.

Ved Karakteristik af Plantesamfund søger Botanikerne i vid Udstrækning at gaa statistisk frem. Her synes det ogsaa lettere at udarbejde en brugbar Metode, idet Planterne er stedfæstede paa Jorden. Forestiller man sig Dyrene stedfæstede paa Jorden i Lighed med Planterne, vilde Opgaven — i Fald den indskrænkedes til at undersøge Spredningen — kunde løses med den af *C. Raunkiær* udarbejdede Valensmetode.

Botanikerne har anvendt adskillige Metoder for at karakterisere Floraens kvalitative Sammensætning, men ingen synes, naar det gælder Karakteristik af en given Formation, at give saa fyldestgørende Oplysninger som *Raunkiærs* Valensmetode, og man spørger uvilkaarligt, om Metoden ikke kan finde Anvendelse, hvor det gælder at karakterisere visse Dyresamfund.

Raunkiærs Valensmetode bestaar, i at man i den Formation, der ønskes undersøgt, udtager et vist Antal Stikprøver (i Reglen 25 à $\frac{1}{10}$ m²) og bestemmer hvilke Arter, der forekommer i disse. For samtlige Plantearter, der har været til Stede i den paagældende Formation, faar man da en Række Hyppighedstal, der direkte angiver, i hvor mange Stikprøver de respektive Arter er fundet. For at kunne sammenligne de forskellige Formationer omsættes de absolutte Hyppighedstal til relative, idet Hyppigheden angives i Procent af samtlige Stikprøver. Det herved fremkomne Tal angiver Artens Valens eller Frekvensprocent (Spredningen).

Frekvensprocenten er et statistisk Udtryk for Artens Spredning:

Arts-Hyppigheden inden for et givet Areal. Den giver ikke ubetinget Udtryk for Artens Talrigheid paa Individider (Individ-Hyppigheden); men Undersøgelsesmetoden kan ved Variation af Prøvefladernes Antal og i Særdeleshed af deres Størrelse gøres saa fin, at den meget nær dækker begge Begreber. Gives Metoden ikke en Finhedsgrad, der medfører, at Artens Talrigheid paa Individider kommer tilstrækkeligt til Udtryk i Frekvenstallet, kan man optælle samtlige Stikprøvers Individider. Man faar da, som *F. Økland* (55) har brugt det, et til Frekvensbegrebet svarende Abundansbegreb. Ved Abundanssummen forstås da Antallet af samtlige Arters Individider, medens Abundanstallet angiver Antallet af en given Arts Individider. Det vil ses, at Summen af Abundanstal giver Abundanssummen. Abundanstallet er en absolut Størrelse; omregnes det til Procent af Abundanssummen, faas Artens relative Abundans: Dens Individ-Talrigheid i Procent af samtlige forekommende Individider.

Det er umiddelbart indlysende, at Valens-Metoden i særlig Grad er udarbejdet til Karakteristik af stedfæstede Plantearters Fordeling i et ret ensartet sammensat Plantesamfund. Og Metoden maa i samme Grad være anvendelig, hvor Talen er om et Dyresamfund, der sammensættes af fuldstændig eller praktisk laget fuldstændig stedfæstede Dyr — man tænke sig f. Eks. Havbundens fastsiddende Skaldyr. Men ogsaa hvor det drejer sig om ikke fastsiddende, men alligevel lidet bevægelige Dyr synes Metoden brugbar uden væsentlige Ændringer. *F. Økland* har da ogsaa brugt den til Karakteristik af et givet Omraades Landfauna — specielt Bløddyrene. Han vedtager, at Arter, hvis Frekvensprocent er ≥ 50 og hvis absolutte Abundans er ≥ 100 i paagældende Samfund maa betegnes som Dominanter (henholdsvis Frekvens- og Abundans-Dominanter). Medens Botanikerne i Reglen udtager 25 Stikprøver à $1/10$ m², har *Økland* brugt 50 Stikprøver à $1/16$ m². I øvrigt maa man antage, at Prøvefladernes Størrelse og Mængde ved Undersøgelse af Dyresamfunds Sammensætning maa varieres overmaade, og for hvert Samfunds Vedkommende tilpasses til dettes særlige Egenskaber, væsentligst karakteriseret ved Arternes Størrelse og Bevægelighed i Forholdet til Miliøet. Jo større Bevægelighed, desto større og talrigere maa Prøvefladerne være, og man vil da meget snart naa den Grænse, hvor Metoden i sin foreliggende Skikkelse med Udgangspunkt i et afstukket Areal ikke længere er brugbar. Spørgsmaalet er da, om Metoden dermed fuldstændig bør forlades? Kan man ikke finde et andet Grundlag for Angivelse af

Arternes Frekvens end Stikprøvernes Antal og Størrelse? Hvad om man bibeholdt Stikprøvernes Antal og i Stedet for deres Størrelse, angivet i et Flademaal, regnede med en Størrelse, angivet i et vist Antal Individer — nemlig et saa stort Antal Individer, at det vundne Resultat er blevet konstant, d. v. s., at Frekvensprocenten ikke vil undergaa væsentlig Forandring ved at tage endnu flere Individer. Hvis det er muligt ad denne Vej at opnaa samme Konstans, maa Metoden være anvendelig i visse Dyresamfund, hvor Individerne er i Besiddelse af endog ret stor Bevægelighed.

Ud fra denne Tankegang er det forekommet mig muligt at anvende Metoden til Bestemmelse af Humlebiarternes Spredning inden for et større Landomraade. Inden for et saadant Omraade, hvis Størrelse vel er af underordnet Betydning, naar det blot topografisk set danner et i Forhold til Omgivelserne afsluttet Hele, udtages Stikprøver til Undersøgelse.

Hvis man paa en given Lokaltet — i en Stikprøve inden for det paagældende Omraade — opsøger og noterer samtlige Humlebier og fordeler Individerne paa Arter, har man for paagældende Lokaltet det sande Udtryk for Arts-Spektret. Gaar man tilsvarende frem paa en Del andre Lokalteter, vil man, hvis Stikprøvernes Antal er tilstrækkelig stort, og hvis Bestanden er nogenlunde regelmæssig fordelt paa Arter, kunne give et statistisk Udtryk for hele Omraadets absolutte Bestand og dens Fordeling paa Arter. Erfaringen viser, at Humlebieerne fortrinsvis er centraliseret i og omkring Landsbyerne. I disses Haver, Vejkanter, Ruderatpladser o. s. v. er der hele Foraaret igennem i Reglen rigeligt med Trækplanter eller i det mindste rigeligere end ud over det flade omliggende Agerland, og Følgen er sikkert den, at Flertallet af besøgende Dronninger finder deres Redeplads i Landsbyerne eller disses umiddelbare Nærhed. Ud over det omliggende Agerland synes Bestanden hele Foraaret igennem meget sparsom, medmindre særlige Trækplanter tiltrækker Humlernes Opmærksomhed. Da det ikke er Landsbyen som saadan, men dens Forraad af Trækplanter i det tidlige Foraar, der betinger dens Velegnethed som Samlingssted for Humlebifaunaen, vil ethvert Sted, der Aar efter Aar er bevokset med større Mængder af Trækplanter virke i samme Retning. Det maa herefter formenes, at et saadant Steds eller en Landsbys Bestand af Humlebier er ret stedbunden, hvorfor disse,

der i det følgende benævnes Humle-Lokaliteter, synes vel-egnede som Stikprøve-Lokaliteter.

Vil man vide Besked med den totale Bestand af Humlebier (den absolutte Abundans), maa Afsøgningen af Stikprøve-Lokaliteterne være fuldstændig. Et saadant Arbejde er vel overkommeligt, men meget tidsrøvende og antagelig ikke nødvendigt, hvis Opgaven indskrænkes til en Bestemmelse af Arternes Spredning (Frekvensen) samt deres relative Individ-Hyppighed (relative Abundans). I saa Fald synes det tilstrækkeligt at opsøge og notere en vis Mængde Individer, nemlig saa mange, at Artsspektret ikke vil ændres væsentligt, om endnu flere Individer opsøgte. Regner vi med, at samtlige 15 kendte danske Arter kan være repræsenteret paa en Lokalitet, maa Opsøgning af 15 Individer være Minimum, for at hver Art kan vise Frekvens. Det højeste Antal forskellige Arter, jeg har fundet paa en given Lokalitet, er imidlertid 10, og jeg har erfaret, at man i store Træk har et godt Billede af Artsspektret, naar ca. 25—30 Individer er observeret, vel at mærke, naar der tages behørigt Hensyn til de benyttede Trækplanter. Opsøgningen af Humlebieerne sker bedst paa deres Trækplanter; hvis der er Forskel paa den Forkærlighed, hvormed de forskellige Arter søger forskellige Planter, er der ved at benytte en bestemt Plante som Ledetraad skabt Betingelser for at fremtvinge et Resultat, der giver et andet Billede end det ønskede. Det bør derfor i stor Udstrækning tilstræbes at gøre Ledeplante-Listen saa vid som muligt.

Da Humlebieerne især interesserer Landøkonomerne, fordi de spiller en væsentlig Rolle ved Bestøvningen af Rødkløver, laa det nær at bruge denne Plante som Ledeplante. Men i saa Fald maa Opgaven begrænses til at søge Oplysning om Forekomsten paa Rødkløver og ikke om Forekomsten i Almindelighed. Accepterer man den Mulighed, at der er Forskel paa den Forkærlighed, hvormed de forskellige Arter søger forskellige Planter, hvad der viser sig at være bl. a. for Rødkløverens Vedkommende, vil en Undersøgelse foretaget herpaa give et ensidigt Resultat. Som et Eksempel herpaa nævnes Forekomsten af *Bombus distinguendus*. Ved den almindelige Undersøgelse over dens Spredning i det nordøstlige Sjælland indtager den en Mellemstilling i Forhold til de øvrige Arter, idet den hverken er meget hyppig eller meget sjælden, og dens Abundans er meget

beskeden. Ved den specielle Undersøgelse i Rødkløverfrømarker er Materialet ikke stort nok til at sige noget afgørende om Spredningen, selv om det ved spredte Iagttagelser er Indtrykket, at den meget hyppigt forekommer i disse; derimod vidner Undersøgelserne i 4 Marker i Reerslev-Vindinge Sogn om, at den er meget abundant i Rødkløver — til Tider endog Abundans-Dominant, uagtet den paa samme Lokalteter ved Undersøgelser, der er foretaget paa forskellige andre Planter, har vist meget beskeden Abundans.

II. Undersøgelser over Humlebiernes Forekomst i Almindelighed.

1. Undersøgelsesernes Omfang og Metodik.

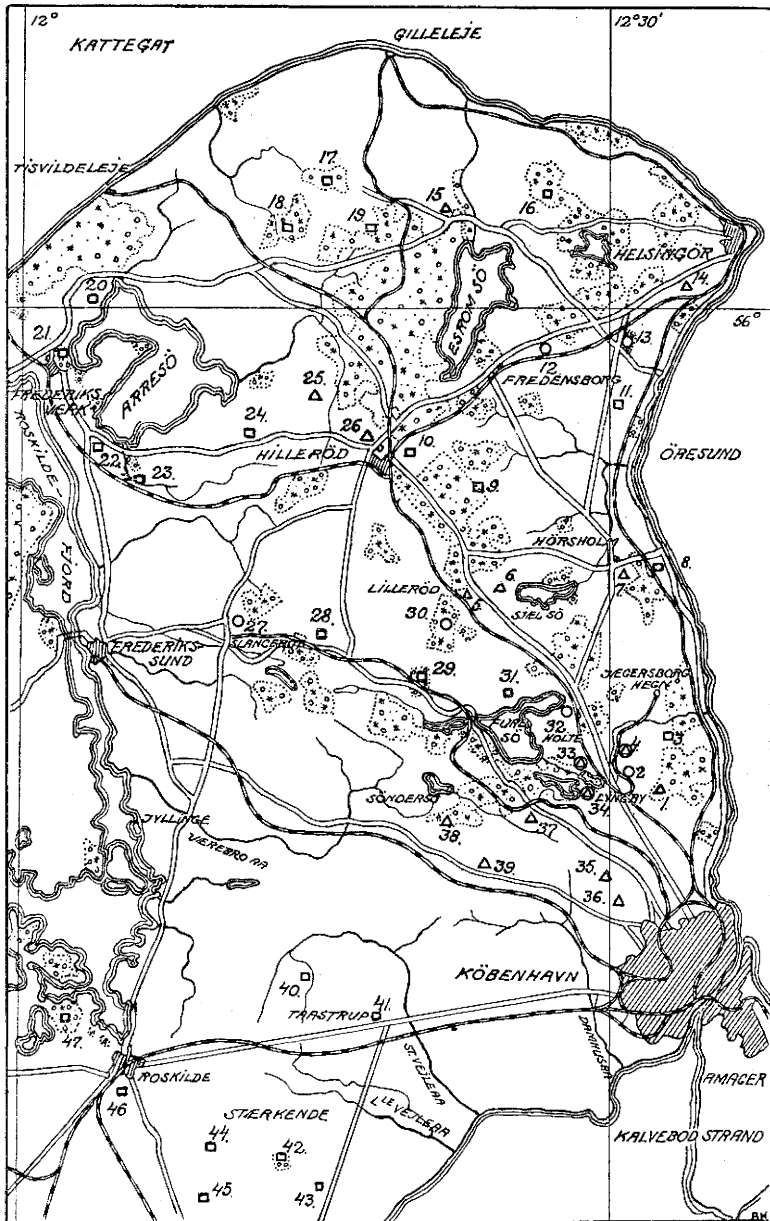
Saaledes som *Raunkiærs* Valensmetode i foregaaende Kapitel er modificeret og tilpasset til sit særlige Formaal, danner den Grundlaget for Undersøgelser over Humlebiarternes Forekomst i det nordøstlige Sjælland. Undersøgelserne er foretaget i Forsomrene 1930, 1931 og 1932, fra det tidlige Foraar, da de første Dronninger er kommet frem, til lidt ind i Juni Maaned, da Arbejderne begynder at optræde talrigt.

Da de overvintrede Dronninger danner Grundlaget for Sommerens Bestand af Humlebier, er de benyttet som Objekt for Undersøgelserne. Mest rationelt vilde det selvfølgelig være at benytte de bofæstede Dronninger, idet ikke alle overvintrede Dronninger naar at sætte Bo; men da Opsøgningen af Humleboer er et meget omstændeligt og tidsrøvende Arbejde, har jeg ment, at Dronningerne, der hele Foraaret igennem ideligt er paa Færde for at søge Bo eller Blomster, under deres Arbejde hermed vilde vise et Billede, der fraset den absolutte Størrelse, svarer til det, der kan fremstilles paa Grundlag af opsøgte Boer. Saa snart Arbejderne kommer talrigt frem, bliver Dronningens Arbejde uden for Boet — Arbejdet med at samle Nektar og Blomsterstøv — sjældnere, idet dette da bestrides af Arbejderstaben. Undersøgelserne er derfor afsluttet i Begyndelsen af Juni.

Den nærmere Fremgangsmaade har været paa tilfældig valgte Lokalteter, hvis indbyrdes Afstand vel varierer meget, idet Hovedbetingelsen har været, at Humlebibestanden er skønnet at udgøre et Samfund for sig (se Side 203), at opsøge og artsbestemme et vist Antal Humlebier. Mini-

mumsgrænsen for dette Tal er søgt sat til 30, idet, som i forrige Afsnit nævnt, Artsspektret er ment at være tilforladeligt konstant ved denne Grænse. Imidlertid viste det sig meget ofte ugørligt inden for et rimeligt Tidsrum at naa dette Tal. Aarsagen hertil kan naturligvis være, at paagældende Lokalitet slet ikke har haft en saadan Bestand, hvad der dog formentes sjældent at være Tilfældet, og Aarsagen maa da være den, at det ikke har været muligt at finde de Steder, hvor Humlerne den paagældende Dag har haft deres Færden eller, at disse Steder har været utilgængelige, for ikke at tale om den Mulighed, at Humlerne paa Grund af Vejrforholdene el. a. slet ikke har været fremme. Saadanne Lokalteter, hvor den ønskede Minimumsgrænse ikke er naaet, er i Reglen skudt ud ved den statistiske Bearbejdelse af det Materiale, der i Afsnit 5, Side 233, er benyttet til Angivelse af Arternes Spredning og relative Abundans, idet nogle Lokalteter, hvor Tallet ligger over 20, dog er medtaget.

I Reglen er Iagttagelserne paa en Lokalitet af praktiske Grunde gennemført paa en og samme Dag; herved er der skabt Betingelser for Vilkaarlighed i Artsspektrets Fremtoning, dels fordi der fra Dag til Dag kan være Forskel paa Arternes Tilbøjelighed til at opholde sig uden for Boet (betinget f. Eks. af det skiftende Vejrlig), men i Særdeleshed fordi der er Forskel paa Arternes Tidlighed, d. v. s. deres Fremkomst efter Vinterdvalen. De Undersøgelser, der er foretaget tidligt paa Foraaret, vil fremvise Artsspektre, der i særlig Grad er præget af de tidligt fremkomne Arter, enten fordi de sildige Arter endnu ikke er fremme eller i det mindste kun i ringe Grad, medens de senere Undersøgelers Spektre vil præges uforholdsmæssig stærkt af de sildige Arter. Umiddelbart vilde man tro, at Undersøgelser paa et senere Tidspunkt, hvor alle Arter er brudt op af Vinterdvalen, vilde give et rigtigt Resultat; men ej heller dette er Tilfældet. Som ovenfor nævnt, vil Spektrene paa dette Tidspunkt præges uforholdsmæssigt af de sildige Arter, idet disse relativt set vil være langt talrigere paa Færde med at søge Bo eller Føde end de tidlige, der nu i stort Tal har sat Bo og derfor tilbringer en betydelig Del af Tiden med at ruge paa Æg og Yngel og saaledes unddrager sig Iagttagelse. Det rigtigste Resultat vil med andre Ord fremkomme ved gentagne Observationer, fordelt over et længere Tidsrum Foraaret igennem. Nærværende Undersøgelser har det ikke været muligt at gennem-



Maalestok: 1:400.000.
 Fig. 1. Kort over det nordøstlige Sjælland.
 Lokaliteter: $\triangle$ 1930. $\circ$ 1931. $\square$ 1932.

føre paa denne Maade, og Resultaterne, der fremføres, maa betragtes med dette Forbehold. Interesserede, der ønsker at danne sig et Skøn over de Korrektioner, som Metodens Ensidighed kunde tiltrænge, henvises til at betragte Artsspektrerne i Tabellerne 8, 9 og 10 med Datoerne, paa hvilke Undersøgelserne er foretaget.

Hosstaaende Oversigt viser Tidspunktet for Iagttagelse af de første Individuer af forskellige Arter:

	1930	1931	1932
B. hortorum.....	25/4	1/5	2/5
» hort. v. ruderatus..	2/5	—	15/5
» distinguendus.....	4/5	1/5	11/5
» agrorum var.	25/4	1/5	24/4
» muscorum.....	5/6	31/5	14/5
» ruderarius.....	30/4	1/5	2/5
» sylvarum	4/6	31/5	15/5
» equestris	4/6	31/5	15/5
» lapidarius	24/4	6/5	8/5
» pratorum	26/4	24/4	1/5
» hypnorum.....	27/4	24/4	1/5
» terrestris	24/4	25/4	24/4

Saa vidt muligt er det tilstræbt paa den enkelte Lokalitet at benytte saa mange forskellige Trækplantearter som muligt, eller at benytte en Trækplante, som erfaringsmæssigt gerne søges af alle Humlebiarter. I Afsnit 2, Side 209, findes Tabeller over samtlige forefundne Trækplanter med Angivelse af de derpaa noterede Humlebier. Listerne omfatter ikke blot de Trækplanter, der er forekommet paa de i Afsnit 5 opførte Lokalteter, men ogsaa de Lokalteter, der ikke har opfyldt Betingelserne for at komme med i denne Statistik.

Som ovenfor nævnt, er det Humledronningerne, der er benyttet som Iagttagelses-Objekt ved Undersøgelserne over Humlebiarternes Udbredelse uden for Rødkløverfrømarker. Da Forekomsten af en Humlebiarbejder er ensbetydende med, at den Art, den tilhører, er frekvent, er det jævnlig sket, at Iagttagelse af en saadan har dannet Grundlaget for, at Arten er tildelt Frekvens. Derimod er Iagttagelse af flere Arbejdere af samme Art selvfølgelig ikke inddraget i de Tal, der belyser Artens Abundans. En talmæssig Belysning af Humlebiarbejdernes Optræden uden for Rødkløverfrømarker er ikke gennemført; derimod er der gjort en Del spredte Notater over, hvilke Planter

de søger Sommeren igennem, og tilsvarende Notater er gjort for Humlehannernes Vedkommende (Tabel 7, Side 220).

L. Jørgensen skriver i Danmarks Fauna om Humlebiarterne: »Bestemmelsen ofte overordentlig vanskelig«. Er Vanskeligheden saaledes stor for den specialiserede Systematiker, der kan tage tvivlsomme Arter med hjem i Laboratoriet, bliver den endnu større, hvor det som her drejer sig om Massebestemmelser, der gør det umuligt at beskæftige sig indgaaende med hvert Individ.

I 1930 og 1932 er der for *Bombus hortorum*s Vedkommende skelnet mellem Individer, tilhørende Stamformen, og Individer, hørende til Varieteten *rudatus*. Da der er jævne Overgange mellem disse og derfor ofte Anledning til Tvivl, om et saadant Grænseeksempplar skal henføres til den ene eller den anden Form, er den Fremgangsmaade stedse valgt, at alle Tvivlstilfælde henføres under Stamformen.

Under Betegnelsen *B. agrorum* var. er inkluderet Individer af begge Varieteterne *mniorum* og *tricuspis*. Ogsaa mellem disse er der alle mulige jævne Overgange. Varieteten *mniorum* anslaaes at være ca. 10 Gange talrigere end *tricuspis*.

Bombus terrestris er oftest repræsenteret ved Stamformen; men begge Varieteterne: *lucorum* og *cryptarum*, er forekommet. Den sidste er mest sjælden.

Der er altsaa ikke lagt stor Vægt paa Adskillelse af Varieteterne inden for en Art. Adskillelsen er ved disse Massebestemmelser forekommet at være saa usikker, at den er skønnet ikke at være Ulejlig-heden værd.

Mere beklageligt er det, at det ej heller er fundet muligt at adskille *Bombus soroeensis* var. *proteus* og *Bombus pratorum*. Det gøres kun med Sikkerhed, efter at Individerne er fanget og dræbt, og denne Fremgangsmaade er fundet urimelig. Derfor er disse to Arter sammenfattet i Betegnelsen *Bombus pratorum* o/e s.v.p. (og/eller *soroeensis* var. *proteus*). Efter nøje Bestemmelse¹⁾ af et begrænset Antal af de fundne Individer menes ca. 80 pCt. af de i Afhandlingen noterede Individer at tilhøre Arten *pratorum* og kun ca. 20 pCt. at være *soroeensis* var. *proteus*.

2. Humlebiernes Trækplanter.

a. Humledronningernes Trækplanter.

I Tabellerne 1, 2 og 3 er anført samtlige de i 1930, 1931 og 1932 noterede Humledronninger, fordelt paa Arter i bosøgende eller blomstersøgende Tilstand, i sidste Fald endvidere fordelt

¹⁾ Bestemmelsen er velvilligst foretaget af Læge O. Hørring, hvem jeg herved bringer min bedste Tak.

Tabel 1. Humlebidronningernes Trækplanter i 1930.

Trækplanter	Noterede Individer														
	B. hortorum	» hort. v. ruderatus	» subterraneus	» destinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» ruderarius	» sylvarum	» equestris	» lapidarius	» pratorum % s. v. p.	» hypnorum	» soroensis	» do. var. sepulchralis	» terrestris
															Psityrus sp.
															I alt
Ajuga reptans	1			2	8										11
Anchusa officinalis	2	4			8	5	1		2	3	1				33
Anemone nemorosa															1
Brassica oleracea	1					1				2	2				10
Cerasus sp.					1						1				7
Crataegus sp.					2										6
Gagea lutea					1										1
Geum rivale	3	2		1	79		4				19				109
Lamium album	19	26		2	108		29	1	10	11	1				211
» galeobdolon					1										1
» sp. (purpureum, amplexicaule)	3	2			12		4			3	1			10	36
Melandrium dioecum	4				1									1	6
Nepeta hederacea					2					1					3
Pedicularis palustris	8	1			10										19
Primula sp.		2			3										6
Prunus cerasifera															5
Pulmonaria officinalis					27		1				3				31
Ribes grossularia					4					5	14	10		198	231
» sanguineum											2				3
Rubus idaeus					1						3				5
Salix sp.	1				1										3
Sorbus sp.					1										1
Taraxacum vulgare	2	2		7	42		1			14	3				95
Vaccinium sp.					13										17
Vicia cracca	5	7			13	8	1			2	1				39
» sp. (sepium, villosa, lathyroides)	1				14										16
Viola arvensis					3		1								4
» sp. (odorata, silvatica m. fl.)					6					2					8
Blomstersøgende Dronninger i alt	50	46		12	361	14	42	1	12	43	51	10		256	918
Bosøgende Dronninger ...	3	1		2	61		4			18	11	1		139	247
Iagttagne Dronninger i alt	53	47		14	422	14	46	1	12	61	62	11		395	1165
Antal Trækplantearter ...	12	8		4	24	3	8	1	2	9	12	1		18	28

paa de søgte Trækplanter¹⁾. De første Notater stammer i alle 3 Aar fra den 24. April, og de sidste fra henholdsvis den 6., 7. og 12. Juni (i 1932 dog enkelte Notater den 26. Juni: *Stachys*

¹⁾ Fortegnelse over Planternes danske Navne findes i Tabellerne 4, 5 og 7.

Tabel 2. Humlebidronningernes Trækplanter 1931.

Trækplanter	Noterede Individer																
	B. hortum	» hort. v. ruderalis	» subterraneus	» destinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» rudarius	» sylvarum	» equestris	» lapidarius	» pratorum o/e s. v. p.	» hypnorum	» soroeensis	» do. var. sepulchralis	» terrestris	Psityrus sp.	I alt
Ajuga reptans					3					1							4
Anchusa officinalis	2				1												3
Anemone nemorosa					2					1							3
Arabis sp.					4												4
Caragana arborescens					11												11
Corydalis cava					1										13		14
Gagea lutea															1		1
Geum rivale	3				30					10	2						45
Lamium album	28		7	77	7	13	2	4		3					3		144
» sp. (purpureum m. fl.)	6				9				2	10					1		28
Nepeta hederacea						1											1
Oxalis acetosella					11										2	6	19
Primula sp.	2																2
Pulmonaria officinalis					1												1
Ribes grossularia					4					4	2				7		17
Salix sp.					2	5				13	11				49		80
Taraxacum vulgare				1	7	1			12						8	1	30
Vaccinium sp.					7					2							9
Vicia sp.	2				47			1							2		52
Vinca minor					4												4
Viola arvensis	1				5												6
» tricolor					1												1
Blomstersøgende Dronninger i alt	44			8	227	7	20	2	5	14	44	15			86	7	479
Bosøgende Dronninger	3			1	31		2			18	19	14			48	4	140
Iagttagne Dronninger i alt	47			9	258	7	22	2	5	32	63	29			134	11	619
Antal Trækplantearter	7			2	19	1	4	1	2	2	8	3			9	2	22

silvaticus, *Lathyrus pratensis* og *Vicia sativa*). I dette Tidsrum — altsaa ca. 1½ Maaned — har Dronningerne næsten været eneforekommende. Mod Periodernes Slutning er Arbejderne blevet talrigere, Dronningerne bliver da i højere Grad hjemme i Reden, overlader Arbejderne at hjemføre Boets Behov af Næring og ernærer sig selv væsentligst af Boets Forraad af hjembragt Nektar.

Et flygtigt Blik paa Tabellerne viser straks, at det er For-sommerens Planter, vi har med at gøre; endvidere, at det i Al-

Tabel 3. Humlebidronningernes Trækplanter 1932.

Trækplanter	Noterede Individier															I alt
	B. hortorum	» hort. v. ruderalis	» subterraneus	» destinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» ruderalius	» sylvorum	» equestris	» lapidarius	» pratensis s. v. p.	» hypnorum	» sorocensis	» do. var. sepulchralis	» terretis	
Ajuga reptans					2											2
Anchusa officinalis				1	2	11	4		6							24
Anemone nemorosa					2											2
Anthyllis vulneraria				1												1
Barbarea vulgaris															1	1
Bellis perennis							1									1
Brassica oleracea					1	1			1							3
Cardamine pratensis				1												1
Cerasus sp.					1											1
Echium vulgare							1		1							2
Erodium cicutarium	1															1
Ficaria verna					1										2	3
Geum rivale	7			2	52	5	25	1	18	2	12				1	4
Lamium album	56	70	1	22	116	14	95	38	34	8	1				23	1
» sp. (purpureum m. fl.)					13		3		1	2						
Lathyrus montanus					6										2	
» pratensis									2							
Lathraea squamaria											1	1				2
Lonicera sp.					1											1
Lotus corniculatus					1											1
Melandrium dioecum					2											2
Nepeta hederacea					35		3		1	2					2	43
Oxalis acetosella					1											1
Petasites ovalis					3		1								2	6
Primula sp.	2				8		1								1	12
Ribes grossularia							2				2	2			4	10
» rubrum															2	2
» sanguineum	1				1						2	1			6	11
Rubus idaeus	1				19						1	1	1		3	26
Salix sp.				1	3						2				55	61
Stachys silvaticus	1				15		1		1		2					20
Symphytum asperum	6				9	4	3	1	2						2	27
Taraxacum vulgare				2	16	1	5			12		1		1	24	3
Tussilago farfarus	1															1
Vicia cracca					6				1							9
» sativa	2	1							1							4
» sepium	8				66										1	75
» sp.					4	1										5
Viola arvensis							1									1
» sp. (odorata, silvatica)					6											6
» tricolor					1											1
Blomstersøgende Dronninger i alt	86	71	1	28	395	37	146	40	68	23	27	6	1	1	130	11
Bosøgende Dronninger	1				34		9		3	15	2	1			50	2
Iagttagne Dronninger i alt	87	71	1	28	429	37	155	40	71	38	29	7	1	1	180	13
Antal Trækplantearter	11	2	1	5	30	7	14	3	11	4	10	5	1	1	15	5

Tabel 4. Humlebidronningernes Trækplanter
og disses Værdi.

Sammendrag af Tabellerne 1, 2 og 3.

Trækplanter	Antal noterede Humblebi- Individer	Værdi som Humblebi- blomst
Ajuga reptans (Krybende Læbeløs)	17	+++
Anchusa officinalis (Læge-Oksetunge)	60	+++++
Anemone nemorosa (Hvid Anemone)	6	+
Arabis sp. (Kalkkarse)	4	++
Anthyllis vulneraria (Gul Rundbælg)	1	++
Barbarea vulgaris (Alm. Vinterkarse)	1	+
Bellis perennis (Tusindfryd)	1	+
Brassica oleracea (Alm. Kaal)	13	+++
Caragana arborescens (Ærtetræ)	11	++
Cardamine pratensis (Engkarse)	1	+
Cerasus sp. (Kirsebærtræ)	8	+
Corydalis cava (Hulrodet Lærkespore)	14	+++
Crataegus sp. (Hvidtjørn)	6	+
Echium vulgare (Slangehoved)	2	++
Erodium cicutarium (Tranehal)	1	+
Ficaria verna (Vorterod)	3	+
Gagea lutea (Alm. Guldstjerne)	2	+
Geum rivale (Eng-Nellikero)	283	+++++
Lamium album (Hvid Tvetand)	834	+++++
» galeobdolon (Barsvælg)	1	+
» sp. (Rød Tvetand, Liden Tvetand)	85	+++
Lathyrus montanus (Krat-Fladbælg)	6	++
» pratensis (Gul Fladbælg)	2	++
Lathraea squamaria (Skælrod)	2	++
Lonicera sp. (Gedebled)	1	++
Lotus corniculatus (Alm. Kællingetand)	1	++
Melandrium dioecum (Dag-Pragtstjerne)	8	++
Nepeta hederacea (Korsknap)	47	+++
Oxalis acetosella (Skovsyre)	20	+
Pedicularis palustris (Eng-Troldurt)	19	++
Petasites ovatus (Tordenskræppe)	6	++
Primula sp. (Hulkravet og Fladkravet Kodriver) ...	20	++
Prunus cerasifera (Mirabel)	5	++
Pulmonaria officinalis (Alm. Lungeurt)	32	++
Ribes grossularia (Stikkelsbær)	258	+++++
» rubrum (Ribs)	2	+
» sanguineum (Blodribs)	14	+++
Rubus idaeus (Hindbær)	31	+++
Salix sp. (Pil)	144	+++
Sorbus sp. (Røn)	1	+
Stachys silvaticus (Skov-Galtetand)	20	++++
Symphytum asperum (Ru Kulsukker)	27	+++
Taraxacum vulgare (Alm. Mælkebøtte)	190	++
Tussilago farfara (Følfod)	1	+
Vaccinium sp. (Blaabær, Tyttebær, Mose-Bølle) ...	26	+++

(fortsættes)

Tabel 4 (fortsat).

Trækplanter	Antal noterede Humlebi- Individer	Værdi som Humlebi- blomst
<i>Vicia cracca</i> (Muse-Vikke).....	48	+ + +
» <i>sativa</i> (Foder-Vikke)	4	+ + +
» <i>sepium</i> (Gærde-Vikke)	75	+ + + +
» sp. (Sand-Vikke, Vaar-Vikke m. fl.)	73	+ + + +
<i>Vinca minor</i> (Liden Singrøn).....	4	+ +
<i>Viola arvensis</i> (Ager-Stedmoderblomst)	11	+ +
» sp. (Marts-Viol, Skov-Viol m. fl.)	14	+ +
» <i>tricolor</i> (Alm. Stedmoderblomst)	2	+ +
Antal forskellige Trækplantearter.....	53	

mindelighed er typiske Biblomster. I *E. Warming*: Frøplanterne, nævnes en Række Planter, der væsentligst besøges af Humler (*Aconitum*, *Aesculus*, *Antirrhinum majus*, *Aquilegia*, *Arctostaphylos*, *Colchicum*, *Corydalis*, *Delphinium*, *Digitalis*, *Gentiana*, *Gladiolus*, *Impatiens*, *Iris*, *Lathræa squamaria*, *Linaria vulgaris*, *Lonicera*, *Lythrum*, *Melampyrum*, *Orchis*, *Pedicularis*, *Rhinanthus* m. fl.). Meget faa af disse (*Corydalis*, *Lathræa*, *Lonicera* og *Pedicularis*) er repræsenteret i Listerne. I visse Tilfælde vides nogle af disse Planter iagttaget (*Gladiolus*, *Iris*, *Melampyrum*, *Orchis*); men de har i Iagttagelsesøjeblikket ikke vist positiv Forekomst af nektar-søgende Humler og er derfor ikke kommet med i Tabellerne. De fleste af de øvrige af *Warming* nævnte Planter er væsentligst Høj- eller Sensommerplanter, og søges fortrinsvis af Humlearbejderne. *Aesculus* er ofte iagttaget stærkt besøgt af Humler; men nøjere Bestemmelse af Arter er vanskelig, dels fordi det er et højt Træ, dels ogsaa fordi Humlerne overpudres med det stærkt rødbrune Blomsterstøv.

Som det fremgaar af Listerne, er Flertallet af Trækplanterne vilde Planter, der almindeligvis træffes paa Vejrabatter, Grøftekanter, Diger, i Bebyggelser, ud over Marker, Overdrev, Enge og Moser, i Skove o. s. v.; men adskillige Kulturplanter er dog ogsaa imellem, enten saadanne, der dyrkes i Landbruget (*Brassica oleracea* til Frøavl, *Symphytum asperum* og *Vicia sativa* til Grønfoder) eller oftere Haveplanter (Frugthbuske og Prydplanter). Egentlig er det paafaldende,

Tabel 5. Humlebidronningernes Trækplanter.
Høj- og Sensommer.

Trækplanter	B. hortorum	» hort. v. rudratus	» subterraneus	» distinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» rudrarius	» sylvorum	» equestris	» lapidarius	» pratorum ^o / _e s. v. p.	» hypnorum	» terrestris	Psityrus sp.	I alt
<i>Aquilegia</i> sp. (Akeleje)	+	+													2
<i>Astragalus glycyphyllus</i> (Sød Astragal)				+											1
<i>Chamaenerium angustifolium</i> (Smal Gederams)											+	+	+		3
<i>Clinopodium vulgare</i> (Kransbørste)				+											1
<i>Cytisus vulgaris</i> (Alm. Guldregn) ...				+							+				2
<i>Delphinium</i> sp. (Ridderspore)	+	+		+							+				4
<i>Deutzia</i> sp.										+			+		2
<i>Diervilla</i> sp. (Weigelia)	+	+													2
<i>Digitalis</i> sp. (Fingerbøl)	+														1
<i>Impatiens parviflora</i> (Smaablomstret Springfrø)													+		1
<i>Jasminum</i> sp. (Jasmin)							+						+		2
<i>Lavandula spica</i> (Lavendel)				+						+			+		3
<i>Lycopsis arvensis</i> (Krumhals)					+										1
<i>Melampyrum vulgatum</i> (Alm. Køfede)	+			+											2
<i>Pisum sativum</i> (Gul Ært)													+		1
<i>Syringa vulgaris</i> (Alm. Syren)				+											1
<i>Thymus</i> sp. (Timian)				+											1
<i>Trifolium pratense</i> (Rødkløver)	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	12
» <i>repens</i> (Hvidkløver)										+					1
<i>Tropaeolum</i> sp. (Nasturtie)	+	+		+											3
Antal forskellige Trækplantearter ..	7	5		2	10	1	2		1	2	6	2	7	1	20

saa faa Planter Haven byder Humlerne om Foraaret; *Liliaceerne*, der er de dominerende Prydplanter, søges næsten ikke; senere paa Sommeren bliver Forholdet ganske anderledes, men da er det andre Plantearter, der dominerer, og det er Humlebiarbejderne, der optræder. Æble og Pære findes ikke i Tabellerne, uagtet de er ypperlige Biplanter (Honningbier), og deres Blomstrings-tid er faldet midt i Undersøgelses-Perioden. Det skyldes ingenlunde, at de ikke har været under Observation. Humledronningerne synes ikke at søge dem; derimod er de tidlige Arbejdere ofte iagttaget (se Tabel 7, Side 220).

Tabellerne omfatter i de 3 Aar Iagttagelser over henholdsvis

1165, 619 og 1188 Individer eller i alt 2972 Individer; heraf har henholdsvis 918, 479 og 1071 eller i alt 2468 været blomstersøgende. Antallet af forskellige Trækplantearter har været henholdsvis 28, 22 og 41 og for alle 3 Aar 53 (se Tabel 4, Side 213).

Paa de anførte Talstørrelser kan der ikke begrundes nogen Vurdering af Planternes Værdi som Trækplanter, idet Tabellerne intet oplyser om, i hvor høj Grad Undersøgelserne er ledet paa den enkelte Plante. Men med et almindeligt Kendskab til disse Planter Udbredelse giver Tallene gode Fingerpeg. I Tabel 4, Side 213, der er et Sammendrag af Tabellerne 1, 2 og 3, er der givet en skønsmæssig Vurdering af Planternes Værdi som Trækplanter. Værdien er udtrykt i 4 Grader, angivet ved henholdsvis 1, 2, 3 og 4 Plus'er, idet hver Grad udtrykker følgende:

- +++ særdeles velegnet; er næsten altid søgt.
- ++ velegnet; ofte søgt.
- + mindre velegnet; søges lejlighedsvis.
- egnet; men søges sjældent.

Som særdeles velegnet finder man *Anchusa officinalis*, *Geum rivale*, *Lamium album*, *Ribes grossularia*, *Stachys silvaticus*, *Symphytum asperum*, og *Vicia sepium*. Tages til Eksempel *Lamium album* og *Symphytum asperum*, paa hvilke henholdsvis 834 og 27 Individer er observeret, synes det maaske paa-faldende, at de karakteriseres som lige velegnede. Sagen er dog den, at *Symphytum asperum*, der er meget sjældnere forekommende end *Lamium album*, af denne Grund er mindre benyttet som Ledeplante. I 1932 er den sidste benyttet i 24 Tilfælde og fremviser i 23 Tilfælde Forekomst af Humlebier, medens den første kun er benyttet i 4 Tilfælde, som alle viser Forekomst. De tilsvarende Tal for *Geum rivale* er 16 og 14, for *Anchusa officinalis* 3 og 3, *Vicia sepium* 3 og 3 o. s. fr. — Flertallet af disse Planter søges flittigt af de forskellige Humlebiarter; enkelte viser dog typisk Ensidedighed, saaledes *Vicia sepium*, der næsten udelukkende søges af *Bombus agrorum* var., og *Ribes grossularia*, der vel har en ret bred Artsliste, men væsentligst hørende til de korttungedes Gruppe. *Bombus terrestris* er absolut dominerende herpaa, hvad dog ikke blot skyldes det passende Forhold mellem dens korte Snabel og de let tilgængelige Stikkelsbærblomster, men sikkert ogsaa, at disses Blomstring falder paa et Tidspunkt, hvor *Bombus terrestris* paa

Grund af sin tidlige Fremkomst om Foraaret i Almindelighed er den dominerende Humlebiart. Der er ingen Tvivl om, at *Ribes grossularia* paa Grund af dette Forhold er benyttet for meget som Ledeplante i 1930 (Tabel 1); i de følgende Aar er den heller ikke benyttet i samme Udstrækning (Tabel 2 og 3).

At der er stor Forskel paa den Forkærlighed, hvormed Humlerne kaster sig over de forskellige Trækplanter, har der ofte været Lejlighed til at studere ved Observationerne paa de Planter, der er karakteriseret som velegnede (+ + +) og mindre velegnede (+ +). Til Tider har disse været meget stærkt søgt og været kvalificeret til Betegnelsen: Særdeles velegnet; men mere yndede Planter har da ikke været at finde i rimelige Mængder i deres Nærhed, og saasnart disse er kommet frem, forlades de første delvis eller helt. En meget udbredt Plante som *Taraxacum vulgare* er saaledes i det tidlige Foraar meget yndet; senere bliver Interessen for den mindre.

Nederst i Tabellerne 1—3 er anført Antallet af forskellige Trækplantearter, fordelt paa Humlebiarterne. I Tabel 6 er disse Tal samlet i en Oversigt i de 4 første Rubrikker. Det ses, at *B. agrorum* var. er mest alsidig i Valg af Trækplanter, dernæst følger *B. terrestris* med 28, *B. hortorum* med 22 o. s. fr. Kastes et Blik paa Totalsummen af noterede Individer i Tabellerne 1—3, ses der at være tydelig Korrelation mellem Talstørrelserne for noterede Humlebiarter og Trækplanter, saaledes at man kunde tro, at Forskellen i Trækplanternes Antal udelukkende skyldes Forskellen i Antal noterede Humlebiindivider. Dette er dog ingenlunde Tilfældet. Der er ingen Tvivl om, at Tendensen i Tallene er rigtig, selv om de i den foreliggende Skikkelse ikke kan bruges til nøjagtigt at angive Forholdet, f. Eks. ved en procentisk Omregning.

I samme Retning peger Tallene i Tabel 5, der viser nogle af Humlebidronningernes Trækplanter senere paa Sommeren. Besøg af en given Humlebiart er her blot angivet ved + ud for Planten. Da Humlebidronningerne paa dette Tidspunkt af Sommeren er lidet afhængig af de tilstedeværende Planter, idet de kun lejlighedsvis søger Næring uden for Boet, er der ikke gjort Forsøg paa en Vurdering af disse Trækplanters Velegnethed. I Rubrik 5 (Tabel 6) er opført Antallet af Trækplantearter, stammende fra disse senere Notater, og i Rubrik 6 samtlige noterede forskellige Trækplantearter (Summen af Rubrik 4 og 5).

b. Humlebiarbejdernes Trækplanter.

I Midten af Maj Maaned træffes de første Humlebiarbejdere, men først omkring Midten af Juni tager de stærkt til i Antal. De overtager da Humlebistatens Forsyning med Nektar og Blomsterstøv, og deres Trækplanter faar herigennem afgørende Betydning for hele Humlebisamfundets videre Udvikling. I Tabel 7, Side 220, er samtlige de Planter, der har været besøgt af Humlebiarbejdere, opført. Materialet stammer fra spredte Iagttagelser og kan ikke betragtes som udtømmende, men det giver i Forbindelse med Tabellerne over Dronningernes Trækplanter et tydeligt Billede af den Mangfoldighed af Planter, der i Virkeligheden søges af Humlerne. I Modsætning til Humlebidronningernes Foraars- og Forsommerplanter har vi nu med Høj- og Sensommerens Planter at gøre. Endvidere er det paafaldende, at Haverne paa dette Tidspunkt leverer et langt større Antal Planter end tidligere paa Aaret; meget nær Halvdelen af Planterne dyrkes i Haverne som Frugttræer (Æble), Frugt- eller Prydbuske (Hindbær, Brombær; Weigelia, Jasmin, Liguster, Rose, Snebær, Snebolle), Stauder (Stormhat, Akeleje, Georgine, Ridderspore, Pæon o. s. v.), Sommerblomster (Løvemund, Asters, Valmue, Sommerlevkøj, Reseda, Fløjlsblomst, Tropæolum m. fl.) eller Køkkenurter (Persille, Bønne). De øvrige er for største Parten almindelige vildtvoksende Planter, hvoraf adskillige ogsaa har været benyttet af Humlebidronningerne; enkelte i Markbruget dyrkede er ogsaa repræsenteret, og blandt disse indtager Rødkløveren den fornemste Plads, idet den er iagttaget besøgt af næsten alle de Arter, som er observeret i Nordøstsjælland. Dette skyldes ikke blot, at den er meget yndet af Humlerne, men i høj Grad, at Undersøgelserne herpaa har været særdeles omfattende; hvis alle de andre Trækplanter havde været Genstand for lige saa indgaaende Studium, vilde sikkert langt flere Humlebi-Arter være noteret paa disse. Til Eksempel skal nævnes, at ved 37 paa hinanden følgende Afsøgninger af 1000 m². Rødkløver i Tidsrummet fra 27. Juni til 16. August har de paa paagældende Sted 11 iagttagne Arter vist Forekomst i følgende Antal Tilfælde:

Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 7	Nr. 8	Nr. 9	Nr. 10	Nr. 11
27.	28.	11.	21.	7.	7.	15.	21.	5.	1.	32.

Tabel 6. Oversigt over Antallet af Humlernes Trækplanter.

Humlebiart	Antal Trækplantearter for							
	♀ ♀						♀♀	♂♂
	Forsommerplanter				Senere planter	I alt		
	1930	1931	1932	Sum				
	Bombus hortorum	12	7	11	22	7	29	33
» hort. v. ruderatus.	8		2	9	5	14	11	
» subterraneus			1	1		1	1	
» destinguendus	4	2	5	7	2	9	6	
» agrorum var.	24	19	30	42	10	52	61	
» muscorum	3	1	7	9	1	10	2	
» ruderarius	8	4	14	16	2	18	11	
» sylvarum	1	1	3	3		3	3	
» equestris	2	2	11	12	1	13	10	
» lapidarius	9	2	4	10	2	12	18	
» pratorum ^{o/e} s. v. p.	12	8	10	19	6	25	29	
» hypnorum	1	3	5	7	2	9	17	
» soroeensis			1	1		1		
» » var. sepulchralis			1	1		1		
» terrestris	18	9	15	28	7	35	43	
Psityrus sp.	7	2	5	10	1	11		
Forskellige Trækplantearter	28	22	41	53	20	73	107	37
Rubrik Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8

Det ses, at Nr. 11 har vist Forekomst i 32 af de 37 Tilfælde, medens Nr. 10 kun har vist sig 1 Gang. Sandsynligheden for at faa denne sidste Art repræsenteret ved en enkelt Observation er altsaa meget ringe.

Blandt de opførte Trækplanter bemærkes adskillige »Humleblomster« (*Aconitum*, *Antirrhinum majus*, *Aquilegia*, *Delphinium*, *Digitalis*, *Iris*, *Linaria vulgaris*, *Lonicera*, *Pedicularis*, *Tropæolum*); dernæst en Del typiske »Biblomster« (*Anchusa*, *Brassica*, *Campanula*, *Lavandula*, *Melilotus*, *Nepeta*, *Pirus*, *Rubus*-Arterne, *Sinapis*, *Trifolium repens* m. fl.); disse er i Reglen i Besiddelse af honningrige og store, farvede Blomster, paa hvilke Besøg af Humler synes ganske naturligt. Mere mærkeligt finder man det, at Planter med ubetydelige Blomster som *Aegopodium* og *Petroselinum*, der almindeligst besøges af Fluere og andre kortsnablede Insekter, søges af Humler; men Besøgene herpaa vidner tydeligt om, at det er et Behov af Blomsterstøv, der tilfredsstilles. De Jordhumler, der er iagttaget

Tabel 7. Humlebi-Arbejdernes og -Hannernes Trækplanter.

Trækplanter	♂♂									
	B. hortorum	» hort. v. ruderalis	» subterraneus	» distinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» ruderalis	» sylvorum	» equestris	» lapidarius
Aconitum sp. (Stormhat)	+	+		+						
Aegopodium podagraria (Skvalderkaal) ..										
Anchusa italica	+									
» officinalis (Læge-Øksetunge)	+		+	+	+			+		+
Anthyllis vulneraria (Gul Rundbælg) ..		+	+							
Anthrinum majus (Løvemund)			+	+						+
Aquilegia sp. (Åkeleje)										+
Arctium tomentosum (Filtet Burre)				+						+
Astragalus glycyphylus (Sød Astragel) ..				+						
Astrantia major (Stjerneskaerm)										+
Brassica oleracea (Alm. Kaal)	+			+				+	+	+
Brunella vulgaris (Alm. Brunelle)				+						+
Calendula officinalis (Morgenfrue)										+
Callistephus chinensis (Asters)				+						+
Campanula pusilla										+
» rapunculoides (Havepest)				+						+
» rotundifolia (Liden Klokke)						+			+	
Caragana arborescens (Ærtetræ)				+						+
Cardamine pratensis (Engkarse)										+
Carduus crispus (Kruset Tidsel)				+						+
Centaurea cyanus (Kornblomst)								+	+	
» jacea (Alm. Knopurt)	+							+	+	+
» montana (Bjærg-Knopurt)								+	+	
» scabiosa (Stor Knopurt)	+			+		+	+	+	+	
Chamaenerium angustifolium (Smal Gederams)				+					+	+
Cichorium intubus (Alm. Cikorie)										+
Cirsium arvense (Ager-Tidsel)										+
» oleraceum (Kaal-Tidsel)										+
Clarkia elegans										+
Convolvulus sepium (Gærde-Snerle)										+
Cosmos bipinnatus				+				+		+
Cynoglossum officinale (Læge-Hundetunge)						+				+
Dahlia sp. (Georgine)										+
Delphinium (Ridderspore)	+	+		+						+
Deutzia sp.									+	+
Dianthus caryophyllus (Have-Nellike) ..									+	+
Diervilla sp. (Weigelia)	+			+					+	
Digitalis sp. (Fingerbøl)	+	+		+						
Dipsacus silvester (Gærde-Kartebolle) ..										+
Echium vulgare (Slangehoved)									+	
Epilobium hirsutum (Laadden Dueurt) ..				+						

(fortsættes)

Tabel 7 (fortsat).

Trækplanter										
	B. hortorum	» hort. v. ruderatus	» subterraneus	» distinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» ruderarius	» sylvorum	» equestris	» lapidarius
Eryngium amethystinum (Blaatidsel) ..										+
Eschscholtzia sp. (Guldvalmue)										+
Eucharidium concinnum										+
Galeopsis ladanum (Sand-Hanekro)	+									
» speciosa (Hamp-Hanekro)					+					
Geranium pratense (Eng-Storkenæb) ...						+			+	
» Robertianum (Stinkende Storkenæb)					+					
Geum rivale (Eng-Nellikerod)					+				+	
Gilia tricolor										
Godetia sp.										
Gypsophila elegans (Gipsurt)					+					
Helianthus sp. (Solsikke)					+					
Hypericum perforatum (Prikket Perikon)	+									
Impatiens parviflora (Smaablomstret										
Springfrø)	+									
Iris pseudacorus (Gul Iris)					+					
Jasione montaria (Blaa Munke)										
Jasminum sp. (Jasmin)	+				+					
Laminum album (Hvid Tvetand)	+	+				+				
» galeobdolon (Barsvælg)										
Lathyrus montanus (Krat-Fladbælg) ...										
Lavandula spica (Lavendel)	+									
Leontodon autumnalis (Høst-Borst)										
Ligustrum sp. (Liguster)										
Linaria vulgaris (Hør-Torskemund)	+	+								
Linum grandiflorum (Hør)										
Lonicera sp. (Gedebblad)	+									
Lotus corniculatus (Alm. Kællingetand)					+					
Lupinus sp. (Lupin)	+									
Lycium barbarum (Gærde-Bukketorn) .	+	+								
Malope trifida				+						
Medicago sativa (Foder-Lucerne)		+				+				
Melandrium album (Aften-Pragtstjerne)										
» dioecum (Dag-Pragtstjerne)										
Melilotus albus (Hvid Stenkløver)										
Matthiola annua (Sommerlevkøj)										
Nepeta hederacea (Korsknep)										
» mussinii	+									
Nigella damascena										
Ononis repens (Mark-Krageklo)	+									
Origanum vulgare (Alm. Merian)										
Papaver rhoeas fl. pl. (Valmue)										

(fortsættes)

Tabel 7 (fortsat).

Trækplanter															♂
	B. hortorum	» hort. v. ruderatus	» subterraneus	» distinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» ruderarius	» sylvarum	» equestris	» lapidarius	» pratorum ^o / _e s. v. p.	» hypnorum	» terrestris	♂	
Pedicularis palustris (Eng-Troldurt) . . .	+														
Petroselinum hortense (Have-Persille)..															
Phaseolus vulgaris (Bønne)										+					
Pirus malus (Æbletræ)	+					+						+			
Pæonia sp. (Pæon)													+		
Reseda odorata							+								
Rosa sp. (Rose)	+			+	+						+	+	+		
Rubus fruticosus (Brombær)					+	+					+	+	+	+	
» idaeus (Hindbær)					+	+					+	+	+		
» xanthocarpus (Guldbær)	+	+					+				+	+	+		
Scrophularia nodosa (knoldet Brunrod)												+			
Sedum spurium						+							+	+	
Senecio jacobaea (Eng-Brandbæger) . . .															
Sinapis arvensis (Ager-Sennep)										+					
Stachys arvensis (Ager-Galtetand)						+			+						
» paluster (Kær-Galtetand)	+					+							+		
» silvaticus (Skov-Galtetand)	+	+					+		+		+			+	
Succisa pratensis (Eng-Djævelsbid) . . .														+	
Symphoricarpos racemosus (Alm. Snebær)												+		+	
Symphytum asperum (Ru Kulsukker) ..						+							+		
Tagetes sp. (Fløjlsblomst)										+				+	
Trifolium arvense (Hare-Kløver)						+	+	+	+						
» pratense (Rødkløver)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
» repens (Hvidkløver)							+								
Tropæolum sp. (Nasturtie)	+													+	
Veronica longifolia	+					+					+			+	
Viburnum sp. (Snebolle)													+		
Vicia cracca (Muse-Vikke)	+			+	+				+	+	+		+		
» sepium (Gærde-Vikke)	+														
» villosa (Sand-Vikke)													+		
Viola tricolor (Alm. Stedmoderblomst)						+				+					
Zinnia elegans	+					+							+	+	
	33	11	1	6	61	2	11	3	10	18	29	17	44	37	

paa *Aegopodium*, løber hurtigt frem og tilbage oven paa Skærmen; paa et Øjeblik er den afsøgt, og en ny tages under Behandling. Jævnligt børstes Støvet af Kroppen, og de store graahvide Støvpuder i Skinnebenschurvene vidner om god Høst. Paa adskillige andre Planter er Fremgangsmaaden tilsvarende; Hon-

ningen interesserer ikke, saaledes som det er Tilfældet med de ovenfor nævnte Humle- og Biblomster, fra hvilke Blomsterstøvet i Reglen kun synes at være et Biprodukt. Naar *E. Jensen* (19) har iagttaget Humler paa Gulerod (*Daucus carota*), har disse sikkert haft samme Ærinde.

Botanikerne opererer med Begrebet Pollenblomster. Man kunde tro, at de ovenfor nævnte pollenleverende Blomster kom ind under dette Begreb; men dette er ikke Tilfældet. De maa nærmest karakteriseres som Flueblomster, idet de normalt leverer Honning til kortsnabede Insekter. Ved Pollenblomster forstaas derimod Planter som Rose, Valmue, Pæon o. lign., hvor der slet ikke eller kun i ringe Grad er Honning til Stede. Disse søges ogsaa jævnligt af Humlerne, der ivrigt boltrer sig mellem Støvdragerne, tydeligt nok for at samle Støv. Ofte ser man, at der tilsyneladende lægges ligelig Vægt paa Indsamlingen af Honning og Blomsterstøv. Saaledes paa *Hypericum*, *Jasione*, *Dipsacus*, en Del Kurvblomstrede m. fl., hvor Humlerne en Tid koncentrerer sig om Sugning af Nektar for snart efter med stor Energi at give sig i Kast med Støvsamling paa en Maade, der meget ligner den, der kendes fra de før nævnte Skærmplanter.

»Humlebiblomsterne« har faaet denne Betegnelse, fordi Nektarierne oftest kun er tilgængelige for disse paa een Gang langsnaabede og kraftige Insekter. Ikke desto mindre er flere af Humlebiarternes Snabel for kort til, at Honningen kan naas ad normal Vej; saaledes især hos *Bombus terrestris*, der meget ofte maa ty til den Udvej, at røve Honningen, idet der bides Hul paa Honninggemmet udvendig fra, hvorefter Snabelen føres ind, f. Eks. hos *Aquilegia*, *Delphinium*, *Melandrium*, *Primula*, *Tropæolum* m. fl. Om Honningrøveri fra Rødkløveren berettes udførligere i et senere Kapitel (Side 273).

I Tabel 6, Rubrik 7, findes en Oversigt over Antallet af de forskellige Planter, der har tjent som Vært for de forskellige Humlebiarters Arbejdere. Sammenlignes denne Rubrik med Rubrik 6, Humlebidronningernes Trækplanter, ses der at være tydelig Korrelation mellem Antallet af Trækplanter for Dronninger og Arbejdere af samme Art. Der kan næppe være Tvivl om, at der er Forskel paa den Alsidighed, hvormed de forskellige Humlebiarter udvælger deres Trækplanter.

Herom vidner ogsaa nogle Undersøgelser, som *C. L. Walton*

(48) har fortaget i Nord-Wales. Jeg gengiver herfra nogle spredte Oversættelser:

Humblebiart:	Udbredelse:	Antal Trækplantearter
<i>Bombus lapidarius</i>	almindelig	27
» <i>terrestris</i>	meget almindelig	54
» <i>pratorum</i>	almindelig	36
» <i>hortorum</i>	almindelig	23
» <i>agrorum</i>	almindeligste Art	70

c. Humlehannernes Trækplanter.

Hen paa Sommeren klækkes i Humleboerne et Kuld Hanner. I Modsætning til Forholdet i et Honningbistade, hvor Dronerne set fra Biavlerens Synspunkt nærmest betragtes som Snylttere i Stedet, idet de ernærer sig af den hjembragte Honning uden selv at bidrage væsentlig til dens Indsamling, søger Humlebihannerne selv deres Føde uden for Boet, hvori de i det hele taget ikke synes at opholde sig ret meget. Af Tabel 7 fremgaar det hvilke Planter, de søger. Hannerne er dog ikke artsbestemte, som Tilfældet er med Dronninger og Arbejdere. De 37 forskellige Plantearter er næsten alle hjemmehørende i Haver, hvad der maaske kan betragtes som en Bekræftelse af den Antagelse, der før er gjort Rede for, at Humlerne fortrinsvis har deres Boer i og omkring de menneskelige Bebyggelser, idet det næppe er rimeligt at antage, at en Han søger langt bort fra sit Bo.

3. Bosøgende Humlebier.

I Tabellerne 1—3 er foruden blomstersøgende Dronninger ogsaa noteret bosøgende; af de 2972 Individider har 504 været bosøgende eller ca. 17 pCt.

En bosøgende Dronning adskiller sig skarpt fra en blomstersøgende; denne sidste flyver hurtigt og maalbevidst fra Plante til Plante, medens hin flyver ganske langsomt og i lav Højde over Jordoverfladen snart i een Retning, snart i en anden uden nogen fast Plan. Under Flugten holder den stedse Øje med Jordoverfladen, hvor den søger en Plads egnet til Anlæg af Rede. Uafsladeligt nærmer den sig Overfladen for nøjere at undersøge den, og stundom gaar den helt ned — især naar Jorden er bevokset — og kryber rundt mellem

Planter, Løv o. s. v. Finder en underjordisk byggende Dronning et Hul i Jorden, f. Eks. Indgangen til en Muse-rede, gaar den ned deri og undersøger Forholdene nøjere. I Reglen kommer den hurtigt op igen og fortsætter Søgningen, indtil den har fundet et velegnet Sted. Om Fremgangsmaaden ved Redens Anlæg henvises til *E. Lindhard* (26), *F. W. L. Sladen* (43) o. a. Her skal kun omtales nogle af de Erfaringer, der er gjort over de bosøgende Humlers Valg af Redeplads betinget af ydre Faktorer som Terrænets Topografi, Bevoksning o. lign.

Da Opgavens Hovedformaal har været at opsøge og arts-bestemme saa mange Individer som muligt for at faa et Billede af Artsspektret, har det været af Interesse at vide Besked med, hvor i Terrænet, man skulde søge, for at faa det bedste Resultat. Ved Undersøgelsernes Paabegyndelse i 1930 havde jeg til Vejledning i denne Henseende ikke anden Rettesnor end de almindeligt herskende Anskuelser, idet der ikke tidligere var foretaget systematiske Undersøgelser, der kunde afgive et Fingerpeg. En saadan fremherskende Opfattelse var bl. a. den, at Humlebier med Forkærlighed holdt til i Stendiger, Jordvolde, Grusgrave, levende Hegn o. lign. Steder, hvorfor Undersøgelserne i vid Udstrækning ledes herpaa. Men Resultatet blev ringe; hvis der ikke fandtes velegnede Biplanter paa eller nær disse Steder, var det sjældent at finde en bosøgende Humle. Erfaringen er da blevet den, at Humlerne ved Valg af Redeplads næppe har nogen udtalt Forkærlighed for bestemte Egenskaber ved Jordoverfladen. De søger ganske paa maa og faa. En underjordisk byggende Humle kan søge i Timevis i en nysaaet Vaarsædsmark, hvor der aldeles ingen Chance er for, at den skal finde en Redeplads; tilfældigt kommer den over i en tilstødende Græsmark, hvor Chancen ofte er meget større. Antallet af Mus, der i Vinterens Løb har boet i Marken, er vel den Faktor, der er af væsentligst Betydning (*Darwin, E. Hoffer, E. Lindhard*). Ved Optælling af Musehuller i forskellige Græsmarker (herunder Agergræsmarker, Overdrev, Enge o. s. v.) har jeg fundet fra 0 til over 100 Musehuller pr. 100 m² Jordoverflade, og selv om 100 Musehuller langtfra er identisk med lige saa mange Musereder, saa er Sandsynligheden for at finde et passende Bo i en saadan Mark dog meget stor. Men endnu større bliver Muligheden i Reglen i Grøftekanter, græsbevoksede Diger o. lign. Steder,

hvor Antallet af Musehuller og dermed formentlig ogsaa Muse-reder er endnu større — jeg har saaledes talt op mod 400 Musehuller pr. 100 m² Grøftekant. Men der er jo ikke vundet meget ved, at Sandsynligheden for at finde en velegnet Rede-plads f. Eks. er 10 Gange større i en Grøftekant end paa en tilstødende Græsmark, naar Chancen er stor nok i Græsmarken. Og da Grøftekanten næppe søges med større Forkærlighed end Græsmarken, vil Resultatet sandsynligvis blive, at der pr. Areal-enhed bliver lige mange Humleboer paa de to Steder, og absolut set vil Græsmarken med det langt større Areal huse de fleste. Saaledes naar Chancen var stor nok i Græsmarken; dette er næppe altid Tilfældet og i samme Grad vil Gærder, Grøftekanter, Stendiger o. s. v. blive tættere befolkede pr. Areal-enhed.

Men Betingelsen for, at der etableres Humleboer, er ikke blot afhængig af velegnede Redepladsers Tilstedeværelse; der maa først og fremmest være Humler til Stede. Da Humlerne, som før nævnt, gør Indtrykket af fortrinsvis at holde til i be-bygget Terræn eller paa Lokalteter, hvor der Aar efter Aar er udstrakte Arealer med velegnede Forsommer-Trækplanter, vil, af to i øvrigt lige godt udstyrede Arealer, det, der ligger nærmest en saadan Lokalitet have den største Mulighed for at blive befolkede.

Et Eksempel paa de Erfaringer, der har ført til denne Opfattelse af Humlernes Fordeling i Terrænet, skal fremføres. Ved Gennemvandring af en Del af en Jærnbane-strækning (Lyngby-Nærum) optaltes de Humledronninger, der søgte Bo paa Banelegemets Rabatter og umiddelbart tilstødende Terræn. Den undersøgte Del af Banelinien faldt naturligt i to Omraader, nemlig en Strækning paa ca. 2 km, hvor Omgivelserne var ret stærkt bebygget, og hvor der derfor fandtes rigeligt med Haver; endvidere en Del Skov, Mose og udyrkede Byggegrunde. Her fandtes 34 bosøgende Humlebidronninger. Den anden Stræk-ning, der var en umiddelbar Fortsættelse af den første og lige saa lang som denne, førte gennem et typisk biplantefattigt Ter-ræn, idet Omgivelserne var dyrkede Marker; her fandtes kun 2 bosøgende Dronninger. Paa Strækningen med de 34 Dron-ninger fandtes i Omgivelserne en rig Flora — og den findes Aar efter Aar — og danner Grundlaget for, at Humlerne hol-der til der og søger deres Redepladser i Nærheden.

Lignende Iagttagelser er gjort Gang paa Gang: gaar man fra bebygget Terræn ud i det omliggende Agerland, aftager Mængden af bo- eller blomstersøgende Humlebie; nærmer man sig igen en Landsby, tiltager Antallet, og med Humleboerne gaar det sikkert paa tilsvarende Maade. Naar *Lindhard* derfor skriver: »Markhumlernes¹⁾ Reder findes ikke alene langs Diger og Hegn, Jærnbane- og Vejskrænter, men ud over de flade Marker, overalt, hvor Jorden ikke er vinterpløjet eller for-aarsbehandlet, med andre Ord: i alle Græsmarker, hvor Mus og Muldvarp har banet Vejen og rømmet Pladsen«, skal denne Udtalelse formentlig blot forstaas saaledes, at Humlerne lige-saa gerne bor paa en flad Græsmark som paa Diger, Hegn, Vejrabatter o. s. v., hvad der stemmer med mine ovenfor om-talte Erfaringer; men næppe, at de i lige saa høj Grad bor i de fjærne, blomsterfattige Udmarker som i Landbebyggel-sernes Tofter.

Hvad selve Jordens Bevoksning angaar, stiller de under-jordisk byggende Humler sikkert heller ingen specielle Krav. En bosøgende Dronning gaar lige saa gerne ned i et Musehul, der ligger paa den nøgne Havegang, som i et, der ligger i den tilstødende Græsplæne. Netop paa Havegange, Gaardspladser o. lign. Steder har jeg fundet adskillige Humleboer. Som et Kuriosom skal nævnes, at en Dronning, der søgte paa en Gaardsplads, fandt et Nøglehul i et Jærn-Kloakdæksel; den gik straks ned gennem Hullet — men kom dog omgaaende op igen; der var ikke noget af Interesse. Man maa indrømme den, at der var Mulighed ved en Betragtning fra oven, og Chancen skulde altsaa ikke forspildes. Naar det ikke desto mindre er evident, at de fleste Reder findes paa bevokset Jord og da i Særdeleshed paa Græsbevoksninger, skyl-des det blot, at her er der flest rømmede Musereder. Om Græsbevoksningen saa findes paa flad Agermark, paa et Dige, Grøftekant eller Vejrabat er af underordnet Betydning. Ligeledes er det for Humlen uden Betydning, om Bevoksningen virkelig er Græs, eller den er sammensat af andre Planter. Selv Kratbevoksninger skønnes ikke at indtage nogen Særstilling og ej heller Højskov. En Humle, der søger paa

¹⁾ Ved »Markhumler« forstaar *Lindhard* underjordisk byggende Humler, i Modsætning til »Enghumler«, der bygger overjordisk.

en Mark-Skovgrænse, søger i Flæng paa Marken og i Skoven; danner et Stendige, en Jordvold el. lign. Skel, søges i samme Udstrækning herpaa. At Chansen for at finde, hvad der søges, er størst paa Stendiget eller Jordvolden er pointeret før. Hvis Skoven er stor, vil Antallet af søgende Humler aftage indefter, saafremt Udgangspunktet er en Humlebilokalitet og selvfølgelig under Forudsætning af, at Skoven i sig selv ikke er en Humlebilokalitet. I Almindelighed er der i Højsskov ikke tilstrækkeligt med Biplanter til, at den kan danne Grundlaget for en afgrænset Bestand af Humler; anderledes, naar Skoven er isprængt Lysninger som Engdrag, Moser, Smaakrat, Ungkulturer, Vejrabatter o. s. v., hvor en forholdsvis alsidig Flora kan trives.

I Rusland (C. A. Koefoed, 22) har man gjort den Erfaring, at Humlebier er langt talrigere til Stede i Rødkløverfrømarker, der ligger nær saadanne Humlebilokaliteter end i Marker, der ligger ude i det flade Agerland. Men der tyder man Forholdet paa den Maade, at Humlerne hellere søger deres Bo paa disse Steder, og dernæst søger deres Næring paa Planter i Nærheden. Jeg mener, at det omvendte er den rigtige Tydning: At Humlerne opholder sig, hvor der er en rig og velegnet Trækplanteflora, og dernæst naturligt søger deres Bo i samme Terræn.

Alle de hidtil fremførte Betragtninger over Humlernes Valg af Boplads er gældende for underjordisk byggende. Disse er følgende:

<i>Bombus hortorum</i>	<i>Bombus pomorum</i>	<i>Bombus jonellus</i>
» <i>subterraneus</i>	» <i>lapidarius</i>	» <i>soroeensis</i>
» <i>distinguendus</i>	» <i>pratorum</i>	» <i>terrestris</i>

Resten af de 15 hjemlige Arter bygger overjordisk, nemlig:

<i>Bombus agrorum</i>	<i>Bombus sylvarum</i>
» <i>muscorum</i>	» <i>equestris</i>
» <i>rudarius</i>	» <i>hypnorum</i>

For disse synes den samme Fremgangsmaade ved Opsøgning af Redeplads at gælde: De søger i Flæng. Men medens de underjordisk byggende i alt væsentlig koncentrerer Opmærksomheden om Jordoverfladen, benytter de overjordisk byggende foruden denne allehaande foreliggende Objekter som Huse (Brædskure, Straatage), Brændestabler, Løvbunker, Affaldsynger, hule Træer o. s. v. Enghumlen (*Bombus equestris*) paastaas at ynde

fugtige Lokaliteter; men mine Fund af Enghumlereder kan ikke bekræfte denne Antagelse. I øvrigt er mine lagttagelser over denne Gruppes Bosøgere ikke saa omfattende som for de underjordisk byggende, hvoraf der er observeret 331 mod 160 af de øvrige.

Selv om de overjordisk byggende Dronninger gerne søger efter Redeplads i ovennævnte Objekter, som Huse, Brændestabler o. s. v., findes Flertallet af Reder dog paa Jordoverfladen. Her er Sandsynligheden for at finde et velegnet Bo nemlig størst, idet Reden placeres i Græstuere, Mospuder, Træstød, nedfaldent Løv o. s. v.

4. Begrænsende Faktorer for Humlebiernes Udbredelse.

Efter Redegørelsen i foregaaende Afsnit kan der ikke være Tvivl om, at den udstrakte Opdyrkning af vore Jorder er en Faktor, der sætter en afgørende Grænse for Humlebiernes Udbredelse. Men denne Opfattelse er ikke ny. Naar der saaledes jævnlige af Naturfredningens Venner er slaaet til Lyd for Bevarelse af uopdyrkede Landomraader, er det sket, at det bl. a. har været motiveret med Ønsket om at frede og bevare — maaske endog opelske — en Bestand af Humlebier. I samme Retning gaar den Opfattelse, der hersker blandt Avlere af Rødkløverfrø, at en Frømark, der ligger nær et uopdyrket Areal, er bedre beliggende end et tilsvarende paa en vidtstrakt Flade med dyrkede Marker.

Saa vidt kan jeg dele den fremherskende Opfattelse, at Opdyrkning og Kultivering af Landet reducerer Humlebibestanden. Men hvis den dybere liggende Aarsag til denne Kendsgerning skal søges i, at en Opdyrkning af Omfang som den, der er praktiseret herhjemme, giver sig Udslag i, at der ikke længere er tilstrækkelige Betingelser for Tilstedeværelsen af velegnede Bopladser eller Trækplanter, tror jeg, man maa protestere. Disse to Faktorer skønnes i Øjeblikket ikke at sætte nogen Begrænsning for en endog meget betydelig Udvidelse af Humlebibestanden, hvormed ikke være sagt, at Humlebibestanden under disse Forhold kunde naa en lige saa stor Udbredelse, som hvis der var mindre Arealer under Kultur, endsige, at overhovedet intet var opdyrket. Derimod er det sikkert af en aldeles afgørende Betydning, at Humlebieerne ikke faar Lov at leve i

Fred — ikke saa meget fordi Landet er opdyrket — men fordi Opdyrkningen resulterer i en stadig tilbagevendende Bearbejdning af Jorden eller de Afgrøder, der dyrkes. Man tænke sig en Græsmark med Humleboer, overjordiske eller underjordiske. Græsset aftøjres eller slaas til Hø, og i begge Fald er der Mulighed for Ødelæggelse af Humleboerne. *E. Lindhard* skriver netop om nyslaaede Græsmarker: »Der mangler under saadanne Forhold næsten aldrig forvirrede Humledronninger, som ikke kan finde Nedgangen til deres Bo«. Endnu mere radikal bliver Ødelæggelsen, hvis Marken pløjes; det er ganske vist ikke almindeligt at pløje Græsmarker paa et Tidspunkt, hvor Humleboerne florerer; men det hænder f. Eks. i Driftssystemer, hvor Græsmarken halvbrakkes. Ogsaa Græsfrømarker, der jævnlig er tæt befolket med Humler, pløjes ofte umiddelbart efter Frøafgrødens Bjærgning, altsaa paa et Tidspunkt, der er skæbnesvangert for Humlebifaunaen. I en toaarig Eng-Svingel-Frømark, der fik denne Behandling, ansloges Antallet af ødelagte Humleboer at være ca. 50 paa et Areal af 5 ha¹).

Om begrænsende Faktorer skriver *Lindhard*: »Det er derfor fortrinsvis en Egns hele Karakter, der fremmer eller hæmmer Humlernes Udbredelse. Planternes Art i Haver og Hegn og Markfrøafgrødernes Art, om de i kritiske Perioder giver rigelig Næring, og de almindelige Driftssystemer, om de i særlig Grad er anlagte, saa de ødelægger eller skaaner Dyrenes Ynglepladser. Den Fortrød, som hver enkelt af Humlernes mere personlige Fjender volder dem, vil i Sammenligning hermed sikkert kun øve ringe Indflydelse paa Udbredelsen, eventuelle Sygdoms-epidemier undtagne«. *Lindhard* mener altsaa, at der er Mulighed nok for at finde velegnede Bopladser, idet en Omtale heraf slet ikke finder Sted. Dette er altsaa ingen hæmmende Faktor. Værre med Trækplanterne og Humleboernes Fredning. Hvor stor en Rolle spiller disse Faktorer? Vi betragter ved Analyse heraf først det vidtstrakte, dyrkede Agerland og dernæst Landbebyggelserne samt særlige fredede Terræntyper (udyrket Eng, Mose o. s. v.). Paa det dyrkede Agerland er der i Almindelighed en sparsom Humleflora, derfor ogsaa en sparsom Bestand af Humler, og lidet vilde man sikkert

¹) Velvilligst meddelt mig af Proprietær S. Boberg Borke, Hegnet pr. Hedehusene.

vinde ved at opelske en passende Flora, der kunde skabe Betingelser for en Udvidelse af Bestanden, idet denne ved at fæste Bo derude ustandselig vilde have Muligheden for Ødelæggelse hængende over sig, foraarsaget ved de herskende Driftssystemers idelige Behandling af Jorden. Her er der næppe noget at stille op. Men dernæst Landbebyggelserne og andre mere fredede Terræntyper, hvor der vel ingenlunde er ubetinget Fred og Ro for de bofæstede Humler, men hvor Freden dog er meget større, end i førnævnte Terræn. Her er der faktisk mange flere Individer; men langt fra lige mange paa alle Lokalteter. Kun en vis Del af disse kan faa Prædikat af Humlebilokaliteter. Gaar vi ud fra, at Betingelserne for at fæste Bo og bevare dette uskadt er ens paa disse Steder, maa Aarsagen til Forskel i Bestandstørrelse søges i andre Omstændigheder. Og her kan der næppe være Tvivl om, at den forekommende Trækplanteflora er af afgørende Betydning. Paa Humlebilokaliteterne træffes bestandig en indbydende Flora hele Foraaret igennem — paa de øvrige er denne sparsom eller manglende hele Tiden eller i Perioder. En Opelskning af notorisk yndede Planter paa saadanne Steder vilde sikkert medføre en Forøgelse af Humlebibestanden. Tidligst paa Foraaret er Havens Stikkelsbærbuske og de overalt spredte Pilebuske til Stede i saadanne Mængder, at der foreløbig ikke er Grund til at sætte ind her. Men med disses Afblomstring kommer sikkert ofte en kritisk Periode. De fornemste Planter i denne Periode er Hvid Tvetand og Eng-Nellikerød; paa Lokalteter, hvor der er rigeligt med disse, synes der næsten altid at være en stor Bestand af Humler. Af disse to Planter er Hvid Tvetand den mest yndede, og den viser sig at være meget ulige fordelt i det nordøstlige Sjælland. Nu og da træffes den paa Gærder, Grøftekanter o. lign. ud over Landet, men hyppigst paa og omkring beboede Steder. Side om Side i Terrænet kan man finde Landbebyggelser, hvoraf nogle er tæt bevokset med Kolonier af Hvid Tvetand, andre næsten eller slet ikke. Endog hele Egne af det nordøstlige Sjælland synes at vise Forskel i denne Henseende. En Opelskning af denne Plante overalt paa uopdyrkede Steder i og omkring de Landsbyer, hvor den eller andre velegnede Humlebiplanter er sparsomt til Stede, vilde utvivlsomt hidbringe en Mulighed for Forøgelse af Humlebi-mængden. Et Forsøg i denne Henseende, foretaget af en Land-

bo- eller Frøavlerforening, vilde synes af Interesse. Hvid Tvetand er fleraarig og blomstrer over en lang Periode, Maj—August, men er især værdifuld i Maj og første Halvdel af Juni. Naar Rødkløveren midt i Juni Maaned blomstrer rigt, søger Humlerne herpaa, og den kritiske Periode er overstaaet. I Resten af Sommeren kan der takket være denne Planter udstrakte Dyrkning næppe blive Tale om Mangel paa Trækplanter.

Men selv paa Lokalteter, hvor der er rigeligt med Trækplanter, synes man ofte, at der ikke er noget rimeligt Forhold mellem Bygge- og Ernæringsbetingelser paa den ene Side og Humlebestandens absolutte Størrelse paa den anden. Aarsagen kunde da, som *Lindhard* formoder det, skyldes, at etablerede Bosteder udsættes for Overlast ved Markernes periodiske Bearbejdninger el. lign. Nok tilintetgøres der en Del Boer ad denne Vej, men absolut kun et Faatal af de eksisterende, og i alle Tilfælde ikke nok til, at det faar afgørende Indflydelse paa Udbredelsen. Naar man saaledes ikke kan følge *Lindhard* i, at de nævnte Faktorer er tilstrækkelige til at forklare den Hæmning, Humlebestandens i Henseende til Udvidelse mangfoldige Steder synes at være underkastet, og samtidig deler hans Synspunkt, at Humlernes mere »personlige« Fjender ikke spiller nogen nævneværdig Rolle, nødes man til at spejde efter andre Faktorer, der maatte antages at gøre sig gældende.

Man gennemgaar Humlernes Biologi: En overvintret Dronning kommer frem af Vinterdvalen og søger Bo og Næring og finder begge Dele. Den frembringer et første Kuld Arbejdere, der søger Næring til sig selv og til ny Yngel; nye Kuld af Arbejdere kommer frem og hjælper paa tilsvarende Maade til Samfundets Udvikling, og alle finder i Reglen nok af Trækplanter. Boet kan ødelægges, men bliver det sjældent. Sent paa Sommeren kommer Kuld af Hanner og unge Hunner, der parres. Den gamle Dronning, Arbejderne og Hannerne dør en naturlig Død, og Staten opløses. Naar Humlebestanden i Henseende til Individ-Talrigheid har naaet en Udvikling, der er naturlig for Arten, vil der ogsaa være udviklet et normalt Antal unge Hunner. Disse opsøger et Vinterhi og gaar i Dvale til næste Foraar. Hertil er alt forløbet normalt. Men ved at se den Talrigheid af unge Hunner, der produceres i et Humlebo (i et Terrestrisbo med 105 Arbejdere fandtes over 50 unge Hunner), sammenholdt med den Sparsomhed, hvormed Dronningerne optræder i det

følgende Foraar, spørger man, om der ikke her sker noget ekstraordinært. Med ødsel Haand udsaar Naturen sine Spirer, saa man er forberedt paa en betydelig naturlig Reduktion af de unge Dronningers Tal, men man spørger ogsaa, om der ikke derudover finder en kunstig Reduktion Sted, betinget af de Forhold, der er fulgt med Menneskenes Opdyrkning af Landet. Der foreligger i Litteraturen ikke nævneværdige Oplysninger om, hvor i Terrænet de unge befrugtede Hunner søger deres Vinterhi. *E. Hoffer* skriver: »Ueberhaupt kommt es äusserst selten vor, dass man das Glück hat eine Hummel im Winterschlaf zu finden«. Men formentlig gør de det, hvor som helst der findes en velegnet Plads og derfor lige saa gerne paa dyrket som paa udyrket Jord. Dog skal de efter *Sladens* Undersøgelser fortrinsvis søge nordorienterede Flader, hvor Temperatursvingninger ikke er saa store. Hvis de i vid Udstrækning findes paa Græsmarker, Stubmarker, Roemarker o. s. v., der pløjes om Efteraaret, efter at de er gaaet i Hi, eller i Haver, der graves o. s. fr., synes der at være stor Fare for, at de omkommer ved Behandlingen. Der haves ingen Erfaringer for, at dette sker; men Tanken synes nærliggende og bestyrkes af de Tal, som Arealstatistiken fremviser.

5. Humlebiernes Forekomst i det nordøstlige Sjælland.

a. Arternes Spredning.

Efter *L. Jørgensens* Angivelse i Danmarks Fauna faar man det Indtryk, at en forekommende Art i Reglen er ret jævnt spredt inden for de danske Landsdele; men visse Arter angives dog at have en mere lokal Forekomst, saaledes *B. hypnorum*, der paa Sjælland kun er fundet omkring Strandmøllen; endvidere *B. pomorum*, der i samme Landsdel kun er iagttaget ved Sorø og Frederikslund. Om *B. distinguendus* hedder det: »Ikke almindelig, men kendes fra alle Landsdele. Det er en udpræget Kystbi, der synes noget lokalt optrædende«, om *B. equestris*: »— — — optræder især i Kystegne«, og *B. pratorum*: »— — — vistnok stedegen og findes især i Skovegne«. Disse Omstændigheder gør det ønskeligt at analysere Spredningen nærmere.

Foran (Side 200) er Metoden til Angivelse af Arternes Spredning beskrevet. Om de Betingelser, der er stillet for at

Tabel 8. Humlebiarternes Forekomst i 1930.

Lokalitetens Nr. og Navn		Tidspunkt for Undersøgelsen	Noterede Humlebiindivider												
			absolutte Antal	procentvis fordelt paa Arter											
				B. hortorum	» subterraneus	» distinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» ruderarius	» sylvarum	» equestris	» lapidarius	» pratorum ⁰ / _e s. v. p.	» hypnorum	» soroeensis
1	Ermelund (Skoveng)	²⁰ / ₄ - ¹¹ / ₅	135	4		5	31		19			7			34
4	Fuglevad-Ørholm	¹ / ₅ - ³ / ₅	64				20		2			6	6		66
5	Lillerød Sortemose (Mose)	¹ / ₆	26	4			81								15
6	Sandholm (Eng)	¹ / ₆	27	30		4	62					4			
7	Hørsholm	² / ₅ - ³ / ₆	91	9			25		1			9	1		55
14	Snekkersten	⁴ / ₆	22	5			63			5		9			18
15	Esrom	⁴ / ₆	56	23			66				4	5			2
25	Strødamhuse (Skov)	¹⁸ / ₅	42				78					5	5		12
26	Frederiksborg (Eng)	¹⁸ / ₅	30	3		3	84						10		
33	Hummeltofte	²⁴ / ₄ - ⁵ / ₆	83	5			14					4	17	5	55
34	Nybro (Overdrev)	³ / ₅ - ¹⁷ / ₆	115	5		1	9		8			11	3	3	60
35	Gladsakse	⁵ / ₆	31	36			26	26				6	3		3
36	Mørkhøj	⁵ / ₆	37	38			21		3		21	14	3		
37	Bagsværd	⁵ / ₆	27	22			22	19	4		7	11	4		11
38	Johnstrup Vang (Skoveng)	⁴ / ₅	23	8		4	31		4			9			44
39	Ballerup	⁴ / ₅	71				3								97
	Sum		880	192		17	636	45	41	5	32	100	52	8	472
	Relativ Abundans			11.9		1.1	39.8	2.8	2.6	0.3	2.0	6.2	3.3	0.5	29.5
	Absolutte Frekvens			13		5	16	2	7	1	3	13	9	2	13
	Frekvensprocent			81		30	100	13	44	6	19	81	56	13	81

Stikprøve-Lokaliteterne kan betragtes som afgrænsede Enheder, er der ogsaa redegjort. Paa Kortet, Fig. 1, Side 207, er Lokaliteterne markeret ved Numre, der svarer til Numrene paa Stikprøverne i Tabellerne 8, 9 og 10; disse meddeler Resultaterne af Undersøgelserne i Somrene 1930, 1931 og 1932. I disse tre Aar er henholdsvis 16, 9 og 25 Lokaliteter undersøgt, eller i alt 47 forskellige, idet tre Lokaliteter (Nr. 4, Fuglevad-Ørholm, Nr. 33, Hummeltofte, Nr. 34, Nybro) er undersøgt baade i 1930 og 1931.

Stikprøverne er ikke fordelt efter noget forud bestemt System, der f. Eks. kunde være præget af matematiske Regler; men der er gjort Forsøg paa at faa en jævnere Fordeling end den, der fremgaar af Kortet Fig. 1. Naar det ikke er lykkedes,

Tabel 9. Humlebiarternes Forekomst i 1931.

Lokalitetens Nr. og Navn		Tidspunkt for Undersøgelsen	Noterede Humlebiindivider													
			absolutte Antal	procentvis fordelt paa Arter												
				B. hortorum	» subterraneus	» distinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» ruderarius	» sylvarum	» equestris	» lapidarius	» pratorum o/ø s. v. p.	» hypnorum	» sorocensis	» terrestris
2	Sorgenfrigaard, Lyngby	$\frac{24}{4}-\frac{18}{5}$	64	11			45	2			5	12	6		19	
4	Fuglevad-Ørholm	$\frac{1}{5}$	73	1		1	3		1			23	18		53	
12	Langerød (Mose)	$\frac{8}{5}-\frac{18}{5}$	33	3			21					15	12		49	
13	Kvistgaard (Skov)	$\frac{5}{6}$	124	4			84				1	9			2	
27	Slangerup	$\frac{21}{5}-\frac{1}{6}$	65	26		8	24	11	17	3	6				5	
30	Ravnsholt (Skov)	$\frac{17}{5}$	36				74					6			20	
32	Holte	$\frac{5}{6}$	22	18		9	50					9	9		5	
33	Hummeltofte	$\frac{27}{4}-\frac{17}{5}$	77	3			10					22	8		54	
34	Nybro (Overdrev)	$\frac{17}{5}-\frac{18}{5}$	42				5		5			57			33	
	Sum		536	66		18	316	11	25	3	7	65	96	53	240	
	Relativ Abundans			7.3		2.0	35.1	1.2	2.8	0.3	0.8	7.2	10.7	5.9	26.7	
	Absolutte Frekvens			7		3	9	1	4	1	2	3	7	5	9	
	Frekvensprocent			78		33	100	11	45	11	22	33	78	56	100	

skyldes det de Side 206 beskrevne Forhold, der har medført, at Opsøgning af et Minimum paa 30 Individer ikke fandtes muligt inden for den Tid, der var til Raadighed. Den tætte Lejring af Stikprøver omkring Lyngby, der har dannet Basis for Undersøgelserne, skyldes ikke mindst den Lethed, hvormed det paa Grund af den ringe Afstand har været muligt at genoptage en Undersøgelse, der i første Omgang har givet et saadant mangelfuldt Resultat. Hvis en Undersøgelse af denne Grund har været foretaget mere end to Gange, er kun Grænsedatoerne, d. v. s. Datoerne for den første og den sidste Undersøgelse, anført i Tabellerne, medens de mellemliggende Datoer er udeladt.

De fleste Lokalteter er betegnet ved Bynavne; i saa Tilfælde kan Undersøgelsen være foretaget i selve Byen; men oftere er den foretaget i Byens umiddelbare Omgivelser eller stundom begge Steder. Har Lokalteten faaet Præg af en Strækning, er den angivet som saadan, f. Eks. Nr. 4, Fuglevad-Ørholm. Ved de Lokalteter, hvor Undersøgelserne er ledet paa et ensidig præget Terræn (Skov, Mose, Eng, Overdrev o. s. v.), er dette

Tabel 10. Humlebiarternes Forekomst i 1932.

Lokalitetens Nr. og Navn		Tidspunkt for Undersøgelsen	Noterede Humlebiindivider													
			absolutte Antal	procentvis fordelt paa Arter												
				B. hortorum	» subterraneus	» distinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» ruderarius	» sylvarum	» equestris	» lapidarius	» pratorum ^o / _e s. v. p.	» hypnorum	» sorocensis	» terrestris
3	Lundtofte	$\frac{6}{5} - \frac{1}{6}$	54	8	11	18	7	6	26			4	2		18	
8	Rungsted	$\frac{1}{5}$	24			33						17	4		46	
9	Store Dyrehave (Skoveng).	$\frac{14}{5}$	45			100										
10	Karlebo Overdrev	$\frac{14}{5}$	33	3	6	6	3	9						3	70	
11	Dagløkke	$\frac{21}{5}$	54	30	13	11	2	27		13	4					
16	Klosterris (Skov)	$\frac{3}{6}$	34	3		79						18				
17	Græsted Hegn (Skov)	$\frac{12}{6}$	21	5		76									19	
18	Valby Hegn (Skov)	$\frac{12}{6}$	50	14		78						6			2	
19	Harager Hegn (Skov)	$\frac{12}{6}$	34	18		70			3			6			3	
20	Tibirke Overdrev (Mose)	$\frac{15}{5}$	44		2	19	2	2							75	
21	Frederiksværk (Skov)	$\frac{15}{5}$	32			91		6							3	
22	Kregome	$\frac{15}{5}$	61	28		7		25	3	3	7				27	
23	Ølsted	$\frac{15}{5} - \frac{5}{6}$	41	5		22	2	37	22	10					2	
24	Æbelholt Vang	$\frac{5}{6}$	30	44		7	13	20		13					3	
28	Uggeløse	$\frac{4}{6}$	59	6	2	19	20	29		20	2	2				
29	Farum Lillevang (Skov)	$\frac{4}{6}$	38			91						3	3	3		
31	Stavsholt	$\frac{4}{6}$	47	26	2	4	41	8	4	13					2	
40	Sengeløse (Eng)	$\frac{8}{5}$	49			22		14			2				62	
41	Klovtofte	$\frac{20}{5}$	36	39		19	8	14		8	3	3			6	
42	Geddesdal	$\frac{26}{6}$	29	14	3	52		3		21		7				
43	Greve	$\frac{20}{5}$	61	8	3	29	2	20	2	26	3	2			5	
44	Stærkinde	$\frac{20}{5}$	34	35	3	15	9	23	3	9					3	
45	Tune	$\frac{20}{5}$	44	34	7	2	9	32	7	2	2				5	
46	Roskilde	$\frac{2}{5} - \frac{22}{5}$	60	20	2	20		8	10	8	2	2	2		26	
47	Boserup (Skoveng)	$\frac{16}{5}$	44			39		16			36		2		7	
Sum			1058	340	2	56	966	77	299	80	146	61	70	13	384	
Relativ Abundans				13.6	0.1	2.2	38.7	3.1	12.0	3.2	5.8	2.4	2.8	0.5	0.2	15.4
Absolutte Frekvens				18	1	11	75	11	18	9	12	9	11	5	2	19
Frekvensprocent				72	4	44	100	44	72	36	48	36	44	20	8	76

bemærket; fattes Bemærkning herom, kan det være Udtryk for, at det benyttede Terræn har haft en alsidig Karakter, saaledes at der nogenlunde ligeligt er søgt i Skov, Mose, Eng, Mark, bebygget Land o. s. v.; men oftere betyder det, at Undersøgelsen har fundet Sted i og omkring en Bebyggelse, idet Vejrabatter, Grøftekanter, Ruderatpladser, de nærliggende Tofter med Hegn, i ringere Grad Byens Haver o. s. v. er benyttet.

Tabel 11. Oversigt over Humlebiarternes Spredning
i Aarene 1930, 1931 og 1932.

Humblebiart	Arternes Frekvensprocent			
	i Aarene			i Gennemsnit
	1930	1931	1932	
<i>Bombus hortorum</i>	81	78	72	79
» <i>subterraneus</i>			4	2
» <i>distinguendus</i>	30	33	44	40
» <i>agrorum</i> var.	100	100	100	100
» <i>muscorum</i>	13	11	44	30
» <i>rudarius</i>	44	45	72	57
» <i>sylvarum</i>	6	11	36	23
» <i>equestris</i>	19	22	48	36
» <i>lapidarius</i>	81	33	36	51
» <i>pratorum</i> ^{o/e} s. v. p.	56	78	44	56
» <i>hypnorum</i>	13	56	20	21
» <i>soroensis</i>			8	4
» <i>terrestris</i>	81	100	76	81
Antal Lokalteter...	16	9	25	47

Til Karakteristik af Arternes Spredning er Antallet af noterede Individer pr. Lokaltet, som før nævnt, af væsentlig Betydning; dette Tal er opført i Tabellens første Talkolonne. Der ses at være ret store Variationer fra Sted til Sted, et Forhold, der, som tidligere omtalt, ikke maa betragtes som Maal for Stedets absolutte Bestand af Humler. Gennemsnittet af Individer pr. Stikprøve har i de tre Aar været henholdsvis 55, 60 og 42, Tal, der dog ikke maa lægges megen Vægt paa uden samtidigt Kendskab til Minimums- og Maksimumsstørrelserne. Ret sjældent ligger disse Tal under 30 (9 Tilfælde, hvoraf Minimum er 21), sjældnere over 100 (3 Tilfælde).

De i Tabellerne 8, 9 og 10 opførte Talstørrelser har ved Angivelse af Arternes Spredning ingen Betydning udover, at et Tal, uanset dets Størrelse, angiver, at Arten paa paagældende Lokaltet har vist Forekomst. Nederst i Tabellerne er Arternes absolutte Frekvens, Summen af Forekomster, angivet og derunder den relative Frekvens (Frekvensprocenten). Tages 1930, Tabel 8, viser *Bombus hortorum* Frekvens i 13 af de 16 undersøgte Prøver; med tilsvarende Fremgangsmaade er der Sandsynlighed for, at Arten vil vise Forekomst i 81 Tilfælde af 100: Frekvensprocenten er 81. Ganske

Tabel 12. Oversigt over Humlebiarternes Spredning
i 4 forskellige Afsnit af Nordøstsjælland.

Humblebiart	Arternes Frekvensprocent				
	i Afsnit				i Gen- nem- snit
	I	II	III	IV	
<i>Bombus hortorum</i>	75	86	77	75	79
» <i>subterraneus</i>			8		2
» <i>distinguendus</i>	17	43	46	63	40
» <i>agrorum</i> var.	100	100	100	100	100
» <i>muscorum</i>	25	21	31	50	30
» <i>rudericus</i>	42	50	54	100	57
» <i>sylvarum</i>	25	14	15	50	23
» <i>equestris</i>	33	14	38	75	36
» <i>lapidarius</i>	25	50	54	75	51
» <i>pratorum</i> ^{o/e} s. v. p.	42	50	69	50	56
» <i>hypnorum</i>		29	31	25	21
» <i>soroeensis</i>		7	8		4
» <i>terrestris</i>	84	79	77	88	81
Antal Lokalteter...	12	14	13	8	47

tilsvarende Udbredelse i 1930 har *B. lapidarius* og *B. terrestris*. *B. agrorum* var. er den mest højfrekvente; den er fundet paa alle Lokalteter. Sjældent forekommende er *B. sylvarum*, *B. muscorum* og *B. hypnorum*. Denne lavere Frekvens skyldes dog ikke i alle Tilfælde, at de paagældende Arter virkelig er tilsvarende mindre udbredte; en Del af det lave Frekvenstals Fremkomst maa tilskrives den Omstændighed, at Undersøgelserne jævnlig er foretaget paa et Tidspunkt, hvor en forekommende Art ikke vil kunne findes, fordi den endnu ikke har forladt Vinterdvalen. Flere Arter, *B. subterraneus* og *B. soroeensis*, der i 1932 har vist Forekomst inden for Omraadet, har ikke vist sig i 1930. I Tabel 11 er Spredningstallene fra de tre Aar samlet. Der ses gennemgaaende at være smuk Overensstemmelse mellem Arternes Frekvensprocent i de tre Aar, maa- ske et Vidnesbyrd om, at Fordelingen af Arterne er ret jævn over hele det afstukne Omraade; herpaa yder bl. a. det Forhold, at 1931 med kun 9 Lokalteter ikke afviger væsentlig fra de to andre Aar med henholdsvis 16 og 25 undersøgte Lokalteter.

For nærmere at undersøge den Antagelses Rigtighed, at Arterne er jævnt fordelt inden for hele Omraadet, er der fore-

taget en Deling af det nordøstlige Sjælland i 4 mindre Enheder, Afsnittene I, II, III, IV, hvorefter de i de respektive Afsnit beliggende Lokalteter er bearbejdet sammen uden Hensyn til, i hvilket Aar de er undersøgt. Afsnit I omfatter 12 Lokalteter, der er beliggende nord for Jærnbanelinien Frederiksværk-Hillerød-Helsingør, Afsnit IV 8 Lokalteter syd for Jærnbanelinien Frederikssund-København, og Afsnittene II og III tilsammen 27 Lokalteter, beliggende mellem de to førstnævnte, men delt ved Jærnbanelinien København-Hillerød, saaledes at Afsnit II med 14 Lokalteter er beliggende øst for denne — altsaa nærmest Kysten, og Afsnit III med 13 Lokalteter vest for. Mod denne Deling kan der vel gøres mange Indvendinger, ikke blot den, at Analyserne fra de 3 Aar blandes sammen, men i Særdeleshed, at Delingen ikke er foretaget efter naturlige Grænser, der imidlertid synes vanskelige at finde, samt at Summen af Stikprøver pr. Afsnit bliver saa smaa, at Sikkerheden rokkes yderligere. Ses der imidlertid bort fra disse Indvendinger, kommer man ved Betragtning af Tabel 12, Side 238, hvor Frekvensprocenterne fra de 4 Afsnit er samlet, til det Resultat, at der ikke er betydende Forskel i de næst mest frekvente Arters (*B. hortorum* og *B. terrestris*) Spredning i de 4 Afsnit. I Afsnittene II og III er der overhovedet ingen væsentlig Forskel i samtlige Arters Spredning, hvorimod der fra Afsnit I, den nordligste Del af Omraadet, til Afsnit IV, den sydligste, synes at være en Forskydning i Retning af større Tæthed paa sidstnævnte Sted for Arterne *distinguendus*, *muscorum*, *rudarius*, *sylvarum*, *equestris*, *lapidarius* og *hypnorum*. Tendensen i Tallene er utvivlsomt rigtig, og den dybere liggende Aarsag skyldes, at Afsnit I er rigt forsynet med Skov, medens Afsnit IV er bekendt for sin Fattigdom paa Skov. Det er en Erfaring — der for øvrigt ogsaa i nogen Grad kan udledes af Tallene — at Skovlokaliteter (f. Eks. Lokalteterne 16, 17, 18 og 19 i Tabel 10) er mere fattig paa Arter end almindeligt Agerland. Lokalteterne 22, 23 og 24, Tabel 10, har været typiske Agerlandslokaliteter af meget nær samme Beskaffenhed som 41, 43, 44 og 45 i Tabel 10. I Henseende til Humlebibbestandens Artssammensætning minder de ogsaa stærkt om hverandre.

Vender vi tilbage til Tabel 11, der viser Frekvensprocenterne fra de 3 Aar, bemærkes, at nogle ret lavfrekvente Arter (*Bom-*

bus muscorum, *B. ruderarius*, *B. sylvarum* og *B. equestris*) viser betydelig større Frekvens i 1932 end i de to foregaaende Aar. Havde Lokalteterne i 1932 ikke ligget spredt udenom i alle Retninger og mellem hine fra 1930 og 1931, men i Stedet udgjort en selvstændig Egn inden for den undersøgte Landsdel, vilde man opfatte Tallene som Vidnesbyrd om, at paagældende Egn var tæt befolket af disse Humler. Nu maa det til en vis Grad betragtes som ensbetydende med, at netop disse Arter i 1932 har haft en større Udbredelse end i de foregaaende Aar; desværre er Materialet for lidet omfattende til at sige, hvad der er den normale Tilstand. Naar Tallene kun til en vis Grad menes at kunne give Udtryk for denne Opfattelse, skyldes det de ovenfor berørte Forhold, at Lokalteterne i Afsnit IV, der alle er undersøgt i 1932, netop har vist større Frekvens for disse Arter end de øvrige Afsnit, hvorfor en Del af den samlede Stigning i 1932 maa tillægges denne Omstændighed.

At den Forstaaelse af Tallene — at de fire nævnte Arter har haft en større Udbredelse i 1932, — er rimelig, bestyrkes ikke blot af den personlige Erfaring, der er høstet ved at færdes mellem Humlerne, men ogsaa af den Omstændighed, at de alle er overjordisk byggende. Ganske vist ved vi, som før nævnt, ikke synderlig meget om de Faktorer, der øver hæmmende eller fremmende Indflydelse paa Humlernes Udbredelse; men det ligger nær at antage, at de overjordisk boende paavirkes af en Del for dem specifikke Faktorer. Det kan sikkert ikke være Faktorer, der kun har virket i det Foraar, da Dyrene er iagttaget — man tænker f. Eks. paa de ideelle Vejrforhold i 1932 — men snarere Faktorer, der har virket i det foregaaende Aar og givet Anledning til en Beskyttelse af Individerne med paafølgende rigere Udvikling af Humleboerne.

Men er den Opfattelse rigtig, at disse fire Arters højere Frekvens i 1932 skal tydes saaledes, at det ikke blot er paa dette Aars Lokalteter, de besidder denne højere Frekvens, men at en tilsvarende vilde være fremkommet paa de Steder, der er undersøgt i 1930 og 1931, saafremt disse ogsaa var undersøgt i 1932, maa man erkende en Mangel ved Metoden; thi det ligger nær at antage, at en Lokaltet, der huser en bestemt Humlebiart, huser den Aar efter Aar, og at en pludselig Opblomstring et Aar i Almindelighed ikke skyldes Tilflytning andetsteds fra, men er en Følge af en Begunstigelse af den lo-

kale Bestands Levevilkaar. Med andre Ord: Den anvendte Metode skulde være Skyld i, at der er væsentlig Forskel paa Frekvensen for de fire Humlebiarter fra 1930—31 til 1932. Og dette er antagelig ogsaa til en vis Grad rigtig. Hvis der paa de paagældende Lokalteter var afsøgt til Bunds, d. v. s., at samtlige Humlebi-individer var opsøgt i Stedet for et begrænset Antal, vilde Frekvensprocenten sikkert stige, og i desto højere Grad, jo mere lavfrekvent Arten er ved en begrænset Afsøgning. Det vil med andre Ord sige, at Frekvensprocenten ved den benyttede Metode er paavirkelig af Artens Talrigbed paa Individer. Jo større Talrigdom, desto større Sandsynlighed for at faa tildelt Frekvens. Da det herefter er indlysende, at de Arter, der ved sine Individer dominerer paa en Lokalitet, vanskeligt unddrages Tildeling af Frekvens, medens dette oftere kan ske med en individfattig Art, der kun i ringe Grad præger Egnen, synes Metoden ikke at miste synderligt i Værdi af denne Grund.

Den anvendte Metode kan ikke siges fri for Mangler, men disses Betydning maa antages at være af saa beskeden og underordnet Omfang, at de fundne Frekvenstal virkelig kan tillægges Værdi.

Og Konklusionen af Analyserne over Humlebiarternes Spredning over Landsdelen Nordøstsjælland maa da blive den, at Flertallet af de fundne Arter er spredt ret jævnt over hele Omraadet, dog saaledes, at der er væsentlig Forskel paa Arternes Hyppighed, der igen hovedsagelig beror paa en Forskel i Individtalrigbed (se Side 244). Selv en Art som *Bombus hypnorum*, der er angivet kun at have Forekomst ved Strandmøllen, er fundet paa adskillige Lokalteter i alle Retninger og betydelige Afstande fra det oprindelige Findested.

Der kan ikke spores noget i Retning af, at Kystegne viser et andet Artsspektrum end Egne inde i Landet. Af større Betydning for Spredningstallene end Afstande inden for Landsdelen synes Planterfundene paa de forskellige Lokalteter at være. I Skove er Humlebifaunaen sammensat af færre Arter end paa almindeligt Agerland, og de nye Arter, der træffes her, forekommer sjældent i Skove. Om Forholdene paa Moser, Enge, Overdrev o. s. v. kan siges, at Humlebifaunaens Sammensætning vil præges af de Planter, der er dominerende.

I øvrigt har Opgaven ikke haft til Hensigt at belyse disse Forhold, saa Undersøgelser herover vilde være af Interesse.

b. Arternes Abundans.

Af mindst ligesaa stor Betydning som Kendskab til Arternes Spredning er Kendskabet til deres Abundans. Saaledes som nærværende Materiale er tilvejebragt, er der ikke Betingelser til Stede for en talmæssig Angivelse af Arternes absolutte Abundans, hverken paa de undersøgte Lokalteter eller langt mindre over det afstukne Omraade som Helhed. Derimod kan Materialet, betinget af de foretagne Optællinger og Artsbestemmelser af Individierne, bruges til en Angivelse af Arternes relative Abundans.

Tabel 13. Oversigt
over Humlebiarternes relative Abundans.

Humblebiart	Arternes relative Abundans							
	uden Korrektion				med Korrektion			
	1930	1931	1932	Gns.	1930	1931	1932	Gns.
<i>Bombus hortorum</i>	9.1	6.9	13.7	10.6	11.9	7.3	13.6	12.0
» <i>subterraneus</i>			0.1				0.1	
» <i>distinguendus</i>	1.1	1.5	2.5	1.8	1.1	2.0	2.2	1.8
» <i>agrorum</i> var.	31.7	38.6	36.0	35.0	39.8	35.1	38.7	38.4
» <i>muscorum</i>	1.5	1.3	3.3	2.2	2.8	1.2	3.1	2.7
» <i>rudararius</i>	4.5	2.8	13.2	7.9	2.6	2.8	12.0	7.3
» <i>sylvarum</i>	0.1	0.4	3.7	1.7	0.3	0.3	3.2	1.8
» <i>equestris</i>	1.4	0.9	6.5	3.5	2.0	0.8	5.8	3.7
» <i>lapidarius</i>	6.5	5.4	2.7	4.6	6.2	7.2	2.4	4.5
» <i>pratorum</i> ^o / _e s. v. p..	3.5	11.6	2.3	4.7	3.3	10.7	2.8	4.4
» <i>hypnorum</i>	0.8	5.4	0.5	1.7	0.5	5.9	0.5	1.5
» <i>soroeensis</i>			0.2	0.1			0.2	0.1
» <i>terrestris</i>	39.8	25.2	15.3	26.2	29.5	26.7	15.4	21.8
Sum	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Antal Individier ...	880	536	1058	2474	1600	900	2500	5000

I Tabel 13 er de i henholdsvis 1930, 1931 og 1932 noterede 880, 536 og 1058 Individier fordelt procentvis paa Arter (Tabellens venstre Side). Mod denne Opgørelse kan indvendes, at den vil give et misvisende Billede, saafremt Undersøgelserne har været præget af Ensidedighed. I dette Tilfælde er der nok tilstræbt saa stor Alsidedighed ved Analyserne som muligt; men alligevel bør Procenttallene i Tabellen utvivlsomt underkastes Korrektioner.

For det første maa man ved en saadan Opgørelse stille det Krav, at Arternes Spredning er nogenlunde jævn over det undersøgte Areal. I foregaaende Afsnit er der konstateret fornøden Ensartethed i denne Henseende. Men dernæst maa der lægges ligelig Vægt paa Resultaterne — Tallene — fra de enkelte Lokalteter. Og det bør vel være saaledes, at en Lokaltet, der er dobbelt saa tæt beboet som en anden, tillægges dobbelt saa stor Vægt. Nu kan Materialet imidlertid ikke sige noget om en Lokaltets absolutte Abundans, og man er hermed afskaaret fra at tillægge Vægt efter denne Størrelse. Nok er der paa de forskellige Lokalteter noteret et forskelligt Antal Humler; men disse Tal siger intet om den absolutte Abundans, ja, afgiver formentlig i Reglen end ikke et tilnærmet Udtryk. At tillægge en Lokaltet Vægt efter det noterede Antal Individuer skønnes derfor lidet rimelig, hvorfor alle Tallene i Fordelingssystemet i Tabellerne 8, 9 og 10 er omregnet til Procenter af Totalsummen. Herved er Arternes relative Abundans paa de forskellige Lokalteter angivet, og Tallene tillader direkte Sammenligning mellem Lokalteterne indbyrdes, de kan adderes og tjene til Dannelsen af eet Gennemsnit for de enkelte Aar; de saaledes korrigerede Gennemsnitstal er opført i højre Halvdel af Tabel 13. Sammenlignes disse korrigerede Tal med dem, som foran er omtalt (venstre Halvdel), ses, at der for den enkelte Art har fundet en Udjævning af Tallene Sted. Ogsaa her synes det, som med Arternes Frekvens, tilladeligt at danne et Gennemsnit af de 3 Aar, idet der ikke er væsentlige Forskydninger fra Aar til Aar.

Betragtes de korrigerede Gennemsnitstal, ses, at *Bombus agrorum* var. er Abundans-Dominant; den udgør med sine 38.4 pCt. over Tredjedelen af Bestanden. Næst efter følger *B. terrestris* med 21.8 pCt. og *B. hortorum* med 12.0 pCt.; tilsammen tæller disse 3 Arter 72.2 pCt., eller meget nær tre Fjerdedele. *B. subterraneus* og *B. soroeensis* viser kun sporadisk Forekomst; var et mindre Antal Individuer opsøgt, vilde de maaske slet ikke være observeret. Mellem de øvrige Arter er der ikke stor indbyrdes Forskel; det noget højere Tal for *B. ruderarius* skyldes alene en højere Individthalighed i 1932.

Sammenlignes dernæst disse relative Abundanstal med Arternes Frekvenstal i Tabel 11, Side 237, bemærkes en tydelig Samhørighed mellem Størrelsen af Abundans- og Frekvenstal

for samme Art. Jo mere talrig Arten er paa Individider, desto større Frekvens. Men at Frekvensen ikke staar i lige-fremt Forhold til Individrigdommen, fremgaar af flere af Tallene. *B. hortorum* og *B. terrestris* har praktisk taget samme Frekvens (79 og 81); men den sidste er meget nær dobbelt saa talrig som den første (21.8 og 12.0); disse to Arter nærmer sig i Frekvens *B. agrorum* var., der imidlertid næsten er dobbelt saa talrig som *B. terrestris* og over 3 Gange talrigere end *B. hortorum*. *B. distinguendus* viser større Frekvens end *B. muscorum*, men er ikke desto mindre fattigere paa Individider.

III. Humlebiernes Betydning for Rødkløverens Bestøvning.

1. Rødkløverens Blomstring og Blomsterbiologi.

Rødkløveren er under Omtalen af Humlebiernes Trækplanter ikke ofret nogen særlig Opmærksomhed. Det fremgaar af Tabel-lerne 5 og 7, at den er besøgt af næsten alle de i foregaaende Kapitel nævnte Humlebiarter og det baade Dronninger og Arbejdere. Men det er ogsaa sagt, at denne fyldige Repræsentation ikke blot skyldes, at Rødkløverblomsten er yndet af Humler, men i høj Grad at Observationerne paa denne Plante har været særdeles omfattende. Det vil være Læserne klart, at denne indgaaende Analyse af Rødkløverens Bestøvningsforhold ikke blot er foretaget, fordi Rødkløveren er et meget værdifuldt Grundlag for Humlebiernes Ernæring og Eksistens — men i højere Grad fordi en Befrugtning og Frøsætning hos denne Plante væsentligst menes sikret gennem den af Humlebier foretagne Bestøvning. Eller med andre Ord: Rentabel Avl af Rødkløverfrø menes i Almindelighed at være aldeles afhængig af Humlebiers Nærværelse.

Inden en Omtale af Humlebiernes Betydning for Avl af Rødkløverfrø, vil det være af Interesse at se lidt nøjere paa Rødkløverens Betydning for Humlebieerne.

Rødkløver (*Trifolium pratense*) findes sjældent i vildtvoksende Tilstand herhjemme, men dyrkes i Landbruget med to Formaal: som Foderplante eller som Frøplante. I førstnævnte Øjemed dyrkedes i 1931 ca. 700 000 ha, i sidstnævnte kun 1988 ha. Det

er indlysende, at Rødkløver, dyrket til Frø, altid vil kunne tjene som Trækplante for Humlerne, medens Dyrkning til Foderbrug kun vil afgive Betingelser for en saadan Benyttelse, saafremt Rødkløveren faar Lov at blomstre. Ved rationel Anvendelse af Foder-Rødkløveren er en gennemført Blomstring og Afblostring utænkelig; baade til Afgræsning og Slæt kan det være Skik og Brug, at Rødkløveren faar Lov at springe i Blomst, og herved tjener Humlebieerne, men højest i en kort Periode, idet en fremskreden Blomstring betyder tilsvarende Forringelse af Afgrødens Kvalitet. Den afgræsses eller slaas længe før Afblostring. Af denne Grund faar den enkelte Mark i Reglen ikke Betydning for Humlernes Ernæring gennem en lang Periode; men den forskellige Behandling af nærliggende Marker bevirker, at Blomstringen i disse falder paa vidt forskellige Tidspunkter, og herigennem faar Rødkløveren Betydning som Trækplante gennem hele Høj- og Sensommeren. I den enkelte Mark bevirker Afgræsning, hvorved Afgrøden fjernes kontinuerligt gennem en længere Periode, en lignende Udjævning og Fordeling af det herskende Forraad af Blomster, i Modsætning til Slætbehandlingen, hvor hele Marken pludselig kan ryddes, hvad der medfører, at den hidtidige Bestand af besøgende Humler maa søge andetsteds hen. Hele det ovenfor nævnte Foderareal kommer altsaa ikke Humlerne til Gode, idet der paa dette kun finder en delvis Blomstring Sted. Anderledes med Frøarealet, der er langt mindre, idet Dyrkningen til Frø alene tjener det Formaal at skaffe Udsæd til Foderplantebehovet. Her maa Nyttens antages at staa i ligefremt Forhold til Arealets Størrelse. Men selv om Nyttens pr. Arealenhed er langt større i Frømarkerne end i Fodermarkerne, kan der næppe være Tvivl om, at de sidste betinget af det større og jævne fordelte Areal spiller langt den største Rolle for Humlerne. Her har Humlerne utvivlsomt hele Høj- og Sensommeren igennem et udtømmeligt Forraad af Trækplanter. Under Omtalen i foregaaende Kapitel af begrænsende Faktorer for Humlebiernes Udbredelse er der netop givet Udtryk for den Opfattelse, at Trækplantemangel herhjemme kun kan foreligge i en kritisk Periode, før Rødkløveren endnu er begyndt at blomstre i betydende Omfang. Naar Midten af Juni er naaet, skønnes der paa de fleste Lokalteter her i Landet

at være saa rigeligt med blomstrende Rødkløver, at Humlebiernes Behov af Næring er sikret for Resten af Sæsonen. Rødkløveren er altsaa af en meget væsentlig Betydning i Humlernes Husholdning.

Vender man derpaa Spørgsmaalet om, og betragter Humlebiernes Betydning for Rødkløveren, er det straks klart, at de ingen Betydning har for Foder-Rødkløveren, men kun for Avlen af Frø.

Om de blomsterbiologiske Forhold hos Rødkløveren skriver C. O. Jørgensen (20): »Rødkløverens Blomster er samlede i store, let synlige Hoveder, indeholdende 30—180 Blomster. Amerikanske Undersøgelser, Pammel og Clark, viser, at Antallet af Blomster pr. Hoved er større i andet end i første Slæt. Westgate angiver Gennemsnittallet til 71.1 for første og 98.1 for andet Slæt. — Blomstringen begynder forneden i Hovedet og slutter foroven. Tidsrummet fra første Blomsts fulde Udvikling til den sidstes Afblostring andrager almindelig 8—10 Dage. Paa een Dag kan 40—50 Blomster springe ud. De enkelte Blomster holder sig i ca. 6 Dage uden Befrugtning; befrugtes de, visner de allerede næste Dag.

— — — Kronbladene og de 9 nederste Støvdragere er forneden sammenvoksede og danner herved Kronrøret. Honningen afsondres fra den nederste kødfulde Del af dette Rør og opbevares omkring Frugtknudens Basis. Da Honningen er Maalet for de fleste besøgende Insekter, faar Kronrørets Længde afgørende Indflydelse paa Arten af disse.

Kronrørets Længde er gennemsnitlig ca. 9 mm, og Variationerne inden for samme Hoved er ikke store. Imidlertid findes der Kløverplanter, hvor Kronrørene afviger betydelig fra Gennemsnittet. Jeg fandt i Sommeren 1917 mange, der kun maalte 4.5 mm; disse Blomster satte dog ikke Frø, og Abnormiteten skyldes sandsynligvis Sygdom eller Skadedyr. Schadinger og Fruwirth meddeler, at Kronrørene er kortere i andet end i første Slæt; af den Grund skulde Bier med kortere Snabel kunne naa Honningen i andet Slæt, men ikke i første. Fruwirth, Elofsen m. fl. angiver, at Kronrørene er kortere i tørre Somre.

— — — Fugtighedsreguleringen er den vigtigste, om ikke den eneste betydende Funktion, der kræves af Støvfanget under Støvkornenes Spiring. Omhyggelige Forsøg har vist, at Støvfanget ikke afsondrer Sekreter, der virker fremmede paa Spiringen. Under gode Forhold spirer Støvet paa 8—10 Timer, i fugtige, kolde Perioder kan det tage meget længere Tid, man har fundet Pollen af *T. pratense* liggende passive paa Arret i 18 Timer. Jo ældre Pollenkornene er, desto langsommere spirer de, og Spireprocenten sættes ned; derfor bliver fugtige Vejrforhold ofte Aarsag til mangelfuld Frøsætning hos Rødkløver.

— — — Frugtknuden har to Frøanlæg, der først bliver modne til

Befrugtning umiddelbart før Blomstens Aabning. Begge Frøanlæg danner Kimsække, og Befrugtningen finder sædvanlig Sted i begge, men kun det ene giver Frø. Ofte forekommer der ufrugtbare Frøanlæg. Mikroskopisk Undersøgelse viser, at alle Celler forbliver vegetative; der dannes ingen Kimsæk med Ægcelle. Befrugtning er derfor udelukket. Antallet af disse gølge Frøanlæg staar i meget nøje Forhold til Vejr-
 liget og Aarstiden; i kolde, fugtige Perioder har man i nogle Planter fundet 100 pCt., medens Antallet indskrænkes betydeligt paa varme, tørre Dage ved Midsommertid.

— — — Frøanlæggene har en kort Levealder; faa Dage efter Kimsækkens Modning, forudsat at Befrugtning ikke indtræffer, falder de sammen. Naar Støvet er anbragt paa Arret, spirer det. — — — Stammer Pollenkornene fra samme Plante, finder Befrugtning ikke Sted. Støvet spirer godt paa Støvfanget, men Støvrørene naar aldrig ned til Kimsækken. — — — *T. pratense* er derfor selvsteril, hvad der ogsaa fremgaar af alle Forsøg, anstillede for at undersøge dette.

Alle de her fremdragne Forhold faar paa forskellig Maade Betydning for Rødkløverens Frøsætning. Tidspunktet for Blomstringen, Kronrørets Længde m. m. faar Indflydelse paa Arten af de Insekter, der formaar at tilvejebringe Bestøvning; men det ses ogsaa, at Overførsel af Pollen fra Støvknapper til Ar ingenlunde behøver at resultere i Befrugtning og paafølgende Udvikling af Frø. Disse Forhold kan naturligvis kun bruges til at forklare en mangelfuld Frøsætning trods rigeligt Besøg af bestøvende Insekter; er saadanne ikke til Stede i fornødent Omfang paa belejlige Tidspunkter under Blomstringen, kan et tilfredsstillende Frøsætningsresultat ikke ventes. Selvbefrugtning er udelukket, og i Praksis finder Bestøvning ikke Sted uden ved Insekters Hjælp.

I det følgende Afsnit skal der meddeles nogle almindelige Oplysninger om Insektbesøg i blomstrende Rødkløver.

2. Insektbesøg paa Rødkløver.

I Indledningen til denne Afhandling er det nævnt, at tilfredsstillende Avl af Rødkløverfrø paa Ny Zeeland først blev mulig, efter at Humlebier blev overført til Øen. Dette behøver naturligvis ikke at være ensbetydende med, at Humlebier er de eneste Insekter, der er i Stand til at gennemføre Bestøvningsprocessen i et betydende Omfang. Men Tilfældet viser, at der paa Ny Zeeland ikke fandtes tilstrækkeligt med andre aktive Bestøvere — samt ogsaa, at Humlebier kan udføre et

godt Arbejde. I samme Grad som andre Insekter kan udføre Arbejdet og virkelig udfører det, daler Humlebiernes Betydning. Det er derfor af Interesse at vide Besked med, hvilke andre Insekter, der søger Rødkløveren, i hvilket Omfang de gør det, og hvad Virkningen af deres Besøg er.

Vi fortsætter Undersøgelserne paa Ny Zeeland. Det blev sagt, at Honningbiavlere frygtede, at de store og robuste Humlebier skulde fordrive Honningbierne eller levne saa lidt Nektar til disse, at Honningbiavlens blev truet. Udtalelsen vidner om, at Honningbier fandtes paa Øen; andetsteds fra erfarer man, at Honningbier endog fandtes i stort Tal — formentlig endog i saa store Mængder, at de med Lethed kunde gennemføre Rødkløverens Bestøvningsproces, saafremt de havde Interesse i Rødkløverblomsten. Det har de altsaa ikke haft. Om Aarsagen hertil foreligger intet. Andre Insekter, hvis Besøg kunde føre til Befrugtning, er heller ikke forekommet i saadanne Tal, at det har haft Betydning.

I Amerika har *Pammel* og *King* (1911) observeret 7 Arter af Humlebier paa Rødkløver. De var alle gode Bestøvere. Endvidere 5 Sommerfuglearter, der dog kun formaaede at tage Honning uden at gennemføre Bestøvning. Honningbieren besøgte livligt Kløveren for at samle Pollen; jævnligt saa man dog ogsaa, at den samlede Honning gennem Huller i Siden af Kronrøret. Hullerne var lavet af Hvepse eller honningrøvende Humlebier.

Pammel og *Keynøyer* (Amerika, 1917) har observeret 3 Humlebiarter og Honningbieren som normale Bestøvere af Rødkløver. Som Resultat af egne Forsøg og Observationer slaar disse Forskere fast, at Honningbier er lige saa virksomme Bestøvere som Humlebier i tørre Somre. I kolde, vaade Somre er de ikke saa virksomme.

Fra Europa fremhæves følgende:

H. Müller (33) (Tyskland, 1883) har paa Rødkløveren fundet følgende: Honningbieren, der baade samlede Nektar og Støv, 14 Humlebiarter, hvoraf 12 Støvsamlere; 2 Arter, *Bombus terrestris* L. og *B. pratorum* L., røvede Honningen. 13 andre Bier, hvoraf 7 samlede Støv (*Cilissa leporina* Pz., *Andrena xanthura* K., *Colletes jodiens* K., *Halictus flavipes* K., *Megachile circumcincta* L., *Osmia aenea* L., *Diphysis serratulæ* Pz.). Endvidere 3 Fluearter og 8 Sommerfuglearter. Ingen af disse formaaede at foretage Bestøvning.

Schlecht (41) (Tyskland, 1921) observerer i Midten af Juni 6 forskellige Humlebiarter blandt 117 optalte Individer i en blomstrende Frømark; men ingen Honningbier. Senere — i August, naar 2. Slæt blomstrer — tager Honningbierne til i Antal og bliver henved 3 Gange talrigere end Humlebierne. To Tredjedele af Honningbierne stjæler Honning gennem Huller i Kronrøret, Resten gaar ret ind i Blomsten og foretager normal Bestøvning. Til Trods herfor er det samlede Antal af Honningbi-Bestøvere større end Antallet af aktive Humlebi-Bestøvere. *Bombus terrestris* røver i Reglen Honning; men *Schlecht* iagttager dog enkelte Eksemplarer, der ikke gør det. De gaar ret ind i Blomsten og bestøver denne.

Roemer (40) (Tyskland, 1916) har gjort tilsvarende Iagttagelser over *B. terrestris*, der gaar ret ind i Blomsten og foretager Bestøvning, men kun enkelte Eksemplarer. De fleste røver Honningen. Honningbier opsøger i stort Tal Rødkløverblomsten, samler Honning paa normal Vis og foretager altsaa Bestøvning. Men kun naar Blomsten ikke i Forvejen er stukket af en *terrestris*-Røver. Er dette Tilfældet, stjæles Honning herigennem, og Bestøvning finder ikke Sted.

Williams (51) (Wales, 1925) har iagttaget 9 Humlebiarter, Honningbier og 3 Sommerfuglearter paa Rødkløver. De sidste foretog ikke Bestøvning. Honningbier fandtes talrigt i 1921, men kun i en kort Periode i Slutningen af Juni. Den samlede Støv. I de tre følgende Aar, 1922, 1923 og 1924, blev den overhovedet ikke observeret i Rødkløver, uagtet mange Marker blev undersøgt, og uagtet den ofte iagttoges i Massevis paa nærliggende Marker med Hvidkløverfrø. Af de 9 Humlebiarter var kun 6 Bestøvere; 3 røvede Honningen (*Bombus terrestris* L., *B. lucorum* L. og *B. soroeensis* Fabr.).

I Østrig bestøves Rødkløver baade af Humle- og Honningbier (*Zade*, 1921), og lignende Iagttagelser er gjort i Schweiz (*Martinet*, 1909 og 1921).

Om Forholdene i Rusland skriver *C. A. Kofoed* (22) (1928): »Af nektarsøgende Insekter kommer som Bestøvere af Rødkløveren kun Humlebier og Honningbier alvorlig i Betragtning, og af disse maa den første i Reglen udføre næsten hele Arbejdet, da Biens Sugesnabel kun i de færreste Tilfælde er lang nok til, uden særlig Kraftudfoldelse, at trænge ned til Nektaren i normalt udviklede Rødkløverblomster«. Ogsaa i Rusland føler

man sig besværet over Honningtyven *B. terrestris*, der ligefrem karakteriseres som Skadedyr.

Herhjemme har *H. N. Frandsen* (13), *C. O. Jørgensen* (20), *E. Lindhard* (25-28) og *K. Dorph-Petersen* (8) beskæftiget sig med Rødkløverens Bestøvningsforhold.

E. Lindhard har i Tidsrummet fra 29. Maj til 7. Juli i Sommeren 1911 optalt Humle- og Honningbier paa blomstrende Rødkløver. Blandt 1173 optalte Humlebiindivider fandtes 9 forskellige Arter (*Bombus hortorum*, *B. subterraneus*, *B. distinguendus*, *B. lapidarius*, *B. terrestris*, *B. sylvarum*, *B. equestris*, *B. muscorum* og enkelte Eksemplarer af *B. agrorum* var. *mniorum*). Jordhumlens Arbejdere stjal i Reglen Honning, men *Lindhard* saa dog enkelte støvsamlende Arbejdere, der gik ret ind. Med Tal demonstreres, hvorledes Mængden af Humlebier tiltager i Sommerens Løb. Pr. Time er optalt:

fra $\frac{20}{5}$ til $\frac{6}{6}$	57	Dronninger.
» $\frac{15}{6}$ » $\frac{28}{6}$	73	» og 19 Arbejdere.
» $\frac{29}{6}$ » $\frac{7}{7}$	79	» 115 »

Regelmæssigt Besøg af Honningbier fandt ikke Sted. Paa enkelte Dage konstateredes dog et ret stærkt Træk af bestøvende Bier, hvoraf *Lindhard* slutter, at Honningbien i Ny og Næ kan hjælpe med ved Kløverens Bestøvning.

K. Dorph-Petersen (1914) har ligesom *C. O. Jørgensen* (1921) søgt at bringe Honningbierne til at besøge Rødkløver ved at spærre dem inde i Blomstringsbur; den første faar praktisk taget ingen Frøsætning, den sidste en Frøsætningsprocent paa ca. 25. I begge Tilfælde var Frøsætningen uden for Blomstringsburene, hvor der var naturlig Adgang for interesserede Insekter — specielt naturligvis Humlebier — langt større. Af Forsøgene drager *Dorph-Petersen* den Slutning, at Honningbien praktisk taget ikke kan bestøve Rødkløver, og *C. O. Jørgensen* anser Humlebierne for Rødkløverens vigtigste Bestøvere uden at undervurdere den Hjælp, som Honningbien kan præstere. *C. O. Jørgensen* har i øvrigt iagttaget flere solitære Bier (*Megachile* og *Osmia*) som virksomme Bestøvere.

H. N. Frandsen (1926) har gennem flere Aar observeret et livligt Træk af bestøvende Honningbier paa Rødkløverfrømarkerne. Men kun i Blomstringens første Dage, medens Antallet af Humler endnu er beskedent. Naar disse tager til i Tal, forsvinder Honningbierne.

Sammenholdes alle disse Meddelelser, kan man sige: Humlebierne er overalt erkendt som Rødkløverens mest regelmæssige Bestøvere. En enkelt Art, *Bombus terrestris*, anses dog overvejende for skadelig, idet den røver Honningen og undlader Bestøvning. Ved Siden af Humlebier har kun Honningbier fremvist en Adfærd, der berettiger til Opmærksomhed. Med Hensyn til Honningbier svinger Opfattelserne mellem to Yderpunkter: De tillægges ingen som helst Værdi, og de tillægges en Værdi, der meget nærmer sig Humlebiernes. Ingen har villet tillægge dem en Værdi, der er større end Humlernes, hvorfor disse overalt betragtes som de fornemste Hjælpere ved den Bestøvningsproces, der er et nødvendigt Led ved Fremskaffelsen af et tilfredsstillende Frøudbytte. Alle andre Insekter findes praktisk taget at være uden Værdi.

I det følgende fremlægges Resultaterne af en Del egne Undersøgelser over Besøg af Humle- og Honningbier i blomstrende Rødkløverfrømarker, om Værdiforholdet mellem disse to Slægters Repræsentanter og Værdiforholdet mellem *Bombus*-Slægtens forskellige Arter.

3. Egne Optællinger af Humle- og Honningbier i blomstrende Rødkløver.

Undersøgelserne er foretaget i fire Rødkløverfrømarker i Reerslev Sogn, ca. 4 km syd for Hedehusene. I to af disse Marker avledes Frø af tidlig Rødkløver, i de to andre af sildig Rødkløver. Markernes indbyrdes Beliggenhed fremgaar af Kortet, Fig. 2, Side 262.

Tidlig Rødkløver.

Mark Nr. 1. Maglehøjgaard, Stærkinde pr. Hedehusene. Proprietær C. Lyngby. 2½ ha. Udlæg i Byg efter Roer. Stamme: Tystofte 40. Radsaaet med 55 cm Rækkeafstand. Gødskning: 300 kg Superfosfat pr. ha. — Ingen Afhugning. Høst 1. September. Avlet ca. 200 kg¹⁾ Frø pr. ha.

Mark Nr. 2. Elmely, Stærkinde pr. Hedehusene. Gaardejer H. Hemmingsen. 1½ ha. Udlæg i Byg efter Runkelroefrø. Stamme: Øtofte Tidligkløver. Radsaaet med 50 cm Rækkeafstand. Gødskning:

¹⁾ Avlen kan ikke opgives nøjagtigt, idet Frøpartiet er brændt. Branden fandt Sted, efter at Frøet var tærsket, men før Hamsningen. Paa Grundlag af det tærskede, men ikke hamsede Frø anslaaes Udbyttet til ca. 200 kg pr. ha.

Tabel 14. Vejrforholdene i Kløverens Blomstringstid.

Øtoflegaard 1932.

Maaned	Dato	Temperatur i ° Celsius			Ned- bør i mm	Vind-		Sky- dække Kl. 14
		Kl. 8	Kl. 14	Kl. 21		Retning Kl. 14	Styrke Kl. 14	
Juni	23.	17.5	23.0	15.6	0.1	V	2	4
	24.	18.1	18.8	14.2		SØ	1	9
	25.	14.0	16.7	14.0		SV	3	10
	26.	13.4	19.0	13.8	0.8	V	5	4
	27.	17.4	19.7	15.4		V	2	10
	28.	19.0	22.5	16.6		SSØ	4	2
	29.	16.9	22.4	15.0	0.8	SV	3	5
Juli	30.	16.9	20.7	14.8		SØ	2	2
	1.	16.8	22.1	17.2		Ø	4	3
	2.	17.8	24.6	17.0	1.1	V	1	5
	3.	17.0	18.4	16.0		VNV	4	10
	4.	19.6	24.1	16.1		VNV	1	2
	5.	19.4	21.8	15.7		Ø	3	0
	6.	20.1	24.4	19.4		SØ	4	1
	7.	19.0	22.9	17.4	2.3	V	2	7
	8.	20.7	24.2	17.2		NV	1	1
	9.	21.4	24.0	18.7		VSV	1	10
	10.	18.2	25.2	16.9		VNV	4	6
	11.	20.4	25.6	18.6		SV	1	2
	12.	22.0	24.6	18.8		ØSØ	3	2
	13.	24.3	28.4	20.2		NØ	2	4
	14.	19.8	24.5	18.0	4.2	NØ	3	2
	15.	18.7	26.0	19.7		SØ	1	2
	16.	19.2	19.0	16.8		NØ	2	10
	17.	18.6	21.5	17.0	21.7	N	1	9
	18.	15.9	17.9	17.4	67.7	V	4	10
	19.	15.4	21.4	15.3	11.4	V	5	4
	20.	15.8	21.1	16.0		VNV	3	5
	21.	17.6	19.7	17.0		SV	2	10
	22.	16.6	17.5	13.5	0.9	NV	1	10
	23.	16.6	22.0	15.1	6.4	VNV	2	5
	24.	19.3	23.2	15.4		NV	2	3
	25.	19.6	23.2	16.9		ØSØ	3	2
	26.	20.8	23.3	16.4		ØSØ	5	3
	27.	16.5	20.5	13.3	10.3	S	3	8
	28.	15.7	17.9	14.0	10.1	SV	3	7
	29.	16.0	18.0	14.4	0.9	VSV	3	10
	30.	15.2	20.4	16.3	0.3	SV	2	10
	31.	18.9	23.1	18.4	3.4	V	5	7
August	1.	18.7	23.4	16.4	12.2	V	3	7
	2.	17.7	18.8	13.7	0.9	VSV	4	6
	3.	16.5	19.2	14.2	1.8	V	1	4
	4.	17.4	18.9	13.5		V	1	7
	5.	18.0	18.6	14.0	9.4	VSV	2	9
	6.	16.7	20.4	16.0		VNV	3	5
	7.	16.3	22.0	16.6	2.3	V	4	9
	8.	17.7	22.4	15.6		VNV	4	2
	9.	17.0	20.6	16.2		VSV	3	8
	10.	17.2	22.0	14.6		V	4	1

(fortsættes)

Tabel 14 (fortsat).

Maaned	Dato	Temperatur i ° Celsius			Ned- bør i mm	Vind		Sky- dække Kl. 14
		Kl. 8	Kl. 14	Kl. 21		Retning Kl. 14	Styrke Kl. 14	
August	11.	17.6	23.8	15.1		NV	2	1
	12.	19.4	22.7	15.7		SØ	2	1
	13.	20.4	22.8	17.8		Ø	2	8
	14.	22.2	28.0	19.2			0	2
	15.	20.4	25.3	18.8		SØ	2	4
	16.	20.4	25.1	17.6		V	2	7

300 kg Superfosfat og 150 kg Kali pr. ha. Afhugget d. 29. Maj. Høst ca. 10. September. Avlet 470 kg Frø pr. ha.

Sildig Rødkløver.

Mark Nr. 3. Hegnet, Reerslev pr. Hedehusene. Proprietær S. Boberg Borke. 4.4 ha. Udlæg i Hvede efter Kaalroefrø. Stamme: Øtofte Halvsildig. Bredsaet. Gødskning: 200 kg Superfosfat og 100 kg Kali pr. ha. Ingen Afhugning. Høst 27. August. Avlet 394 kg Frø pr. ha.

Mark Nr. 4. Dybkærgaard, Stærkinde pr. Hedehusene. Gaardejer N. L. Noe. 0.7 ha. Udlæg i Byg efter Runkelroefrø. Stamme: Øtofte Halvsildig. Radsaet med 55 cm Rækkeafstand. Gødskning: 120 kg Superfosfat og 120 kg Kali pr. ha. Ingen Afhugning. Høst 30. August. Avlet 386 kg Frø pr. ha.

Ved Betragtning af Datoerne i Tabellerne 15—18 faar man Oplysning om Tidspunktet for Blomstringens Begyndelse og Afslutning. Naar Blomstringen er skønnet at have naaet en Højde, der er af Betydning for Frøavlen, er Optællingen af Bier begyndt. Det vil med andre Ord sige, at der før de respektive Datoangivelser har fundet nogen Blomstring Sted, men kun af en sporadisk Karakter, og ganske tilsvarende efter de sidste Datoangivelser. Det var karakteristisk for Markerne 3 og 4, sildig Rødkløver, at Blomstringen i Løbet af faa Dage naaede til Maksimum, som derpaa blev holdt i længere Tid, hvorefter Blomstringen hurtigt svandt ind til et for Avlen af Frø ubetydende Omfang. Anderledes med Markerne 1 og 2, tidlig Rødkløver. Nr. 1, Maglehøjgaard, der ikke blev afhugget, stod i fuld Blomst 14 Dage før Sildigkløveren og naaede ligesom denne hurtigt til Maksimum; men dens Blomstring varede lige saa længe. Nr. 2, Elmely, der var afhugget d. 29. Maj, begyndte at blomstre kendeligt i Slutningen af Juni, men alligevel sparsomt, og først mod Midten at Juli skønnedes

Tabel 15. Optælling
af Bier (*Bombus* og *Apis*) i Rødkløver (*Trifolium pratense*).
Mark Nr. 1. Maglehøjgaard 1932.

Periode	Maaned	Dato	Klokkeslet	Undersøgelsens Varighed i Minutter	Noterede Individuer																	Honningbier (Apis)
					Humlebier (Bombus)																	
					Dronninger (♀ ♀)	Arbejdere (♂ ♂)										B. sp. ♂ i alt	♀ i alt					
						B. hortorum	» distinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» ruderarius	» sylvarum	» equestris	» lapidarius	» pratorum ^{o/e} s. v. p.	» hypnorum			B. terrestris				
											+	-										
I	Juni	23.	16 ⁵⁰	45	9														9	7		
		25.	15 ¹⁵	45	15	1												1	16	1		
		26.	13 ⁰⁰	40	4														4	6		
		27.	15 ⁰⁰	60	11													1	12	14		
		28.	14 ³⁰	45	8					2								2	10			
		29.	13 ¹⁵	45	5													1	6	26		
		30.	14 ¹⁵	60	9	1										1		2	11	15		
Sum					61	2				2			1		1	1	7	68	69			
Pr. ha pr. Dag..					87												10	97	98			
II	Juli	1.	12 ⁴⁰	50	2				1										1	3	2	
		2.	13 ³⁰	40	9														3	12	12	
		3.	14 ⁰⁰	60	6			2				1	5	2	1	2		2	16	22	16	
		4.	10 ³⁰	60	8	1	1		1	1		1	1	1		1	3	1	11	19	13	
		5.	16 ⁰⁰	80	9	2	4		4			1	1			3	4	1	20	29	10	
		6.	16 ⁰⁰	60	6	1	4		1			1	1	2		2	4	1	17	23	12	
		7.	14 ⁴⁰	50	10	1	4		2			1	2	1		6	4	3	24	34	12	
		8.	13 ³⁰	60	4	2	8		2			1	5	3		4	3	2	30	34	36	
Sum					54	8	21	2	11	1		5	15	10	1	20	18	10	122	176		
Pr. ha pr. Dag..					67													153	220	141		
III	Juli	9.	15 ³⁵	70	8		16		6			1	3	3	1	5	8	3	46	54	30	
		10.	9 ⁴⁵	45	2	1	2		1			2	2	2		2	1	4	17	19	16	
		11.	19 ⁰⁰	60	9	5	25		3			8	8	3		11	8	3	66	75	20	
		12.	14 ³⁰	45	1		5			1		1	1			1	2	5	16	17	13	
		13.	16 ⁰⁵	40	3	5	6		2			2	1	1	1	6	1	2	26	29	18	
		14.	14 ¹⁵	45	2	3	5		4	1		1	1		1	1	1	2	19	21	12	
		15.	10 ⁰⁵	45	2	3	7		2			2	1		3		2	3	23	25	29	
		Sum					27	17	66		18	2		4	19	11	2	29	23	22	213	240
Pr. ha pr. Dag..					38													304	342	192		
IV	Juli	17.	15 ¹⁰	55	3	15	15	1	11	1	2	8	8		1	1	5	9		77	80	
		18.	12 ⁰⁵	40	1		6		1	1		3	1			1		3	3	19	20	
		19.	14 ³⁰	40			1	3											1	5	5	
		20.	15 ³⁰	65		10	21		6			11	2	4	1	2	17	1	75	75		
		21.	8 ⁰⁰	90	4	15	19		5			5	3		2	3	19	7	71	75	9	
		23.	12 ⁵⁰	65	1	9	11		1			7	1	1		3	5	3	41	42	3	
Sum					9	50	75	1	23	3	2	34	15	6	4	14	53	8	288	297	12	
Pr. ha pr. Dag..					15													480	495	20		
V	Juli	24.	12 ¹⁵	50	3	6	5	1	4			8	1			3	8	1	37	40	2	
		25.	6 ⁴⁰	35	1	7	7									2	3	3	22	23		
		27.	13 ²⁰	40		18	11		2		1	7	6		1		10	2	58	58	5	
		28.	10 ⁰⁰	30	1	14	11				1	4	2		1	1		6	1	41	42	
		Sum					5	45	34	1	6		2	19	9	2	1	5	27	7	158	163
Pr. ha pr. Dag..					13													395	408	17		
Sum i alt					156	122	196	4	58	8	4	62	58	30	8	69	122	47	788	944	339	

Tabel 16. Optælling
af Bier (*Bombus* og *Apis*) i Rødkløver (*Trifolium pratense*).
Mark Nr. 2, Elmely 1932.

Periode	Maaned	Dato	Klokkeslet	Undersøgelsens i Minutter	Varighed	Noterede Individuer																			
						Humlebier (Bombus)																			
						Dronninger (♀ ♀)	Arbejdere (♂ ♂)																		
							B. hortorum	» distinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» ruderarius	» sylvorum	» equestris	» lapidarius	» pratorum % s. v. p.	» hypnorum	B. terrestris		B. sp.	♂ ♂ i alt	♀ i alt	Honningbier (Apis)			
+	-																								
I	Juni	27. 13 ⁰⁰	60	1																					
		28. 16 ⁰⁰	30	2																					
		29. 14 ¹⁵	30		1																				
		30. 13 ⁴⁵	25	2																					
Sum.....				5	1																				
Pr. ha pr. Dag..				13																					
II	Juli	1. 14 ¹⁵	30	1																					
		2. 12 ³⁰	30	3																					
		3. 16 ³⁵	35		2	2		1																	
		4. 11 ⁴⁵	25	3																					
		5. 14 ⁴⁵	45					2		1															
		7. 13 ⁴⁰	35	1				1																	
		8. 15 ¹⁰	30	1				4	2	1				2	4										
		Sum.....	10	2	9	2	3	1			2	7													
Pr. ha pr. Dag..				14																					
III	Juli	9. 14 ¹⁵	40	5		3	5		1			1	1	1											
		10. 10 ²⁵	30	1		1		1	1																
		11. 12 ³⁰	35		3	1							1												
		12. 15 ²⁵	30		2	2		1				1													
		13. 13 ⁵⁵	35	1	2	1							1												
		14. 13 ¹⁵	30	1	1										1										
		15. 12 ³⁰	35				3		1																
		Sum.....	8	12	12	1	4				2	3	2												
Pr. ha pr. Dag..				11																					
IV	Juli	17. 10 ³⁵	30				4	9		5		1	1	1											
		18. 14 ⁰⁰	30	2		8	8		1																
		19. 13 ¹⁵	20	1		1	2																		
		20. 14 ²⁰	45			5	8																		
		21. 10 ²⁵	35	2		8	6		2																
		22. 10 ²⁵	35			4	4		1																
		23. 15 ³⁰	55	2		13	16	1																	
		Sum.....	7	43	53	1	9				1	3	5												
Pr. ha pr. Dag..				10																					
V	Juli	24. 10 ⁰⁰	35				5	4																	
		25. 8 ³⁵	35	1		5	10																		
		27. 9 ⁵⁵	50	1		8	33	1	2																
		28. 8 ⁰⁰	50	5		18	33		2																
		29. 16 ¹⁰	50	5		12	48		2	1	4	22													
Sum.....				12	48	128	1	6		2	10	54													
Pr. ha pr. Dag..				24																					

(fortsættes)

Tabel 16 (fortsat).

Periode	Maaned	Dato	Klokkeslet	Undersøgelsens Varighed i Minutter	Noterede Individer																			
					Humlebier (Bombus)																			
					Dronninger (♀ ♀)	Arbejdere (♂ ♂)											B. terrestris					B. sp. ♂♂ i alt	♀ og ♂ i alt	Honningbier (Apis)
						B. hortorum	» distinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» rudericus	» sylvarum	» equestris	» lapidarius	» pratorum ^{o/e} s. v. p.	» hypnorum									
																+	-							
VI	Aug.	4.	10 ⁰⁰	60	4	95	62	2	13			26	9	1			1	190	1	400	404	7		
VII	Aug.	10.	16 ⁰⁰	75	2	60	24	2	3	3		30	2				2	84	13	223	225	1		
		11.	15 ⁰⁰	75	4	108	39	6	12	5	4	46	7	1			1	122	18	369	373	11		
		12.	16 ¹⁰	65	2	58	10	6	7	1	2	35	5	1			5	106	11	247	249	4		
		13.	16 ⁰⁰	45		56	26	2	11	1	1	30					2	86	8	223	223			
		14.	15 ⁴⁵	55	3	49	22	10	13	5	3	32					3	44		181	184			
		16.	15 ⁵⁰	70	6	41	15	1	6	6		31					3	24	6	133	139	2		
	Sum.....				17	372	136	27	52	21	10	204	14	2			16	466	56	1376	1393	18		
	Pr. ha pr. Dag..				28															2294	2322	30		
	Sum i alt.....				63	573	400	34	87	22	13	247	92	5	1	161	915	109	2659	2722	116			

fuld Blomstring gradvis at være indtraadt, og herpaa holdt Blomstringen sig til ca. en Uge ind i August, hvorpaa den successivt aftog. Om denne Forskel i Blomstringens Indtræden, Forløb og Afslutning er karakteristisk for henholdsvis tidlig og sildig Kløver i Almindelighed, eller den skyldes særlige Forhold her paa Stedet, skal være usagt.

Da Vejret er af stor Betydning for Besøget af bestøvende Insekter, gives der i Tabel 14 en Oversigt over Vejrforholdene i Kløverens Blomstringstid. Observationerne stammer fra Øtoftegaard, der ligger ca. 6—7 km fra de undersøgte Marker.

I hver af de 4 Marker er Bestanden af Humle- og Honningbier optalt næsten hver Dag gennem hele Blomstringsperioden (Tabellerne 15, 16, 17 og 18). *Lindhard* (se Side 250) foretog en tilsvarende Optælling paa Tystofte i 1911 og valgte den Fremgangsmaade at vandre langsomt gennem en blomstrende Mark og derpaa artsbestemme og notere alle de Individer, der kom inden for Synsvidde. Noget bestemt Areal opererede *Lindhard* ikke med, men satte Mængden af iagttagne Individer i Relation til Tiden. Tidlig paa Sommeren var den Mængde Individer, der blev iagttaget i Løbet af en Time, meget mindre end senere paa Sommeren. Jeg har valgt at lade et

Tabel 17. Optælling
af Bier (*Bombus* og *Apis*) i Rødkløver (*Trifolium pratense*).
Mark Nr. 3. Hegnet 1932.

Periode	Maaed	Dato	Klokkeslet	Undersøgelſens Varighed i Minutter	Noterede Individer																	Honningbier (Apis)
					Humlebier (Bombus)																	
					Dronninger (♀ ♀)	Arbejdere (♂ ♂)																
						B. hortorum	» distinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» rudericus	» sylvarum	» equestris	» lapidarius	» pratorum ^{o/e} s. v. p.	» hypnorum	B. terrestris		B. sp.	♂ i alt	♀ i alt		
																+	-					
II	Juli	8.	16 ⁴⁵	40	0									1	5	2			8	8	48	
III	Juli	9.	12 ²⁰	45			2						1				1	2	1	7	7	80
		10.	12 ¹⁵	30		1								1			1	2	2	2	113	
		11.	16 ⁵⁵	35	2	1	3						2			3	1	1	11	13	273	
		12.	16 ³⁰	25			2						1		6		1	1	11	11	55	
		13.	13 ⁰⁰	30	2								2			3		3	8	10	175	
		14.	16 ⁵⁵	35		1	4						2			7		3	17	17	293	
	15.	11 ⁰⁰	30		1	4					2			3	1	1	12	12	308			
Sum					4	4	15					10	1	1	23	4	10	68	72	1297		
Pr. ha pr. Dag . . .					6														97	103	1853	
IV	Juli	17.	13 ⁴⁰	20		2	2					3		1	3	4			15	15	23	
		18.	14 ⁵⁵	25			3				5					1		9	9	26		
		19.	12 ³⁰	30	1		1							1	4	0		6	7	Mængder		
		20.	17 ²⁰	40		1	15				8				8	1	3	36	36	»		
		21.	11 ¹⁰	25		2	7		1		7	1	2	6	4	4	4	34	34	»		
		22.	7 ⁵⁰	35		1	9				4			6	9	4	33	33	25			
		23.	16 ⁴⁰	65		14	35	4		1	22		4	23	14	3	120	120	Mængder			
Sum					1	20	72	5		1	49	1	8	50	33	14	253	254	(2074)			
Pr. ha pr. Dag . . .					1												362	363	ca. 3000			
V	Juli	24.	11 ⁰⁰	30	1	10	25					12	1	2	11	11	1	73	74	Mængder		
		25.	9 ⁵⁵	60	1	6	26					29	3	5	56	31	3	159	160	»		
		26.	15 ²⁰	45		4	19	1	1		1	26		1	18	13	3	87	87	13		
		27.	12 ³⁰	40	1	8	35	2			4	34		3	40	37	3	166	167	33		
		28.	10 ⁴⁰	40	5	8	18	2	2			45	2	1	20	29	1	126	131	4		
Sum					8	36	123	3	3		5	146	6	12	145	121	11	611	619	(1050)		
Pr. ha pr. Dag . . .					16													1222	1238	ca. 2100		
VI	Aug.	4.	12 ⁴⁰	35	10	4	5	26			14	12			7	9		77	87			
Sum i alt					23	64	215	3	34		20	217	8	21	225	167	35	1009	1032	(4469)		

bestemt Areal være Udgangspunkt, og med Erfaringer fra tidligere Aar syntes $1000 \text{ m}^2 = \frac{1}{10} \text{ ha}$ at være et passende Flademaal. I hver af de paagældende 4 Marker er et saadant Areal afmærket, i Reglen $6 \times 167 \text{ m}$. I Mark 3, Hegnet, hvor Arealet var 4.4 ha, et usædvanlig stort Areal af Rødkløver til Frø, deltes Prøvefladen i to Stykker à 500 m^2 . Det ene laa midt i Marken,

Tabel 18. Optælling
af Bier (*Bombus* og *Apis*) i Rødkløver (*Trifolium pratense*).
Mark Nr. 4. Dybkærsgaard 1932.

Periode	Maaned	Dato	Klokkeslet	Undersøgelsens Varighed i Minutter	Noterede Individuer																	Honningbier (Apis)
					Humlebier (Bombus)																	
					Dronninger (♀ ♀)	Arbejdere (♂ ♂)														♂ i alt		
						B. hortorum	» distinguendus	» agrorum var.	» muscorum	» rudarius	» sylvorum	» equestris	» lapidarius	» pratorum %e s. v. p.	» hypnorum	B. terrestris		B. sp.				
											+	-					♀	♂	♀			
III	Juli	9.	13 ²⁰	35																		
		10.	11 ¹⁵	20		1													4	4		
		11.	13 ¹⁵	30															2	2		
		12.	16 ⁰⁵	25		1	1												4	4		
		13.	14 ⁴⁰	30															4	4		
		14.	12 ³⁰	30			1												10	10		
		15.	14 ⁰⁰	30		2													4	4		
Sum						4	2					1	16	1		7	10	41	41	698		
Pr. ha pr. Dag...																		59	59	997		
IV	Juli	17.	14 ²⁰	30	2	3	1							4	7			3	3	21	23	
		18.	13 ²⁰	25		2								2	6			2	2	15	15	
		19.	13 ²⁰	55		2								1	2	1		3		9	9	
		20.	12 ⁴⁰	50		3	2								5			6		18	18	
		21.	9 ⁴⁰	30	1	1	1								8			6	2	1	21	
		22.	8 ⁴⁰	50		3			1	1					12			16	7	3	45	
		23.	14 ¹⁰	60	1	6	6		1						13			52	4	3	85	
Sum					4	20	10		4	2		7	53	2	1	88	18	9	214	218		
Pr. ha pr. Dag...					6														306	312		
V	Juli	24.	9 ⁰⁵	50		3	6							19			16	10	4	58	58	
		25.	7 ²⁰	60	1	6	5							4	22		2	51	18	3	111	
		26.	16 ¹⁵	30			3							2	26			33	18	3	85	
		27.	12 ³⁰	20		5	6	1	1					4	61	2	1	59	24	5	169	
		28.	9 ⁰⁰	45	3	11	8		1					4	101	4	1	79	69	1	279	
VI	Aug.	4.	9 ¹⁵	35		9	4						1	2	77	4	2	88	41	1	229	
					4	34	32	1	2		1	16	306	10	6	326	180	17	931	935		
Pr. ha pr. Dag...					7															1552	1559	
Sum i alt					13	67	49	1	14	2	1	46	410	13	7	428	215	37	1290	1303		

det andet i Periferien. Optællingerne fra disse to Stykker adskiltes, men er summeret i Tabel 17.

I Tabellerne meddeles Tidspunktet for Optællingernes Begyndelse og Varigheden heraf i Minutter. De fleste Undersøgelser er foretaget om Eftermiddagen. En systematisk Undersøgelse af, om Humlebierne er talrigst paa Færde paa bestemte Tids-

punkter af Dagen, er ikke udført; men Erfaringerne synes at vise, at de under i øvrigt lige Forhold optræder lige talrigt Dagen igennem fra Kl. 9—10 om Morgen til 18—19 om Aftenen.

Afsøgningen af det afstukne Areal menes meget nær at være fuldstændig. Det kan naturligvis ikke undgaas, at et og andet Individ unddrager sig Observation, men Erfaringen viser, at det sker i saa ringe Omfang, at det næppe faar Betydning.

I Tabellerne er Dronninger, Arbejdere og Honningbier holdt hver for sig. Endvidere er Arbejderne artsbestemte. Det samme har ganske vist ogsaa fundet Sted med Dronningerne; men paa Grund af deres Faatallighed og af Pladshensyn er de ikke fordelt i Tabellerne. I de to Marker, hvor der var nogenlunde talrigt med Dronninger, Maglehøjgaard og Elmely med henholdsvis 162 og 63 Individer, var disse fordelt paa Arter, som følger:

Dronningernes Fordeling paa Arter.

	Maglehøjgaard	Elmely
<i>Bombus hortorum</i>	15 pCt.	16 pCt.
» <i>distinguendus</i>	49 »	36 »
» <i>agrorum var.</i>	4 »	8 »
» <i>muscorum</i>	3 »	3 »
» <i>runderarius</i>	1 »	2 »
» <i>sylvarum</i>	»	»
» <i>equestris</i>	4 »	5 »
» <i>lapidarius</i>	3 »	»
» <i>pratorum o/e s.v.p.</i>	12 »	»
» <i>hypnorum</i>	»	»
» <i>terrestris</i>	5 »	22 »
» <i>sp.</i>	4 »	8 »

Bombus terrestris er delt i to Grupper: Plus-Gruppen rummer de Individer, der er gaaet ret ind i Blomsten, altsaa har foretaget Bestøvning, og Minus-Gruppen angiver Honningrøvere.

I Rubrikken *Bombus sp.* er indrangeret enkelte Individer af *Bombus subterraneus*. Flertallet er imidlertid Individer, som det ikke lykkedes at artsbestemme, fordi Bestemmelsen var vanskelig eller umulig. I Slutningen af Juli og Begyndelsen af August er en Del Hanner noget inkonsekvent opført i denne Rubrik under Arbejdere.

Det absolutte Antal af Humlebiarbejdere i de 4 Marker har

været henholdsvis 788, 2659, 1009 og 1290. Fordeles disse procentvis paa Arter faas følgende:

Humlebiarbejdernes Fordeling paa Arter: Procent:				
	Maglehøj- gaard	Elmely	Hegnet	Dybkær- gaard
<i>Bombus hortorum</i>	15.5	21.5	6.3	5.2
» <i>distinguendus</i>	24.9	15.1	21.3	3.8
» <i>agrorum var.</i>	0.5	1.3	0.3	0.1
» <i>muscorum</i>	7.3	3.3	3.4	1.1
» <i>rudrarius</i>	1.0	0.8	—	0.2
» <i>sylvarum</i>	0.5	0.5	—	0.1
» <i>equestris</i>	7.9	9.3	2.0	3.6
» <i>lapidarius</i>	7.3	3.4	21.5	31.8
» <i>pratorum o/e s.v.p.</i>	3.8	0.2	0.8	1.0
» <i>hypnorum</i>	1.0	—	2.1	0.5
» <i>terrestris</i>	24.3	40.5	38.8	49.7
» <i>sp.</i>	6.0	4.1	3.5	2.9

Som det er at vente efter Markernes indbyrdes ret nære Beliggenhed, er der nogenlunde den samme Gang i Tallene. Arterne *hortorum*, *distinguendus*, *lapidarius* og *terrestris* er gennemgaaende de talrigeste, og blandt disse 4 indtager *terrestris* afgjort den mest dominerende Stilling. *Bombus agrorum var.* er meget smaat repræsenteret. Naar det fra Kapitel II erindres, at det er den talrigst forekommende Art, forbavses man over, at den ikke er stærkere repræsenteret i Kløveren. Det skyldes ikke, at den ikke vil søge Kløveren. Paa Lyngby-Egnen synes den nemlig blandt de bestøvende Humlebiarter at være talrigst. I 1931 udgjorde den i en Frømark paa Landboskolen (tidlig Rødkløver) 73 pCt. af den samlede Humlebibestand. Aarsagen til, at den er saa sjælden i Rødkløveren i Reerslev Sogn, kender jeg ikke. Af Tabel 10 fremgaar det, at Arten paa Lokalteterne 44 og 45, Stærkinde og Tune, Byer, der begge ligger nær de undersøgte Frømarker, ikke er saa talrig som de fleste andre Steder. Dette Forhold giver noget af Forklaringen paa, at den ikke har været almindelig i de undersøgte Rødkløvermarker.

Af væsentlig større Interesse, end disse Totalangivelser af samtlige gennem hele Blomstringstiden noterede Individer og disses Fordeling paa Arter, er det at følge Udviklingen fra Dag til Dag Blomstringstiden igennem. Der ses straks at være en afgjort Forskel paa Dronningernes og Arbejdernes absolutte Bestand og dennes Udvikling.

Bedst faas et Overblik over disse Forhold ved at dele Blomstringstiden i en Del Perioder. Ved at tage Gennemsnit af Periodens enkelte Observationer udjævnes de ret store Svingninger, der er fra Dag til Dag. Jeg har valgt at dele en Maaned i 4 Perioder og faar derved følgende Inddeling:

	Fra—Til	Varighed i Dage
Periode I	23/6—30/6	8
» II	1/7—8/7	8
» III	9/7—16/7	8
» IV	17/7—23/7	7
» V	24/7—31/7	8
» VI	1/8—8/8	8
» VII	9/8—16/8	8

Undersøgelserne strækker sig fra 23. Juni til 16. August = 55 Dage eller meget nær 2 Maaneder. Særlig interessant bliver Undersøgelsen i Mark Nr. 2, Elmely, hvor Blomstringen har været meget langvarig og Analyserne derfor er foretaget fra 27. Juni til 16. August eller gennem alle 7 Perioder.

I Tabellerne er Periodernes enkelte Observationer summeret. Disse Periode-Summer er ikke direkte sammenlignelige, fordi Perioderne er sammensat af et forskelligt Antal Dage. Derfor er Summen for Dronninger og Arbejdere omregnet til et Periode-gennemsnit: Individider pr. ha pr. Dag og disse Størrelser taaler direkte Sammenligning ikke blot fra Periode til Periode inden for samme Mark, men ogsaa fra Mark til Mark og fra Aar til Aar.

Samles for Oversigtens Skyld Dronningernes Periode-Gennemsnit, faas følgende:

Antal Humlebi-Dronninger pr. ha pr. Dag.				
	Maglehøjgaard	Elmely	Hegnet	Dybkærsgaard
Periode I	87	13	—	—
» II	67	14	—	—
» III	38	11	6	0
» IV	15	10	1	6
» V	13	24	16	7
» VI	—	—	—	—
» VII	—	28	—	—

Og tilsvarende for Arbejderne:

	Antal Humlebi-Arbejdere pr. ha pr. Dag.			
	Maglehøjgaard	Elmely	Hegnet	Dybkærsgaard
Periode I...	10	10	—	—
» II...	153	69	—	—
» III...	304	95	97	59
» IV...	480	252	362	306
» V...	395	1178	1222	1552
» VI...	—	—	—	—
» VII...	—	2294	—	—

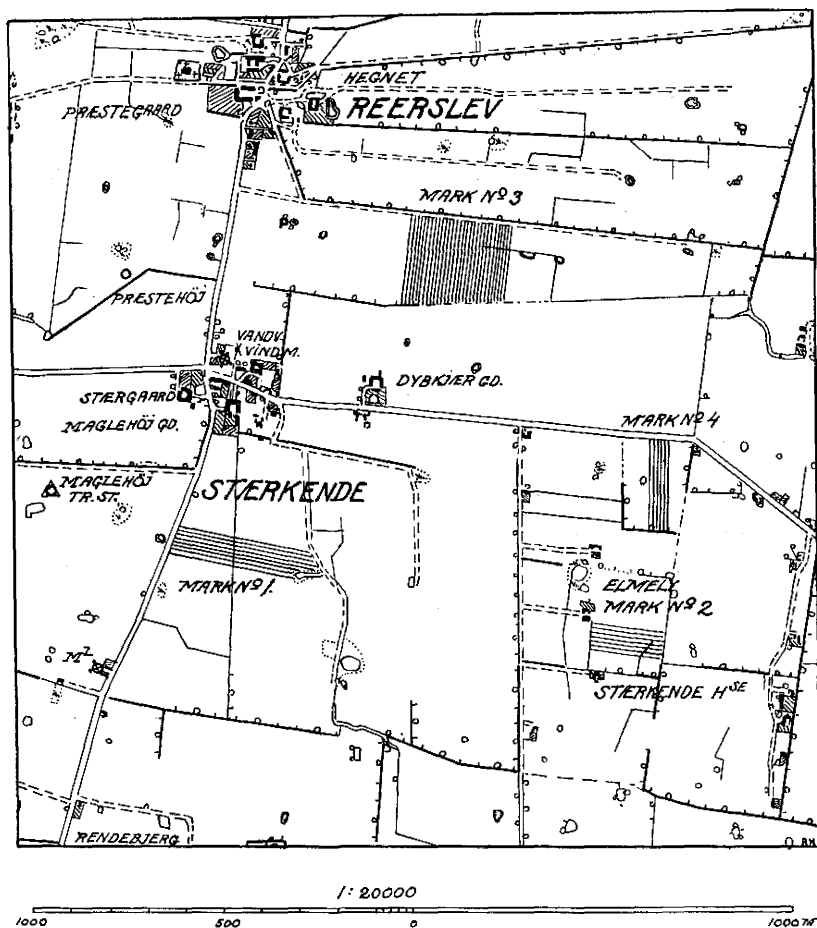


Fig. 2. Detaillkort over en Del af Reerslev Sogn, Tune Herred, Københavns Amt.

Der er altsaa mange Gange flere Arbejdere end Dronninger. Sammenlignes dette Forhold med *Lindhards* Opgivelse Side 250, synes der straks at være Uoverensstemmelse til Stede, idet *Lindhard* finder flere Dronninger end Arbejdere. Forskellen beror naturligvis paa, at *Lindhards* Undersøgelser er foretaget meget tidligere paa Sommeren, og Tendensen i Tallene gaar tydeligt i Retning af, at Arbejderne senere paa Sommeren i Tal fuldstændig overgaar Dronningerne. I Marker med tidlig Blomstring (Juni og Begyndelsen af Juli) faar Dronningerne en Del Betydning for Frøavlen, ved senere Blomstring tæller de ubetydeligt.

For Dronningerne er det typisk, at Mængden aftager fra Periode I til Periode IV, et Forhold, der var at vente efter Redegørelsen i Kap. II. Men derpaa synes de atter at blive talrigere. Ogsaa dette er rigtigt. Det første Forhold skyldes som nævnt, at de gamle Dronninger — Ophavet til Arbejderstaben — bliver hjemme i Rederne eller dør, medens den senere indtrædende Stigning skyldes Tilgang af unge Hunner — det kommende Aars Dronninger.

Mængden af Arbejdere stiger regelmæssigt og kolossalt fra Periode til Periode. I Slutningen af Juni er de sjældnere end Dronningerne, men allerede i Begyndelsen af Juli har Forholdet vendt sig. Det er ejendommeligt at se, at den absolutte Bestand paa Maglehøjgaard aldrig naar op paa Højde med de andre Markers. Ganske vist er Bestanden i 2., 3. og 4. Periode større end i de andre Marker, men efter Kulmination i 4. Periode aftager Mængden af Arbejdere, og i Periode V udgør den kun $\frac{1}{3}$ af de andres.

Man maa efter dette vente, at Maglehøjgaard er meget ringere stillet, hvad Bestøvningsforhold, betinget af Humlebier, angaar, end Elmely, Hegnet og Dybkærgaard. Af disse 3 sidste synes Elmely ubetinget bedst stillet, idet den betydningsfuldeste Del af Blomstringen falder i Perioderne IV, V, VI og til Dels VII, hvor Mængden af Humlebier er saa langt større end i Hegnets og Dybkærgaards Blomstringstid, Perioderne III, IV og V. Hvis Frøudbyttet stod i ligefremt Forhold til Mængden af Humlebier var der ingen Tvivl om, at Blomstring paa et saa sent Tidspunkt som Elmelys var at foretrække. Men andre Faktorer, som Mængden af Honningbier, Befrugtningsprocessens Afhængighed af Vejret o. s. v., maa der ogsaa tages Hensyn til. Senere (Side 281) vendes tilbage til Spørgsmaalet.

Side 257 er det nævnt, at de 1000 m² Prøveflade paa Hegnet blev delt i to Stykker à 500 m². Det ene laa midt i den 4.4 ha store Mark, det andet i Periferien. Hensigten var at se, om der vilde være kendelig Forskel i Besøget af Humler de to Steder. Af de 1009 Humlebiarbejdere, som noteredes paa den samlede Prøveflade gennem hele Blomstringstiden, fandtes 404 paa Stykket i Periferien, og 605 paa Stykket midt i Marken. Det var især i Blomstringens første Tid, at der var flest i Midten; til Gengæld var Tallet af Honningbier omvendt fordelt. Iagttagelsen er ret interessant. Men om denne Fordeling gælder almindeligt, og ligeledes, om det er Humlerne eller Honningbierne, der er toneangivende, tør jeg ikke udtale mig om.

Optællingen af Honningbier er betydelig vanskeligere end af Humlebier, uagtet de første blot skal ses, de sidste desuden artsbestemmes. Honningbien færdes mere beskedent i Kløvermarken, flytter ganske vist oftere fra Hoved til Hoved, men paa en mindre voldsom og fremtrædende Maade end Humlen. Dette i Forbindelse med Opgavens Hovedformaal, at bestemme Mængden af Humlebier, hvortil Metoderne derfor fortrinsvis er afpasset, gør, at de for Honningbier opførte Talstørrelser næppe i samme Grad som for Humlebier svarer til en fuldstændig Afsøgning. De er antagelig noget for lave. Paa visse Dage har Mængden af Honningbier været saa stor, at Tælling er udeladt. Betegnelsen Mængder skønnedes at svare til 400—600 Individer pr. 1000 m². Omsat til Periodegennemsnit i Lighed med Fremgangsmaaden hos Humlebier faas, idet Betegnelsen Mængder stedse er sat til 500 Individer, følgende:

Antal Honningbier pr. ha pr. Dag.				
	Maglehøjgaard	Elmely	Hegnet	Dybkærsgaard
Periode I...	98	3	—	—
» II...	141	11	—	—
» III...	192	46	1853	997
» IV...	20	39	c. 3000	c. 3000
» V...	17	46	c. 2100	c. 1300
» VI...	—	—	—	—
» VII...	—	30	—	—

Praktisk taget alle disse Honningbier har været aktive Bestøvere. Først i Periode VII har Flertallet af de 30 paa Elmely noterede Individer stjaalet Honning. Naar det tilmed antages, at Tallene gennemgaaende er noget for lave, er det klart, at Honningbierne maa tillægges en meget væsentlig Del af Fortjenesten for udført Bestøvningsarbejde. Og for at faa et Udtryk for Humlebiernes Værd er det nødvendigt at kunne udskille Virkningen af Honningbiernes Besøg.

Det er paafaldende, at Honningbierne kun i stort Tal søger den

sildige Rødkløver, Hegnet og Dybkærgaard. Om Aarsagen hertil kan intet berettes. Man tænker straks, om disse Marker har ligget nærmere en Bigaard end Tidligkløveren. Det har de ikke. Af Kortet, Fig. 2, Side 262, fremgaar, hvor Hovedmængden af Oplandets Bistader har været placeret, ca. 40 Stader i Reerslev By, og ca. 20 i Stærkinde. Aarsagen maa søges i andre Forhold. Interessant og maaske vejledende vilde en Maaling af Kronrørslængden have været; men den er ikke foretaget.

Paa Grundlag af dette Talmateriale alene kan der ikke gives tilstrækkelig fyldestgørende Oplysninger om Humle- og Honningbiernes Betydning for Frøavlens. Man maa ogsaa kende deres Arbejdsmetoder og Arbejdshastighed.

4. Humlebiarternes Tungelængde.

I det foregaaende er der jævnlgt berettet om *Bombus terrestris* som Honningrøver paa Rødkløver. Sammenlignet med de fleste andre Humlebiarter har den en meget kort Tunge, hvad der gør det vanskeligt for den at naa Nektaren i Blomsterkalkens Bund. Har den derfor ikke en udtalt Trang til at faa tilfredsstillet et Behov af Blomsterstøv, der tvinger den til at gaa ret ind i Blomsten, praktiserer den det Trick at bide Hul paa Kronrøret udvendig fra og tilegner sig Honningen herigennem. Ved denne Omstændighed bliver det af Interesse at vide Besked med Tungelængden hos de forskellige Arter af Humlebier, saa meget mere som der kan være Grund til at antage, at Tungens Længde ikke blot kan give sig Udslag i forskellige Arbejdsmetoder, men ogsaa i en forskellig Arbejdshastighed.

H. Müller (33) og P. Knuth (23) opgiver følgende Maal paa Tungens Længde hos nogle forskellige Arter:

	Tungelængde i Millimeter:	
	H. Müller	P. Knuth
		♀♀ ♀♀
<i>Bombus terrestris</i>	7—9 (♀♀)	8—9 9—11
» <i>hypnorum</i>		8—10 11—12
» <i>ruderarius</i>	10—13 (♀♀)	
» <i>lapidarius</i>	10—14 (♀♀)	10—12 12—14
» <i>pratorum</i>	8 (♀)	8—12 12—14½
» <i>sylvarum</i>	14 (♀)	10—12 12—14
» <i>soroensis</i> var. <i>proteus</i> ..		11—13 13—14
» <i>muscorum</i>	13—14 (♀)	
» <i>agrorum</i>	10—15 (♀♀)	12—13 13—15
» <i>hortorum</i>		14—16 19—21

Desværre foreligger der ikke Oplysninger om, hvorledes Tungelængden er maalt. Uden Kendskab hertil har Maalene som absolutte Størrelser ikke megen Værdi, medens de — forudsat, at alle Maalinger er gjort efter samme Metode — med al ønskelig Klarhed giver Oplysning om Arternes relative Tunge-længder: *Bombus hortorum* har en Tunge, der er dobbelt saa lang som *B. terrestris*, og alle de øvrige Arter ligger paa Trin herimellem. Maalene er for den enkelte Art opgivet med ret vide Spillerum; men desværre uden Oplysninger om, hvor ofte disse Yderligheder er repræsenteret i en Serie. Ogsaa fattes Oplysninger om, hvor mange Maalinger Tallene er tilvejebragt paa. Disse Forhold har gjort det ønskeligt at behandle Spørgsmaalet mere indgaaende, idet der da samtidig kunde blive Lejlighed til at supplere Listen med nogle for os betydende Arter, ligesom det er af Interesse at kunne sammenligne vore danske Arters Tungelængde, naar Maalene herfor er tilvejebragt efter samme Metode.

Ved Maaling af Tungelængde hos Insekter benyttes to forskellige Metoder: Mikrometri eller Glossometri. Princippet i den glossometriske Maaling er, at man bestemmer den Dybde i et Rør, i hvilken Insektet er i Stand til at naa en Vædske.

De Maalinger, jeg har fortaget, og for hvilke der gøres Rede i det følgende, er efter den mikrometriske Metode. Efter at have dræbt de indfangede Humlebiindivider ved Kloroformering er de Munddele, der har Interesse for Maalingen fjærnet. Det drejer sig om Underlæben, hvis Bygning fremgaar af Fig. 3, Side 267. Den bestaar af en Basaldel (*Mentum*), der proksimalt er bevægeligt forbundet med Hovedet. *Mentum* fortsættes distalt i Tungen (*Glossa*) og Læbepalperne, et Par Kitinstænger, der flankerer Tungen. Tungen er paa Under-siden rendeformet udhulet. Lægges Hulhedens Rande tæt sammen, dannes der et Rør, hvorigennem Væsken kan suges op i Munden. Tungen kan ved en særlig Mekanisme skydes betydelig længere frem end til Læbepalpernes Spids, hvorved der er Mulighed for at naa endnu dybere liggende Nektar, end Læbepalpernes Længde lader formode. Ved Maalingen af Snabel-længden er dette Forhold af væsentlig Betydning. Paa dræbte Individer er Tungen nemlig trukket ind, saaledes at Tungespids og Læbepalpespidserne naar lige langt. Ved et let Træk i Tungen bliver denne ca. 2 mm længere, idet ovennævnte Mekanisme

bringes til Udløsning. Denne Manipulation er foretaget med de frigjorte Underlæber, hvorpaa Maalingen er foretaget under Mikroskopet med Millimetermaal og Nonius-Indstilling. Maalene regnes fra Basis af *Mentum* til Tungespidsen. Mod denne Form for Maaling kan indvendes, at en ufuldstændig Udtrækning af Tungen giver for ringe Længde. Det er nemlig meget vel muligt kun at trække Tungen ud til en hvilken som helst Brøkdel af den fulde Længde, men Øvelse overbeviser dog snart Udøveren om, hvor Grænsen er. Tages der nemlig for haardt, rives Tungen let over. For imidlertid at have en Kontrol paa dette Maal er Afstanden fra Basis af *Mentum* til Læbe-palpernes Spids ogsaa maalt. Her er der ingen Vilkaarlighed i Organets Længde. Der viser sig at være et fast Forhold mellem

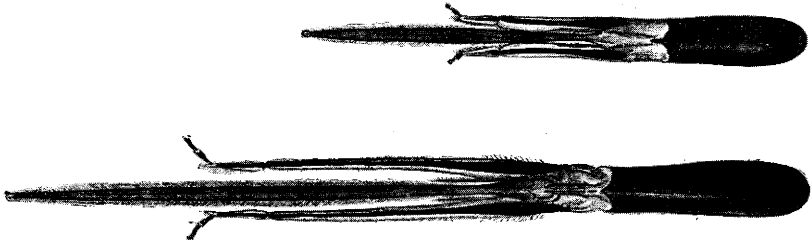


Fig. 3. Underlæbe af *Bombus terrestris* ♀ (øverst) og *Bombus hortorum* ♀ (nederst)
Forstørret 6.3 Gange.

de to Organlængder; væsentlige Afvigelser fra dette Forhold er opfattet som Vidnesbyrd om, at Tungen ikke er trukket ud til sin normale Længde. Forholdet mellem de to Længder viser sig paa Grundlag af Maalingerne at være som 1:1.32 for den Art, som har den længste Tunge (*Bombus hortorum*) og 1:1.36 for Arter med den korteste Tunge (*Bombus soroeensis* og *B. terrestris*). De øvrige Arter, hvis Tungelængde ligger mellem disse Yderpunkter, viser Forholdstal, som svarer hertil. *B. pratorum* har Forholdet ca. 1:1.35, og alle de øvrige Arter synes nærmest at ligge omkring 1:1.33. At denne Tendens i Forholdstallene er rigtig, bestyrkes af Maalene hos *Apis mellifica*, der har en kortere Tunge end nogen af vore Humlebi-arter. Hos den er Forholdet mellem de to Maal ca. 1:1.33. Det vil med andre Ord sige, at jo kortere Sugeorganet som Helhed er, desto længere er Tungen i Forhold til Sugeorganets øvrige Bestanddele. I Tabel 19 belyses Problemet mere anskueligt. Det er udelukkende Dronninger, der danner

Tabel 19. Humlebidronningernes Tungelængde.

Humlebiart (♀ ♀)	Antal Maa- linger	Læbe- palsens Længde i mm	Faktor	Tungens Længde i mm
<i>Apis mellifica</i> (♂♂).....	50	4.27	1.38	5.9
<i>Bombus soroeensis</i>	1	7.10	1.36	9.6
» <i>terrestris</i>	20	7.50	»	10.2
» <i>pratorum</i>	7	7.56	1.35	10.2
» <i>hypnorum</i>	5	8.06	1.33	10.7
» <i>sylvorum</i>	32	8.75	»	11.6
» <i>rudarius</i>	34	8.94	»	11.9
» <i>agrorum</i> var.....	82	9.02	»	12.0
» <i>lapidarius</i>	5	9.12	»	12.1
» <i>equestris</i>	19	9.33	»	12.4
» <i>muscorum</i>	10	9.39	»	12.5
» <i>distinguendus</i>	13	9.92	»	13.2
» <i>subterraneus</i>	1	10.30	»	13.7
» <i>hortorum</i>	64	12.59	1.32	16.6

Grundlag for Materialet (for Honningbiens Vedkommende dog Arbejdere!). Arterne er opført i Rækkefølge efter Tungelængde. I første Talkolonne angives det Antal Individer, der indgaar i Undersøgelsen, hvorpaa følger en Kolonne med det gennemsnitlige Maal i Millimeter paa Læbepalperne. Multipliceres dette Maal med Faktoren i 3. Kolonne faas den gennemsnitlige Tungelængde. De paa denne Maade tilvejebragte Maal for Tungens Længde er i Reglen noget længere end Gennemsnittet af de faktiske Maal, altsaa et Udtryk for, at Tungen ikke har været fikseret i sin yderste Udstrækning.

Betragtes Tallene for Tungelængden, ses der at være en jævn Stigning fra *B. soroeensis* med den korteste til *B. subterraneus* med en ret lang Tunge. Forskellen er ca. 4 mm, og mellem de to Yderpunkter ligger 10 andre Arter fordelt. *B. hortorum* indtager en Særstilling ved at have en Tunge, der er ca. 3 mm længere end den længste af de øvrige.

Sammenlignes Maalene med de af *H. Müller* og *P. Knuth* opgivne (Side 265), viser de i store Træk det samme Billede, nemlig at der for adskillige Arter er stor Forskel i Tungelængde. De absolutte Maal stemmer for nogle Arter godt overens (*B. terrestris*, *B. hypnorum*, *B. lapidarius*), men for andre er der betydelige Afvigelser og bestandig i den Retning, at Müllers og Knuths Maal er større end mine. Mest paafaldende er det for *B. pratorum*.

Tabel 20. Variationen i Sugeorganets (Læbepalpernes) Længde hos Humlebidronningerne.

	Læbepalpe-Længde i mm	Individfordelingen i Maaleklasser												
		B. soroeensis	» terrestris	» pratorum	» hypnorum	» sylvorum	» ruderarius	» agrorum var.	» lapidarius	» equestris	» muscorum	» distinguendus	» subterraneus	» hortorum
7.0	1	4	1											
.2		3												
.4		6	1											
.6		3	1											
.8			4		2	1								
8.0					1		1							
.2														
.4		1		2	3	4	5							
.6					7	1	4							
.8		3			11	4	10		3					
9.0					7	9	24	1	1	1				
.2					1	10	17	4	2	1				
.4					1	5	14		6	4				
.6					1		7		4	3				
.8									3	1				
10.0											5			
.2											6			
.4											1	1		
.6														
.8														
11.0													1	
.2														
.4														
.6													2	
.8													2	
12.0													2	
.2													7	
.4													8	
.6													5	
.8													5	
13.0													3	
.2													14	
.4													7	
.6													5	
.8													2	
													1	
Antal Individer.....		1	20	7	5	32	34	82	5	19	10	13	1	64
Gennemsnitslængde		7.10	7.50	7.56	8.06	8.75	8.94	9.02	9.12	9.33	9.39	9.92	10.30	12.59

rum og *B. hortorum*, hvor jeg finder Tungen 2—4 mm kortere end *Knuth*.

Der er ingen Tvivl om, at Humlernes Tungelængde er en Artskarakter, men desværre en Karakter, der ikke

uden videre kan bruges i Systematikken til Adskillelse af nærstaaende Arter, uden at Tungen maales paa et stort Antal Individuer. Som det er at vente, varierer Tungens Længde hos Individuer inden for samme Art. De i Tabel 19 meddelte Gennemsnitstal siger intet om denne Variations Karakter. Før man har et nøjere Kendskab hertil, er Gennemsnitstallene i Virkeligheden ikke meget værd. I Tabel 20 klarlægges, hvorledes Variationerne har været i det Materiale, der danner Grundlaget for Gennemsnitstallene i Tabel 19. Til venstre i Tabellen er en Millimeterskala afsat med Klassegrænser paa 0.2 mm. Maalene er i Virkeligheden taget med 0.1 mm Nøjagtighed, men af Pladshensyn og for at lette Overskueligheden benyttes her Grænser paa 0.2 mm, idet alle Tal, der ender paa en ulige Decimal, er forhøjet. De opgivne Gennemsnitsmaal er beregnet paa Grundlag af de virkelige og ikke de forhøjede Tal. I Fordelingssystemet angiver Tallene det Antal Individuer af de respektive Arter, der har haft en Læbepalpelængde, svarende til Tallene i Maaleskalaen. Tages til Eksempel *Bombus agrorum* var., hvor 82 Individuer er undersøgt, fordeler disse sig om Gennemsnittet 9.02 med 24 Individuer paa 9.0 mm, 10 og 17 Individuer paa henholdsvis 8.8 og 9.2 mm, 4 og 14 paa 8.6 og 9.4 mm, o. s. fr., eller med andre Ord, efter en typisk Variationskurve. Variationsbredden faas der ogsaa Oplysning om. For nævnte Art spænder den fra 7.8 mm til 9.4 mm. Kurven, der kan fremstilles for disse 82 Individuer er ikke symmetrisk, hvad der naturligvis kan forklares ved det begrænsede Antal Individuer, der er undersøgt. Men Aarsagen kunde ogsaa være den, at Arten bestaar af to Typer. I dette Tilfælde vides netop to Typer at være repræsenteret, idet 72 af Individuerne tilhører Varieteten *mniorum* og de resterende 10 Varieteten *tricuspis*. Gennemsnitslængde for den første er 9.00 mm og for den sidste 9.17 mm, Tal, der forklarer Kurvens Asymmetri.

Kurven for *Bombus hortorum* kunde ogsaa ved sin Tendens til Totoppethed tyde paa, at flere Typer er repræsenteret. Dette er ogsaa Tilfældet, idet Stamformen *B. hortorum* udgør 32 af de 64 Individuer, og de øvrige 32 tilhører Varieteten *runderatus*. Gennemsnittet er henholdsvis 12.70 og 12.48 mm. Men i dette Tilfælde synes Tendensen til en totoppet Kurve ikke at skyldes, at de to Varieteter er blandet sammen, men snarere, at der inden for Stamformen er to Typer til Stede.

samme Art hidrører fra forskellige Samfund. Foretages Maalingen paa en Samling Søsterindivider, faas Variationen hos disse, saaledes som den betinges af genetiske Forhold hos Ophavet, i Stedet for et Billede af Variationen hos Arten som Helhed. Et Eksempel herpaa er illustrerende. Fra et udgravet *terrestris*-Bo maalttes Læbepalperne hos 46 unge Dronninger. Gennemsnittet af disse var 8.97 mm, altsaa $1\frac{1}{2}$ mm længere end Gennemsnittet af de 20 Individer fra spredte Lokalteter, som er opført i Tabel 20. Ikke een af disse 20 Individer har et Maal, der naar dette Gennemsnit. Hvis man vilde karakterisere Artens Gennemsnitsmaal paa Grundlag af disse 46 + 20 Individer, vilde man faa et i høj Grad misvisende Tal, saafremt der blev lagt Vægt paa Individrepræsentationen efter Tallenes Størrelse. De 46 Individers Gennemsnit kan kun gøre Krav paa en Repræsentation som eet Individ. Individerne tilhørte Varieteten *cryptarum*, der maaske har en længere Snabel end Stamformen og Varieteten *lucorum*. Den er forholdsvis sjælden i Nordøstsjælland. I øvrigt er det interessant at se den ringe Variation, der er inden for en saadan Flok Søsterindivider (se hosstaaende Fremstilling):

Læbepalpelængde i mm . . .	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6
Antal Individer	0	3	7	23	12	1	0

Flokkens gennemsnitlige Tungemaal er 12.2 mm, eller 2 mm længere end de før nævnte 20 Individers Gennemsnit.

Naar det gælder at karakterisere Sugeorganets Længde hos de forskellige Humlebiarter, synes det mest hensigtsmæssigt at foretage Maalingen paa Dronninger, hvor Størrelsen af Individer inden for samme Art ikke varierer saa stærkt som hos Arbejderne. Men da disse er de dominerende i Rødkløverfrømarkerne, bliver Snabellængden hos dem af Betydning ved Vurdering af deres Værdi som Rødkløverbestøvere, saafremt Snabellængden er den Faktor, der er afgørende for Arbejdsmetoden og Arbejdshastigheden.

En Maaling af samme Beskaffenhed som ovennævnte hos Dronninger er ikke fortaget paa Arbejdere, idet der paa Grund af disses store Variationer i Størrelse skønnes at skulle et meget større Antal Individer til for at faa nogenlunde paalidelige Resultater. Mere tiltalende forekommer det mig derfor at beregne den gennemsnitlige Tungelængde hos Arbejderne, hvad der er muligt, saafremt der bestaar et fast Forhold mellem Tunge-

længde hos samme Arts Dronninger og Arbejdere. Desværre er jeg ikke i Besiddelse af Materiale, der kan vise dette; men jeg gaar ud fra, at der gør det. Forholdet mellem Gennemsnits-Tungelængden hos de overfor nævnte 46 *terrestris*-Søsterindivider og 70 Arbejderindivider i samme Bo er som 1:0.67, idet de gennemsnitlige Tungelængder var henholdsvis 12.2 mm og 8.14 mm. Paa Grundlag heraf kan man beregne Tungelængden hos de øvrige Arters Arbejdere, idet Dronningernes Tungelængde, som er anført i Tabel 19, multipliceres med Faktoren 0.67. Maalene er opført i Tabel 21, første Rubrik (Side 277).

Man kan spørge om det betimelige i at beregne et Gennemsnitsmaal for Arbejdere, hvor man gaar ud fra, at der findes langt større Variationsvidde end hos Dronningerne, fordi Arbejdere selv inden for samme Samfund varierer saa overmaade i Størrelse. Dette forekommer mig imidlertid ikke at være urimeligt, naar man i Tavle 2 (Side 271) ser, hvor tæt de 70 Arbejderindivider fra ovennævnte *terrestris*-Bo fordeler sig om Gennemsnittet. Kurven er tydeligt skæv, hvad man netop vilde vente, naar det erindres, at Arbejderkuldernes Individer tiltager i Størrelse fra første til sidste Kuld, idet man samtidig gaar ud fra, at smaa Arbejdere har en kortere Tunge end store Arbejdere af samme Art og Oprindelse.

5. Humlebiernes Arbejdsintensitet i blomstrende Rødkløverfrømarker.

Humlebiernes Værdi for Avlen af Rødkløverfrø betinges først og fremmest af, i hvilket Omfang de talmæssigt søger Nektar og Pollen paa denne Plante. De Individer, der ikke søger herpaa, faar selvfølgelig ingen direkte Betydning; men de Individer, der virkelig søger, kan have en vidt forskellig Værdi. Denne Værdi kommer til at afhænge af to Faktorer, nemlig Arbejdsmetoden og Arbejdshastigheden.

a. Humlebiernes Arbejdsmetode.

Det er gentagne Gange nævnt, at Jordhumlen (*Bombus terrestris*) adskiller sig fra Flertallet af Humlebiarter ved at røve Honningen. Herved faar vi i Virkeligheden med to forskellige Arbejdsmetoder: Honningrøveri og Normal Bestøvning, at gøre. I første Fald finder ingen Bestøvning

Sted, og Udøverne af denne Trafik er aldeles værdiløse. Om Normal Bestøvning realiseres, fordi Pollen alene er det attraaede Produkt, eller den er en uundgaelig Følge af, at Nektaren søges ad normal Vej, er i denne Forbindelse uden Betydning. Ingen Humler er nemlig, som Tilfældet er f. Eks. med Sommerfugle, i Stand til at naa Nektaren ad normal Vej, uden at sætte Bestøvningsmekanismen i Funktion.

Det er efterhaanden blevet til en almindelig Opfattelse, at Jordhumlen praktisk taget ikke beskæftiger sig med andet end Honningrøveri. Proletaren blandt Humler, kalder *Lindhard* den. *Lindhard* har dog iagttaget enkelte Eksemplarer, der gaar ret ind i Blomsten. *Schlecht* og *Roemer* ligeledes. Men efter alt i Litteraturen foreliggende faar man det Indtryk, at en saadan Iagttagelse er sjælden. Jordhumlen findes gennemgaaende at være skadelig eller i det mindste værdiløs.

Et ganske andet Resultat kommer jeg til ved Undersøgelserne i Reerslev Sogn. Her er der i de 4 Marker noteret henholdsvis 191, 1076, 392 og 643 *terrestris*-Individer (Tabellerne 15—18). Heraf har henholdsvis 35, 15, 58 og 67 pCt. foretaget Bestøvning, medens Resten har røvet Honning. Et Blik paa Tabellerne 15—18 viser tydeligt, at Bestøver-Procenten er i Aftagende Sommeren igennem. Sent paa Eftersommeren foretager næsten alle Individerne Røveri. Af hosstaaende Oversigt ses, hvorledes Bestøver-Procenten aftager fra Periode til Periode i de 4 Marker:

Blomsterbestøvende *terrestris*-Individer i pCt. af samtlige *terrestris*-Individer.

Periode	Maglehøjgaard	Elmely	Hegnet	Dybkærsgaard
I	—	—	—	—
II	53	—	—	—
III	56	55	85	83
IV	26	59	60	64
V	16	32	55	—
VI	—	—	—	—
VII	—	3	—	—

Af større Betydning for Frøavleren end den procentiske Fordeling af Artens Bestøvere og Røvere er disses absolutte Antal. Ved Omregning til Besøg pr. ha pr. Dag, som det er gjort i omstaaende Oversigt ses, at Antallet af bestøvende *terrestris*-Individer (+) gennemgaaende stiger fra Periode til Periode. Først ind i August Maaned (Periode VII) aftager

Mængden heraf kendeligt. Den absolutte Mængde af Røvere (÷) stiger i Sommerens Løb endnu stærkere, og der spores mod dennes Slutning ingen Nedgang i Tallet, som Tilfældet er med Bestøverne. Tværtimod stiger de meget voldsomt.

Bombus terrestris: Antal Bestøvere (+) og Røvere (÷)
pr. ha pr. Dag.

Periode	Maglehøjgaard		Elmely		Hegnet		Dybkærsgaard	
	+	÷	+	÷	+	÷	+	÷
I.....	1	1	3	5	—	—	—	—
II.....	25	23	4	19	—	—	—	—
III.....	42	33	16	13	33	6	10	0
IV.....	23	88	40	29	72	47	126	26
V.....	13	68	210	430	290	242	544	300
VI.....	—	—	—	—	—	—	—	—
VII.....	—	—	27	774	—	—	—	—

Bombus terrestris har altsaa langt fra været uden Betydning for Rødkløverens Bestøvning i de 4 Marker, og det er vel sandsynligt, at denne Erkendelse kan gælde almindeligt. Jeg har i alle Tilfælde ved spredte Iagttagelser mange andre Steder faaet det Indtryk, at det ikke alene er i Reerslev Sogn, at Jordhumlerne medvirker ved Bestøvningen, om end jeg næppe andetsteds har set en saa betydelig Medvirken som der. I Procent af samtlige bestøvende Humlebiarbejdere har *terrestris* i 4 Marker udgjort henholdsvis 10.4, 11.7, 23.9 og 39.5 Procent, hvilket vil sige, at i tidlig Rødkløver har ca. $\frac{1}{10}$ af Bestøverne været *terrestris* og i sildig Rødkløver fra $\frac{1}{4}$ til $\frac{2}{5}$. At der alligevel ikke kan tillægges dem en Værdi, der staar i ligefremt Forhold til denne talmæssige Repræsentation, skal omtales i næste Afsnit.

Ved Undersøgelse af det talmæssige Forhold mellem Repræsentanter for de to Arbejdsmetoder: Røveri eller Bestøvning, faas følgende, idet det stadig er Arbejderne alene, der behandles:

	Maglehøjgaard	Elmely	Hegnet	Dybkærsgaard
Bestøvere i alt ..	666	1379	942	1085
Røvere i alt	122	915	167	215
Røvere i pCt.....	15.5	34.4	16.5	16.6

I de tre Marker har mellem $\frac{1}{6}$ og $\frac{1}{7}$ af samtlige Arbejdere været Røvere; paa Elmely kommer Tallet op paa over $\frac{1}{3}$. Dette høje Tal skyldes alene den Omstændighed, at Undersøgelserne her har strakt sig langt ind i August

Maaned, hvor Tallet af Røvere, som ovenfor paapeget, stiger ganske enormt.

Af nærværende Fremstilling kunde det se ud, som alene *B. terrestris* beskæftiger sig med Røveri paa Rødkløver. Det er dog ikke Tilfældet. Enkelte Eksemplarer af *B. pratorum*, *B. ruderarius* og *B. lapidarius* er ogsaa observeret. Af disse 3 har *lapidarius* endog været den hyppigste som Røver, et Forhold, som man aldeles ikke vilde have ventet. Men alt i alt har disse Arters Røveri ikke spillet nogen Rolle, hverken i Forhold til deres absolutte Forekomst eller i Forhold til den Mængde Røvere, som Arten *terrestris* leverer.

Dronninger af alle Arter foretager regelmæssigt Bestøvning; men enkelte Individer af Arten *terrestris* er iagttaget som Røvere.

De noterede Honningbier har praktisk taget alle foretaget Bestøvning. Først mod Undersøgelsernes Afslutning i August (Periode VII) stjal en Del Individer Honning gennem *terrestris*-Huller paa Rødkløveren paa Elmely.

b. Humlebiernes Arbejdshastighed.

E. Lindhard (25) har foretaget en Beregning over, hvad Humlebierne formaar at bestille i en Kløvermark og regner over en Bank, at alle Humlebiindivider gør 30 Blomsterbesøg i Minuttet. Dette skal vel ikke gøre Krav paa at gælde for alle Individer af hvilken som helst Art, men blot opfattes som en gennemsnitlig Arbejdspræstation.

For at faa Klarhed over, om der er Forskel paa den Hastighed, hvormed bestøvende Individer arbejder, har jeg foretaget en Del Maalinger af denne. Fremgangsmaaden har været at optælle det Antal Blomsterbesøg, et tilfældig udvalgt Individ gør i en Tidsenhed. Et saadant Individ gaar meget systematisk frem ved Bestøvningen. Med stor Sikkerhed sætter det sig paa Kløverhovedet med Hovedet opad. I Reglen er Snabelen allerede i Flugten rettet fremad og straks efter Landingens paa Kløverhovedet stukket ned i en Blomst. Er det et langtunget Individ, der med Lethed naar ned i Kronrørets Bund, varer selve Opsugningen af Nektaren næppe et Sekund. For korttungede Individer, som aabenbart maa strække Tungen til det yderste, varer selve Opsugningen kendeligt længere, og Besøget medfører en tydelig Kraftanstrengelse, som ikke spores

Tabel 21. Humlebiarternes
Arbejdshastighed ved Bestøvning af Rødkløver.
Arbejdere (♀♀).

Humblebiart	Tunge- længde i mm	Antal			Samlet Besøgs- tid i Mi- nutter	Antal Blom- ster- besøg pr. Minut, Gns.
		Indi- vider	Blom- ster- besøg i alt	besøgte Hoveder pr. 1000 Blom- ster- besøg		
<i>Apis mellifica</i>	5.9	13	452	410	39.8	12
<i>Bombus terrestris</i>	6.8	20	1112	250	61.1	18
» <i>pratorum</i>	6.8	7	291	255	32.9	9
» <i>hypnorum</i>	7.2	4	210	281	13.1	17
» <i>sylvarum</i>	7.8	8	326	188	12.5	29
» <i>runderarius</i>	8.0	18	823	157	34.5	27
» <i>agrorum</i> var.	8.0	20	1091	172	41.6	27
» <i>lapidarius</i>	8.1	19	975	195	49.7	24
» <i>equestris</i>	8.3	29	1142	207	37.8	33
» <i>muscorum</i>	8.4	20	806	181	32.8	26
» <i>distinguendus</i>	8.8	20	1147	157	37.6	31
» <i>hortorum</i>	11.1	40	2077	163	62.5	35

hos de første. Naar en Blomst er gjort færdig, flyttes til den næste, i Reglen den nærmeste i samme Blomsterkrans o. s. fr. Uagtet et Kløverhoved kan indeholde 40—50—60 Blomster eller endnu flere, der er udsprungne og altsaa tjenlige til Besøg, er det meget sjældent, at en samlende Humlebi besøger saa mange i samme Hoved. Dette skyldes formentlig, at der ofte i en Del af Blomsterne har været Besøg, saaledes at Honningen er taget. Naar en Humlebi 2—3 Gange i Træk har dypet ned i saadanne Blomster, søger den et nyt Hoved, og gentager det samme sig her, bliver den mere og mere ilter i sine Bevægelser og flyver tilsyneladende stærkt irriteret fra Hoved til Hoved, ofte kun besøgende een Blomst i hvert. Finder den endelig et godt Hoved, gaar den regelmæssigt fra Blomst til Blomst og afsøger et stort Antal — dog sjældent over 20—30 Stykker.

Ved denne Fremgangsmaade faar to Faktorer i Virkeligheden Betydning for, hvor mange Blomster en Bi formaar at afsøge i en given Tid, nemlig:

1. Tiden, der medgaar til Flyvningen fra Hoved til Hoved, og
2. Tiden, der medgaar til Afsøgning af den enkelte Blomst.

Hvad 1. angaar maa det efter ovenstaaende Beskrivelse antages, at et mere eller mindre hyppigt Skifte fra Hoved til Hoved

ikke skyldes en særlig Ejendommelighed hos Individerne, men at det i alt væsentlig maa sættes i Relation til Blomsternes Honningrigdom. Det skal senere vises, at korttungede Arters Individer skifter hyppigere end langtungede Arters. Men denne Erkendelse rækker ikke ved det betimelige i, ved en Undersøgelse af, om der er Forskel paa Individernes og Arternes Arbejdshastighed, at borteliminere Virkningen af den Tilfældighed, der ikke har noget med det enkelte Individ at gøre. Mine Undersøgelser indskrænker sig derfor til en Maaling af Tiden, der medgaar til Afsøgning af den enkelte Blomst, eller med andre Ord, hvor mange Blomsterbesøg Individet gør i Tidsenheden, efter at den er faldet til Ro paa et Hoved og regelmæssigt afsøger Blomst efter Blomst. Gangen i Undersøgelsen bliver da den, at et Stoppeur sluttet, naar det udsøgte Individ sætter sig paa et Hoved og dypper ned i den første Blomst, og afbrydes, naar den sidste Blomst er besøgt og Hovedet forlades. Samtidig optælles Antallet af Blomsterbesøg. Afbrydelsen vedvarer til et nyt Hoved tages under Behandling, hvorpaa Uret igen sluttet, og Optællingen fortsættes. Reglen har været, at samme Individ er fulgt, til det har foretaget ca. 50 Besøg. Samtidig er der talt, hvor mange Gange der under disse Besøg er flyttet fra Hoved til Hoved.

Af Tabel 21, Side 277, fremgaar Resultatet af Maalingerne, der udelukkende er foretaget med Arbejdere. Til Eksempel *Bombus terrestris*: 20 Individets Arbejdshastighed er undersøgt. Tilsammen har de gjort 1112 Blomsterbesøg, der har varet 61 Minutter. Gennemsnitlig har en *terrestris*-Arbejder foretaget 18 Besøg pr. Minut. 1000 Blomsterbesøg har været fordelt paa 250 Kløverhoveder, d. v. s, gennemsnitlig er der besøgt 4 Blomster pr. Hoved¹⁾. *Bombus hortorum* har taget 35 Blomster i Minuttet altsaa ca. dobbelt saa mange som *B. terrestris*. 1000 Blomsterbesøg har været fordelt paa 163 Kløverhoveder. Tallene viser en Tendens i Retning af, at de korttungede Arter hyppigere flytter fra Hoved til Hoved end de langtungede; men Variationen inden for Humlebiarterne er dog saa uregelmæssig, at Tallene absolut ikke maa tages bogstaveligt, men kun bruges som Udtryk for en Tendens. Særlig udpræget bliver dette med Honningbien, der gennemsnitligt kun

¹⁾ Se Fodnoten Side 284.

har besøgt 2--3 Blomster i samme Hoved, et Forhold, der stemmer godt med praktiserende Frøavlernes Erfaring.

Betragtes Arternes gennemsnitlige Arbejdshastighed, er der tydelige Tegn paa, at denne stiger med stigende Tungelængde, et Forhold, som man i øvrigt maatte vente. Men skøn Regelmæssighed i denne Henseende viser Tallene dog ikke, og man fristes til at spørge, hvor megen Værdi disse Gennemsnitstal kan tillægges. Der kan ikke være Tvivl om, at de korttungede Arter (*B. terrestris*, *B. pratorum* og *B. hypnorum*) arbejder betydelig langsommere end de øvrige. Men er Forskellen paa to Besøg fra *B. sylvarum* til *B. ruderarius* ikke behæftet med saa stor Usikkerhed, at den ikke kan bruges til at betegne *sylvarum* som en hurtigere Bestøver end *ruderarius*? Utvivlsomt jo! Inden for samme Art er Forskellen paa de enkelte Individets Arbejdshastighed langt større end Forskellen paa Arternes Gennemsnit. Jeg tør derfor ikke give Arterne en Værdifaktor, der staar i ligefremt Forhold til de fundne Gennemsnitstal, men skal paa Grundlag af disse indskrænke mig til at sige: I Henseende til Arbejdshastighed falder Humlebiarterne i to Grupper, nemlig:

1. De korttungede Humlebiarter, der foretager ca. 15 Blomsterbesøg i Minuttet, og

2. De langtungede Arter, der foretager ca. 25 Besøg pr. Minut.

Den gennemsnitlige Besøgskapacitet for de 8 langtungede Arter er ganske vist 29 Besøg pr. Minut; men herfra skal trækkes den Tid, der medgaar til at flyve fra Hoved til Hoved, hvorefter 25 Blomsterbesøg pr. Minut skønnes at være det Tal, der i Praksis kan gælde for disse. I øvrigt er jeg ikke i Tvivl om, at der inden for disse 8 Arter virkelig er en kendelig Forskel paa Arbejdshastigheden saaledes, at de hurtigste ligger omkring 30, og de langsomste omkring 20 Blomsterbesøg pr. Minut. Ja, selv inden for Arten *hortorum*, synes der at være Forskel paa Stamformens og *ruderatus*-Varietets Kapacitet, idet den førstes Gennemsnit laa paa 32 og den sidstes paa 38 Blomsterbesøg pr. Minut. Men vil man med Sikkerhed have Forskellen for disse Arter frem, maa Materialet være betydelig større end dette, og det maa tilvejebringes under fuldstændig ensartede ydre Betingelser, som Temperatur- og Vindforhold, Kløverstamme, Tidspunkt o. s. v.

Dette til Trods er det af Interesse, at man med Sikkerhed tør regne med en væsentlig Forskel fra de korttungeede til de langtungeede Arter. Efter de anførte Talstørrelser skal der 167 Individuer af de første til at præstere samme Arbejde som 100 af de sidste.

Endvidere faar man at vide, hvad Honningbieren formaar at udrette, sammenlignet med Humlebierne. Regnes der med, at den gør 10 Blomsterbesøg i Minuttet, hvad der maaske er noget for højt, skal der 250 Individuer til at erstatte 100 langtungeede Humlebier.

Paa Grundlag af disse Oplysninger om Humle- og Honningbiers Arbejdshastighed synes det nødvendigt ved Beregning af en blandet Bestands Arbejdspræstation at tage Hensyn hertil. En Honningbi, en Jordhumle og en Havehumle kan ikke tillægges samme Værdi, men maa sættes i Værdi i Forholdet: 1:1.5:2.5. Denne Omstændighed gør det ønskeligt at have en fast Værdimaaler. Til dette Brug foreslaar jeg indført Begrebet: *En Minutbi*.

Ved en *Minutbi* forstaas en Bi, der foretager 30 Blomsterbestøvninger pr. Minut i Rødkløver.

Naar der som Standardmaal vælges 30 Besøg pr. Minut, uagtet 25 antages at være Gennemsnittet for de langtungeede Humlebiarbejdere, skyldes det flere Aarsager, nemlig: 1. De hurtigste Arters Arbejdere skønnes at ligge omkring Tallet 30, 2. Flertallet af Dronninger ligger her omkring og 3. *Lindhard* har oprindeligt regnet med dette Gennemsnit.

I denne Forbindelse skal det pointeres, at *Lindhards* Antagelse af, at Humlebier uanset Art i Gennemsnit gør 30 Besøg pr. Minut, naturligvis ikke efter Redegørelsen i det foregaaende kan accepteres som almindeligt gældende. Derimod har Tallet utvivlsomt været meget nær det rigtige i det Tilfælde, som *Lindhard* havde at gaa ud fra, nemlig en given Bestand af Humlebier paa Tystofte Forsøgsstation. Denne Bestand var karakteristisk ved en talrig Repræsentation af Dronninger og ved, at Arbejderne væsentligst tilhørte hurtigt arbejdende, langtungeede Arter.

Efter Optælling af en Kløvermarks Bestand af blomster-søgende Bier, og efter Individernes Fordeling paa Arter eller i Grupper, er det nu muligt, ved en Omregning til Minutbier, at bedømme, hvilken Rolle de forskellige Grupper spiller, ligesom

det er muligt at sammenligne den absolutte Bestand i forskellige Marker. Hosstaaende Oversigt viser de Faktorer, der i det følgende Afsnit benyttes til Omregningen.

Værdi-Gruppe	Blomsterbestøvninger pr. Minut	Faktor
I. Alle Humlebidronninger	30	1
II. Langtungede Humlebi-Arbejdere	25	0.83
<i>(Bombus sylvarum, B. ruderarius, B. agrorum var., B. lapidarius, B. equestris, B. muscorum, B. distinguendus og B. hortorum).</i>		
III. Korttungede Humlebi-Arbejdere	15	0.5
<i>(Bombus terrestris, B. pratorum og B. hypnorum).</i>		
IV. Honningbien (<i>Apis</i>)	10	0.33
V. Alle Honningrøvere	0	0

Ved Optælling vil man vel altid have en større eller mindre Mængde Individer, som det af forskellige Grunde ikke har været muligt at artsbestemme. De kan mest passende rangeres ind i den Gruppe, der i paagældende Mark har været dominerende.

6. Humlebiernes Betydning for Rødkløverfrøavl.

Vil man nu ud fra en Frøavlens Synspunkt gøre op, hvad Humlebieerne betyder for Avl af Rødkløverfrø, er det efter Undersøgelserne i de foregaaende Afsnit klart, at 3 Faktorer faar Indflydelse paa Resultatet:

1. Antallet af Humlebieer,
2. Disses Arbejdsmetode (Røveri eller Bestøvning) og
3. Bestøvende Humlebiers Arbejdshastighed.

Da det ikke alene er den Del af Avlen, der er Resultatet af Humlebiers Medvirken, men Avlen som Helhed, der interesserer, nødes vi stadig til at tage andre Bestøvere — her Honningbieerne — med.

Fordeles Totalmængden af Individer, der er noteret i Tabellerne 15—18, i Grupper efter deres Værdi, og multipliceres dette absolutte Tal med den Faktor, der karakteriserer Gruppen (se ovenfor), faas følgende:

Værdi-Gruppe	Maglehøjgaard:		Elmely:		Hegnet:		Dybkærsgaard:	
	Indi- vider i alt	Minut- bier	Indi- vider i alt	Minut- bier	Indi- vider i alt	Minut- bier	Indi- vider i alt	Minut- bier
I	156	156	63	63	23	23	13	13
II	559	464	1577	1309	588	487	627	520
III	107	54	167	84	254	127	448	224
IV	339	112	116	38	4469	1475	3598	1187
V	122	0	915	0	167	0	215	0
Sum Minutbier..		786		1494		2112		1944

Den virkelig observerede Mængde af Humle- og Honningbier, omsat til Minutbier, har i de 4 Markers Analyseflader (à 1000 m²) altsaa været henholdsvis:

Maglehøjgaard	Elmely	Hegnet	Dybkærsgaard
786,	1494,	2112	og 1944

Heraf udgør Humlebierne henholdsvis:

674,	1456,	637	og 757
------	-------	-----	--------

eller i Procent af samtlige Minutbier:

86,	97,	30	og 39.
-----	-----	----	--------

I den tidlige Rødkløver (Maglehøjgaard og Elmely) er 86 og 97 pCt. af samtlige Bestøvninger foretaget af Humlebier, i den sildige Rødkløver (Hegnet og Dybkærsgaard) er kun 30 og 39 pCt. foretaget af disse. Hvis dette gælder almindeligt, spiller Humlebierne relativt set en langt større Rolle for Bestøvningen af tidlig Rødkløver end for Bestøvningen af sildig Rødkløver. Væsentligere end at have Rede paa dette relative Forhold over for de to Kløverformer er det at vide Besked med det absolutte Forhold.

Uden videre er det klart, at Honningbier absolut set kun spiller en afgørende Rolle for Bestøvningen af sildig Kløver. Pr. ha pr. Dag udgør de, omregnet til Minutbier:

36,	10,	702	og 565,
-----	-----	-----	---------

hvad der vil sige, at de er mange Gange (25—30 Gange) talrigere i sildig end i tidlig Rødkløver.

Foretages en tilsvarende Opgørelse for Humlebieerne, faas:
Humblebier, omregnet til Minutbier, pr. ha pr. Dag:

Maglehøjgaard	Elmely	Hegnet	Dybkærsgaard
218,	394,	304	og 361.

I Sildigkløveren er Humlebieerne altsaa næsten lige stærkt repræsenteret (304 og 361 Minutbier pr. ha pr. Dag). I Tidligkløveren er de næsten dobbelt saa talrige paa Elmely (394) som paa Maglehøjgaard (218). Men der er næppe noget, der tyder paa, at Humlebieerne hellere søger sildig Rødkløver paa Bekostning af tidlig Rødkløver, som Tilfældet er med Honningbieerne.

Summen af Humlebier og Honningbier, omregnet til Minutbier, pr. ha pr. Dag er:

254,	404.	1006	og 926.
------	------	------	---------

Regnes der med, at 250 Minutbier pr. ha pr. Dag er i Stand til at udføre et Antal Blomsterbestøvninger, der medfører Udvikling af 10 kg Frø pr. ha pr. Dag¹⁾, skulde ovennævnte samlede Bestand af Bier i de 4 Marker være i Stand til at præstere henholdsvis:

ca. 10,	ca. 16,	ca. 40	og ca. 37
---------	---------	--------	-----------

kg Frø pr. ha pr. Dag.

Naar disse Tal sammenlignes med, hvad der virkelig er avlet, nemlig:

(ca. 200) ²⁾ ,	470,	394	og 386
---------------------------	------	-----	--------

kg Frø pr. ha, kommer man til det Resultat, at dette Frøudbytte naas efter Blomstring i henholdsvis

(ca. 20),	ca. 29,	ca. 10	og ca. 10
-----------	---------	--------	-----------

Dage, eller med andre Ord, i en meget kortere Tid, end Markerne faktisk har blomstret.

Denne Uoverensstemmelse er forklarlig, idet hele Blomstrings-tiden ikke i lige høj Grad har Betydning for Frøudbyttet. Hvad der bestøves og befrugtes paa et meget tidligt Tidspunkt i

¹⁾ Se: E. Lindhard: Om Rødkløverens Bestøvning og de Humlebiarter, som herved er virksomme. (Tidsskrift f. Planteavl, 18. Bind, 1911, Side 725).

²⁾ Se Fodnoten Side 251.

Forhold til Blomstringens Kulmination, vil paa mange Maader være udsat for at gaa tabt (Frøspild, Spiring o. s. v.), og hvad der bestøves i Blomstringens sidste Dage, afskæres ofte fra fuld Udvikling. Ligeledes maa man være klar over, at Rødkløverens Blomstring strækker sig gennem en lang Periode, i hvilken Vejrforholdene paa adskillige Dage er af en saadan Beskaffenhed, at der slet ikke finder Besøg af Insekter Sted. Endelig kan der henvises til, at den ovennævnte Produktion af 10 kg Frø pr. ha pr. Dag for 250 Minutbier kun maa opfattes saaledes, at 250 Minutbier pr. ha pr. Dag præsterer et Arbejde, der medfører Bestøvning af et Antal Blomster, hvis videre Udvikling giver 10 kg Frø. Hvis den videre Udvikling af en eller anden Grund standses, eller hvis en Del af de besøgte Blomster i Forvejen er bestøvet, bliver Resultatet naturligvis en hertil svarende mindre Frømængde¹⁾.

Efter dette spørger man uvilkaarligt, om der er Blomster nok, til at Frøudbyttet kunde komme højere op. Ved Analyse af 279 Kløverhoveder fra de 4 Marker med i alt 33 116 Blomster var 7 419 af disse frøsatte eller i alt 22.4 pCt. Der er med andre Ord Mulighed for, at Frøudbyttet med den paagældende Blomstermængde kunde blive mere end 4 Gange saa stort, som det faktisk høstede.

Selv om det i Praksis ikke er muligt at naa et saadant Frøudbytte, og selv om det faktiske Frøudbytte paa Elmely, Hegnet og Dybkærsgaard er meget tilfredsstillende, er det dog ikke urimeligt at stille efter endnu højere Udbytte. Men det maa i de foreliggende Tilfælde antages, at Grænsen er sat af Mængden af bestøvende Humle- og Honningbier, og at en Forøgelse af denne Mængde vilde give endnu bedre Resultater.

¹⁾ Ogsaa det Forhold, at Rødkløveren er selvsteril, kan medvirke til, at Frøsætningen bliver mindre, end Mængden af bestøvende Insekter lader formode. Hvis en Bi, efter at have besøgt en Naboplantes Blomster, ud i et Træk bestøver f. Eks. 20 Blomster i samme Kløverhoved paa en ny Plante, er det givet, at Befrugtning af alle 20 Blomster kun kan finde Sted, saafremt der til dem alle overføres Pollen fra den foregaaende Plante. Man gaar ud fra, at Bien har rigeligt med fremmed Pollen til Blomst Nr. 1, mindre til Nr. 2, endnu mindre til Nr. 3 o. s. fr., samtidig med, at Mængden af Støv fra samme Plantes Blomster tiltager, Støv, der kun faar Betydning, naar Bien flytter over paa en ny Plante. Hvis Forholdet nu er det, at Bien efter at have besøgt de 10 første Blomster ikke har mere af den fremmede Plantes Støv paa sig, vil de næste 10 Blomster ikke blive befrugtet, og dens Besøg herpaa er — set fra Frøavlerens Synspunkt — uden Nytte. Hvorledes Forholdet virkeligt er, vides ikke; men en Undersøgelse heraf vilde være af Interesse.

7. Humlebierne som Skadedyr.

Det er almindeligt at karakterisere honningrøvende Humlebier som skadelige for Rødkløverfrøavl. Det drejer sig især om *Bombus terrestris*, der i Reglen kun opfattes som Skadedyr. Efter det i det foregaaende meddelte maa denne Opfattelse revideres til, at Arten med et meget stort Tal af sine Individer kan være og er nyttig. En anden Del af Individerne røver Honningen paa Rødkløveren ved at bide Hul paa Kronrøret. Disse er i det mindste værdiløse for Frøavl. Men et andet Spørgsmaal er dog, om de derfor er direkte skadelige. Herfor haves der næppe noget Bevis.

Hvis honningrøvende Humlebier skal indrulleres blandt Landbrugets Skadedyr maa det forlanges, at en stukket Rødkløverblomst lider saa megen Overlast ved Behandlingen, at den ikke kan give Frø, eller i det mindste sjældnere giver det, end en ikke stukket Blomst. Det er nemlig meget vel muligt, at en stukket Blomst bagefter kan besøges af en bestøvende Humle- eller Honningbi. Meget tyder paa, at støvsamlende Honningbier netop ynder at ty til Blomster, der har været udsat for Molest. Paa disse kan Kronrøret ofte presses harmonikaagtigt sammen, hvorved det bliver lettere for et kortsnablet Individ at naa ned til Blomsterkalkens Bund. Men om den derved foretagne Bestøvning medfører Befrugtning, ved jeg ikke.

Det er sandsynligt, at en stukket Blomst visner hurtigere ned, end en ikke stukket. Jo hurtigere en Nedvisning finder Sted — det forudsættes, at den ikke finder Sted paa Grund af indtraadt Befrugtning — desto ringere bliver Sandsynligheden for, at der opnaas Bestøvning og Befrugtning. Dette Forhold kan muligvis berettigede til at stemple honningrøvende Humlebier som Skadedyr; men selve det Forhold, at en nektarsøgende Humlebi ikke foretager Bestøvning, kan naturligvis ikke afgive Kriterium for at kalde den skadelig.

Oversigt.

1. I det nordøstlige Sjælland er følgende Humlebiarter iagttaget: *Bombus hortorum* (herunder baade Stamformen og Varieteten *runderatus*), *B. subterraneus*, *B. distinguendus*, *B. agrorum* (Varieteterne *minorum* og *tricuspis*, men ikke Stamformen), *B. muscorum*, *B. ruderarius*, *B. sylvarum*, *B. equestris*, *B. lapidarius*, *B. pratorum*, *B. hypnorum*, *B. soroeensis* (herunder Stamformen og Varieteterne *proteus* og *sepulchralis*) og *B. terrestris* (Stamformen og Varieteterne *lucorum* og *cryptarum*).

2. Ved Undersøgelse af Humlebibestanden paa 47 Lokalteter i det nordøstlige Sjælland fandtes *Bombus agrorum* var. paa alle 47 Lokalteter, *B. hortorum* og *terrestris* fandtes paa $\frac{4}{5}$ af Lokalteterne, og *B. distinguendus*, *B. ruderarius*, *B. lapidarius* og *B. pratorum* paa ca. Halvdelen af Lokalteterne. De øvrige Arter var mindre hyppige — *B. subterraneus* og *B. soroeensis* endog meget sjældne.

Der er stor Forskel paa Arternes Talrigbed paa Individder. *Bombus agrorum* var. udgør noget over $\frac{1}{3}$ af samtlige observerede Humler, *B. terrestris* noget over $\frac{1}{5}$ og *B. hortorum* ca. $\frac{1}{8}$. Tilsammen udgør disse 3 Arter ca. $\frac{3}{4}$ af Bestanden i det nordøstlige Sjælland.

3. Humlebieerne søger deres Næring, Nektar og Blomstestøv, paa mange, vidt forskellige Planter. Rødkløveren, *Trifolium pratense*, er sikkert den Plante, der leverer det største Kontingent til Humlernes Husholdning; men Rødkløveren begynder først at blomstre et Stykke Tid efter, at Humlerne er kommet frem af Vinterdvalen, og indtil dette Tidspunkt er Humlerne henvist til andre Planter. De hyppigst forekommende og bedst egnede Trækplanter i dette Tidsrum er Hvid Tvetand (*Lamium album*), Eng-Nellikerod (*Geum rivale*) og Stikkelsbær (*Ribes grossularia*). Sjældnere forekommende, men ogsaa meget yndede er Læge-Oksetunge (*Anchusa officinalis*), Ru Kulsukker (*Symphytum asperum*), Gærde-Vikke (*Vicia sepium*) og Skov-Galtetand (*Stachys silvaticus*).

Hvid Tvetand er den mest yndede af alle disse. En Opskning af denne Plante overalt paa udyrkede Steder i og omkring de Landsbyer, hvor den eller andre velegnede Humlebiplanter er sparsomt til Stede, vilde sikkert kunde medføre en Forøgelse af Humlebmængden.

4. Humlebidronningerne søger efter Redeplads paa maa og faa. De søger et Sted, der er udformet eller kan udformes paa en saadan Maade, at Reden kan placeres deri. Om dette Sted da er beliggende paa flad Jord, bevokset eller ubevokset, paa Jordvold, Grøftkant, i Stendige, Grusgrav el. lign. synes at være uden Forskel for Humlebidronningen.

5. Til Trods for den stærke Opdyrkning af Landet menes der i Almindelighed at være tilstrækkeligt med velegnede Bopladser for Humlebieerne. Ved den periodiske Bearbejdelse af den dyrkede Jord tilintetgøres imidlertid en Del af de etablerede Bosteder. Muligvis tilintetgøres ogsaa en Del unge Dronninger under Vinterdvalen ved Bearbejdning af Jorden.

6. I Danmark er Humlebieer og Honningbieer de eneste Insekter, der spiller en væsentlig Rolle ved Rødkløverens Bestøvning.

Blandt Humlebieerne er det især Arbejderne, der er talrige, og deres Antal stiger stærkt gennem Kløverens Blomstrings-tid. Samtidig aftager Antallet af Humlebidronninger.

Humlebieerne har lige saa gerne søgt tidlig Rødkløver som sildig Rødkløver. Med Honningbieerne er det ganske anderledes. De var faatalligt til Stede paa Tidligkløver, men meget talrige paa Sildigkløver — endog talrigere end Humlebieerne (se Punkt: 8).

7. Humle- og Honningbiernes Værdi som Bestøvere af Rødkløver staar ikke i ligefremt Forhold til Individ-Talrigheden. Der maa tages Hensyn til det enkelte Individts Arbejds metode og Arbejdshastighed.

Af Arbejds metoder er der to: Honningen røves gennem et Hul i Siden af Kronrøret, eller den søges ad normal Vej. Kun i sidste Fald bestøves Blomsten. Honningrøvere er ganske værdiløse for Avlen af Rødkløverfrø. De kan derimod næppe betegnes som Skadedyr.

De Bier, der søger Honning ad normal Vej og altsaa foretager Bestøvning, har en vidt forskellig Værdi, idet der er Forskel paa den Hastighed, hvormed de arbejder. Der er positiv Korrelation mellem Arbejdshastigheden og Biernes Tungelængde.

Tungelængden er en Artskarakter. Det er fortrinsvis de korttungede Arter, der optræder som Honningrøvere; foretager de Blomsterbesøg paa reglementeret Vis, arbejder de langsommere end de langtungede Arter.

Det Forhold, at der er Forskel paa Arbejdsmetode og Arbejdshastighed, gør det ønskeligt at have en Maaleenhed, i hvilken det enkelte Individ's Arbejdspræstation kan udtrykkes. Til dette Brug foreslaas indført Begrebet en Minutbi. Ved en Minutbi forstaas en Bi, der foretager 30 Blomsterbestøvninger pr. Minut i Rødkløver.

Ved Omregning af en Kløvermarks Bestand af Humle- og Honningbier til Minutbier faar man Oplysning om en saadan Bestands virkelige Værdi for Blomsterbestøvningen ligesom man faar Oplysning om, hvilken Rolle Honningbier eller en given Humlebiart spiller i Forhold til andre Arter.

8. Ved Undersøgelse af Bestøvningsforholdene i 4 Frømarker i Reerslev Sogn viste det sig, at ca. 90 pCt. af samtlige Bestøvninger i tidlig Rødkløver blev foretaget af Humlebier og kun ca. 10 pCt. af Honningbier. I sildig Rødkløver blev kun 30—40 pCt. af Bestøvningerne foretaget af Humlebier, medens 60—70 pCt. foretoges af Honningbier. Humlebieerne spiller altsaa en langt større Rolle for Bestøvningen af tidlig Rødkløver end for Bestøvningen af sildig Rødkløver.

9. Jordhumlen (*Bombus terrestris*) regnes i Almindelighed at være skadelig eller i det mindste værdiløs for Avlen af Rødkløverfrø, idet det er en udbredt Opfattelse, at den altid røver Honning. Denne Opfattelse er ikke rigtig. I de 4 Frømarker har henholdsvis 35, 15, 58 og 67 pCt. af samtlige Jordhumle-Individer foretaget Bestøvning. Det viser sig, at Procenten af bestøvende Jordhumler er i Aftagende Sommeren igennem. Sent paa Eftersommeren foretager næsten alle Individerne Honningrøveri.

10. De observerede Honningbier har praktisk taget alle foretaget Bestøvning. Først i Rødkløverblomstringens allersidste Dage stjal en Del Individer Honning gennem Huller, der antagelig er bidt af Jordhumlens Arbejdere.

Summary.

Investigations on the Humble-bee (*Bombus* Latr.), its distribution, feeding-plants and importance in pollination of red clover (*Trifolium pratense* L.).

1. The following species of humble-bee were observed in northeastern Zealand: *Bombus hortorum* (primitive form and *ruderalis* var.); *B. subterraneus*, *B. distinguendus*, *B. agrorum* (minorum and *tricusps* var. but no primitive form), *B. muscorum*, *B. ruderarius*, *B. sylvarum*, *B. equestris*, *B. lapidarius*, *B. pratorum*, *B. hypnorum*, *B. sorooensis* (primitive form and *proteus* and *sepulchralis* var.) and *B. terrestris* (primitive form and *lucorum* and *cryptarum* var.).

2. *Bombus pratorum* and *B. sorooensis proteus* var. resemble each other so greatly that they are hardly to be distinguished unless the bees are caught. As that was too difficult for the present investigations the two species are grouped together as *B. pratorum* $\frac{9}{10}$ s. v. p. (and, or *sorooensis* var. *proteus*).

3. In the investigations on the distribution of the humble-bee the points of special interest to be observed are:

- a. The distribution of the varieties in a given locality.
- b. The number of individuals of the variety in question found.

The botanist, C. Raunkiær's, method for determining the distribution of species in a plant society has been applied in principle to the investigations on the distribution of the humble-bee in northeastern Zealand.

47 localities were investigated. *Bombus agrorum* var. was found in every locality. This may be expressed by saying that the frequency figure of the variety is 47, the frequency percentage 100. *B. hortorum* and *B. terrestris* were found in $\frac{4}{5}$ of the localities (frequency percentages 79 and 81 respectively (see Table 11). *B. distinguendus*, *B. ruderarius*, *B. lapidarius* and *B. pratorum* were found in about $\frac{1}{2}$ of the localities. The other species were less frequent, *B. subterraneus* and *B. sorooensis* very rare.

There is a great difference in the abundance of the species, i. e. the number of individuals found. *Bombus agrorum* var. comprises slightly more than $\frac{1}{3}$ of all the humble-bees observed, *B. terrestris* slightly more than $\frac{1}{5}$ and *B. hortorum* about $\frac{1}{8}$. Taken together the individuals of these 3 species comprise about $\frac{3}{4}$ of all the bees of northeastern Zealand.

4. Humble-bees seek their food, nectar and pollen of flowers, in many very different plants. Red clover, *Trifolium pratense*, is no doubt the plant which contributes most to the store of the humble-bee. However red clover comes into flower some time after the bees have awakened from their winter torpor and until then the bees must seek other plants. The most common and the best adapted drawing-

plants during this period are dead-nettle (*Lamium album*), *Geum rivale* and gooseberry (*Ribes grossularia*). More rare but prized is alkanet (*Anchusa officinalis*), hairy bruise-wort (*Symphylum asperum*), vetch (*Vicia sepium*) and wood woundwort (*Stachys silvaticus*).

Dead nettle (*Lamium album*), is most prized by bees of all plants. If *Lamium album* is grown in any uncultivated space in, or around villages and hamlets where the plants which bees love are scarce, an increase in the number of humble bees will be probable.

5. The queen bees of the humble bees seek a nesting place haphazard. They seek a place which is, or can be so shaped that a nest can be made in it. Whether this place is located on level ground, with, or without a vegetation cover, or on a mound, at the edge of a ditch, in a stone wall or a gravel pit seems to be a matter of indifference to the queen bee.

6. In spite of the intensive cultivation of the country-side there still seem to be sufficient localities well-adapted to the nests of the humble-bees. However under recurrent cultivation of the arable soil some of the established bee colonies are destroyed. It is also possible that a number of the young queens are killed during their winter torpor by the same processes of cultivation.

7. In Denmark humble-bees and honey bees are the only insects which play an important part in the pollination of red clover.

Among humble-bees the workers are the most numerous class, and their numbers increase during the blossom season of the clover. At the same time the number of the humble-bee queens decreases.

Humble-bees seek early red clover just as eagerly as late red clover. With honey bees the case is quite different. Very few individuals were found on early red clover, but very many on late red clover, — the numbers were even greater than of the humble-bees (See 11).

8. The tongue length of the humble-bees is a mark of species. *Bombus hortorum* is very long-tongued. The average length of the tongues of 64 *hortorum* queens was 16.6 mm. For 20 *terrestris* queens the corresponding figure was 10.2 mm. The figures for other varieties lie somewhere between these two.

The tongues of the workers of the humble-bees is much shorter than of the queens of the same species. 70 *terrestris* workers (brother and sister individuals) had an average tongue length which was 67 % of the average tongue length of 46 queen sisters from the same colony.

9. The respective value of humble and honey bees as pollinators of red clover is not directly proportional to the numbers of individuals. The method and speed of the work of the individuals must be taken into account.

There are two methods of work. The honey is raped through a hole in the side of the corollary tube, or it is sucked in the normal fashion. Only in the latter case is the flower pollinized. Honey rapers are worthless in the cultivation of red clover seed. However they can hardly be accounted pernicious insects.

The bees which seek honey in the normal fashion and pollinize the plant differ greatly in value due to the difference in the speed with which they work. There is a positive correlation between the rate of speed and the length of bee tongue.

As a rule the short tongued species rape the honey; if they visit the flowers in the normal fashion they work more slowly than the long tongued species.

Because there is a difference both in method and speed of work, it is desirable to find a unit of measure to express the work accomplished by each individual. We suggest using a "minute bee" as standard unit. By minute bee we mean a bee which can pollinize 30 red clover flowers per minute.

By computing a clover field's stock of humble and honey bees as minute bees we obtain figures to express the value of the stock for flower pollination, as well as information on the importance of the part played by humble-bees or a definite humble bee species in relation to other species.

10. Humble-bees and honey bees are divided into 5 groups according to their method and speed of work.

Group No.	Flowers pollinized per minute
I All humble-bee queens	30
II Long-tongued humble-bee workers	25
III Short tongued humble-bee workers	15
IV Honey bees.....	10
V All honey rapers	0

11. On examining the pollination conditions in 4 seed fields in Reerslev Parish, it was found that about 90 % of the total pollination of early red clover was made by humble-bees and only 10 % by honey bees. 30—40 % of the pollination of late red clover was due to humble-bees and 60—70 % to honey bees. Humble-bees play a more important part in the pollination of early red clover than of late red clover.

12. The ground humble-bee, *Bombus terrestris*, is usually considered pernicious, or at any rate of no value in the cultivation of red clover seed, for it is commonly believed that that particular humble-bee species always rapes honey. This belief is incorrect. In the 4 seed fields investigated, 35, 15, 58 and 67 % of the total ground humble-bee individuals pollinized the flowers. It was observed that the percentage of pollenizing ground humble-bees de-

creases as the season advances. Late in the summer nearly all the bees are honey rapers.

13. Practically all the honey bees observed were pollinators. Only at the very close of the blossoming season of red clover did several honey bees steal honey through holes presumably bitten by the workers of the ground humble-bees.

Litteraturfortegnelse.

1. *Andersen, A. P.*: Biavlens Betydning for Landbruget. (Vort Landbrug, Nr. 35, 1931).
2. *Armstrong, J. B.*: Fertilization of Red Clover in New Zealand. (N. Z. Journal of Science, Vol. I, 1883).
3. *Bergsøe, V.*: Fra Mark og Skov, I og II, København 1915.
4. *Bornebusch C. H.*: The Fauna of Forest Soil. (Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, Bd. 11, 1930).
5. Danmarks Fauna. *Lavrids Jørgensen*: Bier. København 1921.
6. *Darwin, Ch.*: Origin of Species. London. 1875.
7. *Darwin, Ch.*: Kreuz- und Selbstbefruchtung. London. 1899.
8. *Dorph-Petersen, K.*: Græs- og Kløverfrøavl i Danmark 1907—1913. (Tidsskr. f. Planteavl, Bd. 21, 1914).
9. *Drewsen, C.* og *J. Schiødt*: Fortegnelse over de danske Arter af Slægterne *Bombus* og *Psitgrus*. København. 1838.
10. *Erhard-Frederiksen, V.*: Vejledning i Frøavl. Odense. 1919.
11. *Ferdinandson, C.*: Undersøgelser over danske Ukrudsformationer paa Mineraljorder. (Tidsskr. f. Planteavl, Bd. 25, 1918).
12. *Frandsen H. N.*: Undersøgelser over Bestøvnings- og Befrugtningsforhold hos nogle Græs- og Bælglplanter. (Tidsskr. f. Planteavl, Bd. 23, 1916).
13. *Frandsen, H. N.*: Referat af fremmed Litteratur. (Tidsskr. f. Planteavl, Bd. 32, 1926).
14. *Frison, Th. H.*: The Fertilization and Hibernation of Queen Humble-Bees under controlled Condition. (Jl. of Ec. Ent., Vol. 20, 1927).
15. *Grabner, E.*: Die Befruchtungsverhältnisse beim Rotklee. (Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung, Bd. IV, 1916).
16. *Hoffer, E.*: Die Hummeln Steiermarks, I og II, Graz. 1882 og 1883.
17. *Hopkins, I.*: Forty-two years of Bee-Keeping in New Zealand: 1874—1916. Auckland, 1916.
18. *Høeg, O.*: Pollen on Humble-Bees on Nowaya Zemlya. (Report of the Scientific Results of the Norwegian Exp. to Nowaya Zemlya 1921. II. Oslo, 1928).
19. *Jensen, E.*: Om vore Rodfrugtformers Befrugtningsforhold. (Den Kgl. Vetr.- og Landbohøjskole, Aarsskrift 1921).
20. *Jørgensen, C. O.*: Om Bestøvnings- og Befrugtningsforhold hos nogle Græsmarksbælglplanter. (Ibid. 1921).
21. *Jørgensen, N.*: Frøavl. Odense. 1924.

22. Koefoed, C. A.: Biracer og Kløverfrø. (Tidsskr. f. Planteavl, Bd. 34, 1928).
23. Knuth, P.: Handbuch der Blütenbiologie, I og II, Leipzig, 1898 og 1899.
24. Lie-Petersen, O. J.: Bidrag til Kundskaben om Vestlandets *Bombus*- og *Psithyrus*-arter. (Bergens Mus. Aarbog, III, 1900).
25. Lindhard, E.: Om Rødkløverens Bestøvning og de Humlebiarter, som herved er virksomme. (Tidsskr. f. Planteavl, Bd. 18, 1911).
26. Lindhard, E.: Humlebien som Husdyr. Spredte Træk af nogle danske Humlebiarters Biologi. (Ibid., Bd. 19, 1912).
27. Lindhard, E.: Om Rødkløverracen med kort Kronrør og blomsterbesøgende Bier. (Ibid., Bd. 27, 1921).
28. Lindhard, E.: Der Rotklee bei natürlicher und künstlicher Zuchtwahl (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung, Bd. VIII, 1922).
29. Lindhard, E. og H. Bagge: Forsøg med Frøavl af forskellige Græsarter samt Kløver og Kællingetand. (Tidsskr. f. Planteavl, Bd. 29, 1923).
30. Lyttkens, A.: Några iakttagelser över klöfverarternas befruktning. Landbruksveckans handlingar, 12. 1914.
31. Martin, J. N.: The Physiology of the Pollen of *Trifolium pratense* (Botanical Gazette, Vol. 58, 1913).
32. Morris, H. M.: Insect and other Invertebrate Fauna of Arable Land at Rothamsted (Annals of Applied Biology, Vol. IX, 1922 og Vol. XIV, 1927).
33. Müller, H.: Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider. Leipzig. 1873.
34. Nordisk Illustreret Havebrugsleksikon. København. 1920.
35. Palmgren, P.: Kvantitativa undersökningar över fågelfaunaen i Finlands skogar. (Beretn. fra 18. Skand. Naturforskermøde, København. 1929).
36. Poppus, B. R.: Zur Kenntnis der Hummelfauna der Halbinsel Kanin. (Meddelande of Societas pro Fauna et Flora Fennica, 1905—1906).
37. Raunkiær, C.: Om Valensmetoden. (Botanisk Tidsskr., 34, 1916).
38. Raunkiær, C.: Dansk Ekskursions-Flora. 1922.
39. Raunkiær, C.: Dominansareal, Artstæthed og Formationsdominanter. (Kgl. danske Videnskabernes Selskabs Biol. Medd., Vol. 7, 1928).
40. Roemer, Th.: Die Befruchtungsverhältnisse bei Rotklee. (Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, Bd. IV. 1916).
41. Schlecht, F.: Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse bei Rotklee (*Trifolium pratense*) (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung, Bd. VIII, 1922).
42. Schmiedeknecht O.: Die *Hymenopteren* Mitteleuropas. Jena, 1930.
43. Staden, F. W. L.: The Humble-Bee, its Life-History and how to domesticate it. London. 1912.
44. Sparre-Schneider, J.: Humlerne og deres Forhold til Floraen i det arktiske Norge. (Tromsø Mus. Aarshefter, 17, 1895).
45. Sparre-Schneider, J.: Die Hummeln der Kristiania-Gegend. (Ibid. 40, 1918).
46. Thomsen, G. M.: The Naturalisation of Plants and Animals in New Zealand. Cambridge. 1922.
47. Walton, C. L.: Observations of the Genus *Bombus*, etc. in North Wales. (Ent. Monthly Mag., VIII, 1923).
48. Walton, C. L.: Note on the Activities of Humble-Bees (*Bombus*) in North Wales. (Annals of Applied Biology, 4, 1927).
49. Warming, E.: Frøplanterne. København og Kristiania 1912.

50. *Westgate, J. M.*: Red-Clover Seed-Production: Pollination Studies. (U. S. Department of Agriculture. Bulletin Nr. 289. 1915.
 51. *Williams, R. D.*: Studies Concerning the Pollination, Fertilization and Breeding of Red-Clover. (Welsh Plant Breeding Station, 4, 1925),
 52. *Witte, H.*: Om själfsteriliteten hos rödklöfvern. (Sveriges Utsädesförenings Tidskr., 1909).
 53. *Zade, A.*: Die Versuche über Klee- und Gräserzüchtungen des Landwirtschaftlichen Instituts Jena. (Jahrbuch der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Bd. 33. 1918).
 54. *Økland, F.*: Quantitative Researches Concerning the Land-Fauna, especially the Molluscs. (Beretn. fra 18. Skand. Naturforskermøde. København. 1929).
-