

Undersøgelser over de ved Frugttræernes Bestøvning medvirkende Insekter.

Af Chr. Stapel.

Nærværende Arbejde er til Dels udført i Samarbejde med fhv. Afdelingsbestyrer *Olaf Nielsen*. Ved Undersøgelsernes Udførelse har vi til det dagligt løbende Arbejde haft en betydelig videnskabelig Medhjælp af Mag. scient. *E. W. Kaiser* og Mag. scient. *N. Bolwig* (Optællinger og Undersøgelser i Frugttræerne, Bestemmelse af Insekter m. m.).

Undersøgelserne er i alt væsentligt udført i Frugtplantagerne hos Handelsgartner *Sv. Bruun*, Brøndby, Handelsgartner *Aage Piper*, Frederiksdal og Plantagejer *Aage Suhr*, Taarnby, samt i Frugthaverne ved Landbohøjskolen i København, Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby og hos Direktør *Percy Ibsen*, Ordrup.

Vi benytter Lejligheden til at takke vore Medhjælpere for udmærket Bistand og Forsøgsværterne for velvillig Interesse og Imødekommenhed, samt Styrelsen for *Laurits Andersens Fond*, der ved en betydelig Bevilling har sat os i Stand til at afholde de med Arbejdets Udførelse forbundne Omkostninger.

Oversigt over Indholdet.

	Side
1. Om Begreberne Bestøvning og Befrugtning og disse Processers Betydning i Frugtavlen	744
2. Vindbestøvning og Insektbestøvning	745
3. Vejrforholdene under Frugttræernes Blomstring og deres Indflydelse paa de bestøvende Insekter	748
4. Optælling af Insekter i Frugttræblomsterne	754
5. De bestøvende Insekters kvalitative Værdi	768
a. Honningbier (<i>Apis</i>)	768
b. Humlebier (<i>Bombus</i>)	774
c. Jordbier (<i>Andrena</i>)	775
d. Andre Bier	779
e. Svævefluer (<i>Syrphidae</i>)	782
f. Andre Fluer	787
g. Andre Insekter	788
6. Sammenfattende Bemærkninger over Insekternes Betydning ved Bestøvningen	789
7. Oversigt	793
8. English Summary	796
9. Litteratur	797

1. Om Begreberne Bestøvning og Befrugtning og disse Processers Betydning i Frugtavlen.

Ordene Bestøvning og Befrugtning bruges i Praxis ofte i Flæng, medens de i Virkeligheden dækker over 2 vidt forskellige Begreber, som det i nærværende Tilfælde er vigtigt at holde ude fra hinanden.

Ved Befrugtning i udvidet Betydning forstaas den Proces, som indledes med Pollenkornets (Støvkornets) Spiring paa Blomstens Ar (Støvfang), fortsætter med Pollenrørets Vækst ned gennem Griffelen og slutter i Frugtknuden med den egentlige Befrugtning, Sammensmeltning af Sædcelle og Ægcelle, hvorved Anlægget til et Frø (Kærne hos Kærnefrugttræer, til Dels Stenen hos Stenfrugttræer) er dannet.

Medens Befrugtningsprocessen saaledes er af udpræget fysiologisk Natur, er Bestøvningsprocessen af mekanisk Art, idet den bestaar i en Overførsel af Pollen fra Blomsternes Støvknapper til deres Ar. I Naturen foregaar denne Pollenoverførsel hos en Række Planter fortrinsvis ved Vindens Hjælp, idet lette Pollenkorn hvirvles op i Luften, og nogle af disse lander tilfældigt paa Ar, hvor de kan spire og gennemføre en Befrugtning. Hos Planter med klæbrige Pollenkorn, som vanskeligt løsrives og bortføres med Vinden, udføres Pollenoverførselen i vid Udstrækning af Insekter, som søger Blomsterne for at ernære sig af disses Nektar eller ligefrem af Pollenet. Frugttræblomsterne er ret udpræget indrettet paa Insektbestøvning (store, iøjnefaldende Blomster, klæbrigt Pollen, forholdsvis smaa, klæbrige Ar), men Vindbestøvning er ikke udelukket (Side 745).

Selv om det primære ved Befrugtningen er Udvikling af Frø, som i Form af Kærner eller Sten hos Frugttræerne ikke synes af umiddelbar Betydning for Frugtavlen, idet det er det omgivende Frugtkød, som er Avlens egentlig tilstræbte Produkt, saa—er der dog gennemgaaende en saa intim Sammenhæng mellem Udvikling af Kærner og Sten paa den ene Side og Frugtkød paa den anden, at Befrugtning normalt er en Forudsætning for Frugtudvikling. Tydeligst er dette Forhold hos Stenfrugttræer, hvor man vanskeligt forestiller sig Frugter uden Sten, medens Forholdet hos de kærnefrugtede ofte er tilsløret, dels fordi der her kan være forskellige Befrugtningsgrader (normalt fra 0 til 10 Kærner), og dels fordi nogle Sorter har Evne

til at udvikle Frugt helt uden Befrugtning og Kærneudvikling (*Parthenokarpi*). I det langt overvejende Antal Tilfælde er det dog ogsaa hos de kærnefrugtede en Regel, at Befrugtning er en Forudsætning for Frugtdannelse, og adskillige Undersøgelser viser tydelig Sammenhæng f. Eks. mellem Kærnetal (Befrugtningsgraden) og Udbyttets Størrelse (*Ewert*(1929), *Brittain*(1933)), og fremfor alt viser en Mængde sørgelige Erfaringer fra Praksis (især fra Amerikas Erhvervsfrugtavl), at Træer, hvis Blomster ikke befrugtes (f. Eks. paa Grund af Mangel paa befrugtningsdygtigt Pollen!) giver et ganske utilfredsstillende Udbytte.

Mangel paa befrugtningsdygtigt Pollen er i Virkeligheden et Problem, som i Tidens Løb har beredt Frugtavlens i mange Lande store Vanskeligheder og enorme Tab, indtil et maalbevidst og systematisk videnskabeligt Arbejde — paabegyndt med Amerikaneren *Waite's* banebrydende Arbejde i 1894 — afslørede Aarsagerne til Kalamiteten, som simpelthen bestaar i, at de forskellige Frugtsorters Pollen har yderst forskellig Evne til at befrugte Blomster af saavel samme Sort som andre Sorter — spændende lige fra fuldstændig Befrugtningsudygtighed (Selvsterilitet, Intersterilitet) til fuldstændig Befrugtningsdygtighed (Selvfertilitet, Interfertilitet). Et meget stort Antal Undersøgelser fra Jordens vigtigste Frugtavlsonraader — herhjemme især udført af *T. A. Bacher*, *A. A. Kjær*, *F. Køster*, *N. Dullum* m. fl. — har efterhaanden sammen med Erfaringer fra Praksis givet saa megen Klarhed, at Frugtavlens i det mindste for de almindeligste Sorters Vedkommende kan drage og drager Nytte heraf, enten ved Plantning af selvfertile Sorter eller Sammenplantning af indbyrdes befrugtningsdygtige Sorter, saaledes at denne vigtige Foranstaltning ikke mere foregaar i Blinde.

Naar Muligheden for tilfredsstillende Befrugtning hermed er tilvejebragt, staar Spørgsmaalet om en tilstrækkelig Overføring af Pollen (Bestøvning) tilbage. At denne Proces normalt ikke kan undværes, fremgaar tydeligt af det foregaaende, idet en Bestøvning er Forudsætningen for, at Befrugtning overhovedet kan finde Sted. I det følgende Afsnit gennemgaaes Bestøvningsmulighederne kort.

2. Vindbestøvning og Insektbestøvning.

Overensstemmende med, at langt de fleste Frugtsorter er lidet selvfertile (og mange praktisk talt selvsterile), er Blomsternes Bygning indrettet paa Fremmedbestøvning.

Vindbestøvning er ikke udelukket, men mange Forskere har efter Eksperimenter, især med udlagte, klæbrige Glasplader, hvorpaa opfangede omkringsvævende Pollenkorn kunde optæles, anset Vindbestøvning for praktisk talt ingen Rolle at spille (*Waugh* (1899), *Lewis* og *Wincent* (1909) (efter *Kobel*), *Raves* og *Wilson* (1922), *Howlett* (1927), *Hooper* (1931), *Kobel* (1931), *Brittain* (1933)). Denne Opfattelse stemmer godt overens med mange Erfaringer i Praksis gaaende ud paa, at en Forøgelse af Bestanden af bestøvende Insekter (Tilflytning af Bistader, især i bifattige Egne af Amerika) omgaaende har forøget Frugtudbyttet.

Paa den anden Side har Frugtavlere nu og da hævdet, at Vinden maatte være af Betydning, idet de praktisk talt ikke har kunnet finde bestøvende Insekter i Træerne og alligevel høstet godt. En saadan vedholdende Paastand af Kirsebæravlere i *Freinsheim* i *Pfalz* foranledigede en Undersøgelse med klæbrige Glasplader, med det Resultat, at der her fandtes saa mange vindtransporterede Pollenkorn, at det blev anset for tilstrækkeligt til Bestøvning af Nabo træer (*Rudloff* og *Schanderl* (1933), *Branscheidt* (1933), *Schanderl* (1935)). Dette gælder dog kun Stenfrugt træer, især Kirsebær, hvor de hængende, langstilkede Blomster kan piskes af Vinden, medens de kort- og tykstilkede, tæt sammentrængte og ofte opadrettede Blomster hos Æble og Pære ikke i samme Grad frigiver Pollen. Endvidere hævder disse Forfattere, at stærke Vinde, og da især Kastevinde, er en nødvendig Forudsætning for tilstrækkelig Vindspredning, saaledes at Vindbestøvningen svigter i vindbeskyttede Haver eller i rolige Vejrperioder. Endvidere aftog Pollenmængden hurtigt med Afstanden fra Træerne, saaledes at der kun undtagelsesvist kunde regnes med tilstrækkelig Effektivitet ud over Afstande til Nabo træer, medens den stærke Pollenspredning inden for selve Kronen var fuldt tilstrækkelig hos selvfrugtbare Sorter.

Vi har selv set et Tilfælde, som vi opfatter som Vindbestøvning. En nord-sydgaende Blommeallé i Nordsjælland var i Blomstringstiden udsat for vedholdende stærke og kølige Vestenvinde, som holdt Insekterne borte. Den venstre Række Træer var *Victoria* (selvfrugtbar), og den havde stor Frugtsætning overalt. Den østre Række bestod af andre Sorter, der var selvsterile, men som kunde befrugtes af *Victoria*. Der var

stor Frugtsætning paa disse Træers vestre (mod Victoria vendende) Side, praktisk talt ingen paa den østre Side. Vi tyder dette saaledes, at Vinden har pisket Victoriapollen over paa de vestexponerede Blomster, medens de østexponerede har faaet tilført dels for faa Pollenkorn (opfanget af Kronen) og dels fra en uheldig Retning. Havde der været tilstrækkeligt med Insekter til Stede, vilde disse ogsaa have transporteret Pollen om paa Træernes Østside.

Medens man saaledes har Bevis for, at Vindbestøvning er mulig, især i Stenfrugttræer, saa er der i det mindste Enighed om, at den kun har Betydning inden for samme Trækroner (hos selvfertile Sorter) eller paa korte Afstande (sjældent videre end til Nabotræer), saaledes at Bestøvningen i Reglen maa sikres ved Insekters Hjælp. Det skal her fremhæves som en Fordel, at de to Metoder er egnede til at supplere hinanden: I stærk Blæst (som hyppig falder sammen med køligt Vejr) svigter Insekterne, medens Vindbestøvningen naar sit Maksimum; i stille og varmt Vejr er det omvendt.

Insekternes Evne til at bestøve og deres faktiske Nytte for Frugtudbyttet er baade experimentelt og ad Erfaringens Vej saa fastslaaet, at en Dokumentation heraf er overflødig. Derimod finder vi det af baade almen og videnskabelig Interesse at vide Besked med, hvilke Insekter, der medvirker ved Bestøvningen. Det er faktisk forbavsende faa Undersøgelser, der er gjort herover; freregnet England er der os bekendt ikke i Europa foretaget større systematiske Undersøgelser, hvorimod Amerika kan opvise mange større Arbejder, ganske simpelt en tvingende Nødvendighed paa Grund af mange Egnes mangelfulde Frugtudbytte. Selv om det maa ske oftest herved har vist sig, at Aarsagen maatte søges i Mangel paa befrugtningsdygtige Sorter, saa har Aarsagen ogsaa ofte vist sig at være Mangel paa bestøvende Insekter. Mange Egne har herefter set sig nødsaget til at oparbejde en Biavl, medens andre Egne, hvor Biavl ikke kan drives Aaret rundt paa Grund af Mangel paa Trækplanter uden for Frugttræernes Blomstringstid, eller paa Grund af strenge Vintre, hvert Aar maa indforskrive Bier i Blomstringstiden. Hvor en saadan Praksis indarbejdes, hersker der ingen Tvivl om Biernes Nødvendighed og Nytte — Biholdet indgaar simpelthen i Regnskabet som Produktionsfaktor i Lighed med Kunstgødning, Sprøjtning o. s. v.

Det mest storstilede Undersøgelsesarbejde er udført af *Brittain* og Medarbejdere i Ny Skotland (1933). Her er Honningbierne yderst smaat repræsenteret (bl. a. paa Grund af Giftpåsprøjtninger) saaledes at vilde Bier, især *Halictus* og *Andrena*, dominerer, og disse udfører Bestøvningsarbejde i et saadant Omfang, at der gennemgaaende sker tilstrækkelig Frugtsætning.

Det er meget sjældent, at andre Forskere har kunnet tillægge vilde Insekter en saa afgørende Rolle, hvorimod det er meget hyppigt, at de tillægges en væsentlig medvirkende Rolle. Det er ogsaa Gang paa Gang de samme Insekter, som kommer i Betragtning, af Bier: *Andrena*-, *Halictus*- og Humlebiarter og af Fluer: *Eristalis*- og *Syrphus*arter. I det langt overvejende Antal Tilfælde er det dog fundet, at Honningbierne indtager Førstepladsen, enten paa Grund af en almindelig udbredt Biavl eller en speciel Biavl i paagældende Frugtplantage. I Afsnittene Side 754 og 768 gøres der Rede for de Resultater, vi er kommet til herhjemme.

3. Vejrforholdene under Frugttræernes Blomstring og deres Indflydelse paa de bestøvende Insekter.

De Frugttræarter, der er taget med i nærværende Undersøgelser, er Myrobalan, Blomme, Kirsebær, Pære og Æble, hvis Blomstring i Hovedsagen falder i den nævnte Rækkefølge, begyndende i Reglen med Myrobalan i Slutningen af April og sluttende med sene Æblesorter i de sidste Dage af Maj eller Begyndelsen af Juni. Den samlede Blomstringstid for alle Frugtarter strækker sig saaledes i Reglen over 4—5 Uger, for den enkelte Art strækker Blomstringen sig over 2—3 Uger. Disse Angivelser er naturligvis grove og viser blot, at der kan være store Variationer fra Aar til Aar, Art til Art og Sort til Sort. Vejret i Blomstringstiden spiller en altovervældende Rolle for Forløbet af Blomstringen, ligesom det naturligvis er Vejret, der bestemmer, paa hvilket Tidspunkt Blomstringen falder. Som Eksempel paa de meget væsentlige Forskydninger af Blomstringstidspunktet fra Aar til Aar skal nævnes, at i den 29-aarige Periode 1887—1915 varierede Tidspunktet for fuld Blomstring af Æble fra 13. Maj til 8. Juni, medens Middeltallet for samtlige Tidspunkter var 25. Maj (*Alfred Bruun*, 1919).

Ved vore Undersøgelser har vi haft Lejlighed til at se Resultatet af et køligt og regnfuldt Vejr i Blomstringstiden i

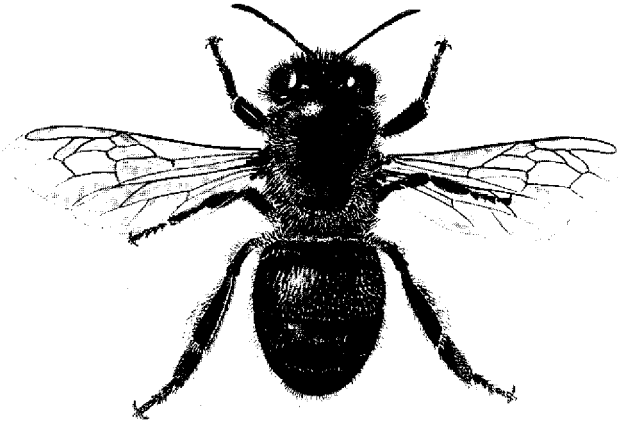


Fig. 3. Honningbi (*Apis mellifica* L.). Arbejder.
Forstørret ca. 4 Gange.

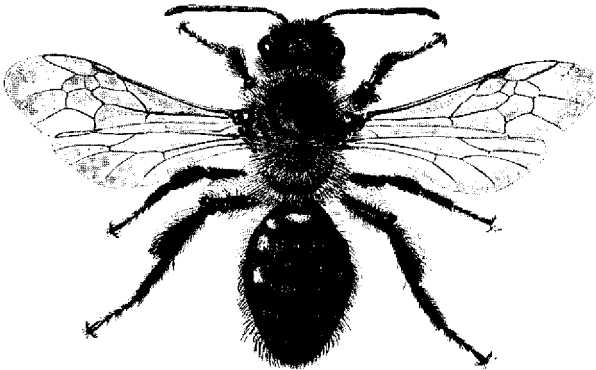


Fig. 4. *Andrena frimmerana* Kirby. Hun.
Forstørret ca. 4 Gange.

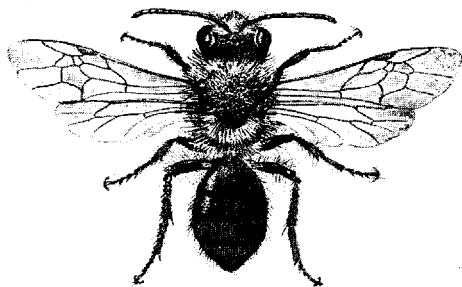


Fig. 5. *Andrena albicans* Müll. Han.
Forstørret ca. 4 Gange.

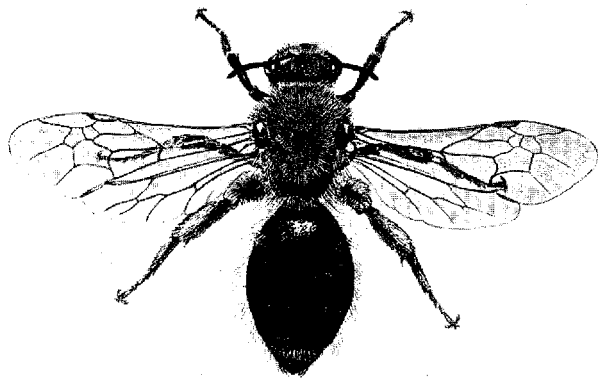


Fig. 6. *Andrena albicans* Müll. Hun.
Forstørret ca. 4 Gange.

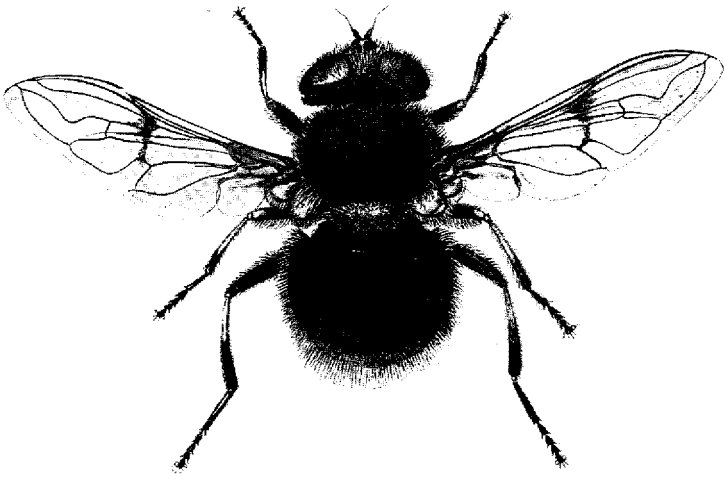


Fig. 7. *Eristalis intricarius* L. Hun.
Forstørret ca. 4 Gange.

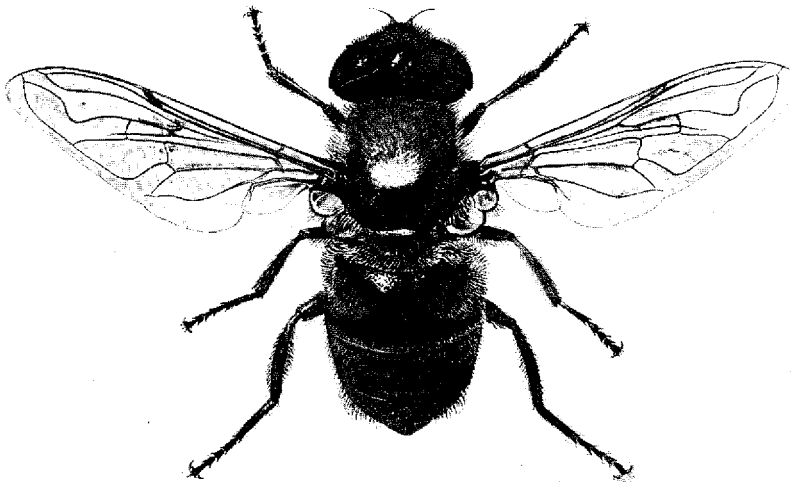


Fig. 8. *Eristalis tenax* L. Hun.
Forstørret ca. 4 Gange.

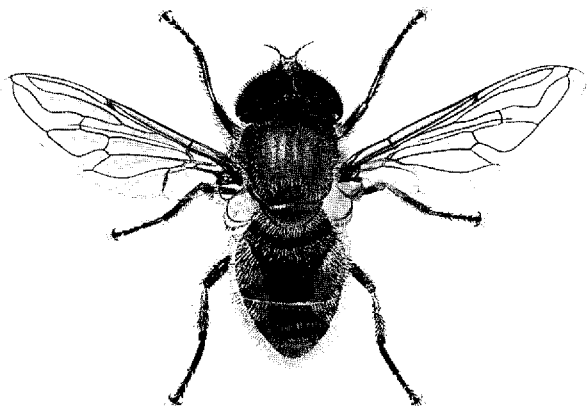


Fig. 9. *Eristalis arbustorum* L. Han.
Forstørret ca. 4 Gange.

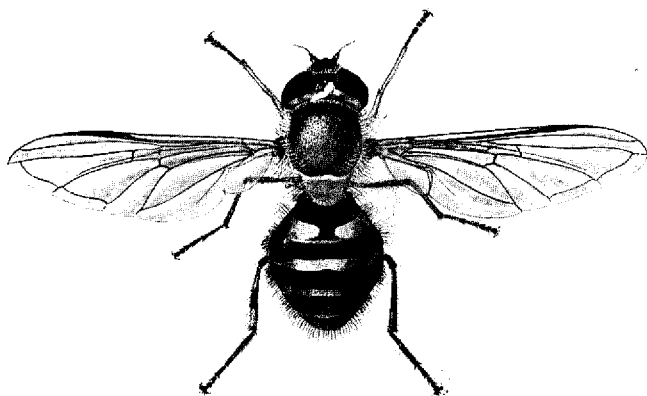


Fig 10. *Syrphus torvus* Ost.-Sack. Hun.
Forstørret ca. 4 Gange.

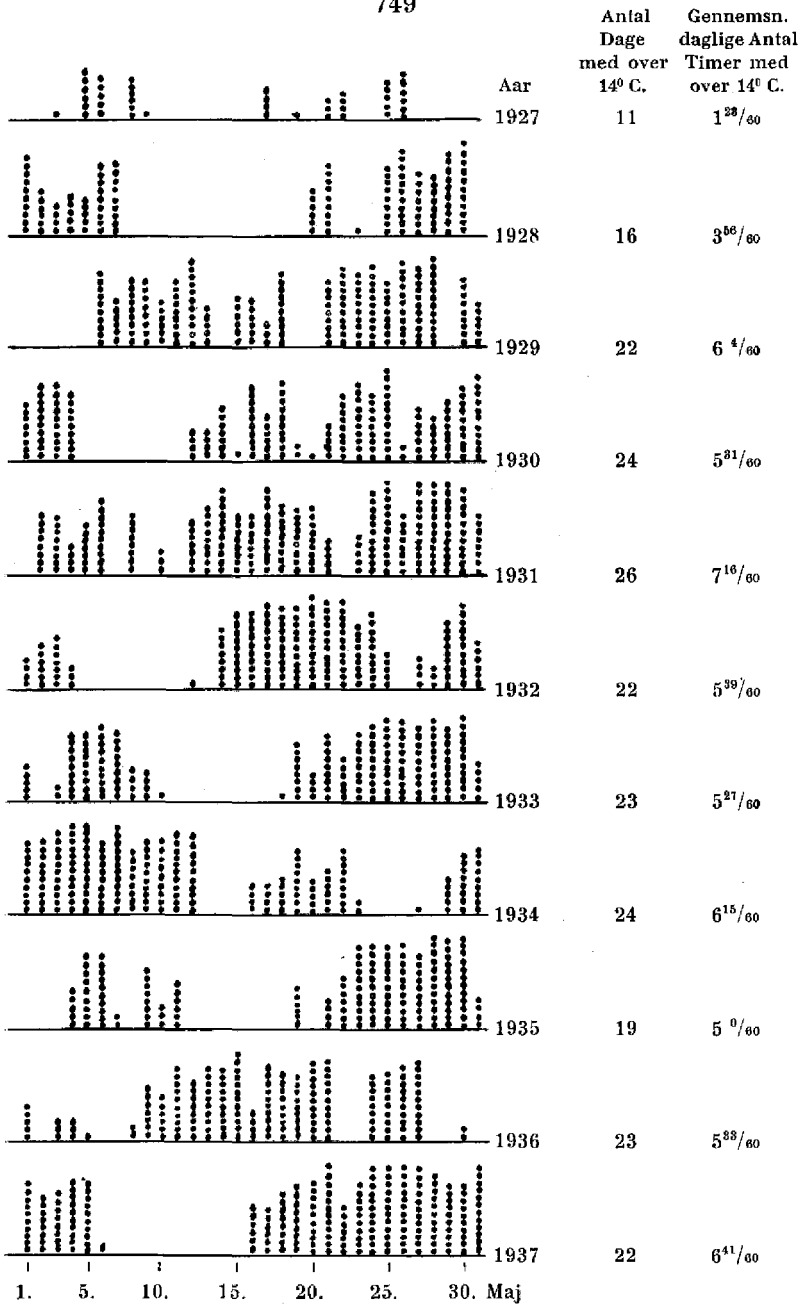


Fig. 1. Antal Timer med over 14° C. (hver Prik svarer til 1 Time) i Maj Maaned 1927—1937. Botanisk Have, København.

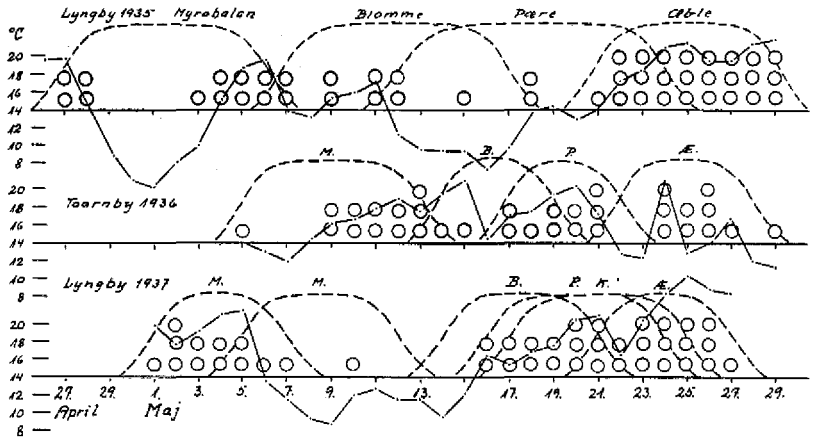


Fig. 2. Maksimumstemperatur ($^{\circ}\text{C}$). Blomstringskurver for Myrobalan (M.), Blomme (B.), Pære (P.), Kirsebær (K.) og Æble (Æ.), samt en skønmæssig Angivelse af Insektbesøgets Størrelse (3 Ringe = mange Insekter, 2 = temmelig mange, 1 = faa Insekter). Lyngby 1935, Taarnby 1936 og Lyngby 1937.

Form af forringet Frugtsætning, ja, i ondartede Tilfælde endog ved næsten fuldstændig Mangel paa Frugt. Det er almindelig bekendt, at dette, af Frugtaverne dyrt erkendte Forhold, bl. a. skyldes Vejrets Indflydelse paa Insekterne, idet disse ikke arbejder i koldt og regnfuldt Vejr. Bestøvning bliver da ikke udført i tilstrækkeligt Omfang, og en stor Del af de sparsomt gennemførte Bestøvningsresultater maaske ikke i Befrugtning paa Grund af nedsat Pollenspiring, mangelfuld Vækst af Pollenrøret eller lignende fysiologiske Forhold, der ogsaa paavirkes af lave Temperaturer. Resultatet er mangelfuld Frugtsætning og utilfredsstillende Frugtudbytte.

De Naturelementer, som Temperatur, Fugtighed, Solskin, Vind, Nedbør o. s. v., der tilsammen udgør Begrebet 'Vejret', over hver for sig større eller mindre Indflydelse paa Insekternes Færd i de blomstrende Frugttræer. Ser vi bort fra Indflydelser af mekanisk Art som stærk Blæst og stærk Regn, der fuldstændig kan hindre svagere Insekter i at flyve, og udelukkende betragter saadanne af fysisk Art, bliver navnlig Temperaturens Indflydelse paafaldende. Ved lave Temperaturer paa $10-12^{\circ}\text{C}$ arbejder bestøvende Insekter som Bier og Fluer praktisk talt ikke, kun de robuste Humlebier kan træffes, og ved endnu lavere Varmegrader indstiller ogsaa disse deres Virksomhed fuldstændigt. Først naar Temperaturen stiger til $13-14^{\circ}\text{C}$ og derover, bliver Bier og Fluer saa aktive, at deres Nærværelse i Træerne bliver mærkbar ved jævnlig Flugt fra Blomst til Blomst og Søgning

af Nektar og Pollen. Ved og lige under den kritiske Temperatur kan der nok træffes en Del Insekter i Træerne, men deres Aktivitet er stærkt nedsat. Vi har ofte set *Andrena* Hanner ved 13° C, men de fleste kan ikke flyve, de sidder stille paa Blomster eller Blade, og rystes en Gren, falder de flyvelamme til Jorden. *Andrena* Hanner har vi set samle Pollen ved den kritiske Temperatur; det gaar langsomt, og det er karakteristisk, at de ved saa lav Temperatur sjældent er belæsset med større Pollenladninger. Honningbierne kan arbejde ret hurtigt ved den kritiske Temperatur, men aabenbart ikke ret længe ad Gangen. Følgen er, at de sjældent vover sig ret langt bort fra Stedet (lille Aktionsradius).

Vi har oprindeligt ment, at det ved vore daglige Observationer vilde være ret let nøje at fastslaa den nedre kritiske Temperatur for Aktivitet hos de forskellige Insektarter, men netop vore mange Observationer har vist, at der i Naturen ikke gives nogen bestemt Temperatur, men derimod et ret bredt Temperaturomraade for denne Grænse. Aarsagen hertil maa søges i andre Klimafaktorerers samtidige Indvirken, særlig har den Rolle, som Solskin spiller, været paafaldende. Selv om vi ved Indkredsning gennem mange lagtagelser er kommet til det Resultat, at Temperaturomraadet 13—14° C under vore Forhold kan regnes at være Grænsen (for store Insekter som Honningbier lavere end for mindre Insekter som *Halictus*, *Syrphus*arter o. s. v.), saa har vi dog Gang paa Gang set, at direkte Solskin kan sænke Grænsen flere Grader, ja, endog blot et stærkt Lys øger Aktiviteten, medens omvendt et tæt Skydække hæmmer den. Et saa mørkt Skydække, som det ses som en Forløber for Torden, har vi set fuldstændigt »lamme« Insektlivet, selv om Temperaturen har ligget oppe paa 18—20° C, d. v. s. saa højt, at Insektlivet under iøvrigt gunstige Forhold vilde »florere«.

Biernes Evne til at flyve afhænger af deres Egentemperatur; synker denne under en vis Grænse, er de ikke i Stand til at bruge Flyvemusklerne. Da Egentemperaturen i Hvile meget nær er den samme, som den omgivende Lufts (*Phillips*, 1927), er Lufttemperaturens Indflydelse indlysende. Den store Betydning af Solskin ligger især i, at den direkte Bestraaling paa Dyret øjeblikkelig øger dets Egentemperatur. Vindens Betydning kan som nævnt være af mekanisk Art, men sikkert ogsaa af fysisk Art ved, navnlig i Forbindelse med stor Luftfugtighed, at medføre Varmetab for Insektet. Medens saaledes en Række Klimafaktorerers Indflydelse er forklarlig ved deres Indflydelse paa Insekternes Egentemperatur, er Lysets Indflydelse mindre let at forklare. *Lundie* (1925) har paavist, at den Temperatur, ved hvilken Honningbier om Eftermiddagen indstiller Arbejdet, ligger 1—9° C højere end den Temperatur, ved hvilken de begynder om Morgen, og han forklarer Forskellen ved den større Lysstyrke først paa Dagen. Iøvrigt har *Lundie* ogsaa paavist, at den nedre Temperaturgrænse for Biernes Aktivitet først paa Aaret ligger lavere end senere paa Aaret (i Amerika

12—14° C i April, 16—18° C i Maj), et Forhold, der ikke kan forklares med aftagende Lysstyrke, men som bestyrker vor Opfattelse af, at den kritiske Temperatur ligger i et ret bredt Omraade.

Der kan naturligvis ogsaa være Tale om en øvre kritisk Temperatur, men vi har ikke kunnet paavise en saadan, sikkert fordi Temperaturen under vore Forhold ikke naar saa højt op (sjældent over 20—22° C) under Frugttræernes Blomstring, at den bevirker Aftagen i Insekternes Aktivitet. I Canada (Ny Skotland) har *Brittain* (1933) fundet, at Bierne næsten helt indstillede Virksomheden ved ca. 32° C og omkring 20° C kunde han paavise et Optimum for baade Honningbier og solitære Bier (*Andrena*, *Halictus*). *Brittain* har registreret en ret jævn Stigning i Antallet af bestøvende Bier i Æbletræer fra en nedre Grænse paa ca. 10° C til det nævnte Optimum paa ca. 20° C. Vi har ikke bearbejdet vort Materiale efter samme Fremgangsmaade som *Brittain*, men vore Observationer tyder paa et væsentlig andet Forløb af Trækkurven i Forhold til Temperaturen, nemlig: Indtil 13—14° C næsten ingen Insekter i Træerne, derpaa en brat Stigning i Besøget til 15—16° C, efterfulgt af en jævn Stigning til Maksimumstemperaturen.

Selv om vi anser en Stigning af Temperaturen til blot en Ubedelighed over det kritiske Minimum for at være Hovedsagen, idet en saadan straks animerer en stor Del af Insekterne til Aktivitet, saa underkender vi ikke Betydningen af yderligere Stigning af Temperaturen, dels fordi en yderligere Stigning som nævnt stadig medfører øget Aktivitet, men navnlig fordi den medfører, at et større Antal Timer af Dagen kommer over det kritiske Minimum og følgelig forlænger Insekternes Arbejdstid.

Naar vi ved, hvilken stor Rolle den kritiske Minimumstemperatur spiller for Muligheden af Insektbesøg, er det rimeligt at undersøge, dels Maksimumstemperaturens Størrelse (Fig. 2 Side 750) og navnlig det Antal daglige Timer, der i Frugttræernes Blomstringstid naar op over det kritiske Minimum. Det sidste har vi gjort i Fig. 1 for Aarene 1927—1937 (Maj Maaned, Botanisk Have, København).¹⁾ Som kritisk Temperatur har vi regnet 14° C, og vi har medtaget Maalingerne fra Kl. 7 til Kl. 18, det Tidsrum, i hvilket Insekternes Aktivitet næsten udelukkende falder paa denne Aarstid. Det ses her, at der hvert Aar er flere eller færre Dage, paa hvilke Temperaturen overhovedet ikke naar de 14° C, 1927 har været særlig mangelfuldt i saa Henseende, idet kun 11 af Maanedens 31 Dage er naaet over Grænsen. Det vil altsaa sige, at der paa $\frac{2}{3}$ af Dagene ikke har været tilstrækkelig varmt til, at Insekterne har kunnet arbejde nævneværdigt! Men endnu mere grelt bliver det, naar vi ser, at flere af de Dage, der er naaet op over den kritiske Grænse, kun har været over denne i faa

¹⁾ Vi takker Meteorologisk Institut for velvillig Tilladelse til Adgang til Materialet i dettes Arkiv.

Timer (hver Prik svarer til 1 Time), saaledes at der selv paa disse Dage kun har kunnet blive Tale om faa Timers Arbejde. Ialt har hele Maj Maaned 1927 kun haft 43 Timer med over 14° C, medens det gunstigste Aar (1931) har haft 225 Timer. I Tabellen har vi angivet udfor hvert Aar dels Antallet af Dage, der er naaet op over Grænsen, dels for hele Maaneden det gennemsnitlige daglige Antal Timer, der er naaet op herover (Variation fra 1 Time + 23 Minutter i 1927 til 7 Timer + 16 Minutter i 1931 eller i Gennemsnit af samtlige Aar 5 Timer + 21 Minutter).

I Temperaturen Variation Dagen igennem har man altsaa et godt Grundlag til Vurdering af Muligheden for Insekternes Aktivitet og Varigheden af denne, men desværre er saadanne Temperaturmaalinge paa Grund af Bekosteligheden sjældne. I Virkeligheden giver Maksimumstemperaturen, som den maales paa Meteorologisk Instituts Stationer, et næsten lige saa godt Udtryk herfor, idet der er en ret nøje Sammenhæng mellem Maksimumstemperaturen og det Antal Timer, som naar over det kritiske Minimum. I Fig. 2 Side 750 har vi for de 3 Aar, Undersøgelserne omfatter, angivet den daglige Maksimumstemperatur gennem hele den faktiske Blomstrings-tid (Lyngby 1935 og 1937, København 1936). Samtidig har vi indlagt en skønsmaessig Angivelse af Insektbesøget i Frugttræerne, saaledes som vi ved de daglige Observationer har fundet det (3 Ringe = mange Insekter, 2 = temmelig mange, 1 = faa. Ingen Tegn er ensbetydende med, at vi ikke har fundet aktive Insekter). Det er her straks iøjne-faldende, at vi praktisk talt ikke har fundet Insekter i Træerne, naar Maksimumstemperaturen ikke har naaet de 14° C (Grundlinien), medens højere Temperaturer oftest har medført et mere eller mindre rigt Insektliv. Naar høje Temperaturer ikke altid viser et stort Insektbesøg, kan det selvfølgelig skyldes, at andre ugunstige Vejrforhold (Regn, Blæst, Mangel paa Sol eller blot paa Lys (Skydække) o. s. v.) har holdt Insekterne borte, ligesom det kan spille en Rolle, om vi har gennemført vore Observationer paa Træer, som paa de paagældende Dage har været »modtagelige« for Insekterne, d. v. s. om deres Nektar- og Pollenproduktion har tilfredsstillet disse, eller om de er søgt andre Steder hen. Og endelig det ikke uvigtige Forhold: Er der i Observationsomraadet overhovedet kun relativt faa Insekter, vil de ikke blive talrige i Frugttræblomsterne, selv om Vejrforholdene er nok saa gunstige.

Som Eksempel paa Mulighederne for Bestøvning af de suksessivt blomstrende Frugttræer, har vi i de 3 Figurer (Side 750) indlagt Blomstringskurver for de Frugtarter (af hver i Reglen en enkelt Sort), som vi har brugt til Observationer paa nogle af Stationerne (Lyngby 1935 og 1937, Taarnby 1936). I et senere Afsnit (Side 754) gennemgaas Blomstrings- og Bestøvningsforhold for de enkelte Stationer nærmere, her nøjes vi med at konstatere, at Vejrforholdene i de 3 Aar, Undersøgelserne har staaet paa, har været fordelt saaledes mellem gunstige

og ugunstige Perioder, at Vejret ikke har været Skyld i fuldstændig Mangel paa bestøvende Insekter i en enkelt Frugtart (Sort), medens det i flere Tilfælde har været saaledes, at Blomstring i en ugunstig Periode i høj Grad har været medvirkende til et kun ringe Insektesøg.

Skal vi udtrykke vor Opfattelse af Vejrforholdene som de i al Almindelighed er her i Danmark under Frugtræernes Blomstring og deres Mulighed for at give Insekterne Lejlighed til at sikre Bestøvningen, maa det blive, at de gennemgaaende er saa gode, at Frugtavlen som Helhed (med successiv Blomstring over 4—5 Uger) næppe er truet af Katastrofe, medens en enkelt Frugtarts, eller hyppigere, enkelte Frugtsorters begrænsede Blomstringstid kan falde i en Periode med saa uheldigt Vejr, at manglende Bestøvning bliver Aarsag til mangelfuld Befrugtning og Avl. Det er her saa heldigt, at ugunstigt Vejr i Reglen forholder baade Blomstringens Begyndelse og Afslutning, saaledes at Naturen selv sørger for en vis Tilpasning og Regulering, der kan bøde paa de uheldige Følger. Korte Perioder paa 4—5 Dages uheldigt Vejr behøver saaledes ikke at faa større Betydning, medmindre den absolutte Bestand af Insekter er saa lille, at selv nogle Dage med godt Vejr ikke er tilstrækkeligt til at bøde paa det forsømte, medens lange Perioder paa 8—10 Dage kan være farlige (i 1928 en 12 Dages kold Periode 8.—19. Maj; i 1937 en 10-Dages 6.—15. Maj (»Myrobalan har saa godt som helt svigtet i Aar« *Anton Pedersen*)). Værst er det, naar et Aar som 1927 indfinder sig med kun faa Dages gunstigt Vejr gennem hele Blomstringstiden (*Aar bog for Gartneri*, 1927: »For Frugtavlen var Vejret det slettest mulige. Blomstringen blev ødelagt af Sne, Regn og Slud«).

Ved Betragtninger over Sammenhængen mellem Frugtudbytte og Vejrforhold i Blomstringstiden, maa det ikke overses, at Vejret kan blive saa ugunstigt, at det medfører direkte Skade (jvnf. ovenfor, samt *Anton Pedersen*, 1929 (heftige Regnskyl og Haglbyger), 1932 (ved Odense ødelagde voldsom Regn næsten alle Æbleblomsterne), 1933 (delvis Tørkeskade?), 1935 (Nattefrost har skadet alle Frugtarter)).

4. Optælling af Insekter i Frugtræblomsterne.

I de undersøgte Frugthaver er der næsten daglig foretaget Undersøgelser over Insektesøg, og for at faa et Udtryk for baade den absolutte Mængde af nærværende Insekter og disses

relative Talrighed har vi saa vidt muligt foretaget Tælling. Af hver Frugtart har vi i Reglen valgt 8—10 Træer af passende Størrelse, saaledes at man ved at gaa rundt omkring Træet, saa nogenlunde kunde overse hele Kronen og iagttage og tælle de Insekter, som besøgte Blomsterne.

Enhver, der kender lidt til disse Insekter, vil vide, at en saadan Optælling støder paa mange Vanskeligheder. Store, iøjnefaldende Dyr, som Humlebier, vil allerede paa Afstand tiltrække sig Opmærksomheden — det vil næppe være muligt at overse disse, medens smaa, flegmatiske Insekter, hvoraf mange endog gemmer sig i Blomsterne, selvfølgelig meget let overses. En anden Vanskelighed fremkommer ved Arternes vidt forskellige Mobilitet og Skyhed. Honningbierne f. Eks. bevæger sig forholdsvis langsomt og er i Reglen saa optaget af deres Arbejde i Blomsterne, at de næppe ænser et Menneske, der nærmer sig, medens de fleste Fluer yderst let lader sig forstyrre og i et Nu flygter fra Træet, saafremt man ikke iagttager den største Forsigtighed med sine Bevægelser. Disse nævnte Aarsager gør, at visse Grupper eller Arter af Insekter næppe indgaar i vort Talmateriale i deres fulde Omfang. — Sommerfugle, Thrips, Tæger, Hvepse, Myg o. s. v. har vi oftest ganske set bort fra, og i Stedet koncentreret Iagttagelserne om Bier og Fluer, de to eneste Insektgrupper, som bidrager væsentligt ved Bestøvningsarbejdet. For Oversigtens Skyld bruger vi følgende Gruppeinddeling: 1. Honningbier (*Apis*), 2. Humlebier (*Bombus*), 3. Jordbier (*Andrena*), 4. Andre Bier, 5. Svævefluer (*Syrphidae*) og 6. Andre Fluer. Denne har vist sig praktisk baade ved Arbejdet i Marken og ved Sammenfatning af Undersøgelserne.

Optællinger fra et vist Antal Træer har vi brugt som Grundlag for en Beregning af den absolutte Bestand pr. Arealenhed, idet vi da i hvert enkelt Tilfælde har brugt den lokale Plantningsafstand til Beregning af Antallet af Træer pr. Arealenhed (1 Hektar). I flere Tilfælde har vi sat Mængden af Insekter (Honningbier) i Relation til Blomsterantallet, en Metode, der har Betydning baade for Biavlens og Frugtavlens, idet den giver et Indblik i Biernes Udnyttelse af den forhaandenværende Blomstermængde. I de fleste Tilfælde er Blomsterantallet saa overvældende stort, at Størsteparten af Blomsterne, hvadenten de bestøves (og befrugtes) eller ikke, nødvendigvis maa gaa til

Grunde og afkastes, fordi det i høj Grad er begrænset, hvad et Træ kan bære.

Brøndby, 1935. Myrobalan begyndte at blomstre de første Dage i Maj Maaned og var afblomstret omkring 13.—14. Maj. Vejret var i de første Majdage koldt og regnfuldt, og først den 6. begyndte Insektlivet i Træerne. I Dagene 6.—9. Maj var der et livligt Træk i Blomsterne, først og fremmest af Honningbier, *Andrena*- og *Eristalis*arter, men allerede den 10.—11. Maj var Insektbesøget præget af begyndende Afblomstring, og i de følgende Dage standsedes Besøget helt af koldt og regnfuldt Vejr.

Blomme. Tidlige Sorter begyndte at blomstre 10. Maj og havde paa Grund af ugunstig Vejr en langvarig Blomstring til ca. 22. Maj. Sildige Sorter blomstrede i Tiden 15.—25. Maj. I Perioden 12.—20. Maj var Vejret gennemgaaende meget køligt og ustadigt, og hele Insektbesøget stærkt præget heraf. Hon-

Oversigt over Insektgruppernes relative Forekomst i Frugtræblomsterne. Brøndby 1935.

	Blomme pCt.	Kirsebær pCt.	Æble pCt.
Honningbier (<i>Apis</i>)	15.8	67.5	95.1
Humblebier (<i>Bombus</i>)	5.4	3.0	0.6
Jordbier (<i>Andrena</i>)	34.6	7.4	0.9
Andre Bier	—	—	0.1
Svævefluer (<i>Syrphidae</i>) ...	30.0	8.0	1.5
Andre Fluere	14.2	14.1	1.8
Individer i alt ...	260	163	3567

ningbierne var i hele Blomstringstiden stærkt tilbageholdende (se Oversigten ovenfor), idet de kun udgjorde 15.8 pCt. af den samlede Bestand, medens Jordbier og Svævefluer tilsammen udgjorde næsten $\frac{2}{3}$ af Bestanden. Jordbierne udgjordes især af Hanner (73 pCt.), der straks, naar Solen skinnede tilstrækkeligt, benyttede Lejligheden til Flugt i Træerne og Besøg i Blomsterne. At det absolutte Insektbesøg i Blommernes hele Blomstringstid var ret beskedent, fremgaar af, at en Optælling den 15. Maj mellem Kl. 11 og 12, da Insektlivet var paa sit højeste, kun gav følgende Bestand:

Antal Insekter pr. ha Blomme. Brøndby, 1935.

Honningbier (<i>Apis</i>)	276
Humblebier (<i>Bombus</i>)	48
Jordbier (<i>Andrena</i>)	792
Svævefluer (<i>Syrphidae</i>)	264
Andre Fluere	12

Insekter ialt... 1392

276 Honningbier pr. ha var mindre end 1 Honningbi pr. Træ, altsaa kun en lille Bestand. Ogsaa i Forhold til Blomstermængden var Bestanden lille, som det fremgik af 11 paa hinanden følgende Optællinger i Dagene 22., 23. og 24. Maj, hvorved der kun fandtes 1 Bi pr. ca. 35.000 Blomster. Selv om Jordbier og Svævefluer kvalitativt ved Bestøvningsarbejde ikke kan maale sig med Honningbierne, saa kommer de alligevel i et Tilfælde som dette, hvor de tilsammen er 4 Gange saa talrige som Honningbierne, til at spille en ikke uvæsentlig Rolle. Ogsaa Humlebierne kunde lejlighedsvis — oftest i køligt Vejr, hvor andre Insekter holdt sig borte — være til Stede i et betydende Antal, den 18. Maj taltes f. Eks. 160—170 Humlebidronninger (*terrestris*) pr. ha.

Pære blomstrede i Tiden 15.—24. Maj og havde i Periodens sidste Dage, da Træerne i det gode Vejr stod i fuldt Flor, et rigt Insektliv. Paa visse Dage var Honningbierne næsten eneherskende, paa andre Dage, navnlig naar Vejret var varmere, kunde især Fluer spille en stor Rolle. Af disse sidste var *Muscider*, *Tachinider* o. lign, mere fremherskende end ellers, sikkert tiltrukket af Pæreblomsternes særlige Lugt (*Trimetylamin*).

Kirsebær. Nogle unge Skyggemoreller, som i Tiden 22.—29. Maj stod i fuldt Flor, var i hele Perioden, der var præget af udmærket Vejr, under daglig Observation, og ved 22 paa hinanden følgende Optællinger fandtes der en gennemsnitlig Bestand af 3 Honningbier pr. 10.000 Blomster (1 Bi pr. ca. 3.300 Blomster), og Honningbierne udgjorde ca. $\frac{2}{3}$ af den samlede Insektbestand. Foruden de sædvanlige Insekter (Bier og Fluer), som indgaar i Undersøgelserne, var der paa visse Dage overordentlig mange Haarmyg (*Bibionider*) i Kirsebærtræerne, og iøvrigt ogsaa i de andre, samtidig blomstrende Frugtarter. Ofte sværmede de i store Flokke over Træerne, og mange søgte til Blomsterne, hvor de væsentligst tog Nektar og fløj plunt og usikkert omkring fra Blomst til Blomst. Deres Tal har langt oversteget alle andre Arters, men kun i en kort Periode (ca. 22.—26. Maj), i hvilken de dog, trods deres forholdsvis ringe Egnethed til at overføre Pollen, maa have medvirket noget ved Bestøvningen.

Æble. Æbletræernes Blomstring faldt hovedsagelig i Tiden 23.—30. Maj, en Periode med det gunstigst mulige Vejr

for Blomstringen, præget af Sol, Varme og gennemgaaende kun svage Vinde, og Insektlivet i Træerne var saa rigt, at det med Rette kunde betegnes som »myldrende«. Det var især Honningbierne, som var talrige, og de udgjorde 95 pCt. af den samlede Bestand (se Oversigten Side 756). Ved 30 paa hinanden følgende Optællinger i Dagene 24.—29. Maj udgjorde den gennemsnitlige Bestand af Honningbier i et Manks Codlin Sortiment ca. 9000—10.000 Individuer pr. ha, altsaa en meget stor Gennemsnitsbestand. Omregnet pr. Blomsterantallet gav det 1 Bi pr. ca. 1100 Blomster, hvilket vil sige, at hver enkelt Blomst i Løbet af en Dag blev besøgt flere Gange. Da ca. 80 pCt. af Bierne samlede Nektar, maa Blomsterne i den paagældende Periode have præsteret en betydelig og vedvarende Nektarsekretion.

Undersøgelser paa andre Sorter (Bismarck, Belle de Boskoop m. fl.) viste en tilsvarende »Tæthed« af Honningbier i Forhold til Blomstertallet (1 Bi pr. 1300—1400 Blomster), men da der paa disse Sorter var et væsentlig mindre Antal Blomster pr. Arealenhed, var Bibestanden pr. ha tilsvarende mindre. Det viste tydeligt, hvad der iøvrigt maatte ventes, at det er Blomstermængden, der betinger Honningbiernes Fordeling indenfor en Frugtplantage, selvfølgelig forudsat, at Ydelse af Pollen og Nektar hos de forskellige Sorter er ens.

Ved Sammenligning med Resultaterne fra Blommetræerne, hvor der kun fandtes 1 Bi pr. 35.000 Blomster, er det uden videre indlysende, at Æbleblomsternes Bestøvning var langt mere begunstiget, end Blommeblomsternes, et Forhold der dog, som allerede nævnt, ikke behøver at influere paa Frugtsætning og Høstudbytte i samme Grad.

Ser vi paa de enkelte Arter i Brøndby, fremgaar det allerede af det foregaaende, at Honningbien har været den absolut dominerende i den sidste Periode af Frugttræernes Blomstringstid, især i Æble-, Kirsebær- og Pæreblomsterne, medens Jordbier og Svævefluer dominerede i Myrobalan- og Blommeblomsterne. Af Jordbier var *Andrena trimmerana* og *albicans* de hyppigste Arter, af Svævefluer *Eristalis arbustorum* og *intricarius*, medens *tenax*, *pertinax*, *aeneus*, *nemorum* og *anthophorinus* forekom faatalligt. Andre Syrphider (bl. a. *Helophilus pendulus*, *Platychirus albimanus* og flere *Syrphus*arter) var sjældne. Af andre Fluer er der kun Grund til at nævne Gødningsfluer (*Scatophaga merdaria* og *stercoraria*), der i de allerførste Blomst-

ringsdage kunde være talrige paa Myrobalan, samt *Muscider* og *Tachinider*, der, som nævnt, især søgte Pæreblomsterne.

Lyngby 1935. I Fig. 1 Side 749 er der givet en grafisk Fremstilling af Blomstringens Forløb for Myrobalan, Blomme, Pære og Æble i Lyngby. Endvidere ses det, hvorledes Insektbesøget har været Perioden igennem. Det ses, at den samlede Blomstringstid har strakt sig over ca. 5 Uger, og i dette Tidsrum har der paa ca. $\frac{1}{3}$ af Dagene ved vore Observationer slet ikke vist sig noget Insektliv i Træerne, tydeligt nok en Følge af daarligt Vejr (bl. a. lav Temperatur) paa de paagældende Dage.

Myrobalan havde et jævnt godt Insektbesøg i Dagene 27.—28. April og 4.—6. Maj, i særlig Grad dominerede *Andrena* (*trimmerana* og *albicans*-Hanner), der livligt sværmede om i Trækronerne og jævnlige søgte til Blomsterne for at suge Nektar.

Blommetræerne blomstrede i Tiden 6.—18. Maj, paa Grund af gennemgaaende daarligt Vejr en forholdsvis lang Periode. I det store og hele besøgte Blomme og Myrobalan af de samme Insektarter, Honningbien kunde være talrig, men i Reglen dominerede *Andrena*-Hannerne (*trimmerana*, *albicans* og *præcox*), senere kunde pollensamlende Hanner være talrige (*tibialis*, *parvula*), af Humlebier var Jordhumlen (*Bombus terrestris*) hyppigst, af Svævefluer *Eristalis arbustorum* og *intricarius*. Gødningsfluer (*Scatophaga*) var talrige i de første Blomstringsdage, og endelig skal der fremhæves store Mængder af Mariehøns og til Dels ogsaa Glimmerbøsser.

Pære blomstrede over et langt Tidsrum (11.—25. Maj), i hvilket nogle tidligt blomstrende Sorter havde ret uheldige Vejrforhold og et tilsvarende ringe Insektbesøg. Sildige Sorter havde derimod overordentlig gode Vejrforhold med et meget stort Insektbesøg i Dagene 22.—25. Maj. Som Gennemsnit af 22 paa hinanden følgende Optællinger i de nævnte Dage fandtes der en Bestand paa 1 Honningbi pr. ca. 1000 Blomster, og Honningbierne udgjorde ca. $\frac{3}{4}$ af den samlede Insektbestand (se Oversigten næste Side).

Det er paafaldende, at Jordbierne her er smaat repræsenteret, medens Svævefluer (især *Eristalis intricarius*, *tenax* og *arbustorum*) og andre Fluer var ret talrige. Blandt de sidste skal fremhæves Arter af Slægterne *Calliphora* og *Sarcophaga*. Ligesom i Stenfrugtræerne var Mariehøns meget talrige.

Oversigt over Insektgruppernes relative Forekomst i
Frugttræblomsterne. Lyngby 1935.

	Pære pCt.	Æble pCt.
Honningbier (<i>Apis</i>).....	71.0	55.2
Humblebier (<i>Bombus</i>).....	0.6	0.4
Jordbier (<i>Andrena</i>).....	3.8	7.9
Andre Bier.....	—	—
Svævefluer (<i>Syrphidae</i>).....	10.1	0.9
Andre Fluere.....	14.5	35.6
Individer i alt... 1273		468

Æble blomstrede i Tiden 20.—30. Maj, og hele Perioden var præget af et fortrinligt Vejr med en stor Bestand af Insekter hver Dag. Ved 31 paa hinanden følgende Optællinger i Tiden 23.—29. Maj fandtes der paa smaa Æbletræer i Forhold til Blomsterantallet følgende Tæthed af Honningbier paa de forskellige undersøgte Sorter:

Graasten	1 Bi pr. ca. 5000 Blomster
Bismarck	1 » » » 1400 »
Bramley	1 » » » 1400 »
Transparente blanche ...	1 » » » 1000 »

Det ses, at maalt i Forhold til Blomsterantallet, er Bestanden af Honningbier nogenlunde af samme Størrelsesorden, som i Brøndby. En Angivelse af Bestanden pr. Arealenhed finder vi ikke rimelig i dette Tilfælde, fordi det ikke drejer sig om et større Frugttræareal (Erhvervshave), men det kan anføres, at omregnet pr. ha har der paa Grund af en meget mindre Blomstermængde (små Træer) været meget færre Bier, end i Brøndby. Ca. Halvdelen af Honningbierne samlede Pollen og maaske er det dette, der er Aarsagen til, at Graasten, der er bekendt for at være en daarlig Pollenyder, ikke har været besøgt af saa mange Bier, som de øvrige Sorter. Honningbierne har udgjort lidt over Halvdelen af den samlede Insektbestand (se Oversigten ovenfor), der iøvrigt ganske prægedes af en Mængde små *Muscider*, der imidlertid næppe spillede nogen stor Rolle for Bestøvningen. De syntes væsentlig at holde til paa Jordoverfladen mellem Træerne, men gjorde jævnlig en Afstikker op i Blomsterne, hvor enkelte af dem sugede Nektar, medens de aldrig blev set ædende Pollen. Deres Besøg i Blomsterne var derfor af en mere tilfældig Karakter, end det, som

præsteres af f. Eks. *Calliphora* og *Sarcophaga*arter, der som nævnt navnlig var talrige i Pæreblomsterne.

Som i de øvrige Frugtarter var der ogsaa i Æbleblomsterne talrige Mariehøns til Stede.

Frederiksdal, 1935. Blomstringen af de forskellige Frugtarter faldt her i det store og hele sammen med Blomstringen i Lyngby. Insektbesøget i Myrobalan og Blomme var ret beskedent, Dage med »myldrende Insektliv« forekom overhovedet ikke, og i ca. Halvdelen af Blomstringstidens Dage har der næppe været nævneværdigt af Insekter i Blomsterne.

Oversigt over Insektgruppernes relative Forekomst
i Myrobalan og Blomme. Frederiksdal, 1935.

	pCt.
Honningbier (<i>Apis</i>).....	35.8
Humblebier (<i>Bombus</i>).....	6.3
Jordbier (<i>Andrena</i>).....	16.9
Andre Bier.....	1.3
Svævefluer (<i>Syrphidae</i>).....	11.4
Andre Fluer.....	28.3
Individer i alt.....	159

Honningbierne var oftest meget tilbageholdende, i Gennemsnit af 15 Optællinger i Dagene 3.—18. Maj udgjorde de kun ca. $\frac{1}{3}$ af den samlede Bestand (se ovenstaaende Oversigt). *Andrena*-hannerne (*trimmerana* og *albicans*) prægede som sædvanlig i disse tidligst blomstrende Frugttræer Billedet ved at give hele Insektlivet et uroligt Præg, foraarsaget af deres idelige »flyven rundt« i Trækronerne, hvor de kun nu og da søgte til en Blomst for at suge Nektar. Endvidere var der paafaldende mange Gødningsfluer (*Scatophaga*) — alle de under »Andre Fluer« opførte tilhørte denne Slægt (Arterne *merdaria* og *stercoraria*), men i Virkeligheden var de talrigere til Stede, end Tallene i Oversigten, idet kun en Del af dem blev truffet i Blomsterne for at søge Nektar (og derfor talt med), medens mange blot opholdt sig paa Grene, Blade o. s. v., især naar Solen skinnede. Endnu mere paafaldende var den store Mængde af Biller (Mariehøns og Glimmerbøsser), der var talrigere end alle Bier og Fluer tilsammen. Bladhvæpse (*Hoplocampa fulvicornis*) forekom ligeledes i stort Tal.

I Kirsebær-, Pære- og Æbleblomsterne har vi kun faa Observationer, og disse viser det sædvanlige Billede, at

Honningbierne tager stærkt til i Antal, baade i Forhold til andre Insekter og absolut set i Forhold til Arealets Størrelse, efterhaanden som Foraaret skrider frem. Ved et meget livligt Træk i Æble den 27. Maj skønnedes der saaledes at være 7—8000 Honningbier pr. ha. Samtidig med Honningbiernes Tiltagen blev Andrenahanner og Gødningsfluer sjældne, medens Mariehøns vedblev at være til Stede i Blomsterne hele Blomstringstiden igennem.

København, 1935. I Landbohøjskolens Have blev der kun gjort faa Observationer; paa visse Dage kunde der være et meget stærkt Træk af Honningbier paa Kirsebær, Pære og Æble, men ellers prægedes Frugttræblomsterne af et meget fattigt Insektliv, baade kvalitativt og kvantitativt, saaledes at vor Interesse for indgaaende Undersøgelser paa dette Sted svækkedes til Fordel for rigere »Jagtegne«!

Taarby, 1936. Blomstringens Forløb, Temperaturforhold og en Oversigt over Insektbesøget fremgaar af Fig. 2 Side 750. Det ses, at den samlede Blomstringsperiode har været forholdsvis kort, idet den kun har strakt sig over knap 4 Uger, nemlig fra 4. til 29. Maj. I dette Tidsrum har ca. $\frac{1}{3}$ af Dagene intet Insektbesøg vist, men disse uheldige Dage har været jævnt fordelt inden for alle Frugtarter, saaledes at ingen af disse har været særlig daarlig stillet, hvad Bestøvningsforholdene angaar.

Myrobalan blomstrede i Tiden 4.—14. Maj, i Begyndelsen under daarlige, til sidst under udmærkede Vejrforhold, der tillod et livligt Træk af Insekter, især af Honningbier, der udgjorde over $\frac{4}{5}$ af den samlede Bestand (se hosstaaende Oversigt, 16 Optællinger i Dagene 5., 10., 12. og 14. Maj).

Oversigt over Insektgruppernes relative Forekomst i Frugttræblomsterne. Taarby, 1936.

	Myrobalan	Blomme	Pære	Æble
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Honningbier (<i>Apis</i>).....	83.5	29.4	48.0	42.0
Humlebier (<i>Bombus</i>).....	3.2	2.0	7.4	9.5
Jordbier (<i>Andrena</i>).....	7.1	33.3	33.1	36.8
Andre Bier.....	0.7	—	—	—
Svævefluer (<i>Syrphidae</i>).....	4.2	35.3	11.5	11.7
Andre Fluer.....	1.3	—	—	—
Individer i alt.....	1029	51	121	136

Blomme blomstrede i Tiden 13.—20. Maj. Der blev kun foretaget Optælling i Blommeblomsterne d. 14. og d. 18. Maj, begge Dage med godt Vejr, men, uvist af hvilken Grund, med et ringe Insektbesøg, idet der kun fandtes ca. 70 Honningbier pr. ha eller 1 Bi pr. ca. 65.000 Blomster. Det skal hertil bemærkes, at Honningbierne kun udgjorde knap $\frac{1}{3}$ af den samlede Bestand af Insekter (se Oversigten ovenfor), medens Jordbier (især pollensamlende *albicans* og *trimmerana* Hunner) og Svævefluer (*Eristalis arbustorum* og *intricarius*) udgjorde $\frac{2}{3}$, og disse har sikkert medvirket væsentlig ved Bestøvningen. I Blomstringsperiodens øvrige Dage har Insektbesøget sikkert ogsaa været større i Blommetræerne; i det mindste var der baade den 17. og 19. et betydeligt Insektliv i andre iagttagne Frugttræer.

Pære blomstrede i Tiden 16.—23. Maj og viste i Dagene 18., 20. og 21. Maj et Besøg, som gennemsnitligt svarede til ca. 280 Honningbier pr. ha eller 1 Bi pr. ca. 5000 Blomster, og Honningbierne udgjorde ca. Halvdelen af Insektbestanden (se Oversigten ovenfor).

Æble blomstrede i Tiden 21.—29. Maj og viste i Dagene 21., 25., 27. og 29. Maj et Besøg, der svarer til ca. 240 Honningbier pr. ha eller 1 Bi pr. ca. 8000 Blomster. Honningbierne har kun udgjort 42 pCt. af Bestanden (Oversigten ovenfor). Det er i det hele taget for Taarnbys Vedkommende karakteristisk, dels at den absolutte Mængde af Honningbier er ret ringe, og dels, at de i Æble og Pære ikke har spillet den relativt store Rolle, som de ellers plejer ved disse blomstrende Frugtarter. Lige saa usædvanligt var det at se den dominerende Stilling, som de indtog i Myrobalan, hvor de udgjorde 83.5 pCt. af Bestanden. Desværre er det ikke muligt for Myrobalan at omregne Mængden pr. Arealenhed, fordi det drejede sig om et Læbælte af Frøplanter, men »Tætheden« var i det mindste stor. Der stod i Frugtplantagen 2 Bistader, fra hvilke Bierne sikkert stammede, og da der næppe i Oplandet har været nævneværdigt af andre Bier til Raadighed (nærmeste Bigaard angaves at ligge flere Kilometer fra Plantagen), har de lokale Bier efter Afblomstring af de relativt faatalige Myrobalanblomster fordelt sig paa det langt større Areal med andre Frugttræer — og maaske ogsaa paa omkringliggende Markplanter o. lign. — med det Resultat,

at det er gaaet ud over Tætheden. Som det senere skal ses (Side 789), behøver en ringe Tæthed, som den har ytret sig i Taarnby, ikke at gaa ud over Bestøvningen og Befrugtningen, hvad der iøvrigt ogsaa bekræftedes ved den Høst, som fandtes senere paa Sommeren.

Brøndby, 1936. Blomstringen faldt her væsentlig senere end f. Eks. i Taarnby og Lyngby, Myrobalanerne begyndte saaledes først rigtig at blomstre den 9. Maj, og de seneste Æble-sorter blomstrede endnu ind i Juni Maaned.

Oversigt over Insektgruppernes relative Forekomst
i Frugttræblomsterne. Brøndby, 1936.

	Myrobalan pCt.	Blomme pCt.	Pære pCt.	Kirsebær pCt.	Æble pCt.
Honningbier (<i>Apis</i>)....	40.7	47.6	69.4	70.0	76.7
Humlebier (<i>Bombus</i>) ..	11.0	5.1	8.0	4.1	4.9
Jordbier (<i>Andrena</i>)....	9.2	23.6	12.9	15.0	3.5
Andre Bier.....	1.8	2.8	1.6	—	—
Svævefluer (<i>Syrphidae</i>)	32.2	20.4	1.6	8.9	11.4
Andre Fluer	5.1	0.5	6.5	2.0	3.5
Individer i alt.....	336	216	62	293	344

Myrobalan havde under hele Blomstringen (9.—15. Maj) et fortrinligt Vejr og et rigt Insektbesøg, der sikkert har medvirket til at Blomstringen forløb saa hurtigt, hvad der ellers ikke er almindeligt for denne tidligt blomstrende Frugtart. Insektlivet var præget af forholdsvis mange Svævefluer (især *Eristalis arbustorum*, i mindre Grad *intricarius*, *aeneus*, *tenax* og *pertinax*), samt som sædvanlig af mange Jordbier (Andrenahanner), der imidlertid oftest sværmede rundt i Træerne uden at søge Blomsterne, hvorfor de kun sparsomt indgaar i Optællingen. Honningbierne leverede den talrigste Gruppe og udgjorde godt 40 pCt. af Bestanden (9 Optællinger i Dagene 11., 13. og 15. Maj).

Blomme havde ligeledes en gunstig Blomstring (15.—22. Maj) og fremviste ved 8 Tællinger (15., 17. og 19. Maj) en gennemsnitlig Bestand paa ca. 400 Honningbier pr. ha eller 1 Bi pr. ca. 12000 Blomster, og Honningbierne udgjorde ca. Halvdelen af den samlede Insektbestand. De noterede Jordbier var næsten alle pollensamlende Hunner (hyppigst *Andrena trimmerana*, sjældnere *albicans*, *nigro-aenea* og *parvula*).

I Pære, der praktisk talt blomstrede samtidig med Blomme-træerne, har vi kun faa Observationer (7 Optællinger i Dagene

15.—19. Maj), hvor Honningbierne udgjorde ca. $\frac{2}{3}$ af Insektbestanden.

Kirsebær (Skyggemorel) blomstrede over en meget lang Periode (23. Maj—4. Juni), i hvilken der gennemgaaende paa Grund af daarligt Vejr kun var et ringe Besøg af Insekter. Den 24. og 26. Maj, da Vejret var godt, var der dog et ret stort Besøg, nemlig ca. 1600 Honningbier pr. ha eller 1 Honningbi pr. ca. 4000 Blomster. I de første Junidage med meget køligt Vejr naaede Gennemsnitsbestanden af Honningbier kun op paa ca. 200 pr. ha eller 1 Bi pr. ca. 32.000 Blomster. Honningbierne udgjorde for hele Blomstringstiden ca. 70 pCt. af den samlede Insektbestand (se ovenstaaende Oversigt, Gennemsnit af 13 Optællinger i ovennævnte Dage).

Æblesortimentet som Helhed blomstrede i samme Periode som nævnt for Skyggemorel. En tidlig Sort som Manks Codlin blomstrede under ret gode Vejrforhold og havde f. Eks. i Dagene 24. og 26. Maj et meget stort Insektbesøg, især af Honningbier, hvoraf der fandtes ca. 8000 pr. ha eller 1 Bi pr. ca. 1200 Blomster. En sent blomstrende Sort som Dume-low var derimod forholdsvis daarlig stillet, i Perioden 1. til 4. Juni fandtes der kun ca. 250 Honningbier pr. ha. I Gennemsnit af 18 Optællinger i ovennævnte Dage udgjorde Honningbierne ca. $\frac{3}{4}$ af den samlede Bestand (se ovenstaaende Oversigt).

Frederiksdal, 1936. Medens der i Myrobalan kunde være overordentlig mange Honningbier i Blomsterne, var Antallet i Blomme (Blomstring 11.—21. Maj) gennemgaaende kun ringe. Paa sit højeste naaedes dog et Par Tusinde Honningbier pr. ha, men som Gennemsnit af 13 Optællinger i Dagene 13., 15., 17. og 19. Maj naaedes kun ca. 250 Honningbier pr. ha eller 1 Bi pr. ca. 11.000 Blomster. Honningbierne udgjorde, som omstaaende Oversigt viser, kun $\frac{1}{4}$ af den samlede Insektbestand, medens Jordbierne som den talrigste Gruppe udgjorde 42 pCt., væsentligst bestaaende af pollensamlende Hunner (*Andrena helveola*, *trimmerana* og *albicans*).

I Pære (Blomstring 13.—26. Maj) fandtes der i Gennemsnit af 7 Optællinger i Dagene 17., 19. og 21. Maj en Bestand paa ca. 500 Honningbier pr. ha eller 1 Bi pr. ca. 1600 Blomster og Honningbierne udgjorde ca. Halvdelen af den samlede Insektbestand.

Kirsebær (Skyggemorel) blomstrede fra 20. Maj til 2. Juni. Ved 9 Optællinger i Dagene 19., 21. og 26. Maj fandtes en

Oversigt over Insektgruppernes relative Forekomst
i Frugtræblomsterne. Frederiksdal, 1936.

	Blomme pCt.	Pære pCt.	Kirsebær pCt.
Honningbier (<i>Apis</i>).....	25.7	50.5	48.1
Humblebier (<i>Bombus</i>).....	8.8	3.1	5.4
Jordbier (<i>Andrena</i>).....	42.5	19.6	18.6
Andre Bier.....	1.4	—	—
Svævefluer (<i>Syrphidae</i>).....	13.5	18.6	1.5
Andre Fluer.....	8.1	8.2	26.4
Individer i alt.....	148	97	129

gennemsnitlig Bestand paa knap 1000 Honningbier pr. ha eller 1 Bi pr. ca. 7000 Blomster, og Honningbierne udgjorde ca. Halvdelen af samtlige bestøvende Insekter.

Ordrup, 1936. Medens Undersøgelserne i Taarnby, Brøndby og Frederiksdal er foretaget i Erhvervsfrugthaver, er de i Ordrup foretaget i en større Villahave, hvor Forholdene mentes at være typiske for det meget store Frugtavlsomraade, som udgøres af Villahaver o. lign. i Københavns Periferi. Hvorvidt denne Formodning er rigtig, ved vi ikke, men i det mindste har Forholdene, hvad Insektbesøg angaar, været af en ganske anden Karakter end i Erhvervshaverne, idet Honningbier kun var yderst sparsomt til Stede. I Blomme (Blomstring 11.—20. Maj) fandtes saaledes ved 8 paa hinanden følgende Optællinger i Dagene 14., 16., 18. og 20. Maj overhovedet ingen Honningbier. I Pære (Blomstring 14.—25. Maj) udgjorde Honningbierne kun 14 pCt. af Bestanden (se Oversigten, 26 Optællinger i Dagene 16., 18. og 20. Maj), medens de i Kirsebær (Blomstring 16. Maj—1. Juni) ved 7 Optællinger i Dagene 18., 20. og 25. Maj kun udgjorde ca. 11 pCt. af Bestanden.

Oversigt over Insektgruppernes relative Forekomst
i Frugtræblomsterne. Ordrup, 1936.

	Blomme pCt.	Kirsebær pCt.	Pære pCt.
Honningbier (<i>Apis</i>).....	—	11.4	13.9
Humblebier (<i>Bombus</i>).....	0.9	1.3	0.8
Jordbier (<i>Andrena</i>).....	72.0	70.8	52.4
Svævefluer (<i>Syrphidae</i>).....	14.0	7.6	7.8
Andre Fluer.....	13.1	8.9	25.1
Individer i alt.....	107	79	359

Det er Jordbierne, (især pollensamlende Hunner, blandt hvilke *Andrena helveola*, *trimmerana* og *albicans* var fremher-

skende) der præger Insektbestanden ved at udgøre henholdsvis 72, 71 og 52 pCt. i Blomme, Kirsebær og Pære. Af de forholdsvis mange »Andre Fluer« i Pæreblomsterne var lige ved Halvdelen *Myopa* (Arterne *buccata* og *testacea*), medens de øvrige gennemgaaende var forskellige *Muscider*.

En Angivelse af Insektbestandens Størrelse pr. Arealenhed skønnes ikke rimelig her, hvor det drejer sig om et mindre Areal, derimod kan en Angivelse i Forhold til Blomstertallet være af Interesse. Af Honningbier fandt vi som nævnt ingen i Blommeblomsterne, i Pære 1 Bi pr. ca. 20.000 Blomster og i Kirsebær 1 Bi pr. ca. 15.000 Blomster. Det er, naar vi véd, at Honningbierne ofte udnytter Frugtræblomsterne saa stærkt, at der findes 1 Bi pr. 1000—1200 Blomster, en lille Bestand, som, alt andet lige, maa give et tilsvarende mindre Bestøvningsarbejde. I nærværende Tilfælde er der dog hødet meget herpaa ved den usædvanlige Bestand af Jordbier, der, selv om de arbejder betydeligt langsommere end Honningbierne, dog kan præstere en god Bestøvning. I Forhold til Blomstermængden udgør deres Antal følgende: I Blomme 1 Jordbi pr. ca. 1500 Blomster, i Kirsebær 1 Jordbi pr. ca. 2400 Blomster, i Pære 1 Jordbi pr. ca. 5500 Blomster.

Lyngby og Hjortekær, 1937. I Frugthaven ved Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby og i en mindre Erhvervsfrugthave ved Hjortekær blev der i Blomstringstiden i 1937 foretaget en Række Observationer over Insekternes Arbejdsmaade o. lign., medens en egentlig talmæssig Undersøgelse over Insekternes Forekomst kun blev udført i begrænset Omfang. I nedenstaaende Oversigt ses det, hvorledes Fordelingen har været paa de respektive Grupper. Honningbierne har udgjort fra $\frac{1}{3}$

Oversigt over Insektgruppernes relative Forekomst i Frugtræblomsterne. Lyngby og Hjortekær, 1937.

	Myrobalan Lyngby	Pære Lyngby	Kirsebær Hjortekær
	pCt.	pCt.	pCt.
Honningbier (<i>Apis</i>)	33.5	65.8	50.6
Humlebier (<i>Bombus</i>).....	7.5	—	—
Jordbier (<i>Andrena</i>).....	46.3	19.5	20.0
Andre Bier.....	3.5	1.9	3.8
Svævefluer (<i>Syrphidae</i>)	4.6	7.6	12.5
Andre Fluer	4.6	5.2	13.1
Individer i alt.....	173	210	160

til $\frac{2}{3}$ af Bestanden, og Jordbierne var, som det saa ofte har været Tilfældet, særlig dominerende i Myrobalanblomsterne. Iøvrigt var det karakteristisk overalt i 1937, at *Eristalis*arter fandtes i et meget mindre Antal end i de foregaaende Aar, medens det med *Syrphus*arter var omvendt.

Udover disse regelmæssige Undersøgelser paa de nævnte Lokalteter har vi lejlighedsvis rundt omkring i Landet gjort Iagttagelser, hvis Resultater stemmer overens med de her beskrevne, saaledes at vi ikke finder Anledning til yderligere Detailbeskrivelser.

5. De bestøvende Insekters kvalitative Værdi.

I det foregaaende Afsnit er Insekternes talmæssige Forekomst i Frugtræblomsterne belyst. For Overskuelighedens Skyld er de fundne Arter rangeret ind i Grupper, men for en videre Vurdering af disses Værdi ved Bestøvningsarbejdet er en nærmere Beskrivelse nødvendig. I første Række er det af Interesse at vide, hvilke Arter det drejer sig om. I Tilfælde, hvor een eller flere Arter har været særlig dominerende, er dette ofte nævnt i det foregaaende under den paagældende Lokaltet eller Frugtart. I det følgende skal der gives en mere summarisk Fremstilling heraf, samt Hovedtrækkene af Insekternes Forhold til Frugtræblomsterne, deres Arbejdsmaade, Arbejdshastighed o. lign., der faar Indflydelse paa deres Værdi for Bestøvningen.

a. Honningbier (*Apis mellifica*).

Honningbien indtager inden for alle bestøvende Insekter en Særstilling ved som »Husdyr« at være underkastet en vidtrækkende menneskelig Kontrol. Frugtavlere kan holde Honningbier og derved overflødiggøre alle andre Insekter. Naar det herhjemme ikke gøres i større Udstrækning, skyldes det Erfaringen for, at Frugtræernes Bestøvning i mangfoldige Tilfælde realiseres i tilstrækkeligt Omfang, takket være dels en naturlig Bestand af »vilde Insekter« og dels det store Antal af Bier, som Biavleren (qua Honningavler!) spækker Landet med — Bier, der holdes for Biavlens Skyld, men som i høj Grad kommer Frugtavlere til Gode.

Baade den almindelige (»danske«) Bi (*Apis mellifica*) og den italienske (*var. ligustica*) søger Frugtræblomsterne. Ved pollenanalytiske Undersøgelser, som beskrives i et senere Ar-

bejde, har vi ikke kunnet konstatere nogen sikker Forskel paa de to Racers Forhold til Frugttræblomsterne.

Honningbiernes forholdsvis betydelige Størrelse og ret stærke Behaaring (Fig. 3, Tavle I) i Forbindelse med hele deres Maade at færdes paa gør dem velegnede til Overførsel af Blomsterstøv fra Blomst til Blomst, og da de, hvad enten de samler Nektar eller Pollen, ofte kommer i Berøring med Arret (Arrene), medfører Blomsterbesøget vel lige saa ofte en egentlig »Bestøvning«. Hos de forholdsvis smaa Myrobalanblomster »dækker« Honningbien næsten altid Arret, hos større Blommeblomster, navnlig saadanne med meget lang Griffel og lange Støvtraade, bliver »Dækningsgraden« naturligvis mindre. Ved en Undersøgelse i saadanne store Blomster fandt vi i et bestemt Tilfælde, at de pollensamlende Honningbier i 18 pCt. af Tilfældene ikke berørte Arret. Hos de kærnefrugtede med 5 Griffler giver disse Arrene en vis »Spredning« i Blomsten, saaledes at der her kan opstaa 5 Grader af Berøring, men ogsaa her bidrager Honningbiens Størrelse til Mulighed for effektiv Bestøvning. De pollensamlende Honningbier har i øvrigt, som det maatte ventes, vist sig mere effektive end Nektarsamlerne. Pollensamlerne maa nødvendigvis i Forbindelse med Blomsternes Pollenmasser, og da de herved overpudres med Blomsterstøv, og da Arrets (Arrenes) Beliggenhed i Blomsten er Centret mellem Pollenknapperne, er der gennemgaaende en stor Mulighed for, at den pollensamlende Bi udfører en Bestøvning. Med Nektarsamlerne er Forholdet noget anderledes, idet de ikke nødvendigvis behøver at komme i Berøring med Pollen. Da det især er i Æble, vi har fundet nektarsamlende Honningbier (se Side 770), stammer de fleste Iagttagelser over Nektarsamlingsens Metode fra denne Frugtart. Vi har fundet, at den hovedsagelig sker paa følgende 3 Maader: 1. Bien arbejder sig fra oven ned til Nektarkilden mellem Grifflerne eller mellem Griffel og Støvtraade og kommer herved næsten altid til at berøre Arret (Arrene), 2. Bien arbejder sig fra Siden, siddende paa Kronbladene, hen til Nektarkilden med Ryggen mod Støvtraadene. Af søger den kun den nærmest liggende Del af Nektariet, kommer den ofte ikke i Berøring hverken med Støvknapper eller Ar, hvorimod den, hvis den arbejder sig tværs gennem Blomsten for at komme til den modsat liggende Del af Nektariet, hyppigst vil berøre baade Støvknapper og Ar. Ved en Undersøgelse

i Brøndby i 1935 fandt vi, at $\frac{2}{3}$ af de nektarsamlende Honningbiers Besøg i Æbleblomster ikke medførte nogen Berøring af Arrene, netop fordi Bierne gennemgaaende brugte den her beskrevne Fremgangsmaade. Grunden til, at denne Metode hyppigst bruges hos Æble, er, at de 5 Grifler over Nektariet danner et kortere eller længere Rør, som bevirker, at Bierne vanskeligt naar Nektaren fra oven. Naar de kan naa Nektaren fra Siden skyldes det, at Griflerne ved Grunden danner Mellemrum, gennem hvilke Tungen kan føres ind. 3. I Æbleblomster har vi set en 3die Fremgangsmaade, som fuldstændig udelukker Bestøvning, idet Bierne fra Undersiden af Blomsterne stikker Hoved og Tunge op mellem Kronbladsneglene for ad denne Vej at naa Nektaren. Denne sidste Fremgangsmaade har vi dog kun sjældent fundet, og den gør Indtryk af at være tillært, idet den kun blev set i enkelte Frugthaver, hvor den saa til Gengæld hyppig blev praktiseret af Bierne.

Det er efter det beskrevne klart, at de pollensamlende Honningbier faar større Betydning for Bestøvningen end Nektarsamlerne. Vi har derfor været interesseret i at klarlægge Forholdet mellem de to Arbejdsmetoder. I 1935 samlede langt de fleste Bier i Myrobalan, Blomme, Pære og Kirsebær Pollen, medens der i Æble var et meget tydeligt Omslag til Nektarsamling, idet ca. $\frac{2}{3}$ af Bierne (69 pCt.) samlede Nektar. I 1936 var Forholdet, som det fremgaar af nedenstaaende Oversigt, noget lignende, i Myrobalan samlede 98 pCt. af Bierne Pollen, hvorefter Pollenprocenten gennem Blomme og Pære falder jævnt til 82.1 pCt. hos Kirsebær for i Æble at falde brat til 48.8. Da Blomstringen gennemgaaende er forløbet for Frugtarterne i den nævnte Rækkefølge, kan Forholdet tydes saaledes, at Nektarsekretionen tiltager jo længere Foraaret skrider frem, og at Honningbiernes Nektarsamling følger Trit med Nektaraf-
Forholdet mellem Pollensamlere og Nektarsamlere blandt Honningbier (*Apis*) i Frugttræblomsterne. 1936.

	Antal under- søgte Bier	Pollen- samlere pCt.	Nektar- samlere pCt.
Myrobalan	949	98.0	2.0
Blomme	147	91.8	8.2
Pære.....	136	85.5	15.5
Kirsebær.....	247	82.1	17.9
Æble.....	325	48.8	51.2

sondringen. Det kan naturligvis ogsaa skyldes, at Æble uanset Blomstringstidspunktet, er den bedste Nektaryder, men da vi ikke har nogen Undersøgelser herover, kan vi ikke afgøre Aarsagen. Imidlertid dikteres Forholdet mellem Pollensamling og Nektarsamling næppe af Nektarydelsen alene, det er sikkert til en vis Grad ernæringsfysiologisk reguleret, og Faldet i Pollensamlingsprocenten kan godt skyldes et aftagende Behov af Pollen i Bistadet (*Hutson, 1930; Filmer, 1932; Stapel, 1936*). Vi bestyrkes i denne Opfattelse ved, at paa samme Tid, som næsten alle Honningbier samlede Pollen, samlede næsten alle Humlebier paa de samme Træer Nektar. Dette viser, at begge Foderemner har været til Stede i Blomsterne, og det er sikkert et forskelligt øjeblikkeligt Næringsbehov, som har faaet Honningbierne til at samle Pollen, og Humlebierne til at samle Nektar.

Det skal bemærkes, at alle de som Nektarsamlere noterede Honningbier, ikke maa opfattes som udelukkende Nektarsamlere. En Nektarsamler, der kommer i Berøring med Støvknapperne, naar disse er pollenførende, kan ikke undgaa at faa Støv paa Kroppen, og dette Støv pakkes ved Lejlighed sammen, saaledes at en saadan aktiv Nektarsamler samtidig bliver passiv Pollensamler. Disse spiller naturligvis samme Rolle som de aktive Pollensamlere, og burde som saadan noteres sammen med disse, men da de normalt ikke viser Pollensamlingen, kræver det en saa langvarig Iagttagelse af det enkelte Individ, at der maa ses bort fra en endelig Afgørelse, og Følgen er, at Pollensamlerprocenten faktisk er større, end den noterede. I den ovennævnte Pollensamlerprocent, der ganske overvejende skyldes aktive Pollensamlere, indgaaer dog ogsaa adskillige passive, nemlig for de 5 Frugtarter i sædvanlig Rækkefølge henholdsvis 3.9, 6.8, 3.5, 4.5 og 12.2 pCt. af samtlige undersøgte Bier.

Det er allerede nævnt, at de pollensamlende Honningbier er mere værdifulde for Bestøvningen end Nektarsamlerne, og vi ser nu, at i de undersøgte Tilfælde som beskrevet ovenfor, er Bestøvningen begunstiget af en meget høj Grad af Pollensamling i Myrobalan, Blomme, Pære og Kirsebær, medens den har været mindre gunstig i Æble, hvor ovenikøbet en meget stor Del af de nektarsamlende Honningbier afslørede sig som fuldstændig uvirksomme, hvad Bestøvning angaar.

Den øvede Iagttager ser allerede paa Afstand Forskel paa den aktive Pollensamler og Nektarsamleren, den første har en rolig Flugt, vender i Flugten tydelig Front mod den Blomst, som skal besøges, og ofte ses den »at staa i Luften« et Øjeblik, før den lander ved en Pollenknop, medens Nektarsamleren er mere urolig og ofte »kaster sig« fra Blomst til Blomst, landende paa disse i alle mulige Stillinger og alle mulige Steder.

Honningbiernes Arbejdshastighed, udtrykt ved det Antal Blomster, som en Bi kan besøge i Tidsenheden, spiller en Rolle for Vurderingen af deres absolutte Arbejdspræstation. Vi har fulgt et større Antal Bier gennem mindst 1 Minut og talt de besøgte Blomster. 66 Bier i Myrobalan besøgte herved i Gennemsnit 16 Blomster pr. Minut (se nedenstaaende Oversigt), en meget stor Arbejdshastighed, som skyldes, dels at Blomsterne er forholdsvis smaa, dels at de sidder saa overordentlig tæt sammen og endelig, at Observationerne næsten udelukkende gælder Pollensamlere, der i vid Udstrækning »løber« hen over eller mellem Støvdragerne fra Blomst til Blomst, idet de undervejs tømmer de pollenydende Støvknapper. Nektarsamlerne arbejder betydelig langsommere, naar pr. Minut kun 10—12 Blomster, en Følge af, at Tungen i hvert enkelt Tilfælde maa strækkes ud og delvis klappes sammen igen, samt at Transporten fra Blomst til Blomst oftest foregaar ved Flugt.

Honningbiernes Arbejdshastighed i Frugttræblomsterne.

	Antal undersøgte Biers Arbejdshastighed	Gennemsnitlige Antal Blomsterbesøg pr. Minut
Myrobalan.....	66	16
Blomme.....	79	11
Pære.....	58	12
Kirsebær.....	36	8
Æble.....	102	8

I Blomme, Pære og Kirsebær gælder Observationerne ogsaa fortrinsvis Pollensamlere, og der er her præsteret gennemsnitlig henholdsvis 11, 12 og 8 Blomsterbesøg pr. Minut. En rimelig Forklaring paa, at Kirsebær ligger saa lavt, har vi ikke. Naar Æble derimod ligger lige saa lavt med 8 Besøg pr. Minut, skyldes det, at det her fortrinsvis drejer sig om Nektarsamlere, der, paa Grund af de før omtalte Besværligheder med Griffelrørets Hindring for let Adgang til Nektariet, arbejder betydelig

langsommere end de aktive Pollensamlere. Opgjort hver for sig fandt vi, at Pollensamlerne gennemsnitlig naaede 10, Nektarsamlerne derimod kun $6\frac{1}{2}$ Blomsterbesøg pr. Minut i Æble.

Variationerne i Arbejdshastighed fra Bi til Bi kan være meget store, et Forhold, der inden for samme Tidsrum navnlig skyldes individuelle Forskelle, især af Arbejdsmaade, medens Variationerne fra forskellige Tidsrum især kan henføres, dels til Vejrforholdene og dels til Forskelle i Blomsternes Ydelser. Navnlig det sidste spiller en meget stor Rolle. Er der megen Nektar eller mange aabne Støvknapper i Blomsterne, kan en Bi i høj Grad »fordybe sig« i Indsamlingen, medens det i modsat Fald ikke er ualmindeligt, at en Bi, tilsyneladende irriteret over det ringe Udbytte, farer fra Blomst til Blomst for dog i Reglen snart at forlade Træet. Da vore Observationer er foretaget gennem hele Blomstringsperioden i baade 1935 og 36, svarer de nævnte Gennemsnitstal sikkert godt til Virkeligheden.

Det enkelte Honningbiindivid's Tendens til — een Gang begyndt — saa længe som muligt at søge samme Planteart, d. v. s. at være »blomsterfast« (eller rettere »blomsterartsfast«), betragtes med Rette som en meget stor Fordel, set fra et Bestøvningssynspunkt. Det er denne Erkendelse, der danner Grundlaget for en pollenanalytisk Undersøgelse, hvorom en følgende Afhandling skal berette, og hvorved Bestemmelsen af nogle faa Pollenkorn under Mikroskop afgiver et sikkert Indicium for, hvilken Planteart en Bi har besøgt. I nyeste Tid har Hollænderen *Minderhoud* (1933) experimentelt paavist, at Honningbierne ogsaa er yderst »stedfaste«, hvorved forstaas, at en Bi saa vidt muligt vedbliver at søge den givne Planteart paa nogenlunde samme Sted i Terrainet. I Frøavlens bidrager dette til at mindske Muligheden for uønsket Krydsning mellem Arter eller Stammer i Nabomarker, men i Frugtavlens, hvor der fortrinsvis arbejdes med overvejende selvsterile Sorter, der af Hensyn til rationelt Arbejde helst bør sammenplantes saa lidt som muligt, bliver denne ringe Evne til »Spredning« i Terrainet let Aarsag til, at Antallet af de nødvendige Krydsbestøvnings sættes paa Bekostning af en Række unødvendige Selvbestøvnings. Da Værdien af Biernes Bestøvningssarbejde er fuldstændig afhængigt af, om det transporterede Blomsterstøv er befrugtningedygtigt, er Betydningen af en

rational Sortsplan med rimelige Afstande mellem befrugtningsdygtigt Pollen (Fadersorter) og befrugtningsmodtagelige Støvveje (Modersorter) indlysende.

Vi har i Praksis hørt den Opfattelse gjort gældende, at Hønningbierne »blandede Pollen« ved at færdes mellem hinanden i et Bistade, saaledes at en udgaaende Bi i Pelsen bragte en Del Pollen med, som andre Bier havde samlet, hvorved Krydsbefrugtning blev fremmet! Vi har paa Forhaand været tilbøjelige til at benægte en saadan Mulighed med Henviisning til, at hvis dette var Tilfældet i nævneværdigt Omfang, vilde det afspejle sig i en heterogen Artssammensætning af Pollenladningerne. Vi har endvidere undersøgt en lang Række udgaaende Bier, af hvilke ca. $\frac{3}{4}$ praktisk talt ikke havde Pollen paa Pelsen, medens Resten havde varierende Mængder fra faa til overordentlig mange Pollenkorn. Men der var intet, der tydede paa, at disse stammede fra Sammenblanding i Stedet; de fleste Pollenkorn var arbejdet langt ned mellem Haarene, oftest helt ned paa selve Huden, hvor de sad gemt i Gruber, bag fremspringende Lister eller lignende beskyttede Steder, saaledes at alt tyder paa, at det har drejet sig om ikke afbørstede Rester fra tidligere Blomsterbesøg. Endvidere tilhørte disse Pollenrester næsten altid samme Planteart, saaledes at ogsaa dette modbeviser Teorien om Sammenblanding.

b. Humlebier (*Bombus*).

Af disse har vi i Frugttræblomsterne fundet følgende Arter:

	Lokaliteter ¹⁾
<i>Bombus hortorum</i> L.....	L. F. B. . . . H.
» <i>distinguendus</i> Mor.	L. . B. . . .
» <i>agrorum</i> var. Dr. et Sch.	L. F. B. T. O. H.
» <i>muscorum</i> Fabr.....	L. . B. T. . .
» <i>lapidarius</i> L.....	L. F. B. T. O. H.
» <i>pratorum</i> L.....	L. F. B. T. . .
» <i>hypnorum</i> L.....	L.
» <i>terrestris</i> L.....	L. F. B. T. O. H.

Det har næsten udelukkende drejet sig om Dronninger, fra Midten af Maj har vi nu og da iagttaget unge Arbejdere, men selv i Slutningen af Frugttræernes Blomstringstid har de endnu været saa faatallige, at deres Antal ikke har oversteget Dronningernes. Humlebierne har søgt alle Frugtarter og foretrækker næppe nogen bestemt af disse. Ganske vist har vi fundet det største Antal i Myrobalanblomster, men dette skyldes sikkert blot, at disse blomstrer paa en ellers blomsterfattig Tid.

¹⁾ L. = Lyngby, F. = Frederiksdal, B. = Brøndby, T. = Taarnby, O. = Ordrup, H. = Hjortekær.

Den langt hyppigste Art har været Jordhumlen (*Bombus terrestris*), næst efter er fulgt Stenhumlen (*lapidarius*) og Agerhumlen (*agrorum*), medens alle de øvrige Arter har været forholdsvis sjældne.

Humblebiernes betydelige Størrelse og tætte, pelsagtige Haar-klædning gør dem til gode Bestøvere, selv om de i Frugttræblomsterne fortrinsvis samler Nektar. Af 170 Dronninger, hvis Arbejde vi har fulgt, samlede de 85 pCt. Nektar alene, 12 pCt. baade Pollen og Nektar og kun 3 pCt. Pollen alene. Blandt Arbejdere har vi set en betydelig større Procentdel som Pollensamlere, især i Æbleblomster, men som allerede nævnt, har deres absolutte Tal kun været ringe.

Humblebierne arbejder betydeligt hurtigere i Blomsterne end Honningbierne, vi har fundet, at de i Myrobalan har besøgt 22 Blomster, i Blomme 15 og i Æble 17 Blomster i Minuttet (Gennemsnit af Iagttagelser af henholdsvis 31, 20 og 102 Humlebidronningers Arbejdshastighed). Det har fortrinsvis drejet sig om Iagttagelser over Jordhumlen, men der er næppe væsentlig Forskel paa de forskellige Humlearters Arbejde i Frugttræer.

Humblebierne er, som før nævnt, i Stand til at arbejde i Blomsterne ved meget lavere Temperaturer, eller i det hele taget under ugunstigere Vejrforhold, end alle de øvrige Insekter. Dette ses ikke blot paa kølige, blæsende Dage, hvor Temperaturen kun naar 8—12° C, men ogsaa paa iøvrigt gunstige Dage, hvor blot en Regnbyge el. lign. afbryder andre Insekters Arbejde, medens Humlebierne ofte fortsætter Indsamlingen. Endelig ses det i de køligere Morgen- og Aftentimer, hvor Humlebierne i Reglen er de eneste Insekter i Aktivitet.

c. Jordbier (*Andrena*).

Af denne Slægt har vi truffet følgende Arter:

	Lokaliteter ¹⁾
<i>Andrena albicans</i> Müll.....	L. F. B. T. O. H.
» <i>carbonaria</i> L.....	L. H.
» <i>tibialis</i> Kirby	L. F. B. T. . H.
» <i>morawitzi</i> Thoms.....	L. F. . T. . .
» <i>cineraria</i> L.....	. . . . . H.
» <i>nigro-aenea</i> Kirby.....	. . B. T. . H.
» <i>trimmerana</i> Kirby	L. F. B. T. O. H.

¹⁾ Se Fodnoten Side 774.

	Lokaliteter ¹⁾	
<i>Andrena lapponica</i> Zett.....	L.	H.
» <i>varians</i> Kirby.....	L. . B. T. .	H.
» <i>helveola</i> L.....	L. F. B. T. O.	H.
» <i>praecox</i> Scop.....	L. . . . .	.
» <i>gwynana</i> Kirby.....	. . . . .	H.
» <i>parvula</i> Kirby.....	L. F. B. T. O.	H.

Det drejer sig om baade Hanner og Hunner, dog ikke begge Køn for alle Arters Vedkommende (hos *albicans*, *trimmerana*, *nigro-aenea*, *lapponica* og *varians* har vi truffet begge Køn, hos *carbonaria*, *morawilzi*, *gwynana* og *praecox* kun Hanner, hos *cineraria*, *tibialis*, *helveola* og *parvula* kun Hunner).

Af *Andrena*arterne har *albicans* og *trimmerana*, Fig. 4, 5 og 6, Tavle I og II, været langt de hyppigst forekommende. De har optraadt paa alle undersøgte Lokaliteter og er paa disse forekommet i et Antal, som har oversteget alle andre Arter. Næst efter følger *varians*, *helveola* og *parvula*, der ligeledes er fundet paa de fleste Lokaliteter, men gennemgaaende i et mindre Antal, end de to førstnævnte. I Frederiksdal og Ordrup var *helveola* dog fuldt saa talrig som *albicans* og *trimmerana*. Alle de øvrige Arter er gennemgaaende kun fundet i et mindre Antal, og nogle af dem har været meget sjældne (*carbonaria*, *cineraria*, *praecox*, *lapponica* og *gwynana*).

Hannerne er gennemgaaende mindre end Hunnerne, dels knap saa lange, men navnlig af en mindre kraftig Bygning, hvad der formentlig bl. a. hænger sammen med, at de ikke som Hunnerne beskæftiger sig med det ret krævende Arbejde at samle og transportere Pollen. De har om Foraaret været tidligere paa Færde i Frugtræblomsterne end Hunnerne, og synes i de første Dage efter Fremkomsten fra Overvintringsstedet at være ivrige efter at søge Nektar og kan i saa Fald bidrage væsentligt ved Bestøvningen. Senere hen bliver de mindre stabile, søger nok nu og da Nektar for at tilfredsstille deres øjeblikkelige Næringsbehov, men den største Del af Tiden tilbringer de i Selskab med hinanden ved at sværme livligt om i Trækronerne, ud og ind mellem Grenene, tilsyneladende uden nogen bestemt Hensigt eller Plan. Følger man det enkelte Individ, ser man, at det jævnlige sætter sig paa en Gren, et Blad eller en Blomst, kan godt suge lidt Nektar, men ved mindste Forstyrrelse (ofte af et andet Individ) sætter det i Flugt igen. Er Vejret lidt blæsende, holder Sværmen sig fortrinsvis i Kronens Læside, hvor Individerne i Flugt »staar i Luften« med Front mod Vinden

¹⁾ Se Fodnoten Side 774.

og foretager herfra Afstikkere ind i Kronen, stadig, baade frem og tilbage, med Front mod Vinden. Gaar der en Sky for Solen, saa Temperaturen falder til et kritisk Punkt, kan samtlige Hanner omgaaende indstille Flugten og sætte sig til Hvile i Trækronerne. Rystes Træet, drysser de til Jorden, ude af Stand til at flyve, og først naar Solen igen skinner, kan de fortsætte den afbrudte Flugt. Som før nævnt, er det omkring 12—14° C, at den kritiske Temperatur ligger. Det er fortrinsvis i de tidlig blomstrende Frugtarter (*Myrobalan*, *Blomme*), at denne Sværmen har fundet Sted, senere har Hanner været sjældnere og Hunnerne dominerende. Naar Aftentemperaturen nærmer sig den kritiske Grænse, indstilles Sværmningen efterhaanden, og Hannerne gaar i Nattekvarter. Flere Arter (*trimmerana*, *albicans*) har vi fundet sovende i selve Træet, siddende paa Grene, Blade o. s. v., medens vi har set andre (*praecox*) grave sig ned tilfældige Steder i Jorden, hvor bagefter smaa »Miniature-Mulds kud« røber Nattekvarterets Tilstedeværelse.

L. Jørgensen (1920), der ogsaa har iagttaget og beskrevet denne selskabelige Sværmen, angiver at forskellige Arter kan træffes i Sværmen. Han forklarer Sværmningen som en Slags selskabelig Tidsfordriv, som Hannerne hengiver sig til efter afsluttet Parring. Os minder det om den Parringsflugt, som vi har set hos Humlebihanner og som *Skovgaard* (1936) nærmere har beskrevet. Naar vi i det hele taget har gjort nærmere Iagttagelser over denne ejendommelige Optræden af *Andrenahannerne*, skyldes det dels, at de lejlighedsvist har bidraget ved Bestøvningen og dels, at de i deres livlige Leg ynder at forstyrre andre Insekter i Frugttræblomsterne, ikke mindst de grundigt og langsomt arbejdende *Andrenahunner*, der herved hyppigere bringes til at skifte Blomst, saaledes at Krydsbestøvning fremmes ved deres Virksomhed.

Det vil af det beskrevne forstaas, at selv om *Andrenahannerne* kan være talrigt til Stede i et Frugttræ, saa faar de paa Grund af deres ejendommelige Færden ikke en Betydning for Bestøvningen, der staar i Forhold til deres Antal, og da de kun er indgaaet i vore Optællinger, naar de er truffet i Blomsterne, udgør de en ringe Procentdel af det i Afsnit 4 noterede Antal *Andrenaindivider*. Hertil kommer, at de kun samler Nektar, og at de er forholdsvis smaa, saaledes at en Berøring af Arret ofte udebliver, især naar det drejer sig om store Blomster med lange Grifler, som det f. Eks. findes hos mange Blommesorter.

Andrenahunnerne er betydelig mere værd for Bestøvningen af Frugttræblomsterne. De har (med Undtagelse af *parvula*, 5—7 mm), en ret anselig Størrelse (*trimmerana* f. Eks. 13—14 mm eller paa Størrelse med en *Honningbiarbejder*, de øvrige

Arter gennemgaaende lidt mindre), saaledes at de kan spænde ret vidt i Blomsterne. Men navnlig er det af Betydning, at de er meget grundige Pollensamlere, saaledes at de herved næsten altid kommer i Berøring med Arret. Medens Honningbien er en »Skinnebessamler«, er Andreniderne »Laarsamlere«, men mere væsentlig, set fra et Bestøvningssynspunkt, end denne Forskel, er det, at Andrenahunnerne er langt mindre konsekvente i deres Sammenpakning af Pollenet end Honningbien, saaledes at de altid er mere overpudrede baade paa Krop og Lemmer af løstsiddende Pollenmasser end Honningbien.

Som nævnt er Hunnerne i den allerførste Blomstringstid ikke saa talrige som Hannerne — senere har det været omvendt. Af 594 nærmere iagttagne Individuer samlede $\frac{2}{3}$ (67.2 pCt.) Pollen alene under Iagttagelsen, medens $\frac{1}{6}$ (15.1 pCt.) samlede baade Pollen og Nektar og $\frac{1}{6}$ (17.7 pCt.) samlede Nektar alene (se nedenstaaende Oversigt). Men i de allerførste Dage efter Fremkomsten har Nektarsamling været betydelig hyppigere, altsaa især paa Myrobalan (50.0 pCt. rene Nektarsamlere, se Oversigten) og til Dels paa Blomme (16.0 pCt.), medens der paa de senere Frugter kun har været faa Nektarsamlere.

Jordbiernes (*Andrena*) Arbejde i Frugtræblomsterne.

Frugtart	Antal iagttagne Individuer	Procent Samlere af		
		Pollen	Pollen + Nektar	Nektar
Myrobalan	80	28.7	21.3	50.0
Blomme.....	144	66.6	17.4	16.0
Kirsebær.....	111	77.5	15.3	7.2
Pære.....	199	81.3	9.6	8.6
Æble.....	60	71.6	11.7	6.7
Ialt og Gennemsnit	594	67.3	15.1	17.7

Ved en pollenanalytisk Undersøgelse af en Del pollensamlende *Andrenahunner*, som vi indfangede i Frugtræblomster, viste det sig, at de Pollenmasser, som sad paa Kroppen, praktisk talt var homogene, d. v. s., de bestod overvejende af een Planteart (den, hvorpaa Bierne var fanget), og kun i 8—10 pCt. af Tilfældene fandtes der Spor af andre Arter. Undersøgte vi derimod Honningmayens Indhold af Pollen hos de samme Bier, kunde Resultatet falde ganske anderledes ud, omend det i Reglen var saaledes, at Honningen viste samme Pollenarter, som fandtes uden paa Kroppen, svarende til, at de paagældende Hunner havde søgt deres Nektar paa de samme Blomster, som de samlede Pollen paa. Nogle Eksempler paa Afvigelser i Pollensammensætningen paa Krop og i Mave skal fremføres:

1. *Andrena tibialis* fanget paa Æble. I *Scopa*: Æble 100 pCt. Spor af *Taraxacum* og *Cruciferae*. I Honningmaven; Æble 62 pCt., *Taraxacum* 10 pCt., *Cruciferae* 28 pCt.

2. *Andrena tibialis* fanget paa Æble. I *Scopa*: Æble 100 pCt., Spor af *Taraxacum*. I Honningmaven: Æble 88 pCt., *Taraxacum* 12 pCt., Spor af Blomme.

3. *Andrena tibialis* fanget paa Æble. I *Scopa*: Æble 100 pCt. I Honningmaven: Æble 14 pCt., *Cruciferae* 85 pCt., *Fragaria* 1 pCt.

4. *Andrena tibialis* fanget paa Æble. I *Scopa*: Æble 100 pCt. I Honningmaven: Æble 18 pCt., *Taraxacum* 28 pCt., *Fragaria* 48 pCt., *Bellis* 6 pCt.

Dette ejendommelige Resultat skal sikkert tydes saaledes, at de paagældende Bier (som er fanget paa samme Dag og paa samme Lokalitet) har dækket deres Pollenbehov paa Æble, medens de har foretrukket andre Planter som Nektarkilder. Selv om vi altsaa i Almindelighed har fundet stor »Blomsterfasthed« (Trækplantekonstans) hos Andrenahunnerne, saa tyder ovennævnte paa, at de under visse Omstændigheder kan være lidet blomsterfaste (jfr. *Brittain & Newton*, 1933).

Flere af Andrenaarternes Hunner ligner Honningbien meget stærkt, baade i Farve og Størrelse, saaledes at en Adskillelse paa lidt Afstand kan være vanskelig (f. Eks. for *trimmerana*). Ser den øvede Iagttager imidlertid Dyrene i Flugt fra Blomst til Blomst, er der i Reglen iøjnefaldende Forskel. Medens Honningbien, især den pollensamlende Honningbi, er en behændig og maalbevidst Flyver, der altid lander paa den ud-søgte Blomst (sammenlign dog Side 772 Forskellen paa Nektar- og Pollensamleren), er Andrenahunnernes Flugt mere plump, og de lander hyppigt paa Blade, Bagsiden af Blomster o. lign. Steder for derfra at krybe til Blomstens Indre. Dette i Forbindelse med deres meget langsomme og grundige Afsøgning af Blomsten, især som Pollensamlere, gør, at de ikke naar at besøge saa mange Blomster i Tidsenheden som Honningbien. De smaa Arter (*parvula*) naar kun 2—3 Blomster i Minuttet, hvadenten de samler Nektar eller Pollen, de større Arter naar gennemgaaende 5—6 Blomster i Minuttet (22 større Hunner (væsentligst *trimmerana*) besøgte i Gennemsnit i Myrobalan 6.2 Blomster pr. Minut, 29 Hunner i Blomme 6.0, 24 Hunner i Pære 4.7 og 4 Hunner i Æble 6.2 Blomster pr. Minut).

d. Andre Bier.

Halictus (Vejbier). Af denne Slægt har vi fundet 7 forskellige Arter (se Oversigten Side 781), af hvilke *minutus* og *tumulorum* har været talrigst paa Individider, medens de øvrige kun er fundet i enkelte Eksemplarer.

Det drejer sig udelukkende om Hunner, der gennemgaaende er væsentlig mindre end *Andrenahunnerne* eller nærmest paa Størrelse med *Andrena parvula*. De samler i Frugttræblomsterne baade Nektar og Pollen, det sidste indsamles med stor Grundighed, hvorved Dyret bliver stærkt overpudret med Støv, og Besøget i Blomsten resulterer meget ofte i Bestøvning. Dyrenes ringe Størrelse og systematiske Grundighed medfører dog kun Besøg i et Faatal af Blomster, gennemgaaende 2—3 Stykker i Minuttet, saaledes at dette i Forbindelse med de faatallige Individider gør, at Slægten kun faar ringe Betydning for det samlede Bestøvningsarbejde.

Sphcodes. Ligesom hos *Halictus* findes der om Foraaret kun Hunner, der hyppigst træffes flyvende lavt hen over Jordoverfladen, hvor de søger Nedgange til andre Biers Reder, idet *Sphcodes* i Lighed med Snyltehumler (*Psiligrus*) og Hvepsebier (*Nomada*) lever som Snylttere i andre Biers Boer. Vi har kun fundet dem i Frugttræblomster (Blomme) i Lyngby, hvor de søgte Nektar. De fandtes i faa Eksemplarer i Træerne, hvor de med deres smukt, delvis rødfarvede Bagkrop var iøjnefaldende i de hvide Blomster. Derimod fandtes der mange under og i Nærheden af Træerne, hvor de sværmede livligt søgende omkring, og særlig talrigt fandtes de paa en Skrænt i Nærheden, hvor *Halictus*arter havde deres Reder.

Osmia (Murerbier) har vi kun truffet i Frugttræblomsterne i enkelte Eksemplarer (*O. rufa*). Det er typiske Bugsamlere, der med voldsomme Bevægelser samlede Pollen og hyppigt skiftede fra Blomst til Blomst, saaledes at disse Egenskaber i Forbindelse med deres betydelige Størrelse (10—12 mm) og tætte Haarklædning gjorde de enkelte Individider til fortrinlige Bestøvere, medens Slægten som Helhed paa Grund af den faatallige Repræsentation ingen Rolle har spillet for det samlede Bestøvningsarbejde.

Nomada (Hvepsebier), hvoraf der i Frugttræernes Blomster er forekommet baade Hanner og Hunner, har vi truffet i 4 Arter (se Oversigten næste Side), hvoraf *alternata* baade har været den talrigst forekommende og mest udbredte. Som Blomsterbesøgere har de vist sig mindre systematiske og stabile end *Andrena*, *Halictus* og *Osmia*, hvilket formentlig staar i Forbindelse med deres Snyltenatur, der ogsaa forklarer, at vi kun har truffet dem som Nektarsamlere. De kan lejlighedsvist samle

Nektar med stor Iver, og deres ret betydelige Størrelse (*alternata* 10—14 mm) medfører hyppig Berøring af Støvknapper og Ar, men Kroppens yderst sparsomme Behaarung bevirker sikkert, at Effektiviteten som Bestøvere alligevel er ringe. Vi har fundet en talrig Forekomst af Individuer under og i Nærheden af blomstrende Frugttræer, hvor de livligt sværmede hen over Jordoverfladen, søgende efter andre Biers Reder, medens deres Antal i Frugttræblomsterne i Forhold til Totalantallet i disses Nærhed kun har været ringe.

Psityrus (Snyltehumler), hvis Hunner i det tidlige Foraar jævnligt ses at søge Nektar paa urteagtige Planter, har vi sjældent truffet i Frugttræernes Blomster, hvor de i saa Fald har samlet Nektar (*Ps. vestalis*). Med deres betydelige Størrelse (som Humlebidronninger) og tætte Haarpels, bliver de effektive Bestøvere, og deres rastløse Færden med hyppigt Skifte fra Træ til Træ vil i særlig Grad medføre Krydsbestøvning, men som Helhed faar de paa Grund af deres Faatal ingen særlig Betydning for det samlede Bestøvningsarbejde.

Oversigt over Forekomsten af »Andre Biers«.

	Lokaliteter ¹⁾
<i>Halictus rubicundus</i> Christ.	H.
» <i>quadrinotatus</i> Kirby	L.
» <i>leucozonius</i> Schranck	L. F.
» <i>calceatus</i> Scop.	B.
» <i>minutus</i> Kirby	L.
» <i>tumulorum</i> L.	L. B.
» <i>leucopus</i> Kirby	B.
<i>Sphecodes reticulatus</i> Thoms	L.
» <i>pellucidus</i> Smith	L.
» <i>similis</i> Wesm.	L.
» <i>epphipius</i> L.	L.
» <i>variegatus</i> Hagen	L.
<i>Osmia rufa</i> L.	L. B.
<i>Nomada alternata</i> Kirby	L. F. B. T. . H.
» <i>lineola</i> Panz.	L.
» <i>bifida</i> Thoms	L. H.
» <i>ruficornis</i> L.	L. H.
<i>Halictoides inermis</i> Nyl.	L.
<i>Psityrus vestalis</i> Geoffr.	L. F. B.

¹⁾ Se Fodnoten Side 774.

e. Svævefluer (*Syrphidae*).

Blandt Fluernes talrige Skare hører Svævefluerne til de mest regelmæssige Blomsterbesøgere, hvorfor Betegnelsen Blomsterfluer hyppigt anvendes paa denne Familie, medens Navnet strengt taget er forbeholdt Familien *Anthomyidae*.

Svævefluerne lever udelukkende eller for en stor Del af Nektar og Pollen og kommer ved Søgningen af disse til at spille en Rolle ved Blomsterbestøvningen. I Modsætning til Bierne har Fluerne ingen Fodringspleje af Ynglen, og deres Trang til at søge Føde standser følgelig, naar deres eget Behov er tilfredsstillet. Føden fortæres paa Stedet, saaledes at der ikke bliver Tale om nogen egentlig Indsamling, og da Behovet naturligvis ikke er saa stort, at Fluerne ustandseligt kan beskæftige sig med Ernæring, bliver der mellem Maaltiderne længere eller kortere Tidsmellemrum, i hvilke de ernæringsmæssigt er uafhængige af Blomsterne. I disse Tidsmellemrum synes Fluerne blot at skulle faa »Tiden til at gaa«! Al deres Færden er præget heraf; de kan med stor Ivrighed søge Føde i Blomsterne, og deres naturlige Skyhed kan i saa Fald gaa over i ren Flegma, men hyppigst farer de planløst fra Sted til Sted, lander paa Blomster, Blade o. s. v., for et Øjeblik efter at sætte i Flugt til et nyt Sted. Hyppigt holder Svævefluerne sig svævende paa samme Sted i Luften i lang Tid (deraf Navnet) og foretager derfra smaa, lynsnare Afstikkere med forskellige Formaal (se Side 786). Selv i denne ustadige Tilstand mellem de egentlige Maaltider, som iøvrigt hverken synes tids- eller regelbundne, øver Blomsterne en stor Tiltrækning paa dem, og de nipper jævnligt lidt Nektar og Pollen til sig, uden at det faar Karakter af egentligt Maaltid. Denne meget ustabile Færden med hyppig Berøring af Blomsternes Befrugtningsorganer indebærer Mulighed for Bestøvning, og den hyppige Skiften Blomst samt jævnlig Flugt over betydelige Afstande giver særlig Mulighed for Krydsbestøvning.

I hvilken Grad Bestøvning faktisk realiseres afhænger naturligvis først og fremmest af de paagældende Fluers Egnethed til at overføre Pollen, og her staar Fluerne som Helhed afgjort tilbage for Bierne, hvis Arbejdsmaade (Hunnernes Pollenindsamling), Behaaring o. s. v. gør disse langt mere egnet til Pollenoverføring. Fluerne tilegner sig baade Pollen og Nektar med Tungespidsen, og Kroppen og dens Behaaring faar ingen

Betydning for Tilegnelsen af disse Emner, saaledes som Tilfældet er hos de pollensamlende Bier. Selv en pollenædende Flue kan derfor arbejde saa »rent« i en Blomst, at den overhovedet ikke kommer i Berøring med Pollen undtagen med Tungespidsen, og dens Besøg behøver overhovedet ikke at medføre nogen Bestøvning. Noget andet er, at mange Fluere, hvad enten de søger Nektar eller Pollen, ikke undgaar at faa Pollen paa Hoved, Krop eller Ben, og deres Størrelse, Behaarig o. s. v. bliver da medbestemmende for, hvor ofte de kommer til at udføre Bestøvning.

I Frugtræernes Blomster har vi fundet 40 forskellige Arter af Svævefluere (se Oversigten nedenfor) og blandt disse har Slægten *Eristalis* (Rottehalefluere) været absolut dominerende i Individantal, især med Arten *Eristalis arbustorum* (Fig. 9, Tavle IV), næst efter følger *intricarius* (Fig. 7), *tenax* (Fig. 8) og *aeneus*, medens de øvrige *Eristalis*-arter har været forholdsvis faatallige. Slægten *Syrphus* (se Fig. 10, Tavle IV) har været repræsenteret med 11 forskellige Arter, men kun *venustus* og *luniger* viste et nævneværdigt Individantal. Alle de øvrige Arter har været sjældne og faatallige — forholdsvis flest Individider har vi truffet hos *Platyichirus albimanus*, *Melanostoma mellinum* og *Helophilus pendulus*, medens de øvrige kun har været repræsenteret af faa Individider.

Oversigt over Forekomsten af Svævefluere (*Syrphidae*).

Lokaliteter¹⁾

<i>Psilota atra</i> Fall. (7—9 mm).....					H.
<i>Chrysogaster splendida</i> Meig. (5.5 mm)	L.				
» <i>nobilis</i> Fall. (5.5—6 mm)	L.				
<i>Chilosia pubera</i> Zett. (6.5—8 mm).....				T.	
» <i>grossa</i> Fall. (11—13 mm)				T.	
» <i>velutina</i> Lw. 6.5—8 mm)	L.				
<i>Platyichirus latimanus</i> Wahlb. (8—9 mm).....				T.	
» <i>albimanus</i> Fabr. (8—9 mm)	L.	B.			H.
<i>Melanostoma ambiguum</i> Fall. (6—8 mm)			F.		
» <i>mellinum</i> L. (6—7.5 mm).....	L.				H.
<i>Leucozona lucorum</i> L. (11 mm).....	L.				
<i>Syrphus venustus</i> Meig. (9—10 mm)	L.				H.
» <i>annulipes</i> Zett. (10—13 mm)	L.				
» <i>torvus</i> Ost.-Sack. (11.5 mm)	L.				
» <i>annulatus</i> Zett. (7—8 mm).....					H.

¹⁾ Se Fodnoten Side 774.

	Lokaliteter ¹⁾
<i>Syrphus lineola</i> Zett. (8—9 mm).....	L.
» <i>vitripennis</i> Meig. (8—12 mm)	L.
» <i>nitidicollis</i> Meig. (10—12 mm).....	L.
» <i>luniger</i> Meig. (8—11 mm)	L. . . . T. . . .
» <i>bifasciatus</i> Febr. (10—11 mm).....	. . . . T. . . .
» <i>curvipes</i> Boh. (7.5 mm)	L.
» <i>punctulatus</i> Verr.....	L.
<i>Sphaerophoria scripta</i> L. (10 mm) .....	. . . . . H.
» <i>menthastris</i> L. (8 mm) .....	. . . . . H.
<i>Sphegina clunipes</i> Fall. (7 mm).....	L.
<i>Neoscia floralis</i> Meig. (5 mm)	L.
<i>Eristalis sepulchralis</i> L. (7—10 mm)	L. . B.
» <i>aeneus</i> Scop. (11 mm)	L. . B. T.
» <i>anthophorinus</i> Fall. (11—13 mm)	L. F. B.
» <i>tenax</i> L. (15 mm)	L. F. B. T.
» <i>intricarius</i> L. (10—12 mm)	L. F. B. T. O. H.
» <i>arbustorum</i> L. (10—11 mm)	L. F. B. T. O. H.
» <i>perlinax</i> Scop. (13—16 mm)	L. . B. . O.
» <i>nemorum</i> L. (11—12 mm) .....	. . B.
» <i>rupium</i> Fabr. (11—13 mm)	L.
<i>Helophilus pendulus</i> L. (10—12 mm)	L. . B. T. O.
» <i>transfugus</i> L. (9—11 mm).....	L.
<i>Pocota apiformis</i> Schr. (13 mm)	L.
<i>Xylota segnis</i> L. (10—12 mm) .....	. . B.
<i>Syrilla pipiens</i> L. (7—9 mm).....	. . . . . H.

Det vil virke paafaldende, at Lyngby synes særlig rig paa Svævefluearter i Sammenligning med flere andre Lokaliteter. Det skyldes dels, at Undersøgelsen i Lyngby ogsaa omfattede Aaret 1937, i hvilket visse Svævefluer overhovedet syntes at være hyppigere, end i de nærmeste foregaaende Aar, og dels, at der i Lyngby ikke blev lagt saa stor Vægt paa en Undersøgelse af de kvantitative Forhold, som paa de andre Stationer, men mere paa det kvalitative, saaledes at Afsøgningen her fortrinsvis blev foretaget, hvor der var et rigt Insektliv. Dette sidste Forhold præger ogsaa Artsforekomsten af Bier (Oversigterne Side 775 og 781).

Der er allerede givet en almindelig Karakteristik af Svævefluernes Optræden som Blomsterbesøgere. Med Henblik paa de Arter, som vi har fundet og disses Forhold specielt til Frugttræblomsterne, kan vi indskrænke os til en kort Omtale af

¹⁾ Se Fodnoten Side 774.

Eristalis, idet disse, som nævnt, har været absolut dominerende, medens alle de øvrige paa Grund af deres Faatal ingen væsentlig Rolle har spillet for det samlede Bestøvningsarbejde. Det er, set fra et Bestøvningssynspunkt, heldigt, at det netop er *Eristalis*, der er talrigst til Stede, fordi disse paa Grund af deres betydelige Størrelse er bedst egnede til at foretage Bestøvning (se Længdeangivelserne i Artsoversigten, efter *Wahlgren*). De er ikke blot gennemgaaende noget længere, end de fleste andre Syrphider, men ogsaa bredere, og i det hele taget kraftigere. Flere Arter er langt og tæt (humlebiagtigt) behaaede (*E. anthophorinus*, *intricarius*, Tavle III), medens Behaaringen hos de fleste andre er betydelig (Tavle III og IV), omend ikke saa fremtrædende. Behaaringen bevirker, at Kroppen kan fastholde store Mængder af Pollen, saaledes at det er meget almindeligt at træffe Individder, hvis naturlige Farve camoufleres af Pollen.

*Eristalis*arterne har i Flæng søgt Nektar og Pollen i Frugttræblomsterne. Deres ret lange Tunge (*Eristalis tenax* 7—8 mm, *arbustorum* 4—5 mm) gør, at de ved at sidde ret overfladisk i Blomsten d. v. s. oppe i Niveau med dens Befrugtningsorganer, kan naa ned til Nektaren, saaledes at Kroppen herved baade bliver stærkt overpudret med Pollen og hyppig kommer i Berøring med Arret med Støvoverføring til Følge. Ved Pollensøgning bearbejder de Støvknapperne med Tungens pudeformet opsvulmede Endelapper, hvis tværgaaende Kitinlister er egnet til baade at fastholde og sønderdele Pollenklumper og succesivt at føre de enkelte Pollenkorn tilbage til Mundaabningen (via det af Over- og Underlæbe dannede Rør). Endelapperne bliver herved ret stærkt besatte af Pollenkorn, og da Dyret jævnlige ogsaa bearbejder Blomstens Ar med Tungen, er det sandsynligt, at der ogsaa paa denne Maade overføres Pollen til Arret. Ved ivrig Pollensøgning kan de vandre rundt i Blomsten fra Støvknapp til Støvknapp med det Resultat, at de ligesom ved Nektarsøgning overpudres stærkt med Pollen paa Kroppen, saaledes at de med denne hyppigt kommer til at medføre Bestøvning. Ved mere tilfældige Blomsterbesøg sidder de ofte blot et Øjeblik paa et Kronblad og nipper lidt Pollen i sig fra en enkelt eller nogle faa Støvknapper, uden at Kroppen iøvrigt kommer i Berøring med Blomstens Befrugtningsorganer. Saa-danne Besøg har praktisk talt ikke haft nogen Betydning for

Bestøvningen, og da de har været hyppige — hyppigere end de regulære »Maaltidsbesøg« — har dette i høj Grad bidraget til, at *Eristalis*arternes Nyttelvirkning har været yderst forskellig fra Individ til Individ. Det grundigt arbejdende Individ, der søger sit Maaltid, naar gennemgaaende kun at besøge 2—3 Blomster i Minuttet, men til Gengæld med en meget høj Bestøvningseffektivitet, medens de tilfældige Blomsterbesøgere kan hjemsøge 10—30 Blomster pr. Minut, men med en ringe Bestøvningseffektivitet. De sidste, der for Størstedelens Vedkommende er Hanner, ynder at forstyrre andre Insektarter i Træerne, som de tilsyneladende uden noget Motiv styrter sig over med det Resultat, at Ofrene (andre *Eristalis*arter, Honningbier, *Andrena*-hunner o. s. v.) flygter, ofte endog langt bort, et Forhold, der bidrager til at fremme Krydsbestøvning. Paa varme, solrige Dage bliver *Eristalishunnerne* stærkt efterstræbt af Hannerne, som forsøger Parring.

Eristalis er ikke saa blomsterfast som Bierne. Selv om det er meget vanskeligt at følge det enkelte Individts Færden paa Grund af voldsomme Bevægelser, hyppigt over store Afstande, saa hænder det dog ret ofte, at man direkte faar Skiftet fra een Planteart til en anden at se. Men Analyse af Pollenet paa og i Dyrene er særlig egnet til Klarlægning af Blomsterfastheden. Vi har udført en saadan Analyse af Pollenet dels fra Kroppen (Behaaringen), dels fra Mave- og Tarmindholdet med følgende Resultater:

1. *Eristalis arbustorum* fra Æble. Paa Kroppen: Æble, Spor af Blomme, *Taraxacum* og *Pinus*. I Maven: Æble 54 pCt., Blomme 42 pCt., *Taraxacum* 4 pCt.

2. *Eristalis arbustorum* fra Æble. Paa Kroppen: Æble 97 pCt., *Taraxacum* 1 pCt., *Bellis* 1 pCt., *Picea* 1 pCt. I Maven: Æble, Spor af Blomme, *Bellis* og *Ulmus*.

3. *Eristalis arbustorum* fra Æble. Paa Kroppen: Æble, Spor af Blomme. I Maven: Æble, Spor af Blomme.

4. *Eristalis arbustorum* fra Æble. Paa Kroppen: Æble 90 pCt., Blomme 4 pCt., *Cruciferae* 4 pCt., *Taraxacum* 2 pCt. I Maven: Æble 5 pCt., Blomme 60 pCt., *Taraxacum* 35 pCt., Spor af *Cruciferae*.

5. *Eristalis arbustorum* fra Æble. Paa Kroppen: Blomme. I Maven: Blomme, Spor af *Bellis*.

6. *Eristalis arbustorum* fra Æble. Paa Kroppen: Æble 45 pCt., Blomme 12 pCt., *Fragaria* 32 pCt., *Ribes* 5 pCt., *Taraxacum* 3 pCt., *Umbellifera* 1 pCt., *Fagus* 2 pCt. I Maven: *Fragaria* 97 pCt., *Doronicum* 2 pCt., *Umbellifera* 1 pCt.

7. *Eristalis arbustorum* fra Æble: Paa Krop og i Mave: Æble.
8. *Eristalis arbustorum* fra Æble. Paa Krop: Æble, Spor af *Bellis*. I Mave: Æble 12 pCt., Blomme 16 pCt., *Crucifera* 72 pCt.
9. *Eristalis arbustorum* fra Æble. Paa Kroppen: Æble, Spor af *Crucifera*. I Maven: Æble, *Bellis*, *Taraxacum*, *Acer*, *Ribes*.
10. *Eristalis arbustorum* fra Æble. Paa Kroppen: Æble 62 pCt., Blomme 2 pCt., *Taraxacum* 12 pCt., *Umbellifera* 16 pCt., *Bellis* 6 pCt., *Crucifera* 2 pCt. I Maven: Æble 30 pCt., *Taraxacum* 70 pCt., Spor af *Bellis*, *Acer* og *Umbellifera*.
11. *Eristalis tenax* fra Æble. Paa Kroppen: Æble, Spor af Blomme. I Maven: Æble 94 pCt., Blomme 6 pCt.
12. *Eristalis tenax* fra Æble. Som 11.
13. *Eristalis intricarius* fra Kirsebær. Paa Kroppen: Kirsebær 90 pCt., Blomme 10 pCt. I Maven: Kirsebær 57 pCt., Blomme 28 pCt., *Taraxacum* 15 pCt.
14. *Eristalis intricarius* fra Kirsebær. Paa Kroppen: Kirsebær 88 pCt., Blomme 6 pCt., *Taraxacum* 6 pCt. I Maven: Kirsebær 90 pCt., Blomme 9 pCt., *Taraxacum* 1 pCt.

Det fremgaar utvivlsomt af disse Eksempler, at *Eristalis*-arterne hyppigt skifter fra een Planteart til en anden, et Forhold, der som Helhed gør Slægten mindre egnet til Bestøvningsarbejdet end Bierne, men som, saa længe det enkelte Individ holder sig til samme Planteart, sikkert medfører en relativt større Mulighed for Krydsbestøvning, idet den Ustabilitet, som Pollenanalysen afslører, formentlig ogsaa er et Udtryk for Spredning over ret store Afstande.

f. Andre Fluer.

Denne Gruppens Repræsentanter omfatter en lang Række Arter hørende til vidt forskellige Familier (*Anthomyidae*, *Bombylidae*, *Conopidae*, *Lucilidae*, *Muscidae*, *Sarcophagidae*, *Scatophagidae* m. fl.), hvor de enkelte Individuer jævnlige kommer til Frugtræernes Blomster for at søge Nektar eller Pollen. De er dog som Blomsterbesøgere gennemgaaende langt mindre regelmæssige end Svævefluerne, og der kan næppe tillægges dem stor Værdi for Bestøvningsarbejdet i al Almindelighed, medens de større Arter (*Sarcophaga*, *Lucilia*) nok nu og da, naar de optræder talrigt, og naar de ivrigt søger Føde i Blomsterne, kan spille en Rolle.

Der kan ogsaa være Grund til at fremhæve Gødningsfluerne (*Scatophaga merdaria* og *stercoraria*), der jævnlige i

de allerførste Blomstringsdage har været talrige i Blomsterne, især for at søge Nektar. Deres ret tætte Haarklædning gør dem ogsaa mere egnede til Bestøvningsarbejdet end de fleste andre Fluere, som blot har faa stive Børster. — *Myopa (testacea og buccata)* er næsten ogsaa forekommet overalt — i Ordrup endog i stort Tal — men de er meget lidt aktive som Bestøvere, hyppigt sidder de i »lurende« Stilling overfladisk i Blomsterne, parat til pludseligt at kaste sig over andre Insekter. — Nu og da har vi truffet *Bombylius major* i deres yndefulde Svæven fra Blomst til Blomst, sugende Nektar med den lange, fremadrettede Tunge uden egentlig Landing paa Blomsten, men blot holdende sig svævende i Luften foran denne.

g. Andre Insekter.

Foruden de hidtil nævnte, mere regelmæssige Blomsterbesøgere, er der observeret adskillige andre, som paa Grund af deres mindre Stadighed og gennemgaaende ringe Evne til at foretage Bestøvning ikke er medtaget i de systematiske Optællinger.

Aaret 1935 var (især i Frederiksdal og Lyngby) præget af en usædvanlig stor Bestand af Mariehøns (*Coccinella 5-, 7- og 11-punctata, C. variabilis* o. a.), en Følge af den stærke Opformering i Bladlusaaret 1934. Jævnligt var de talrigere end alle andre Insekter tilsammen. De søgte Frugtræblomsterne for at ernære sig af Nektar eller af Nektariets bløde, saftige Væv, som de bearbejdede med Kindbakkerne. Selv om de paa varme, vindstille Dage kunde »sværme« livligt omkring i Træerne, var deres Betydning for Bestøvningen dog yderst ringe, fortrinsvis paa Grund af Kroppens ringe Evne til at fastholde Pollen. Af samme Grund og paa Grund af ringere Størrelse har Hindbærbiller (*Byturus tomentosus*), Glimmerbøsser (*Meligethes*) og Løvsnudebiller (*Phyllobius*), som ogsaa ofte har været til Stede i stort Tal, heller ikke haft nogen Betydning for Bestøvningen.

Sommerfugle, som i det hele taget er faatallige paa denne Aarstid, har vi yderst sjældent truffet (oftest *Vannessa io*), og bortset fra deres Faatallighed er de uden Betydning, fordi de praktisk talt ikke udfører Bestøvning. Man kunde vente, at Natsværmere vilde søge f. Eks. til Æbleblomster med den

rosenagtige Duft, men trods Opmærksomhed herpaa har vi ikke fundet nævneværdigt Besøg. Derimod har vi jævnligt i sene Aftentimer eller tidlige Morgentimer fundet store Sværme af smaa Myg (*Chironomidae*) i og over Træerne, men tilsyneladende kommer de sjældent til Blomsterne, og selv i saa Fald har de ingen Betydning for Bestøvningen.

Af andre Myg skal Haarmyg (*Bibio marci*, *B. varipes*, *Dilophus vulgaris*) fremhæves, idet de kan være til Stede i meget store Mængder (se Side 757). De søger ivrigt Nektar, og selv om de arbejder langsomt, og Kroppen kun i ringe Grad opfanger Pollen (svag Behaaring), saa har de dog nu og da paa Grund af deres store Antal og en livlig Sværmen i godt Vejr medvirket væsentlig ved Bestøvningen. I England har de jævnligt været til Stede i et saadant Antal, at *Edwards* (1925) har tillagt dem en afgørende Betydning for Bestøvningen.

Bladhvepse (*Hoplocampa*), hvoraf flere Arter er alvorlige Skadedyr i Frugtavlens, træffes jævnligt i Frugttræblomsterne, stedvis overordentligt talrigt. Det drejer sig om Blommehvepsen (*Hoplocampa fulvicornis* og *H. flava*, den sidste ret sjælden), Pærehvepsen (*H. brevis*, som vi fortrinsvis har fundet i Myrobalan) og Æblehvepsen (*H. testudinea*). De lever af Nektar og Pollen, som de ret ivrigt søger i Blomsterne, og de bidrager sikkert herved, trods ringe Størrelse og sparsom Behaaring, til en Del Bestøvning, især i godt Vejr, hvor de flyver livligt omkring, endog fra Træ til Træ.

6. Sammenfattende Betragtninger over Insekternes Betydning ved Bestøvningen.

Som det fremgaar af Afsnittet om Optælling af Insekter (Side 754), har der ved de enkelte Optællinger været store Variationer, dels i Insektbestandens absolutte Størrelse og dels i dens relative Sammensætning.

Det er Honningbierne, der foraarsager de voldsomme Svingninger. Tager vi deres absolutte Forekomst, svinger Tallene (bortset fra Blommetræerne i Ordrup 1936, hvor vi overhovedet ikke fandt Honningbier) fra 70 Individder pr. ha (Blomme, Taarnby 1936) til 9000 — 10,000 Individder pr. ha (Æble Brøndby 1935). De andre Insektgrupper ligger langt mere konstant, Humlebierne f. Eks. med gennemgaa-

ende rundt regnet 50 Individer pr. ha, Jordbierne med ca. 100—200 Individer, Svævefluerne med 50—150 Individer og andre Fluere med ca. 0—150 Individer pr. ha.

Fra Afsnittet om Insekternes Færden i Blomsterne (Side 768) ved vi nogenlunde, hvad de respektive Grupperes Individer kan præstere af Bestøvningsarbejde. En simpel Beregning kan da give os Indblik i den samlede Arbejdspræstation. Tager vi vor vigtigste Frugtkultur, Æble, og det vigtigste Insekt, Honningbien, kan følgende Betragtninger og Beregninger gælde som Eksempel: Honningbien bestøver ca. 8 Æbleblomster pr. Minut, 480 Blomster pr. Time eller 2880 Blomster paa en Arbejdsdag à 6 Timer. Hvis Befrugtnings- og Frugtsætningsprocenten er 100, betyder det, at een Bi i Løbet af een Dag bidrager til Udvikling af 2880 Æbler! Sætter vi Udbyttet af en yngre Frugtplantage til 10 tons pr. ha, giver dette 100,000 Æbler (ca. 10 Æbler pr. kg), og disse kan da præsteres af ca. 35 Bier i Løbet af een Dag, altsaa en meget beskednen Bestand paa 1 ha! — Til denne ret grove Kalkulation kan der nu gøres nogle Bemærkninger til begge Sider: Befrugtningsprocenten er næppe nogensinde 100, og Udbyttet kan stige til baade 30 og 40 tons i ældre Plantager, saaledes at der kræves en tilsvarende større Bestand af Bier. Det samme vil være Tilfældet i Stenfrugttræer, hvor disses mindre Frugter medfører et langt større Antal pr. Arealenhed. Men paa den anden Side er 35 Bier pr. ha en meget lille Bestand, som under danske Forhold kun sjældent træffes, og da næsten altid paa Dage med daarligt Vejr. Det 5—10 dobbelte er i Reglen Minimum og 100—200 Gange saa mange træffes jævnlige paa Dage med gode Vejrforhold. Dertil kommer, at der i Beregningen kun er regnet med een Dags Præstation, medens Biernes Arbejde oftest fortsættes over adskillige Dage i den samme Frugtsort.

En anden Betragtningssmaade og en Sammenligning med en Afgrøde som f. Eks. Rødkløver, der ogsaa kræver Insektbestøvning, vil ogsaa vise, at Frugttræerne er forholdsvis gunstige stillet, hvad Insektbesøg angaar.

Medens 100,000 Æbler pr. ha (ca. 10 tons) er et ret normalt Udbytte, der altsaa kræver et tilsvarende Antal Bestøvningsarbejder, skal en Rødkløverfrømark op paa 100,000,000 Frø pr. ha for at give et tilsvarende normalt Udbytte (ca. 200 kg pr. ha), og da hvert Frø ubetinget kræver Bestøvning af et

Insekt, kræves der altsaa i Rødkløverfrømarken ca. 1000 Gange saa mange Bestøvninger, som i Æbleplantagen! I Rødkløverfrømarker bestrides Bestøvningen praktisk talt udelukkende af Honningbier og Humlebier, som i et samlet Antal af ca. 1000 bestøvende Individder paa 1 ha udgør en ret normal Bestand, der er i Stand til at præstere de for det angivne Udbytte nødvendige Bestøvninger. Det vil da indses, at Æbleplantagen med en hyppig Bestand paa 200—400 Honningbier, ca. 50 Humlebier, 100—200 Jordbier samt en Del Fluer pr. ha er gunstig stillet i Sammenligning med Rødkløveren, og stiger Bestanden af Honningbier til adskillige Tusinde, som det jævnligt sker i Frugtræblomsterne i godt Vejr, er der faktisk et kolossalt Bestøvningsoverskud til Stede.

Spørgsmaalet er da, i hvilken Grad de udførte Bestøvninger bliver effektive, d. v. s. resulterer i Frø- eller Frugtsætning. Her er Rødkløveren meget gunstig stillet, idet Befrugtningsprocenten hyppigt naar op paa 60—80, medens det er givet, at den er langt mindre i Frugtræerne, hvor Sorterne overvejende er selvsterile eller i det mindste mangelfuldt selvfertile. Det er efter dette Arbejdes Udførelse vor Opfattelse, at den vigtigste Forholdsregel, som Frugtavleren under danske Forhold har at iagttage til Sikring af den samlede Bestøvning-Befrugtningsproces bestaar i at sørge for en hensigtsmæssig Sortskombination med rimelige Afstande mellem Fader- og Modersorter, saaledes at de Bestøvninger, som Insekterne i stort Omfang udfører, i saa høj Grad som muligt kommer til at resultere i Befrugtning og Frugtsætning. En stor Insektbestand kan nok bøde paa en uheldig Sortsplan, men hindres Insekterne i fuldt Arbejde, f. Eks. paa Grund af daarligt Vejr, indtræder Kalamiteten med utilstrækkelig Befrugtning — i desto højere Grad, jo ringere Sortsplanen er. Et Spørgsmaal om, hvad »rimelige Afstande« er, kan ikke besvares med nogen bestemt Angivelse i Meter, men baade Eksperimenter (*Burrell og Parker, 1932; Claypool, Overley og Overholser, 1931*) og Erfaringer fra Praksis har vist, at enhver Forøgelse af Afstanden mellem Fader- og Modersorter formindsker Befrugtningsprocenten. Ser vi bort fra kunstige Metoder, som Anbringelse af Buketter af befrugtningsdygtige Sorter (hyppigt brugt i Plantager i Amerika) eller Indpodning

af saadanne Sorter i Modertræet (nu og da ogsaa brugt herhjemme), er direkte Naboskab mellem de respektive Træer den gunstigst opnaaelige Afstand. Saa vidt behøver Afstanden sikkert kun undtagelsesvist at indskrænkes, men ved enhver Nyplantning bør Afstandene overvejes og skønsmæssig afpasses efter de udvalgte Sorters indbyrdes Evne til Befrugtning og efter Mulighederne for Insekters Medvirken ved Bestøvningen. — En Beskrivelse af Frugtsorternes Befrugtningsforhold ligger uden for dette Arbejdes Rammer, og vi maa i saa Henseende nøjes med at henvise dels til de specielle Forskningsarbejder, som er udført i vidt Omfang baade herhjemme og i Udlandet, og dels til de populære og overskuelige Vejledninger, som findes i forskellige Fagskrifter.

Naar Frugtavlens i Danmark er begunstiget af en ikke ubetydelig Bestand af Insekter, skyldes det dels, at mange Frugtavlere sørger for at have Bistader i Frugthaven, hvad der ogsaa har været Tilfældet i de af os undersøgte Plantager og Haver (i Fredriksdal 7 Bistader, i Brøndby 7, i Taarnby 2, i Lyngby 2 og i Ordrup 1 Bistade). Men dertil kommer, at Biavlerne i Danmark, der holder Bier for Honningproduktionens Skyld, driver Biavl i et saadant Omfang, at Landet som Helhed er ret jævnt besat med Bier, og disse søger i høj Grad til Frugtræernes Blomster, selv om Staderne ikke er placeret direkte i Frugthaven. Dette har utvivlsomt ogsaa i større eller mindre Grad været Tilfældet paa de Lokalteter, som vi har undersøgt, idet der navnlig i Fredriksdal, Brøndby og Lyngby har været et forholdsvist stort Bihold i Nabolaget, men desværre er det umuligt at faa et Udtryk for, i hvilken Grad disse Lokalteter har været betjent af Nabobiavlens. Taarnby har i saa Henseende været daarligere stillet, idet der, saavidt vi har kunnet faa oplyst, har været en betydelig Afstand (flere Kilometer) til den nærmeste Bigaard. Ordrup har udvist et ganske ejendommeligt Forhold, idet der her fandtes et meget stort Bihold i Nabolaget, 30—40 Bistader i faa Hundrede Meters Afstand fra den Have, som vi undersøgte, og hvor vi desuagtet kun fandt en meget lille Bestand af Honningbier i Frugtræblomsterne. Forklaringen maa være, at disse Nabobier har haft andre gode Trækkilder at ty til, formentlig ogsaa Frugtræer, som der er yderst mange af i hele dette Kvarter. Vi har her et godt Eksempel paa, hvad konkurrerende Trækplanter betyder.

— Ved Siden af Honningbierne kommer dertil de andre Insekter, hvoraf især Humlebier og Jordbier er af Betydning. Deres Antal i Erhvervsfrugthaven er ganske vist ret beskedent men til Gengæld ikke underkastet de voldsomme Svingninger, som Honningbierne, og de kan sikkert i mange Tilfælde, naar Befrugtningsprocenten er gunstig, udføre et Bestøvningsarbejde, der er tilstrækkeligt til at sikre et tilfredsstillende Udbytte.

Selv om Bestøvningen saaledes i det langt overvejende Antal Tilfælde er sikret i Frugtavlens, kan vi ikke se bort fra de Tilfælde, hvor daarligt Vejr i en given Sorts begrænsede Blomstringstid kan medføre et utilstrækkeligt Bestøvningsarbejde, hvorfor vi vil finde det tilraadeligt, at i det mindste Erhvervsfrugtavlens sørger for et vist Bihold, enten ved selv at holde Bier eller ved at alliere sig med en Biavler, og vi vil anse 1—3 Bistader pr. ha blomstrende Frugthave for passende, alt efter Træernes Alder og Størrelse, efter Træernes Art (Stenfrugttræer eller Kærnefrugttræer) samt efter den Bestand af Nabobier eller vilde Insekter, som i Forvejen normalt er til Stede paa paagældende Lokaliteter.

I store Frugtplantager maa det endvidere tilraades at fordele Bistaderne paa forskellige Steder, idet Bierne i daarligt Vejr ikke vover sig ret langt bort fra Stedet, og da Biholdet netop fortrinsvis er at opfatte som en Foranstaltning til at mindske Risikoen ved daarligt Vejr, bliver Nytten af denne »Spredning« af Bistaderne indlysende.

Og endelig bør enhver Frugtavl i egen Interesse, hvad enten han selv holder Bier eller ikke, være opmærksom paa den Fare, som Giftbehandling af Træerne (Sprøjtning, Pudring) kan være for Bierne og for øvrigt for alle de bestøvende Insekter. Disse Behandlinger kan ikke undværes af Hensyn til Frugttræernes Sundhed, men de bør med Henblik paa den her nævnte Fare altid foretages med Omtanke. I Reglen slaar man sig til Ro med, at Faren praktisk talt er undgaaet, naar Behandling ikke finder Sted i Blomstringstiden, men en nærmere Undersøgelse af hele dette Problem vilde være af stor Betydning.

7. Oversigt.

I forskellige Frugthaver i Københavns Omegn er der i Aarene 1935, 1936 og 1937 foretaget Undersøgelser over Insekt-

bestanden i blomstrende Frugttræer (Myrobalan, Blomme, Kirsebær, Pære og Æble).

Ved Optælling af 9940 Bier og Fluer, som var de eneste Insekter af Betydning for Bestøvningen, fordelte disse sig i Grupper efter Lokalteter og Frugtarter som følgende:

Tabel 1. Insekternes relative Forekomst.

Lokalitet eller Frugt- art <i>Locality or species of fruit</i>	Honning- bier <i>Apis</i> %	Humle- bier <i>Bombus</i> %	Jord- bier <i>Andrena</i> %	Andre Bier <i>Other bees</i> %	Svæve- fluer <i>Syrphi- dae</i> %	Andre Fluer <i>Other flies</i> %
Alle Stationer <i>All stations</i>	47.8	4.1	25.3	0.8	12.0	10.0
Brøndby	60.3	5.3	13.4	0.8	14.2	6.0
Taarby	50.7	5.5	27.6	0.2	15.7	0.3
Frederiksdal	40.0	5.9	24.4	0.7	11.2	17.8
Lyngby	56.4	2.1	19.4	1.3	5.8	15.0
Ordrup	8.4	1.0	65.1	0	9.8	15.7
Myrobalan og Blomme <i>plums</i> . .	39.1	6.0	29.0	1.5	17.2	7.2
Kirsebær <i>cherries</i> . .	49.5	2.7	26.4	0.8	7.7	12.9
Pære <i>pears</i>	53.1	3.3	23.8	0.6	9.5	9.9
Æble <i>apples</i>	67.1	3.9	12.3	0.1	6.4	10.2

Honningbier har i Gennemsnit udgjort ca. Halvdelen af Bestanden (se Tabellen), Jordbier $\frac{1}{4}$, Fluer knap $\frac{1}{4}$ og Humlebier og Andre Bier kun faa Procent. Kun i Ordrup var Honningbierne yderst faatallige i Frugttræblomsterne, iøvrigt en Ejendommelighed, idet der var mange Honningbier i Oplandet (Side 766).

Honningbierne viser procentisk Stigning fra Myrobalan og Blomme til Æble (se Tabellen), medens Jordbier og Svævefluer forholder sig omvendt. Det har efter vor Opfattelse intet med særlig Forkærlighed til de respektive Frugtarter at gøre, men skyldes sikkert Ændringer i de respektive Insekters Talrighed i Forhold til Blomstringstidspunktet.

Af Humlebier har vi fundet 8 Arter (hyppigst *terrestris*, næst efter *lapidarius* og *agrorum*), af Jordbier 13 Arter (hyppigst *albicans* og *trimmerana*, næst efter *varians*, *helveola* og *parvula*), af andre Bier 19 Arter (ingen talrige) og af Svævefluer 40 Arter, hvoraf kun *Eristalisarterne arbustorum* og til dels

intricarius, *tenax* og *aeneus* var talrige. »Andre Fluer« er kun delvis artsbestemt.

Insekternes Interesse i Frugttræblomsterne er dikteret af et Næringsbehov, som de inddækker med Blomsternes Nektar og Pollen, og ved Afsøgning heraf kan de komme til at udføre Bestøvning. Især er Honningbier, Humlebier og større Jordbihunner paa Grund af betydelig Størrelse og Behaaring, samt deres systematiske og grundige Indsamling, en Følge af deres Yngelpleje, værdifulde Bestøvere. Humlebier kan gennemgaaende bestøve 15—22 Blomster pr. Minut, Honningbier 8—16, Jordbihunner 4—6, flest af de smaa Myrobalanblomster, færrest af de store Æbleblomster. Bihanner, som søger Nektar, og Fluer, som for Størstedelens Vedkommende søger Nektar og Pollen, er mindre regelmæssige Blomsterbesøgere og lidet værdifulde Bestøvere. Bedst egnede (betydelig Størrelse og Behaaring, ret stor Konstans) var *Eristalis*arterne, der som nævnt ogsaa var talrigst.

Den absolutte Bestand af Insekter, angivet ved Antal Individier pr. ha, har ved de enkelte Undersøgelser varieret meget stærkt, især for Honningbiernes Vedkommende. En hyppig Bestand har været 200—400 Honningbier pr. ha, men paa varme, solrige og vindstille Dage har Bestanden kunnet stige til adskillige Tusinde Individier paa alle Stationer (undtagen Ordrup). De andre Insekter har vist mindre Svingninger, Humlebier gennemgaaende ca. 50 pr. ha, Jordbier 100—200, Svævefluer 50—150 og andre Fluer 0—150 Individier pr. ha. Paa den enkelte Lokalitet har Forskellene navnlig været dikteret af Vejret, der øver afgørende Indflydelse paa Insekternes Aktivitet. Ved Temperaturer paa under 13—14 °C er Blomsterbesøg næsten indstillet.

Erfaringen har gjort os det sandsynligt, at den beskedne Bestand paa 200—400 Honningbier pr. ha, som vi ofte har fundet plus ovennævnte Mængder af andre Insekter kan sikre et tilfredsstillende Frugtudbytte af Æble, naar Befrugtningsforholdene er gunstige (passende Antal af og Afstande mellem befrugtningsdygtige Sorter). Smaafrugtede Arter som Kirsebær, Myrobalan og mange Blommesorter kræver et større Antal Bestøvninger end Æble, men i Reglen viser visse gode Træk-dage et langt større Insektbesøg (især af Honningbier), saaledes at Bestøvningsarbejdet ogsaa her oftest synes sikret. Svigtende

Udbytte skyldes hyppigere mangelfuld Befrugtning end mangelfuld Bestøvning, saaledes at hensigtsmæssig Valg og Sammenplantning af Sorter er af største Vigtighed. En stor Insektbestand kan baade bøde paa en daarlig Sortsplan og imødegaa noget af Risikoen ved daarligt Vejr i Blomstringstiden, hvorfor det maa tilraades i Erhvervsplantager og større Frugthaver at sørge for et vist Bihold, 1—3 Bistader pr. ha blomstrende Frugthave afpasset efter Lokaltetens specielle Behov.

Vindbestøvning er ikke udelukket, men spiller kun nævneværdig Rolle hos Stenfrugtræer og kun over korte Afstande, saaledes at Vindbestøvning alene i Reglen er utilstrækkelig til Sikring af Udbyttet.

8. Summary.

Investigations on Pollinating Insects in Fruit Trees.

In the neighbourhood of Copenhagen studies have been made on pollinating insects in blossoming fruit trees (Myrobolan, Plums, Cherries, Pears and Apples) during the years 1935—1937. Nearly every day during the bloom studies were carried out. The pollinating insects of greatest importance were divided into 6 groups (Apis, Bombus, Andrena, Other Bees, Syrphidae, and Other Flies), and the individuals counted. Their method of work (pollengathering, nectargathering etc.), their speed of work etc. was studied and noted. The investigations were mainly carried out in five different orchards (Brøndby, Taarnby, Frederiksdal, Lyngby and Ordrup).

Table 1 page 794 shows the statistic results from 9940 counted bees and flies. Of all mentioned insects observed honey bees made out 48 per cent, *Andrena* about 25, *Syrphidae* 12, other flies 10, *Bombus* 4 and other bees only 1 per cent. Exceptionally other insects as *Biblio*, *Hoplocampa*, various beetles etc. might be numerous, but generally they are of no interest for the pollination.

We have observed 8 species of *Bombus* (Review at page 774, most common *terrestris* L.), 13 species of *Andrena* (page 775, most common *albicans* Müll. and *trimmerana* Kirby), 19 species of other bees (page 781) and 40 species of *Syrphidae* (page 783, most common *Eristalis arbustorum* L. and *E. intricarius* L.).

The body structure of *Apis*, *Bombus* and females of *Andrena* together with their food requirements of the larvae, which brings about a special systematical and careful collecting of pollen and nectar, make useful pollinators of these bees. *Apis* generally visited 8—16 flowers per minute (Review page 772, more from the smaller Myrobolan flowers than from the bigger Apple flowers), *Bombus* 15—22 flowers and *Andrena* females 4—6 flowers per minute. — Flies and

Andrena males are less stable pollinators, the best are the biggest species of *Eristalis* (*intricarius*, *tenax*, *pertinax*, *arbuslorum* etc.).

The entire amount of insects, expressed by the number of individuals per unity of area, was at the individual observations even at the same locality very different, especially for honey bees. Weather conditions are of the greatest importance. Rainfall and heavy wind of course has a great influence on the activity of insect, less for the robust humble bees than for the smaller bees and flies. Generally we have found, that during the flowering period of fruit trees insect activity is very low at temperatures below 13–14° C (ca. 56° F.). From this lower critical limit activity increases rapidly at increasing temperatures. The number of daily hours with temperatures above 13–14° C therefore gives a good expression for possibility of insect visits (Fig. 1, page 749).

Fig. 2, page 750 shows graphically blossoming time for the different fruit trees 1935–1937, the maximum temperature and a rough estimate of insect visits, as we have found it.

Very often we have found about 200–400 honey bees per ha (Hektar = 2.5 acres) a rather poor stock, but at warm, sunny and calm days the number would increase to several thousands (Brøndby 1935, page 758 for instance 10.000 honey bees per ha). The other insect groups were more constant, *Bombus* often with about 50 individuals per ha, *Andrena* 100–200, *Syrphidae* 50–150 and other flies 0–150 individuals per ha. Under favorable conditions for fertilization (self-fertile varieties or small distances between interfertile varieties) our experience is that 200–400 honey bees and the above mentioned other insects per ha very likely will be able to secure a good crop of apples (for a ten years orchard for inst. 10.000 kg apples per ha, i. e. about 100.000 apples).

Under danish conditions failing crops will surely more often be due to incomplete fertilization than failing pollination; therefore suitable choice and combination of varieties is of the greatest importance. A great amount of insects may to a certain extent make up for an insufficient distribution of fertilizers and cancel some of the risk by bad weather conditions; therefore we find that some beekeeping (1–3 bee hives per ha blossoming fruit trees after local needs) should be profitable.

9. Litteratur.

Arbejder marked med + har kun foreligget for os som Referat.

C. E. Atwood (1933): Studies on the *Apoidea* of Western Nova Scotia with special Reference to Visitors to Apple Bloom (Canadian Journal of Research, vol. 9).

+ R. A. Barclay (1928): Use of Bees for Pollination in New Jersey (Rural New Jersey, 47).

H. Bischoff (1927): Biologie der Hymenopteren. Berlin.

- P. Branscheidt* (1933): Zur Frage der Pollenübertragung bei Fremdbestäubung (Der Obst- und Gemüsebau, Jg. 79).
- W. H. Brittain* (1933): Apple Pollination Studies in the Annapolis Valley, Canada, 1928—1932 (Dominion of Canada Department of Agriculture, Bull. 162).
- (1935): Studies in Bee Activity During Apple Bloom (Journal Economic Entomology, vol. 28).
- and *C. C. Eidt* (1933): Seed Content, Seedling Production and Fruitfulness in Apples (Canadian Journal of Research, vol. 9).
- and *Dorothy E. Newton* (1933): A Study in the Relative Constancy of Hive Bees and Wild Bees in Pollen Gathering (Canadian Journal of Research, vol. 9).
- + *W. E. Britton* and *H. L. Viereck* (1906): Insects Collected from Flowers of Fruit Trees and Plants (Connecticut Agricultural Experiment Station, Annual Report).
- Alfred Bruun* (1919): Jagttagelser over Dato for Løvspring, Blomstring m. m. i Aarene 1887—1915. (Den kgl. Vetr. & Landbohøjskoles Aarsskrift 1919).
- A. B. Burrell* and *G. E. King* (1931): A Device to Facilitate Pollen Distribution by Bees (Proceedings Am. Soc. Hort. Science, vol. 28).
- and *R. G. Parker* (1931): Pollination of the Mac Intosh Apple in the Champlain Valley (Ibid., vol. 28).
- L. L. Claypool*, *F. L. Overley* and *E. L. Overholser* (1931): Sweet Cherry Pollination in Washington for 1931 (Ibid, Vol. 28).
- F. E. Clements* and *F. L. Long* (1923): Experimental Pollination, an Outline of the Ecology of Flowers and Insects. Washington.
- L. H. Mac Daniels* and *A. J. Heinicke* (1929): Pollination and other Factors affecting the Set of Fruit, with special Reference to the Apple (Cornell Univ. Agr. Exp. Station, Ithaca, New York, Bull. 497).
- + *J. J. Davis* (1926): Honeybees as an Aid in Fruit Growing (Fruit Grower, vol. 46).
- J. E. Eckert* (1933): The Flight Range of the Honeybee (Journal Agricultural Research, vol. 28).
- F. W. Edwards* (1925): A Synopsis of British *Bibionidae* and *Scatopsidae* (Annals Applied Biology, vol. 12).
- R. Ewert* (1929): Blüten und Früchten der insektenblütigen Garten- und Feldfrüchte unter dem Einfluss der Bienenzucht. Neudamm.
- C. L. Farrer* (1931): The Evaluation of Bees for Pollination (Journal Economic Entomology, vol. 24).
- R. S. Filmer* (1932): Brood Area and Colony Size as Factors in Activity of Pollination Units (Journal Economic Entomology, vol. 25).
- + *A. N. Hendrickson* (1927): Bees as Pollen Distributors (American Bee Journal, 67).
- C. H. Hooper* (1911): Pollination of Hardy Fruits (Journal Royal Horticultural Society, vol. 37).
- (1931): Insect visitors to Fruit Blossoms (Journal S.-E. Agricultural College, Wye, Kent, No. 28).
- (1932): The Insect Visitors of Fruit Blossoms (Journal Royal Society Arts, vol. 31).

- C. H. Hooper* (1936): Plums, Notes on their Pollination, Order of Flowering of Varieties and Insect Visitors to the Blossoms (Journal S.-E. Agricultural College, Wye, Kent, No. 38).
- F. S. Howlett* (1927): Apple Pollination Studies in Ohio (Ohio Agr. Exp. Station, Wooster, Ohio, Bull. 404).
- R. Hutson* (1925): The Honeybee as an Agent in the Pollination of Pears, Apples and Cranberries (Journal Economic Entomology, vol. 18).
— (1923—1930): Bee investigations (New Jersey Agr. Coll. Exp. Station, Rep. Entomology).
- L. Jørgensen* (1921): Bier. Danmarks Fauna.
— (1920): Smaa lagtagelser af nogle danske Biers Liv. Selskabelighed og Sovestilling hos Bihanner. (Entomologiske Meddelelser, Bd. 13).
- G. E. King* and *A. B. Burrell* (1932): An Improved Device to Facilitate Pollen Distribution by Bees (Proceedings American Society Horticultural Science, vol. 29).
- P. Knuth* (1898): Handbuch der Blütenbiologie. Leipzig.
- F. Kobel* (1931): Lehrbuch des Obstbaus. Berlin.
- A. E. Lundie* (1925): The Flight Activities of the Honeybee (U. S. Department Agriculture, Bull. 1328).
- R. E. Marschall*, *H. D. Johnson*, *H. D. Hootman* and *H. M. Wells* (1929): Pollination of Orchard Fruits in Michigan (Michigan Agr. Exp. Station, Bull. 188).
- A. Minderhoud* (1931): Untersuchungen über das Betragen der Honigbiene als Blütenbestäuberin (Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 4).
- Hermann Müller* (1873): Die Befruchtung der Blumen durch Insekten. Leipzig.
- W. Park* (1922): Time and Labor Factors involved in Gathering Pollen and Nektar (Journal Economic Entomology, vol. 15).
- R. L. Parker* (1926): The Collection and Utilization of Pollen by the Honeybee (Cornell Univ. Agr. Exp. Station, Memoir 98).
- E. F. Phillips* (1930): Bees for Orchards (Journal Economic Entomology, vol. 23).
— (1933): Insects collected on Apple Blooms in Western New York (Journal Agricultural Research, vol. 46).
- Anton Pedersen*: Oversigt over Blomstringen, Frugtsætningen og Frugthøsten i Frugthaven (Haven, 1929—1937).
- A. N. Raves* and *G. Fox Wilson* (1922): Pollination in Orchards. VI. Pollen-Carrying Agents (Journal Royal Horticultural Society, vol. 47).
- C. F. Rudloff* and *H. Schanderl* (1933): Befruchtungsbiologische Studien and Zwetschen, Pflaumen, Mirabellen und Reineclauden. I. (Gartenbauwissenschaft, Bd. 7).
- H. Schanderl* (1935): Der derzeitige Stand unserer Kenntnisse über die Verfrachtung des Pollens unsere Obstbäume durch Wind, Honig- und Wildbienen (Der Obst- und Gemüsebau, Bd. 81).
- O. S. Skovgaard* (1936): Rødkløverens Bestøvning, Humlebie og Humleboer (Kgl. danske Videnskaberne Selsk. Skr., Naturvidensk. Afd. 9. Rk, VI. 6).
- W. Speyer* (1933): Kann der Aitländer Obstbau auf die Bienen verzichten? (Verbands Zeitschrift d. niederelbischen Landesobstbau. Stade).
- Chr. Stapel* (1936): Insekternes Betydning for Rødkløverens Bestøvning (Naturens Verden).

- Einar Wahlgren* (1927): Svensk Insektfauna. Diptera. Cyclorapha. Stockholm.
- E. Werth* (1923): Obstblüte und Fruchtansatz 1923. (Nachrichtenblatt f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst, Jg. 3).
- G. Fox Wilson* (1929): Pollination of Hardy Fruits: Insect Visitors to Fruit Blossoms (Annals Applied Biology, vol. 16).
- (1933): Pollination in Orchards, VII. Insect Visitors to Fruit Blossoms (Journal Royal Horticultural Society, vol. 58).
- A. W. Woodrow* (1933): The Comparative Value of Different Colonies of Bees for Fruit Pollination (Cornell Univ. Agr. Exp. Station, Memoir 147).
- E. Zander* (1924): Die Bedeutung der Bienen für die Frucht- und Samenbildung unserer Nutzpflanzen (Erlanger Jahrbuch für Bienenkunde, Bd. 2).
- (1936): Bienenkunde im Obstbau. Stuttgart.
-