

Nogle Undersøgelser over den Maade, hvorpaa de enlige Bier samler Pollen.

Af
Niels Bolwig.

Erindrer man, at det at samle Blomsterstøv til Foder for Yngelen er noget ganske specielt for Bierne og at disse Dyr paa mange Maader er tilpasset ganske særligt med Henblik herpaa, kan det ikke andet end undre En, at saa faa har givet sig af med at studere dette Forhold.

I sin Bog: Die Befruchtung der Blumen durch Insekten (1873), giver Herm. Müller en meget summarisk Fremstilling af den Maade, hvorpaa Bierne samler Pollen. Han synes ikke at være klar over, at For- og Mellembenene kan spille nogen væsentlig Rolle under Indsamlingen. A. Braue (1913) og R. Meyer (1921) har givet en udmærket Beskrivelse af de særlige Haardannelser (*Kurven*), hvori Blomsterstøvet samles og hjembæres, men de har interesseret sig mere for de systematiske Problemer, der er forbundet hermed, end for selve den biologiske Side af Sagen. Først Bischoff (1927) nævner, at de enlige Bier gør Brug af det første og andet Benpar, naar Støvet fra Legemets forreste Del skal føres over i Kurven. Ved at læse hans Beskrivelse faar man nærmest det Indtryk, at denne Flytning af Blomsterstøv først finder Sted, naar Bien har afsluttet sit Arbejde i Blomsterne og skal til at vende hjem til Reden. Som det vil fremgaa af det følgende, er dette imidlertid ikke Tilfældet med de Bier, jeg har iagttaget.

Ved mine Undersøgelser over den Maade, Bjerne samler Blomsterstøv paa, har jeg i højere Grad end tidligere Forfattere søgt at sammenholdè Biernes Arbejdsmetode med den Maade, hvorpaa Haarene paa de forskellige Benpar er anbragt.

De Bier, jeg har undersøgt, er *Andrena*, *Halictus*, *Dasygoda*, *Osmia* og *Megachile* (Fig. 1.).

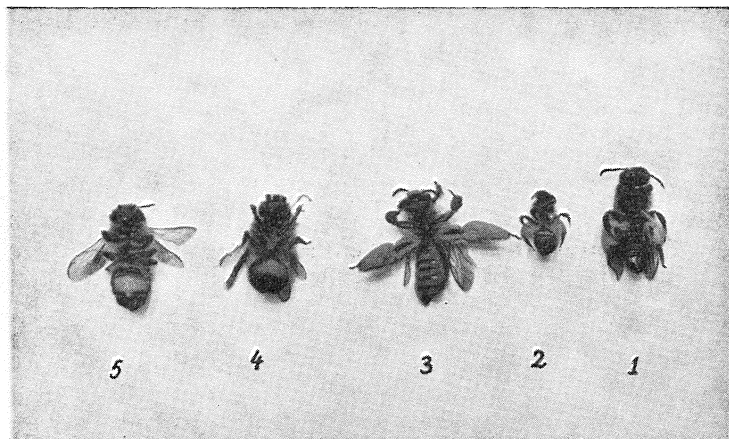


Fig. 1. De undersøgte Bier fotograferede fra Undersiden for at vise Blomsterstøvet Placering. 1. *Andrena trimmerana*, 2. *Halictus leucozonulus*, 3. *Dasygoda hirtipes*, 4. *Osmia rufa*, 5. *Megachile circumcincta*.

Andrena.

Af vore mange *Andrena*arter har jeg gjort Iagttagelser paa følgende: *trimmerana* Kirby, *tibialis* Kirby, *nigro-aenea* Kirby, *varians* Kirby, *helvola* L., *albicans* Müll., *cineraria* L. og Arter af *minutula*-Gruppen. Alle disse Arter opfører sig imidlertid paa næsten samme Maade, saa der er ingen Grund til at skelne nærmere mellem dem i det følgende.

Forbenene (Fig. 2—4, I). Lægges vi et vilkaarligt Tvær-snit gennem et Forben, vil vi bemærke, at det paa det

nærmeste er trekantet. Dette er en Følge af nogle skarpe Kanter, hvormed Benet er forsynet; den længste og kraf-

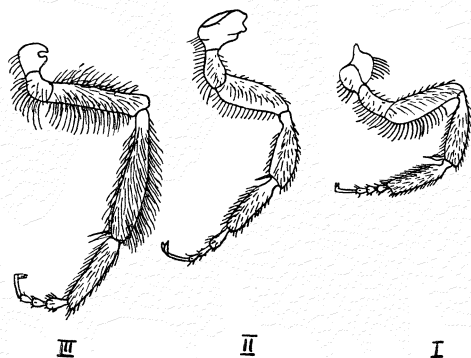


Fig. 2. Ben af *Andrena trimmerana* set fra Forsiden.

tigste af disse Kanter strækker sig fra Undersiden af Trochanter, hen langs Undersiden og Bagsiden af Femur og videre om paa Bagsiden af Tibia. — Denne Kant, der

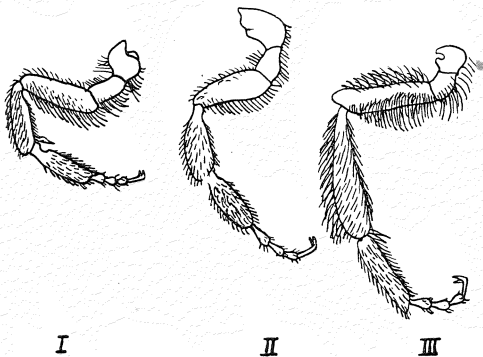


Fig. 3. Ben af *Andrena trimmerana* set fra Bagsiden.

er bedst udviklet paa Trochanter og paa Femurs proximale Del, giver disse Led et næsten knivagtigt Udseende. En anden og ikke nær saa udpræget Kant strækker sig

i skraa Retning fra Forsiden og Oversiden af Femur over paa Forsiden og Undersiden af Tibia.

Disse Kanter besidder nogle lange, stive, nedadrettede Haar. De Haar, der sidder langs med og paa Bagsiden af den længste og kraftigste Kant, er de kraftigste. Haarene paa Tibias forreste, underste Kant bruges til at børste Øjnene rene med (Gennerich (1922)). For Enden af denne Haarrække sidder en mærkeligtformet stiv Børste, der, naar første Tarsalled bøjes ind mod Tibia, lukker over et halvcirkelformet Indsnit i Tarsens proximale Del (se Fig. 2, I). Dette Indsnit er forsynet med nogle smaa Børster, der mest af alt minder om Tænderne paa en Kam. Denne Dannelse bruges til at pudse Antennerne med (Gennerich). Mellem de to Kanter paa Femur og Tibia er Benet nøgent. Saavel For- som Bagsiden af Trochanter er forsynet med lange, uregelmæssige, nedadrettede Haar. Haarene paa Bagsiden af Femur aftager gradvis i Længde fra Kanten op mod Benets Dorsalside, paa hvis Bagside der er en nøgen Stribe. Paa lignende Maade aftager ogsaa Forsidens Haar i Længde fra Kanten hen over Leddets Overside mod den nøgne Stribe. Tibia er jævnt og tæt behaaret med temmelig korte, stive Haar. Det første Tarsalled udmærker sig frem for de øvrige Fodled ved at være meget langt og kraftigt. Dette Led er, naar man ser bort fra Antennerenseren, meget tæt og regelmæssigt behaaret med korte, stive Haar. Disse Haar er lidt længere paa Ventralsiden end paa Dorsalsiden.

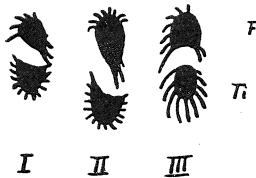


Fig. 4. Skematisk Tvær-snit af de bøjede Bens Femur (*F*) og Tibia (*Ti*).

Mellembenene (Fig. 2—4, II). Mellemske Benpar minder i det Store og Hele stærkt om det forreste Par Ben, men adskiller sig fra dette ved sin større Længde, sin Mangel paa Antennerenser og ved, at den

forreste Kant næsten mangler paa Femur. Endvidere er Bagsiden af Femur næsten nøgen.

Bagbenene (Fig. 2—4, III). Paa Coxa og Trochanter har Bagbenene nogle lange, buede Haar, der vender nedad og udad til Siden. Endvidere er hele Forsiden af Femur samt en Kant, der danner Begrænsningen mellem Laarets Under- og Bagside, forsynet med lange nedadrettede Haar. Kun Undersiden og Bagsiden er her nøgne. Haarene paa Coxa, Trochanter og Femur kaldes



Fig. 5. Venstre Bagben af *Andrena trimmerana* set forfra. A. Benet er bøjet sammen i sin naturlige Stilling. Man ser, hvorledes Haarene paa Femur lægger sig udenpaa og parallelt med Haarene paa Tibia og hvorledes Haarene paa Trochanter bøjer opad og derved bliver i Stand til at tilbageholde Blomsterstøvet. — B. Med fyldt Kurv (Skema). Grænsen mellem Støvet paa Trochanter, Femur og Tibia er indtegnet.

tilsammen for *Flocculus*. De udgør Kurvens proximale Del. Kurvens distale Del kaldes *Scopa*. Den dannes her af nogle lange udad- og opadrettede Haar, der, naar man undtager en lille nøgen Kile paa Undersiden af Leddet, dækker hele Tibias Overflade. Haarene paa Tarsens første Led adskiller sig ikke væsentligt fra dem paa de andre Bens første Tarsalled. — Naar Bagbenet holdes i sin naturlige Stilling og betragtes fra Forsiden, vil man blive opmærksom paa et ganske ejendommeligt Forhold, idet nemlig alle Kurvhaarene derved kommer til at

ligge parallelt (Fig. 5). Haarene paa Trochanter kommer ved deres Krumning til ligesom at danne en Bund i Kurven, medens de lange Haar paa Femur lægger sig udenpaa og parallelt med dem paa Tibia, hvorved de kommer til at danne et Hele med disse. Flocculus virker altsaa som et Tillæg til Scopa og ikke, som man

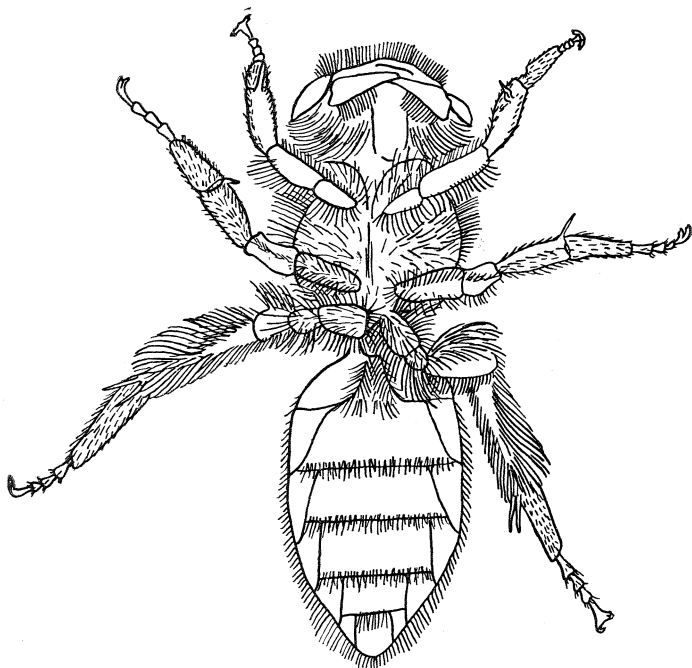


Fig. 6. *Andrena trimmerana* set fra Undersiden for at vise Haarenes Placering.

kunde fristes til at tro, som en særlig Kurv uafhængig af denne.

Af andre Haardannelser, som har Betydning ved Indsamlingen af Pollen, kan nævnes de Haar, der dækker Ansigtet, Hovedets Bagside, Brystets Baghjørner, Sternum og Bagkroppens Bugside. Navnlig de sidste, der er bagudrettede og sidder som Frynser langs Segmenternes

Bagrande, synes at være af stor Betydning. Alle disse Haardannelsers Placering ses af Fig. 6.

Indsamling af Blomsterstøv. En *Andrena*, der er ude at samle Blomsterstøv, vil altid sætte sig oven paa Støvdragerne. Ofte ses den bide i de Støvknapper, som endnu ikke er aabne, hvorved den faar Indholdet til at træde ud. Baade de sociale og en hel Del enlige Bier (bl. a. *Anthophora*) bruger ifølge Braue og Casteel at gøre Blomsterstøvet klæbende ved at overslikke saavel Støvdragerne som Benene med Honning. Dette har jeg aldrig set nogle af de i denne Artikel beskrevne enlige Bier gøre. — Naar Bien har forvissat sig om, at der er aabne Støvdragere til Stede, foretager den nogle famlende Bevægelser med Benene, der ved en flygtig Iagttagelse godt kunde se ud, som om den søgte Fodfæste. Ved disse Bevægelser bliver Støvknapperne imidlertid klemt ind mod Benenes lange Haar og ind mod Haarene paa Hovedets Bagside og mod Sternum. Endelig bliver ogsaa Bagkroppens Bugbørster stærkt inficerede med Pollen. Dette sker muligvis især, naar Bien bevæger sig baglæns efter at have haft Hovedet nede mellem Støvdragerne for at suge Nectar. Ogsaa Ansigtet bliver overpudret med Pollen, naar Bien søger Nectar. — Af og til gør Bien hurtige Pudsebevægelser. Disse begynder som Regel med, at Oversiden af Forbenets Skinneben og Tarse børster Hovedets Bagside med nedadgaaende Bevægelser (Fig. 7 a). Derpaa børstes Sternum ligeledes med smaa nedadgaaende Bevægelser (Fig. 7 b), hvorved det Blomsterstøv, der findes her, føres over paa Skinnebenet og Tarsens Forside. Det er kun sjældent, man ser Bien pudse Ansigt. Ved denne Proces kommer Blomsterstøvet ligeledes til at sidde paa Forsiden af Tibia og første Tarsalled.

Fra Forbenene føres Støvet videre over paa Bagsiden af det mellemste Par Ben (Fig. 7). Dette sker ved, at forreste og mellemste Benpar krydses saaledes, at det

mellemste Par omfatter det forreste (Fig. 7 c). Derpaa bevæges det forreste Benpar opad, hvorved det i hele sin Længde kommer til at passere mellem det sammenbøjede Mellembens Led (Fig. 7 d). Under denne Bevægelse kommer Bagsiden af Mellembenets Tibia til at børste hen over Forsiden og Oversiden af Forbenets Tibia og Tarse samt hen over de lange Haar paa Forsiden af dette Bens Femur. Mellembenets Tarse kommer med

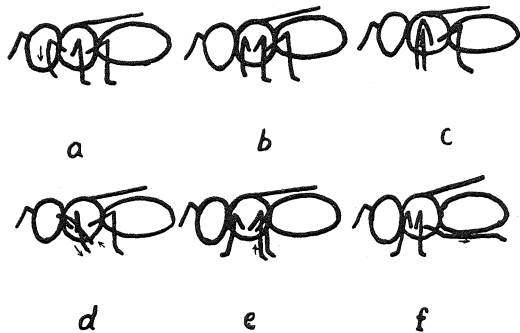


Fig. 7. En *Andrena*, der er ved at føre Pollen fra Legemets forskellige Dele over i Kurven. Skema. — *a.* Hovedets Bagside pudses. *b.* Sternum pudses. *c.* Mellembenet krydses over Forbenet. *d.* Forbenet føres fremad og opad, saa det i hele sin Længde kommer til at passere mellem Mellembenets Led. *e.* Støvet føres fra Bagsiden af Mellembenet over i Kurven. *f.* Støvet fra Bughaarene føres over i Kurven.

sin Underside til at børste hen over Bagkanten af Forbenets Tarse og over de lange Haar paa Trochanter. Endelig fjerner Femurs lange Haar Støvet fra Bagsiden af Tibia og Tarse samt fra de lange Haar paa Undersiden af Femur. Dette sidste sker ved, at Mellembenets Haar bagfra griber ind mellem Haarene paa Forbenets Femur, hvorved Blomsterstøvet redes af.

Til Slut føres Støvet fra Mellembenene over paa Bagbenene. Dette sker ved, at Bien lægger Mellembenene op til Bagbenenes Forside og fører dem opad (Fig. 7 e).

Derved opnaas, at Bagbenenes Trochanter børster Støvet af Mellembenenes Trochanter, Bagbenenes Femur børster af Mellembenenes Femur og Bagbenenes Tibia børster af Mellembenenes Tibia og Tarse. Ved at gentage denne Bevægelse nogle Gange bliver Blomsterstøvet pakket tæt sammen mellem Haarene paa Bagbenenes Forside. — Det Støv, der samles paa Kurvens Bagside, er, saavidt jeg kan se, udelukkende det Støv, Bien direkte børster af Støvknapperne med Bagbenene og det fra Bagkroppens Bugfrynser, idet nemlig hver Pudsning gerne ender med en Børstning af Bagkroppens Underside (Fig. 7 f). — Hvorledes Blomsterstøvet igen fjernes fra Kurven, kan jeg ikke sige med Sikkerhed. Det ser dog ud, som om Bien stryger det af med Mellem- og Bagbenenes Tarser.

Halictus.

Det er her navnlig *Halictus leucozonius* Schranck, jeg har undersøgt. Ingen af de *Halictus*-Arter, jeg har undersøgt, har, hvad Haarenes Placering angaar, adskilt sig væsentlig fra *Andrena*. Kun er Bughaarene betydelig længere. De har alle samlet paa tungeblomstrede Compositéer. Ingen af dem har pudset sig medens eller efter at de samlede Pollen. Imidlertid paastaar Bischoff, at det skal være almindeligt, at de gør det. Naar en *Halictus* vil samle Pollen, foregaar det, saa vidt jeg har kunnet se, paa den Maade, at Bien trænger ned mellem Griflerne paa Compositéblomsten. Her lægger den sig om paa Siden, hvorved Bagbenenes Kurv og Bugbørster kommer til at vende ind mod Griffelhaarene, der er besat med Pollen. Herved overføres Støvet til Dyrets Bagben og Bug. Er Kurven fuld, vil man se, at Bien ikke alene har fyldt Bagbenenes, men ogsaa Bugens Haarklædning. Dette gælder navnlig de Haar, der sidder langs Bagranden af første Segment. Ganske ejendommelig er den Maade, hvorpaa Blomsterstøvet paa Bagbenets

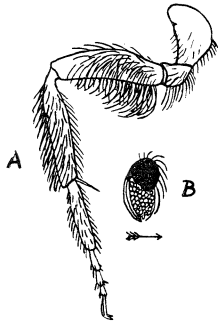


Fig. 8. A. Højre Bagben af *Halictus leucozonilus* set fra Forsiden. — B. Skematisk Tværsnit af Femur, visende hvorledes Blomsterstøvet anbringes mellem Haarene. (Pilen viser mod Hovedet).

Femur anbringes. *Halictus* bøjer nemlig ikke Benet slet saa stærkt som *Andrena*, hos hvilken Tibia ligger i det Rum, der findes mellem Haarene paa For- og Bagsiden af Femur (Fig. 4, III). Rummet mellem Haarene udfyldes hos *Halictus* med Blomsterstøv (Fig. 8). Ifølge Braue skulde *Andrena* ogsaa bære sig ad paa denne Maade, men dette har ikke været Tilfældet hos de Dyr, jeg har undersøgt. Haarene paa Undersiden af For- og Mellembenenes Coxa, Trochanter og Femur samt Sternum kan ogsaa til Tider indeholde en ikke ringe Mængde Pollen.

Dasyopoda hirtipes Thoms.

Dasyopoda hirtipes er en af de Bier, der kan bære den største Mængde Blomsterstøv hjem ad Gangen taget i Forhold til Dyrets Størrelse. Den hører til Skinnebessamlerne, men udmærker sig frem for andre Skinnebessamlere ved, at Kurven ogsaa strækker sig ned paa Tarsen, hvis første Led er forsynet med overordentlig lange Haar (Fig. 9). Foruden i *Scopa* transporterer den ogsaa en ikke ringe Mængde Blomsterstøv i Haarene paa Laaret og i Bugbørsterne. Jeg har aldrig set den pudse sig under sit Arbejde. Et Exemplar tog jeg, da det skulde til at smutte ned i sit Hul; det er overpudret med Støv. Den Maade, hvorpaa Blomsterstøvet samles, tyder da heller ikke paa, at Bien ved Indsamlingen og Anbringelsen af Støvet i Kurven skulde tage første og andet Par Ben til Hjælp. Alle de Dyr, jeg har set, kastede sig nemlig lige løs paa Blomsten (*Hieracium umbellatum*) og drejede en Gang rundt, idet de foretog

børstende Bevægelser med Bagbenene, hvorved Støvet hæftede sig til Scopa.

Osmia rufa L.

Osmia rufa hører til Bugsamlerne. Behaaringen paa Benene minder, hvad Placeringen angaar, meget om *Andrena*'s, men den er for de to første Benpars Vedkommende meget længere, blødere og mere uregelmæssig (Fig. 10). Tredie Benpars Haarklædning er derimod kortere end hos *Andrena* og tilmed meget uregelmæssig, saaledes at den er ganske uegnet til at bære Pollen i. De Bier, jeg har set, har kun samlet paa Roser. Deres Bevægelser er umaadelig hurtige og vanskelig at følge. Det synes, som om det meste Blomsterstøv samles ved direkte at børste det af Støvdragerne med Kurven. Imidlertid ser man ogsaa Bierne foretage Pudsebevægelser med de to forreste Benpar, Mage til dem hos

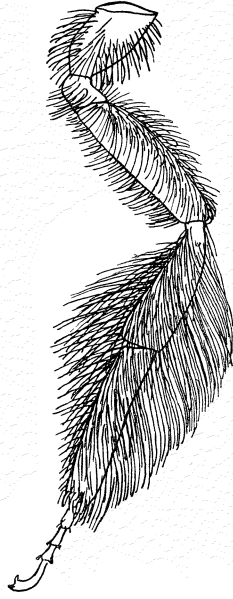


Fig. 9. Venstre Bagben af *Dasypoda hirtipes* set fra Forsiden.

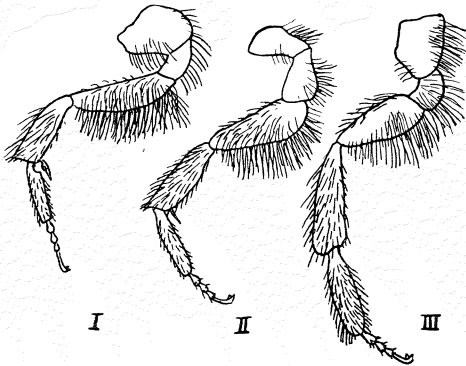


Fig. 10. Ben af *Osmia rufa* set fra Bagsiden.

Andrena. Det Pollen, der saaledes er kommet over paa Mellembenenes Bagside, børstes nu direkte af paa Scopa. Dette sker ved, at Mellembenene lægges ind mellem



Fig. 11. *Osmia rufa* ved at overføre Pollen fra Mellembenene til Kurven og til bageste Benpar.

Bagbenene, presses op mod Bugen og føres fremad. Inden dette sker, har Bien lagt Bagbenene op mod Mellembenene, saaledes at disse sidste kommer til at ligge mellem Bagkrop og Bagben (Fig. 11). Herved opnaas, at baade For- og Bagside bliver børstet rene. Endelig føres Bagbenene fremefter, saaledes at ogsaa disse afgiver

deres Støv til Kurven. Støv, der hæfter sig til Bagbenenes Forside, børstes af med Bagsiden af Mellembenene. Derfra føres det saa videre over i Kurven.

Megachile.

Megachile hører til vore mest typiske Bugsamlere. De to Arter (*centuncularis* L. og *circumcincta* Kirby), jeg har iagttaget, har aldrig foretaget Pudsebevægelser, medens jeg har set paa dem. I alle Tilfælde har de samlet paa rørblomstrede Compositéer. Indsamlingen synes at foregaa ved, at Insektet sætter sig ovenpaa Skiveblomsterne med opløftet Bagkrop og drejer sig en halv eller hel Omgang, hvorved Scopa kommer til at feje Støvet af. Muligvis hjælper Bien til med Benene. Disse foretager nemlig nogle hurtige bagudrettede Bevægelser, hvis Hensigt ifølge Bischoff skal være at skrabe Støvet sammen saaledes, at det bliver lettere at optage i Kurven.

Resumé.

Resultatet af mine Iagttagelser er følgende:

Nogle Bier, f. Ex. *Andrena* og *Osmia*, bruger under deres Arbejde alle Benpar under Indsamlingen af Pollen. Herved minder de i deres Arbejdsmetode om de

socialer Bier, idet de ligesom disse fører Blomsterstøv fra Legemets forreste Del hen paa Scopa. Dette sker paa den Maade, at Bierne børster Hoved og Sternum rent med Forbenenes Forside. Derpaa føres Blomsterstøvet videre over paa Mellembenenes Bagside ved, at disse Ben krydses over Forbenene. Endelig føres saa Støvet fra Mellembenenes Bagside over paa Scopa. Hos *Osmia* renses endvidere Mellembenenes Forside med Bagbenenes Bagside og Bagbenenes Forside med Mellembenenes Bagside.

Hos de her undersøgte Bensaamlere spiller endvidere Bugbørsterne en stor Rolle ved Indsamlingen af Pollen, og for nogle Arters Vedkommende bæres ret store Pollenmængder hjem i disse Haar.

Halictus, *Dasypoda* og *Megachile* har jeg aldrig set foretage Pudsebevægelser, medens de samlede Pollen. De samlede alt Støvet direkte i Kurven ved at foretage børstende Bevægelser med den Legemsdel, hvorpaa Kurven sidder. *Megachile* hjælper muligvis til med Benene.

Litteratur.

- Bischoff, H., 1927: Biologie der Hymenopteren. Berlin. [p. 374—382].
- Braue, A., 1913: Die Pollensammelapparate der beinsammelnden Bienen. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. 50. p. 1—96.
- Casteel, D. B., 1912: The behavior of the honeybee in pollen collecting. U. S. Dep. of Agric. Bur. Entom. Bull. 121.
- Gennerich, J., 1922: Morphologische und biologische Untersuchungen der Putzapparate der Hymenopteren. Arch. Naturg. 12. p. 1—63.
- Meyer, R., 1921: Die Pollensammelapparate der bauchsammelnden Bienen (Gastrilegidae). Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. 57. p. 229—268.
- Müller, Herm., 1873: Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider. Leipzig.
- Snodgrass, R. E., 1925: Anatomy and Physiology of the Honeybee. New York and London.
-