

Bladlusene og deres Betydning som Virusspredere paa Beder og Kartoffler.

Af Sv. G. Larsson.

Indholdsfortegnelse.

	Side
Bladlusene	97
Viruset	118
Bladlus og Virus paa Beder	121
Bladlus og Virus paa Kartoffler.....	132

Bladlusene.

Bladlusene (*Aphidae*) hører til Cikadernes Orden (*Homoptera*), der sammen med Tægerne (*Heteroptera*) danner Næbmundenes Overorden (*Rhynchotha*). Cikadernes Orden kan deles i 5 Underordner: egentlige Cikader (*Cicadina*), Bladlopper (*Psyllina*), Mellus (*Aleurodina*), Bladlus i videste Forstand (*Aphidina*) og Skjoldlus (*Coccidina*). *Aphidina* deles saa i 3 Familier: de egentlige Bladlus (*Aphidae*), Naaletræernes Gallelus (*Chermesidae*) og Vinlusene (*Phylloxeridae*).

Bladlusene kan være baade vingede og uvingede. De vingede Bladlus ligner ganske overfladisk smaa Hvepse eller Myg, men deres Bevægelser og hele Færden er ganske anderledes og røber dem straks. Deres Krop er buttet, omvendt ægformet og almindeligvis kun ganske lidt affladet; Formen retter sig dog noget efter Ernæringstilstanden, er de sultne, kan de være temmelig flade, medens de er langt mere trinde, naar de er mætte. Paa Hovedet er der 2 lange Følehorn, der hos de fleste bestaar af 6 Led, af hvilke de 2 inderste er ganske korte. Paa de andre Følehornsled, især paa det 3. Led, findes der et større eller mindre Antal Sanseorganer, de saakaldte Rhinarier, der sandsynligvis spiller en meget stor Rolle for Lusene, baade naar de skal finde en ny Værtplante, og naar Hannerne skal opsøge

Hunnerne; det er da ogsaa karakteristisk, at Rhinarierne er talrigst og bedst udviklede hos de vingede Individer, især hos Hannerne, medens de er langt færre og tillige simplere i deres Udformning hos de vingeløse Lus. Ogsaa Øjnene, Hovedets andet Orienteringsapparat, er langt bedre udviklet hos Vingelusene end hos de vingeløse, de sammensatte Sideøjne er større, og der findes 3 smaa Pandeøjne, som mangler hos de uvingede. Munddelene danner en Snabel, hvor Stikke- og Borereds-kabet (de traadfine Kindbakker) og Sugereds-kabet (de sammenfalsede, ligeledes meget fine og slanke Kæber) i Hvilen ligger i et Rør, der er en Udvækst fra Hovedets Underside. Dette Rør, der er leddet, er rettet bagud paa Undersiden af Dyret, og har paa den Side, der vender mod Underlaget (den Plante, Lusen sidder paa) en Rende, gennem hvilken Stikke- og Sugereds-kaberne kan føres ud. Lusen Overlæbe er altid ret lille. Paa Brystet sidder der hos de vingede 4 fine, klare Vinger, af hvilke de 2 bageste er betydelig mindre end de forreste. Benene er oftest lange og spinkle. Bagtil paa Bagkroppen har Bladlusene 2 Rygrør, der hos nogle Arter er meget lange, hos andre ganske korte, men næsten altid tydelige. Disse Rørs Længde og Form er tillige med deres Skulptur vigtige Kendetegn ved Lusen Bestemmelse. Rygrørene er Kirtler, og paa deres Spids vil man ofte kunne se Sekretet som en klar Draabe, derimod stammer Honningduggen ikke herfra, hvad man tidligere troede. Iøvrigt er Bladlusene i rigt Maal udstyret med Vokskirtler paa Ryggen; hos ikke faa Arter er Voksdannelsen saa kraftig, at Dyrene helt dækkes af det graalige, traadede Stof, der er stærkt vand-skyende. Hos Bede- og Kartoffellus finder der dog kun en meget ringe Voksdannelse Sted. Af Betydning for Bladlusenes Bestemmelse er ogsaa Formen af selve Bagkropsspidsen, der hos mange Arter paa mere eller mindre karakteristisk Vis er trukket ud i en kort haleagtig Forlængelse.

Bladlusene tæller kun smaa Insekter; deres Kropslængde overskrider almindeligvis ikke en halv Centimeter.

Bladlusene søger alle deres Næring paa Planter, og der findes næppe den højere Planteart, der ikke har sin eller sine Lus, ligesom ogsaa enhver Plantedel kan blive angrebet. Almindeligvis suger Lusene paa de Dele af Planterne, hvor de største Saftstrømninger foregaar, og helst tillige paa Plantedele,

der er under Vækst og Udformning; det er saaledes almindeligt at finde store Lusekolonier paa unge Skud, der saa atter forlades ved Modningen. Ogsaa paa Bladene finder man Lus, fortrinsvis paa Undersiden, hvor der er større Beskyttelse at hente mod Vind og Vejr, Lusenes værste Fjende, og hvor tillige Planternes Ledningsvæv er lettest tilgængeligt. Mange Lus fører en underjordisk Tilværelse Størstedelen af Aaret, uden for de bestemte eller mere tilfældige Flyveperioder; de suger da paa Jordstængler og Planterødder, baade større og mindre. Endog paa vore Skovtræers Bark kan man finde Lus, der saa er i Stand til at føre deres Munddele helt igennem Barken ind til de væskeførende Lag.

Bladlusene fører deres meget smidige og haarfine Sugeapparat helt ind til Planternes Ledningsvæv, hvor de i meget lang Tid kan suge paa det samme Sted; som oftest føres Munddelene ikke igennem Cellerne, men ind imellem dem, saaledes at de mellemliggende Celler bevares levende og grønne. Dette er i Modsætning til det Forhold, man finder hos Bladlopperne, der ikke fører deres Snabel igennem til Ledningsvævet, men som lever af Indholdet af de almindelige Bladceller; naar Bladlopperne sænker deres Snabel ind i Bladet, anstikker og ud-suger de alle de Celler, der ligger omkring Indboringssstedet, hvorefter de borer ind et nyt Sted. De tomme Celler fyldes med Luft, og ved hvert Indboringsssted dannes der derfor en lille hvid Plet.

Kun de færreste Bladlus lever Aaret rundt paa den samme Plante, de fleste har Værtskifte, som Regel mellem en træagtig Plante (Vinterværtplanten) og en urteagtig (Sommerværtplanten). Mange Arter har kun en enkelt Vintervært og en enkelt Sommervært, de fleste har en enkelt Vintervært og flere Sommerværter, og mange har flere Vinterværter og en lang Række Sommerværter. Ofte bestaar en Arts Vinterværter og Sommerværter hver af en Gruppe botanisk nærstaaende Planter, men der findes ogsaa Bladlus, der har en lang Række Værtplanter, der staar langt fra hinanden i det botaniske System. Hvis en Art har f. Eks. Sommerværtplanter inden for vidt forskellige Grupper, er det oftest saaledes, at der inden for de samme Grupper ogsaa findes Planter, som Lusene absolut ikke vil benytte sig af. Aarsagerne til disse ejendommelige Forhold er endnu ikke udforskede.

Almindeligvis foregaar den aarlige Livscyklus saaledes, at Overvintringen finder Sted som Æg paa de unge Grene af træagtige Planter, oftest tæt ved Knopperne. Saa snart der kommer Varme i Luften, gerne i den første Halvdel af April, klækkes Æggene, og de ganske unge Stammødre kommer frem. Hvor hurtigt disse udvikler sig, afhænger i høj Grad af Vejrforholdene, men man kan som Regel regne med, at de har gennemgaaet alle deres Hudskifter i Tiden indtil Midten af Maj, og et Par Dage efter begynder de at føde. Paa et for hver enkelt Art bestemt Tidspunkt bliver nu næsten alt Afkommet til vingede Lus, og disse Vingelus, der kaldes Foraarsmigranterne, søger bort fra Vinterværterne og over paa Sommerværterne. Dette Værtskifte, der kaldes Foraarsmigrationen, finder almindeligvis Sted i Juni, i nogle Aar lidt tidligere end i andre, ligesom Tidspunktet ogsaa varierer lidt fra Art til Art. Hovedflugten varer gennemgaaende en 14 Dages Tid for den enkelte Art, men i lang Tid herefter vil man kunne træffe et mindre Antal migrerende Lus. De Lus, der paa dette Tidspunkt bliver tilbage paa Vinterværterne, gaar en krank Skæbne i Møde, idet de oftest bliver totalt udryddede af Snyltehvepse og Svamp.

Paa Sommerværtplanterne lever Lusene til hen i September i en lang Række Generationer, hvor vingeløse og vingede Lus avler hinanden i tilsyneladende tilfældig Rækkefølge. Formeringsintensiteten følger ret nøje Temperaturforholdene og de andre klimatiske Faktorer og er i Begyndelsen meget stor, senere hen paa Sommeren, i August, daler den ret betydeligt, og ved Vinterens Begyndelse gaar den næsten helt i Staa.

Mange af de Unger, der fødes i September og Oktober, udvikler sig til Vingelus, men med andre Drifter end dem, Sommerens Vingelus var i Besiddelse af; de første af disse Efteraarsmigranter, der overvejende bliver voksne i September, er partenogenetiske Hunner ligesom Sommerens Vingelus, men i Modsætning til disse søger de ikke hen til en af de sædvanlige Sommerværtplanter, men tilbage til Vinterværten, hvor de bliver Mødre til et Kuld vingeløse Hunner, og disse vingeløse Lus er de eneste i hele Gruppens Livscyklus, der er æglæggende, og som kræver en Befrugtning for at kunne forplante sig. Vi er nu kommet ind i Oktober, og til Held for de befrugtningskrævende Hunner er de afvigende Vingelus, der i

denne Maaned fødes paa Sommerværterne, langt overvejende Hanner, der opsøger Hunnerne paa Vinterværtplanterne, hvor Parringen finder Sted, og hvor de faa, ret store Æg kort efter aflægges. Hos mange Arter er Forholdet dog afvigende fra den Fremstilling, der er givet her, saaledes bliver blandt andet hos nogle de partenogenetiske Vingelus, der søger over paa Vinterværterne, Mødre til baade Hanner og Hunner, og saa er begge disse Kategorier af Individider vingeløse.

Ved stadig at forplante sig partenogenetisk¹⁾ opnaar Lusene i Løbet af en Sommer fra en ganske lille Bestand at kunne formere sig op til Horder af en ganske fantastisk Størrelse. Man kan blot prøve paa at gøre en Beregning f. Eks. over Bedelusen. Anslaaer man, at en vingeløs Lus faar ca. 40 Unger og en vinget ca. 15, naar de faar Lov til at leve deres Tid ud, saa vil det Individ, der klækkes af Ægget, Stammoderen, naar al skadelig Indflydelse holdes borte, blive i Stand til at grunde en Koloni, hvorfra der i Begyndelsen af Juni kan udgaa 1600 vingede Foraarsmigranter, der vil komme til at danne Grundlaget for mindst 5 Generationer af vingede og uvingede Lus i Sommerens Løb. Da de vingeløse Lus almindeligvis langt overgaar de vingede i Antal, kan man ansætte det gennemsnitlige Antal Unger, som disse Lus kommer til at føde, til 35, og de 1600 Lus vil derefter ved Begyndelsen af September være blevet til 84.000.000.000. Ca. Halvdelen af de Unger, der fødes herefter, vil være partenogenetiske Efteraarsmigranter, der søger tilbage til Vinterværten = 1.680.000.000.000 Lus; senere fødes et meget stort Antal hanlige Lus. De partenogenetiske Hunner føder paa Vinterværten ca. 12 Unger hver = 20.160.000.000.000 vingeløse, befrugtningskrævende Hunner, der hver lægger ca. 3—4 Æg = 70.000.000.000.000 Æg, altsammen stammende fra det ene grundlæggende Æg. Hvis man regner med, at hver Lus, der kommer ud af disse Æg, som voksent Insekt optager en Plads paa 2 mm², vil de saaledes tilsammen komme til at dække et Areal paa 140 km², hvad der vil sige, at Efterkommerne af blot 50 Bedelus Aaret efter vil kunne dække et Areal som Sjælland.

¹⁾ Formering uden Befrugtning. Herved bliver hvert Individ i Stand til at faa lige saa stort et Afkom, som der ellers kræves 2 Forældreindivider til, en Han og en Hun.

Dette astronomiske Antal er jo selvfølgelig rent teoretisk; Bladlusene har saa mange Fjender, og er saa afhængige af Vind og Vejr, at Bestanden hvert Aar decimeres ganske overordentlig stærkt. Tallene viser imidlertid, at Lusenes økonomiske Betydning kun til en vis Grad er afhængig af Størrelsen af Foraarets Lusebestand, idet selv en meget lille Foraarsbestand under særlig gunstige Kaar vil kunne oversvømme Landet senere hen paa Aaret. Bladlusene er gennem deres Formeringsevne rustet mod fantastisk store Individtab, og et Aar, hvor Forsæsonen byder dem optimale Kaar, vil næsten uden Undtagelse blive til et meget slemt Luseaar.

Man kan undre sig over, at Honningduggen, Bladlusenes Ekskrementer, er saa sukkerholdig, at den ligefrem kan kandisere de Blade, der bliver overtrukket med den. Man kan spørge, om det er en Fejl i Bladlusenes Fordøjelse, der bevirker, at de udnytter deres Føde saa daarligt, som de tilsyneladende gør. Der er imidlertid ikke Tale om nogen Fejl, men om en Nødvendighed. Lige saa vel som vi Mennesker kræver Æggehvidestoffer i vor Ernæring, kræver ogsaa Bladlusene det, og faar de det ikke, dør de af Sult, om de saa svømmer i sukkerholdige Næringsstoffer. Den Mængde Sukker, som Organismen kan omsætte, og det gælder baade Mennesker og Bladlus saa vel som alle andre Dyr, er afhængig af den Mængde Æggehvidestof, der er til Raadighed, saaledes maa den, der kun faar ganske lidt Æggehvidestof, lade det overskydende Sukker passere ubenyttet gennem Organismen.

Bladlusene ernærer sig af Plantesaft, som de suger op gennem deres Snabel, men disse Plantesafter er næsten rene Sukkeropløsninger og indeholder kun ganske overordentlig smaa Mængder Æggehvide. For nu at faa saa megen Æggehvide, som de skal bruge til deres Trivsel, maa Lusene daglig optage meget store Kvanta Plantesaft, og da de kun kan omsætte den Mængde Sukker, der svarer til den optagne Mængde Æggehvide, vil det betyde, at langt det meste af Sukkeret er uanvendeligt; det forlader saa Legemet sammen med de flydende Ekskrementer.

Sidder Lusene frit paa Planterne, anbringer de sig gerne paa Bladenes Underside, et Forhold, der redder mange af dem fra at blive skyllet af Foderplanten i Tordenbyger. Dette Leje

frembyder imidlertid endnu en Fordel for Lusene, idet kun ganske lidt af den store Mængde Honningdug, som de afgiver, falder paa det Blad, de tager deres Næring fra. Honningduggen falder fint og stille paa de lavere liggende Dele af Planten og paa Jorden, det meste af Vandet fordamper, og tilbage bliver der en blank, klæbrig Sirupshinde, der efterhaanden lægger sig tæt hen over de udsatte Steder af Planterne. Dette Fænomen er uhyre velkendt fra alle Dele af Landet. Inde i Byerne vil man især lægge Mærke til, at Asfalten under mange store Allétræer tegner sig mørk imod den øvrige Asphalt. Efterhaanden som Sukkerhinden breder sig, stoppes flere og flere Spalteaabninger, saaledes at Bladene, og dermed Planten som Helhed, vil komme til at lide under manglende Lufttilførsel, hvad der igen resulterer i en forringet Udnyttelse af Plantens Ernæringsmuligheder, og dette har saa en ringere Vækst og daarligere Frugtsætning til Følge. Denne direkte skadelige Indflydelse mærkes selvfølgelig kun, hvor Lusene lever i Kolonier, eller hvor de i hvert Fald er meget almindelige; hvor Lusene lever enkeltvis, saaledes som f. Eks. Ferskenlusen paa Kartofler, er den Fortræd, de laver ved deres Sugning og ved deres Ekskrementer, oftest ganske minimal.

I mange Tilfælde ruller de Blade, der er angrebet af Bladlus, sig helt sammen om deres Logerende; man kan her eksempelvis nævne Elmelusen (*Schizoneura ulmi*). Da den Honningdug, som de her indelukkede Lus afgiver, ikke kan falde ned fra Bladet, maa den nødvendigvis blive liggende inde i Bladrullen, og da tillige Fordampningen fra disse næsten helt afspærrede Rum er ganske lille, vil de enkelte smaa bitte Ekskrementdraaber naa at slutte sig sammen, saaledes at man næsten altid kan finde store Draaber af Honningdug, naar man aabner Rullerne. Hvis Lusene ikke paa en eller anden Maade var beskyttet mod deres egne Ekskrementer og mod den store Luftfugtighed i disse Hulrum, vilde de være meget daarligt stillede, og man maa da ogsaa bemærke, at de Bladlusarter, der lever under saadanne Forhold, er stærkt voksaftsondrende, man behøver her blot igen at betragte Elmelusen, aabner man en Bladrulle, vil man ikke alene finde, at Lusene er lyst blaagraa og trævlede af korte og lange Vokstraade, men Vokspartikler, som Dyrene har tabt, har efterhaanden mere eller mindre fuldstændig beklædt Rullens Inderside og gjort

den vandskyende, saaledes at man kan trille Ekskrement-draaberne frem og tilbage, uden at Underlaget fugtes. Det angrebne Blad lider utvivlsomt betydelig mere ved denne Angrebsmaade end ved den forannævnte, men for Planten som Helhed er den sikkert mere skaansom, da Skaden her helt er begrænset til de Blade, der huser Lus.

Den vingeløse og den vingede Bladlus har hver sin Opgave i Kampen for Tilværelsen.

Den Opgave, der tilfalder den vingeløse Lus, er at formere Arten det mest mulige, naar Forholdene er gode; naar Forholdene gør Tilværelsen umulig eller vanskelig paa den benyttede Værtplante, maa de gaa til Grunde og med dem Arten, hvis den ikke fra Naturens Side var blevet udrustet til Forsvar derimod. Netop daarlige Tider fremelsker de vingede Individuer, der bliver Artens Redning; disse Lus skaffer paany Arten gunstige Livsbetingelser, som saa igen udnyttes ved de vingeløses store Formeringsevne.

Den Opgave, der stilles de vingede Bladlus, at bringe Arten fra Plante til Plante, rummer overordentlig mange og store Farer for det enkelte Individ; langt de fleste omkommer under deres Søgning, og Arten skylder den store Formeringsevne hos de vingeløse Lus, at den lille Procent af Vingelusene, der naar frelst i Havn, er tilstrækkelig talstærk til dens Bevarelse.

Allerede ved en ganske summarisk Gennemgang af Lusenets Aarscyklus er det iøjnefaldende, at nogle Generationer har et meget stort Antal af den ene Slags Individuer, andre af den anden Slags; saaledes var Stammødrene helt igennem vingeløse, og det samme er hos mange Arter Tilfældet med praktisk talt alt deres Afkom; derimod er Migrantgenerationerne vingede. Paa Sommerværterne er de vingeløse Lus hyppigst, men de Arter, der lever i Kolonier, har nogen Tilbøjelighed til at have særlig mange Vingelus i hveranden Generation, medens de spredt levende Arter Sommeren igennem langt overvejende bestaar af vingeløse Lus. Hvis Sommerværtplanten visner i Løbet af Efteraaret, kommer der vingede Migranter i meget stort Tal, medens der kun kommer relativ faa, naar Sommerværten er vintergrøn, idet Arten saa forsøger at overvintre som vingeløse, partenogenetiske Hunner.

Hvilke Forhold er det nu, der bestemmer, om Lusene skal blive vingede eller uvingede? For at belyse dette er der af udenlandske Videnskabsmænd foretaget en lang Række Undersøgelser, som i korte Træk skal refereres i det følgende:

Man har undersøgt 5 forskellige Faktorer Indflydelse, nemlig 1) Ophavets Udseende, 2) Ernæringstilstanden, 3) kemiske Stoffer, 4) Temperaturen og 5) Belysningsgraden.

1) Ophavets Udseende. Ved Undersøgelser over *Macrosiphum gei* og *Rhopalosiphum prunifoliae* har man fundet, at den vingede, partenogenetiske Hun har stor Tilbøjelighed til at producere helt uvinget Afkom, medens den vingeløse Hun producerer en varierende Procent af vinget Afkom. Naar alle andre Forhold staar til Gunst for Vingeløshed, producerer begge Former henved 100 pCt. vingeløst Afkom, men naar Forholdene begunstiger Bevingethed, stiger Procenten af vinget Afkom, hos den vingede Moder kun meget lidt, men hos den vingeløse meget stærkt, her nærmer den sig undertiden meget stærkt til 100 pCt. Efter to paa hinanden følgende Generationer af vingeløse Hunner ligger Procenten af vingede Individer noget højere end det normale.

2) Ernæringstilstanden. Vel faa Faktorer spiller en saa afgørende Rolle som Ernæringstilstanden. Saa længe den er optimal, mærker man ikke saa meget til dens Indflydelse, og det er de øvrige Faktorer, der er de afgørende, men saa snart Fødetilførselen ikke er helt, som den skal være, kommer der Udslag; det er ikke blot Mangel paa Føde, der giver Udslag, ogsaa forkert Ernæring. Her som i alle andre Tilfælde er det de ugunstige Forhold, der betinger Fremkomsten af Vingelus. Hvad der ligeledes er generelt, er, at det først og fremmest er de vingeløse Lus, der paavirkes af Kaarene med synligt Resultat.

Man har prøvet Faktoren Sult kunstigt (paa *Rhopalosiphum prunifoliae*), idet man daglig i nogle Timer fjernede de Lus, der blev anvendt til Forsøgene, fra Foderplanten. Resultatet af denne Forsøgsrække blev, at Procenten af Vingelus blandt de sultede Lus var betydelig større end blandt de ikke sultede, naar Sulteperioden faldt i Lusenes første Larvetid. Hvis de derimod var noget ældre, skete der tilsyneladende ikke noget; Resultatet viste sig nemlig da først i den kommende Generation, hvor man saa fik en meget stor Procent Vingelus. Man

ser altsaa, at en Sulteperiode paavirker en og kun en Generation. Endvidere kan det fastslaas, at saa snart en Sulteperiode har sat sit Præg paa en Lus, kan end ikke den mest begunstigende Næringstilførsel forhindre, at enten den selv eller dens Afkom bliver vinget.

Det omtalte Forsøg er et Forsøg under kunstige Forhold, som ikke let finder Gentagelse i Naturen, men her finder man alligevel Tilfælde, der er meget nær beslægtede med Forsøgene. I den varme Sommertid hænder det ikke sjældent, at der fra en Plante fordamper saa meget Vand, at dens Blade slappes; om Natten frisker den atter op paa Grund af Duggen, men den næste Dag bliver den slatten igen, og saaledes kan det vare ved i nogen Tid; ogsaa denne delvise Udtørring fremelsker Vingelus blandt de paavirkede Individuer eller deres Unger. Naar en Plante modner, og Saftstrømningerne tager af, mærkes det ogsaa af Lusene, og deres Afkom bliver vinget, saaledes at næsten alle Individuer er i Stand til at forlade Planten, før den visner helt. En anden Form for Sult, som Lusene kan blive udsat for i Naturen, er den, der fremkommer ved, at Kolonierne vokser sig saa store, at deres Forbrug af Plantesaft bliver saa stort, at Planterne ikke længere kan tilfredsstille det. Ogsaa i dette Tilfælde kommer der erfaringsmæssig en meget stor Procent af Vingelus i Afkommet, ganske svarende til i de kunstige Sulteforsøg.

Under visse Forhold fremkalder Sult ikke Vingelus; dette er først og fremmest Tilfældet ved ganske bestemte Temperaturer, især de, der ligger omkring 18°C , og ganske lave, under $13\text{--}14^{\circ}\text{C}$.

3) Kemiske Stoffer. Den Indflydelse, som forskellige Kemikalier øver paa Vingeplanternes Udvikling hos Bladlusene, er belyst ved en Række Forsøg over en af Rosens Bladlus (*Nectarophora rosae*), der blev dyrket paa afskaarne Rosengrene, plantet i udvandet, sterilt Sand. Disse Kulturer blev vandet med forskellige Saltopløsninger, og man fandt, at Resultaterne blev højest forskellige. Man kan dele Kemikalierne i 2 Grupper, en Gruppe, der ikke har nogen Indflydelse, og en, der bevirker, at mange flere Bladlus end normalt faar Vinger. Til den første Gruppe, de ligegyldige Stoffer, hører blandt andet Salte af Alkalier og Kalk, Urin og rent Vand, til de vingeudviklende Stoffer hører blandt andet Salte af en Del tunge Metaller og Magnium samt Sukkeropløsninger.

Bladlusene er ikke lige modtagelige hele deres Liv; det gælder her ligesom for Sulteforsøgene, at sker Paavirkningen senere end den allerførste Larvetid, saa opstaar de mange vingede Lus først i den paafølgende Generation. De Doser, der skal til for at paavirke Insekterne, behøver kun at være ganske smaa, saaledes kan en M/1000 Opløsning af Magnium-sulfat bevirke, at henved 100 pCt. af Individerne bliver vingede.

4) Temperaturen (Forsøg med *Rhopalosiphum prunifoliae*). Vingeudviklingen paavirkes i høj Grad af Temperaturforholdene; saaledes kommer der kun ganske faa vingede Lus ved 18—21° C, hvorimod der ved 26° C bliver en langt større Procent vingede. Ved noget lavere Temperatur (ca. 15° C) kommer der ligeledes mange vingede Dyr, men falder Temperaturen endnu mere, holder Produktionen af Vingelus hurtig helt op. Man ser altsaa, at Temperaturforholdene anviser 2 Sværmetider, en ved ca. 15° C og en ved ca. 26° C, medens de mellemliggende Temperaturer i høj Grad begunstiger Udviklingen af vingeløse Dyr.

5) Belysningsgraden. Man har paa *Macrosiphum gei* fundet, at Mødre, der blev holdt i konstant Lys eller i konstant Mørke, faar helt uvinget Afkom. Hvis Dyrene holdes i Mørke og saa daglig bliver belyst i et bestemt Tidsrum fra en ret svag Lyskilde stiger Procenten af vingede fra 2.5 pCt. (5 Minutters daglig Belysningstid) til 87 pCt. (8 Timers daglig Belysning). Derfra falder Antallet af Vingelus jævnt til 71.6 pCt. (12 Timers Belysning) og derfra meget pludselig til 5.7 pCt. (14 Timers Belysning). Ved kraftig Belysning ligger Procenten af vingede Individder noget højere for alle Belysningsvarigheder op til 12 Timer (100 pCt. Vingelus), men ved endnu længere Belysningstid er Procentangivelserne praktisk talt ens.

Efter saaledes at have refereret de Undersøgelser, der er foretaget for at udfinde, hvorledes forskellige Kaar forøger eller forringer det procentiske Antal af vingede Bladlus, kan man gaa over til at behandle de Faktorer, der begrænser Tilbøjeligheden til at flyve hos de vingede Lus. Hvilke Faktorer skal der til for at faa Bladlusene til at gøre Brug af deres Vinger?

Der er her med Ferskenlusen (*Myzus persicae*) som Forsøgsdyr foretaget Undersøgelser over 3 meget vigtige Faktorer, nemlig 1) Temperaturen, 2) Luftfugtigheden og 3) Vindstyrken,

derimod mangler der helt Undersøgelser over en 4. vigtig Faktors Indflydelse, Belysningen, dens Varighed og Styrke.

Til Maaling af Flugttilbøjeligheden under de forskellige Forhold har man anvendt en Glaskolbe eller et rummeligt Glasrør, hvori der var anbragt 25 vingede Bladlus; man talte da det Antal Flugtforsøg, disse Lus gjorde i et bestemt Tidsrum.

1) Temperaturen. Lave Temperaturer hæmmer Flugttilbøjeligheden, ved 12° C er den saaledes ganske ringe. I hel tør Luft og ved konstant Lyskilde er den ved denne Temperatur saa lav som 3 Flugtforsøg i 12 Minutter. Naar Temperaturen stiger til 21° C, stiger Antallet af Flugtforsøg pr. 12 Minutter til 25, og ved $26\frac{1}{2}^{\circ}$ C er der 42 Flugtforsøg; dermed er Maksimet naaet, og ved endnu højere Temperaturer aftager Antallet af Flugtforsøg (41 ved 32° C). Er Luftfugtigheden større, ligger Optimaltemperaturen lavere, saaledes at Flugttilbøjeligheden navnlig ved de højere Temperaturer bliver meget mindre.

2) Luftfugtigheden. Ogsaa denne Faktor har en afgørende Indflydelse paa Lusenes Flugttilbøjelighed. Ved lave Temperaturer begunstiges Flugten af en ganske ringe Luftfugtighed, medens helt tør Luft er det gunstigste, naar det drejer sig om saa høje Temperaturer som f. Eks. 32° C. Iøvrigt gælder det, at Luftfugtighedens Indflydelse er ringe ved lave Fugtighedsgrader, medens de større Fugtighedsgrader virker meget stærkt hæmmende især ved højere Temperaturer; i Praksis ser man saaledes flere Sværmelus i den afsvalede Luft efter et Tordenvejr end før, og medens der kun er faa Lus paa Vingerne i fugtigt Vejr om Sommeren, synes det ikke i nævneværdig Grad at genere Efteraarsmigranterne. Fugtighedsgrader indtil 50 pCt. virker almindeligvis kun i ringe Grad ind paa Lusenes Flugttilbøjelighed, ved 70 pCt. er Antallet af Flugtforsøg sat meget stærkt ned, især ved højere Temperaturer, ved 85 pCt. tager kun ganske faa Lus til Vingerne, og naar Luften er mættet med Vanddamp, bliver de alle siddende.

3) Vindstyrken. Denne Faktor har en meget afgørende Indflydelse paa Lusenes Flugttilbøjelighed. Naar Forholdene iøvrigt holdes til Gunst for Flugt, er det saaledes, at Flugtforsøgene er meget talrige ved Vindstille, 154 i Løbet af 10 Minutter af 25 Dyr. Allerede ved Vindstyrke 3, moderat Kuling, var Antallet sunket til $\frac{1}{3}$ (57 Flugtforsøg ved 4 Sek./m).

Ved Vindstyrken 6, meget stiv Kuling, var Antallet yderligere sunket meget stærkt (7 Flugtforsøg ved 12 Sek./m), og ved stormende Kuling (Vindstyrke 8, op til 17 Sek./m) var der ikke længere nogen Lus, der forsøgte at lette. De klamrede sig nu fast til Underlaget, en Glasvæg, med en saadan Sikkerhed, at end ikke Vindstyrker paa 30 Sek./m, Vindstyrke 12, Orkan, var i Stand til at rive dem med sig. Man ser altsaa, at Bladlusene kun sværmer ved de aller svageste Vindstyrker.

Vi har nu set, hvilke Forhold, der skal til, for at der skal opstaa Vingelus, og hvilke Forhold, der er Betingelsen for, at Vingelusene skal bruge deres Flyveevne; nu kommer Spørgsmaalet: Hvilke Faktorer er bestemmende for Retning og Varighed af Lusenes Flugt, naar de først er kommet paa Vingerne?

Der er mærkværdigvis ikke udført ret mange selvstændige Undersøgelser til Belysning af dette Problem, men i Forbindelse med de talrige spredte Oplysninger i Litteraturen og med de i Praksis indvundne Erfaringer kan man dog opridse Spørgsmaalet i Hovedtrækkene.

Der er ingen Tvivl om, at Bladlusenes Flugt for en meget stor Del er passiv; deres Aktivitet bestaar i Hovedsagen i, at de holder sig svævende, og endvidere i Bevægelser, der faar dem til at stige og synke i Luftstrømmene, og som sætter dem i Stand til at lande, naar de finder for godt; derimod er deres Betydning for Fremdriften gennem Luften, Tilbagelæggelsen af Afstande, meget ringe, naar der ikke ligefrem er Tale om absolut vindstille Luft. Fremdriften skyldes i første Række Vinden, der saaledes kommer til at angive Flugtens Hovedretning. Af underordnet Betydning er derimod vist nok de Luftstrømme, der daglig gaar fra Skov til Mark eller fra Mark til Skov alt efter Tidspunktet paa Dagen og Skydækkets Tæthed, undtagen naar den egentlige Vind er ganske svag.

Den Afstand, der tilbagelægges, er afhængig af Vindstyrken; den er kort ved stille Vejr, længere ved kraftigere Vind. Hvis der i Læsiden af en Busk, der er Vintervært for en bestemt Art Lus, ligger en Række Marker med Sommerværter, vil Lusene altid angribe den nærmeste Mark haardest, den fjerneste mildest; jo roligere Vejret har været i Migrationsperioden for den paagældende Bladlus, jo flere af Lusene har slaaet sig ned paa den nærmeste Mark, og jo færre har naaet

helt ud til den fjerneste. At Lusene under alle Omstændigheder er haardere ved en nærliggende end ved en fjernere liggende Mark, er nemt at forstaa, da de spredes fra Vinterværten efter en Spredningsvinkel, som dækkes af de Vinde, der har hersket i Migrationsperioden; da Afstanden mellem Flugtbanerne for de enkelte Lus vokser med Afstanden fra Vinterværtplanten, vil altsaa Angrebets Størrelse aftage efter samme Maalestok.

Da Lusene imidlertid ikke blot spreder sig i Bredden, men ogsaa til en vis Grad i Højden, bliver Regnestykket faktisk endnu gunstigere for den fjerntliggende Mark, ligesom den fjerntliggende Mark ogsaa har en langt større Chance for, at en væsentlig Del af Lusene undervejs har slaaet sig ned paa mellemliggende Marker eller paa Ukrudtsplanter, der opfylder en Sommerværts Betingelser. Det gælder altsaa om, at der er saa stor Afstand som mulig mellem Marken og den nærmeste Vinterværtplante til Vindsiden; blot en Fordobling af Afstanden kan komme til at betyde overordentlig meget. Da Hovedvindretningen i Slutningen af Maj og i Juni Maaned i langt overvejende Grad gaar fra Vest til Øst, ved man, at man maa søge Vinterværterne til de Lus, der under normale Forhold angriber Afgrøderne, i vestlig Retning, og faar man ryddet disse Buske af Vejen, har man i hvert Fald forøget Muligheden i meget høj Grad for, at Markerne kan være saa rene for Lus, at Angrebene bliver betydningsløse. Helt kan man imidlertid ikke paa denne Maade frigøre sine Marker for Angreb, da der altid vil komme enkelte Lus fra fjernere liggende Vinterværter.

Som tidligere nævnt, er de vingede Lus godt udstyret med Sanseorganer, veludviklede Øjne og talrige smaa Lugteorganer, Rhinarierne, paa Antennerne, og man er almindeligvis af den Formening, at det er disse Organer i Forening, der sætter Lusene i Stand til at dirigere deres Landing. Disse Sanseorganer fortæller Lusene, naar de er i Nærheden af en Plante, der er tjenlig som Værtplante, og selv om det hænder, at en Lus forlader den Plante, den først har slaaet sig ned paa, saa er det dog langt fra Regelen. Det er en gammeltkendt Sag, at Frøroerne i langt overvejende Grad angribes i Markens Udkant og kun i ringere Grad inde i Marken, og hvis man betragter de første Angreb nærmere, saa vil man yderligere opdage, at de i langt overvejende Grad findes paa den Side (eller paa de

to Sider), der vender mod Vindretningen i Juni, tillige, men i langt ringere Grad, paa den modsatte Side, Markens Læside paa de Sider, som Vinden stryger langs med, er der imidlertid langt færre Lusekolonier. Dette har sin Forklaring i, at langt de fleste af Lusene, alle de, der har Marken inden for deres Sansers Rækkevidde, kaldes ned paa den i det Øjeblik, de naar dens Vindside; af de tiloversblevne kaldes ligeledes en Del, men langt færre, ned, naar Marken atter skal forlades. Som Resultat heraf maa man slutte, og det har erfaringsmæssigt vist sig at holde Stik, at den Mark, der vender sin Langside mod Junis Hovedvindretning, bliver relativt stærkere angrebet end den Mark, der vender sin korte Side mod Vinden; er saadanne to Marker begge 100×200 m, vil man, hvis de dyrkes under iøvrigt lige Kaar, faa ca. dobbelt saa stort et Luseangreb i den Mark, der vender de 200 m mod Vinden, som i den, der vender de 100 m mod Vinden. Heraf ser man, at heller ikke Markens Udstrækning i de forskellige Retninger er ligegyldig, naar man vil søge at begrænse Lusenes Virke det mest mulige.

De ovennævnte Forhold gælder imidlertid kun for helt aabent Land. Hvis der langs Marken findes levende Hegn eller Smaakrat kan Forholdene komme til at ligge helt anderledes. Det viser sig blandt andet, at langt flere Lus end normalt slaar sig ned paa Læsiden af en Mark, hvis den grænser op til et levende Hegn, et Krat eller en Skov, medens den Mark, der ligger i Læ af Træ- eller Buskbevoksning til Gengæld i stor Udstrækning slipper fri (forudsat, at Lusenes Vintervært ikke findes der). Ogsaa forskellige andre Forhold i Jordoverfladens Form og Bevoksning kan øve sin Indflydelse paa Bladlusenes Fordeling, Forhold, som kan være meget forskellige, og som nemt kan undrage sig Opmærksomheden, selv naar man befinder sig paa Stedet. Det kan siges, at andre Afgrøder i Almindelighed ikke er i Stand til at beskytte paa samme Maade som de levende Hegn, men det synes dog, som om enkelte Former for Afgrøde kan beskytte hinanden. Da der imidlertid mangler eksakte Undersøgelser paa dette Felt, kan det ikke yderligere uddybes.

De Faktorer, der virker begrænsende paa Bladlusenes Individrigdom, er meget talrige. Der er først og

fremmest Vandringerne; uden at være i Besiddelse af Tal tør man sikkert anslaa de to Hovedvandringer, Foraars- og Efteraarsmigrationen, til at være de Perioder, der Aar efter Aar koster de fleste Bladlus Livet, thi ikke paa noget andet Tidspunkt er de saa udsatte for Kaarenes Paavirkning; alene det, at der paa den Rute, de slaar ind paa, skal findes en Værtplante, formindsker i høj Grad Chancerne for den enkelte Lus, navnlig ved Efteraarsmigrationen, hvor Værtplanterne almindeligvis er meget færre end ved Foraarsmigrationen. Ved Efteraarsmigrationen kræves der yderligere for de fleste Bladlusarters Vedkommende, at to Vandreus, først en partenogenetisk Hun og derefter en Han, skal lande paa det samme Blad; selv om Hannernes Arbejde med at finde Hunnerne jo utvivlsomt i høj Grad lettes gennem deres højt udviklede Sansesapparater, saa er der sikkert alligevel en Masse Hunner, som ikke opnaar at blive befrugtede.

Bladlusenes Mængde er i høj Grad paavirket af de klimatiske Forholds Indvirken. Der finder saaledes en livlig Formering Sted, naar det er varmt, medens en kølig Periode betyder en Nedgang, ja, maaske kan komme til at betyde, at der fremkommer en hel Generation mindre i det paagældende Aar, end det er normalt. Væde i Form af Nedbør virker i høj Grad hæmmende paa Lusene; direkte virker den ved at skylle dem af Skuddene, en kraftig Tordenbyge kan paa den Maade dræbe Masser af Lus. Nedbøren virker ogsaa ved at nedsætte Temperaturen, og endelig, og det er utvivlsomt dens vigtigste Mission, virker den i høj Grad som Smitteoverfører ved Bladlusenes Svampesygdomme, som skal omtales nedenfor.

Stor Inflydelse paa Lusebestandens Størrelse har forskellige Planter og Dyr.

Blandt Planterne er det først og fremmest Bladlusenes Snyltesvampe, Arter af *Entomophthora*, *Empusa* og andre Slægter, der betyder noget. Disse Svampe danner et rigt forgrenet Traadværk inde i de smittede Bladlus, som de til sidst fylder helt; naar Værtsdyret er dræbt, vokser Traadene med deres talrige, mikroskopisk fine Spidser ud gennem Huden, der bliver ru, saaledes at Dyret faar et mere mat Skær. Ud fra Enden af disse fritstaaende Traadspidser vokser der nu smaa Celler, Knopceller, der, naar de er blevet modne, udslynges med stor Kraft. Hvis Knopcellerne rammer en anden

Lus, spirer de og trænger ind gennem Huden, hvorefter ogsaa denne Lus er blevet ramt af Sygdommen, træffer de ikke nogen ny Vært, gaar de til Grunde. Langt mere modstandsdygtige, men til Gengæld ikke nær saa spredningsdygtige er den anden Slags Forplantningslegemer, som Snyltesvampene danner; inde i Lusenes Krop afsnøres der fra Traadene kugleformede, tyk-skallede Hvilesporier, der er i Stand til at taale lange og højst ugunstige Perioder af meget forskellig Art; det er paa dette Stadium, at Svampene overvintrer. Man mærker ikke ret meget til disse Svampe om Foraaret, men i Løbet af Sommeren formerer de sig under gunstige Forhold op efter en saadan Maalestok, at de kan afdræbe Lusene totalt over store Arealer.

Af dyriske Fjender er der mange. Der er saaledes Snyltehvepsene af Gruppen *Aphidiini*, hvis Larver lever enkeltvis i Lusene. Man vil meget ofte se, at en Del af Lusene i en Koloni er saa underlig oppustede, og ligeledes adskiller de sig fra de sunde Individuer i Farve, de lyse Arter bliver straagule eller graalige, de mørke bliver brunlige; andre Lus er allerede døde, men de falder dog ikke af Bladene, de holdes fast til Underlaget ved en Sokkel, der er dannet af Snyltehvepselarven; disse ballonformede Bladlus og Bladluslig huser hver en Snyltehvepselarve eller -puppe; naar Snyltehvepsen klækkes, forlader den sin Vært gennem et lille, omtrent cirkelrundt Vindue. De tomme Huder kan i Maaneder blive siddende paa Værtsplanterne; de er hos Bedelusen meget almindelige i de gamle, delvis eller helt uddøde Kolonier, og hos Ferskenlusen finder man dem især sidst paa Sommeren paa Undersiden af Kartoffelbladene.

En biologisk ensartet Gruppe dannes af udprægede Rovdyr som Mariehøns, Svævfluer og Guldøjer. For Mariehønsenes Vedkommende er det baade de voksne og Larverne, der lever af Bladlus, medens det hos de to sidstnævnte kun er Larverne. Mariehønsene er velkendte af enhver, og heller ikke deres matgraa, gulplettede Larver (af Englænderne kaldet »Niggere«) er fremmede for nogen Avler af Roefrø; dertil er deres Nytte i Markerne ham for velkendt. Ogsaa de igleagtige Svævfluelarver er meget almindelige paa lusebefængte Lokalteter. Guldøjelarverne, de saakaldte Bladlusløver, er rimeligvis de daarligst kendte; de har i deres Udseende og Bevægelsesmaade meget tilfælles med Mariehønselarverne, men de er altid

lette at kende paa deres slanke Kindbakker, der rager langt frem foran Hovedets Forrand. De her omtalte Dyr er om Sommeren meget almindelige paa lusebefængte Planter, muligvis især hvor det drejer sig om Lus, der lever i Kolonier, som f. Eks. Bedelusen, men heller ikke i Kartoffelmarkerne, hvor Lusene optræder stærkt spredt, mangler de paa nogen Maade. Mariehønsene og Svævfluellarverne griber oftest Bladlusene i Bagkroppen, som de æder, medens de kaster Hoved, Bryst og Ben fra sig. Guldøjelarverne angriber Bladlusene paa en anden Maade; de har rørdannende Munddele og ekstraoral Fordøjelse, hvad der vil sige, at de delvis fordøjer deres Føde, før de nedsvælger den; de borer deres Kindbakker ind og pumper Fordøjelsesvædsken over i Kroppen paa Lusene, der hurtigt dør; Fordøjelsesvædsken opløser efterhaanden alle fordøjelige Dele af Lusenes Indre, og den Næringsvæske, der bliver Resultatet af denne Proces, bliver derefter opsuget. Hvor mange Lus disse Insekter fortærer, varierer selvfølgelig meget fra Aar til Aar baade efter deres egen og Lusenes Mængde, men hvor meget et enkelt Individ kan sætte til Livs blot i et enkelt Maaltid, kan man overbevise sig om ved at betragte en Mariehøne, som just har givet sig i Lag med en Bladlusekoloni; man vil faa at se, hvorledes den æder sig frem, den ene Lus efter den anden gribes af den tilsyneladende umættelige Fjende. Medens man kan finde de voksne Mariehøns ved Bladlusene fra det tidlige Foraar til langt hen paa Efteraaret, træffes de 3 Slags Larver kun om Sommeren, hvor Bladlusene optræder rigeligst.

Blandt Bladlusenes Fjender er ogsaa Edderkopperne. Det drejer sig her først og fremmest om en hel Del smaa Edderkopper fra forskellige systematiske Grupper, men som har det tilfælles, at de lever i sammenrullede og sammen-spundne Blade. De findes især paa Buske og er derfor almindeligvis i første Række knyttet til Lusenes Vinterværter; som Regel ruller de selv de Blade sammen, som de skal bruge til deres Skjul, men hvis de paa deres Vej træffer et Blad, der i Forvejen er rullet sammen paa Grund af Bladlusenes Sugning, bruger de gerne det; at de lever højt paa den Lusekoloni, der findes i Rullen, kan ikke undre, og i mangfoldige Tilfælde udrydder de den helt. Denne Edderkoppernes Jagt i sammenrullede Blade hører især Foraaret til. Det er imidlertid ikke

det eneste Tidspunkt, hvor denne Dyregruppe spiller ind i Bladlusenes Liv; om Efteraaret falder Bladlusenes Migration fra Sommerværter til Vinterværter for en stor Del sammen med den Periode, hvor de netspindende Edderkopper udfolder deres største Virksomhed; i Hegn og Buske, mellem Stakitremmer, overalt har Edderkopperne paa det Tidspunkt spundet deres Fangnet, og de vingede Bladlus fanges i millionvis, og da de paa dette Tidspunkt i særlig Grad tiltrækkes af Buskvegetationen, er det fortrinsvis i de Spind, der findes paa disse Steder, at man kan se dem; prøver man i den rigtige Sværmetid at fjerne de fangne Lus fra et saadant Net, vil man undertiden finde, at Lusene fanges hurtigere, end man kan pille dem ud. Da der mellem de Edderkopper, der spinder paa dette Tidspunkt, findes mange store Arter, vil man se, at Bladlusene i de fleste Net hænger ganske urørte sammen med andre ganske smaa Insekter, idet de er alt for spinkle og ubetydelige til at paakalde de store Rovdyrs Opmærksomhed.

Ogsaa blandt Tægerne har Bladlusene Fjender; det drejer sig her først og fremmest om Smaatæger af Slægten *Anthocoris*, der er temmelig spraglede Insekter med mørkebrune og brunliggule Felter. Disse Tæger optræder allerede ganske tidlig om Foraaret paa Vinterværtplanterne; de er ikke talrige, men da Hovedparten af deres Indhug paa Lusene falder ganske tidlig paa Aaret, faar deres Angreb en meget større økonomisk Værdi, end om det var sket senere hen paa Aaret; Drabet af en enkelt Lus i April—Maj har selvsagt mange Gange saa stor en Værdi som Drabet af en Lus i Juli. *Anthocoris* har som alle andre Tæger sugende og ikke bidende Munddele; de borer deres Snabel ind i Lusene, som de derefter fordøjer ekstraoralt, paa samme Maade som Guldøjelarverne. Medens de i Hvilen lægger Snabelen ind under Bugen, holder de den under Maaltidet fremstrakt, og pirrer man forsigtigt til det ædende Dyr, kan man faa det til at søge Skjul, vandrende afsted med en Lus spiddet paa den fremstrakte Snabel.

Forskellige Gravehvepse (Slægterne *Psen*, *Passaloecus* og *Pemphredon*) benytter sig af Bladlus som Næring for deres Larver. Hvepsene opsøger Lusene og lammer dem med deres Stik; derefter flyver de med dem til deres Rederør, hvor de deponerer dem som skindød, ufordærlig Føde for deres Afkom.

Endelig nævnes ogsaa Ørentvistene blandt de Insekter, der delvis søger deres Næring blandt Bladlusene. Selv om det ganske vist er meget almindeligt at træffe Ørentviste i de sammenrullede Blade, som huser Bladlusene, saa tror jeg dog ikke, at man af den Grund maa lade sig forlede til at tro, at de ligefrem optræder som Rovdyr; at de i udstrakt Grad ernærer sig af Bladlusenes sukkerholdige Ekskrementer, er hævet over enhver Tvivl og i fuld Overensstemmelse med, hvad man iøvrigt ved om deres Sædvaner, men de forgriber sig sikkert kun i Undtagelsestilfælde paa de levende Lus.

Medens Bladlusene saaledes har mangfoldige Fjender blandt Insekterne, bliver de kun generet ganske lidt af Medlemmer af de øvrige Dyregrupper; der er egentlig kun Grund til at omtale Finkefuglene, og selv deres Betydning er kun ringe. Hvor der er mange Bladlus, kan man se Spurve og Bogfinker Gang paa Gang vende tilbage til Lusekolonierne for at forsyne sig med letfordøjelig Føde til de umættelige Redeunger.

Foruden alle de tidligere nævnte er der endnu en Dyregruppe, Myrerne, hvis Liv griber ind i Bladlusenes, men medens alle de foregaaende mere eller mindre effektivt decimerede Lusene, er den Indflydelse, som Myrerne har, bevarende og individforøgende.

Myrerne er interesserede i Bladlusenes søde Ekskrementer, Honningduggen, som de benytter som Næringsmiddel, og i den Anledning vogter og plejer de de Bladlus, der hører til paa deres Revir, paa det aller omhyggeligste. Myrerne er i ustandselig Virksomhed paa Jorden og paa Planterne, og de finder med en forbløffende Hurtighed de Vingelus, der har slaaet sig ned paa deres Territorium, eller de Stammødre, der om Foraaret er klækket paa Buskene. Saa snart Myrerne har fundet den nygrundede Koloni, tager de den fast under deres Beskyttelse, og de svigter den ikke siden, saa længe, der endnu findes Lus i den. For den, der af praktiske eller videnskabelige Grunde er interesseret i at finde Bladlusene, er Myrerne saaledes af stor Betydning, idet de ved deres Leben forholdsvis hurtig og sikkert fører En til de rigtige Planter.

Myrerne griber paa forskellig Vis ind i Bladlusenes Liv; de beskytter dem for det første mod Angreb af forskellige Fjender. Det er en kendt Sag, at hvor Myrerne holder til,

der finder man kun de Insekter, som de taaler, eller som lever af dem. Den Beskyttelse, der ydes Bladlusene, er først og fremmest effektiv over for de forskellige bladlusædende Insektlarver, medens de voksne Insekter enten er langt mere modstandsdygtige over for Myrerne eller ogsaa er udrustet, saa de meget hurtig kan flygte. Ikke blot mod andre Insekter søger Myrerne at skærme Lusene, men ogsaa mod Vind og Vejr; hvor Lusene saaledes har deres Kolonier ved Grunden af Planter, bygger de Jordvolde op omkring dem, ofte mange Centimeter over Jordoverfladen. Man finder ogsaa, at de indretter passende Rum omkring Planterødder til forskellige underjordisk levende Lus, ja, at de, især hen paa Efteraaret, indretter underjordiske Kolonier for normalt overjordisk levende Arter. Der er ingen Tvivl om, at Myrerne paa den Maade bidrager til at forøge Overvintringsmulighederne for mange Lus under noget mildere Breddegrader, men her i Danmark betyder det sikkert ikke noget i normale Vintre. Ogsaa i Danmark kan Myrerne dog ved at flytte og sprede Lusene betyde en direkte Forøgelse af deres Antal; det er saaledes almindeligt, at Myrerne bærer Lus fra de meget store Kolonier hen paa andre Steder af Planten, det drejer sig her først og fremmest om Vinterværten. Herved opnaas, at der stadig er Lus paa Planten, ogsaa efter at Hovedkolonien er uddød; ganske vist vil en Del af Hovedkoloniens sidste vingeløse Individuer af egen Drift udvandre, men de vil dog stadig holde sig i Nærheden af den oprindelige Koloni; paa Grund af Myrernes store Aktionsradius er det imidlertid muligt allerede paa et tidligere Tidspunkt, før Vandredriften melder sig hos Lusene, at befolke store Dele af Buskene med Smaakolonier. Da Antallet af vingede Lus afhænger af flere Faktorer, hvor Føderigeligheden spiller en meget fremtrædende Rolle, bliver Resultatet af Myrernes Virke ofte en Generation eller to ekstra paa Vinterværtplanten, men da en vingeløs Lus har en mindst 3 Gange saa stor Reproduktionsevne som en Vingelus, kommer der derved flere Vingelus til Spredning paa Sommerværtplanterne; hvor der f. Eks. er Tale om Frøroer, vil det betyde, at ogsaa temmelig sent udviklede Planter bliver udsat for primære Angreb, medens de normalt først vilde blive angrebet af Afkom af de migrerende Lus, som slog sig ned paa de af Markens Planter, der var tidligere fremme i deres Udvikling.

Forhalingen af Migrationsperioden betyder ogsaa, at relativ mange Lus slaar sig ned paa de unge Roer, hvad der igen vil kunne foraarsage ødelæggende store Lusekolonier paa Ungplanterne af denne Afrøde paa et meget tidligt Tidspunkt af Sommeren. Ved en kort Migrationsperiode er Chansen for en ensrettet Vind gennem hele Perioden ogsaa større, og at den forholdsvis Koncentration af Angrebene, som en ensrettet Vind gennem hele Perioden betyder, er uhyre fordelagtig ved Bekæmpelsen, er meget iøjnefaldende. Da Myrerne almindeligvis ikke trives inde paa de dyrkede Marker, er det kun de Lus, der lever paa Vinterværtplanterne, paa Ukrudtsplanterne og paa de Kulturplanter, der vokser umiddelbart i Markernes Udkanter ved Grøfter og Hegn, der kan blive underkastet Myrernes Indflydelse.

Det er ikke blot en enkelt Myreart, der har fattet Interesse for Bladlusene, det gælder dem alle eller i hvert Fald en meget stor Del af dem. De Myrer, der især er af Betydning for Bede- og Kartoffellus, er Arter af den sorte Slægt *Lasius* og af de røde Stikmyrsers Slægt *Myrmica*.

Viruset.

Viruspartiklerne er ganske uhyre smaa, saa smaa, at de ligger under den Grænse, der lader sig se med Nutidens Mikroskoper. Ikke desto mindre tillader den videnskabelige Teknik at bestemme deres Størrelse (ved Centrifugering), og man har fundet, at de største (f. Eks. Koppevirus) er paa Størrelse med de mindste Kuglebakterier, medens de mindste (f. Eks. Mund- og Klovsygevirus) er paa Størrelse med meget store Æggehvidemolekyler.

Hvad Virus egentlig er, har man ikke fuld Klarhed over, ja, man kan endda ikke med hel Bestemthed afgøre, om det bestaar af levende eller af dødt Stof. Man har i de senere Aar betragtet det som levende, omend af en særlig og højst ejendommelig Natur, der paa væsentlige Punkter adskiller det baade fra Bakterier og fra encellede Dyreorganismer, Protozoer, men de nyeste Undersøgelser synes at pege i modsat Retning.

Virus optræder altid parasitisk, nogle Arter hos Dyr, andre hos Planter, og den enkelte Art er kun i Stand til at formere sig i den specielle Slags levende Celler, som er dens Hjemsted;

uden for denne mere eller mindre snævert begrænsede Celle-type standser al Formering. Mange Virusformer er i Besiddelse af stor Modstandsevne og kan taale Gifte og andre ugunstige Forhold, som ellers ingen levende Organisme kan taale.

Ligesom næsten alle dyrkede Plantearter er opspaltede i et Antal Sorter, saaledes optræder ogsaa visse Vira i forskellige Varianter, kendelige paa deres forskellige Indflydelse paa det angrebne Væv. Man kender mange Eksempler paa, at en Virusvariant angriber een Sort af en Planteart meget haardt under tydelige Symptomer, medens en anden Sort af samme Planteart ikke lider det ringeste ved et lige saa svært Angreb, dens Ydelse sættes ikke ned, og den viser ingen eller kun ganske faa Symptomer, men den er Smittebærer. Omvendt har man ogsaa adskillige Eksempler paa, at een Virusvariant angriber en Plantesort haardt, medens andre Varianter af det samme Virus ved et lige saa kraftigt Angreb har vist sig overhovedet ikke at beskadige denne Plantesort. Endvidere har det vist sig, at en Virusart kun kan optræde i en enkelt Variant i hver Plante; er en Plante angrebet af een Variant af en bestemt Virusart, bliver den immun over for Angreb af de øvrige Varianter af samme Virus, men ikke overfor andre Virusarter; ved Indpodning af en uskadelig Variant kan man saaledes sikre en Plante mod bestemte alvorlige Sygdomme (til Gengæld gør man den ofte mere modtagelig for andre).

Man regner med, at hver enkelt Virusart formerer sig i en ganske bestemt Del af Værtplantens Væv, saaledes at den først ankomne Variant ved at beslaglægge det forhindrer de senere tilkomne i at brede sig, medens den ikke over nogen som helst Indflydelse paa Modtageligheden for Virusarter, der angriber andre Dele af Værtplantens Væv.

Man er tilbøjelig til at lægge ret stor Vægt paa denne Antagelse, at de enkelte Vira angriber bestemte Vævsdele, som Forklaring paa det Forhold, at Virussygdommene spredes fra Plante til Plante paa meget forskellig Vis. Nogle Sygdomme overføres alene ved, at Bladene gnider mod hinanden under deres Duvning for Vinden eller ved Landmandens Gang gennem Rækkerne. Dette gælder rimeligvis *Solanum Virus 1* (K. Smith X, Johnson 16), der findes paa praktisk talt alle Kartofler, og som hyppigt ikke medfører Sygdomstegn. Andre

overføres derimod fortrinsvis ved Insekternes Sug, saaledes som det f. Eks. er Tilfældet med de to danske Bedevira, der foraarsager Mosaiksygen og Virus-Gulsoten; de overføres først og fremmest af Bladlus, men kan undtagelsesvis spredes ved mekanisk Beskadigelse af Bladene. I mange Tilfælde er det saaledes, at det kun er ganske bestemte Insekter, der kan foraarsage Smitte, ofte endda saaledes, at en enkelt Insektart er langt mere smittefarlig end de andre; dette er f. Eks. Tilfældet ved *Solanum Virus 14*, der fremkalder Kartoffelens Bladrullesyge; den overføres først og fremmest af Ferskenlusen, men tillige, omend i langt ringere Grad, af nogle faa andre Bladlusarter. I nogle Tilfælde er det endda saadan, at kun een ganske bestemt Insektart er i Stand til at sprede Sygdommen; dette gælder f. Eks. »Curly Top«, en amerikansk Sukkerroesygdom, hvis Virus udelukkende overføres af Cikaden *Eutettix tenella*.

I de Tilfælde, hvor mange forskellige Insekter kan bringe Smitten videre, er det enkelte Dyr ofte smittefarligt ganske kort efter, at det har suget paa en syg Plante, men for de Virussygdomme, der mere eller mindre absolut kræver bestemte Insektarter til deres Spredning, er det saaledes, at det varer nogen Tid, før Dyrene bliver smittefarlige. Varigheden af denne smittefri Periode er forskellig fra Virus til Virus, saaledes er den for Bedemosaikkens Vedkommende (hos *Aphis fabae*) 1 Døgn, for Kartoffelens Bladrullesyge (hos *Myzus persicae*) 2 Døgn og for det Astervirus, der giver Sygdommen »Aster yellows« (Virusspreder: Cikaden *Cicadula sexnotata*), 6—10 Døgn. Det, at disse Insekter ikke straks efter Sugning paa en syg Plante er i Stand til at smitte en sund, regner man med har sin Aarsag i, at Viruset nødvendigvis, ført af Insekternes Legemsvæske, maa passere forskellige Organer for paany at kunne føres over i en Plantevært. Noget helt afgørende Bevis herfor har man dog ikke. Det kan betragtes som temmelig sikkert, at Viruset ikke forplanter sig eller paa anden Maade forøges, saalænge det befinder sig i Insektets Legeme.

Den Hastighed, hvormed et Virus spredes i en Plante, er meget forskellig; ikke alene varierer det fra Virusart til Virusart, men ogsaa det samme Virus bevæger sig under forskellige Forhold med højst forskellig Hastighed, først og fremmest afhængende af Værtplantens Væksthastighed, jo kraftigere Vækst,

jo større Bevægelseshastighed for Viruset. At Insekterne kun kan hente Smitstof fra de Dele af en Plante, hvortil Virusangrebet i et givet Øjeblik er naaet, turde være selvindlysende.

Bladlus og Virus paa Beder.

Paa Beder findes der uhyre udbredt en sort Lus, Bedelusen (*Aphis fabae* Linn.), og mindre iøjnefaldende en grøn Lus, Ferskenlusen (*Myzus persicae* Sulz.), der dog først skal omtales nærmere blandt Kartoffellusene.

Bedelusen (*Aphis fabae* Linn.) overvintrer som Æg paa flere forskellige Buske, først og fremmest paa Benved (*Euonymus europaeus*), men ogsaa i udstrakt Grad paa Kvalkved (*Viburnum opulus*) og paa forskellige dyrkede Former af denne Planterlæggt (Sneboller). Den uægte Jasmin (*Philadelphus*) og *Deutzia* har mindre Betydning, men dog tilstrækkelig til, at der er Grund til at være paa Vagt over for dem.

Æggene klækkes midt i April eller lidt før, men netop paa det Tidspunkt, hvor Knopperne paa de forskellige Buske er bristede, og hvor de første Blade er ved at folde sig ud. De spæde Lus, de vordende Stammødre, Grundlæggerne af hele den kommende Sommers Lusebestand, vandrer straks ud paa de unge Blade, hvor de giver sig til at suge; oftest anbringer de sig paa Bladenes Underside, men paa de ganske unge og uudviklede Blade af Benved sætter de sig ikke sjældent paa Oversiden. Naar de først har anbragt sig, skifter de kun ugerne Plads senere hen i Livet, undtagen i det ganske korte Tidsrum, der ligger mellem deres sidste Hudskifte og deres første Fødsel; dette Tidspunkt benytter de til at finde det bedst mulige Leje, næsten altid paa Undersiden af et Blad. De er ca. 3 Uger om at blive voksne.

Naar Stammødrene faar Lov til at leve i Fred, føder de i Løbet af Maj en 40 Unger, der praktisk talt altid alle bliver vingeløse; disse Lus af den første Foraarsgeneration bliver snart forplantningsdygtige, og i den sidste Uge af Maj og en halv Snes Dage ind i Juni føder de et meget stort Antal Unger, mindst en 40—50 Unger hver, hvis de faar Lov til at leve deres Liv uforstyrret til Ende. Disse Unger, Stammødrenes Børnebørn, bliver langt overvejende til de Vingelus, der udgør Foraarsmigranternes store Hærskarer. Naar vi kommer saa

langt hen paa Foraaret, er de Blade, der har huset de oprindelige Bladlusekolonier, meget stærkt medtaget, Benvedbladene er rullet sammen, og Kvalkvæddens Blade poser meget stærkt op, saa de omtrent danner et lukket Hulrum omkring Kolonierne. Bladenes Underside, og det gælder navnlig Benvedbladene, er belagt med Sukker, der som Regel i tørre Perioder damper saa stærkt ind, at det danner en fast Skorpe. Disse Blade er uegnede som videre Basis for Bladlusenes Kolonier, og de forlades da ogsaa paa dette Tidspunkt helt eller næsten helt, idet den lille Procent af vingeløse Lus, der findes mellem den ovennævnte Migrantgeneration, ligesom deres vingede Søsken er i Besiddelse af en ret udviklet Vandretang i de Dage, der følger nærmest efter deres sidste Hudskifte; de Strækninger, som disse vingeløse Vandrelus kan tilbagelægge, er i Sagens Natur kun smaa, ofte flytter de bare over paa et ubeskadiget Naboblade. Her grunder de saa en ny Koloni hver; langt de fleste af deres Unger er vingeløse, men til Gengæld bliver praktisk talt alle deres Børnebørn til vingede Bladlus, der migrerer. Efter den Tid, ca. 1. Juli, ser man kun meget faa Bedelus paa Vinterværtplanterne.

De Fjender, som Bedelusene har paa deres Vinterværter, er i Begyndelsen foruden Vind og Vejr navnlig Tægen *Anthocoris*, der udsuger talrige Stammødre, de voksne Mariehøns, der lokalt kan spille en betydelig Rolle, og Smaaædderkopper, der slaar sig ned i de bladlusrullede Blade, hvor de ofte fortærer hele Familien. Disse Bladlusædere er ikke mange, og de fører i det hele et upaaagtet Liv, men som det andetsteds er nævnt, maa man ingenlunde undervurdere deres Betydning; en Lus er ikke altid at regne for blot een Lus; medens en dræbt Lus i Juli bogstavelig blot betyder en Lus mindre, betyder en dræbt Stammoder Millioner af dræbte Lus, nemlig alle de Individuer, som den vilde have haft Mulighed for at formere sig op til i Løbet af Sommeren. Senere hen paa Forsommeren kommer Mariehønselarverne til og ligeledes Svævluelarverne, men hvis Vejrforholdene har været Lusene gunstige, har de nu formeret sig op til saa store Tal, at den Opgave, som Rovinsekterne i Menneskeøjne har faaet tildelt, maa synes haabløs, selv om man dog ikke maa betragte Resultatet af deres Livsvirksomhed som ganske betydningsløst. Paa det Tidspunkt kan kun Vejrforholdene og de store epidemiske Syg-

domme (Svamp o. l.) virkelig til Bunds decimere Bladlusenes Hærskarer. De første Snyltehvepse ser man ganske tidlig paa Foraaret, men almindeligvis saa faa i Antal, at de ikke kommer til at betyde noget virkeligt i Starten; først senere, naar Migrationen staar for Døren, har de formeret sig op til et betydeligt Antal. Snyltehvepsene afdræber næsten fuldstændig de tilbageblevne Rester af de store Bladlusekolonier paa Vinterværtplanterne, og Buskene bærer Sporene af deres Virksomhed hele Sommeren igennem lige til Løvfald i Form af de oppustede, tomme Bladlushude, der sidder fastklæbet til Bladene. Bladlusene lider oftest kun i ringere Grad af Svampesygdomme paa denne Tid af Aaret.

Som det fremgaar af det ovennævnte, begynder Migrationen i Slutningen af Maj; den varer ved lidt ind i Juli, ialt strækkende sig over en 6 Ugers Tid. Vandringen er dog langt fra lige intens gennem hele dette Tidsrum; den begynder ganske svagt, men stiger meget hurtigt, i Løbet af en Uges Tid, til sin største Intensitet, der har en Varighed paa en halv Snes Dage; derefter falder Antallet af migrerende Lus først stærkt, senere langsommere, indtil der tilsidst slet ikke findes Lus i Luften hidrørende fra Vinterværterne. I den sidste Tid før Migreringen er der Masser af Nymfer med Vingeanlæg i Kolonierne, men selv hvor man daglig følger en Lusekoloni, ser man kun ganske faa vingede Lus. De vingede Lus har øjensynlig kun ganske faa Dage til deres Værtskifte, og de forlader Vinterværten, saa snart Vejrforholdene tillader det, efter at de har opnaaet deres fulde Udvikling.

Om Sommeren kan Bedelusen leve paa ganske overordentlig mange forskellige Planter, men nogle ganske bestemte synes dog at være særlig udvalgte. De Planter, som man først ser Migranterne paa, er forskellige Skræppearter. Skræpperne er netop i Tiden omkring 1. Juni ved at nærme sig deres Blomstringstid, de blomsterbærende Stængler har næsten helt naaet deres fulde Længde, men selve Blomsterstandene har endnu langt tilbage i deres Udvikling. Disse Stængler af de store Skræppearter har netop den Karakter, som Bladlusene foretrækker, kun i langt ringere Grad slaar de sig ned paa de forskellige Smaaskræpper, Syrerne; blandt disse finder man dem overvejende paa den kraftigste, Havesyren. Snart efter følger Angrebene paa de Frøroer, der er længst fremme i

deres Udvikling, paa Tidsler (særlig den almindelige Ager-tidsel, *Circium arvense*), paa Melder og Gaasefod, paa Hestebønner, paa Rhabarber og tilsidst paa Burrer og Cikorie. En Del af de sidst udviklede Migranter slaar sig ogsaa ned paa de unge Beder.

Bedelusene angriber saaledes i første Omgang de frugt-sættende Skud. Migrantlusen slaar sig næsten altid ned paa et af de øverste frie Stængelstykker, den giver sig omtrent straks til at suge, og dermed er dens Vandretid forbi. Den føder en 15—20 Unger, der alle bliver vingeløse, og det er Ungerne af disse igen, der udgør de første store Kolonier paa Sommerværterne. Paa Skræpper og Tidsler er allerede Migrantlusens Børnebørn næsten alle Vingelus, men paa Roer og Burrer er det oftest først i den derpaa følgende Generation, at de mange Vingelus kommer, medens der kun er forholdsvis faa i Barnebarnsgenerationen. Dette Forhold har ultvivlsomt sin Forklaring i, at Roer og Burrer er langt større og kraftigere og har en længere Vækstperiode end Skræpper og Tidsler.

Medens de vingeløse Lus højst ugerne forlader den Plante, de er født paa, og saaledes kun i meget ringe Grad bidrager til Artens Spredning, forlader de vingede Lus almindeligvis deres Fødeplante, saa snart de er fuldt udhærdede efter deres sidste Hudskifte. Paa det Tidspunkt, hvor de første Vingelus forlader den først valgte, den primære Sommerværtplante, er de fleste af de ovennævnte frugtbærende Urtestængler saa langt fremme i deres Frugtsætning, at de bliver vraget som fremtidige Værtplanter, kun Frøroer og til Dels Burrer og Cikorie kan endnu anvendes i nogle faa Uger, men langt de fleste Vingelus søger allerede paa dette Tidspunkt over paa de unge Planter af de samme Vækster, som de foregaaende Generationer var vokset op paa; disse unge Planter af Roer, Skræpper og Burrer, de sekundære Sommerværtplanter, har nu naaet den Størrelse, hvor deres Rosetblade kan bære og føde Lusekolonierne, og de angribes nu i stor Stil. Her slaar Vingelusene sig ned paa Undersiden af Bladene, hvor de indtil Begyndelsen af September bliver Ophav til flere Generationer af langt overvejende vingeløse Lus.

Lusene paavirker i høj Grad de Urter, de har deres Kolonier paa. Er Kolonierne meget store, kan den kolossale Saft-aftapning, som de betyder for Planterne, faa disse til at visne

fuldstændig hen, især hvis det falder i med Tørke. Under alle Omstændigheder betyder det for de frugtsættende Planter en større eller mindre Forringelse af Avlen, og for de unge Planter betyder det lille Vækst og tidlig Modning. Paa Frugtstandene er Bladlusene let iøjnefaldende, paa Undersiden af Bladene fører de derimod en mere skjult Tilværelse, men hvor de er blot nogenlunde talrige, sætter de dog altid deres synlige Spor i Bladenes Udseende; Randene paa de angrebne Blade, det gælder Beder og Skræpper, er nemlig tilbøjelige til at rulle ind mod Bladenes Underside; derved kan Bladpladen ikke faa sin sædvanlige nikkende Stilling, men stritter lige ud.

Det, der i langt overvejende Grad betinger Bladlusenes Trivsel paa Sommerværtplanterne, er Vejret, en gunstig Sommer giver uhyre Masser af Lus uden nævneværdigt Hensyn til det Antal, som de forskellige Fjender fra Dyreriget optræder i, og den for Bladlusene største Fare af biologisk Art, Svampe-sygdommene, staar i sin Udbredelse og Alvorlighed i direkte Relation til Vejrforholdene; fugtigt Vejr, der i sig selv er ugunstigt for Bladlusene, fremmer i højeste Grad Udviklingen af disse Snyltesvampe, og øger tilmed Smittefaren. Svampeangrebene kan i nogle Somre i Løbet af ganske kort Tid afdræbe Lusene næsten totalt over store Landestrækninger. De Insekter, man mærker mest til, er Mariehønsene og deres Larver, medens de andre Insektfjender spiller en langt mindre fremtrædende Rolle.

I August Maaned mærker man kun lidt til de vingede Lus; anderledes bliver det i September og Oktober. I disse 2 Maaneder foregaar nemlig Lusenes anden store aarlige Migration, og der er utvivlsomt endnu flere Lus paa Vingerne end paa nogen anden Tid paa Aaret, selv Foraarsmigrationen kan ikke maale sig hermed. Denne Vandring tilbage til Vinterværtplanterne har to Kulminationspunkter, det første i Midten og Slutningen af September, det andet i Begyndelsen og Midten af Oktober. Det første Sæt Vandrelus bestaar udelukkende af partenogenetiske, levendefødende Hunner; de slaar sig ned paa Benvedbusken eller paa en af de andre Vinterværter, hvor de føder en 10—15 Unger, der bliver til befrugtningskrævende, uvingede, æglæggende Hunner. Det andet Sæt Vandrelus, som er født af de samme vingeløse Mødre, som det første Sæt, er de eneste Hanner i Bedelusens Livshistorie. Disse Hanner op-søger nu de befrugtningskrævende Hunner, som netop samtidig

naar at blive til voksne Insekter, og derefter følger Parringen. Kort efter lægger Hunnerne deres 3—4 Æg, og derefter dør de. Helt hen i de første Dage af November kan man finde Lusene paa Vinterværtplanterne, først paa Bladene, men senere, naar disse visner, trækker de sig ind paa Kviste og Knopper, i saa god Tid, at de Blade, der falder af af sig selv, almindeligvis er helt forladt af Lusene.

Ogsaa efter at Efteraarsmigrationen har fundet Sted, vil man finde Lus paa Sommerværterne, overvejende paa Under-siden af Roefblade, Skræppeblade og Rhabarberblade, og disse Lus vil forsøge at overvintre som partenogenetiske Hunner paa Sommerværten; de af de unge Imagines, der befinder sig paa Vandrestadiet, vil søge ned ad Bladstilkene, søge helt ned i Bladrosetten eller ned ved Rødderne, hvor der er Lejlighed til det histaaet af Myrerne. Paa vilde Planter vil Lusene almindeligvis ikke undgaa deres Skæbne, vort Klima er for barskt, og de vil gaa til Grunde i Løbet af Vinteren. Noget anderledes stiller Forholdene sig for Roernes Vedkommende, hvor Mennesket griber ind; vi kuler vore Roer ned paa det Tidspunkt, hvor Lusene netop vandrer fra Toppen ned til selve Roen, og navnlig paa de Roer, som bliver udset til det følgende Aars Frøavl, sker Behugningen af Toppen med saa stor Varsomhed, at der vil være rig Lejlighed til for en Del Lus at komme med ned i Kulerne, og her synes en Overvintring at være mulig. I de Tilfælde, hvor man bemærker Lus paa Frøroer tidligere end i Juni, stammer de sandsynligvis netop fra Lus, der er overvintret i Kulerne. De Lus, der om Foraaret plantes ud med Roerne, er dog ikke de samme Individier, som blev bragt ind i Kulen om Efteraaret; Overvintringens Varighed overskrider, selv under saa kølige Forhold, Levetiden for den enkelte Lus, men der finder en langsom Formering Sted og en ganske langsom Vækst. I mildere Klimater finder der utvivlsomt i udstrakt Grad Overvintring Sted som partenogenetiske Hunner, saaledes at Værtskiftet mellem Busk og Urt og de parringssøgende Generationer kommer til at spille en langt mindre Rolle, men hos os har denne Overvintringsmaade i hvert Fald ingen større praktisk Betydning.

Paa Bederne har vi i Danmark to forskellige Virussygdomme, Bedemosaikken og Virus-Gulsoten.

Naar en Plante angribes af Bedemosaikken (*Beta virus 2*), sker der tilsyneladende ikke noget med de Blade, der allerede har naaet deres fulde Udvikling, de beholder deres grønne Farve, og først de kommende Blade bærer Sygdommens Symptomer, der almindeligvis ytrer sig ved, at de bliver skjoldede; i Stedet for ensartet kraftiggrønne Blade optræder der som Regel Blade med ret skarpt begrænsede Pletter af højst forskellig Form og Størrelse og af en langt lysere, undertiden næsten gulgrøn Farve. Den Tid, der gaar fra en Plantes Besmitning, og til Symptomerne bryder frem (Inkubationstiden), strækker sig almindeligvis over en halv Snes Dage.

Sygdommens Indflydelse paa Avlen er ganske betydelig; man regner med, at alvorlige og udbredte Angreb kan sætte Raavægten af Foderroer ned med indtil 30 % og forringe Frøudbyttet med indtil 50 %. Frøets Spireevne og Kornvægt synes dog ikke at lide derunder.

Bedemosaikken spredes først og fremmest ved Bladlusenes Sugning, det drejer sig her navnlig om Bedelusen, hvorimod Ferskenlusen, der ogsaa kan overføre Smitten, almindeligvis er uden eller højst af ganske underordnet praktisk Betydning ved denne Sygdoms Udbredelse. Desuden kan Smitten overføres mekanisk ved Indsprøjtning af Saft fra syge Roer eller ved kraftig Indgnidning af syge Blade paa sunde Planter, Forhold, der jo ikke kan siges at have nogen særlig stor praktisk Betydning. Derimod har man aldrig konstateret Jordsmitte, selv ikke hvor de unge Planter ligefrem er blevet gødet med forrige Aars mosaiksyge Roetoppe, og ligeledes vil man kunne regne med, at Sygdommens Videreførelse fra Plante til Plante gennem Frø, Frøsmitte, ikke finder Sted.

Da det maa betragtes som tilstrækkeligt godtgjort, at det Smitstof, som en Lus har optaget, ikke, hverken ved Fødsel eller ved Æglægning, kan overføres til den næste Generation, er alle Bedelusene paa Vinterværtplanterne, og altsaa ogsaa Foraarsmigranterne, smittefri, idet Bedemosaikken ikke findes paa nogen af de Vinterværter, som denne Lus betjener sig af. Da som nævnt heller ikke Jordsmitte eller Frøsmitte kan finde Sted, er altsaa tillige alle de unge Roeplanter oprindelig altid sunde, hvad denne Sygdom angaar. Smitten fra Aar til Aar kan saaledes udelukkende komme gennem Frøroerne, hvis Viruset da ikke benytter en helt ukendt Maade til sin Udbre-

delse. Det gaar antagelig for sig paa følgende Maade: De virusfrie Foraarsmigranter søger over paa Frøroerne, hvor de inficeres, og først den Generation af Vingelus, der forlader Frøroerne, bringer Sygdommen videre til de unge Roer, hvor den udvikler Symptomerne og bevares til det følgende Aar. Det Smitstof, som Efteraarsmigranterne fører med sig over til Vinterværtplanterne, gaar til Grunde med de bærende Lus, da det ikke kan videreføres gennem Afkommet og heller ikke bevares i Vinterværtens Væv. Hvis Lus kan overvintre i Kulerne paa inficerede Roer, turde det være indlysende, at ogsaa de indeholder Virussmitstof om Foraaret. Man kan altsaa for vort Klima fastslaa, at Eksistensen af Mosaiksygen hos Roerne har sin Hovedbetingelse i Lusenets Værtskifte midt paa Sommeren fra frøsættende Planter til unge Planter. Saafermt andre toaarige Urter er modtagelige for Roernes Virussygdomme, gaar de naturligt ind i tilfældig Rækkefølge, blot saaledes at Smitten hele Tiden gaar fra Toaarsplante til Etaarsplante. Plantearter, der blomstrer i deres første Aar, kan, selv om de er modtagelige for Sygdommen (f. Eks. Spinat), ikke tillægges nogen særlig Betydning som Virusbevarere og knapt nok som Virus-spredere, idet de (undtagen overvintret Spinat) først selv skal modtage Smitte, hvad der tidligst kan ske med den første Generation, der forlader virussyge Toaarsplanter, men paa det Tidspunkt er Frøsætningen saa langt fremskredet hos de fleste af de førsteaarsblomstrende Planter, der har Interesse i denne Forbindelse, at nye Bladluseangreb ikke er særlig sandsynlige, og selv hvor de finder Sted, vil det Smitstof, der efter yderligere ca. to Generationers Forløb kan blive overført til Ungplanter af toaarige Urter, være af forsvindende ringe Betydning i Sammenligning med det Smitstof, der allerede paa dette Tidspunkt er overført direkte fra Toaarsplanterne. Fuldt overensstemmende med ovenstaaende er en amerikansk Iagttagelse, der gaar ud paa, at Angreb af Mosaiksygen blandt de unge Roer først begynder i Juli, hvorefter den stiger stærkt til Begyndelsen af September.

Den mekaniske Smitte er under alle Omstændigheder kun af ringe Betydning og sker højst fra Naboplante til Naboplante ved de Beskadigelser, Markarbejdet altid maa føre med sig. For at Smitten skal kunne gennemføres, synes det at være en Betingelse, at Planten er i Vækst, og dette er antagelig en

meget vigtig Grund til, at Smittefarens ved Roernes Aftopning om Efteraaret er saa ringe, som den erfaringsmæssig er.

Af det foregaaende fremgaar det, at Bedemosaikken kun har meget daarlige Spredningsbetingelser, hvor Bedelusen ikke findes, og endvidere at den har langt de bedste Betingelser i de Egne, hvor man har mange Frømarker. Hvor man har Beder til Frøavl, bør man, for at forringe Smittefarens, aldrig dyrke Planteroe i den umiddelbare Nærhed, og navnlig maa man, da Mosaiksygen i Hovedsagen spredes som og med Bedelusen, aldrig lægge Parcellerne saaledes, at Hovedvindretningen gaar fra de gamle til de unge Roer.

Virus-Gulsoten (*Beta Virus 4*) ytrer sig paa forskellig Vis. Det mest iøjnefaldende, men ikke altid paalidelige Symptom er Bladenes, først og fremmest Mellemladenes Gulfarvning, den Egenskab, der har givet Sygdommen Navn; Bladene begynder at gulne fra Randen, og tilsidst er kun Ribberne grønne. Farven er altid ensartet fordelt og har ikke Karakter af Mosaik. En usvigelig Egenskab hos de syge Planter er, at Bladene bliver lidt fortykkede og saa skøre, at de let brækker itu, naar man tager paa dem. Bladene bliver tykke, fordi den Stivelse, der dannes i dem, ikke, som den burde, og som det sker hos alle normale grønne Planter, om Natten omdannes til Sukker for derefter at blive ført til Roden, hvor det skulde aflejres som Oplagsnæring. Grunden til, at denne Proces gaar i Staa, er, at det er Sivævet, Ledningsvævet, som Viruset angriber og mere eller mindre fuldstændig ødelægger.

At en Sygdom, der som den her omtalte griber dybt forstyrrende ind i Plantens fysiologiske Liv, spiller en afgørende Rolle for Plantens almindelige Sundhedstilstand og dermed for dens økonomiske Ydeevne, turde være indlysende. Hvor stor denne Betydning egentlig er, har man endnu ikke tilstrækkelig Erfaring til at kunne udtale sig om (Sygdomsbilledet tilsløres tit af Tørke og andre Aarsager), men der kan næppe være Tvivl om, at den ved store Angreb maa være meget følelig. Det første Resultat af den hæmmede Saftcirkulation i Planten bliver, at Væksten af selve Roen hæmmes og gaar i Staa paa et alt for tidligt Tidspunkt; man faar altsaa kun smaa Roer og et daarligt Vægtudbytte af Marken. Da der imidlertid i det sene Efteraar foregaar en ikke ubetydelig Stigning af Roernes

Sukkerprocent, faar den tidligt afbrudte Vækst endvidere den alvorlige Konsekvens for Sukkerroernes Vedkommende, at de tilmed giver et mindre Sukkerudbytte pr. Vægtenhed. Facit bliver altsaa: færre Vægtenheder og lavere Sukkerprocent.

I Virus-Gulsotens Spredningshistorie er der stadig mange dunkle Punkter. Med Sikkerhed ved man, at den i Praksis kun overføres ved Bladlusenes Sugning, og blandt de Bladlus, man har fundet virksomme, er der for Danmarks Vedkommende kun Grund til at nævne Bedelusen og Ferskenlusen som havende en saa stor Hyppighed, at de med Rimelighed kan sættes under Mistanke. Endvidere har man konstateret, at mekanisk Smitte er mulig, men kræver en saa vidtløftig Teknik, at den næppe kan siges at have praktisk Betydning. Derimod lykkes hverken Frøsmitte eller Jordsmitte.

Det er altsaa de samme to Bladlus, der teoretisk kan faa Skylden ved Spredningen af begge de to Bedevira. Hvis man nu undersøger de Principper, efter hvilke disse to Sygdomme er spredt paa Markerne, saa vil man hurtig opdage, at de er vidt forskellige; Mosaiksygens Angreb er altid jævnt aftagende fra et Maksimum, der oftest tillige med Smittekilden er beliggende mod Vest, det er altsaa praktisk talt identisk med Bedelusens Angrebshillede (se nærmere ovenfor); Virus-Gulsoten optræder ikke med noget bestemt Maksimum i nogen bestemt Del af Marken, ved svagere Angreb optræder den som enkelte syge Planter eller Grupper af syge Planter tilsyneladende ganske tilfældigt spredt over Markerne, og er en Mark sværere angrebet, er der ikke Tale om noget særlig slemt Hjørne, hvorfra Sygdommen er i jævnt Aftagende, den er paa det nærmeste lige gul over det hele, eller det angrebne Omraade er skarpt begrænset. Der er med andre Ord al mulig Grund til at betragte den Lus, der er Overfører af Mosaiksygen, Bedelusen, som uskyldig i de Miserer, der har sin Aarsag i Virus-Gulsoten, det er simpelt hen biologisk umuligt for den at være Spreader af en Sygdom med et saadant Spredningsbillede. Vender man nu sin Opmærksomhed mod Ferskenlusen, den anden Lus, der har teoretisk Mulighed for at optræde som Virusets Formidler, saa er Forholdet straks et helt andet¹⁾. Ferskenlusen er baade

¹⁾ Angaaende Ferskenlusens Biologi se Afsnittet om Kartoffelens Bladlus og Virussygdomme (Side 132).

som vinget og som uvinget en stadig Nomade; Foraarsmigranten føder højst ganske faa Unger paa hver af de Planter, den slaar sig ned paa, og kan derfor, hvis den har suget paa en syg Plante overføre Sygdommen til mange sunde. Fra hver af disse Planter, der er tilfældig fordelt over hele Marken, vandrer nu den Stamme af smittede vingeløse Nomadelus, som Migranternes Unger udvikler sig til, fra Blad til Blad over paa Naboplanterne, der saaledes ogsaa bliver syge. Man ser altsaa, at Virus-Gulsotens Spredningsbillede, der er uforeneligt med Bedelusens, til Gengæld er i god Overensstemmelse med Ferskenlusens, og selv om dette Forhold i høj Grad trænger til nærmere Undersøgelser, er det rimeligt at betragte Ferskenlusen som Synderen, saa længe man ikke med vægtig Grund kan pege paa Spredningsmuligheder, som man ikke nu har i Tanke. Gaar vi ud fra Rigtigheden af denne Teori, vil altsaa hver Plet betyde et kortvarigt Ophold af en smitteførende Foraarsmigrant, og naar Pletterne er saa mange, at de vokser sammen, betyder det ikke, at den sekundære Smitte, der er udgaaet fra de oprindelig angrebne Planter, har været mere vidtrækkende, men at Ferskenlusene har haft særlig gode Forplantningsbetingelser om Foraaret, muligvis paa helt andre Plantearter, muligvis paa syge Roeplanter, der vokser op paa gamle Kulepladser, i hvert Fald er der opstaaet en meget stor Migrantgeneration, hvorefter mange Individuer er blevet smittet undervejs til de unge Roer. Da Ferskenlusen kun tæller meget faa vingede Individuer i Løbet af Sommeren, er der ikke Grund til at vente nye smittede Pletter senere end i Juli.

Overensstemmende med den Forskel, der er mellem de to Virus-Bladlus' Levevis, er ogsaa det Forhold, at man kan begrænse Mosaiksygen, men ikke Virus-Gulsoten med Nikotinbesprøjtning, der virker ved at dræbe Lusene. Bedelusen slaar sig fast ned paa en Plante og danner Kolonier, der er let iøjnefaldende og let tilgængelige for Sprøjtevæsken, Ferskenlusen opholder sig i den kriminelle Tid kun kortvarigt paa den enkelte Plante, den anbringer sig godt skjult paa Undersiden af Bladene, den danner ikke noget Maal for Landmandens Øje og undgaar tilmed let den mere tilfældige Besprøjtning, selv om den bliver udført med stor Grundighed.

Virus-Gulsoten overvintrer enten i Roerne, først og fremmest i de dyrkede Roer i Kulerne, men ogsaa i ringe Grad i

Strandbederne, eller ogsaa i vintergrønne Urter. Da den imidlertid kun er konstateret paa Medlemmer af Salturternes Familie, Melder o. l., vil dette sidste i Praksis sige, at man blot behøver at frygte overvintret Spinat og Drivhusplanter. Der er Grund til at tro, at den almindelige og langt mest udbredte Smitte-aarsag er Roekulerne, enten ved at Ferskenlusene ligefrem overvintrer her, hvad der er sandsynligt, eller ved at Ferskenlusens Migrantgeneration henter sin Smitte her. Viruset synes kun i ringe Grad at overvinde med sentsaaede Stiklingsroer; ogsaa dette Forhold er i Overensstemmelse med Ferskenlusens Biologi, det Faktum, at denne Lus praktisk talt helt ophører med at flyve i Slutningen af Juli. Af samme Grund skulde det ogsaa være med temmelig stor Sikkerhed, at man om Efteraaret kan udvælge sig sunde Roer til næste Aars Frøavl, selv i Betragtning af at denne Sygdom har en Inkubationstid paa henimod 3 Uger; de maa blot samles i tilbørlig Afstand fra de gule Pletter. De vigtigste Led i Kampen synes saaledes at være at vælge sunde Roer til næste Aars Frøavl, at kule disse for sig selv, at holde Kulepladserne rene om Foraaret, især for spirende Roer, men ogsaa, hvor man har været udsat for særlig megen Sygdom, for Melder og Gaasefod, og endelig at være paa Vagt overfor syge Planter i Vinterspinaten og syge Drivhusplanter af Salturtfamilien.

Bladlus og Virus paa Kartoffler.

Langt den betydningsfuldeste af de Bladlusarter, der Sommeren igennem holder til paa Kartoffler, er Ferskenlusen (*Myzus persicae*, Sulz.).

Ligesom Bedelusen har ogsaa Ferskenlusen Mulighed for at overvinde baade som Æg og som partenogenetisk, vingeløs, levendefødende Hun. Da Ægovervintringen maa opfattes som det oprindelige, Overvintringen som voksent Insekt som noget tillempet, skal der her, ligesom for Bedelusens Vedkommende, ved Behandlingen af Artens Biologi begyndes med de overvintrede Æg. Disse findes først og fremmest paa Ferskentræet, men de er ogsaa i en Del Tilfælde taget paa andre Arter af Blommefamilien, saaledes f. Eks. paa Slaaen og Blomme. Ud af Æggene kommer der paa den Tid, hvor Ferskentræerne springer ud, de unge Lus, der bliver til Stam-mødre; dette sker gerne i April, og i Løbet af Maj og Juni

fødes først en Generation vingeløse Lus og derefter i langt overvejende Grad vingede Migranter, der søger over paa Sommer-værtplanterne. Det Antal Planter, som Ferskenlusen har at vælge imellem om Sommeren, er ganske overordentlig stort, endnu større end Bedelusens Repertoire; der er mange dyrkede Planter imellem, blandt andet Bederne (se Bedernes Virus-Gulsot, Side 129), men de for Mennesket betydningsfuldeste er Natskyggefamiliens Medlemmer, først og fremmest Kartoffelplanten.

Foraarsmigrationen begynder tidligt i Juni. De unge Migranter, der søger ud paa Kartoffelmarkerne, opfører sig imidlertid helt anderledes end Bedelusens Migranter, et Forhold, der er af den aller største økonomiske Betydning. Medens de voksne Bedelus, og det gælder ikke blot Migranterne, men ogsaa alle de andre Generationer, vingede saavel som vingeløse, højst havde Vandretang i sig i nogle ganske faa Dage efter det sidste Hudskifte, ofte endda kun nogle faa Timer, saaledes at de saa godt som altid fik afsat alt deres Afkom i en enkelt Koloni, har Ferskenlusen en ubændig Vandretang hele Livet igennem. Det direkte Resultat heraf er, at de voksne Ferskenlus kun sjældent faar afsat mere end højst nogle ganske faa Unger paa hvert enkelt af de Blade, som de aflægger Besøg, og selv de Unger, der er afsat i Nærheden af hinanden, vil hurtigt skilles. Bedelusen indfanges, som tidligere nævnt, i langt den største Grad i Udkanten af Frømarkens Vindside, og først en Maanedes Tid senere, naar det næste Hold Vingelus kommer frem, breder de sig videre; selv om man ikke har kunnet konstatere en tilsvarende Landingsmaade for Ferskenlusens Vedkommende, kan det dog næppe betvivles, at den er den samme Lov underkastet, men Migranten, der først har slaaet sig ned paa en Randplante, letter snart igen, maaske efter at have født en Unge eller to, og sværmer saa længere ind over Marken, hvor den slaar sig ned paa en ny Plante, som ligeledes bliver bæret med et kortere Besøg. Saaledes bliver den migrerende Lus ved, og naar den kommer til Markens anden Side, fortsætter den til den næste Mark, hvor Historien gentages. Man forstaar, at Luseangrebet er vanskeligt at erkende i den første Tid; der er langt imellem de enkelte Lus, og en nyfødt Bladlus paa en Kartoffelplante, oven i Købet paa Undersiden af Bladene, er meget vanskelig at faa Øje paa. Bede-

lusen angriber den enkelte Roeplante meget haardt, men har den Fordel, at dens Virke er skarpt begrænset til den en Gang angrebne Plante. Paa Kartofflerne sker der en meget stor Spredning af den enkelte Migrants Afkom, ganske faa Migranter kan praktisk talt inficere en hel Mark med Lus, men til Gengæld er den direkte Skade, som Planterne lider ved Lusenes Sugning, rent minimal og ganske betydningsløs. Hvis Lusenes Indflydelse paa Afgrøden alene bestod af de direkte Følger af deres Sugning, vilde det være tydeligt for enhver, at Bedelusens Angreb, omend forholdsvis let at bekæmpe, er langt alvorligere end Ferskenlusens. Det omvendte er nu imidlertid Tilfældet. Ligesom Bedelusen var Overfører af Virussygdom fra de toaarige til de enaarige Beder, saaledes optræder Ferskenlusen som Smitteoverfører for en af Kartoffelens værste Sygdomme, den Virussyge, der kaldes Bladrullesygen.

Migranternes Unger optager meget hurtigt Nomadelivet, og efterhaanden som de vokser til, øges de Afstande, som de kan tilbagelægge. Kun sjældent kommer Lusene ned paa Jorden; i Begyndelsen holder de sig til den Plante, hvorpaa de er blevet født, men efterhaanden som Kartoffelplanterne vokser til og breder sig, aabnes der Muligheder for at vandre fra den ene Plante til den anden ved Hjælp af Blade, der berører hinanden. Paa Sommerværten, i dette specielle Tilfælde paa Kartoffelplanten, bliver nu Migrantens Unger Ophav til en Række Generationer, hvor mange afhænger af de klimatiske Forhold; disse Lus er alle partenogenetiske og levendefødende, og der optræder kun ganske faa vingede Individer imellem dem; de er altsaa næsten udelukkende henvist til at vandre fra Naboplante til Naboplante.

Efterhaanden som Kartofflerne visner af, samler Lusene sig paa de tiloversblevne Blade, og her opstaar nu Efteraarsmigranterne, første Hold, de hunfødende, partenogenetiske Hunner, omkring 1. September, andet Kuld, Hannerne, i Midten af denne Maaned. Begge Hold søger tilbage til Fersken-træet, hvor de æglæggende Hunner, der fødes af første Hold Migranter, netop er befrugtningsdygtige, naar Hannerne kommer. Efter Æglægningsen dør Lusene ud paa Friland.

Foruden ved at overvintre paa normal Maade som Æg er Ferskenlusen under forskellige Forhold i Stand til at overvintre paa flere forskellige Maader. Først og fremmest overvintrer

mange i Drivhuse, hvor man kan finde den paa forskellige af de Vækster, der hører til dens Sommerværplanter; ogsaa i Lejligheder kan man træffe den om Vinteren, livligt ynglende paa Stueplanterne. Disse Lus faar om Foraaret en vinget Generation, der vandrer ud paa Marker og i Haver og saaledes kommer til at ækvivalere med de normale Foraarsmigranter. Med disse Vandrelus er man atter inde i Artens normale Livscyklus.

Det er sandsynligt, men endnu ikke konstateret, at Ferskenlusen overvintrer i Roekulerne, og det gælder rimeligvis baade Kuler med Kaalroer og med Runkelroer (se nærmere under Bedernes Virus-Gulst, Side 129). Om Foraaret skal disse Lus sikkert for Størstedelen søges paa de spredte, tabte Roer, der vokser op om Kulepladserne, paa forskellige Ukrudtsplanter eller paa Spinat; herfra vandrer de saa senere over paa Kartoffelmarker og i ringere Grad paa Roemarken, naar disse Afgrøder har naaet en passende Udvikling. Man mangler imidlertid tilstrækkelige Undersøgelser over denne Overvintringsmulighed og dens praktiske Betydning.

Det er ogsaa muligt, at enkelte Lus kommer ned i Kartoffelkuler eller i andre Kartoffellagre; her formerer de sig ganske langsomt i Vinterens Løb, og de kan under gunstige Forhold være saa almindelige om Foraaret, at de sidder tæt paa de unge Kartoffelspirer. Naar disse Kartoffler lægges, omkommer erfaringsmæssig alle eller næsten alle Lusene, men i ganske faa Tilfælde kan der blive en enkelt overlevende Lus tilbage, der søger op paa den unge Kartoffeltop, hvor den hurtigt bliver Ophav til et stort og vidtspredt Afkom.

Endelig har det vist sig, at et ikke ubetydeligt Antal Ferskenlus i det begyndende Efteraar søger over paa forskellige vintergrønne Frilandsurter, først og fremmest forskellige Kaalsorter og blandt disse i hvert Fald for Danmarks Vedkommende især Rosenkaal. Paa disse Planter kan man saa finde vingeløse, partenogenetiske Lus til langt hen paa Aaret. I Klimater med mildere Vintre, f. Eks. i England, overvintrer Ferskenlus med Sikkerhed i stor Udstrækning paa Kaal; her i Danmark er det i hvert Fald endnu ikke lykkedes at paavise en saadan Overvintring, man har fundet Lusene her til hen i December, men det er ikke lykkedes at genfinde dem paa Kaal om Foraaret. Sandsynligvis er vor Vinter for stræng for

denne Overvintringsmetode, men fordi den er almindelig saa nær ved Danmark som i England, maa den nævnes, da det ingenlunde er usandsynligt, at vore mildeste Vintre er milde nok til, at det ogsaa kan foregaa hos os.

Ferskenlusen er langt fra lige hyppig overalt i Landet, hvad der muligvis kan faa stor praktisk Betydning.

Der er langt flere Huller i vor Viden om Ferskenlusens Levevis end om Bedelusens, et Forhold, der sikkert skyldes Ferskenlusens langt mere fordækte Optræden. Et af de Forhold, man saaledes mangler Kendskab til, er den Betydning, som de forskellige individbegrænsende Faktorer, Vejrlig, Svampe og bladlusædende Insekter, har til de forskellige Aarstider.

Kartoffelen er Værtsplante for en lang Række Vira, af hvilke *Solanum Virus 14*, den, der fremkalder den berygtede Bladrullesyge, er en af de aller alvorligste. Kun denne ene af Kartoffelens Virussygdomme skal behandles i denne Artikel.

De syge Planter er kendelige paa, at Smaabladene ruller. Sygdommen virker ved at ødelægge Sirørene, hvorved Transporten af Næringsstoffer fra Bladene til Knoldene vanskeliggøres, saaledes at Bladene fortykkes og bliver skøre af den ophobede Stivelse, medens Knolddannelsen forringes, ja endog helt kan udeblive. De Knolde, der dannes, er oftest selv smittede af Sygdommen og fører den altsaa videre til næste Aars Marker. Planter fra syge Læggekartofler er svagere end Planter fra sunde, hvad der for en Del skyldes, at de syge Læggekartofler ikke udnyttes helt.

Ligesom Bedernes Vira alene overvintrer i Roerne, saaledes overvintrer Bladrulleviruset alene i Kartoffelknoldene. Da det, som nævnt, maa siges at være afgjort med Sikkerhed, at en virusinficeret Lus altid føder virusfrit Afkom, maa de migrerende Ferskenlus, der om Foraaret ankommer til Kartoffelmarkerne, være rene for Virus i alle Tilfælde, undtagen hvis de har overvintret paa syge Kartofler i Kældre eller i Kuler. Hvis Kartoffelmarkerne udelukkende bestaar af sunde Planter, vil der derfor ikke ske nogen som helst Fortræd ved Ferskenlusens Sugning, men hvis der er enkelte syge Planter imellem de sunde, kan der ske stor Ravage i Løbet af Sommeren. Hvis en Lus i kort Tid har suget paa en syg Plante, bliver den, uden selv paa nogen Maade at blive syg, i Løbet af et

Par Dage Virusspreder for Bladrullesygens Virus, og derefter vil alle eller i hvert Fald langt de fleste af de Planter, den slaar sig ned paa, blive smittet ved dens Sugning. Man forstaar heraf, at det i høj Grad er magtpaaliggende at benytte sunde Læggekartofler, og at man ved at benytte syge Læggekartofler ikke blot skader sin egen Avl, men ogsaa sine Naboers. Selv i en Egn med megen Bladrullesyge, hvor man kan være sikker paa, at en stor Del af ens Planter vil blive smittet i Løbet af Sommeren, kan det dog betale sig at benytte sunde Læggekartofler.

Naar en sund Kartoffelmark udsættes for Sugning af smittebærende Foraarsmigranter, opstaar der først syge Planter spredt over Arealet, de Planter, som de smittebefængte Foraarsmigranter selv har aflagt Besøg, men efterhaanden som Sommeren skrider frem, breder hvert enkelt Sygdomstilfælde sig til Naboerne, overført af de vingeløse Nomadelus, og omkring hvert enkelt af de primære Angreb danner der sig en Plet af smittede Planter; hvor stort et Areal, en saadan Plet vil kunne naa at dække over i Løbet af en Sommer, kan først bestemmes det følgende Aar, bl. a. fordi de sent smittede Kartoffelplanter ikke udviser tydelige Sygdomstegn.

Da Sygdommen kun overvintrer i Kartoffelknolden og ikke i Lusen, er det indlysende, at det er af den aller største Vigtighed, at man i saa stor Udstrækning, som det overhovedet er gør ligt, udelukkende anvender sundt Materiale af Læggekartoflerne, men hvorfra faar man saadanne Kartoffler? Det har her vist sig, at man i visse Egne af Landet, de saakaldte Sanatorieegne, hvis nærmere Begrænsning man dog endnu ikke kender helt, ved at være paa Vagt over for bladrullesyge Planter og fjerne dem, i Løbet af en kort Aarrække kan befri en Kartoffelstamme praktisk talt helt for Bladrullesygen og endvidere derefter i aarevis holde den helt sund uden fornyet Smitte. Dette har vist nok sin Aarsag i, at Ferskenlusen i disse Egne er saa sjælden, at den mister sin Betydning som Smitteoverfører, hvor Kartofflerne er Genstand for omhyggelig Kontrol. I den øvrige Del af Landet har Ferskenlusen saa gode Livsbetingelser og er tillige saa godt som umulig at komme til Livs, at det her er ugør ligt at holde sine Kartoffler frie for denne Sygdom, endsige dyrke dem rene derfor. Ved regelmæssigt eller dog med et Par Aars Mellemrum at forny

sit Materiale af Læggekartofler fra de Egne, der er frie for Bladrullesyge, kan man sætte sit Tab paa denne Konto ned i en ganske betydelig Grad, og der er ingen Tvivl om, at man ved et landsomfattende, kollektivt Arbejde i denne Retning maa kunne udvide de bladrullefrie Landsdele i ikke ringe Grad.

Andre Bladlus paa Kartofler. Foruden af Fersken-lusen angribes Kartoffelplanterne ogsaa af forskellige andre Lus, nemlig *Macrosiphum gei* Koch, *Aphis rhamni* Boyer, *Myzus pseudosolani* Theob., *Myzus circumflexus* Buckt. og *Geoica phaseoli* Pass. Disse Lus opfører sig med Undtagelse af den sidstnævnte alle Sommeren igennem paa Kartoffelplanten omtrent som Ferskenlusen, men uden for denne Periode lever de iøvrigt højest forskelligt, ligesom de ogsaa, foruden Kartoffelplanten, har hver sine specielle Sommerværtplanter. *Geoica phaseoli* afviger fra de andre ved at leve paa Stænglernes underjordiske Dele. Yderligere træffer man ogsaa Bedelusen, *Aphis fabae* Linn., paa Kartofler. De her nævnte Bladlus spiller kun en underordnet Rolle ved Udbredelsen af Bladrullesygen, og de faar saaledes kun en ganske ringe økonomisk Betydning. De er endnu ikke alle fundet i Danmark, men rundt omkring i vore Nabolande er de iagttaget, saa man kan vente, at nærmere Efterforskning vil vise, at de ogsaa hører hjemme i den danske Dyreverden.

Litteratur.

- Bawden, F. C.: Plant Viruses and Virus Diseases. — Leiden, 1939.
 Dawies, W. M.: Ecological Studies on Aphides infesting the Potato Crop. — Bull. Entom. Res. 23, 1932.
 Dawies, W. M.: Studies on Aphides infesting the Potato Crop. II—VII. — Ann. Appl. Biol. 21—26, 1934—39.
 Elze, D. L.: The Relation between Insect and Virus as shown in Potato Leaf Roll, and a Classification of Viroses based on this Relation. — Phytopath. 21, 1931.
 Franssen, C. J. H.: *Aphis fabae* Scop. en aanverwante soorten in Nederland. — Tijdschr. o. Plantenziekten 33, 1927.
 Gram, E.: Mosaiksyge hos Sukkerroer, Runkelroer o. a. Beder. (Manuskript).
 Gram, E.: Virus-Gulsof. (Manuskript).
 Jones, L. K.: The mosaic disease of beets. — Bull. Agric. Exp. Station, Washington, 250, 1931.

- Patch, Edith M.*: Potato aphids. — Maine Agric. Exp. Station, Bull. 323, 1925.
- Profft, J.*: Über Fluggewohnheiten der Blattläuse im Zusammenhang mit der Verbreitung von Kartoffelvirose. — Arb. physiol. u. angew. Entom. 6, 1939.
- Rostrup, Sofie*: Bedelusangrebet i 1911 og dettes Bekæmpelse. — Tidsskr. f. Landbrugets Planteavl, 19, 1912.
- Shull, A. F.*: The effect of intensity and duration of light and of duration of darkness, partly modified by temperature, upon wing-production in aphids. — Arch. f. Entwicklungsmech. 115, 1929.
- Theobald, Fred. V.*: The Plant Lice or *Aphidæ* of Great Britain I—III. — London, 1926—29.
- Wadley, F. M.*: Factors affecting the proportion of alate and apterous forms of aphids. — Ann. Entom. Soc. Amer. 16, 1923.