

dat van dat groote leger enkele afdeelingen zich zouden wagen in 't terrein, bestreken door de camera.

De twee uren waren om, we gingen naar den Cairn, en kwamen juist bijtijds om de muur uiteen te zien vallen. De mand rees omhoog, de fotograaf kroop eronder uit en rende een paar honderd meter over den dam om zijn bloedsomloop weer aan den gang te krijgen. De vogels waren niet dichtbij gekomen, maar hij had toch acht platen kunnen exposeeren.

Nu gingen we hoogerop een zeegrasfort bouwen, om uit den wind en in de zon te kijken naar het strandgedoe. De strandlooptjes en de pleviertjes zijn ongeveer evengroot, maar verschillen hemelsbreed niet alleen in vorm en kleur, maar ook in manier van werken en bewegen. De pleviertjes zijn altijd wakker en vlug, kop omhoog, kort snavelkje in den wind, als een wipneusje. Zoo staan ze eventjes stil om dan weer bliksemsnel een eindje te rennen, de een hierheen, de ander daarheen, maar toch blijft de bende bij elkander.

De strandlooptjes staan meestal met gebukt hoofd, allemaal naar denzelfden kant en zoo werkt de troep langzaam en gestadig in één richting voort. Komt er onraad, dan vliegen ze allemaal tegelijk op en dan strijkt de troep over de vlakte met al de strenge orde van een spreeuwenbende; maar veel aardiger, want ze toonen nu eens donker, dan weer spierwit al naar de rug- of de buikzijde zichtbaar is.

Tusschen al die kleine vogeltjes stapten een paar grotere rond, donker van boven, licht aan 'de onderzijde, met nog al dikken kop en korte snavel. Dat waren goudkievieten, die ook wel zilverplevieren genoemd worden en eigenlijk zou de naam zilverkivit nog de beste zijn. De echte plevieren hebben geen achtertteen, deze vogels wel en daardoor naderen ze tot de kievit.

Ook hun wetenschappelijke naam *Squatarola helvetica* is een beetje mal, want ze hebben met Zwitserland maar bitter weinig uit te staan. Veeleer mochten ze „*Circumpolaris*” of „*Cosmopolitica*” heeten, want ze broeden overal rondom de Noordpool en zwerven in den wintertijd over de geheele wereld. Bij ons zijn ze aan slibbig strand het heele jaar door te zien; hun voorjaarstrek eindigt laat, de najaarstrek begint vroeg en een groot aantal jonge vogels blijven den heelen zomer door langs de Noordzee zwerven, daar hun broedinstinct hen nog niet naar de toendra drijft.

In tegenstelling met de goudplevieren en de kievieten vormen ze zelden groote troepen, en in den winter vooral vertoonen ze zich, zooals we ze hier zagen, ten getale van twee of vier te midden van zwermen bontbekjes en strandloopers. Ze houden hun dikken kop met de flinke oogen meestal opgericht, zoodat ze er wakker uitzien. Als ze hun

vleugels hoog heffen, en dat doen ze heel graag, dan komt er niet veel wit te zien, want ze hebben zwarte okselveertjes.

We bleven bij deze aardige vogels, tot de zon ons begaf.

In den avond schitterden de sterren nog helderder dan gisteren, maar pour acquit de conscience beklommen toe toch nog eens onzen Brandaris. De bleeke stralen draaiden door de koude lucht, Ameland en Vlieland lagen voor 't grijpen. Texel en Harlingen schitterden in de verte en de haven lag vol roode en groene lichtjes. Vogels waren er niet. De lichtwachters vertelden ons, dat er den vorigen nacht nog een dozijn rotganzen een poosje om den toren hadden gevlogen, waarvan er één beduvelnd was neergevallen in een tuintje langs den Torenstraat.

JAC. P. THIJSSSE.

(Wordt vervolgd).



LUPINE.

Het is een vreemde onnatuurlijke October geweest. Eerst een tien dagen Augustus, dan 10 dagen December en de laatste tien dagen heerlijk Mei-weer.

Ook de plantengroei was totaal in de war; eind September was er al een leger paddestoelen op de been; die verdwenen voor den zon op de traditioneele sneeuw-manier; de kille koude van de tweede decade riep ze niet terug en op 31 October heb ik een uurtje in den Haarlemmerhout gewandeld zonder demi en ik heb er niet één, zegge geeneen paddestoel in den populairen zin van het woord gezien, wel veel roode koekoeksbloemen en fietsende dames in witte zomerblousjes à jour.

In de duinen was het op 1 November niet beter, al was het daar op dien morgen normaal November-weer, koud en mistig. In het Gooi was het 's middags niet koud en wel mooi, vooral de beuken; zelden heb ik ze zoo zien pronken met hun goudbrons loof; dat effect was vooral zoo sterk, doordat er nog zoo veel groen aan de boomen zat; linden en eiken deden of 't nog altijd zomer was.

En de bodem, deze was in de anders nog al natte boschjes, zoo droog als turfmolm op een heete stoof. De weiden en spurrieakkers daarentegen stonden zoo welig als men maar wenschen kon; een pas ontgonnen heide was van verre een sappig groene vlakte, lupine in vrucht. En daartusschen schoten uit zijstengels overal nieuwe bloeistengels omhoog; ge weet wel, met die mooie goudgele torentjes van vlinderbloemen.

Wie langs een lupine-veld loopt, neemt natuurlijk altijd een bloeiende plant of althans een worteltje

en een bloemtrosje mee naar huis; dat doe ik nu al achttien jaar, ik ben er gewoon aan verslaafd; de bloem gaat in een vaas, en de knolletjes onder het microscoop; verleden jaar ben ik er een uit Linnaeus gaan bedelen, dezen keer heb ik er een omzichtig gekaapt uit Hilversum; als ik de boer had gezien, zou ik hem een sigaar of een stuiver er voor aangeboden hebben, dat spreekt; maar de boer was er niet, 't was Zondag.

Van die gestolen lupine ziet u hier de bloemtros zwart op wit, 't is of ik de tros zie rouwen over zijn eigen dood; het moest wezen: goudgeel met sapgroen.

Waar blijft toch de Maccenas, die ons in staat stelt gekleurde afbeeldingen in *De Levende Natuur* te plaatsen? Wij zullen wel zorgen dat ze mooi worden; schilders en lithografen verdienen dan ook wat.

Voor de wortel hebben we geen kleuren nodig, diespreekt met zwart even goed tot ons als met zijn koffiemet-cichorei-kleur. Die knobbeltjes, daarom is het te doen, daarin zit het merkwaardige. Nu ruim twintig jaar geleden is het geheim daarvan voor goed ontsluitend door de plantkundigen Hellriegel en Wilfarth in Bernburg.

In die knolletjes, bij onze lupine soms zoo groot als knikkers, leven zooals elke boer tegenwoordig weet microscopische wezens:

wortel-bacteriën; die verstaan de kunst om vrije stikstof uit de lucht op te nemen; de plant neemt die over en mest zodoende zichzelf met de allerdurste van alle benodigde bodemstoffen, de stikstof. Wat dat beteekent voor den landbouw hebben de ontdekkers zelf al dadelijk begrepen; alleen in Duitschland werd toen voor een honderd millioen gulden aan stikstofmest ingevoerd.

Die kon men voortaan ten deele door zulke stikstofverzamelaars zelf laten produceeren. Al ging dat

ook niet kosteloos, de stikstof en stalmest kostte allicht drie maal zooveel.

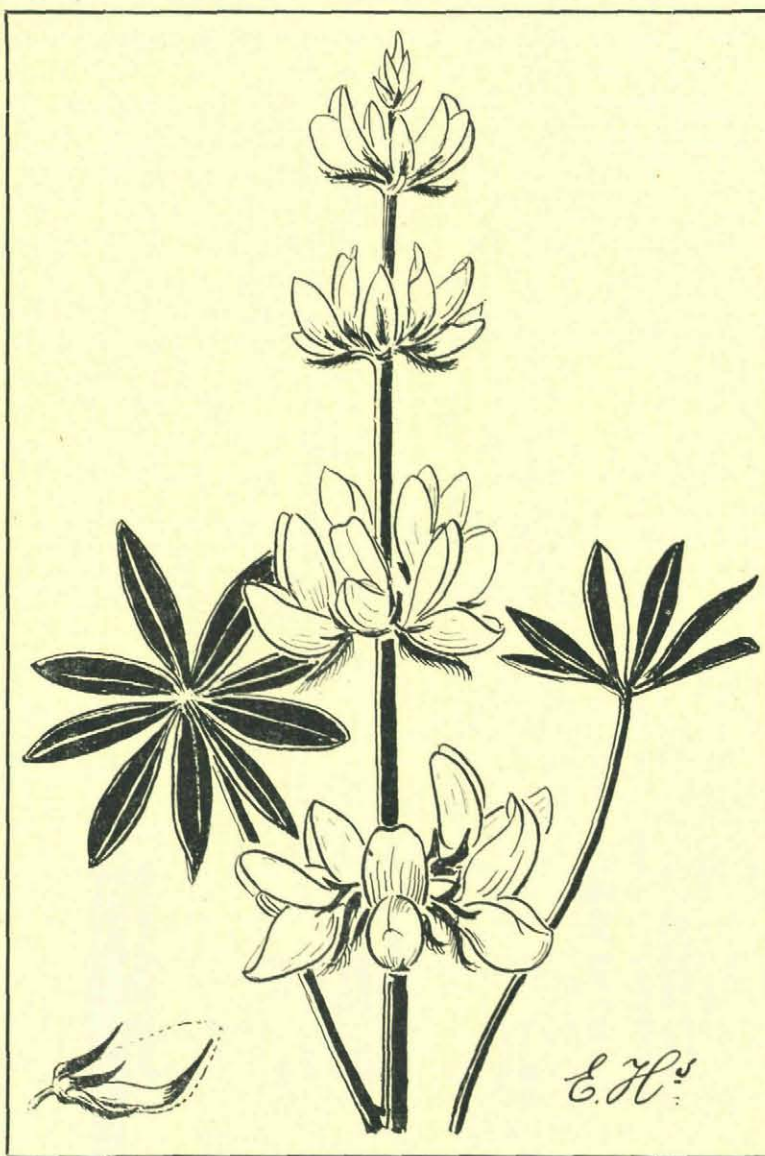
Op proefvelden en in het laboratorium togen botanici en bacteriologen aan het werk en een paar jaar later, niet het minst door de onderzoekingen van onzen Beyerinck, werd er al voorgesteld en geprobeerd een stikstofarmen bodem te enten met de wortelbacteriën; hetzij alleen door voorafgaande beplanting met planten uit de vlinderbloem-familie of tegelijk door het opbrengen van bacteriën-aarde.

Eerst werd aangetoond, dat we hier niet te doen hebben met een gewone zwam of eengal; maar met bacteriën, die van buiten in de cellen der wortelharen van de planten binnendringen, en zich daar sterk vermeerderen; de afstervende vormen daarbij grootere schijnbaar aan elkaar gegroeide, onregelmatige lichamen, bacteroiden genoemd; daaruit onttrekt de plant zijn stikstof; de vrijblijvende verlaten in het najaar de knolletjes en blijven in den bodem overwinteren.

't Is zoo goed als zeker, dat de bacteriën in het begin voedsel, koolhydraten en ook eiwit van de lupine of de klaver opnemen; en dat zij later de stikstof uit de lucht, die zij door middel van een of ander ferment of enzym weten vast te leggen, aan hun voederplant afstaan.

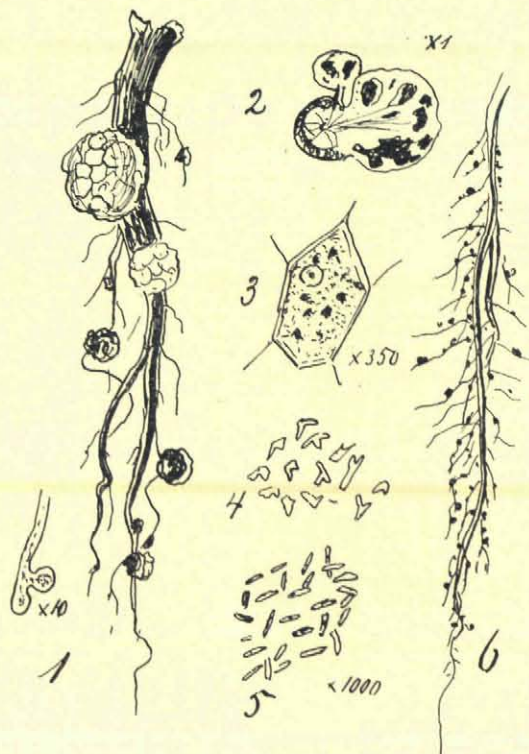
Beide profiteeren van elkanders werk, zonder elkaar schade te doen; zoo'n zuiver geval van samenwerking, van Symbiose, komt niet veel voor in de plantenwereld.

Merkwaardig blijft het, dat juist de wortelharen van de vlinderbloem of beter de peulgewassen zulk een aantrekking op deze wortelbacteriën uitcefenen. Er is tot nu toe maar één leguminese aangewezen, die er niet aan doet; dat is de Christusdoorn, *Gleditschia triacanthos*, een boom met het blad van de valsche accacia (Robina). Wel zijn er ook zulke



Top van de gele Lupine.

bacteriëknolletjes aan olijfwilg en elzenwortels gevonden en ook sommige zeewieren bevatten stikstofbe-reidende bacterie-haarden. Of ook die planten er profijt van trekken, is nog niet met zekerheid aangetoond.



Wortelknolletjes.

1. Wortel met groote en kleine knolletjes; 2. dwarse doorsnede van den wortel met een knolletje; 3. een cel uit het knolletje met kern, groote donkere korrels en talloze bacteriën (350); 4. bacteriën tot bacteroiden vereenigd; 5. Afzonderlijke beweeglijke stikstof-bacteriën; 6. wortel van een erwt met kleine knolletjes.

Wie een microscoop tot zijn beschikking kan krijgen, kan al heel gemakkelijk de bacteriën zelf waarnemen, ook al is hij geheel onervaren in de techniek van snijden en kleuren. Ge snijdt maar zoo'n bolletje door; en met de punt van een naald wipt ge een haast onzichtbaar puntje uit de inhoud, niet ver van de rand van het knolletje; midden in zitten meer bacteroiden. Ge legt dit partikeltje op een voorwerpglasje en droppelt water er op, daarop een goed schoon dekglasje, druk eventjes en leg het onder het objectief. Dan ziet ge een ontzaglijk gekriebel van bacteriën, die zich razend snel tusschen dikke onbeweeglijke korrels heen en weer draaien en voortschuiven. Dat zijn de wortelbacteriën, korte staafjes eigenlijk en daarom ook bacillen genoemd (*Bacillus radicicola*).

De figuurtjes uit het midden van oude knollen zijn de genoemde bacteroiden, die bewegen zich niet.

Wie voor zichzelf een gemakkelijke proef wil nemen, kan een levende plant lupine of erwt in een vaas met schoon water zetten, enkele knolletjes er van wat kneuzen en een dag of twee dagen later het water eens onderzoeken; het wemelt dan van de bacillen, die hebben al spoedig de overhand gekregen boven de vele andere in het water.

E. HELMANS.

EEN AUGUSTUSDAG IN HILVERSOMS OMSTREKEN.

Brandend in zengenden zonnegloed heeft de heide haar lila bloementooi aangetrokken, zeker teeken van naderenden herfst. Juist nu de vakantie ten einde spoedt, is 't Gooi op z'n mooist. En om de heide in vollen bloei te genieten is 't niet noodig naar Drente te reizen. Wel is de heide bij Hilversum en Laren ontsierd door weggeworpen boterhammenpapier van Zondags-stadsgewoel ontvluchtende menschen en door allerlei andere natuurbedervende overblijfselen van buitenluchtzoekende stadsbewoners. We mijden 't „Spanderswoud“ of „Hoogt van 't Kruis“, en wandelen in de richting van 't „Wasmeer“. Als we den spoorweg naar Utrecht zijn overgestoken, halfweg Hilversum--Zwaluwenberg, liggen al spoedig golvende heideheuvels voor ons. Nog een enkele boerenwoning, omgeven van welriekende lupinevelden, die spoedig zullen worden omgeploegd, en dan de weinig bezochte, ongerepte, echt levende natuur.

Zon en wind achter, richten we ons dadelijk naar het vóór ons liggende dennenbosch, dat donker afsteekt tegen de lichtbewolkte lucht. Witte

wolken-gevaarten, hoog overdrijvend, werpen af en toe een schaduw over de heide. Ver weg, zonbeschenen, hullen de bosschen zich in een blauw waas. Rakelings langs ons scheren een vijftal zwaluwen de insecten weg, die we bij 't gaan door de meterhooge heidestruiken opjagen. Alleen de bijen brommen nijdig, en gaan amper opzij.

