

Ik heb dikwijls beweerd, dat geen zonnetje mij te warm en geen wandeling in de zon mij te sterk kon zijn, maar daar in Frankenhauseen kreeg ik het eventjes „des Guten zu viel“; en toch, als het hier in Holland tegen Maart of April, zoo in-guur en klam en vochtig kan zijn, en ideetjes van rhumatiek bij mij komen spoken, dan kan ik met een groot verlangen denken aan die heete keuken, waar het zonnevuurtje op den derden vacantiédag in 1911 ons zoo ongemaniërd dreigde gaar te stoven.

E. HEIMANS.

OVER DE SPORENKIEMING EN HET KWEEKEN VAN PADDENSTOELEN.

(Vervolg en slot van blz. 519).



VERDERE kulturen van houtpaddenstoelen uit sporen kreeg ik nog van de Basidiomyceten: *Armillaria mucida* (fruct.) (fig. 13) *Armillaria mellea* (kultuur van pas een maand oud) *Lenzites flaccida* (fruct.) *Mycena galericulata*; *Polyporus adustus* en *abietinus*; *Stereum purpureum*, *hirsutum* (fruct.) en *spadiceum* *Merulius corium* en *tremellosus*; *Trametes gibbosa*; *Panus stipticus*; *Schizophyllum commune* (fruct.); *Phlebia aurantiaca*, de op dennenkegels groeiende *Hydnum auriscalpium* (fruct.) en *Collybia conigena* en de Ascomyceten: *Peziza nigrella*, die op dennennaalden leeft en van *Bulgaria inquinans* (fruct.). De opgevangen sporen der kiemende mestpaddenstoelen werden, om er kulturen van te verkrijgen wanneer ze met gedistilleerd water in de buisjes waren afgegoten, dadelijk op gesteriliseerden paardenmest in kolven of doozen uitgezaaid. Hiervan kreeg ik slechts kulturen van een *Coprinus*soort, die nog geen vruchtlichamen heeft gegeven en van *Stropharia semiglobata*, het aardige echte mest-paddestoeltje met den kleverigen, klokvormigen gelen hoed, die voortdurend in de kultuur langgesteelde hoedjes omhoog zendt.

Van de kiemende humuspaddenstoelen, uitzaaiïng en voedingsbodem als bij de houtpaddenstoelen, gelukte 't mij van de volgende soorten kulturen te verkrijgen: *Marasmius oreades*, *Stropharia aeruginosa*, *Pholiota praecox* en *Morchella esculenta*.

Behalve de *Moriëlje* fructificeerden deze allen.

De zoo algemeen zijnde *Marasm. oread.*, de weideheksenkring paddenstoel, is reeds door iemand vóór mij (*Lindner*) gekweekt, doch deze kreeg er geen vruchtlichamen van. Die van mijn kultuur waren wel niet normaal, doch gedurende den tijd dat deze paddenstoel buiten gevonden wordt, vertoonden zij zich op 't Laboratorium ook onafgebroken in groepjes op 't mycelium zooals de photo (fig. 14) aangeeft „*Pholiota praecox*“, een paddenstoel, die zooals de naam aangeeft, zich in 't voorjaar vertoont, in de weilanden en ook in de duinen vrij

algemeen en meestal in heksenkringen groeit, gaf in één mijner kulturen ook een kringetje van miniatuurpaddenstoeltjes.

Met verlangen zie ik voor de Moriëlje 't voorjaar, haren natuurlijken groeitijd, te gemoet; wellicht dat dan ook in mijn kulturen die zonderlinge vruchtlichamen zich zullen verheffen. Meerdere menschen hebben een Moriëljekultuur gehad, echter niemand nog fructificerend.

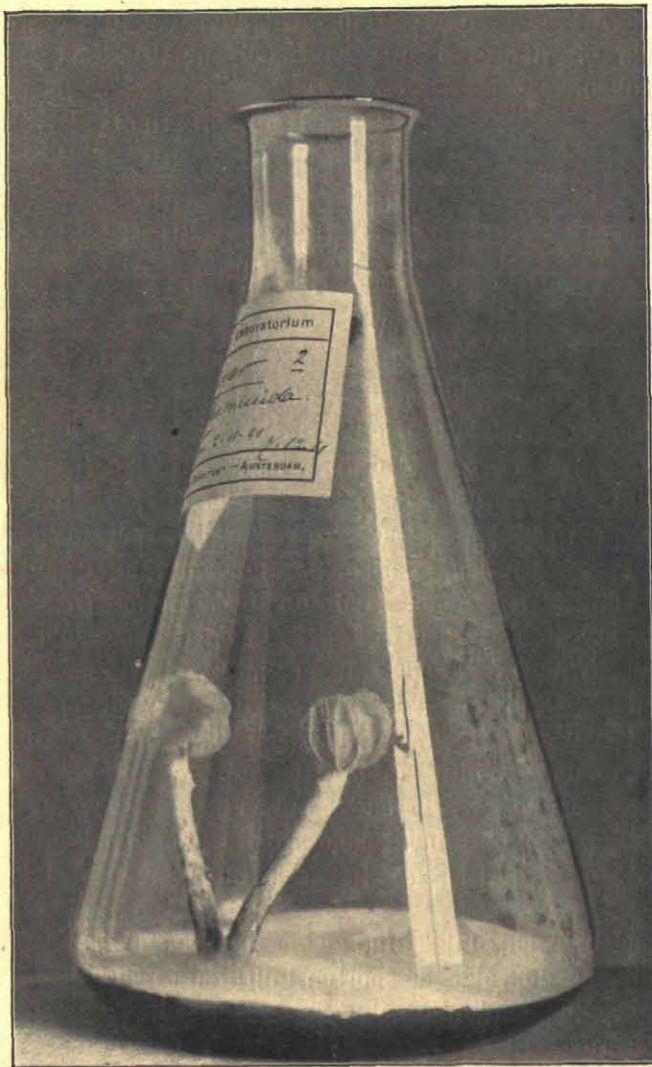


Fig. 13. Reinkultuur uit sporen van *Armillaria mucida*, de »porseleinzwam» op kersen-agar.

Natuurlijk is een mensch nooit tevreden met hetgeen hij reeds verkregen heeft en zoo voldeed het mij niet, dat ik, door dat zij geen kiembare sporen voortbrengen, van al die mooie humuspaddenstoelen geen kulturen zou kunnen verkrijgen.

Brefeld zegt in zijn boek, dat het volstrekt geen bezwaar is, dat de meeste humuspaddenstoelen geen kiembare sporen hebben. Je kunt, beweert hij, van *elken paddenstoel* een kultuur uit het weefsel daarvan maken¹⁾.

Nu, mij is het gebleken dat dit nog volstrekt niet zoo gemakkelijk gaat. Wel ruim 150 soorten heb ik met de grootste zorg op die manier trachten te kweeken, echter slechts

met dit resultaat, dat 't mij met een 20 tal soorten maar gelukt is.

De meeste humuspaddenstoelen hebben een zeer waterig weefsel, zoodat, als de kultuur na de enting van 't weefsel uit den paddenstoel, werkelijk schimmel-, bacteriën- of gistvrij is gebleven men 't weefsel om zoo te zeggen ziet wegsmelten

SPORENKIEMING EN HET KWEEKEN VAN PADDENSTOELEN. 537

op den voedingsbodem. Alleen daarvoor geschikt zijn die soorten met vast vleesch, zooals ten eerste de vleezige buisjeshoutzwammen bezitten en ten tweede, diè humuszwammen hebben die als zeer jonge exemplaren te verzamelen zijn, zooals o.a. de *Amanita*'s, *Psalliota*'s (champignons), de nog gesloten aardsterren en de eieren der stinkzwammen enz. Al die *Russula*'s, *Lactarius*, *Hygrophorus* soorten o.a. bezitten weefsels, waarin absoluut geen groeikracht aanwezig is.

Om die weefselkulturen te verkrijgen, worden de zoo jong en zoo versch mogelijk verzamelde exemplaren zorgvuldig afgewasschen met een zwakke formalin-oplossing en met een steriel gemaakt mes doorgesneden. Dan wordt zoo vlug en steriel mogelijk, een stukje uit hoed of steel genomen en dit op den voedings-

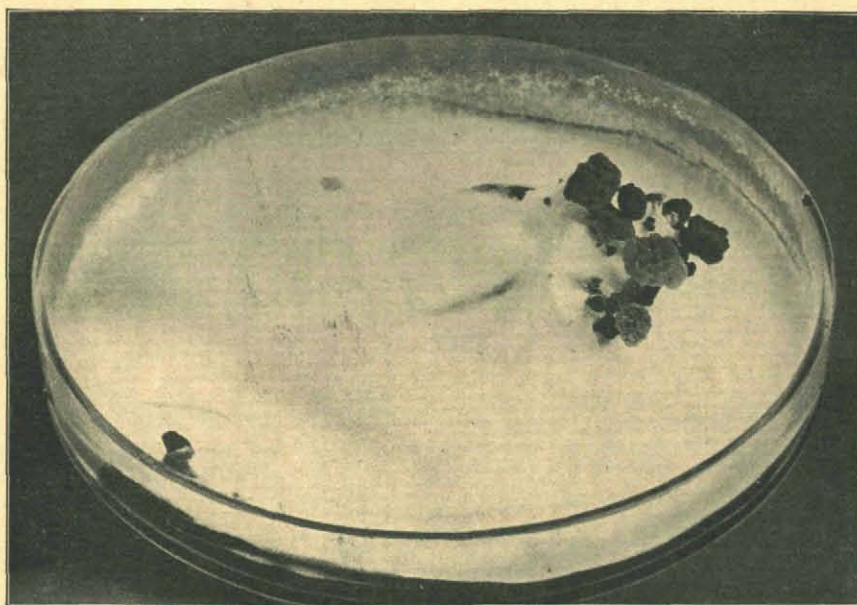


Fig. 14. Reinkultuur uit sporen van *Marasmius oreades* in petrischaal op kersen-agar.

bodem neergelegd. Ook hiervoor bleek weer kersen-agar de beste te zijn, en 't mycelium van de houtzwammen groeide daarop evensnel als dat van de sporenkulturen. Even wil ik hierbij nog vermelden, dat er in het weefsel van sommige vleezige houtzwammen al bijzonder veel groeikracht zit. Een doorgesneden berkenzwam, *Polyporus betulinus*, b.v. groeit, als men de twee doorgesneden helften weer tegen elkaar aanlegt, in enkele dagen weer geheel vast. Geen enkele kultuur, uit 't weefsel van dergelijke houtzwammen gemaakt, mislukte.

Was kersen-agar voor den groei van 't houtzwammenmycelium uitstekend, de humuszwammen waren er allermist mede tevreden. Ze groeiden uitermate langzaam en zeker had ik alle kulturen verloren, zoo ik niet op 't idee ware gekomen ook deze eens op eenigszins natuurlijk substraat te brengen en wel

op gesteriliseerden humus. En ziet, sinds dien heeft het mycelium van alle soorten zich niet alleen daarop zeer voorspoedig ontwikkeld, doch één van haar „*Clitocybe flaccida*” heeft zelfs daarop kleine vruchtlichamen gemaakt.

Brefeld zegt, dat er in de kulturen, uit sporen verkregen, wèl, op weefselkulturen *nooit* vruchtlichamen te verwachten zijn.

Ik heb daar zoo dadelijk geen geloof aan gehecht en hoopte ten minste ook hiervan wel eenig succes en niet zonder reden, daar liefst al mijn weefselkulturen van houtpaddenstoelen prachtig fructificeerden, ook al weer nadat 't mycelium

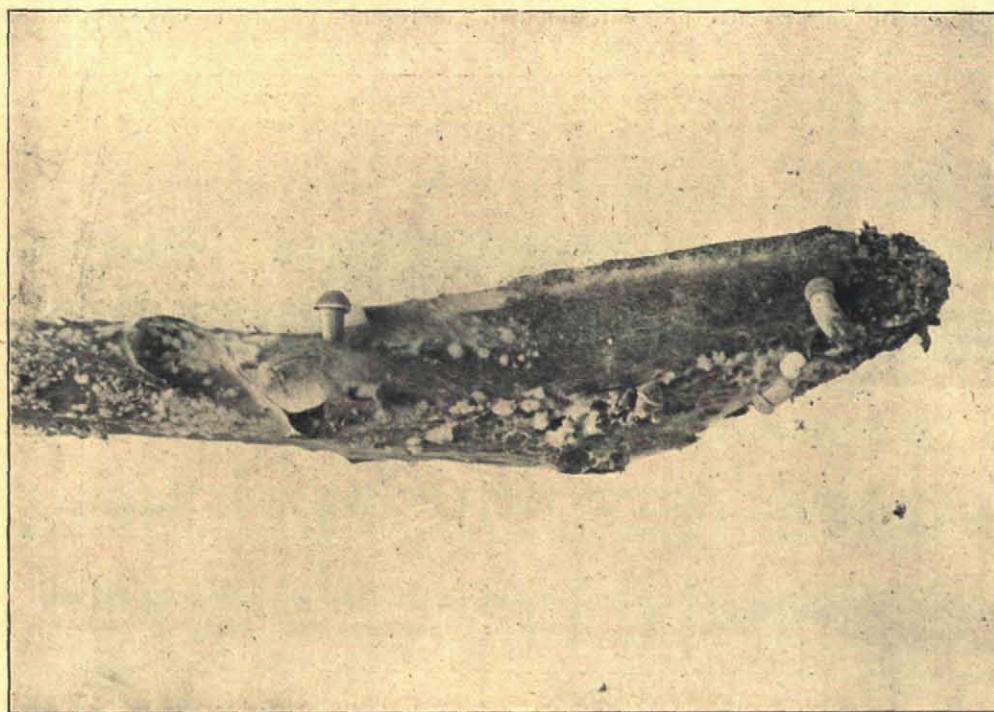


Fig. 15. Reinkultuur uit weefsel van *Pleurotus ulmarius* op hout.
(Ten einde beter gefotografeerd te kunnen worden, is het stuk hout uit de kolf genomen).

gebracht was op het natuurlijk substraat: hout. Deze soorten zijn *Pholiota squarrosa*, *Hypholoma sublateritium*, *Polyporus betulinus*, *Pleurotus ulmarius* (fig. 15) en *Pleur. ostreatus*.

Tot nog toe bleef het bij de humuspaddenstoelen met het fructificeeren alleen bij de zooeven genoemde *Clitocybe flaccida*, maar nu sinds eenige maanden 't mycelium zoo goed op den humus is gaan groeien, koester ik ook daarvan de grootste verwachtingen.

Kulturen van humuspaddenstoelen uit weefsel heb ik van de volgende soorten verkregen:

SPORENKIEMING EN HET KWEKEN VAN PADDENSTOELEN. 539

Clitocybe nebularis en *flaccida*, *Collybia butyracea*, *Lepiota rhacodes*, *Tricholoma nudum*, *Lycoperdon bovista*, *Psalliota arvensis*, *Psalliota campestris* var. *bitorquus*, *Boletus edulis*, *Amanita muscaria* en *mappa*, *Geaster triplex*, *Phallus impudicus*.

Nog te vermelden valt o. a. van één dezer kulturen, die van de fraaie paarse *Tricholoma nudum*, dat het mycelium van deze zwam dezelfde fraaie paarse tint heeft als 't vruchtlichaam.

Bij het kweken van al deze kulturen, bleek het mij, dat voor den groei van het mycelium een temperatuur van 16—20° C., het beste was en dat afsluiting van licht dien groei bevorderde, wat zeer goed te begrijpen is, daar de natuurlijke groei onder de aarde geschiedt.

Dat verder, om normale vruchtlichamen te verkrijgen, op dat mycelium, de temperatuur lager gesteld moet worden en wel op 12—15° C., en dat daarbij de kulturen moeten worden blootgesteld aan het directe zonlicht.

In 't duister of bij diffuus licht werden gene of slechts abnormale vruchtlichamen gevormd.

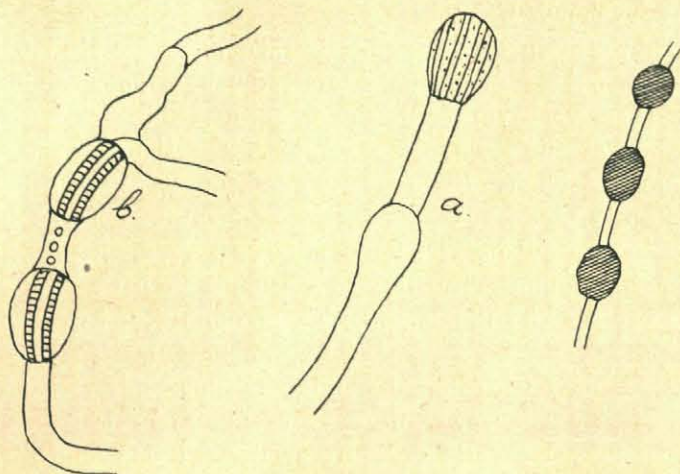


Fig. 17. Chlamydosporen (nevenfructificatie) in 't mycelium bij a van *Stereum hirsutum*; bij b van *Lepiota rhacodes*; bij c ketting van chlamydosporen bij *Pholiota squarrosa*.

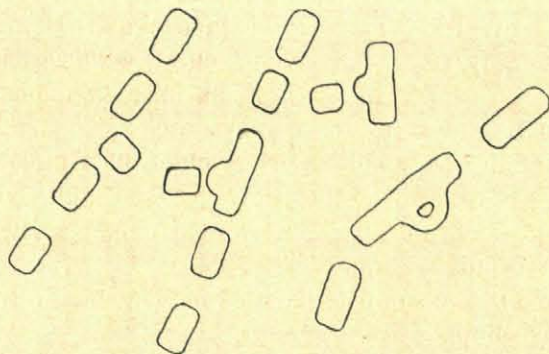


Fig. 16. Het in oidiën uitteënvallend mycelium van *Collybia velutipes*.

Totaal kreeg ik tot nu toe 45 rein-kulturen van hoogere zwammen, waarvan er 18, dat is $\pm 40\%$ fructificeerden.

De vraag is nu, zal deze kweekkerij ook praktisch nut geven? Zeker is het, dat we op deze manier, ik zeg niet dat het juist mij gelukken zal, een tipje van den sluier zullen kunnen oplichten die

nog bedekt onze kennis omtrent het ontstaan der vruchtlichamen en of die werkelijk gevormd worden langs den z.g.n. ongeslachtelijken weg, zooals dat voor de Hymenomyceten algemeen wordt aangenomen.

De geheele ontwikkeling toch is nu te volgen, wat door mij, door gebrek aan voldoende tijd in de eersten en door goede kleuringsmiddelen in de tweede plaats, nog niet geheel gedaan is.

Wel heb ik reeds zeer vele interessante dingen aan het mycelium waargenomen. Zoo traden b.v. in vele der kulturen in 't mycelium plotseling bruin-gele plekken op. In 't eerst meende ik dan dat de kulturen verontreinigd waren doch onder 't microscoop bekeken bleken 't gele, vetbevattende draden te zijn, die als z.g.n. oidiën in kleine stukjes uiteenvielen (fig. 16.) of te bestaan uit de z.g.n. „nevenfructificaties“ zooals conidiën, chlamydosporen enz. (fig. 17.). Juist op die bruine plekken werden dan, na vrij korten tijd de echte vruchtlichamen gevormd.

Die nevenfructificaties gaven in kultuur gebracht dikwijls weer normaal mycelium.

Aan de myceliumdraden van bijna alle houtzwammen en enkele humus dito's komen zeer overvloedig groote of kleine meest kubische kristallen van oxaalzure kalk voor (fig. 18) en de abnormale vruchtlichamen, zooals bv. bij Polypor. bet. en Lenzites flacc. bevatten inplaats van sporen, alleen van deze kristallen in het hymenium.

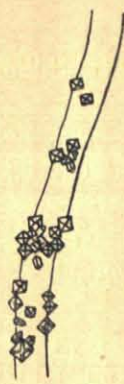


Fig. 18.
Kristallen van
oxaalzure kalk
op 't mycelium
van *Pholiota*
squarrosa.

Doch nu deze kweekerij beschouwd van een werkelijk praktische zijde en wel: zal dit, nu nog laboratoriumwerk, ook in 't groot kunnen worden voortgezet?

Het kweken van paddenstoelen heeft al zoovele jaren de hoofden der menschen beziggehouden.

Sinds eeuwen wordt in de verschillende landen, de laatste jaren ook in ons land in enkele plaatsen, de champignon, de *Psalliota campestris* met hare vele variëteiten met goed gevolg gekweekt, (fig. 19) doch met al die andere zoo smakelijk eetbare soorten, zooals o.a. de morielje en het eekhorentjesbrood, de cépe of *boletus* is het nog maar altijd niet gelukt. Prof. Duggar heeft (beschreven in zijn reeds vroeger genoemd boekje) jaren lang op zeer groote schaal en met de meeste zorg en toewijding getracht vele smakelijk eetbare soorten zooals, de morielje, *boletus*-soorten en de inktzwam *Coprinus comatus*, te kweken, echter, zonder eenig gevolg.

Meer succes hebben de Japanners die een eetbaren boompaddenstoel, *Pholiota aegerita* geheeten, buiten op boomen kweken en dezen geregeld ter markt brengen.

Het is mij nu gelukt hen dit met de eetbare „winterzwam“ *Callybia velutipes*, na te doen, d.w.z. dat ik die op een boomstronk gekweekt heb en er zoo nu en dan een maaltje af kan plukken, maar, met het aan de markt brengen ervan, zijn we nog ver af.

Doch, zoo als ik reeds opnoemde, ik heb nu in mijn bezit reinkulturen van de smakelijk eetbare soorten. *Psalliota arvensis*, de akker-champignon, wier smaak veel fijner nog is dan de weide dito die altijd gekweekt wordt, van *Boletus*



Fig. 19. De Heer Jan M. HULSEN te Arnhem, bezig champignons te plukken van een zijner «champignonbedden».

edulis, het eekhoorntjesbrood; van de geliefde Suppen-pilz der Duitschers: Marasmius oreades; van de zoo voedzame en smakelijke Lycoperdon bovista de reuzenbovist.

Zal nu *De Levende Natuur* eens prijken met afbeeldingen van keurig in een kistje geschikte exemplaren van deze soorten, klaar om aan de liefhebbers te worden rondgezonden, afbeeldingen, zooals men die nu van de champignon ziet in de reclameboekjes der champignonkweekers? Ik vrees er heel erg voor! Echter, de Heer Jan M. Hulsken, champignonkweeker in Arnhem, heeft beloofd het met mij te beproeven om deze andere soorten in het groot te kweken en dus nog niet gewanhoopt!

Haarlem, Dec. 1912.

CATHARINA COOL.

ORNITHOLOGISCHE BESCHOUWINGEN BETREFFENDE HET LOOSDRECHTSCH BOSCH OF „PAMPA HOEVE”.



GEBOREN te Arnhem in de onmiddellijke nabijheid van Gelder's schoone dreven, en daar opgegroeid als natuurkind, te midden van het vele schoone, waarmede Arnhems omstreken in zoo'n ruime en weelderige mate bedeeld zijn, heeft dit alles als een geheimzinnige macht op mij ingewerkt. Ik voelde mij gelukkig wanneer ik mocht ronddolen in de statige en fiere eiken-, beuken- of dennenbosschen, met hun heerlijke lucht, hun lieflijk gelispel der bladeren, het gezang der vogelen en het gegons der myriade in den zonnegloed spelende insecten. Of als ik op onafzienbare heiden, naar het sjirpende geluid van den sprinkhaan kon luisteren, die onder het bloeiende heidekruid met vele andere in den omtrek de doodsche stilte trachtte te verbreken. Wanneer ik kon staren naar de prachtige panorama's over Betuwe en Veluwe, waar de zilveren Rijn als een kronkelende slang en als een grensscheiding tusschen beide zich kabbelend voortbeweegt. Gaarne zag ik naar de overzijde van den Rijn, naar de malsche en uitgestrekte weilanden, waar boterbloem en meizoentje, paarde- en pinksterbloem, het groene gras versierde; waar grazend en mollig vee, in de verkwikkende zonnestrallen, van genoeg loeiend en blatend, aan zijn vreugde uiting gaf, evenals de leeuwerik die daar jubelend onder trillenden vleugelslag omhoog steeg.

Niet minder aantrekkelijk was voor mij de Veluwezoom met zijne rijke golvende korenvelden, waartusschen de klaproos en de korenbloem nieuwsgierig hunne kopjes verhieven, en met zijn talrijke vruchtbare akkers, die getuigden van welvaart, maar ook van den noesten vlijt des landmans.

Maar er kwam een tijd van scheiden; door verandering van werkkring werd ik genoodzaakt mijn geboorteplaats te verlaten. Eensdeels met weemoed van dit alles afscheid te moeten nemen, anderdeels met dankbaarheid vertrok ik voor korten tijd naar Nijmegen en kwam van daar voor ruim zeven jaar mij te Hilversum vestigen.

Ik had reeds veel over de aantrekkelijkheid van het »Gooi« gehoord en gelezen, en kwam dus met groote verwachtingen hierheen; de zomer was voor het grootste deel voorbij; de boomen en struiken kregen hier en daar al een merkbaar tintje, dat ons er op wees dat de herfst op komst was, maar dat kon mij niet weerhouden, hier mijn onderzoekstochtjes aan te vangen, en waarlijk, ik kon ze bevredigend noemen, ik was in mijne verwachtingen overtroffen. Zoo naderde het voorjaar en na herhaalde wandelingen, dan in deze, dan in gene