

STERBEECKIA



ORGAAN VAN DE

ANTWERPSE MYCOLOGISCHE KRING

2de Jaargang

Nr. 3

Januari 1963

Verschijnt als er iets te zeggen valt.



Redactie : Alfred Coolsstraat, 33 - ANTWERPEN

Lidmaatschap Antwerpse Mycologische Kring :
fr. 75 per jaar.

Postcheckrekening : Nr 4954.49 Mw Maria De Laet
Alfred Coolsstraat, 33 - ANTWERPEN

Secretariaat : Marcel Morren
Alf.Schneiderlaan 146 - Deurne-Centrum Antwerpen
Telefoon : 35.95.64

* * * * *



François Van Sterbeeck
aetat XLIV.

Uit : Journal d'Agriculture pratique d'économie fo-
restière du Royaume de Belgique de MM. Charles
Morren et Eduard Morren.
Neuvième volume 1857 . Bruxelles et Liège.

D E O N T D E K K I N G

V A N H E T J O D I U M

Door E. Frison

Jodium werd bij toeval op het einde van 1811 te Parijs ontdekt door een salpeterzieder, Bernard Courtois (1777 - 1838)

Wat was eigenlijk een salpeterzieder?

De Franse Republiek, die de strijd had aangeboden tegen heel het monarchistische Europa, moest in 1793 vechten, zowel op het binnenlandse front, als aan al haar landsgrenzen. Van de buitenwereld afgezonderd, moest ze uit eigen bodem alle grondstoffen halen voor haar verdediging. Er was een steeds stijgende vraag naar buskruit, dat gemiddeld 75 procent kaliumnitraat of kalisalpeteer bevat.

Door een op 28 augustus 1793 door de Convention Nationale uitgevaardigd dekreet, werden over het gehele grondgebied van de Republiek alle salpeterhoudende grondstoffen ter beschikking van de natie gesteld.

Nitraten vormen zich op alle vochtige plaatsen waar stikstofhoudende dierlijke bestanddelen gemengd geraken met het grondwater: kelders, stallen, mestkuilen, vochtige muren, pleisterkalkpuin, enz. Die grond- en muursalpeter bestaat echter hoofdzakelijk uit calciumnitraat, en het was de taak van de salpeterzieders dit verontreinigde calciumnitraat om te zetten in zuiver kaliumnitraat. Dit geschiedde door koken in aanwezigheid van kaliumhoudende stoffen, nl. de vrij dure houtas en de veel goedkopere as van zeewieren.

De vervaardiging van kalisalpeteer voor de buskruitfabrikage werd met grote energie aangevat. In juni 1794 waren er te Parijs reeds 60 salpeterziederijen met een opbrengst van 50.000 pond salpeter per decade. (republikeinse week van 10 dagen). Men telde over het gehele Franse grondgebied meer dan 6.000 ziederijen met een dagproductie van 30.000 pond salpeter. De Republiek kon daardoor elke dag 25.000 pond buskruit ter beschikking van haar strijdkrachten stellen.

Bernard Courtois was een van de ontelbare Franse kleine industriëlen die in hun familiebedrijf moeizaam hebben meegezwoegd voor het behoud van hun land en zijn democratische instellingen.

Hij werd geboren te Dijon op 8 februari 1777. Van zijn vader, die eveneens ettelijke jaren salpeterzieder was geweest en later handelaar in scheikundige produkten werd, leerde hij de eerste begrippen van de chemie. Omstreeks 1797 kwam de jonge Bernard te Parijs, waar hij zich verder in de scheikunde bekwaamde onder de leiding van de beroemde chemici Antoine François de Fourcroy (1755-1809), Louis Jacques Thénard (1777-1857) en Armand Séguin (1765-1835).

Het was omstreeks 1807 dat Courtois te Parijs opnieuw het salpeterzieden heeft aangevat. Hij gebruikte de as van zeewieren om in zijn ziederskuip het calciumnitraat om te zetten in kaliumnitraat.

Op het einde van het jaar 1811 goot hij bij toeval in zijn ziederskuip een sterkere dosis zwavelzuur dan naar gewoonte, en merkte plots de ontwikkeling van violetkleurige dampen (vandaar de latere benaming jodium) die hij tevoren nooit had waargenomen. De dampen hadden een prikkelende chloorachtige geur en vormden op de koude delen van de kuip bruin-violette kristallen met metaalachtige glans. Het was een nog onbekend element, het jodium, dat zich in zeer kleine hoeveelheden in zeewieren bevindt.

Courtois heeft enkele summiere proeven met de nieuw ontdekte stof genomen, en in het voorjaar 1812 gaf hij het verder onderzoek in handen van zijn vrienden Nicolas Clément (1779-1841) en Charles Bernard Desormes (1777-1862), beiden scheikundigen.

In november 1813 maakte Clément de ontdekking van Courtois bekend. De publikatie verscheen in de "Moniteur Universel" van 2 december 1813. In samenwerking met Courtois publiceerde hij een artikel met als titel "Découverte d'une substance nouvelle dans le vareck" in "Annales de Chimie" (jg. 88, 1813, blz. 304-310)

Ondertussen had de beroemde Franse scheikundige Louis Joseph Gay-Lussac (1778-1850) het verdere onderzoek van het jodium aangevat. Op 6 en 20 december 1813 deelde hij aan de

Académie des Sciences de uitslagen van zijn opzoekingen mede.

Maar nu werd er plots roet in het eten geworpen, en wel door niemand minder dan de grote Engelse scheikundige Sir Humphry Davy (1778-1836)

Op 13 december las Georges Cuvier in de zitting van de Académie des Sciences een brief voor, die op 11 december door Davy uit Parijs was verzonden (Davy, op studiereis, verbleef sinds einde oktober te Parijs). Op 23 november had hij van de beroemde Franse fysicus André Marie Ampère (1775-1836) een klein monster jodium ten geschenke gekregen. Hij was onmiddellijk aan 't werk getogen en deelde vliegensvlug zijn bevindingen mede. De bereikte resultaten stemden volkomen overeen met die van Gay-Lussac. Het feit onttaardde tot een vinnige twist voor de prioriteit. Men verweet vooral Davy dat hij zich als vreemde gast in Frankrijk ongevraagd had gemengd in een wetenschappelijk onderzoek waarvan hij heel goed wist dat het reeds was aangevat door Gay-Lussac. Davy legde met onverstoorbaar flegma de ontvangen protesten naast zich neer en deelde de resultaten van zijn opzoekingen mede aan de Royal Society te Londen. Deze verschenen onder de titel "Some Experiments and Observations on a New Substance which becomes a Violet Coloured Gas by Heat" in Philosophical Transactions (1814, blz. 74-93 en 487-507). De studie is gedateerd: Paris 10 decembre 1813. In navolging van de Franse onderzoekers noemde hij de nieuwe stof "Iodine".

Duitse chemici hebben in 1814 het systematisch onderzoek van het nieuw gevonden element aangevat.

Johann Salomo Christopher Schweigger kon geen vrede nemen met de benamingen Iode, Jod en Iodine, en verkoos de term "Antalogeen" (afgeleid van Antihalogeen). Onze befaamde Belgische apotheker-scheikundige en pomoloog, Jan Baptist van Mons (1765-1842) wou het bij voorkeur "Varine" noemen omdat het uit de varechs (zeewieren) komt. Hun voorstellen vonden echter geen gehoor.

Op 1 augustus 1814 heeft Gay-Lussac aan de Académie des Sciences zijn "Mémoire sur l'Iode" voorgelegd (verschenen in de "Annales de Chimie" jg. 91, 1814, blz. 5-160).

4.

Twee van zijn medewerkers, Jean Jacques Collin (1784-1865) en Henri François Gaultier de Claubry (1792-1878), hebben de reacties van jodium op talrijke organische stoffen onderzocht en daarbij de blauwkleuring van het zetmeel (Annales de Chimie, 30 april 1814, jg. XC, blz. 87-100) ontdekt. Bij die onderzoeken werd echter de mikroskoop niet gebruikt.

Van die dag af wordt zetmeel, hetzij als verstijfseld zetmeel of oplosbaar zetmeel, algemeen als indicator in de scheikundige laboratoria gebruikt.

Het gebruik van jodium als reagens in de mikroskopie valt buiten het bestek van deze mededeling.

L i t e r a t u u r.

Pierre Larousse : Grand dictionnaire universel du 19ième siècle. Paris 1875. Tome 14, blz. 140 : "Salpêtre".

Louis Figuier : Les merveilles de l'industrie. Paris. Furne Jouvét et C° (zonder jaartal); vol. I. Industries des sodes et des potasses (blz. 467-532)

Louis Figuier : Les merveilles de la Science, Paris. Furne Jouvét et C° (zonder jaartal); vol. III. Les poudres de guerre (blz. 209-308)

Friedrich Czapek : Biochemie der Pflanzen. Zweite Auflage. Bd. I. Jena. Gustav Fischer. 1913. - Stärke (blz. 398-399)

Joachim Schroeter (Zurich) : La découverte de l'iode; Revue Ciba, nr. 81. L'Iode. Bâle. juillet 1951. (blz. 2842-2845)

Historische ontwikkeling van het gebruik van jodium
als blauwkleurend reagens in de mykologie.

Door J. Moens

De moderne mykoloog vindt het heel gewoon dat er op zijn werktafel een jodiumreagens voorhanden is. Dit reagens, dat hem o.a. in staat stelt na te gaan of Amanita-sporen en Boletus-hyfen al dan niet amyloïdisch (zetmeelhoudend) zijn, en dat de sporenversiering bij de Russulaceeën zo prachtig doet uitkomen, is inderdaad een onmisbaar hulpmiddel, dat pas na lange opzoekingen werd ontdekt en ingang vond.

Ik heb mij beperkt tot de geschiedenis van het jodium als blauwkleurend reagens in de mykologie. Mijn studie, hoe uitgebreid ze ook moge schijnen, is zeker ohvollendig en ik zal dankbaar dienaangaand alle opmerkingen en aanvullingen aanvaarden.

Als Antwerps liefhebber-mykoloog was mijn taak niet gemakkelijk, ook al kon ik gedeeltelijk beschikken over de rijke bibliotheek van het Natuurwetenschappelijk Museum van Antwerpen. Ik ben veel dank verschuldigd aan de heren Ir. J. E. De Langhe, E. Frison, E. Hostie en L. Immler om hun voortdurende hulp, en eveneens aan het personeel van de Antwerpse Stadsbibliotheek en van de Bibliotheek van de Rijksplantentuin te Brussel. Bijzondere erkentelijkheid ben ik verschuldigd aan Dr. A.F.M. Reyners, die zo bereidwillig was mijn handschrift door te nemen.

Antoni Van Leeuwenhoek (1) was de eerste die de bouw van de zetmeelkorrels beschreef. In zijn brief van 22 juni 1716 aan de Royal Society te Londen geeft hij een uitvoerige, door figuren opgehelderde beschrijving van verschillende zetmeelsoorten. Hij zag dat ze in "bondelkens leggen in vliessen" (dus in cellen) en beeldde de groeistrepen duidelijk af.

Nadat Nicolas Clément, Louis Joseph Gay-Lussac en Sir Humphry Davy proeven deden met jodium hoofdzakelijk op anorganische stoffen, waren het Jean Jacques Colin en Henri François Gaultier de Claubry (1814) (2), die

6.

vaststelden dat, wanneer jodium en zetmeel met elkaar in aanraking worden gebracht, het zetmeel eerst een violet-achtige tint aanneemt die geleidelijk overgaat naar blauw of zwart.

Hun proeven werden uitgevoerd zonder behulp van het mikroskoop.

François Vincent Raspail (1827) (3) nam twee vormen van zetmeel waar bij *Chara hispida*. Jodium kleurt deze fraai blauw. Raspail gebruikte een waterige en lichtjes gealkoholiseerde jodiumoplossing als reagens. Hij werkte met een enkelvoudige gemonteerde loupe.

In 1838 (4) stelde hij eveneens vast dat de groeiuiteinden van sommige korstmossen, zoals *Lichen islandicus*, *L. plicatus*, *L. barbatus* e.a., blauw kleuren. Raspail besloot daaruit dat het zetmeel van de korstmossen in een andere fysische toestand verkeert dan bij de overige planten die zetmeel bevatten. Hij noemde dit zetmeel "une substance féculoïde".

Matthias Jakob Schleiden (1838) (5) schreef dat bij de opeenvolgende behandeling van plantenweefsel met zwavelzuur en jodium, de cellulose een blauwe kleur aanneemt. In dezelfde studie deelde Schleiden mede dat de celwand van het embryo van *Schotia latifolia* door jodiumtinktuur blauw gekleurd wordt.

Samenvattend schrijft hij: " ... hier ist eine Pflanze, bei der das ganze Zellgewebe schon in natürlichem Zustande aus Stärke besteht".

Eén jaar later (1839) (6) vonden M.J. Schleiden en Th. Vogel het noodzakelijk deze zetmeelvorm, wegens de opvallende verschillen, als een nieuwe plantaardige stof van het gewone zetmeel te onderscheiden.

Schleiden en Vogel noemden die stof "amyloïd" (vormloos zetmeel) wegens haar eigenschap om met kokend water een soort van zetmeel te vormen en door jodiumtinktuur blauw te worden gekleurd. "Amyloïd" komt voor, niet alleen bij *Schotia latifolia*, maar ook bij *Schotia speciosa*, *Hymenaea Courbaril*, *Alucunna urens*, een niet nader bepaalde *Alucunna*-soort, en *Tamarindus indica*.

George Dickie (1839) (7) stelde vast dat de voortplantingsorganen van de korstmossen een stof bevatten die blauw kleurt met jodiumtinktuur. De "thecae" (asken) van *Pertusaria communis* bestaan uit een doorschijnende wand, die blauw kleurt met jodium; de "sporules" hebben echter deze eigenschap niet. Hij zegt verder dat de "thecae" van een korstmos misschien mogen worden beschouwd als een "globule of starch" (zetmeelglobule) van een bijzondere vorm. Dickie is het met Raspail eens wat de aard van dit zetmeel betreft.

Hugo von Mohl (1840) (8) behandelde zaadplanten, wier en korstmossen met jodium, en onderzocht de werking van deze stof op de celwand. Hij nam eveneens de blauwkleuring van de wand der asken van de korstmossen waar. Von Mohl vraagt zich eveneens af of de stof van deze cellen niet identiek is aan amyllum (zetmeel).

Franz Schulze (1850) (9) van Rostock wijzigde de werkwijze van Schleiden voor de omzetting van cellulose in "amyloïd". Schulze gebruikte een chloorzinkjodiumoplossing. Deze zet eveneens cellulose in amyloïd om en biedt het voordeel dat de proef in eenmaal kan worden uitgevoerd.

Hermann Schacht (1851) (10) vermeldde het eerst de blauwkleuring door jodium bij paddestoelen. Hij drukte zich als volgt uit: "Bei den Pilzen hatte man bisher das Stärkemehl nicht gefunden; ein dünner sehr verzweigter Fadenpilz, den ich Anfangs April 1851 im Holze einer alten Eiche wuchernd fand, färbte sich durch Jod schön blau; ich konnte keine Körner unterscheiden, das Stärkemehl schien hier in formlosem Zustand vorhanden. Das Mikroskop zeigte leider nicht, ob die Membran oder der Inhalt der Pilzfäden gefärbt ward; die Färbung des einzelnen Fadens war überhaupt kaum sichtbar".

Schacht onderzocht eveneens *Amanita muscaria*, *Tuber cibarium*, *Helvella esculenta*, *Calocera viscosa*; blauwkleuring vermeldde hij echter niet meer. Hij behandelde bovengenoemde paddestoelen met volgende jodiumreagentia: jodiumoplossing, jodium en zwavelzuur, chloorzinkjodiumoplossing. Schacht gebruikte een George-Oberhäuser-mikroskoop.

Hugo von Mohl (1851) (11) beweerde dat het zetmeel waarschijnlijk te vinden is in al de planten, uitgezonderd bij de paddestoelen.

Robert Caspary (1852) (12) zag dat de akrosporen of conidiën-dragende stammetjes van *Peronospora devastatrix*, en *P. umbelliferarum* var. *chaerophylli* door jodium en zwavelzuur blauw worden. Later vond hij deze eigenschappen ook bij alle andere soorten van het geslacht *Peronospora*, die hij kon onderzoeken. In zijn werk kwam Caspary er toe een scheiding te trekken tussen het geslacht *Peronospora* en het geslacht *Botrytis*, hoofdzakelijk op grond van chemische eigenschappen. Hij heeft geen enkele blauwkleuring kunnen vaststellen bij de onderzochte *Botrytis*-soorten, in tegenstelling met de 13 *Peronospora*-soorten.

Anton de Bary (1853) (13) onderzocht chemisch en mikroskopisch talrijke brandzwammen en vond blauwkleuring door jodium en zwavelzuur bij *Protomyces macropus* (zowel de wand van het mycelium als de inhoud van de sporen), *Coleosporium Leveillé*, *Cystopus Leveillé*, *Rhizopus nigricans*, *Anthina*.

Anton de Bary liet voorzien dat hoe meer paddestoelen men onderzoekt, hoe meer men er zal vinden waarvan de celwanden deze typische kleuring vertonen.

William Nylander (1855) (14) merkte dat de "stof" die zich in de top van de asken van *Sphaeria Desmazieri*, *S. pedunculata* en *S. confluenta* bevindt, blauw kleurt door jodium.

Hermann Hoffmann (1856) (15) behandelde *Peziza vesiculosa* met jodium en zwavelzuur; het bovenste gedeelte van de ask kleurt blauw. Hoffmann kon bij de reeds talrijke gevallen van cellulosereactie bij paddestoelen *Agaricus (Amanita) phalloides* voegen, waarbij hij het fijne parenchym onder de basidiënlaag, de wand van de sporen en het "lamellenmark" blauw zag kleuren. Ook stelde hij vast dat de inhoud der draderige cellen van de steel bij de ring van *Agaricus campester* dikwijls duidelijk helder violet kleurt met jodium.

Louis René Tulasne (1856) (16) schreef in zijn artikel over de Erysiphe: "Une circonstance que je ne dois pas oublier de mentionner, parce qu'elle est rare dans la classe des champignons, c'est que, chez plusieurs espèces, et particulièrement chez les *Uncinula* et les *Microsphaera*, les sommités incolores des appendicules prennent dans l'eau iodée une teinte bleue ou violette, tantôt légère et tantôt plus foncée, sans qu'il soit besoin de faire intervenir l'acide sulfurique, d'où suit que leur membrane constitutive, souvent très épaisse, a sans doute une nature chimique fort analogue à celle de la fécule."

Een zelfde vaststelling deed hij eveneens bij *Sphaeria polymorpha*, *S. hypoxylon*, *S. fragiliformis*, *S. deusta*, *S. mediteranea*.

Het kleurloze slijmerige omhulsel van *Poronia punctata* en van enkele *Xylaria* is zelfs zo gevoelig voor jodium (eau iodée) dat de blauwe kleuring onmiddellijk optreedt.

Carl Sanio (1856) (17) zag bij de behandeling van *Equisetum palustre* met jodium en zwavelzuur dat de spiraaldraden (elateren) van de sporen blauw kleuren.

Frederick Currey (1858) (18) beschouwde de aanwezigheid van amyloïd als een uitzonderlijk feit bij de paddestoelen. Hij maakte een geheel nieuw geslacht, *Amylocarpus* (amylo = zetmeel, carpus = vrucht), op grond van deze eigenschap. Currey legde een stukje van deze paddestoel in een waterige jodiumoplossing; de sporen en hun slijmerig omhulsel namen na enkele seconden een blauwrode tint aan.

Amylocarpus is een *Tuberaceae*, die ondergronds op hout groeit en oppervlakkig gelijkt op *Dacryomyces deliquescens*.

William Nylander (1858-1859) (19) nam eveneens de donkere kleuring waar met jodium bij *Feziza vesiculosa*.

Eugène Coemans (1862) (20) maakte voorbehoud betreffende het groot belang dat er gehecht werd aan de jodiumreactie op het hymenium van

de korstmossen en de paddestoelen. Jodium kleurt gewoonlijk het hymenium van de korstmossen blauw of rood; men meende dat dit bij de paddestoelen altijd negatief bleef.

Er waren echter reeds enkele uitzonderingen bekend op deze regel, en hij voegde bij de reeds gekende amyloïdische paddestoelen vijf *Ascobolus*-soorten: *Ascobolus immersus*, *A. glaber*, *A. carneus*, *A. Pelletieri* en *A. cinereus*.

William Nylander (1865) (21) beweerde dat de reactie wel enigszins anders verloopt bij de paddestoelen dan bij de korstmossen. Hij zag blauwkleuring bij verse exemplaren van *Peziza polytrichi*; later echter bij gedroogde exemplaren stelde hij slechts een geelkleuring vast. Verder vond Nylander dat het gelatineuze hymenium, blauw kleurt bij vele *Peziza*-soorten door toevoeging van jodium: *Peziza cochleata*, *P. violacea*, *P. firma*, *P. plumbea*, *P. juncigena*, *P. undella*, *P. cerea*, *P. repanda*, e.a.

Peter Adolf Karsten (1871) (22) toonde, telkens als de gelegenheid zich voordeed, de uitwerking van jodium op het operculum, het foramen, het bovenste gedeelte van de ask, of zelfs de gehele ask van sommige kleine *Discomyceten*, die Boudier bijeengebracht heeft in het genus *Ascophanus*.

Emile Boudier (1879-1880) (23) als hij zijn nieuwe classificatie van de *Discomyceten* bekend maakte, beval ten zeerste het gebruik van jodiumtinktuur aan. Het gaf een diepblauwe kleur aan de uiteinden van de asken, bv. bij *Aleuria poropes*, *Peziza cochleata*. Bij sommige zwammen was de kleuring minder hevig, of werd slechts de uiterste rand van de askopening gekleurd. Dit laatste geval kwam meermaals voor bij inoperculate *Discomyceten* (bv. *Mitrulea*). Bij andere nog verwekte het reagens slechts een geelkleuring.

E. Crié (1879) (24) onderzocht *Sphaeria Desmazieri* met een waterige jodiumoplossing (eau iodée): de asken kleurden blauw. Crié stelde voor deze amyloïdische stof, waarvan de fysiologische rol nog onbekend was, *amylomycine* te noemen.

Mordecai Cooke (1880) (25) betwijfelde of het gebruik van jodium als reagens bij de studie der asken van belang is en beweerde dat het gebruik van jodium slechts nut heeft bij verse paddestoelen.

M.E. Belzung (1886) (26) stelde vast dat de sclerotiën van *Coprinus stercorarius* en *Claviceps purpurea* volledig blauwkleuren met jodium en dus zetmeel bevatten.

Leo Errera (1886) (27) behandelde 46 verschillende basidiomyceten met een jodiumreagens, dat als volgt was samengesteld: gedestilleerdwater 45 g; KI krist. 0,3 g; I krist. 0,1 g. Hij kon bij geen enkele zwam blauwkleuring waarnemen en besloot, echter ten onrechte, dat glykogeen het "amidon" van de zwammen zou zijn.

Narcisse Patouillard (1887) (28) vermeldde dat de sporen van *Cyphella vitellina* blauwkleuren in aanraking met jodium.

Leon Rolland (1887) (29) vermeldde blauwkleuring door jodium bij *Mycena tenerrima*. Rolland meende de haren en de vezels onderaan de *Mycena*'s beter te kunnen waarnemen, als er een beetje jodium aan het preparaat werd toegevoegd, waardoor de steel hemelsblauw werd gekleurd.

J. de Seynes (1888) (30) nam met een jodiumreagens blauwkleuring waar bij de hyfen van sommige Polyporen.

Emile Bourquelot (1891) (31) slaagde erin zetmeel uit paddestoelen af te scheiden onder de vorm van een waterige oplossing. Van de 14 boleten die hij onderzocht met jodium was *Boletus pachypus* de enige waarvan het weefsel blauw kleurde.

V. Harlay (1895) (32) vestigde de aandacht op aanwezigheid van de amyloïdische stof in *Hydnum erinaceus* en *H. coralloïdes*.

Faul Lindner (1896) (32 bis) onderzocht de aanwezigheid van glykogeen bij gistkulturen met jodiumkaliumjodideoplossing. De sporendragende

cellen van *Schizosaccharomyces octosporus* kleurden fraai blauw, terwijl de naburige vegetatieve cellen nauwelijks geel kleurden. Volgens de auteur werd deze reactie nog niet waargenomen bij de gisten.

René Maire (1910) (33) vermoedde reeds het belang van het jodium voor de studie van het geslacht *Russula*. Hij schreef: "La membrane des spores des Russules bleuit souvent, soit directement par l'iode, soit par le chloro-iodure de zinc; il serait utile de rechercher s'il n'y aurait pas d'application possible de ces réactions à la systématique".

A. Sartory et Bertrand (1914) (34) namen makroskopisch een blauwzwartkleuring door jodiumoplossing bij *Gomphidius viscidus* waar.

V. Melzer (1924) (35) beval een mengsel aan van jodiumoplossing met chloraalhydraat om de versiering van de *Russula*-sporen duidelijker te kunnen waarnemen. Door dit reagens neemt de wand van de sporen een grijsblauwe tint aan, terwijl de versieringen bijna zwart worden.

Jacques Boursier (1925) (36) onderscheidde het nieuwe geslacht *Leucopaxillus* hoofdzakelijk op grond van de aanwezigheid van amyloïdische sporen.

Robert Kühner (1926) (37) vermeldde blauwkleuring door jodium bij de geslachten *Russula*, *Lactarius*, *Leucopaxillus*, *Melanoleuca* en *Lentinellus*.

Franz Kallenbach (1926) (38) paste jodiumoplossing makroskopisch toe bij de *Boletaceae*. Blauwkleuring kwam herhaaldelijk voor. Die blauwkleuring bleek echter niet altijd een aanduiding voor de aanwezigheid van amyloïd. (zie nr. 49).

Maurice Barbier (1927) (39) behandelde *Amanita citrina* met jodiumoplossing en bemerkte dat de dunne wand van de sporen een kleur aannam die hij vergeleek met pruisisch-blauw.

Eduard Gilbert en Robert Kühner (1928) (40) gebruikten het reagens van Melzer bij hun studie van de sporen der amanieten. Deze

auteurs onderzochten 63 Amanieta-soorten en vonden er 41 met amyloïdische sporen. Op grond daarvan wijzigden zij de klassieke rangschikking van de soorten in dit geslacht.

Eduard Gilbert en Robert Kühner (1928) (41) merkten het verband op bij de amanieten tussen het al dan niet gestreept zijn van de jonge hoed en het al dan niet amyloïdisch zijn van de sporen.

Eduard Gilbert (1929) (42) toonde aan dat jodiumdamp kan worden gebruikt om te onderzoeken of bleke sporen al dan niet amyloïdisch zijn.

Georges Malençon (1931) (42 bis) verenigde in de familie van de Asterosporaceae de Lactariorussulaceeën en de Asterogastraceeën. Zij vormen immers, volgens deze auteur, niet alleen een morfologische, maar ook een zeer natuurlijke eenheid. De versieringen van de sporen zijn meestal amyloïdisch.

Robert Kühner en René Maire (1934) (43) wijdden een grondig onderzoek aan de inwerking van het reagens van Melzer op de wand van de sporen bij 32 bleeksporige geslachten en vermeldden op grond daarvan het al dan niet amyloïdische van de onderzochte soorten.

Louis Imler (1935) (44) toonde dat de amanieten van Europa kunnen worden ingedeeld in twee groepen naar de kleur, de hoedrand gestreept of glad, en het al dan niet amyloïdisch karakter van de sporen:

- 1) witte of zwakgekleurde, met dikke hoedhuid en gladde hoedrand: sporen amyloïdisch;
- 2) levendig gekleurde, met dunne hoedhuid en hoedrand dikwijls gestreept: sporen niet amyloïdisch:

Robert Kühner (1938) (45) in zijn monografie van het genre Mycena steunde zijn indeling hoofdzakelijk op het al dan niet blauwkleuren van de sporen in het reagens van Melzer.

Eduard Gilbert (1940) (46) in zijn werk over de amanieten van de gehele wereld, nam eveneens als basis van zijn indeling niet alleen de vorm

maar ook het al dan niet amyloïdisch zijn van de sporen. Gilbert wijzigde de formule van Melzer voor de studie van de amanieten.

Louis Imler (1948) (47), aansluitend bij zijn boven vermelde studie, verstreekte nog belangrijke gegevens over het verband tussende hoedkleur en het al dan niet amyloïdisch zijn van de sporen.

Frédéric Bataille (1948) (48) stelde makroskopisch blauwkleuring vast bij de paddestoelen met Lugol-jodiumoplossing.

Rolf Singer (1949) (48 bis) hecht veel belang aan de jodiumreactie. Hij schrijft:

"There can be no methodical determination of agarics without Melzer's reagent and a careful study of its action upon the walls of the spores, hyphae and epicuticular elements." Op grond daarvan maakt hij een onderscheid tussen *Hygrophoropsis umbonata* en *H. aurantiaca*. Hij maakt voor *H. umbonata* en nog een groot aantal andere soorten met amyloïdische sporen het genus *Cantharellula*. Het nieuwe genus *Neohygrophorus* berust hoofdzakelijk op de amyloïdische eigenschap van de sporen. Singer onderscheidt de amyloïde en de pseudo-amyloïde reactie, welke laatste een meer wijnkleurige tint veroorzaakt bij sommige *Mycena*-soorten en een min of meer bruine tint bij *Lepiota*-soorten e.a..

Louis Imler (1950) (49) bestudeerde met het reagens van Melzer de amyloïdische eigenschappen van de boleten. (hoofdzakelijk het vlees).

De werkwijze van Kühner voor het geslacht *Mycena* (zie nr. 45) werd gevolgd (indompeling van een klein deeltje in het jodiumreaktief, en wassing in chloraalhydraat), daar rechtstreekse inwerking van dit reagens op het vlees tot vergissingen leidde.

Drieënvijftig soorten uit Europa, 82 uit Kongo (Leopoldstad), 78 uit Amerika, 20 uit Australië werden onderzocht. Vijftien boleten-soorten werden amyloïdisch bevonden. Het geslacht *Faxillus* tcont geen enkele soort met amyloïdisch effect. *Gomphidius viscidus* heeft een sterk amyloïdisch karakter.

Niet enkel blauwkleuring werd vastgesteld, maar ook amyloïdische korrels werden gevonden in, op of tussen de hyfen bij enkele Amerikaanse soorten en 1 Australische soort.

Paul Heinemann (1951) (50) in zijn werk over de boleten van Kongo, gebruikte het amyloïdische karakter in zijn sleutelsysteem van het genus *Boletellus*.

Robert Henry (51) begon in 1954 een opsomming, met bibliografische verwijzingen, van de zwammensoorten die gevoelig zijn voor jodium.

(Bibliografie voor volgend nummer)

Aperçu historique de l'emploi de l'iode comme
réactif colorant en mycologie

Après une courte introduction relatant la découverte de l'iode, l'auteur expose le développement progressif de l'emploi des divers réactifs à base d'iode en mycologie. Après les premières tentatives de Raspail en 1827, Schleiden introduit en 1838 le procédé à l'acide sulfurique-iode, que Franz Schulze perfectionne et simplifie en 1850 par l'emploi du chlorure de zinc iodé. En 1851, Hermann Schacht est le premier à constater le bleuissement dans les champignons par l'emploi des divers réactifs iodés. Cette découverte de Schacht fut le point de départ d'une série ininterrompue de recherches faites depuis lors par les mycologues, parmi lesquels l'auteur cite les suivants: Caspary, de Bary, Hoffmann, Tulasne, Nylander, Currey, Coemans, Karsten, Boudier, Cooke, Crieé, Belzung, Errera, Patouillard, Rolland, de Seynes, Bourquelot, Harlay, Lindner, Maire, Sartory et Bertrand, Melzer, Boursier, Kühner, Kallenbach, Barbier, Gilbert, Malençon, Imler, Bataille, Singer, Heinemann et Henry.

Historical survey of the use of iodine as a
 colouring reagent in mycology.

After a short introduction concerning the discovery of iodine, the author of the present paper describes the development of the use in mycology of the various reagents based on iodine. After the first attempts by Raspail in 1827, Schleiden introduced in 1838 the sulphuric acid-iodine process, which Franz Schulze improved and simplified in 1850 by using iodized zinc chloride. In 1851 Hermann Schacht was the first to notice the blue colouration produced in fungi by the use of various iodine reagents. This discovery by Schacht was the starting point of an uninterrupted series of research work which was henceforth pursued by numerous mycologists, of which the author mentions the followings: Caspary, de Bary, Hoffmann, Tulasne, Nylander, Gurrey, Coemans, Karsten, Boudier, Cooke, Crié, Belzung, Errera, Patouillard, Rolland, de Seynes, Bourquelot, Harlay, Lindner, Maire, Sartory and Bertrand, Melzer, Boursier, Kühner, Kallenbach, Barbier, Gilbert, Malençon, Imler, Bataille, Singer, Heinemann and Henry.

 Geschichtliche Übersicht der Anwendung des
 Jods als Färbereagens in der Mykologie.

Nach einer kurzen Einleitung über die Entdeckung des Jods, beschreibt der Verfasser der vorliegenden Abhandlung die allmähliche Entwicklung der Anwendung der verschiedenen Jodreagentien in der Mykologie. Nach den ersten Versuchen von Raspail in 1827 wurde von Schleiden in 1838 das Jod-Schwefelsäure-Verfahren eingeführt, das später in 1850 von Franz Schulze durch die Anwendung des Chlorjodzinks verbessert und erleichtert wurde. Die Blaufärbung in den Pilzen durch die verschiedenen Jodreagentien wurde zum ersten Male von Hermann Schacht in 1851 beobachtet. Diese Beobachtung Schachts war der Ausgangspunkt einer lückenlosen Reihe von Untersuchungen zahlreicher Mykologen, wie Caspary, de Bary, Hoffmann, Tulasne, Nylander, Currey, Coemans, Karsten, Boudier, Cooke, Crié, Belzung, Errera, Patouillard, Rolland, de Seynes, Bourquelot, Harlay, Lindner, Maire, Sartory und Bertrand, Melzer, Boursier, Kühner, Kallenbach, Barbier, Gilbert, Malençon, Imler, Bataille, Singer, Heinemann und Henry, deren Arbeiten vom Verfasser erwähnt werden.