

Nederlandsch Boschbouw-Tijdschrift

Orgaan van de

Nederlandsche Boschbouwvereniging

Oprichter Dr. J. R. Beverlands

4e Jaargang

No. 5

Mei 1931

Oorspronkelijke Bijdragen

IETS OVER DE ZOOGENAAMDE RUSTPERIODE VAN ONZE BOOMEN

door wijlen E. HESSELINK.

(Slot)

III HET LAATSTE DEEL VAN DE ZOOGENAAMDE RUSTPERIODE.

Het laatste deel van de z.g.n. rustperiode zullen we beter aanduiden met de ontwakingsperiode. Dan is immers volgens de tegenwoordige inzichten de inwendige factor, die het uitbotten belemmerde, verdwenen en kan er weer sprake zijn van nieuwen groei.

Men heeft het uitloopen der knoppen in het voorjaar toegeschreven aan verschillende oorzaken.

Eerst dacht men uitsluitend aan de invloed van uitwendige omstandigheden. Daarbij zocht men verband tusschen bloeien en bladvorming eenerzijds en weersgesteldheid anderzijds.

Inmiddels is aangetoond, dat voor den groei aansprakelijk is de „groeistof”¹⁾. Ch. Coster spreekt in zijne dissertatie van „hormonen”²⁾ ³⁾. Deze stoffen zijn aanwezig in de knoppen en Coster maakt het aannemelijk, dat zonder die hormonen geen groei plaats heeft. Vermoedelijk doen

¹⁾ F. W. Went: *Wuchsstoff und Wachstum*, Diss. 1927. Recueil d. Trav. bot. néerl. 1928, bl. 1.

Idem: *Die Erklärung des phototropischen Krümmungsverlaufs*. Rec. d. Trav. bot. néerl. 1928, Vol. XXVa, bl. 483.

²⁾ Ch. Coster: *Zur Anatomie und Physiologie der Zuwachszonen und Jahresringbildung in den Tropen*. Diss. 1927, Wageningen.

³⁾ Tot de stellingen, behoorende bij het proefschrift, waarop C. van Dillewyn in 1927 te Utrecht promoveerde, behoorde o.a.:

I. De normale secundaire diktegroei van boomen en de periodiciteit hiervan berust op groeiregelende stoffen, die door de bladeren gevormd worden.

II. De phototropische bewegingen van bladeren zijn te verklaren uit ongelijke lichtgroei reacties en uit de inwerking van groeiregelende stoffen, die in den bladtop gevormd worden.

VIII. Het verdient geen aanbeveling de groeiregelende stoffen bij planten met den naam van „hormonen” aan te duiden.

de hormonen het protoplasma weer actief worden. En niet alleen het protoplasma van de knoppen, doch eveneens dat van de overige groeipunten in de plant, dus in de cambiumlaag en in de wortels.

Aanvankelijk is dit laatste betwijfeld, omdat de cambiumwerkzaamheid in stam en takken, en de vorming van strekwortels reeds aanvangt vóór de bladen verschijnen. Büs-gen (bl. 56) deelt echter mee, dat reeds in Februari en Maart de osmotische druk in de knoppen toeneemt door aanvoer en omzettingen van stoffen. Dit zou slechts het gevolg kunnen zijn van de werkzaamheid der hormonen. Er is dan geen reden meer om te betwijfelen, dat de vroege werkzaamheid van cambium en wortels ook onder invloed staat van de werking der hormonen. Men stelt zich voor, dat de hormonen zich verplaatsen door de zeefvaten.

Indien we mogen aannemen, dat de hormonen de primaire oorzaak zijn van den groei, dan zal dus voor de uitwendige omstandigheden slechts overblijven invloed te oefenen op het tijdstip, dat aan de minimum-eischen van demonstratie van de reeds aangevangen groeiprocessen wordt voldaan.

Hierboven is reeds gewag gemaakt van het feit, dat men het ontwaken van de natuur uitsluitend toeschreef aan den invloed van uitwendige factoren. Men had n.l. in 't voorjaar waargenomen, dat :

- 1e verschillende exemplaren van eenzelfde boomsoort op verschillende tijdstippen uitliepen ;
- 2e verschillende boomsoorten niet alle gelijktijdig blad vormen ;
- 3e bepaalde exemplaren steeds vroeg, andere steeds laat uitloopen ;
- 4e bepaalde takken van een boom steeds vroeg in 't blad staan, vergeleken bij de rest ;
- 5e een bepaalde boom niet elk jaar op denzelfden datum uitloopt.

Deze waarnemingen zijn op tal van plaatsen sedert begin en midden van de vorige eeuw stelselmatig uitgevoerd.

Aanvankelijk was het een soort sport. Allengs heeft men verband trachten te leggen tusschen het tijdstip van uitloopen en de uitwendige omstandigheden.

Allengs heeft zich hieruit ontwikkeld de *Phaenologie*.

In ons land is sedert 1894 Dr. H. Bos de verdienstelijke propagandist van deze leer ¹⁾.

Bos ²⁾ zegt :

„Phytophænologie zou men in 't kort kunnen omschrijven als de leer van het verband tusschen tijdstip, aard en duur

¹⁾ De grondlegger van deze leer was Linnaeus.

²⁾ Dr. H. Bos: *Plantenverschijnselen en Weersomstandigheden*. Hemel en Dampkring 1925, bl. 31.

„der plantenverschijnselen eenerzijds en de uitwendige klimatologische omstandigheden anderzijds”.

Bijna alle landen van Europa hebben bijgedragen aan de geweldige hoeveelheid publicaties over dit onderwerp.

Oorspronkelijk heeft men o.a. in Oostenrijk ¹⁾ behalve aan de planten ook aandacht geschonken aan de dierenwereld. Later is vrijwel uitsluitend gelet op de verschijnselen bij de planten. In den jongsten tijd worden o.a. in ons land de waarnemingen weer uitgebreid op de dierenwereld en verband gelegd met de weerkundige waarnemingen. De oudere publicaties bevatten soms gegevens over weersgesteldheid. Men dacht toen feitelijk alleen aan den invloed van de temperatuur: Er zou een bepaalde warmtesom noodig zijn alvorens een bepaalde boom kon uitloopen. Bij de waarnemingen heeft men echter ondervindingen opgedaan waaruit blijkt, dat de zaak zoo eenvoudig niet is. Het bleek n.l. dat de afwijkingen van de gemiddelde data te groot waren om deze te kunnen verklaren uit de temperatuurverschillen.

Bovendien toonde C. Linsser ²⁾ reeds aan, dat de totale warmtesom niet steeds gelijk is op 2 plaatsen, waar de bladvorming gelijktijdig plaats heeft en omgekeerd.

Op allerlei manieren heeft men getracht een formule te vinden om het verband te construeeren. Kienitz ³⁾ geeft hiervan een overzicht en toont aan, dat geen enkele constructie voldoet ⁴⁾.

Linsser wil ten minste (in z'n publicatie van 1869) ook den regenval in acht nemen.

Men moet dus trachten een andere basis voor beoordeeling te vinden. Daarbij zal vermoedelijk niet alleen rekening moeten worden gehouden met de uitwendige omstandigheden, doch zal ook verband zijn te zoeken met den inwendigen toestand. Het is n.l. niet onmogelijk, dat de groeibelemmende factor het eene jaar veel later wordt opgeheven dan het andere jaar ⁵⁾. De beoordeeling van den inwendigen toestand zal echter voorloopig nog wel een speculatief element blijven.

Hier komt nog bij, dat sommige groeiverschijnselen (knop-zwellen, bloei bij elzen en hazelaars) kunnen plaats hebben zonder vochtaanvoer door de wortels. Zoodra echter de bladen gevormd worden is een hoeveelheid vocht noodig, die

¹⁾ Karl Fritsch, 1830—1860.

²⁾ C. Linsser: *Untersuchungen über die periodischen Lebenserscheinungen der Pflanzen*. Mem. d. l'Acad. Imp. d. Sciences, Tom XIII, Petersburg, 1869.

³⁾ M. Kienitz: *Ueber Formen und Abarten heimischer Waldbäume*, 1879, bl. 26.

⁴⁾ Hij noemt de werkwijzen van Adanson, Quetelet, Babinet en Boussingault, A. de Candolle, Von Kabsch.

⁵⁾ H. Bos wijst ook reeds op de beteekenis van den physiologischen toestand van de plant.

slechts door wortelwerkzaamheid is te verschaffen. Deze wortel-activiteit begint echter eerst bij een bepaalde bodemtemperatuur. Deze hangt niet alleen af van de luchttemperatuur en de temperatuur van het regenwater, doch ook van de vochtigheid van den bodem zelf, omdat een vochtige grond moeilijker verwarmd wordt dan een drogere grond. Zoo zijn er verschillende factoren, die we nog niet voldoende kennen.

Zoolang geen exacte grondslag voor de phytophænologie is gelegd, vraag ik mij af, of het de moeite loont, naar het bovenbedoelde verband te zoeken.

In de laatste jaren heeft M ü n c h ¹⁾ een andere richting gegeven aan dergelijke onderzoekingen over het einde van de rustperiode. Hij maakte met L i s k e studie van het bevriezen der sparren in het voorjaar. Zij toonden aan, dat de vorstplekken veel lagere minima en gemiddelde temperaturen aanwezig in Mei en Juni dan de overige deelen der onderzochte bosschen. Voorts vestigen zij er de aandacht op, dat er in hoofdzaak 2 vormen van spar zijn, n.l. vroeg en laat ontluikende sparren. In de vorstplekken konden alleen de laat ontluikende sparren zich ontwikkelen, omdat de vroege sparren geregeld bevroren.

M ü n c h toonde verder aan, dat het hier gaat om verschillende physiologische rassen, die in verschillende jaren sterk bloeien en daardoor de mogelijkheid bieden meer of minder zuiver te worden naverbouwd door gebruik te maken van den oogst van bepaalde jaren. Men is dus in staat in streken, waar vorstgevaar bestaat, sparrenplanten te gebruiken uit zaad van laat-uitlopende exemplaren. Hierdoor zal de schade door voorjaarsvorsten zeer beperkt kunnen worden.

Dergelijke aanwijzingen zijn voor de praktijk van groote beteekenis voor de spar-cultuur en niet alleen op vorstplekken, doch voorts op droge en achteruitgegane gronden en plaatsen, waar gevaar bestaat voor sneeuwdruk en windbreuk, doch het is de vraag, of de kwesties bij andere boomsoorten steeds zoo betrekkelijk eenvoudig zullen zijn als bij den spar, waar de rassen door verschillende bloeitijd gekenmerkt zijn en zodoende de mogelijkheid van zuiveren naverbouw bestaat.

Hiermee zijn we aan het eind van den cyclus gekomen.

We moeten voorloopig aannemen, dat

1. in het algemeen de z.g.n. rust der boomen het gevolg is van antigene factoren,
2. de knop gedurende den winter allengs of stootsgewijze

¹⁾ Münch: *Weitere Untersuchungen über Früh- und Spätfichten*. Z. f. F. u. J. w. 1928, bl. 129.

Idem: *Die Knospenfaltung der Fichte und die Spätfrostgefahr*. Allg. F. u. J. z. 1923, bl. 241.

bevrijd wordt van de omstandigheden, die groei-belemmerend werken, en

3. daarna de hormonen hunne, resp. de „groeistof”, hare werkzaamheid beginnen, resp. begint.

De aanvang en voortgang van deze werkzaamheid hangt van een complex factoren af, die we nog niet kunnen overzien. De groei hangt echter niet alleen van de werking der hormonen in de knoppen af. Bij den groen-blijvenden groeven hebben de naalden een belangrijk aandeel in het groei-proces (zie stelling van Dillewijn). Worden de naalden weggenomen, kort voordat de nieuwe lengtegroei begint, dan heeft bijna geen lengtegroei plaats. De aanwezige naalden moeten dus hier dienst doen als pomptoestel voor den aanvoer van water en tevens voor den aanvoer van voedingsstoffen. De hormonen schijnen alleen het plasma tot werkzaamheid te prikkelen en het gevolg daarvan zijn de chemische processen, die aan den groei ten grondslag liggen.

Uit het bovenstaande blijkt dat :

- 1) in de boomen in het najaar nog allerlei chemische processen plaats hebben ;
- 2) de boomen in de maanden December, Januari, Februari in een anderen toestand verkeeren dan vóór en na dien tijd. Men zou die periode als de eigenlijke rustperiode kunnen aanduiden.
- 3) de werkzaamheid in de boomen reeds Februari, resp. Maart begint, zonder dat dit uitwendig is te bespeuren. In dien tijd begint zich reeds weder zetmeel in de groeipunten te vormen.
- 4) de periode van de bladvorming valt samen met een zetmeel-maximum in de groeipunten.

Wageningen, November 1928.

LITERATUUR.

- | | | |
|-------------------|---|-------------------------------------|
| H. Bauer | <i>Stoffbildung und Stoffaufnahme in jungen Nadelhölzer</i> | Naturwiss. Z. f. F. u. L. w. 1900. |
| Benecke u. Jost | <i>Pflanzenphysiologie I en II.</i> | |
| G. Berthold | <i>Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organisation</i> | II Teil 1904. |
| Dr. H. Bos | <i>Plantenverschijnselen en Weersomstandigheden</i> | Hemel en Dampkring 1925. 1916. |
| Dr. M. Büsgen | <i>Bau und Leben unserer Waldbäume</i> | Parijs 1832. |
| A. P. de Candolle | <i>Physiologie végétale</i> | |
| Ch. Coster | <i>Zur Anatomie und Physiologie der Zuwachszonen- und Jahresringbildung in den Tropen</i> | Diss. Wag. 1927. |
| Fr. Czapak | <i>Biochemie der Pflanzen</i> | I. Band, 2e Aufl. 1913. |
| C. v. Dillewijn | <i>Die Lichtwachstumsreaktionen von Avena</i> | Diss. Utrecht 1927. |
| Dr. A. Fischer | <i>Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse</i> | Jahrb. f. wiss. Bot. 1891. |
| H. Fitting | <i>Untersuchungen über die Aufnahme von Salze in die lebende Zelle</i> | Jahrb. f. wiss. Bot. Band 56, 1915. |

- K. Fritsch *Phänologische Beobachtungen aus dem Pflanzen- und Tierreiche*
 Haberlandt *Physiologische Pflanzenanatomie*
 W. Johannsen *Ruheperioden*
 Dr. M. Kienitz *Formen und Abarten heimischer Waldbäume*
 G. Klebs *Ueber die Rhythmik in der Entwicklung der Pflanzen*
 H. Kniep *Ueber die rhythmische Lebensvorgänge bei den Pflanzen*
 E. Küster *Ueber das Wachstum der Knospen während des Winters*
 G. Lakon *Ueber die Beeinflussung der Winterruhe der Holzgewächse durch die Nahrungssalze*
 Linsser *Untersuchungen über die periodischen Lebenserscheinungen der Pflanzen*
 Dr. E. Münch *Weitere Untersuchungen über Früh- und Spätfichten*
 M. Munk *Theoretischen Betrachtungen über die Ursachen der Periodizität*
 Reinitzer *Ueber Ermüdungsstoffe der Pflanzen*
 J. Sachs *Beiträge zur Physiologie des Chlorophylls*
 Dr. J. Schroeder *Beiträge zur Kenntniss des Mineralstoffgehaltes der Streumaterialien*
 H. Schroeder *Über die Einwirkung von Aethyläther auf die Zuwachsbewegung*
 S. Simon *Studien über die Periodizität der Lebensprozesse*
 Idem *Untersuchungen über das Verhalten der Atmungsstätigkeit während der Ruheperiode*
 H. Späth *Der Johannistrieb 1912.*
 W. Stiles *The absorption of salts by storage tissues*
 Dr. N. Swart *Die Stoffwanderung in ablebenden Blättern*
 D. de Visser *Einfluss der Temperatur auf die Permeabilität des Protoplasmas bei Beta vulgaris L.*
 Smits
 Dr. Friedl. *Sitz. ber. math. naturw. Klasse*
 Weber
 Idem *Permeabilität der Pflanzenzelle und künstlichen Membranen (Literatur-overzicht)*
 W. Weichardt *Über Ermüdungsstoffe*
 Dr. F. A. F. C. *Leerboek der Algemeene Plantkunde*
 Went *Wuchsstoff und Wachstum*
 Dr. F. W. Went
 K. T. Wieringa *Quantitative Permeabilitätsbestimmungen*
 G. Wiesner *Über den Hitzelaubfall*
 As. Zlataroff *Ueber das Altern der Pflanzen*
- Handb. d. Naturwiss. 1913.
 1879.
 Sitz. Ber. Heidelb. Akad. d. Wiss. Bd. 23, 1911.
 1915 (Sammelreferat).
 Beiträge z. wiss. Bot. 1898, Bd. II, bl. 401.
 Z. f. Bot. Bd. 4, 1912.
 Mem. d. Acad. imp. d. sciences, Tome XIII, 1869, St. Petersburg.
 Z. f. F. u. J. w. 1928, bl. 129.
 Biol. Zentralblatt Band 34, 1914.
 Ber. d. d. bot. Ges. 11, 1893.
 Flora 1863, bl. 200.
 Thar. forstl. Jahrb. 1875.
 Flora 99, 1908.
 Jahrb. f. wiss. Bot. 54 1914.
 Jahrb. f. wiss. Bot. 43 1906.
 Ref. in Bot. Centr. bl. 123, 1913, bl. 24.
 Ann. of bot. 38, bl. 617 1924.
 Rec. d. Trav. bot. neérl. 1926.
 Abt. I 118 (1909).
 120 (1911).
 125 (1916).
 Protoplasma. 1926.
 II. Auflage 1912, Stuttgart.
 Rec. d. Trav. bot. neérl. 1928.
 Diss. Wag. 1928.
 Ber. d. d. bot. Ges. 1904.
 Z. f. allg. Physiologie 17, 1916.