



Johann (Gregor) Mendel

Johann Mendel, geboren op 22 juli 1822 te Heinzendorf in Moravië, priester en leraar, later abt te Brunn, overleed aldaar op 6 januari 1884. Niets in deze bovenstaande alinea rechtvaardigt een artikel over deze man op deze plaats, in dit tijdschrift, in 1965.

Maar de Biologische Raad van de Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen organiseerde te zijner ere een tweedaags symposium in het Instituut voor de Tropen, getiteld: „Honderd jaar Mendel”. Er moet dus iets in 1865 gebeurd zijn dat belangrijk genoeg geacht wordt om er nu nog de nodige aandacht aan te besteden. Deze gebeurtenis, nl. een voordracht, getiteld „*Versuche über Pflanzen-Hybriden*” voor de leden van de „Naturforschender Verein” te Brunn en de publicatie van deze voordracht in de Verhandelingen van deze Vereniging wordt namelijk gezien als de geboorte van de erfelijkheidsleer.

Door uitgebreide kruisingsproeven met erwten was het Mendel opgevallen, dat vele kenmerken, waardoor variëteiten van planten zich onderscheiden, volgens vaste regels op de nakomelingen worden overgebracht en het gelukte hem die wetmatigheden in enkele regels, later Wetten van Mendel genoemd, vast te leggen. Vóór hem waren er natuurlijk ook al kruisingen verricht, maar niemand had in de overerving enige wetmatigheid ontdekt. Denk echter niet dat Mendel nu plotseling allerwege bekend en geëerd werd. Niets is minder waar. Men besteedde eigenlijk helemaal geen aandacht aan zijn publikatie, noch deswege aan zijn persoon. Zijn overlijden in 1884 heeft de wetenschappelijke wereld van die dagen allerminst geschokt.

Pas in 1900 kwamen de Mendel-wetten weer in de belangstelling, doordat

drie wetenschapsmensen, onafhankelijk van elkaar, deze wetten eveneens afleidden en toen eigenlijk pas tot de ontdekking kwamen dat Mendel deze wetten reeds eerder had beschreven.

Het lijkt me voor onze leden van geen grote importantie om de polemiek te volgen die gevoerd is en wordt om aan te tonen wie van die drie geleerden nu de eerste herontdekker is geweest. Tenslotte kwamen de publikaties vrij kort na elkaar uit en waren de proeven vanzelfsprekend al lange tijd daarvoor genomen. Dat we als eerste noemen Prof. Hugo de Vries uit Amsterdam, wordt ons ingegeven door een zeker chauvinisme en daarmee willen we niets afdoen van de verdiensten van C. Correns uit Tübingen of van E. Tschermak uit Wenen.

De Mendel-wetten zijn sinds 1900 algemeen bekend en sindsdien heeft de moderne erfelijkheidsleer of genetica een grote vlucht genomen.

Het werk van Mendel

In de kloostertuin te Brünn experimenteerde Mendel voornamelijk met erwten, waarvan hij telkens twee variëteiten kruiste. Dit kruisen is op zichzelf een heel karwei, want erwten zijn van nature zelfbestuivers en hij moest er dus voor zorgen, dat de meeldraden uit de bloemen, die hij bestuiven wilde, al heel vroeg werden verwijderd. Verder lette hij er op dat hij werkte met variëteiten, die slechts in één of enkele kenmerken van elkaar verschilden; hij telde nauwkeurig de verschillende vormen van de nakomelingen in de opeenvolgende generaties en hield daarbij ook nog de kenmerken apart.

Door het werken met erwten had Mendel het geluk, dat hij gemakkelijk kon beschikken over raszuivere of homozygote planten.

Wanneer hij nu twee raszuivere variëteiten met elkaar kruiste, bleek de nakomelingschap daarvan volkomen gelijkvormig te zijn. Liet men deze bastaarden (de F_1 -generatie of eerste filiale of dochtergeneratie) zich door zelfbestuiving voortplanten of wat natuurlijk op hetzelfde neerkomt deze exemplaren van de F_1 -generatie onderling, dan kreeg men in de F_2 -generatie planten die voor $\frac{1}{4}$ gedeelte geleken op de grootmoeder, voor $\frac{1}{4}$ gedeelte op de grootvader en voor de helft op de ouders. Week de F_1 -generatie uiterlijk niet van één van de ouders af, dan moest het kenmerk van één ouder dus het kenmerk van de ander overheersen of domineren en kreeg men in de F_2 -generatie $\frac{3}{4}$ gedeelte dat leek op die dominerende grootouder en $\frac{1}{4}$ gedeelte op de recessieve grootouder.

Nog even toegelicht: Mendel kruiste een hoge variëteit met een lage. De F_1 -generatie bestond dan geheel uit hoge planten, dus *hoog* domineert hier over *laag*. In de F_2 kreeg men dan $\frac{3}{4}$ hoge planten en $\frac{1}{4}$ lage. Was er geen sprake geweest van dominantie dan had men gekregen $\frac{1}{4}$ hoge planten, $\frac{1}{2}$ middelhoge planten en $\frac{1}{4}$ lage planten. Uit de bovenstaande waarnemingen leidde Mendel de eerste twee wetten af, nl.:

- I. Bij kruising van twee ras-zuivere planten zijn alle bastaarden volkomen gelijkvormig.
- II. Bij zelfbestuiving van de bastaarden zal de F_2 de verhouding 1 : 2 : 1 vertonen, d.w.z. $\frac{1}{4}$ gelijk aan de ene grootouder, $\frac{1}{4}$ gelijk aan de andere en $\frac{1}{2}$ gelijk aan de bastaardouders.

Bij dominantie wordt deze verhouding 1 : 3, nl. $\frac{1}{4}$ gelijk aan de recessieve

grootouder en $\frac{3}{4}$ gelijk aan de ouder(s) (F_1), wat echter alleen te zien is aan de verschijningsvorm.

Mendel verklaarde deze wetmatigheid door aan te nemen, dat ieder organisme voor iedere eigenschap twee kiemen bevat, maar deze kiemen behoeven niet gelijk te zijn. In het geval van de bastaard tussen een hoog- en laaggroeiende plant zal deze dus zowel de eigenschap hoog als laag in zich dragen, één kiem voor hoog en één kiem voor laag.

We vinden deze zelfde verklaring terug in de Pangenentheorie van Prof. Hugo de Vries, waar deze kiemen, gelegen in de chromosomen, pangenen worden genoemd. Later werd in plaats van pangenen meestal het woord genen gebruikt.

De derde door Mendel gevonden wet luidde: Wanneer twee organismen in twee of meer kenmerken verschillen, zullen deze kenmerken onafhankelijk van elkaar worden overgebracht. Deze wet is een logisch gevolg van de aanname, dat ieder kenmerk als het ware is vastgelegd in een gen, of zoals Mendel zei in een kiem.

De erfelijkheidsleer na 1900

1900 is dus het jaar waarin de erfelijkheidsleer plotseling in de algemene belangstelling kwam te staan en sindsdien heeft een stormachtige ontwikkeling plaats gevonden.

Men vond, dat de genen niet alleen bepalend waren, maar dat uitwendige- of levensomstandigheden grote invloed hebben op de verschijningsvorm. Ook dat een bepaald kenmerk niet altijd door één gen wordt vertegenwoordigd, maar dat er vele kenmerken zijn die slechts tot uiting komen als enige genen samenwerken.

Mendel, De Vries, Correns en Tschermak experimenteerden alleen met planten, maar het bleek, dat de wetten ook opgaan in het dierenrijk.

De genen zijn nader onderzocht en vooral het gebruik van micro-organismen als proefmateriaal, gecombineerd met biochemische technieken, maakte het mogelijk de rol van die genen beter te begrijpen. Zo kunnen we de voorstelling van genen als kraaltjes in een chromosomen-snoer wel verlaten. Een gen is opgebouwd uit DNA, het desoxyribonucleïnezuur en dit DNA speelt een rol bij de vorming van de soorteigen eiwitten. Binnen het gen heeft men nog kleinere eenheden kunnen aantonen, de „sites”, die gemuteerd (veranderd) kunnen worden, waardoor de werking van het gehele gen anders wordt. Dergelijke veranderingen kunnen onder invloed van radioactieve-, röntgen- of ultraviolet-bestraling kunstmatig worden verkregen en worden reeds toegepast bij de „veredeling” van cultuurgewassen.

Over vele van de nieuwe inzichten zal men kunnen lezen in het boek, waarin alle referaten, die op het Symposium „Honderd jaar Mendel” zijn uitgesproken, worden opgenomen. Dit boek komt binnenkort uit bij het „Centrum voor Landbouwpublicatie en Landbouwdocumentatie” te Wageningen.

Dr. W. J. Prud'homme van Reine