

634.11:631.557
631.411.3; 9-053.

Relatie tussen de ouderdom van een appelboom en zijn afmetingen en opbrengst

SEPARAAT
No. 15727

Onderzoek verricht bij het ras Jonathan M XVI op zeelei

J. van der Boon¹ en J. Butijn²

Voor het opstellen van plantschema's, voor proefnemingen in de fruitteelt en voor bedrijfseconomische onderzoekingen is het nuttig het verband te kennen tussen afmetingen en opbrengst en de ouderdom van een boom.

In de periode 1949 tot en met 1954 werden gegevens verzameld voor een onderzoek naar de invloed van de bodemkundige toestand op groei en opbrengst van appelbomen. Proefplekken werden uitgekozen in 87 boomgaarden op zeelei in Zee-

land en westelijk Noord-Brabant. De proeven werden genomen met het ras Jonathan op M XVI. De bomen waren van uiteenlopende leeftijd; wat het plantjaar betreft, waren zij als volgt over de proefplekken verdeeld:

Plantjaar	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944
Aantal proefplekken	1	1	3	8	12	5	18	21	14	3	1

De volgende gegevens stonden ter beschikking: diameters van de kroonumfang in twee loodrecht op elkaar staande richtingen, verzameld in de herfst van 1954. Op de door de februariramp geïnundeerde percelen werden in 1953 de metingen aan de dode bomen verricht;

oogstgegevens van 5 bomen per proefplek van de jaren 1949 t/m 1952 en voor het grootste deel ook van 1953³;

de stamomtrek, gemeten vlak onder de onderste gesteltakken in de jaren 1949-1952 en gedeeltelijk in 1953.

¹ Instituut voor Bodemvruchtbaarheid.

² Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding, gedetacheerd bij het Proefstation voor de fruitteelt in de volle grond.

³ Door de watersnood in februari 1953 werd een aantal proefplekken met zout water overstromd, zodat de beplanting werd gedood.

Wiskundige verwerking

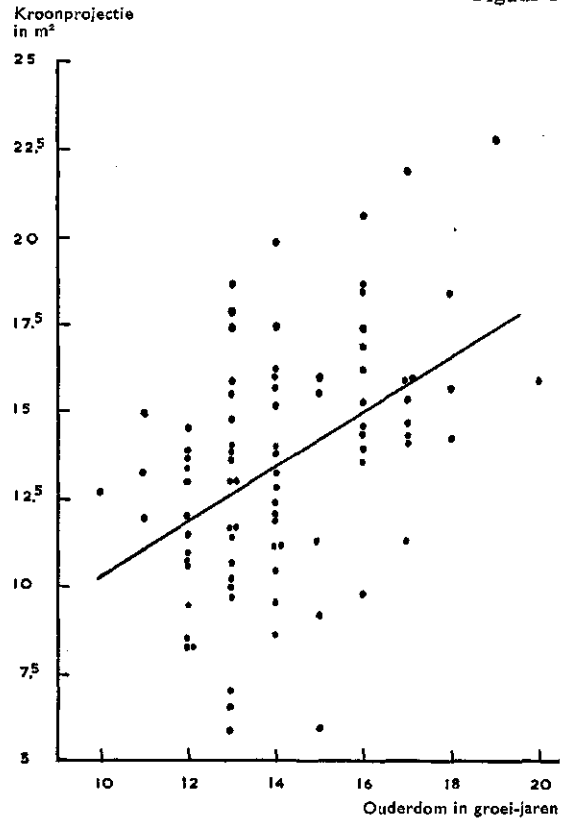
Onder de ouderdom van de boom wordt hier het aantal jaren na het jaar van planten verstaan, bijv.: in 1952 geplant, betekent in 1956 een vier jaar oude boom. Door de geringe spreiding in de plantjaren (1934–1944) is het gebied, waarvoor het verband tussen afmetingen en opbrengst en de leeftijd werd berekend, beperkt tot bomen van het 7e t/m 20e groei-jaar.

Uit de gemeten diameters van de boom werd de projectie van de kroon berekend in m^2 volgens de formule $\pi R_1 \times R_2$. Hoewel 17 proefplekken in 1953 waren opgemeten, werd bij de verdere berekening het jaar 1954 als het jaar van meten aangehouden. Als maat voor het produktievermogen van de boom werd de gemiddelde opbrengst berekend over de jaren 1949–1953 (rekenkundig gemiddelde). Indien wordt aangenomen, dat de verschillen in opbrengst tussen die jaren bij alle proefplekken even groot zijn, zal deze gemiddelde opbrengst een maat zijn voor de meest waarschijnlijke opbrengst in 1951. Doordat werd uitgegaan van de opbrengsten van vijf proefbomen, gemiddeld over vijf jaren, zal de elk jaar door allerlei factoren optredende variatie in de vruchtdracht een minder storende rol bij de berekeningen hebben gespeeld. Voor de stamomtrek werd eveneens uitgegaan van een gemiddelde over vijf jaren.

Voor iedere proefplek werd de verhouding berekend tussen opbrengst van de boom en projectie van de kroon. Daar deze waarnemingen niet in hetzelfde jaar vielen, moest deze verhouding op de leeftijd van de boom worden gecorrigeerd. Hierbij werd gebruik gemaakt van het gevonden rechtlijnig verband tussen kroonprojectie en ouderdom; de kroonprojectie werd hierbij gecorrigeerd naar een drie jaren jongere boom.

Wiskundige bewerking leverde als resultaat, dat stamomtrek, kroonprojectie en opbrengst statistisch zeer betrouwbaar afhankelijk waren van de leeftijd van de boom bij berekening van een rechte regressie.

Figuur 1



De verhouding opbrengst/kroonprojectie volgde een kromlijnige (kwadratische) samenhang met de ouderdom.

Daar men zich echter niet kan voorstellen, dat naarmate de boom ouder wordt, de opbrengst steeds in gelijke mate zal blijven toenemen, werd voor het verband tussen opbrengst en leeftijd de tweede-graads kromme verkozen boven de rechte lijn. Figuur 2 suggereert namelijk reeds een geringe afvlakking van de opbrengststijging met de leeftijd.

Het traject van de leeftijd is te kort om dit statistisch betrouwbaar aan te tonen. Snijder en Weeks [2] vinden ook een dergelijke parabolische kromme. De boom bereikt in dat onderzoek zijn topooft echter op aanzienlijk hogere leeftijd: ongeveer op zijn 40e-45e jaar in plaats van hier volgens de berekende kromme op het 17e-18e jaar.

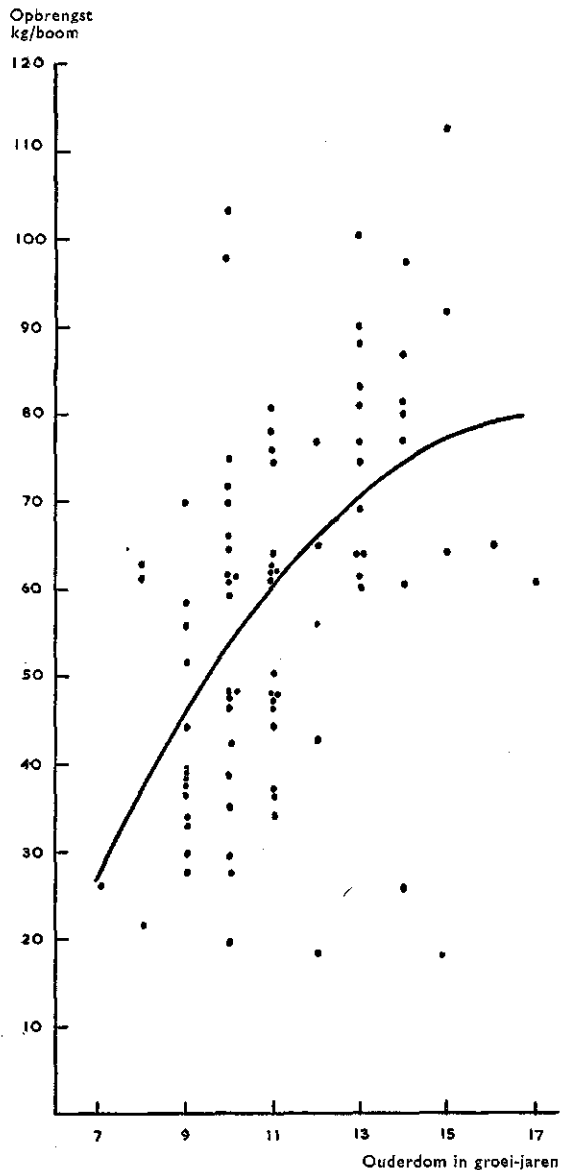
De boomafmetingen worden niet alleen door de leeftijd van de boom bepaald. Andere factoren spelen een rol, die nog nader zal worden geanalyseerd. De berekende correlatiecoëfficiënten (zie tabel op de volgende pagina) zijn daarom niet hoog en de spreiding van de punten om de gemiddelde lijn is groot.

Resultaten

Het resultaat van de wiskundige verwerking is in een tabel neergelegd. De volgens de berekende regressielijnen te verwachten afmetingen en opbrengsten van de boom naar de leeftijd zijn hierin opgenomen.

De jaarlijkse toeneming van de stamomtrek bedraagt in het 7e tot 17e groei-jaar van de boom gemiddeld dus 2,8 cm. Als bij de proefnemingen de stamomtrek als maat wordt genomen voor het produktievermogen van de boom [1], is correctie op leeftijdsverschillen noodzakelijk en ook mogelijk. De jaarlijkse toeneming in kroonprojectie van bomen in de ouderdom van 10-20 jaren bedraagt gemiddeld 0,77 m² (figuur 1). Dit betekent, dat indien de kroonvang verondersteld wordt cirkelvormig te zijn, de kroondoorsnede gemiddeld 12 cm per jaar groter wordt. De voorspelde toeneming van de kroondoorsnede is voor een oudere boom geringer: per 2 jaren resp. 0,27; 0,25; 0,25; 0,22 m. Deze toeneming geeft niet de jaarlijkse lengtegroei der gestel-takken en scheuten in de breedte aan, maar het resultaat van de vergroting door groei enerzijds en de inkorting door snoei anderzijds. Nadat de boom een van te voren bepaalde ruimte heeft ingenomen, zal de teler zoveel mogelijk door middel van de

Figuur 2



Groei-jaren	Stamomtrek in cm	Kroonprojectie in m ²	Kroondoorsnede in m	Opbrengst kg/boom	Opbrengst/kroon- projectie kg/m ²
7	32,4	—	—	27,2	—
9	37,9	9,47	3,47	45,7	4,83
11	43,5	11,01	3,74	60,2	5,61
13	49,1	12,55	3,99	70,7	5,79
15	54,7	14,09	4,24	77,2	5,42
17	60,3	15,63	4,46	79,8	—
Correlatie- coëfficiënten * met leeftijd	0,69+++	0,45+++		0,52+++	0,30++

* ++ en +++ betekenen: statistisch betrouwbaar van nul afwijkend met onbetrouwbaarheidsdrempel $P = 0,01$, respectievelijk $P = 0,001$.

snoei de boom binnen deze ruimte houden. De afstand voor volwassen Jonathans op M XVI in de rij zou bij een haagsysteem dus volgens de tabel 4,50–4,75 m kunnen zijn.

De gebruikte kromlijnige regressielijn voor het verband tussen opbrengst en leeftijd voorspelt, dat de toeneming van de opbrengst van het 7e t/m 17e groei-jaar kleiner wordt; per twee jaar resp. 18,5, 14,5, 10,5, 6,5 en 2,6 kg per boom. Toch brengt de boom in het 17e groei-jaar gemiddeld bijna driemaal zoveel op als in het 7e groei-jaar (figuur 2). Het blijkt dat in het 13e groei-jaar de verhouding tussen opbrengst en kroonumfang maximaal is. Aanvankelijk wordt de opbrengst, berekend op de oppervlakte die de kroon beslaat, steeds groter. Hiervoor kunnen twee oorzaken worden aangewezen: De boom wordt hoger en levert daardoor meer appels, en tegelijk ook wordt hij vruchtbaarder, d.w.z. per hoeveelheid hout worden meer vruchten gevormd. In latere jaren wordt verhoudingsgewijs minder geoogst. Een van de oorzaken hiervoor kan zijn, dat de vollere boomrijen en de volle boom het zonlicht minder gemakkelijk laten

doordringen, zodat van de meer beschaduwde takken, waar de bloemknoppen slechter tot ontwikkeling kunnen komen, minder vruchten worden geoogst.

Samenvatting

Een verband werd gevonden tussen enerzijds afmetingen en opbrengst van vruchtbomen van het appelras Jonathan M XVI op zeelei, en anderzijds de leeftijd in het 7e tot en met 17e groei-jaar. Het verband van stamomtrek, kroonprojectie en opbrengst met deze leeftijden was statistisch zeer betrouwbaar met een rechte lijn te verklaren. Om andere redenen werd echter voor de opbrengst een kromlijnig verband met de leeftijd aangehouden. De opbrengst, betrokken op de kroonprojectie, dat is op de door de boom in beslag genomen oppervlakte, gaf een kromlijnig (kwadratisch) verband te zien met de leeftijd. Deze gevonden samenhangen kunnen van nut zijn voor proefnemingen in boomgaarden, het opstellen van plantschema's en bedrijfseconomische onderzoeken.

Summary

The relation between the age of an apple tree and its size and yield

A relation was found to exist between the size and yield of the Jonathan M XVI apple tree on sea clay on the one hand and its age from the 7th to the 17th year of growth inclusive, on the other hand. Statistically, the relation between girth, crown projection, yield and these ages could be expressed very reliably in rectilinear form. The relation between the yield as a function of the crown projection, i.e. the

area occupied by the tree, and the age was found to be a curvilinear (quadratic) one.

These relations may be useful for conducting experiments in orchards, drawing up planting schemes and carrying out farm-economic investigations.

Literatuur

1. Butijn, J. en J. van der Boon: *Correcties in opbrengsten van vruchtbomen in verband met de boomgrootte*. Meded. Dir. Tuinb. 20(1) 1957: 40-45.
2. Snijder, J. H. and D. Weeks: *Soil productivity ratings in economic analysis*. Soil. Sci. 82, 1956: 101-116.