

D 664.6 GR
20/
m
51

CENTRAAL INSTITUUT VOOR VOEDINGSONDERZOEK T.N.O.

Afdeling Graan-, Meel- en Broodonderzoek te Wageningen

MEDEDELING No. 51

Het verband tussen "colour grade" en reflectievermogen van bloem en meel

door

Ir H. DE MIRANDA

BIBLIOTHEEK
- 1 JULI 1953
ORGANISATIE T. N. O.
's-GRAVENHAGE

Wageningen 1953

HET VERBAND TUSSEN "COLOUR GRADE" EN REFLECTIEVERMOGEN VAN BLOEM EN MEEL

door Ir H. de Miranda

1. INLEIDING

Voor de bepaling van de kleur van bloem in verband met de uitmalingsgraad heeft de methode van KENT-JONES & MARTIN (1,2) en het door deze onderzoekers ontworpen apparaat, de "colour grader", ingang gevonden. Deze methode berust op fotoelectrische meting van het reflectievermogen van een dikke suspensie van bloem in water. Gebruikt wordt licht met een golflengte van 530 m μ (groen). Bij deze golflengte geeft het reflectievermogen een goede indicatie omtrent de uitmalingsgraad, onafhankelijk van de mate van bleking van de gele, in hoofdzaak uit xanthophyll bestaande, kleurstoffen.

De "colour grade", het cijfer dat met de "colour grader" wordt verkregen, geeft echter niet het reflectievermogen in objectieve eenheden weer, doch volgt een meer aan de praktijk aangepaste schaal. Een hoog cijfer heeft betrekking op donkere bloem, waarvan het reflectievermogen dus juist gering is. Veelal is het asgehalte van een dergelijke bloem echter hoog, zodat de "colour grade" min of meer parallel loopt met het asgehalte.

Om de betekenis van de "colour grade" nader te onderzoeken werd het reflectievermogen gemeten van een aantal monsters, waarvan de "colour grade" bekend was.

2. MATERIAAL

Onderzocht werden de volgende monsters bloem en meel:

a. Een reeks van 19 monsters A-bloem. Dit waren dus monsters die betrekkelijk weinig in uitmalingsgraad verschilden.

b. Een reeks van 7 zeer uiteenlopende monsters, variërend van ongebuild meel tot patentbloem.

Van al deze producten was de "colour grade" bekend. Gegevens hieromtrent werden door de inzenders verstrekt.

3. METHODE VAN ONDERZOEK

De monsters werden onderzocht volgens de methode van KENT-JONES & MARTIN, waarbij echter niet de "colour grader" werd gebruikt, maar de in het laboratorium van de Afdeling Graan-, Meel- en Broodonderzoek van het C.I.V.O. te Wageningen aanwezige spectrofotometer, bestaande uit een dubbel-monochromator en een inrichting voor reflectiemeting. Met de monochromator kan licht van elke gewenste golflengte (in het zichtbare gebied) geselecteerd worden.

In het onderhavige geval werd, in overeenstemming met de methode van KENT-JONES & MARTIN, ingesteld op een golflengte van 530 m μ .

Het reflectievermogen, d.w.z. de intensiteit van het onder bepaalde omstandigheden gereflecteerde licht, wordt gemeten in percenten ten opzichte van een standaard. De keuze van de standaard is niet essentieel, daar door vermenigvuldiging met een constante factor de gevonden waarden kunnen worden omgerekend in percenten ten opzichte van een andere standaard.

4. HET VERBAND TUSSEN "COLOUR GRADE" EN REFLECTIEVERMOGEN

Zoals reeds is opgemerkt, komt een kleine waarde voor de "colour grade" overeen met een grote waarde voor het reflectievermogen, en omgekeerd. De "colour grade" nul heeft betrekking op het standaardwit, de bij de "colour grader" behorende glazen cel, gevuld met magnesiumoxyde. Dit is geenszins een absoluut nulpunt (d.w.z. een absoluut maximum van reflectievermogen), het is echter zodanig gekozen dat het door producten van de maalderij, gemeten volgens het gegeven voorschrift, niet wordt overschreden. Deze producten zijn dus niet witter dan het standaardwit van de "colour grader".

Bij vergelijking van waarden voor de "colour grade" en het reflectievermogen is het dus aangewezen het reflectievermogen uit te drukken in percenten ten opzichte van het standaardwit van de "colour grader", d.w.z. zodanig dat de "colour grade" 0 overeenkomt met een reflectievermogen van 100%.

Het reflectievermogen, aldus uitgedrukt, zal hier worden aangeduid met R en de "colour grade" met C. Per definitie is dus $R = 100\%$ als $C = 0$ is.

Bij een waarde van C groter dan nul hoort een waarde van R kleiner dan honderd. Het ligt dus voor de hand om C direct in verband te brengen met $(100 - R)$.

Uit de resultaten van het hier beschreven onderzoek is gebleken dat C evenredig is met $(100 - R)$, Het verband tussen C en R blijkt te voldoen aan de volgende formule:

$$C = 0,465 (100 - R) \dots \dots \dots (1)$$

Met behulp van deze formule kan op eenvoudige wijze de betekenis van een cijfer voor "colour grade" worden gevonden.

Voorbeeld: Bij $C = 23,25$ vindt men $R = 50$, dat wil zeggen dat een monster van een maalproduct waarvan de "colour grade" 23,25 is, half zoveel licht (van de gebruikte golflengte) reflecteert als een monster waarvoor $C = 0$ is.

5. RESULTATEN

In de tabellen I en II zijn de gevonden waarden voor C en R opgenomen. Het reflectievermogen is hier dus, in verband met het voorgaande, op een zodanige standaard omgerekend dat het verband tussen C en R kan worden weergegeven door een rechte lijn door het punt $C = 0$, $R = 100$. Deze lijn, die voldoet aan formule (1), is in figuur 1 weergegeven. Uit deze figuur blijkt dat de waargenomen punten slechts weinig van de lijn afwijken. Aangenomen moet worden dat de geringe afwijkingen, die nog voorkomen, het gevolg zijn van waarnemingsfouten.

De goede overeenstemming tussen C en R blijkt ook uit de in tabel I en II genoemde waarden voor de correlatie-coëfficiënt, wijzend op een sterke, negatieve correlatie tussen C en R. (Hoge waarden voor C gaan samen met lage waarden voor R).

Van de in tabel I genoemde monsters werd ook het asgehalte bepaald. Blijkens de waarden voor de correlatie-coëfficiënt zijn de correlaties van C en R met het asgehalte niet zo uitgesproken als de correlatie tussen C en R. Dit is begrijpelijk daar de correlaties met het asgehalte niet alleen door waarnemingsfouten worden bepaald, maar ook door het feit dat reflectievermogen en asgehalte wezenlijk verschillende eigenschappen zijn.

6. SAMENVATTING

Uit het onderzoek is gebleken dat de "colour grade" volgens KENT-JONES & MARTIN op eenvoudige wijze samenhangt met het reflectievermogen.

Indien het reflectievermogen R wordt uitgedrukt in percenten ten opzichte van het standaardwit volgens KENT-JONES & MARTIN, is het verband met de "colour grade" C als volgt:

$$C = 0,456 (100 - R).$$

De correlatie tussen C en R was zeer bevredigend.

7. LITERATUUR

1. KENT-JONES, D.W. and W. MARTIN - A photoelectric method of determining the colour of flour as affected by grade, by measurements of reflecting power.

Analyst 75 (1950) 127-133.

2. KENT-JONES, D.W., A.J. AMOS and W. MARTIN - Experiments in the photoelectric recording of flour grade by measurement of reflecting power.

Analyst 75 (1950) 133-142.

Tabel I. "Colour grade" C, reflectievermogen R en asgehalte van 19 monsters A-bloem.

C	R	Asgehalte	C	R	Asgehalte
11,1	75,4	0,96	12,2	73,8	1,11
9,6	80,0	0,87	11,5	74,7	1,02
12,8	72,5	1,20	11,9	74,7	0,98
11,8	74,2	1,08	11,8	74,3	1,15
11,8	73,4	1,05	13,8	70,4	1,18
12,4	72,3	1,21	11,5	75,4	1,00
12,6	72,7	1,20	10,9	77,7	-
10,5	77,5	0,89	12,2	74,3	1,11
13,8	71,1	1,20	13,3	71,5	1,14
11,8	73,8	1,05			

Waarden voor de correlatiecoefficient r :

Correlatie tussen C en R : $r = - 0,97$

Correlatie tussen C en as : $r = + 0,87$

Correlatie tussen R en as : $r = - 0,88$

Tabel II. "Colour grade" C en reflectievermogen R van 7 monsters, variërend van ongebuild meel tot patentbloem.

C	R	Opmerkingen
16,3	64,9	ongebuild meel
13,6	71,3	
10,0	77,9	
6,2	87,3	
5,3	88,2	
5,0	88,9	
2,9	93,8	patentbloem

Waarde voor de correlatiecoefficient r :

Correlatie tussen C en R : $r = - 0,9992$

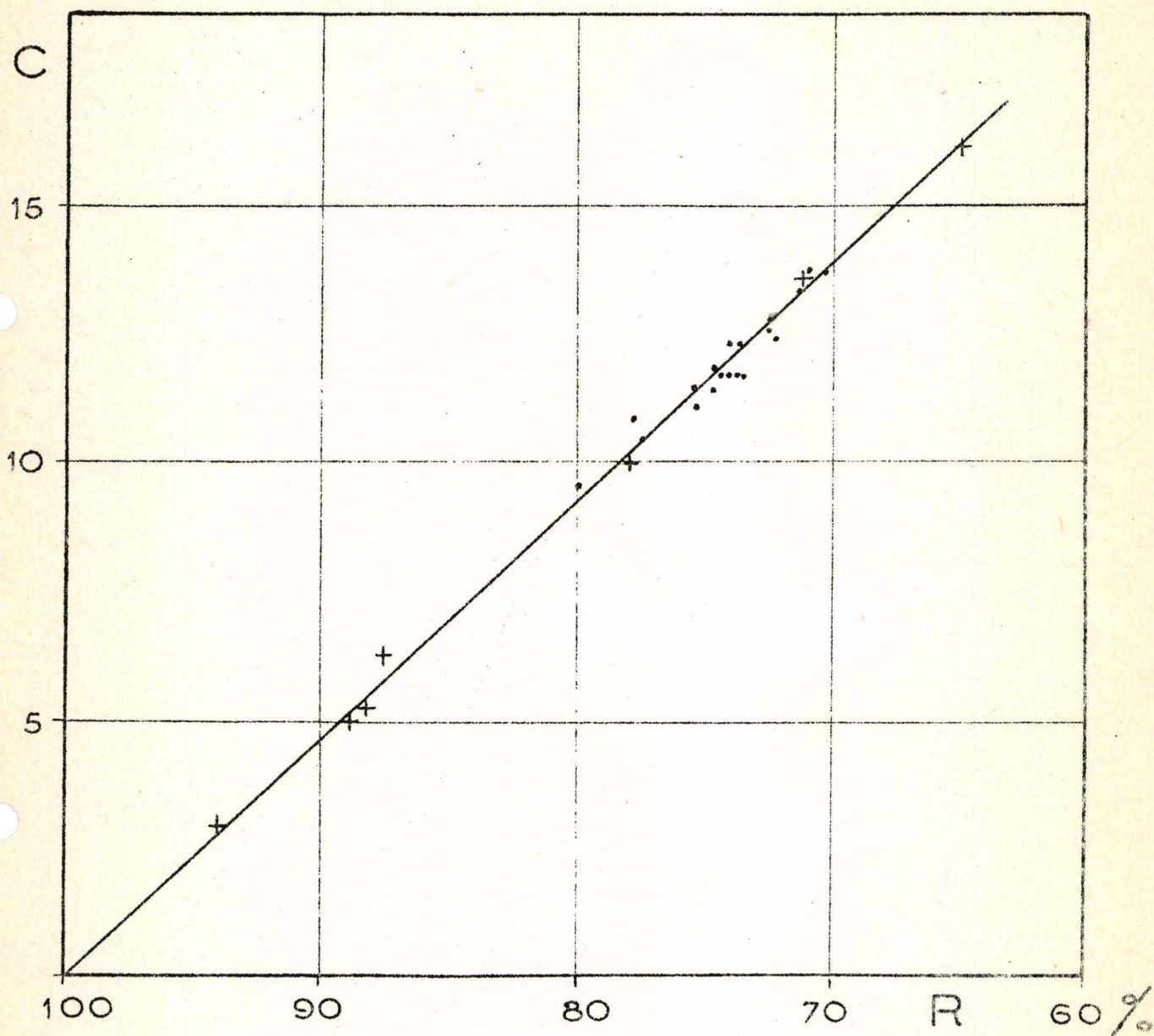


Fig. I. Verband tussen "colour grade" (C) volgens KENT-JONES & MARTIN en reflectievermogen (R).

- . monsters A-bloem, zie tabel I.
- + diverse monsters, zie tabel II.