

Afdeling Microscopie 1982-02-26
Verslag 82.10 Pr.nr. 404.0030

Onderwerp: Het microscopisch onderzoek
van volkorenbrood.

Voorgaand verslag: dd. 1981-10-07.

Verzendlijst: directeur, direktie VKA (De Wit), sektorhoofd (3x),
afdeling Microscopie (2x), afdeling Akkerbouw, afdeling
Hollman, sektormap Plantaardig, projektbeheer, afdeling
Normalisatie (Humme), Herstel, dr C. Smak (IGMB-TNO).

Projekt: Onderzoek monsters landbouw- en visserijprodukten voor de
Consumentenbond.

Onderwerp: Het microscopisch onderzoek van volkorenbrood.

Voorgaand verslag: dd. 1981-10-07.

Doel:

Als vervolg van een onderzoek naar de kwaliteit van volkorenbrood voor de Consumentenbond door middel van microscopisch onderzoek nagaan of voor de bereiding van volkorenbrood gebruik is gemaakt van volkorenmeel, zoals dit wettelijk is vereist.

Samenvatting:

Na de voorbereiding werd de kruim van 51 door de Consumentenbond voor onderzoek aangeboden volkorenbroden stereomicroscopisch en microscopisch onderzocht op de aanwezigheid van kiemen. Een vergelijking werd gemaakt met het kaliumgehalte in deze broden.

Conclusie:

31 broden (60%) zijn voor het grootste gedeelte bereid uit volkorenmeel; 5 broden (10%) zijn niet bereid uit volkorenmeel; 15 broden (30%) zijn slechts voor een klein gedeelte uit volkorenmeel bereid. Er bestaat een discrepantie tussen het kaliumgehalte en de aanwezigheid van kiemen of kiemdelen.

Verantwoordelijk: drs W.J.H.J. de Jong
Medewerkers/Samenstellers: Bovens/De Jong
Projectleider: dr H. Herstel

1 of 2

W

1. Inleiding

Volgens het Broodbesluit van de Warenwet (1) mag uitsluitend met de naam volkorenbrood worden aangeduid ongebuïd brood dat bereid is uit meel van de gehele graankorrel. Naast endosperm (bloem) dienen er dus ook zemelen en kiemen in het brood aanwezig te zijn. (Zie bijlage 1). Een groot aantal monsters volkorenbrood werd microscopisch onderzocht op aanwezigheid van graankiemen.

2. Uitvoering

Een kleine hoeveelheid broodkruim wordt in een droogstoof bij 100°C gedurende enige uren gedroogd. Een gedeelte van het materiaal wordt m.b.v. een mortier voorzichtig fijngedrukt. Van de kruim wordt 3 g op een nylongaasfilter (maaswijdte 0,1 mm) gebracht. Met behulp van een waterstraal (temperatuur ca. 60°C) wordt het materiaal zoveel mogelijk bevrijd van verstijfseld zetmeel.

Het residu wordt 5 minuten gekookt met een 0,5% zoutzuuroplossing, gefiltreerd en daarna op een glasplaatje gebracht en bevochtigd met enkele druppels 0,3% jood-joodkali-oplossing.

Met behulp van een stereomicroscop (vergroting 10 à 20x) en een pincet worden geelwitte op kiemen gelijkende stukjes uitgezocht en met behulp van een microscoop onderzocht of deze inderdaad uit kiemweefsel bestaan.

3. Resultaat

De resultaten worden in de bijgaande tabel weergegeven.

In deze tabel zijn tevens de kaliumgehalten vermeld, die door de afdeling Akkerbouw in deze 51 broden zijn bepaald.

4. Discussie

Van de 51 onderzochte monsters volkorenbrood bleek dat in 5 monsters nagenoeg geen kiemen werden gevonden.

In 15 monsters een gering aantal kiemen (minder dan 5 kiemen per g).

In 31 monsters werden meer dan 15 kiemen per g gevonden.

Het hoogste aantal kiemen per g bedroeg meer dan 20.

In 1 g tarwe vindt men ongeveer 25 zaden. Er van uitgaande dat bij de bereiding van volkorenbrood dit grotendeels uit volkorenmeel bestaat (naast enkele procenten gist, broodcreme en zout) kan men verwachten dat in 1 g van het gedroogde produkt ca. 25 kiemen aanwezig kunnen zijn.

Men mag dus aannemen dat indien meer dan 15 kiemen per g in het brood gevonden wordt er bij de bereiding gebruik is gemaakt van althans voor een groot gedeelte volkorenmeel.

Uit een onderzoek van Hoevens (zie bijlage 2) zou blijken dat een criterium waaraan volkorenbrood minimaal moet voldoen is dat het produkt tenminste 0,4% kalium in de droge stof moet bevatten. Volkorenmeel (gemalen tarwe) heeft een kaliumgehalte van ca. 0,43%.

Het kaliumgehalte van de endospermfractie bedraagt $\pm 0,14\%$; van de zemelfractie $\pm 1,57\%$ en van de kiemfractie $\pm 0,95\%$. Bij een toename van de bloemfractie neemt het kaliumgehalte dus af, terwijl bij een toename van het zemelgehalte het kaliumgehalte toeneemt.

Uit een vergelijking van het kaliumgehalte van de 51 onderzochte broden met de aanwezigheid van kiemen of kiembestanddelen, blijkt dat er geen verband bestaat tussen deze beide criteria.

Men kan b.v. in een mengsel van volkorenmeel en bloem het kaliumgehalte boven de 0,4% brengen door een paar procent extra zemelen toe te voegen. Het lijkt mij dan ook juister om naast een onderzoek op kaliumgehalte voor de vaststelling van de aanwezigheid van voldoende zemelen in het volkorenbrood ook een onderzoek in te stellen naar de aanwezigheid van tenminste 15 kiemen of kiemdelen per g gedroogd monster.

5. Conclusies

31 broden (60%) zijn bereid uit volkorenmeel; 5 broden (10%) zijn niet bereid uit volkorenmeel; 15 broden (30%) zijn slechts voor een gedeelte uit volkorenmeel bereid. Bij deze laatste 15 broden blijkt dat er naast volkorenmeel andere tarweprodukten zijn toegevoegd.

Uit de discrepantie tussen de gevonden kaliumgehalten en het aantal kiemen (of kiemdelen) blijkt dat tussen beide criteria geen verband bestaat.

Het kaliumgehalte boven de 0,4% zegt slechts iets over de aanwezigheid van voldoende zemelbestanddelen; de aanwezigheid van voldoende kiemen geeft aan dat bij de bereiding van het volkorenbrood in ieder geval is uitgegaan van de gehele tarwekorrel of een mengsel dat qua samenstelling hiermee overeenkomt.

Het ligt in de bedoeling over deze zaak contact op te nemen met externe deskundigen.

6. Literatuur

1. Broodbesluit (Warenwet) Art. 1 lid 3.

7. Bijlagen

1. "Definitie van volkorenbrood", De Molenaar 75 (1972) (13) 142.
2. "Enkele criteria voor het onderzoek van volkorenbrood" De Ware(n) Chemicus 9, (1979) 168-173.

TABEL

Monsternr.	Aantal kiemen of kiemdelen per g	Kalium % in DS
1.	++++	0,43
2.	++++	0,40
3.	+	0,43
4.	-	0,40
5.	+	0,42
6.	+	0,39
7.	++++	0,39
8.	-	0,43
9.	+	0,50
10.	++++	0,47
11.	++++	0,44
12.	+++	0,40
13.	++++	0,41
14.	++++	0,42
15.	+	0,44
16.	++++	0,40
17.	+	0,42
18.	+	0,39
19.	+	0,44
20.	+++	0,46
21.	++++	0,41
22.	++++	0,43
23.	++++	0,44
24.	++++	0,42
25.	+	0,39
26.	++++	0,41
27.	++++	0,45
28.	-	0,43
29.	+	0,41
30.	+	0,42
31.	+++	0,42
32.	-	0,44
33.	++++	0,42

VERVOLG TABEL

Monsternr.	Aantal kiemen of kiemdelen per g	Kalium % in DS
34.	++++	0,39
35.	++++	0,39
36.	++++	0,42
37.	+	0,50
38.	+++	0,41
39.	++++	0,49
40.	++++	0,43
41.	++++	0,44
42.	++++	0,40
43.	+	0,42
44.	++++	0,38
45.	++	0,39
46.	-	0,45
47.	++++	0,43
48.	++++	0,43
49.	beschimmeld!	0,45
50.	+	0,54
51.	++++	0,47
52.	++++	0,42

- = sporen van kiemen aanwezig
+ = minder dan 5 kiemen of kiemdelen aanwezig
++ = 5 tot 10 kiemen of kiemdelen aanwezig
+++ = 10 tot 20 kiemen of kiemdelen aanwezig
++++ = meer dan 20 kiemen of kiemdelen aanwezig

Definitie van volkorenbrood

De Commissie Benaming Voeding heeft een nieuwe lijst opgesteld voor de namen die voor produkten uit de groep „Meel en Brood” gangbaar zijn, de namen die aanbevolen worden en die toegelaten zijn. Wat in deze lijst, die voor de Voedingsraad aan de vakbladen werd toegezonden om er publiciteit aan te geven, bijzonder opvalt is hetgeen vermeld wordt bij de naam „volkorenbrood”. Deze benaming wordt n.l. aanbevolen voor brood dat bereid is uit gemalen volledige korrel van tarwe, rogge en gerst of mengsels van deze granen, met de aantekening dat andere zetmeel bevattende grondstoffen niet mogen worden gebruikt.

Het eigenaardige van de zaak is evenwel, dat onder produktnummer 46 wel het gangbare woord en aanbevolen woord „volkorenbrood” staat ingevuld maar de kolom voor toelaatbare benaming is open gelaten.

Het is nu niet duidelijk of de naam „volkorenbrood” helemaal gereserveerd moet blijven voor brood dat gebakken is van 100% ongebuild meel van volle graankorrels. Een dergelijk brood is bij de ouderen nog het beste bekend als militaire „kug”, donker van kruim en klein van stuk. Dat was dan tarwebrood zoals het thans door de consumenten niet gewild is. Het volkorenbrood van roggemeel wordt nog steeds gebakken en is bekend onder de namen Gelderse stoet, Fries of Gronings zwartbrood, Brabants en Limburgs roggebrood. Uit onze jeugd herinneren wij ons de naaam „hartjesbrood” omdat in Brabant de bakkers op rond vloerbrood een kleine hartvorm kerfden.

Aangezien de meeste broodconsumenten wel waarde hechten (en ook zeer terecht) aan het in brood verwerkt zijn van de volle graankorrel, maar geen klein en donker tarwebrood wensen, zou het onzes inziens goed zijn geweest als b.v. de naam volkorenbrood gereserveerd was geworden voor brood dat minstens uit 70% meel van de volle graankorrel bestaat. Een toevoeging van 25 à 30% bloem van tarwe met goede bakeigenschappen is wel gewenst om inzake kruim en stuk aan de verlangens van de consument tegemoet te komen en daardoor het gebruik te stimuleren.

Als onze suggestie zou worden overgenomen dan weet de broodverbruiker tenminste waarop hij minimaal met de volkorenvoeding kan rekenen. Nu is het zo, dat de betekenis van de woorden bruinbrood, tarwebrood en volkorenbrood bij het publiek door elkaar heen lopen en het mogelijk is en ook gebeurd, dat men denkt volkorenbrood te eten terwijl het niets of vrijwel niets aan echt volkorenmeel bevat.

Wat in de nieuwe lijst van benamingen te lezen staat over bruin brood, tarwebrood, ongebuild meel laat alles open en er zijn zelfs open plaatsen in de kolom toegelaten woorden en bij de toelichting. Wij vinden dat nogal onbevredigend zolang voor de aanduiding „volkorenbrood” geen betere, alom bekende en voor het publiek verstaanbare omschrijving is gemaakt.

Bij het vermahlen van tarwe tot bloem ontstaan tussenprodukten en eindprodukten waaruit door vermenging een meeltype kan worden samengesteld dat voor verwerking in een bakkerij het ongebuilde tarwemeel uit de volle korrel dicht nabij komt. Uit voedingsoogpunt kan het evenwel zeer afwijkend zijn van echt volkorenmeel, b.v. door het ontbreken of nagenoeg ontbreken van de kiemen. Daartegenover kan men aan-

voeren dat b.v. het eiwitgehalte van wat men „melangetarwemeel” zou kunnen noemen, hoger is of gemaakt kan worden omdat relatief veel 2e soort bloem ingemengd wordt. Brood in het algemeen en volkorenbrood in het bijzonder is een te belangrijk volksvoedsel om onduidelijkheid over de samenstelling er van te laten bestaan.

Met de Voedingsraad hebben wij ons in verbinding gesteld om nadere informatie over de definitie van de produkten voortkomende uit de broodgraanvermaling. M.S.

ENKELE KRITERIA VOOR HET ONDERZOEK VAN VOLKORENBROOD

Keuringsdienst van Waren, Haarlem
G.M. Hoevens-v.d. Horst, J.Th. Welboren

september 1979

SUMMARY

*Title: Some criteria for the examination of whole-meal bread.
Authors: G.M. Hoevens-v.d. Horst and J.Th. Welboren.
Address: Food Inspection Service, Nieuwe Gracht 3, 2011 NB Haarlem.*

This paper describes the results of the determination of three parameters in various kinds of cereals, flour and bread in order to develop criteria to check the authenticity of whole-meal bread. Chosen were the percentages of potassium, raw fiber and pentosans.

Potassium is determined by flame emission spectrometry; raw fiber by calculating the difference between dry matter and glow rest of the insoluble substance after refluxing with acid and hydroxide solutions respectively. Pentosans are determined by titrating the amount of distilled furfural which is formed from the pentosans by heating with acid.

It appears that the ratio between the parameters is approximately constant; the correlation coefficient is about 0,95 for each combination of 2 parameters.

Though the precision of the methods is not optimal, it appears that the results are very useful as the percentages of the three parameters show considerable differences for various kinds of bread such as white bread, brown bread and whole-meal bread.

The following minima were calculated to which whole-meal bread must comply: potassium 400 mg%, raw fiber 2,1% and pentosans 8,8%, all percentages calculated on the dry matter.

SAMENVATTING

Dit onderzoek omvat de bepaling van een drietal gehalten in diverse graan-, meel- en broodsoorten, teneinde grenswaarden vast te kunnen stellen, waaraan volkorenbrood moet voldoen. Hiervoor dienen de gehalten aan kalium, ruwe celstof en pentosanen, berekend op de droge stof.

Het kaliumgehalte wordt bepaald met behulp van vlamemissie; het ruwe celstofgehalte wordt bepaald uit het verschil tussen droogrest en gloeirest van de onoplosbare bestanddelen na refluxen met respectievelijk zuur en loog, terwijl het pentosangehalte titrimetrisch wordt bepaald uit de hoeveelheid overgedestilleerde furfural, dat door verhitten met zuur uit de pentosanen ontstaat. De onderlinge verhouding van deze gehalten blijkt redelijk constant, de correlatiecoëfficiënt bedraagt voor elke combinatie van 2 parameters ca. 0,95.

Hoewel de nauwkeurigheid van de gebruikte analysemethoden zeker niet optimaal is, blijken de resultaten ervan in de praktijk goed bruikbaar, daar de kalium-, ruwe celstof- en pentosangehalten per broodsoort aanzienlijk verschillen.

Uit de resultaten van de onderzochte granen laten zich dan ook grenswaarden berekenen waaraan volkorenbrood minimaal moet voldoen: kalium 400 mg%, ruwe celstof 2,1% en pentosanen 8,8%, berekend op de droge stof.

1. INLEIDING

Volkorenbrood moet volgens de warenwet (6.1.) uitsluitend bereid zijn uit de gehele korrel van tarwe en/of gerst en/of rogge; er worden echter geen analysemethoden gegeven om dit te controleren.

Als indicatie voor de samenstelling van het gebruikte meel werd tot voor kort bij de Keuringsdienst van Waren te Haarlem volstaan met het bepalen van het kalium- (6.2.) en het ruwe celstofgehalte (6.3.) berekend op de droge stof (6.4.). Aangezien deze gehalten nogal variëren werd gezocht naar een derde parameter om een betrouwbaarder beeld van de samenstelling te verkrijgen.

Hiertoe werd van ca. 30 monsters graan het gehalte aan pentosanen (6.5., 6.6.) naast de twee eerder genoemde gehalten bepaald teneinde betrouwbare grenswaarden vast te kunnen stellen.

2. PRINCIPES VAN HET ONDERZOEK

2.1. *Vochtgehalte*

Teneinde vergelijkbare resultaten te verkrijgen wordt van elk monster het vochtgehalte bepaald en de gehalten berekend op de droge stof. Tevens kan in geval van brood de gedroogde waar, verkregen bij de droge stof-bepaling, gebruikt worden voor de verdere bepalingen.

2.2. *Kalium*

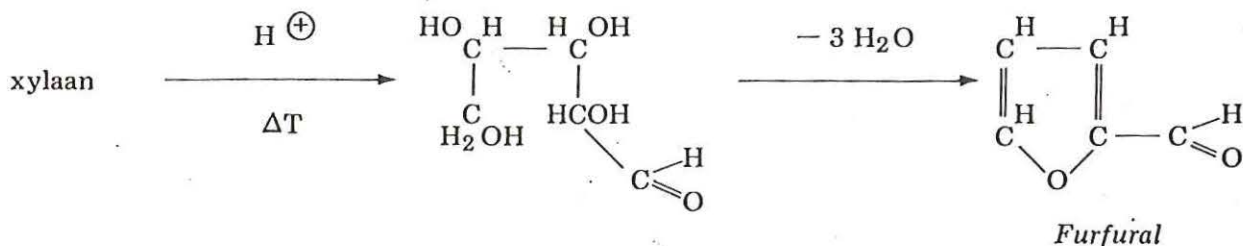
Na extractie met 0,1 N salpeterzuur wordt het kaliumgehalte vlamfotometrisch bepaald.

2.3. *Ruwe celstof*

Na koken onder terugvloeiing met respectievelijk zuur en loog worden van de onoplosbare bestanddelen achtereenvolgens droogrest en gloeirest bepaald en uit het verschil hiertussen het ruw vezelgehalte berekend.

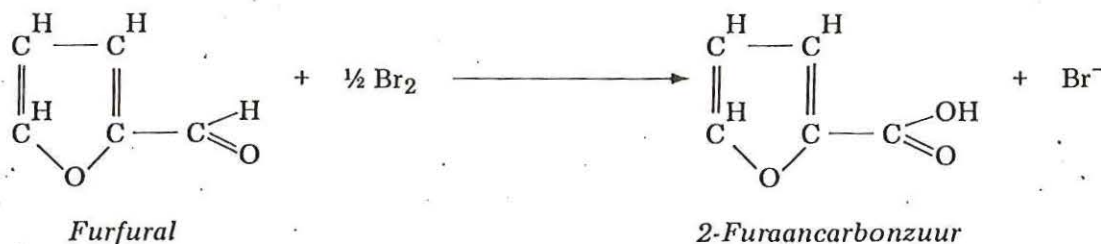
2.4. *Pentosanen*

Door verhitting met zuur worden de pentosanen omgezet in furfural (zie onderstaande reactievergelijking) en als zodanig overgedestilleerd.



Figuur 1: Omzetting van pentosanen door verhitting met zuur in furfural.

Het furfural in het destillaat wordt behandeld met een bromide-bromaat-oplossing en omgezet in 2-furaancarbonsuur volgens de onderstaande reactievergelijking.



Figuur 2: Oxidatie van furfural tot 2-furaancarbonsuur met behulp van een bromide-bromaat-oplossing.

Uit de verbruikte hoeveelheid broom wordt tenslotte het gehalte aan pentosanen berekend.

3. RESULTATEN

In de tabellen 1, 2 en 3 zijn de resultaten samengevat van het onderzoek van monsters meel, zelf gemalen graan en diverse broodsoorten.

Tabel 1: Gehaltes aan kalium, ruwe celstof en pentosanen van monsters bloem en meel, berekend op de droge stof.

artikel	uitmalingsgraad volgens fabrikant	kalium mg/100 g	ruwe celstof %	pentosanen %
bloem	65	136	0,2	5,2
	65	183	0,2	4,9
	65	136	0,2	4,3
	72,5	127	0,6	4,6
	72,5	156	0,5	5,3
	72,5	159	0,7	4,7
	75	161	0,6	4,7
	76	157	0,2	4,1
	77	175	0,5	5,6
	—	183	0,8	4,2
	—	223	0,4	4,1
	—	149	0,3	1,9
	—	125	0,4	4,5
meel	80	318	1,3	6,5
	85	278	1,9	6,6
	90	291	1,6	7,3
	—	217	1,5	3,9
	—	156	0,9	3,9
	—	325	1,6	7,4
	—	285	1,4	4,8
volkorenmeel	100	443	2,9	10,5
	100	482	2,5	10,1
	100	482	2,8	10,1
	100	491	3,0	10,3
	100	505	2,8	10,2
	—	465	2,9	10,2
	—	410	2,6	9,8

— = uitmalingsgraad onbekend

Tabel 2: Gehaltes aan kalium, ruwe celstof en pentosanen van monsters zelf gemalen graan, berekend op de droge stof.

graansoort, herkomst	kalium mg/100 g	ruwe celstof %	pentosanen %
Franse tarwe	470	2,8	10,4
Franse tarwe	435	2,3	9,3
Franse tarwe	430	2,5	9,3
Franse tarwe	435	2,6	10,2
Franse tarwe	420	2,7	10,0
Belgische tarwe	420	2,4	9,3
Belgische tarwe	410	2,8	10,5
Belgische tarwe	430	2,8	9,3

(vervolg op volgende bladzijde)

Tabel 2 (vervolg)

<i>graansoort, herkomst</i>	<i>kalium mg/100 g</i>	<i>ruwe celstof %</i>	<i>pentosanen %</i>
Belgische tarwe	410	2,6	9,6
Belgische tarwe	445	2,9	9,8
inlandse tarwe	425	3,7	10,2
inlandse tarwe	430	3,4	9,4
inlandse tarwe	440	3,1	10,1
inlandse tarwe	430	3,0	9,5
Duitse tarwe	440	2,7	10,7
Duitse tarwe	445	2,8	9,8
Duitse tarwe	440	2,8	9,5
Duitse tarwe	445	2,4	10,2
C.W.R.S.	425	2,7	9,2
C.W.R.S.	445	2,8	10,4
C.W.R.S.	430	2,8	9,3
C.W.R.S.	455	2,5	10,5
Hardwinter	420	2,2	9,8
Hardwinter	440	2,6	9,1
Soft white	425	2,4	9,6
Argentijnse tarwe	425	2,3	9,3
Amerikaanse tarwe	415	2,8	9,2
Canadese tarwe	400	3,4	9,7
Canadese spring tarwe	395	3,0	9,6
Duitse rogge	485	2,8	11,6
Duitse rogge	530	2,5	10,8
Franse rogge	460	2,4	11,0

Tabel 3: Gehaltes aan kalium, ruwe celstof en pentosanen van verschillende broodsoorten, berekend op de droge stof.

<i>artikel</i>	<i>kalium mg/100 g</i>	<i>ruwe celstof %</i>	<i>pentosanen %</i>
witbrood	180	0,8	3,2
	225	0,8	4,6
	195	1,1	4,2
	190	1,0	4,2
	200	1,0	3,5
	195	1,1	3,1
bruinbrood	415	2,3	6,6
	305	1,2	5,6
	345	1,1	5,8
	330	1,2	5,7
	400	2,6	4,8
	375	2,7	5,2
	375	2,6	5,9
	440	2,5	6,9
volkorenbrood	450	2,3	11,6
	470	3,1	9,7
	520	2,8	9,7
	425	2,2	8,7
	540	2,4	8,9
	515	2,3	9,3
	510	2,8	8,9
	525	3,2	11,6

Van de nauwkeurigheid van de gebruikte methoden kan een schatting verkregen worden uit de duplo-bepalingen die gedurende een zekere tijd op volkorenbroden werden uitgevoerd. Van een aantal bepalingen (N = 25) werden de volgende standaardafwijkingen voor de duplo's vastgesteld:

kalium 12 mg%;
 ruwe celstof 0,2% absoluut;
 pentosanen 0,4% absoluut.

4. DISCUSSIE

Toegegeven moet worden dat de nauwkeurigheid van de bepalingen niet erg groot is. Toch blijkt in de praktijk dat het resultaat van de bepalingen goed bruikbaar is. Er wordt met voldoende betrouwbaarheid uitsluitend gegeven over de vraag of volkorenbrood uitsluitend uit volkorenmeel bereid is.

Reeds bij simpele beschouwing van de tabellen 1 en 3 valt op dat tussen de verschillende meel- en broodsoorten aanmerkelijke verschillen bestaan. Dit behoeft ook geen verbazing te wekken als we enkele literatuurgegevens (6.7.) bezien (zie tabel 4).

Tabel 4: Literatuuroverzicht m.b.t. de natuurlijke gehalten aan kalium, ruwe celstof en pentosanen in tarwe.

produkt	kalium mg/100 g	ruwe celstof %	pentosanen %
tarwe	496- 656	2,1- 2,4	7,4
tarwekiemen	883-1077	1,7- 2,8	7,0-12,0
tarwezemelen	1559-1581	11,0-12,8	25,4-34,5

Het kalium-gehalte voor de hele tarwe lijkt aan de hoge kant, maar wel is duidelijk dat uitmaling van de zemelen tot sterke verlaging van de gehalten zal leiden.

De drie parameters vertonen ook een sterke onderlinge afhankelijkheid. Uit tabel 1 laat zich voor elke combinatie van 2 parameters een correlatiecoëfficiënt berekenen van ca. 0,95.

Rest nog vast te stellen welke grenswaarden voor volkorenbrood zouden moeten worden aangehouden. Beperken we ons tot de resultaten van tabel 2, daar het hier zelf gemalen graan betreft, dan laten zich de volgende gemiddelden en standaardafwijkingen berekenen voor volkorenmeel (zie tabel 5).

Tabel 5: Gemiddelde gehalten en standaardafwijkingen voor de bepalingen van kalium, ruwe celstof en pentosanen in zelf gemalen graan, zoals weergegeven in tabel 2:

	kalium mg/100 g	ruwe celstof %	pentosanen %
gemiddelde	430	2,75	9,7
standaardafwijking	16	0,34	0,47

Kiezen we nu, mede met het oog op de niet al te grote nauwkeurigheid van de bepalingen, voor een 99% betrouwbaarheidsinterval, dan laten zich de volgende criteria berekenen, waarboven een volkorenbrood geacht mag worden bereid te zijn uit uitsluitend volkorenmeel: kalium 400 mg%, ruwe celstof 2,1% en pentosanen 8,8%.

Toepassing van bovenstaande criteria op volkorenbrood uit de handel leidt al snel tot de conclusie, dat menigmaal bruinbrood als volkorenbrood verkocht wordt. Bij navraag blijkt dan meestal dat een zekere hoeveelheid bloem wordt toegevoegd om de bakaard van het deeg te verbeteren om tot een luchtiger brood te komen.

Ook bij controle van volkorenbiscuit blijkt dat de genoemde criteria toegepast kunnen worden en dat aan te tonen is, dat niet uitsluitend volkorenmeel gebruikt is. In dit geval dient bij de beoordeling wel rekening te worden gehouden met de overige ingrediënten, zoals suiker en vet.

5. CONCLUSIE

- 5.1. Criteria waaraan volkorenbrood minimaal moet voldoen zijn: kalium 400 mg%, ruwe celstof 2,1% en pentosanen 8,8%.
- 5.2. Bij overschrijding van een of twee van deze criteria is er reeds grond voor twijfel, bij overschrijding van alle drie is optreden gerechtvaardigd.
- 5.3. In verband met de sterke onderlinge afhankelijkheid van de gestelde criteria kan in eerste instantie als screening alleen het kaliumgehalte bepaald worden.

6. LITERATUUR

- 6.1. Broodbesluit (Warenwet) art. 1 lid 3.
- 6.2. Intern voorschrift Keuringsdienst van Waren, Haarlem.
- 6.3. NEN 2297, Bepaling van het gehalte aan ruwe celstof in granen en graanprodukten, boekweit en maalprodukten van peulvruchten.
- 6.4. NEN 3090, Bepaling van het vochtgehalte van graan en graanprodukten, boekweit, zetmeel en maalprodukten van peulvruchten.
- 6.5. F.L. Hart, H.J. Fischer, Modern Food Analysis, Springer Verlag New York 1971, p. 72.
- 6.6. J. Schormüller, Handbuch der Lebensmittelchemie, Band II/2, Springer Verlag, Berlin 1967, 507-508.
- 6.7. Souci, Fachman, Kraut, Zusammensetzung der Lebensmittel, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1977, K I-6, K VII-2, K VII-3.

Onderwerp: Het onderzoek van volkorenbrood.

(Aanvulling op rapport 82.10 over dit onderwerp).

Inleiding:

In Nederland worden zeer veel soorten brood gemaakt, waarvan bruin- en volkorenbrood het meest geconsumeerd worden. Volkorenbrood is dus een belangrijk produkt in ons voedselpakket en levert een belangrijke bijdrage in de voorziening van B-vitamines, mineralen en voedingsvezel.

1. Definitie volkorenbrood

In de Warenwet staat op blz. 173 van het Broodbesluit:

Aangeduid mag uitsluitend worden met de naam volkorenbrood ongebuilt brood of roggebrood, dat is bereid uit de volledige korrel van tarwe, rogge, gerst of mengsels dezer granen met uitsluiting van andere zetmeelhoudende grondstoffen.

Deze definitie lijkt ons - ook juridisch gezien - zwak.

Het woord "ongebuilt" staat o.i. op de verkeerde plaats en was beter tot zijn recht gekomen indien het voor de woorden tarwe, rogge, gerst was geplaatst.

De oorspronkelijke betekenis van het woord builen is met behulp van zeven zemelen verwijderd. Zowel op de oude manier als met de nieuwe technieken wordt naast zemelen meestal ook een gedeelte van de kiemen verwijderd. Een bekend eindprodukt hierbij verkregen is tarwebloem. Een hele tarwekorrel bestaat uit \pm 85% meellichaam (endosperm), \pm 13% zemelen (met daaraan hechtende aleuron) en 2 à 3% kiemen. Uitgaande van de definitie van volkorenbrood zou men enerzijds kunnen stellen: Indien men aan tarwebloem (hoofdzakelijk endosperm) weer ongeveer 13% zemelen en enkele procenten kiemen (of kiemrijke tarweafvallen) toevoegt, dan verkrijgt men weer een produkt, dat dezelfde samenstelling heeft als een produkt bereid uit de hele tarwekorrel en brood hiervan gebakken voldoet aan de definitie van volkorenbrood. Voegt men echter in plaats van kiemen vet toe, dan is er geen sprake meer van een volledige korrel en voldoet het produkt niet aan de definitie.

Anderzijds zou men uit de definitie kunnen afleiden, dat volkorenbrood bereid moet zijn uit de gemalen volledige graankorrel, zonder dat er sprake mag zijn van het mengen van gebuilde produkten en/of nevenprodukten hiervan.

Uit literatuuronderzoek blijkt echter, dat deze laatste stelling op praktische bezwaren stuit. Hieronder volgen enkele voorbeelden:

In "de Molenaar" 75 (1972)(13): Brood dat gebakken is van 100% ongebuild meel van de volle graankorrel is bij de ouderen nog het beste bekend als militaire "kug" en dat was dan tarwebrood zoals thans door de consument niet gewild is. De naam volkorenbrood zou gereserveerd moeten worden voor brood dat minstens uit 70% meel van de volle graankorrel bestaat met toevoeging van 25 à 30% bloem van tarwe met goede bakeigenschappen.

In "de Warenchemicus" 9 (1979) 168-173 staat in "Enkele criteria voor het onderzoek van volkorenbrood" van G.M. Hoevens-V.d. Horst, dat bij navraag meestal blijkt dat aan volkorenbrood vaak een zekere hoeveelheid bloem wordt toegevoegd om de bakaard van het deeg te verbeteren om zodoende tot een luchtiger brood te komen.

Tenslotte uit een artikel van Reynders en Sijmons e.a. "Voedsel in Nederland (1974).

De toch niet geheel vrijblijvende aanduiding "volkoren" is voor de keuringsdiensten van marginaal belang. De controle is moeilijk, zo niet onmogelijk. Er is een gentlemen's agreement om in "volkoren" het gebruik van 10-15% amerikaans of australisch (wit) bloem toe te staan, dit vanwege noodzakelijk geachte verbeteringen van de baktechnische kwaliteit. Maar het is natuurlijk wel strijdig met de Warenwet!

2. Beoordeling van het aantal aanwezige kiemen

De in verslag no. 82.10 van de afdeling Microscopie beschreven methode is afgeleid van de methode van H. Gütter (zie: Microscopische Untersuchung von Brot, Backwaren und Hilfsmitteln van A. Th. Czaja). In plaats van koken met een oplossing van aluin, wijsteenzuur en oxaalzuur gebruiken wij 1/2% zoutzuur. Het resultaat is volkomen gelijk. Ook de kleuring is vereenvoudigd, terwijl we het decanteren achterwege hebben gelaten in verband met de ervaring, dat kleine stukjes kiem, die omsloten zijn door grotere brokjes kern, niet blijven drijven.

Aangezien 1 gram tarwe ongeveer 25 korrels bevat, zou men in brood uitsluitend hiervan gebakken + 25 hele kiemen per gram gedr. produkt moeten terugvinden. Het probleem is echter, dat men meestal slechts enkele hele kiemen terugvindt met daarnaast veel delen van kiemen. Interpretatie van het aantal aanwezige (c.q. gevonden) kiemen is daarom moeilijk en vereist veel ervaring.

In brood gebakken van tarwebloem zijn microscopisch de zeer fijne kiemdelen - indien aanwezig - niet aantoonbaar. Teneinde na te gaan of in alle gevallen, zelfs in brood gebakken van zeer fijn volkorenmeel, de kiemdelen zijn terug te vinden, zijn enkele bij een warme bakker gekochte volkorenmelen met een kruisslagmolen zeer fijn gemalen ($<175 \mu$, 87 tot 89%). In alle hiervan gebakken broden werden de aanwezige kleine kiemdelen teruggevonden, zodat het zinvol lijkt dit onderzoek voort te zetten met een reeks zelfgebakken broden waarvan ons de samenstelling bekend is. Mogelijk is dan verband te leggen tussen de hoeveelheid volkorenmeel en het aantal gevonden delen van tarwekiemen. Mijns inziens zal het echter geen methode worden, waarmee exacte percentages van het verwerkte volkorenmeel kunnen worden opgegeven; het zal meer een soort "screen" worden, waarmee broden met geen of weinig kiemen "door de mand vallen".

Tenslotte nog een beschrijving van de drie volkorenmelen, waarvan de fracties microscopisch onderzocht werden:

In het onverpakte "volkorenmeel grof", gekocht bij een warme bakker, bestond de grofste fractie ($>0,6$ mm), groot + 56%, geheel uit gebroken en hele tarwekorrels (met kiem). De fijnste fractie ($<0,080$ mm), groot + 20%, geheel uit tarwebloem. De middenfracties uit een mengsel van de grofste en fijnste fractie.

In het "volkorenmeel fijn", eveneens gekocht bij een warme bakker bestonden de eerste drie fracties, groot + 20%, uit een tarweevenprodukt, hoofdzakelijk bestaande uit zemelen en geplette kiemen (tarwekiemzemelen). De twee fijnste fracties, groot + 80%, grotendeels uit tarwebloem met fijne zemel- en kiemdelen.

In het verpakte volkorenmeel, gekocht bij een supermarkt, bestonden de eerste drie fracties, groot + 27%, uit een gebakken of verhit tarweprodukt, hoofdzakelijk bestaande uit kleine kluitjes van fijne zemeldelen met kiemdelen; m.i. zijn dit verhitte tarwekiemzemelen of tarwekiemshilfers (een nevenprodukt van de oliebereiding).

De twee fijnste fracties bestonden hoofdzakelijk uit bloem met wat fijne zemeldelen en kiemdelen.

Uit het microscopisch onderzoek van de volkorenmelen blijkt dus, dat alle bestaan uit mengsels van tarweprodukten en/of nevenprodukten; m.a.w. dat in ieder van de drie tenminste één gebuild produkt aanwezig was.

Literatuurlijst:

1. Oriënterend literatuuronderzoek over brood.
Verslag 81.81, afdeling Akkerbouw van het RIKILT.
2. Mikroskopische Untersuchung von Brot, Backwaren und Hilfsmitteln van A.Th. Czaja.
Handbuch der Lebensmittelchemie, Band V/1. Teil.
3. Definitie van volkorenbrood.
De Molenaar 75 (1972)(13).
4. Enkele criteria voor het onderzoek van volkorenbrood. Keuringsdienst van Waren, Haarlem.
G.M. Hoevens-V.d. Horst, J.Th. Welboren, De Ware(n) Chemicus (1979) 168.
5. Materials and Technology.
deel 7: Vegetable Food Products Luxuries. Longman and De Bussy.
6. Instituut voor Graan, Meel en Brood TNO, Wageningen.
Het belang van brood in de voeding Deel IV: Invloed van alternatieve methoden bij de teelt en de verwerking van tarwe op voedingswaarde en verwerkingseigenschappen. dr Belderok, dec. 1979.
7. Steensma's Voedingsleer 8e druk 1971.
Scheltema en Holkema NV, Amsterdam/Haarlem.
8. Voedsel in Nederland van Lucas Reynders, Sijmons e.a.; van Gennep Amsterdam 1974.
9. Cursus "De Maalderij".
Station voor Maalderij en Bakkerij te Wageningen.

1982-04-02.

G. Bovens

cc. microscopie 2x, De Jong, Van Doesburgh, Muuse/Frijns, Herstel