

Afdeling Microbiologie Datum: 1982-11-05

Verslag 82.87 Pr.nr. 505.0030

Onderwerp: De zoutkristalvervloeiingstest  
als methode voor de bepaling  
van de wateractiviteit van  
voedingsmiddelen.

Bijlage: 1.

Verzendlijst: directeur, direktie VKA, sektorhoofd (3x), afdeling  
Microbiologie (4x), afdeling Normalisatie (Humme),  
Projektbeheer, Projektleider, drs Elenbaas



Afdeling Microbiologie

Datum: 1982-11-05

VERSLAG: 82.87

Pr.nr. 505.0030

Projekt: Ontwikkeling van microbiologische onderzoekmethoden voor diverse landbouw- en visserijprodukten.

Onderwerp: De zoutkristalvervloeiingstest als methode voor de bepaling van de wateractiviteit van voedingsmiddelen.

Bijlage: 1.

---

Doel:

Na te gaan of de door Northolt en Heuvelman beschreven methode bruikbaar is als screening voor  $A_w$  waarde bepalingen in diverse voedingsmiddelen en zodoende te komen tot het samenstellen van een intern analysevoorschrift.

Samenvatting:

De wateractiviteit of relatieve dampdruk is de verhouding van de waterdampdruk van het produkt ( $P_w$ ) tot de dampdruk van water ( $P_w^\circ$ ) bij

zelfde  $t^\circ\text{C}$   $A_w = \frac{P_w}{P_w^\circ}$

Kennis van de  $A_w$  van een produkt is o.a. van belang voor het voorspellen van houdbaarheid van een produkt.

De  $A_w$  is naast andere factoren een maat voor de gevoeligheid van een produkt voor groei van micro-organismen.


Conclusie:

De in de literatuur aangegeven waarden voor  $A_w$  en de door ons gevonden waarden komen goed overeen.

De methode werkt snel en is eenvoudig uit te voeren.

De methode is echter slechts geschikt als screening en geeft geen absolute waarden, hiervoor is het nodig meer geavanceerde apparatuur aan te schaffen zodat m.b.v. standaarden gecontroleerde  $A_w$  waarde bepalingen mogelijk zijn.

---

Verantwoordelijk: N. Broex 

Medewerker/Samensteller: H. van Velzen 

Projektleider: N. Broex

## 1. Algemeen

De test berust op het vervloeien van zoutkristallen met een specifieke  $A_w$ ; indien de  $A_w$  waarde van het produkt hoger is dan dat van een specifiek zout zal dit vervloeien, het resultaat wordt als positief beschouwd als meer dan 50% van de zoutkristallen vervloeid zijn. De gevoeligheid van de test is 0,02  $A_w$  waarde bij een afleestijd van 3-24 uur.

## 2. Methoden van onderzoek en benodigde materialen

(vlg. Northolt, Heuvelman)

### A. Benodigde materialen.

1. Transparante, hermetisch sluitende pot van maximaal 500 ml.
2. Kristallen van 105-210  $\mu\text{m}$  van één van de volgende zouten:

$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,684 $A_w$
$\text{NaCl}$	0,756 $A_w$
$\text{NH}_4\text{Cl}$	0,790 $A_w$
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,807 $A_w$
$\text{KCl}$	0,856 $A_w$
$\text{K}_2\text{CrO}_4$	0,870 $A_w$
$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,910 $A_w$
$(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$	0,939 $A_w$
$\text{K}_2\text{SO}_4$	0,982 $A_w$

Uit bovenstaande zouten wordt een zout gekozen dat een  $A_w$  waarde heeft die dicht bij de  $A_w$  waarde-grenswaarde van het betrokken voedingsmiddel ligt. De zoutkristallen worden droog bewaard.

$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -kristallen worden bewaard boven  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ -kristallen (0,33  $A_w$ ).

### 3. Vaseline.

### B. Methode.

1. Een monster van 40 à 80 g produkt in de pot gedaan.
2. Voor equilibratie van de temperatuur van pot en monster wordt de pot gedurende tenminste 2 uur in een broedstoof gezet bij een temperatuur die gelijk of iets lager is dan de omgevingstemperatuur. Als de test uitgevoerd wordt met kristallen met  $A_w$  waarde  $< 0,91$  is het niet nodig om de pot in een broedstoof te zetten, maar direkt straling van de zon of een andere warmtebron moet vermeden worden.

3. Na openen van de pot wordt een dun laagje vaseline op de binnenzijde van de deksel gesmeerd. Enkele tientallen zoutkristallen worden goed verspreid op de vaseline gestrooid.
4. Na sluiten wordt de pot teruggezet in de broedstoof (zie opmerking onder 2).
5. Na 3-24 uur wordt, zonder de pot te openen, gekeken of de kristallen vervloeid zijn. De afleestijd hangt af van het soort zout, produkt en de temperatuur.

### 3. Resultaten

<u>Produkt</u>	<u>A<sub>w</sub> waarde</u>
Stokbrood 54.b	0,989
Baquette stokbrood 5.a	0,939
Gesuikerde condens	0,807
Evaporated milk	0,939
Vloeibare babyvoeding	0,982
Babypoeder	<0,684
Ei-poeder	<0,684
Peren op sap	0,939
Kersen op sap	0,939
Vlaaivulling kersen	0,939
Appelmoes	0,982
Boterhamworst	0,982
Boerenkaas 15121	0,910
Boerenkaas 15124	0,939
Boerenkaas 15130	0,939
Vleesbeendermeel	<0,684

Alle waarden afgelezen na 24 uur en het resultaat van onderzoek van één monster.

N.B. Produkten met een A<sub>w</sub> waarde > 0,91 kunnen reeds na 3 uur afgelezen worden.

$A_w$  0,68 of lager

Vleesbeendermeel

Babypoeder

Ei-poeder.

Micro-organismen kunnen zich beneden  $A_w$  0,60 niet vermenigvuldigen maar blijven voor langere periode wel levensvatbaar.

$A_w$  0,81-0,83

Gesuikerde condens.

Geen groei van pathogenen mogelijk wel halofiele bacteriën en osmotofiele gistengroei mogelijk.

$A_w$  0,1-0,93

Boerenkaas 15121.

Groei van staphylococcus aureus, gisten, schimmels mogelijk, overige pathogenen geen groei.

$A_w$  0,94-0,96

Stokbrood (verpakt)

Koffiemelk

Peren, kersen

Vlaaivulling

Boerenkaas 15124, 15130.

Groei van gisten en schimmels en vele bacteriesoorten mogelijk vooral in het gebied tegen  $A_w$  0,96.

$A_w > 0,98$

Appelmoes

Vloeibare babyvoeding

Boterhamworst.

Voor voedselvergiftigers en de normale bacterieflora geen groeibeperking.

#### 4. Conclusies:

De in de literatuur aangegeven waarden voor  $A_w$  en de door ons gevonden waarden komen goed overeen.



De methode werkt snel en is eenvoudig uit te voeren.

De methode is echter slechts geschikt als screening en geeft geen absolute waarden, hiervoor is het nodig meer geavanceerde apparatuur aan te schaffen zodat m.b.v. standaarden gecontroleerde  $A_w$  waarde bepalingen mogelijk zijn.

## 5. Literatuur

### 5.1 Microbial Ecology of Foods.

Volume 1 ICMSF.

### 5.2 De zoutkristalvervloeiingstest; een eenvoudige methode voor het controleren van de wateractiviteit van voedingsmiddelen.

M.D. Northolt en C.J. Heuvelmans.

Voedingsmiddelen Technologie (1982), 2915, nr. 1.

### 5.3 Invloed van de wateractiviteit op micro-organismen in voedingsmiddelen deel 1.

M.D. Northolt.

1979, Jrg 12, nr. 19.

### 5.4 Bepaling van de wateractiviteit van levensmiddelen via de dauwpuntsmeting.

J.A.G. Weldring.

Voedingsmiddelentechnologie, (1977) Jrg 10, nr. 37.

### 5.5 Influence of Water Activity on Micro-organisms in Foods.

J.A. Troller.

Food Technology, 76, 1980 pag. 76.

### 5.6 Kritische Würdigung der Einstufung von Fleischerzeugnissen nach dem $A_w$ -Wert und pH-Wert.

W. Rödel, L. Leistner.

Fleischwirtschaft 62 (3) 1982.

5.7 Wateractiviteitsmetingen en de betekenis van de wateractiviteit  
als houdbaarheidsparameter van vleesprodukten. Labots en Stekelenburg.

Tijdschrift Diergeneeskunde deel 105 afl. 21 1980.



Bijlage 1

Produkt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A <sub>w</sub> waarde produkt
Stokbrood 54.b	+	+	+	+	+	+	+	+	~	0,939
Baquette stokbrood 5.a	+	+	+	+	+	+	+	+	~	0,939
Gesuikerde condens				+	~	~	~			0,807
Evaporated milk							+	+	~	0,939
Vloeibare babyvoeding								+	+	0,982
Baby-poeder	~									< 0,684
Ei-poeder	~									< 0,684
Peren op sap								+	<u>+</u>	0,939
Kersen op sap								+	~	0,939
Vlaaivulling kers								+	+	0,939
Appelmoes								+	+	0,982
Boterhamworst								+	+	0,982
Boerenkaas 15121				+	+	+	+	~	~	0,910
Boerenkaas 15124				+	+	+	+	+	~	0,939
Boerenkaas 15130				+	+	+	+	+	~	0,939
Vleesbeendermeel	~									< 0,684

+ = 100% vervloeiing

+ = <50% vervloeiing

~ = geen vervloeiing

1 = CuCl<sub>2</sub> 0,684 A<sub>w</sub>

2 = NaCl 0,756 A<sub>w</sub>

3 = NH<sub>4</sub>Cl 0,790 A<sub>w</sub>

4 = (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,807 A<sub>w</sub>

5 = KCl 0,856 A<sub>w</sub>

6 = K<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 0,870 A<sub>w</sub>

7 = B<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O 0,910 A<sub>w</sub>

8 = (NH<sub>4</sub>)H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,939 A<sub>w</sub>

9 = K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,982 A<sub>w</sub>

INTERN ANALYSEVOORSCHRIFT NR. E 39

1e oplage d.d. 1982-10-22.

BEPALING VAN DE WATERACTIVITEIT VAN VOEDINGSMIDDELEN M.B.V. ZOUTKRIS-  
TALVERVLOEIINGSTEST.

Verzendlijst: bibliotheek (15x), afd. Normalisatie/harmonisatie,  
sektorhoofd, afdeling Microbiologie (4x), drs Elenbaas

Intern Analysevoorschrift nr. E 39  
1e oplage d.d. 1982-10-22.

Bepaling van de wateractiviteit van voedingsmiddelen m.b.v. zoutkristalvervloeiingstest.

---

## 0. Doel en toepasbaarheid

Deze methode beschrijft een snelle screeningstest voor het bepalen van de wateractiviteit in voedingsmiddelen, de gevoeligheid van de test is  $\pm 0,04 A_w$  waarde bij aflezen na 2-7 uur en  $\pm 0,02 A_w$  waarde bij aflezen na 24 uur.

## 1. Principe

De test berust op het vervloeien van zoutkristallen met een specifieke  $A_w$  waarde, indien de  $A_w$  waarde van het produkt hoger is dan dat van het specifieke zout zal dit vervloeien.

## 2. Beginsel

De wateractiviteit ( $A_w$ ) of relatieve dampdruk van een produkt is van belang i.v.m. het voorspellen van de houdbaarheid, vaststellen van bewaarcondities en verpakkingsmogelijkheden.

$A_w = \frac{P_w}{P_w^\circ}$   $P_w^\circ$   $P_w$  = waterdampdruk van produkt  $P_w^\circ$  = waterdampdruk van water bij zelfde  $t^\circ\text{C}$

## 3. Reagentia en apparatuur

3.1 Kristallen 105-210  $\mu\text{m}$  van de volgende zouten:

$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	- koperchloride
$\text{NaCl}$	- natriumchloride
$\text{NH}_4\text{Cl}$	- ammoniumchloride
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	- ammoniumsulfaat
$\text{KCl}$	- kaliumchloride
$\text{K}_2\text{CrO}_4$	- kaliumchromaat
$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	- bariumchloride
$(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{PO}_4$	- ammoniumdiwaterstoffosfaat
$\text{K}_2\text{SO}_4$	- kaliumsulfaat

3.2 Vaseline.

3.3 Hermétisch afsluitbare glazen potten (weckfles) max. 500 ml inhoud.

3.4 Broedstoof van 20-25°C.

#### 4. Werkwijze

Weeg in een glazen pot (3.3) 40-80 g produkt af, plaats de pot voor equilibratie minstens 2 uur in de broedstoof (3.4).

Open de pot en smeer een dun laagje vaseline (3.2) op de binnenkant van de deksel.

Spread vervolgens m.b.v. een spatel enkele tientallen zoutkristallen (evt. meerdere verschillende zouten met een  $A_w$  waarde overeenkomend met de te verwachten produkt  $A_w$  waarde (zie 6)) over de vaseline.

Sluit de pot en plaats deze terug in de stoof.

Na 3-24 uur wordt, zonder de deksel te openen, gekeken of zoutkristallen vervloeid zijn.

#### 5. Interpretatie

Beschouw het resultaat als positief als meer dan 50% van de gebruikte zoutkristallen vervloeid zijn.

De  $A_w$  waarde van het produkt wordt opgegeven aan de hand van de specifieke  $A_w$  waarde van het vervloeide zout.

6. Specifieke, bij de gebruikte zouten horende,  $A_w$  waarden:

$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,684 $A_w$
$\text{NaCl}$	0,756 $A_w$
$\text{NH}_4\text{Cl}$	0,790 $A_w$
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,807 $A_w$
$\text{KCl}$	0,856 $A_w$
$\text{K}_2\text{CrO}_4$	0,870 $A_w$
$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,910 $A_w$
$(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$	0,939 $A_w$
$\text{K}_2\text{SO}_4$	0,982 $A_w$

Verantwoordelijk: N. Broex

Medewerker/Samensteller: H. van Velzen