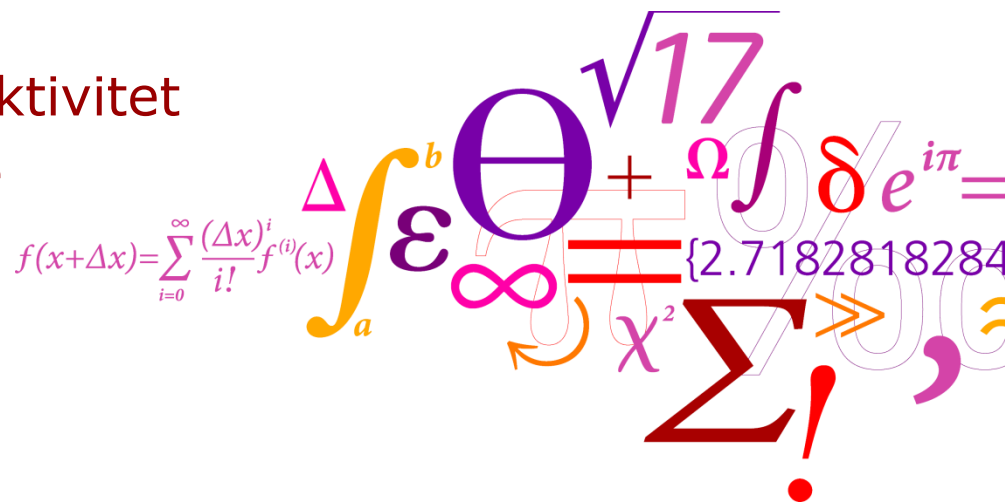


Saltning

Tina Beck Hansen

FVST, Kødspecialiseringskursus, 22. oktober 2014

- Saltning af kød – hvordan og hvorfor?
- Saltningrediensers funktioner
- Salts konserverende effekt
- Salt, vandindhold og vandaktivitet
- Mikroorganismers tolerance



A collage of mathematical symbols including integrals, summations, and constants. The symbols are rendered in various colors (purple, yellow, red, pink) and sizes, creating a decorative graphic. The symbols include \int_a^b , $\sum_{i=0}^{\infty}$, ϵ , Θ , $\sqrt{17}$, Ω , δ , $e^{i\pi}$, ∞ , χ^2 , Σ , and $!$.

$$f(x+\Delta x) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(\Delta x)^i}{i!} f^{(i)}(x)$$

Saltning af kød

- Tørsaltning
 - Væsketab
- Lagesaltning
 - Væskeoptag
- Multistiksprøjtning
 - Ensartet væskeoptag
- Konservering
- Smag
- Konsistens (vandbinding)
- Farve
- "Convenience"
- Sortiment

Basale ingredienser til saltning

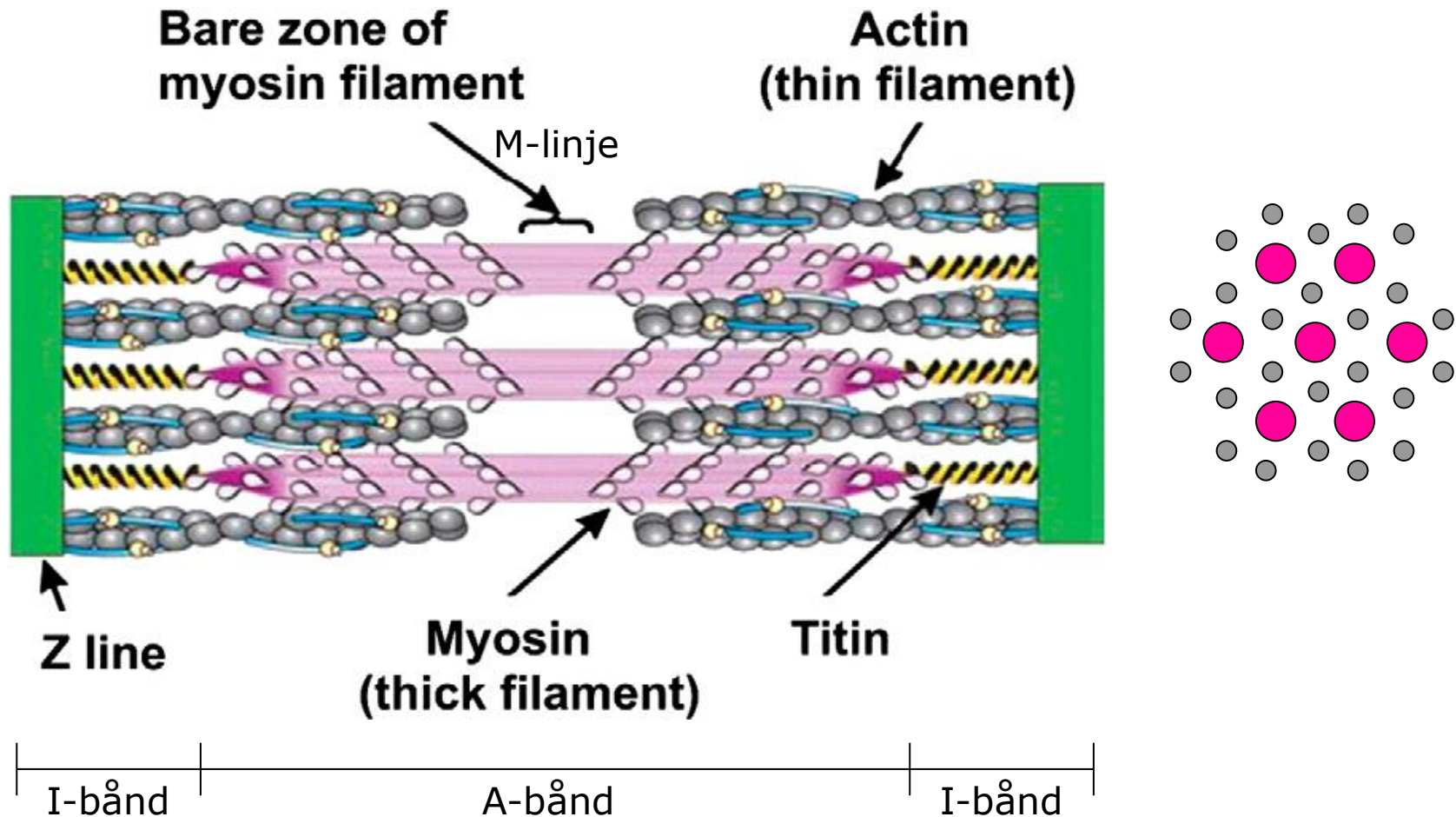
- Salt (NaCl)
- Sukker
- Nitrit
- Fosfater

Salt

- Salt er den eneste nødvendige ingrediens
- Salt virker konserverende ved dehydrering, det osmotiske tryk stiger, hvilket hæmmer bakteriel vækst og dermed forsinkes fordærv
- Salt giver den primære salte smag som forbindes med forarbejdede kødprodukter
- Salt er essentiel for ekstraktion af kødproteiner som kan forklistre og binde vand



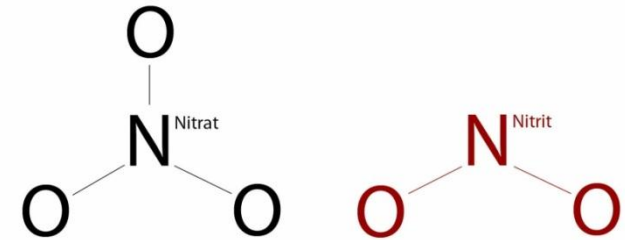
Salts påvirkning af vandbindingsevne



Nitrit / Nitrat

- Funktioner

- Stabiliserer farven af magert kød
- Giver en karakteristisk smag
- Hæmmer vækst af en række fordærvelsesbakterier samt sygdomsfremkaldende bakterier
- Forsinker harskningen af fedt



- Væsentligste egenskab

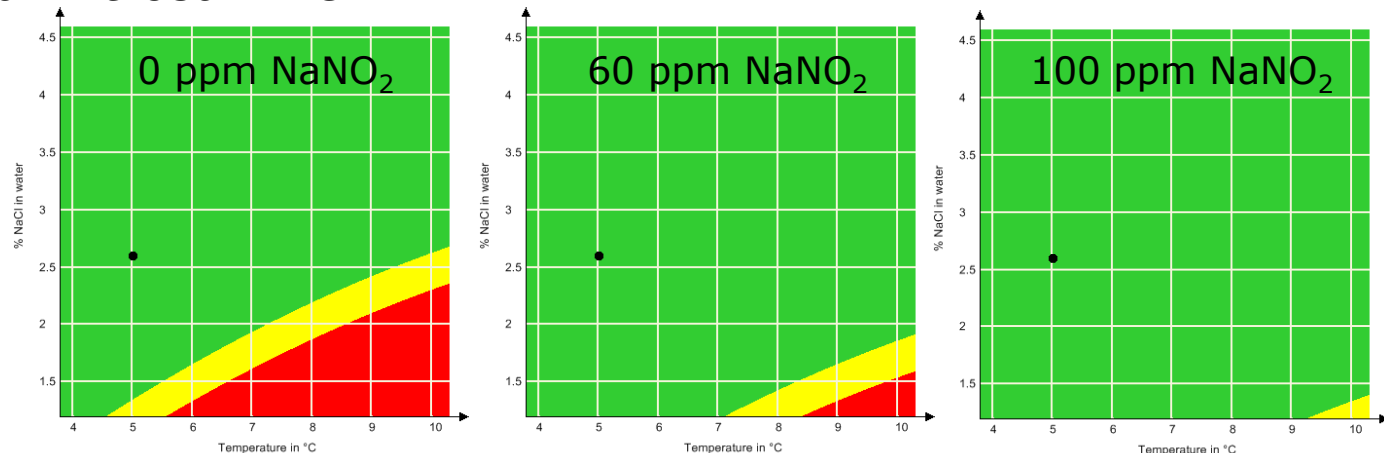
- Effekten på vækst af *Clostridium botulinum*

- Bekymring

- Dannelse af nitrosaminer

Kogt skinke
pH = 6
(DMRI predict)

DTU Fødevarerinstitutionen



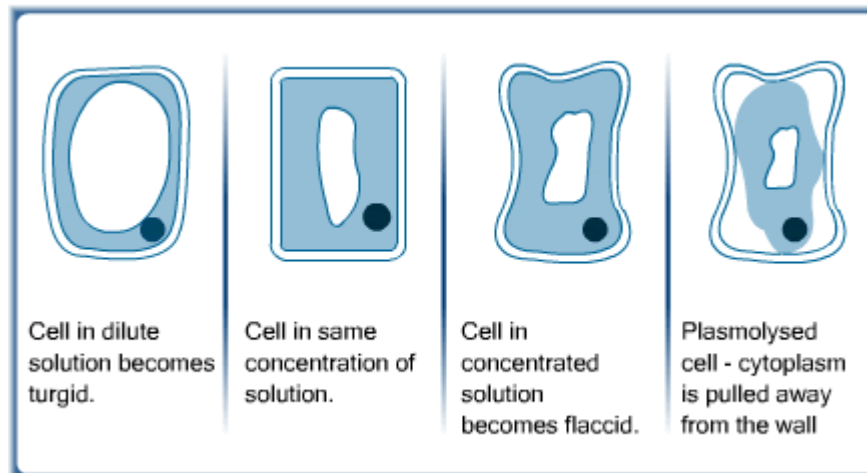
Øvrige saltningsingredienser

Ingrediens	Funktion
Sukker	Dæmper smagen af salt og fosfater, booster starterkulturer, egensmag
Røg	Smag, bakteriostatisk effekt
Uorganiske fosfater	Øger vandbindingsevnen, mindsker fedt- og væsketab
Pyrofosfater	Fremmer farvedannelsen, mindsker fedt- og væsketab
Ascorbater	Fremmer farvedannelsen, sikrer udnyttelsen af nitrit og forbedrer dermed farvestabiliteten, antioxidant
GDL	Sænker pH, fremmer farvedannelsen
Krydderier	Smag, nogle har antioxidativ effekt
Mononatrium glutamat	Smagsforstærker

Salts konserverende effekt

Tilsætte salt og vand, fx lagesaltning:

Plasmolyse – mikroorganismer reagerer ved at øge turgor for ikke at kollapse \Rightarrow væksthæmning efterfulgt af celledød



Fjerne vand, fx tørsaltning og tørring:

Generelt – mikroorganismer og enzymer skal have vand for at være aktive, mindre vand betyder mindre aktivitet \Rightarrow væksthæmning

Salt, vandindhold og vandaktivitet (a_w)

- Vandaktivitet er IKKE det samme som vandindhold i en fødevare
- Vandindholdet er betegnelsen for den totale mængde vand i fødevaren – altså summen af det **frie** og **bundne vand**
- Vandaktiviteten er et specifikt mål for mængden af det **frie vand** i fødevaren

Salt-i-vand % og vandaktivitet (a_w)

Vandaktivitet (a_w)

$$a_w = \rho / \rho_o = ERH / 100$$

hvor ρ er vanddamptrykket af opløsningen og ρ_o er vanddamptrykket af rent vand ved de samme betingelser. ERH er opløsningens relative luftfugtighed når ligevægt har indfundet sig

Salt-i-vand % (WPS)

$$\begin{aligned} \% \text{ WPS} &= \\ \% \text{ NaCl} \cdot 100 / (100 - \% \text{ tørstof} + \% \text{ NaCl}) \end{aligned}$$

Sammenhæng mellem WPS & a_w

$$\% \text{ WPS} = 8 - 140.7 \cdot (a_w - 0.95) - 405.12 \cdot (a_w - 0.95)^2$$

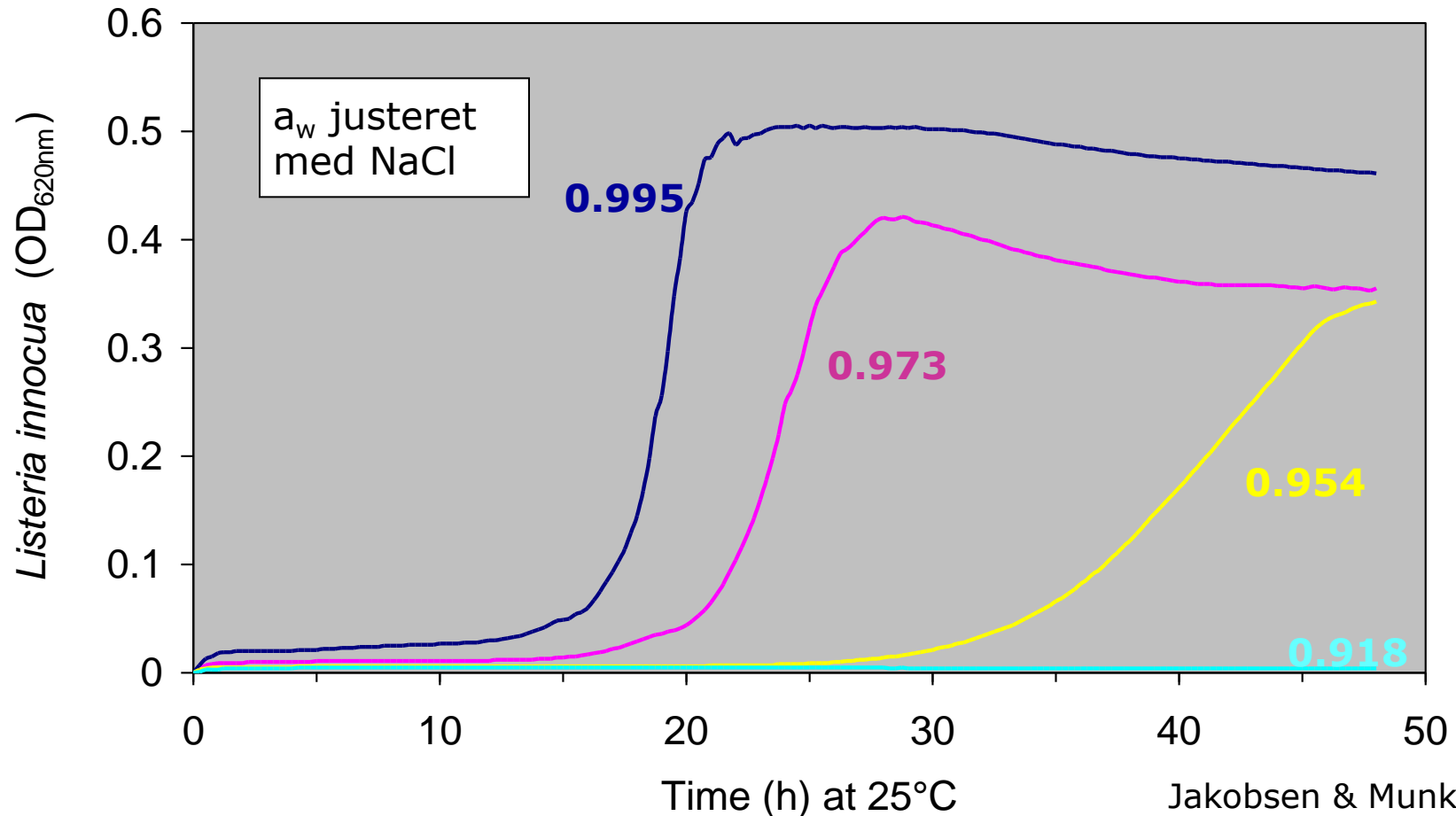
$$a_w = 1 - 0.0052471 \cdot \% \text{ WPS} - 0.00012206 \cdot \% \text{ WPS}^2$$

(Resnik & Chirife 1988)

Sammenhæng mellem a_w og salt-i-vand

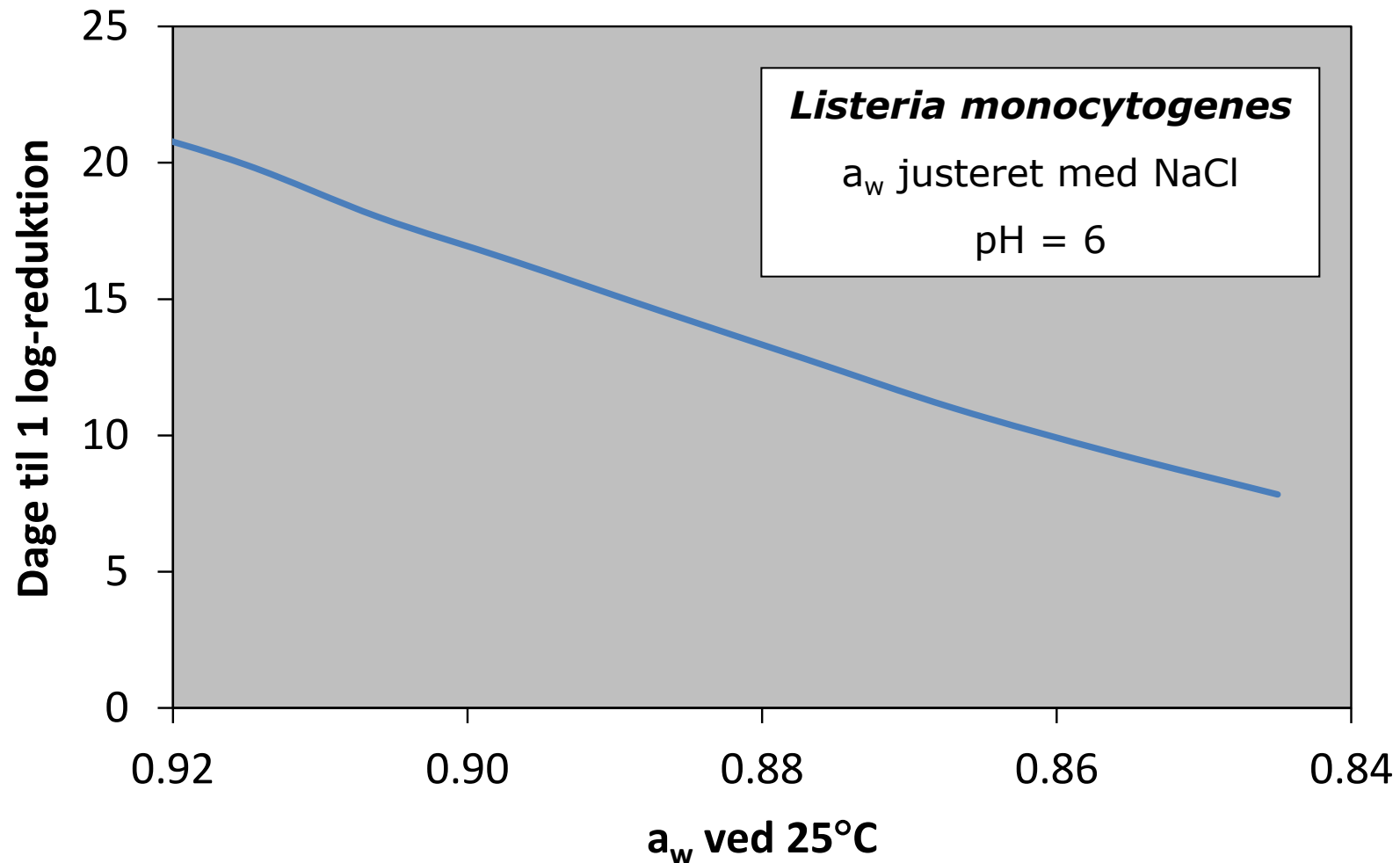
a_w	Salt-i-vand%
1,00	0
0,99	1,7
0,98	3,4
0,97	5,0
0,96	6,5
0,95	8,0
0,94	9,4
0,93	10,7
0,92	11,9
0,91	13,0
0,90	14,0
0,86	17,6
0,80	20,0

Eksempel: Effekt af a_w på vækst

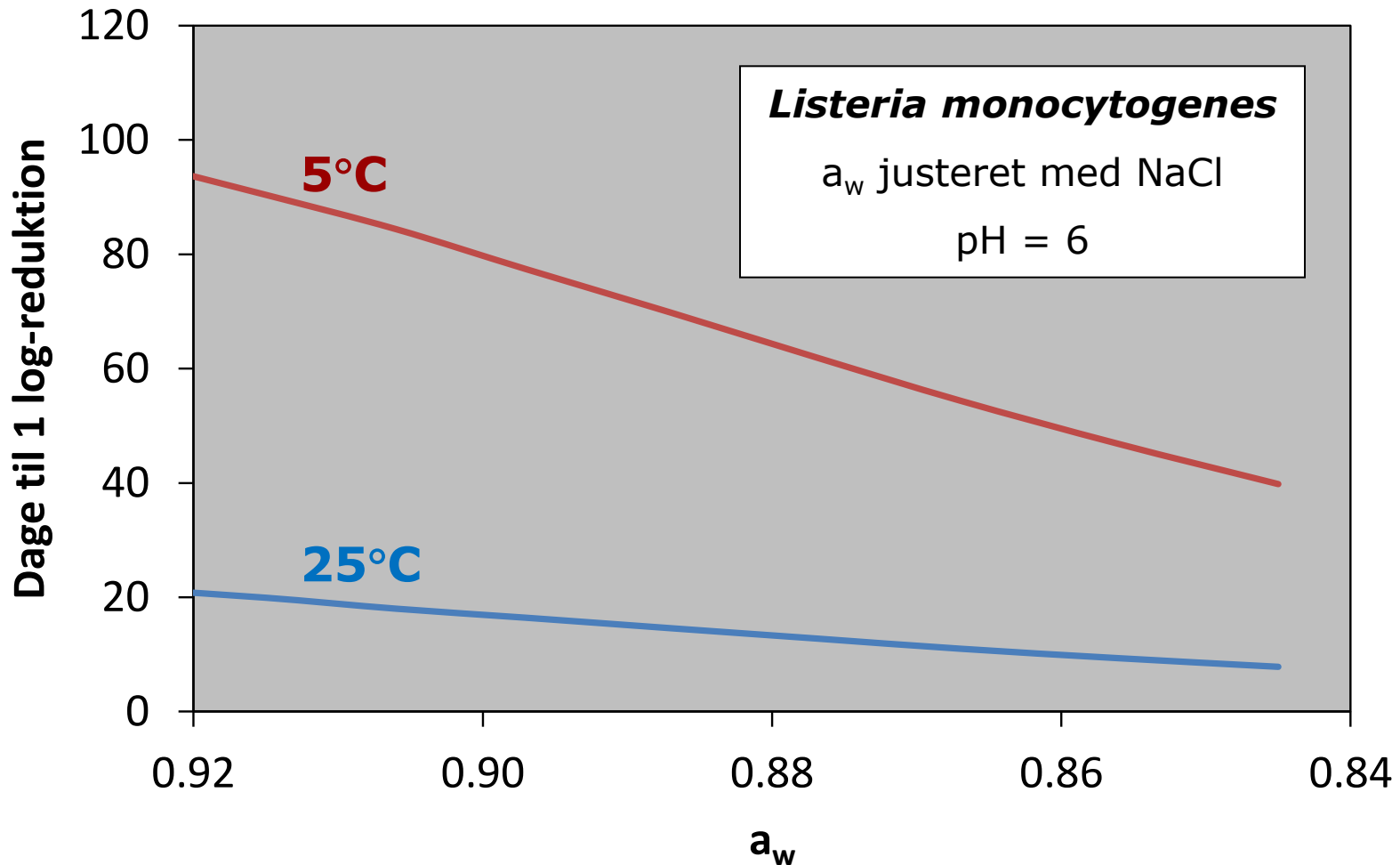


Jakobsen & Munk 2009

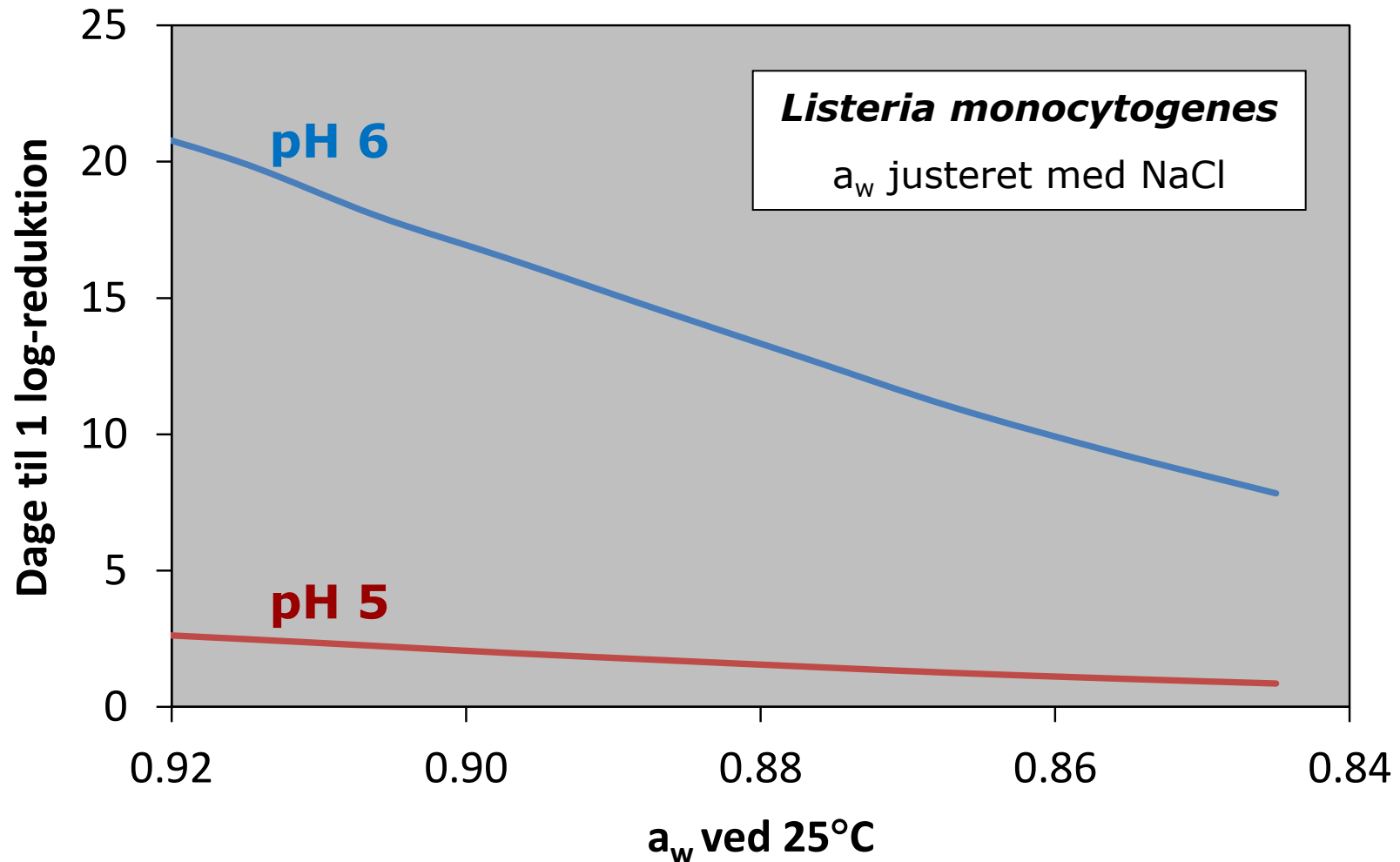
Eksempel: Effekt af a_w på drab



Eksempel: Effekt af temp. på a_w -drab



Eksempel: Effekt af pH på a_w -drab



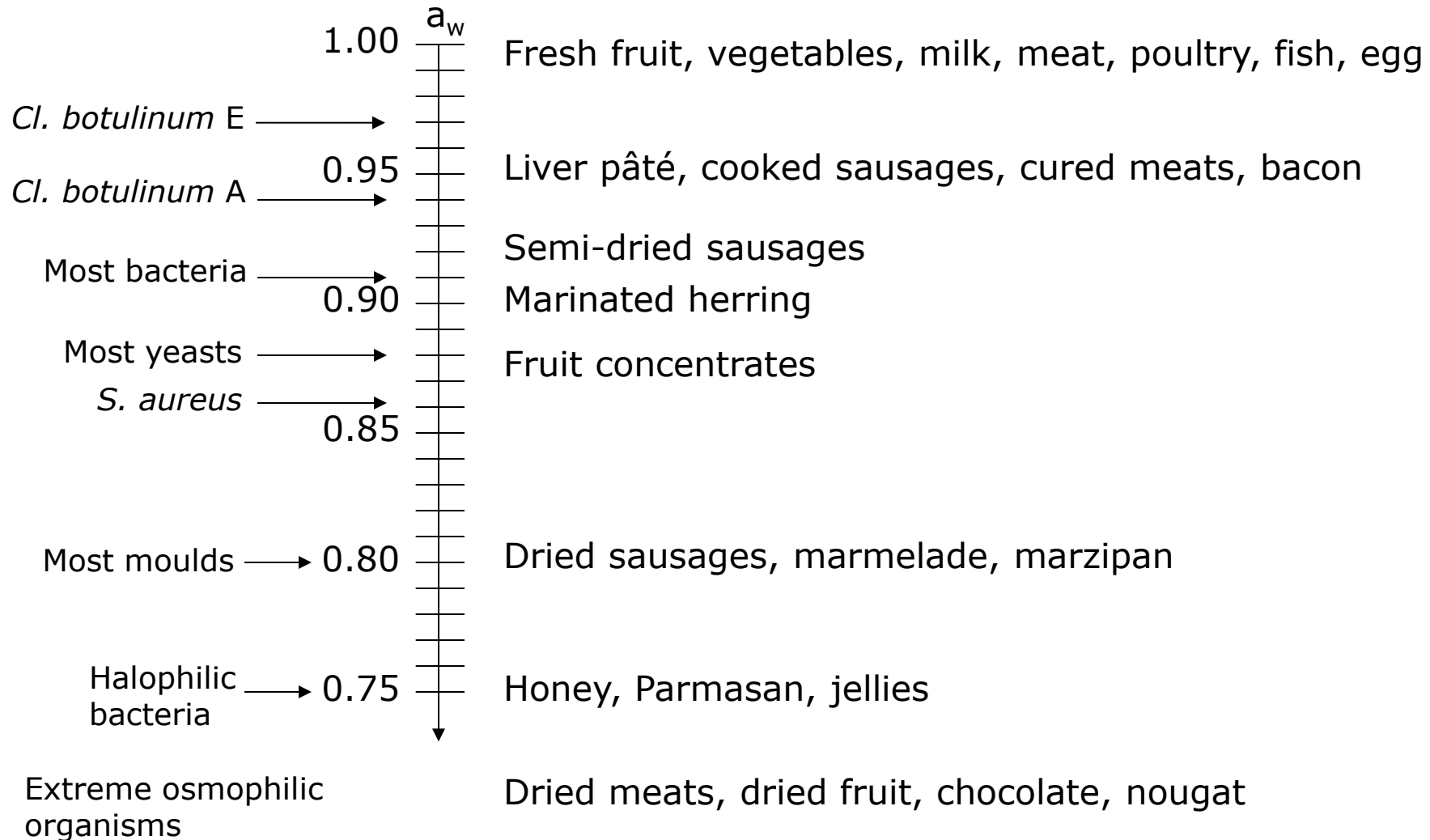
Minimum a_w (NaCl) for vækst

Bakterie	Min. a_w	Skimmel	Min a_w
<i>Campylobacter</i>	0,98	<i>Botrytis cinerea</i>	0,93
<i>C. perfringens</i>	0,97	<i>Penicillium patulum</i>	0,81
<i>C. botulinum</i> (E)	0,97	<i>Aspergillus flavus</i>	0,80
<i>E. coli</i> / <i>Salmonella</i>	0,95	<i>Aspergillus ochraceus</i>	0,77
<i>C. botulinum</i> (A)	0,94	<i>Xeromyces bisporus</i>	0,61
<i>B. cereus</i>	0,93	Gær	Min a_w
<i>Listeria monocytogenes</i>	0,92	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	0,90
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,86	<i>Debaromyces hansenii</i>	0,84
<i>Halobacterium halobium</i>	0,75	<i>Zygosaccharomyces rouxii</i>	0,62

Vandaktivitet i kødprodukter

Kødprodukt	Vandaktivitet (a_w)
Fersk kød	0,98 – 0,99
Varmbehandlet skinke	0,96 – 0,98
Frankfurter lignende pølse	0,93 – 0,98
Leverpølse	0,95 – 0,97
Fersk, nitritsaltet skinke	0,80 – 0,97
Spegepølse	0,70 – 0,96
Tørret kød	0,50 – 0,75

Vist på en anden måde...



Beregning af salt-i-vand%



Ingredienser pr. 100 g:

Kød (96%), salt, dextrose, krydderier, E316, E262, E407, E250, sirup

Varmebehandlet og røget

Næring pr. 100 g:

Energi: 450 kJ

Protein: 19 g

Fedt: 3 g

Kulhydrat: 1 g

Beregn salt-i-vand ud fra disse informationer

Salt-i-vand (WPS)

% WPS =

$\% \text{ NaCl} \cdot 100 / (100 - \% \text{ tørstof} + \% \text{ NaCl})$