



Dynamiek van verzuring

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA



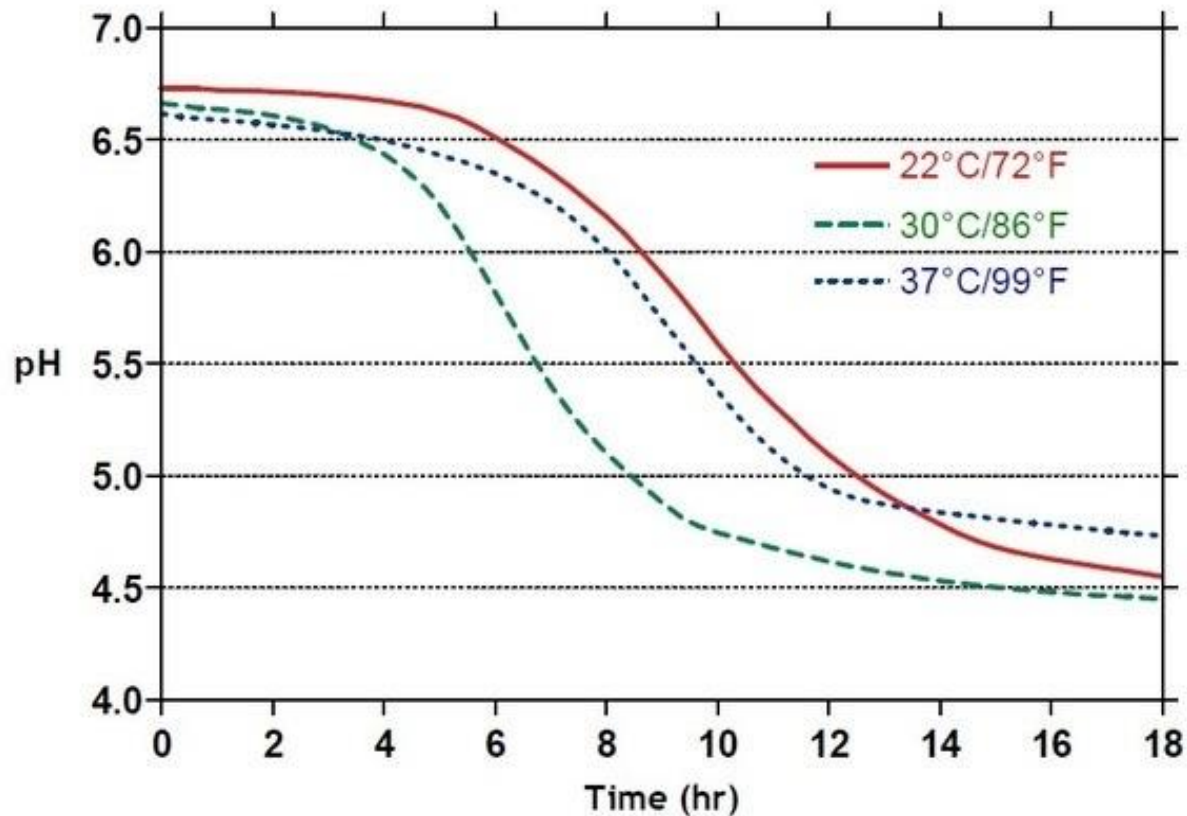
- De meeste producten die worden bereid door kleinschalige producenten zijn op de één of andere manier verzuurd.
- Om dit productieproces goed uit te voeren, moet de producent de verzuring zorgvuldig beheersen.
- De juiste veranderingen in de zuurtegraad in de loop van de tijd hebben een grote invloed op de kwaliteit en veiligheid van de eindproducten.
- Bij kleinschalige productie is het meten van de verzuring de belangrijkste en doeltreffendste manier om productkwaliteit en -veiligheid te borgen.



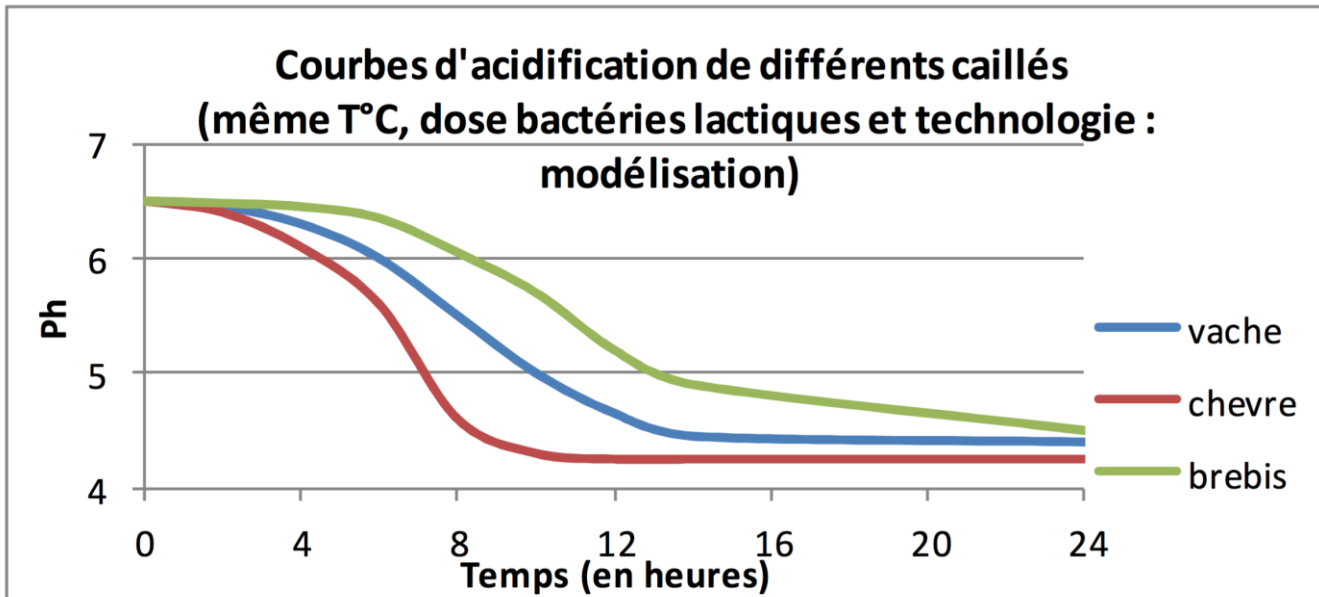
- Het verzuringsniveau geeft de producent informatie over het correcte verloop van het productieproces.
- Als de verzuring langzamer gaat dan verwacht, kan dat betekenen dat het zuursel niet goed werkt.
- Dit kan een negatieve invloed hebben op de producteigenschappen en kan ook een gevaar opleveren voor de productveiligheid.
- Te langzame groei van melkzuurbacteriën kan betekenen dat schadelijke bacteriën kunnen uitgroeien.
- In het algemeen worden veel schadelijke bacteriën sterk geremd bij een pH onder $\leq 5,5$.



Acidification curve



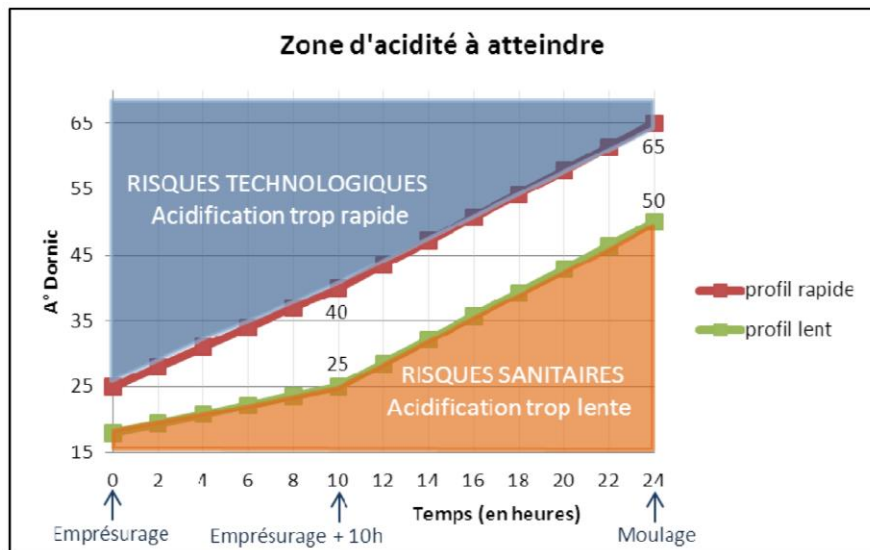
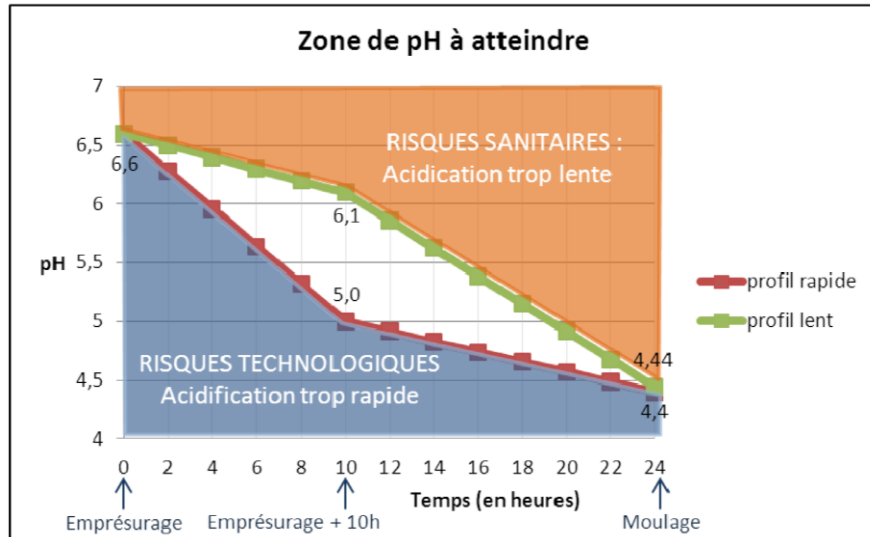
Bij kleinschalige productie is het meten van de verzuring de belangrijkste en doeltreffendste manier om productkwaliteit en productveiligheid te borgen.



Bij kleinschalige productie is het meten van de verzuring de belangrijkste en doeltreffendste manier om productkwaliteit en productveiligheid te borgen.



Voorbeeld van een verzuringscurve



Bij kleinschalige productie is het meten van de verzuring de belangrijkste en doeltreffendste manier om productkwaliteit en productveiligheid te borgen.

Source image: PEP Caprin 



Er zijn twee samenhangende begrippen in de chemie waar het gaat om zuurtegraad:

- *pH*
- *titerzuurtegraad*

Beide begrippen zijn analytisch te bepalen en hebben hun eigen betekenis voor de voedselveiligheid.

- De **pH waarde** van een oplossing is een maat voor de concentratie van hydronium ionen (H_3O^+) en wordt gemeten met een special instrument (pH-meter).
- De **titerzuurtegraad** is een maat voor de concentratie van alle zuren in een product. Het wordt bepaald door een bekende hoeveelheid melk te titreren met een standard base tot het punt waarop een indicator (bijv. phenolphthaline) van kleur veranderd.



Titerzuurtegraad bepalingen zijn niet heel nauwkeurig omdat de uitkomst afhankelijk is van factoren als:

Reinheid van gebruikte materialen

Precieze concentratie van natronloog

Precieze hoeveelheid monster

Snelheid van het uitvoeren van de bepaling

Correct aflezen van het resultaat

Ervaring met uitvoeren van bepaling

Maar deze methode heeft grote voordelen in de dagelijkse praktijk: het is eenvoudig en goedkoop.

In verschillende landen worden verschillende methoden voor de bepaling van de titerzuurtegraad gehanteerd.



Het principe van alle methodes is gelijk:

Bij de bepaling van de titerzuurtegraad wordt vastgesteld hoeveel loog nodig is om de pH van een melkproduct van de oorspronkelijke waarde naar de pH van het omslagpunt (kleurverandering van phenolphthaleine, pH 8,3) te brengen.

1. *°Soxhlet-Henkel – hoeveelheid 0.25N NaOH nodig om 100 ml melk te neutraliseren*
2. *°Dornic – hoeveelheid 1/9N NaOH nodig om 10 ml melk te neutraliseren*
3. *°Dornic-Marshall – hoeveelheid 0.1N NaOH nodig om 9 ml melk te neutraliseren*
4. *°Thorner – hoeveelheid 0.1 n NaOH nodig om 100 ml melk te neutraliseren*
5. *°N (Normzuurtegraad) – hoeveelheid 0.1 n NaOH nodig om 100 ml melk te neutraliseren*

$$^{\circ}\text{SH} = \frac{4}{9} \cdot ^{\circ}\text{D} = \frac{4}{10} \cdot ^{\circ}\text{Th}$$



Het principe van alle methodes is gelijk:

Bij de bepaling van de titerzuurtegraad wordt vastgesteld hoeveel loog nodig is om de pH van een melkproduct van de oorspronkelijke waarde naar de pH van het omslagpunt (kleurverandering van phenolphthaleine, pH 8,3) te brengen.

Procedure	SH	Dornic	Thörner
Pipeteer melk in een erlenmeyer	25 ml melk (als SH buret onderverdeeld in 0.25 ml stappen heeft) 100 ml melk (als SH onderverdeling in 1.0 ml stappen heeft)	10 ml melk	10 ml melk + 30 ml water
Voeg Phenolphtaleine toe	1 ml Phenolphtaleine (2%)	3-4 druppels Phenolphtaleine (5%)	5 druppels Phenolphtaleine (5%)
Vul de buret met natroonloog	1/4 N NaOH oplossing	1/9 N NaOH oplossing	1/10 N NaOH oplossing



Waarde van verschillende verzuringsschalen bij belangrijke omstandigheden

Methodes	Basische melk	Verse melk	Coagulatie bij verhitting	Coagulatie bij kamertemperatuur
SH	≤ 6	7,0- 7,5	11-12	25-30
D en DM	≤ 14	15-17	26-27	≥ 70
T	≤ 16	16-19	≥ 27	≥ 75



Verband tussen verschillende schalen van zuurtegraad

	Melkzuur [%]	°Soxhlet-Henkel	°Dornic Marschal	°Thoerner
Melkzuur 1%	1,0	44,44	100,0	111,1
1°Soxhlet-Henkel	0,0225	1,00	2,25	2,5
1°Dornic Marschal	0,01	0,444	1,0	1,11
1°Thoerner	0,009	0,4	0,9	1,0



Proef om verschil tussen pH en titerzuurtegraad te verduidelijken

Tijd (h)	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Zuurtegraad van yoghurt (pH)	6,5							4,7
Zuurtegraad van yoghurt (°SH)	7							30
Zuurtegraad van water (°SH) (water moet dezelfde pH hebben als de yoghurt erboven)								



Verdere informatie

- 5.3** Titerzuurtegraad – Een manier om verzuring te meten (video + instructie)
- 5.4** pH – Een manier om verzuring te meten (video + instructie)
- 5.5** Instructieschema: praktische training over buffercapaciteit