



Notat

Krav til fødevarekvalitet kemisk/fysisk dokumentation

Måling af proteinindholdet i forskellige prøvematrixer på Rapid Exceed

23. januar 2025

Proj.nr. 2011306

Version 1

Init. DBRE/MT/LME

Baggrund og formål

Rapid Exceed-instrument til hurtige kvantitative analyser (ved Dumas-metoden) af proteinindholdet i fx kød, kødprodukter og animalske sidestrømme er indkøbt i det kemiske laboratorium.

Formålet med nærværende notat er at beskrive observationer og resultater fra analyse af meget forskellige matrixer af interesse for den danske kødindustri.

Norma & Frode Jacobsens Fond takkes for donation til indkøb af Rapid Exceed-instrumentet.

Dumas-metoden

Dumas-metoden er en metode til grundstofanalyse til kvantitativ bestemmelse af nitrogen i kemiske stoffer baseret på en metode, der først blev beskrevet af Jean-Baptiste Dumas i 1826.

I Dumas-metoden indgår der ikke kemikalier; derimod destrueres prøven under forbrænding ved 800-900°C ved tilstedeværelse af ren ilt. De dannede gasser bliver ledt igennem forskellige filtre, hvorved vand og kuldioxid bliver bundet til filtrene, og nitrogenoxid bliver omdannet til nitrogen, N_2 , der så bliver ledt til detektoren. Mængden af N_2 omregnes til proteinkoncentration.

I Rapid Exceed-instrumentet bliver filtrene regenereret, så de har lang levetid. I instrumentet er der plads til 90 prøver inklusive diverse standarder. Analysen kan passe sig selv og køre natten over, og der kan køres op til 300 prøver i døgnet.



Rapid Exceed-instrumentet implementeret i det kemiske laboratorium (Teknologisk Institut, Taastrup).

Validering

Instrumentet blev i forbindelse med implementeringen valideret op mod den gængse Kjeldahlmetode ved brug af en kendt kontrolstandard, der kan findes på [denne hjemmeside](#).

Matricer til test

Fødevarematrice refererer til den unikke struktur og sammensætning, som alle fødevarer har. De enkelte (nærings)stoffer indgår som en del af matricen. Matricen kan have væsentlig indvirkning på måleresultatet af de enkelte næringsstoffer, i dette tilfælde protein, og vi har i de gennemførte test ønsket at fastlægge, om der er forskel i variationen mellem dobbeltbestemmelser for en række meget forskellige matricer.

Forædlede kødprodukter (gris):

- Wienerpølse
- Hybridpølse (med 12-28% vegetabiliske råvarer og 42-58% grisekød)
- Laboratoriets kontrolstandard (baseret på kogt kødprodukt på dåse som fx Luncheon meat eller Jaka Bov)

Sidestrømme (gris):

- Plucks: lunge, lever, nyre
- Afdryppet væske opsamlet fra optøning af frossen lever
- Testikelvæv
- Helblod

Behandlet griseblod:

- Enzymhydrolyseret griseblod (pulver)

Resultater – matricetest

Tabel 1. Sammenhæng mellem prøvematrixe, det gennemsnitlige proteinindhold og den gennemsnitlige relative forskel mellem dobbeltbestemmelser. Gennemsnitligt er der målt lidt over 10 prøver for hver produkttype.

Prøvematrixe	Gennemsnitligt proteinindhold [g/100g]	Relativ forskel
Wienerpølse	11,73	0,7%
Hybridpølse	11,27	1,0%
Kontrolstandard	13,79	1,4%
Lunge	16,59	0,6%
Lever	21,58	0,7%
Nyre	13,97	1,1%
Væske fra optøet lever	12,88	0,7%
Testikelvæv	13,01	2,2%
Grise-helblod	28,16	0,7%
Enzymhydrolyseret griseblod (pulver)	77,40	0,5%

Observationer

Der er udover de nævnte matricer i tabel 1 analyseret forskellige "mellemprodukter" fra processen med hydrolysering/oprensning af griseblod. Samlet set er der målt proteinindhold i prøver med et proteinindhold varierende fra 0,04 g/100g til 77,4 g/100g.

Det var vanskeligt at gennemføre en fuldstændig homogenisering af testikelvævet, hvilket afspejler sig i den højeste relative forskel i tabel 1.

Konklusion

Ud fra laboratoriets mange test (nogle gengivet i nærværende notat), kan det konkluderes, at Rapid Exceed-instrumentet (Dumas-metoden) uden problemer kan måle proteinindholdet i meget forskellige matricetyper med samme nøjagtighed som for kontrolstandarden. Dog er det en forudsætning, at prøven har opnået en tilstrækkelig homogenisering.

Det skal nævnes, at for prøver med et proteinindhold under 1% er der ikke et tilstrækkeligt datagrundlag til at konkludere, om apparatet kan måle nøjagtigt.