



Notat

Klimasmarte kødprodukter med høj dyrevelfærd

Ekstraktion af protein i laboratorieskala

Kjartan Bjarnov Kaas-Larsen og Louise Hededal Hofer

19. december 2019

Proj.nr. 2006962

Version 1

Init. KJLA/MT/LHHR

MP2.1 (Vidensamarbejde, -hjemtag og kompetenceopbygning). Minimum en type af underudnyttede sidestrømme er identificeret i samarbejde med virksomheder fra kødindustrien, og teknologier til udvinding og oparbejdning af proteiner fra udvalgt type af sidestrøm er identificeret, afprøvet og dokumenteret (fortsættes i 2.1/2020).

Baggrund

Resumé

En øget befolkningsmasse og nye ernæringsanbefalinger i BRIC¹-landene har medført et øget behov for proteinrige fødevarer. Biprodukter fra kødindustrien er en oplagt kilde til proteiner, da de modsat plantebaseret protein ikke indeholder allergener. Samtidig bidrager aminosyre-sammensætningen til en højere ernæringsmæssig værdi.

Mange biprodukter fra kødindustrien er ikke direkte anvendelige som fødevarer, hvorfor ekstraktion af proteinerne er en nødvendighed. I den danske kødindustri sker proteinudvinding hovedsageligt ved at hydrolysere proteinerne. Dette har dog den ulempe, at proteinerne mister funktionalitet og til dels bliver nedbrudt til mindre peptider, som bidrager med en bitter bismag. Der ønskes derfor at finde skånsomme metoder til at udvinde proteiner fra sidestrømme.

Metodik

Forskellige metoder til ekstraktion af protein fra griselunger blev undersøgt i laboratorieskala. Lungevæv blev homogeniseret i en blender, og protein- og kollagenindholdet blev bestemt. Til at ekstrahere protein blev vand (pH 7), saltvand (NaCl og KCl), alkalisk pH 7,5-10,8 samt isopropanol testet. Proteinet blev adskilt fra uopløseligt væv ved hjælp af centrifugering. Efter bestemmelse af mængden af ekstraheret protein blev proteinet udfældet ved pH 5,03, og mængden af udfældet protein blev ligeledes bestemt.

Resultater

Proteinindholdet i de ubehandlede lunger blev bestemt til 16,4-17,1%. Ved at anvende vand (pH 7) som ekstraktionsmedie blev 40% af proteinerne i prøven udvundet. Anvendelse af KCl resulterede i, at 49% af proteinet blev ekstraheret, mens der ved en 1,5 M saltvandsopløsning kunne udvindes 24% af proteinet. Mættet saltvandsopløsning viste sig at være uegnet, da mindre end 4% proteinudvinding blev opnået.

¹ Brasilien, Rusland, Indien og Kina

Tilsvarende viste isopropanol sig at være uegnet både grundet lavt udbytte og de håndteringsmæssige udfordringer ved opskalering.

Ved at ekstrahere protein ved pH 10,8 i et 1:5-forhold mellem homogeniseret svinelunge og ekstraktionsmedie blev 67% af proteinerne udvundet. Dette steg til 72% ved et 1:13-forhold.

Ekstraktion ved pH 9 lå i intervallet 52-55% og varierede dermed ikke synderligt ved ændring i temperatur (-5°C til rumtemperatur) eller ekstraktionstid (1 til 24 timer).

Udfældningseffektiviteten ved pH 5,03 lå mellem 46% og 64%, hvilket reducerede den endelige ekstraktionseffektivitet betydeligt.

Diskussion og konklusion

Den højeste ekstraktionseffektivitet blev generelt opnået ved alkalisk ekstraktion $\text{pH} \geq 9$, med stigende ekstraktionsudbytte ved stigende pH. Tilsvarende blev alkalisk ekstraktion fundet muligt at opskalere, idet processen består af simple procestrin. Solvent-til-lungeforholdet blev fundet at påvirke ekstraktionsudbyttet ved et større solventvolumen resulterende i et bedre ekstraktionsudbytte. Dog er et højt solvent-til-lungeforhold uinteressant i industriel skala, da det vil resultere i mere væske, som skal fjernes ved opkoncentrering af proteinet, samt større behov for pumpekraft under processerne.

Store mængder produkt blev tabt ved udfældning af det ekstraherede protein. Da dette trin samtidig kræver koncentreret saltsyre, anbefales det at undersøge andre metoder til at separere/opkoncentrere proteinet i industriel skala, fx ved hjælp af membranfiltrering eller frysekoncentrering.