

Bøffen skvulper, når du steger den for hårdt

Midt i Ugen nr. 128 14. april 2010
Af FoodDTU



En perfekt stegt bøf ...

For mange er lyden af kød, der steger, en af de mest forførende lyde, der findes. Men når kogebooger og websites fortæller, at man skal brune kødet for at lukke porerne og "forsegle" kødet, så saften ikke løber ud, er det faktisk forkert.

Saften løber nemlig i høj grad ud af stegt kød: Den forførende stegelyd er faktisk lyden af vand, der fordamper ved mødet med den varme pande. Når man steger – og koger – kød, trækker muskelfibrene sig sammen, og derved presses en del af vandet ud af

kødet, mens resten samler sig i midten af kødet. Et stykke kød skrumper op til en sjettedel under tilberedning. Fortsætter man stegningen for længe, bliver kødet tørt.

Den gode kok skal afbalancere stegetiden, så kødet ikke bliver tørt, men så man alligevel får stegesmag – en smag, der skyldes den såkaldte Maillard-reaktion, hvor cellerne nedbrydes, så proteiner og kulhydrater indgår i nye, aromatiske forbindelser som fx estere, ketoner og aldehyder.

Fra molekylær gastronomi til ingeniørvidenskab

Stegeprocessens mekanismer bliver bl.a. beskrevet hos nogle af molekylærgastronomiens ophavsfolk, kemikeren Hervé This og forfatteren Harold McGee, i værker som "Molecular Gastronomy" og "McGee on Food and Cooking". Stegning kan være relativt enkel at håndtere i sit eget køkken og i restauranten – men i storkøkkener og i industrien arbejder man i en større skala, og kan ikke bruge de samme teknikker til overvågning af processen.

Få elementer i stegeprocessen er beskrevet tilstrækkeligt nøjagtigt til at de kan anvendes i industriel sammenhæng. For eksempel er det vanskeligt at beregne stegetiderne på baggrund af de mange forskellige variable. Produktets kvalitet, fx hvor meget bindevæv, der er i kødstykket, vandfordampningen og de ændringer i kødstykkets form, der sker under stegningen har alle betydning for beregningen af stegetid og stegetemperatur.

"Der findes i dag ikke nogle modeller, der kan vise sammenhængen mellem lufthastigheden og temperaturen i ovnen, kødstykkets størrelse og stegetiden, så man kan få den rette mørhed og farve på kødstykket", forklarer professor Jens Adler-Nissen, DTU Fødevarerinstitutionen. Sammen med ph.d.-studerende Aberham Feyissa, DTU Fødevarerinstitutionen og lektor Krist V. Gernaey, DTU Kemiteknik, er han i færd med at udvikle og afprøve matematiske modeller af stegeprocessen. "Fordelene for industrien vil især være fleksibilitet – og dermed mindre spild – og forbrugerne vil få produkter af højere kvalitet, fordi man fx i forbindelse med færdigretter kan tilberede og genopvarme på den optimale måde".

Modellerne er udviklet på baggrund af studier af kød, der bliver stegt i en konvektionsovn, af den type, der anvendes i storkøkken og industri. Konvektionsovnen har en indbygget blæser, der sørger for at cirkulere luften i ovnen – herved undgår man at det stillestående luftlag omkring kødstykket virker isolerende. Konvektionsovnen har derfor en bedre brunings effekt og kan arbejde ved lavere temperaturer end en almindelig ovn. Det betyder også, at det er nødvendigt med en nøjagtig styring af stegetiden, for at undgå at kødet bliver tørt.

Forskellige discipliner kombineres

I modellerne har forskerne søgt at reducere antallet af variable, så det kun er de rent nødvendige, der bliver anvendt. En af de vigtigste faktorer er vandtransporten i kødet, der meget ofte bliver misforstået – blandt

andet fordi mange tror, bruningen forseglar kødet. De tre DTU-forskere har påvist, at vandtransporten foregår mod varmen – altså fra kødets centrum og ud. Det kan lade sig gøre, fordi kødets proteiner koagulerer ved tilstrækkeligt høj temperatur og trækker sig sammen, så der dannes små kanaler, som vandet trænger igennem. På overfladen af kødet sker der en fordampning – men da kødstykket skrumper under stegningen, flytter overfladen sig hele tiden og fordampningen er ikke konstant.

Forskerne har kombineret forskellige discipliner for at nå frem til en samlet model, der kan beskrive det velstegte kød: Modellen er baseret på en fysisk beskrivelse, som er omsat til et enormt sæt af ligninger, der kan løses ved hjælp af IT – en Finite Element Modellering (FEM). Luftbevægelserne i ovnen kan beskrives ved hjælp af såkaldt Computational Fluid Dynamics (CFD). For at undersøge, hvor præcise modellerne er, har forskerne foretaget en simulering af processerne, hvor der tages højde for små variationer i fx vandindhold eller temperatur.

Resultatet er en model, der først og fremmest skal anvendes til at teste "simplere" og mere brugervenlige modeller, der kan anvendes i industri og storkøkken. Modellerne kan, ud over til at beregne stegetider for kød, også anvendes til at beregne bagetider for brød og kager.

LINKS

- Jens Adler-Nissen
- Robust Physical Modeling of Food Processes and Process Systems
- Harold McGee
- Hervé This