

Grillstegning

Af Jens Folke, lean6sigma.eu

Grillstegning over bål er sandsynligvis den allerførste køkkentechnik humanoider beherskede for måske 1,8-2,3 millioner år siden [1]. Det var forudsætningen for, at vi kunne udvikle os til *Homo sapiens*, nemlig at vi ikke behøvede så stærke kæbemuskler, så der kunne blive plads til taleorganer, se DK 2018(2). Formålet med grillstegning frem for simpel kogning er at fremkalde Maillard- og karameliseringsprodukter på overfladen af maden, se DK 2018(3).

Til egentlig grillstegning bruges bål, kul eller gas som varmekilde. Den infrarøde stråling kombineres som regel med den direkte varmeoverførsel fra en grillrist, der kan være lavet af støbejern eller tykke stålstænger – tynde grillriste er ikke så anvendelige. Emnet kan kommes direkte over varmekilden, eller det kan placeres lige ved siden af, for eksempel hvis kul kun kommes i den ene ende af grillen, og grillen kan overdækkes med et låg, så man får en ovneffekt. Gryder og pander kan sættes på bålet eller grillristen, eller gasgrillen kan være udstyret med sidebrændere til formålet – der er mange muligheder for at kombinere tilberedningen.

De moderne grill-teknikker er først og fremmest udviklet i USA, hvorefter de bredte sig til Europa og Danmark i tiden efter 2. Verdenskrig. I dag har de fleste husstande med en terrasse en gasgrill, en kulgrill og/eller en smoker til rådighed, ofte af mærket Weber! Rigtige grillmestre m/k laver alt på terrassen, fra forret til dessert; skaldyr, fisk, kød grøntsager, svampe, frugter – alt kan grilles med de rigtige teknikker. Jeg har ikke i denne artikel medtaget røgning, der foregår ved lave temperaturer (<100°C), da disse teknikker allerede har været behandlet af Køkkenkemisten tidligere: Koldrøgning DK 2014(10), varm-røgning DK 2014(12), DK 2018(06) og smoking DK 2017(9), selv om disse også er grillteknikker.

Hvis vi skal beskrive grillteknikker, er vi nødt til at bruge de amerikanske betegnelser, da vi dårligt har udviklet danske ord for det hele:



- Barbeque (BBQ)
 - Marineret af fisk, kød og/eller grøntsager med en tør rub før grilning. Temperaturen holdes fra 90-170°C, da der som regel er sukker i marinaden. BBQ minder således om "smoking", der dog strækker sig over flere timer, for eksempel "pulled pork" (DK 2017(9))
 - En barbequesauce serveres som tilbehør for eksempel til "ribs", hvor det pensles på kødet i de sidste tilberedningsminutter (DK 2014(12))
- Rotisserie/spidstegning
 - Grilning på spid, der drejes mekanisk eller manuelt ved 80-170°C
- Roasting/ristning
 - Ristning er en madlavningsmetode, der bruger tør varme, hvor varm luft omslutter maden og tilbereder den jævnt på alle sider med temperaturer på 250-300°C
- Grilling/broiling
 - Direkte strålevarme fra kul eller bål på en tynd grillrist eller et stegespyd, >275°C
- Searing/Sizzling/direkte varme og med varm grillrist
 - "Brændemærkning" (275-350°C) med en meget varm grillrist af et bestemt stykke kød, fisk, fjerkræ, grøntsag osv., så en mørk brun stegeskorpe dannes, inden det færdiggøres på grillen ved indirekte varme.

Ligesom det gælder for pandestegning, er grillstegning til for smagens skyld. Ønskværdige Maillard- og karameliseringsreaktioner kan dog løbe løbsk og skabe sundhedsmæssige problemer med dannelse af stegemutagener, acrolein, PAH'er, m.m. (se DK 2018(3)).

Lad os se nærmere på PAH-problemet. Desværre tillader Elsevier o.a. videnskabelige forlag ikke adgang til originalartikler, uden at man er tilknyttet en videnskabelig institution, hvilket jeg ikke er; men ud fra abstracts fundet ved relevante Googlesøgninger, synes det klart, at PAH-dannelse er signifikant, når fedt drypper ned over de varme kul, gasvarmeleje-

mer, lavasten m.m. og laver "aromastoffer" (som der står i nogle grillbøger). Hvis man kommer tørre træflis på varme kul ved meget høje temperaturer ($>700^{\circ}\text{C}$) og under iltfattige forhold, kan man fra en review-artikel om lignin [2] udlede, at PAHer også her kan dannes. De terpeninlignende stoffer i harpiks fra nåletræer må dog antages at være mere problematiske, da de består af blandt andet cykliske carbonhydrider. Derfor skal nåletræ ikke bruges til røgning, specielt ikke hvis flisen kommer i direkte kontakt med de varme kul.

PAH-dannelse beror derimod ikke eller i meget ringe grad på røg fra det forkullede træ i trækul, da det brænder meget rent ved ca. 700°C . Hvis man for at sænke temperaturen begrænser tilgangen af luft til kullene, udgør dannelse af CO en dødsrisiko – derfor skal man bruge en kulgrill i det fri. Men det fører altså ikke til dannelse af PAHer. Hovedelementerne i træ er cellulose og hemicellulose, der ikke har vist sig at danne PAHer, hvilket er logisk, da de bagvedliggende sukkermonomere er højt oxiderede allerede. Lignin, som udgør ≈ 19 procent af friskt træ, har en polyphenolstruktur baseret på guaiacol (nåle og løvtræ) og syringol (kun løvtræ) – de samme stoffer som tilskrives den gavnlige effekt ved indtagelse af egetræslagret rødvin i passende mængder. Egetræsfadet flamberes, før den udgærede rødvin hældes på fadet, hvilket kemisk set ligner røgning med træflis en hel del, uanset om det er eg, bøg, eller andet hårdt løvtræ.

Det er guaiacol, der giver røgsmagen og syringol røgaromaen i mikromængder [3,4]. Træflis, der bruges som smagsgiver ved pyrolysering efter opvarmning til ca. 300°C , danner altså ikke PAHer, hvorfor almindelig røgning i denne henseende er



uskadelig. Men lad være med at komme flisen direkte på supervarme trækul, så den opvarmes til de meget høje temperaturer, hvor PAHer dannes. Brug gerne et pyrolyserør eller en lille bakke til flisen for at isolere fra de glødende kul. Det gør vanen med at udbløde flisen, før den bruges overflødig, og vanddampen har i denne proces ingen kulinarisk værdi. Det er de tørre træflis, der giver den eftertragtede røg.

PAHer dannes altså:

- Ved pyrolyse af fedt
 - dryp på grillkul
 - dryp på glødende gasvarmelegemer m.m.
 - soddannelse og forbrændte fødeemner
- Ved pyrolyse af lignin
 - under anoksiske forhold ved meget høje grilltemperaturer ($> 700^{\circ}\text{C}$)
- Ved pyrolyse af harpikslignende stoffer (terpentin) fra nåletræ
 - nåletræsflis, der lægges på kul m.m.

PAHer dannes ikke:

- Ved pyrolyse af cellulose
- Ved pyrolyse af hemicelluloser
- Ved pyrolyse af lignin ved temperaturer $\approx 250-350^{\circ}\text{C}$
- Ved Maillard og karameliseringsreaktioner i det almindelige madlavningstemperaturinterval ($\approx 250-350^{\circ}\text{C}$)
- Hvis der i forbrændingsprocessen er tilstrækkelig luft (ilt) tilstede.

Det vigtigste for at undgå PAHer i grillmaden er altså at undgå, at fedt og olier drypper direkte på kullene/gasbrænderen. Brug en bakke til at opsamle fedt, og så handler det også om at holde grillristen ren for fedtresten [4].

Husk også, det er den overdrevne dosis, der gør det giftigt, så følg de gode råd, og nyd så den gode grillmad med god samvittighed!



Desværre blev der ikke plads til opskrifter denne gang, men Køkkenkemisten er på Facebook og her vil jeg bringe nogle opskrifter henover sommeren.

Facebook-gruppe: Køkkenkemisten

Kilder

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/Cooking>.
2. Haruo Kawamoto: Lignin pyrolysis reactions. J Wood Sci (2017) 63:117-132.
3. <https://amazingribs.com/more-technique-and-science/grill-and-smoker-setup-and-firing/what-you-need-know-about-wood-smoke-and>.
4. <https://amazingribs.com/ratings-reviews/tools/bbq-cleaning-tools>.

FT-Analysis becomes more Productive, Precise and Intuitive



The NEW INVENIO

Contact us for more details:
www.bruker.com/invenio