

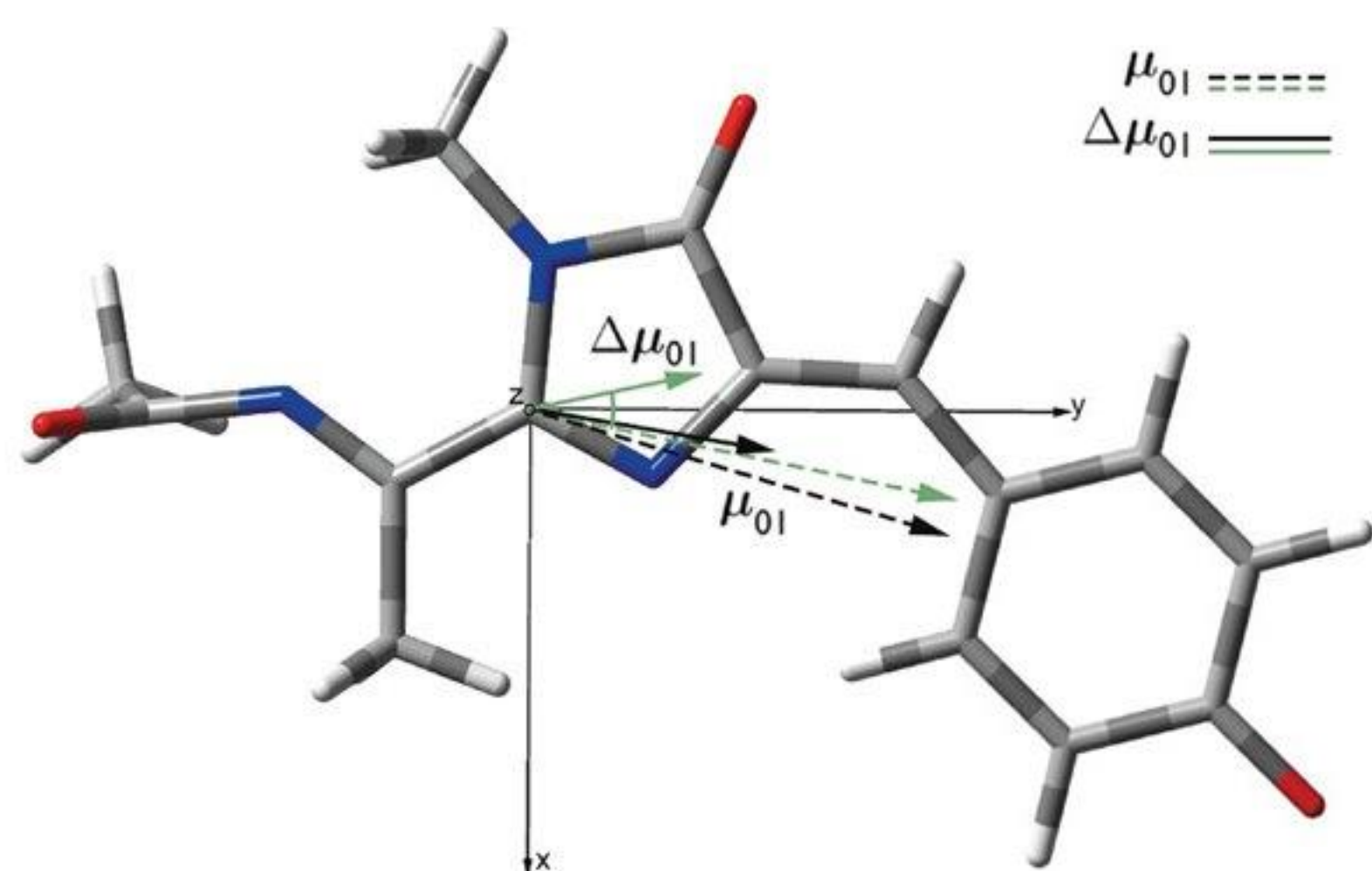
Om hjemmerøgning

Af Jens Folke

Røgning var i gamle dage en konserveringsteknik, der skulle sikre specielt kødprodukter en lang holdbarhed gennem vinteren. Processen var typisk saltning – tørring – røgning. Det har i nyere tid fået mange sundhedsapostle til at fraråde eller begrænse mængden af røget mad i kosten specielt pga. salt, som jeg måske kommer tilbage til en anden gang, og skadelige produkter fra røgning, som jeg vil diskutere en smule her.



Det er velkendt blandt røgere, at nåletræ ikke er specielt velegnet til røgning, mens mange slags løvtræ og endda hø (fynsk rygeost) tilfører de røgede produkter kulinariske kvaliteter. Det er ligeledes velkendt blandt trækemikere, at plantelignin bliver stedse mere komplekst, når man går fra nåletræ (hovedsageligt guaiacol-derivater) til løvtræ (syringol-derivater) og til halm og græs, hvis lignin er den mest komplicerede (p-coumaryl-derivater). Ved kemisk nedbrydning af lignin i løvtræ og halm får man således en række komplekse polyphenoler, som vinelskere priser fadlagret rødvin for at indeholde ift. hjerte-kar-sygdomme (vanilliner, veratroler, syringoler osv.). Det er derfor i høj grad et ubesvaret spørgsmål, om man toksikologisk set kan sammenligne røg fra pyrolyse af fedt og proteiner med røg fra pyrolyse af komplekse lignin- og cellulosestrukturer. Jeg argumenterer ikke for, at man skal stikke hovedet ind i et røgkammer – det er alene det kulinariske reaktionsmønster, jeg berører. Svaret er ikke ligetil, idet højtemperaturstegning i sig selv giver anledning til dannelse af PAH'er fra fedt og andre skadelige proteinnedbrydningsprodukter. Når man i et Weber-katalog (udleveret i Silvan) læser om, at gasgrillen giver røgsmag, når fedt og stegesafter drypper ned over varme overflader i grillen, så er der vist ikke tvivl om, at der dannes problematiske reaktionsprodukter. Men ved røgning sænker man netop stegetemperaturen, og ved koldrøgning foregår de kemiske



Figur 6. Protein-induceret 2PA-intensitetstuning af DsRed-fluoroforen: De elektrostatiske vekselvirkninger med proteinet (sort) forøger 2PA-evnen af fluoroforen relativt til i gasfasen (grøn). Denne favorable effekt af proteinet skyldes en øget ændring i dipolmomentet af grund- og exciteret tilstand såvel som en reduceret vinkel mellem μ_{01} og $\Delta\mu_{01}$ -vektorerne.

Model		$\Delta E_{01}/\text{eV (nm)}$	f	σ_{2PA}/GM
Omgivelser	Geometri			
vacuum	vacuum	2,4 (517)	1,1	17
vacuum	protein	2,5 (496)	1,2	47
protein	protein	2,8 (443)	1,3	106

Tabel 1. Beregnede 1PA- og 2PA-egenskaber af S_0 - S_1 -overgangen i DsRed-fluoroforen. ΔE_{01} : Absorptionsmaksimum, f : oscillatorstyrke og σ_{2PA} : 2PA-tværsnit. Bemærk, at de absolutte energier er overestimeret grundet anvendelsen af time-dependent density functional theory [11], mens ændringerne forårsaget af proteinet er godt beskrevet.

økonomisk støtte og til DeiC (Danish e-Infrastructure Cooperation) for computerressourcer.

E-mail:

Nanna Holmgaard List: nhl@sdu.dk

Jacob Kongsted: kongsted@sdu.dk

Referencer

1. Chudakov D.M., Matz M.V., Lukyanov S., Lukyanov K.A., *Physiol. Rev.* 2010, 90, 1103-1163.
2. "The Nobel Prize in Chemistry 2014". Nobelprize.org. Nobel Media AB 2014. Web. 18 Oct 2014. www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2014/
3. Gaethje H., *Dansk Kemi* 2008, 8, 18-19.; Zipfel W.R., Williams R.M., Webb W.W., *Nat. Biotechnol.* 2003, 21, 1369-1377.; Xu, C., Zipfel W., Shear J.B., Williams, R.M. Webb W.W., *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 1996, 93, 10763.; Williams R.M., Zipfel W.R., Webb W.W., *Curr. Opin. Chem. Biol.* 2001, 5, 603-608.
4. Matz M.V., Fradkov A.F., Labas Y.A., Savitsky A.P., Zaraisky A.G., Markelov M.L., Lukyanov S.A., *Nat. Biotechnol.*, 1999, 17, 969-973.
5. Drobizhev M., Makarov N.S., Tillo S.E., Hughes T.E., Rebane A., *Nat. Methods*, 2011, 8, 393-399.
6. Gross L.A., Baird G.S., Hoffman R.C., Baldrige K.K., Tsien R.Y., *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 2000, 97, 11990-11995.
7. M. Göppert-Mayer, *Ann. Phys.*, 1931, 401, 273-294.
8. W. Kaiser, C.G.B. Garrett, *Phys. Rev. Lett.*, 1961, 7, 229-231.
9. Olsen J. M., Aidas K., Kongsted J., *J. Chem. Theory Comput.*, 2010, 6, 3721-3734.
10. N.H. List, J.M.H. Olsen, H.J. Aa. Jensen, A.H. Steindal, J. Kongsted, *J. Phys. Chem. Lett.*, 2012, 3, 3513-3521.
11. Yanai T, Tew D.P., Handy N.C., *Chem. Phys. Lett.*, 2004, 393, 51-57.; List N.H., Olsen J.M., Rocha-Rinza T., Christiansen O., Kongsted J., *Int. J. Quantum Chem.*, 2012, 112, 789-800.

reaktioner mellem produktet og røggasserne under stuetemperatur. Er der nogen, der kender til undersøgelser af eventuelle skadevirkninger eller sundhedsmæssige fordele ved hvid røg (ikke stegeos) fra grill eller pyrolyseovn brugt som krydderi?

Det er ikke et spørgsmål om det skadelige ved at inhalere røgen. Det er et spørgsmål om at identificere reaktionsprodukterne mellem røgen fra forskelligt løvtræ eller tørrede engplanter og produktet, det være sig fisk, skaldyr, gris, lam, okse, oste osv. Og dernæst lave en toksikologisk vurdering af de frembragte fødevarer.



Beef ribs fra San Antonio, TX.

Her er resultatet af otte timers saltning, to timers udvanding, tørring, fire-seks timers koldrøgning i en Helias pyrolyse smoker, efterfulgt af otte timers sous vide-behandling ved 60°C med en rub i en vakuumpose, frysning indtil senere brug, og derefter 30 min. grillning. Først med direkte grill to min. på hver side, resten med indirekte grill, hvor de pensles med hjemmelavet barbecuesovs, uden at det branker. Ribbenene på billedet er fra et lam fra november 2013, men man kan også bruge svinekammen eller spareribs. Tværreb eller højrebsben fra okse kræver en noget mere drastisk fremgangsmåde for at blive gode.



Efter sous vide, før sidste grillning.

Her kommer opskrifterne

Rub til ribben

50 g moskovit sukker
5 spsk. paprika
Sort peber, mortet
2 spsk. hvidløgspulver
2 spsk. løgpulver
2 spsk. korianderfrø, mortet
1 spsk. cayennepeber

Kødet er allerede saltet, så spar her – det skal i sous viden

Barbecuesovs

5 dl ketchup
½ dl æbleeddike
½ dl Worcestershire-sovs
¼ dl moskovit sukker
2 spsk. rub
Tabascosovs efter smag

Coleslaw

500 g hvidkål, spidskål eller savoykål
2 mellemstore gulerødder, skåret julienne eller revet groft
1 dl hjemmelavet mayonnaise
1 spsk. æbleeddike
1 spsk. rørsukker
friskkværnet peber og salt efter smag

Vend kål og gulerødder med salt og lidt sukker og lad det trække i en halv time. Rør herefter en dressing af mayonnaisen, æbleeddiken og rørsukkeret i serveringsskålen. Hæld derefter kål og gulerødder på et dørslag, skyl det og pres væden ud af grøntsagerne, før det vendes i dressingen lige inden servering.



Færdige lammeribben fra høstlammet med coleslaw og baked beans.

Baked beans

100 g bacon
2 dl tørrede pintobønner
1 stort hakket skalotteløg
1 spsk. moskovit sukker
2 spsk. barbecuesovs
1 spsk. Worcestershire-sovs
1 spsk. æbleeddike
1 middelstærk chili (eller en del af den)
Salt og peber efter smag

Lad bønnerne udbløde natten over, skift vandet og kog dem møre (ca. 40-45 min.) – smid vandet væk. Skær bacon i tern og brun det med det hakkede løg og chili, til de er bløde, smid evt. overskydende fedt væk. Tilsæt bønner og resten af ingredienserne og lad det simre i 10 min. (evt. tilsættes lidt vand eller mere barbecue-marinade efter behov og smag).

Den næste udfordring bliver at lave ribben på oksetværrebet, sådan som jeg fik det i San Antonio for nylig. De fortalte, at kødet var over grillen ved 250°F i 12 timer, men jeg tror ikke på, at det gør det alene. Jeg skal komme tilbage til dette, når jeg har evalueret eksperimenterne.

Kilder

[http://ehs.sph.berkeley.edu/krsmith/publications/HC%20woodsmoke%20report%20Mar%2031%202005\(rev\).pdf](http://ehs.sph.berkeley.edu/krsmith/publications/HC%20woodsmoke%20report%20Mar%2031%202005(rev).pdf)
www.bluesage.ca/are_smoked_foods_harmful.html
www.heliasmoker.com/english/smokers/technology/