

Okt. 2002, 3. tbl. 3. árg.

## Örhúðun í matvælaiðnaði

Guðmundur Örn Arnarson

Nútíma matvælaiðnaður byggir mikið á notkun ýmissa hjálparefna. Auk þess er ýmsum hollustuefnum svo sem vítamínum og fjólómettaðri fitu bætt í sum matvæli til að auka næringargildi þeirra eða vinna upp tap sem verður á þessum hollustuefnum við vinnslu. Þessi efni eru flest viðkvæm og þarf stundum að vernda þau á einhvern hátt. Bæði geta þau hvarfast við önnur innihaldsefni í vörunni og við efni í umhverfi matvörunnar, eins og súrefni. Ein aðferð til þess að auka virkni og notkunarmöguleika viðkvæmra efna er að pakka þeim inn eða húða með efnum sem ekki eru eins viðkvæm og gefa þeim þannig nýja eiginleika. Þessar aðferðir nefnast einu nafni *örhúðun* (microencapsulation). Vegna aukins framboðs húðaðra efna hafa opnast nýjar leiðir í matvælavinnslu sem geta orðið mikilvægar í framtíðinni. Hjá Matvælarannsóknnum Keldnaholti var notkun gelatíns úr fiskroði í

örhúðun rannsökuð í Rannísverkefninu *Örhúðun viðkvæmra efna* sem lauk á síðasta ári. Í framhaldi af því verkefni hófst verkefnið *Geymsluþol örhúðaðs n3-lýsisþykknis* þar sem oxun lýsis sem örhúðað er með mismunandi efnum verður rannsökuð. Fyrri verkefnið varð einnig að verkefni höfundar til meistaraþrófs í matvælafræði við Háskóla Íslands en það var unnið undir leiðsögn Dr. Magnúsar Guðmundssonar hjá Matra og Dr. Magnúsar Más Kristjánssonar hjá HÍ.

Í víðasta skilningi felst örhúðun í því að viðkvæmt eða virkt efni er lokað inni í örsmáu hylki sem aðskilur það frá umhverfi sínu. Hylkin, sem kallast örhyllki (*microcapsules*) geta verið af ýmsum stærðum, allt frá því að vera undir einum míkrómetra í þvermál upp í allnokkra millimetra.





Við tiltekna aðstæður, sem eiginleikar hylkisins segja til um, rofnar það og losar innihaldið út í umhverfi sitt. Örhúðun gefur þannig framleiðandanum kost á að:

- vernda viðkvæm efni í matvælinu, til dæmis vítamín, bragð- eða litarefni,
- draga úr tapi á næringar-efnum,
- draga úr eða stjórna betur efnahvörfum milli innihalds-efna,
- nota efni sem annars væri ekki hægt að nota,
- fela eða varðveita bragð og lykt,
- auðvelda meðhöndlun með því að breyta fljótt efnum í föst,
- þynna virk efni til að auðvelda íblöndun,

### Eiginleikar örhylkja

Einn mikilvægasti eiginleiki örhylkja er möguleikinn á að stýra losun kjarnaefnisins, að láta það losna út í umhverfið við ákveðnar aðstæður eða með ákveðnum hraða sem hægt er að hafa áhrif á. Stýrð losun getur verið mjög mikilvæg þegar þróa á nýjar vörur eða endurhanna vinnsluferla.

Efni geta losnað úr hylkjunum á margvíslegan hátt: Hylkið getur brotnað og innihaldið lekið út, til dæmis þegar veggurinn er búinn til úr harðri fitu eða vaxi og brotnar við tyggingu, sem er algengasta mekaníska losunarleiðin. Flest örhylki hafa þunna vegg sem geta virkað sem valgegndræpar himnur. Þau eru mjög smá, og hafa því mikið flatarmál á þyngdareiningu. Því er gegndræpi kjörin leið til að stjórna losun efna. Einnig er hægt að eyða veggnum með því að setja

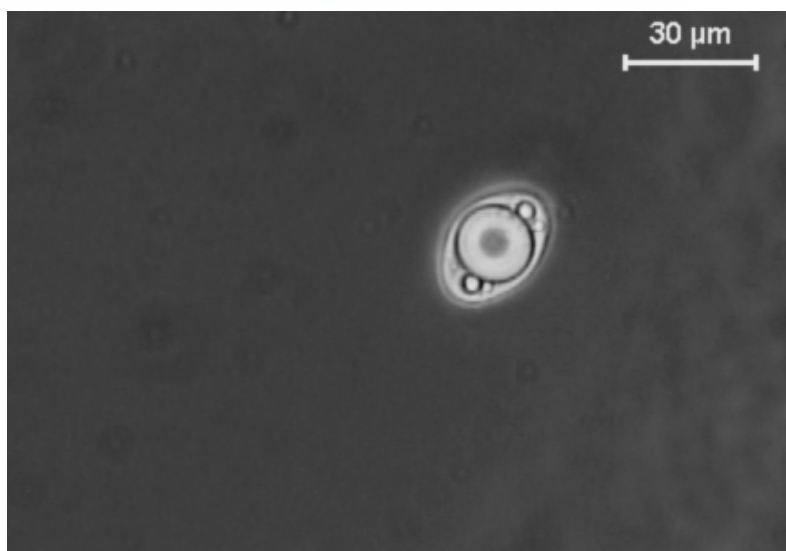
hylkið í viðeigandi leysi eða hita hann og bræða. Vatnsleysanlega húð má auðveldlega fjarlægja með því að auka rakastig kerfisins. Að lokum getur veggefnið brotnað niður á ýmsa vegu, til dæmis er hægt að beita lípasa á fituveggi.

### Aðferðir

Úðapurrkun er sú aðferð sem algengast er að nota við örhúðun. Helstu kostir hennar eru þeir að hún er ódýr, sveigjanleg og notast er við útbúnað sem er tiltölulega ódýr og meðfærilegur. Gæði afurðarinnar eru yfirleitt einnig góð.

Ýmis efni eru notuð sem húðunar-efni við örhúðun. Þar á meðal eru prótín, eins og til dæmis gelatín eða mjólkurprótín, sem og gúmmí-efni eins og arabískt gúmmí. Hröð uppgufun vatns úr húðunar-efninu í þurrklefa úðapurrkarans, og stuttur dvalartími í þurrkaranum heldur hitastigi kjarnans fyrir neðan 100°C þrátt fyrir hið háa hitastig sem notað er í þurrkuninni. Jafnvel þó hitastig lofts út úr þurrkaranum sé oft um 100°C er afurðin sjaldnast heitari en 65 - 70°C við úttakið og er fljótt kæld niður undir stofuhita. Því er það einn af kostum þessarar aðferðar að geta meðhöndlað efni sem viðkvæm eru fyrir hita.

Sum efni sem eru örhúðuð, sérstaklega bragðefni, innhalda mörg mismunandi efni sem hafa suðumark allt frá 38°C upp í 180°C og því er líklegt að eitthvað af þeim efnum sem sjóða við lágt hitastig gufi upp við þurrkunina og þannig breytist samsetning efnisins með tilheyrandi afleiðingum fyrir eiginleika eins og bragð.



Örhylki framleitt með fasaaðskilnaðaraðferð. Í húðinni er fiskgelatín og arabískt gúmmí, en kjarninn er lýsi.

Margar aðrar aðferðir eru til, eins og *fasaaðskilnaður* (coacervation) og frostþurrkun, auk þess sem ýmsar aðferðir hafa verið þróaðar sérstaklega, en ekki er pláss hér til að gera þeim skil.

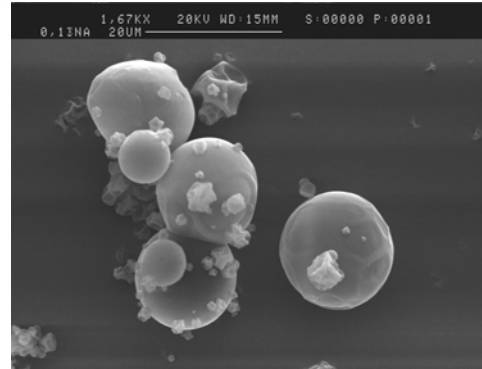
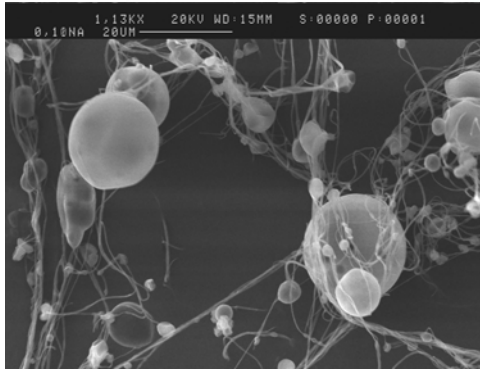
### Gelatín

Gelatín er vatnsleysanlegt prótín sem oftast er unnið úr húðum og beinum sláturdýra. Stundum er þó annað hráefni notað, til dæmis fiskroð. Gelatín hefur ýmsa kosti sem góð húðunarefni þurfa að búa yfir, til dæmis er það fremur ódýrt, fæst víða og hefur góða filmmyndunareiginleika. Gelmyndunareiginleikar þess eru notaðir við örhúðun með fasaaðskilnaði. Gelatín er einnig notað í örhúðun með úðaþurrkun, en þar sem húðunarefnið þarf að geta myndað góða dropa í úðaþurrkanum við háan styrk, henta sum hágæðagelatín sem notuð eru

í öðrum örhúðunarferlum ekki í úðaþurrkun. Ýmis önnur prótín hafa verið reynd og notuð og ber þar mest á mjólkurpróteinum til dæmis kaseini en sojaprótein hafa einnig verið notuð.

### Lýsi örhúðað með gelatíni

Örhúðunareiginleikar gelatíns úr fiskroði voru rannsakaðir í verkefninu „Örhúðun viðkvæmra efna“. Gelatínið var notað til að húða lýsi, og var fiskgelatínið borið saman við gelatín úr hefðbundnu hráefni. Tvær mismunandi aðferðir við húðunina voru prófaðar og reyndist fiskgelatínið jafn vel og sambærilegt gelatín úr nautgripum. Í ljós kom þó að nauðsynlegt er að gæta vel að mólþunga gelatínsins sem notað er við húðunina. Gelatín af óheppilegum mólþunga geta haft afgerandi áhrif á nýtingu og útlit hylkjanna til hins verra.



Rafeindasmásjármyndir af lýsi sem hefur verið örhúðað með gelatíni. Sýnið á myndinni til vinstri var húðað með gelatíni sem hafði hærrí mólþunga en sýnið á myndinni til hægri.

Eins og sjá má á myndunum hér að ofan getur of hár mólþungi á gelatíninu haft þau áhrif að þræðir myndast í þurrkaranum sem líma hylkin saman og koma í veg fyrir að úr verði duft. Þannig fer einnig talsvert magn af húðunarefni til spillis. Í ljós hefur komið að gelatín úr fiskroði hentar vel sem húðunarefni við örhúðun, og er að minnsta kosti jafn gott og gelatín úr spendýrum.

### Framhaldið

Fyrir á þessu ári fékk Matra styrk til tveggja ára frá Rannís til að halda áfram rannsóknum á örhúðun lýsis. Það verkefni er unnið í samvinnu við Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins og Lýsi hf. Þar veður geymsluþolið sérstaklega til athugunar með tilliti til áhrifa mismunandi húðunarefna og hjálparefna eins og þrávarnarefna.