

21.2 STROPERIG, het lijm geheim

Met een kleefmiddel kan je dingen aan elkaar bevestigen. Het wordt al tienduizenden jaren gebruikt. Maar hoe maak je het zonder kunstharsen en plastics?

21.2.1 Dierlijke lijm

(beenderlijm 📖, vislijm, huidenlijm) is een dierlijke gelatine.

Hij bevat normaal 8-12% vocht, lost vrijwel niet op in koud water, maar kan er wel in zwellen. Bij verwarming van het water gaan de eiwitten colloïdaal in oplossing. Is de opgeloste hoeveelheid groot genoeg (10% of meer) dan stolt ze bij afkoeling in haar geheel tot een geleïachtige massa (gel 📖). Beenderlijm stinkt, huidenlijm niet of nauwelijks. (Colloïde 📖: een klein deeltje, groter dan een molecuul, met een diameter tussen de 1 en de 10.000 nm.)

Gelatine is een eiwit verkregen door gedeeltelijke hydrolyse (afbraak, splitsing onder opname van water) van collageen 📖, een eiwit gewonnen uit bindweefsel (van zoogdieren). Dit zit in slachtafval: huiden, botten, kraakbeen, pezen etc.

Gelatine 📖 is slecht oplosbaar in koud water, maar goed in warm water. Dan nemen de gelatinemoleculen ongeveer 1-10 keer hun gewicht in water op. Bij verhitten boven de 40 graden lost gelatine volledig op.

Bij afkoelen wordt een stijve gel gevormd. De oplosbaarheid is afhankelijk van temperatuur, concentratie en deeltjesgrootte. Gelatine lost niet op in alcohol en andere oplosmiddelen.

Het wordt o.m. gebruikt in snoepjes, (na)gerechtten, zachte en harde capsules voor medicijnen en cosmetische producten, badparels, lijm.

Gelatine maak je door huid, graten, hoeven (zelfs vlees)... lang te laten trekken in heet water, zoals bouillon. Zo lossen de oplosbare bestanddelen op. Daarna dikt het resultaat in.

Om de gelatine of dierlijke lijm watervast 📖 te maken kan onder andere formaldehyde, aluminiumsulfaat of aluin worden toegevoegd.

Vislijm 📖 is een stof getrokken uit de gedroogde zwemblazen, huiden en schubben van vissen. Het is een vorm van collageen (basis voor gelatine), nu vooral gebruikt om wijn en bier helderder te maken.

Vislijm werd oorspronkelijk uitsluitend gemaakt van zwemblazen van steur(soorten), later ook kabeljauw e.a. (Paling geeft vettige lijm.)

♪ *Insgelijks: antwoord op (nieuwjaars)wensen die je niet helemaal vertrouwt.*
Yvonne Kroonenberg

Beenderlijm (📖 ook warme lijm of kooklijm genoemd) is meestal van runderbotten gemaakt.

Het toevoegen van 5% azijnzuur maakt de beenderlijm sterker.

Het toevoegen van 5 - 10% ureum of thioureum maakt dat de lijm langzamer geleert.

Door meer toe te voegen zal hij niet meer geleren en zelfs koud verwerkt kunnen worden.

Maar ook de houdbaar wordt dan korter.

De oude Egyptenaren plakten 3.000 jaar geleden hun houten werkstukken al met beenderlijm.

Die 3.000 jaar oude verbindingen zitten nog steeds muurvast.

‘Russische lijm’ is gewoon beenderlijm waar loodwit aan toe werd gevoegd om bederf tegen te gaan.

Een goede beenderlijm verbindt met een kracht van meer dan 70 kg per vierkante centimeter.

Bij te lage vochtigheid wordt beenderlijm bros, 10 tot 15% is optimaal. Bij te hoge vochtigheid verweekt hij.

Door beenderlijm kort op 95 graden te verwarmen en direct snel af te koelen worden micro-organismen uitgeschakeld en de houdbaarheid verbeterd.

Huidenlijm (📖) is sterker, flexibeler en taaier dan beenderlijm. Vooral die van konijnen- en hazenhuiden was gekend en in trek.

Was de huid. Week ze in water met kalk en/of as om het haar te verwijderen. Goed reinigen en spoelen. In stukjes snijden, zachtjes koken (niet té heet, anders worden lijm-eiwitten afgebroken), in potten laten geleren en laten drogen.

Flexibeler maken kan met honing of suiker.

Het ‘Bloomgetal’ (📖) is het belangrijkste kwaliteitskenmerk voor gelatine en dierlijke lijm. Het drukt de gelsterkte uit. Dit wordt gemeten door een concentraat in water op te lossen en tot gel af te koelen, en daarna in te drukken. Het aantal grammen dat nodig is om een bepaalde diepte te bereiken is het Bloomgetal. Bloomgetal < 150 = laag; 150 – 220 = medium; > 220 = hoog Bloomgetal.

Lijm met een laag Bloomgetal heeft minder water nodig, de lijmfilm is flexibeler en krimpt minder.

Daarentegen moet de lijm langer drogen, zo’n 2 of 3 dagen.

Een lijm met een hoog Bloomgetal droogt sneller maar geeft ook een grotere krimp omdat je ook meer water moet toevoegen om op te lossen. Hij is sterker, elastischer en taaier, heeft een hoge viscositeit en elasticiteit en lange polymeerketens.

Benaming ≡	Bloomgetal (bij een concentratie van 12,5%)
Beenderlijm	100 - 150 gr (relatief bros)
Huidenlijm	100 - 500 gr. (flexibeler)
Hazenlijm	300 - 450 gr.
Steurlijm	geen data, nauwelijks te vinden
Vislijm	geen data, maar op basis van gelpunt < 100 gr.
Gelatine	150 - 900 gr

Hoe sterk een lijm is wordt uitgedrukt in N/mm². Eenvoudige vergelijkingen zijn niet mogelijk, omdat er teveel variabelen meespelen als gelijke of verschillende soort materiaal, vochtigheid, uitharding, souplesse, temperatuur (bestendigheid), poreusheid, laagdikte, UV, ouderdom. Voor verschillende toepassingen worden specifieke eigenschappen soms met een code weergegeven.

F staat voor snel harden (van tegellijm). E staat voor een lange open tijd van de pot. S voor buigbaarheid tot breken.



De onschadelijke bacterie *Caulobacter crescentus* is mogelijk recordhouder als maker en gebruiker van de sterkste natuurlijke lijm. Die kan haar onder water op ieder oppervlak vastlijmen en 680kg/cm² weerstaan.

Wrongel 📖 en eiwit zijn ook bruikbaar als lijm.

Caseïne 📖 of kaasstof is het in zure melk klonterend eiwit.

Kaasstof wordt al lang gebruikt als lijmstof (kwarklijm), waarbij kalk als toeslag wordt gebruikt. Rond 1912 begon men in Zwitserland met de industriële productie van caseïne lijms. Hierbij is een methode ontwikkeld om de kwarklijm te drogen en tot poeder te verwerken. Toevoeging van koud water leverde dan een lijm op.

In water en kalk opgelost geeft het een niet-water oplosbare, dus watervaste 📖 lijm!

Romeinse krijgers herstelden hun strijdtoebehoren met superlijm die na 2.000 jaar nog degelijk is. De lijm voor zilveren blaadjes op een helm waren volgens analyses (Rheinischen Landesmuseum, Bonn) gemaakt van bitumen, hars en dierlijk vet, plus waarschijnlijk een soort anorganisch materiaal zoals roet of kwartsand.

♫ *Impotentie: fout die niet kan worden rechtgezet. Mark Uytterhoeven*