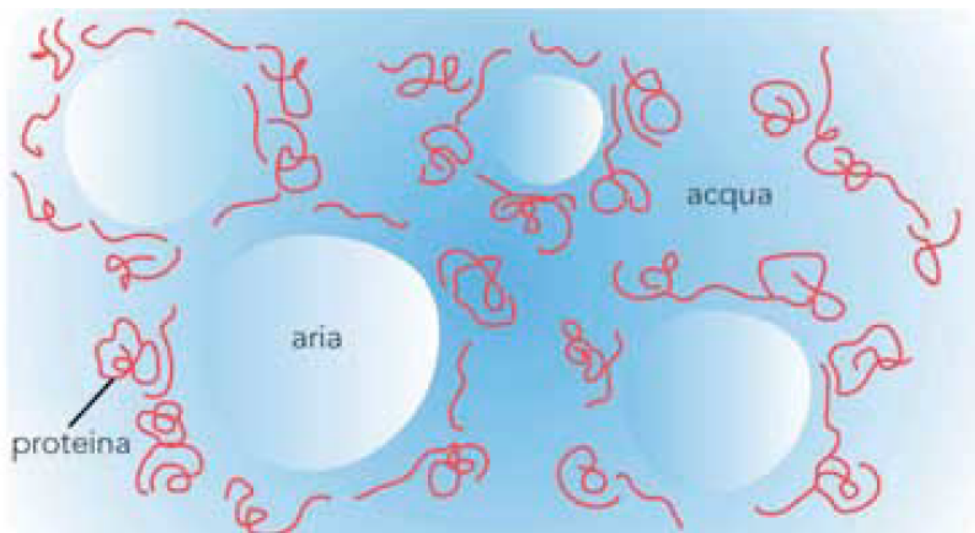


## WWW. GLI ALTRI AGENTI DELLA DENATURAZIONE PROTEICA

Oltre al calore, che è senz'altro l'agente fisico denaturante più importante, gli alimenti sono soggetti anche ad altri agenti, che possono avere natura fisica, chimica e biologica. Nonostante il tema dell'Unità didattica riguardi le trasformazioni legate alla cottura, è utile prendere in considerazione altri agenti che non siano il calore, in quanto talvolta possono interagire con il primo.

Prendiamo in considerazione, allora, altri **agenti fisici** denaturanti, quali:

- le *radiazioni*; infatti, è pratica comune mantenere le preparazioni proteiche al riparo dalla luce (radiazione elettromagnetica) e lontane da sorgenti di radiazioni ionizzanti;
- gli *ultrasuoni* e il processo di *essiccamento*;
- i *trattamenti meccanici* di *sbattimento/scuotimento*, che determinano la formazione di schiume, una condizione che si riconosce quando si monta l'albume a neve e che si verifica perché le catene proteiche denaturate sono adsorbite e orientate dall'interfaccia aria/liquido, con la parte idrofobia in aria e quella polare in acqua; questo orientamento porta alla parziale distensione delle catene stesse, che si legano tra loro rinforzando la struttura, permettendole di intrappolare l'aria;
- i *trattamenti meccanici* di *impastamento* e *laminazione*, che generano forze di stiramento in grado di distendere le strutture proteiche;
- le *temperature basse*, spesso sottovalutate, che possono denaturare le proteine, per esempio, durante la congelazione degli alimenti.

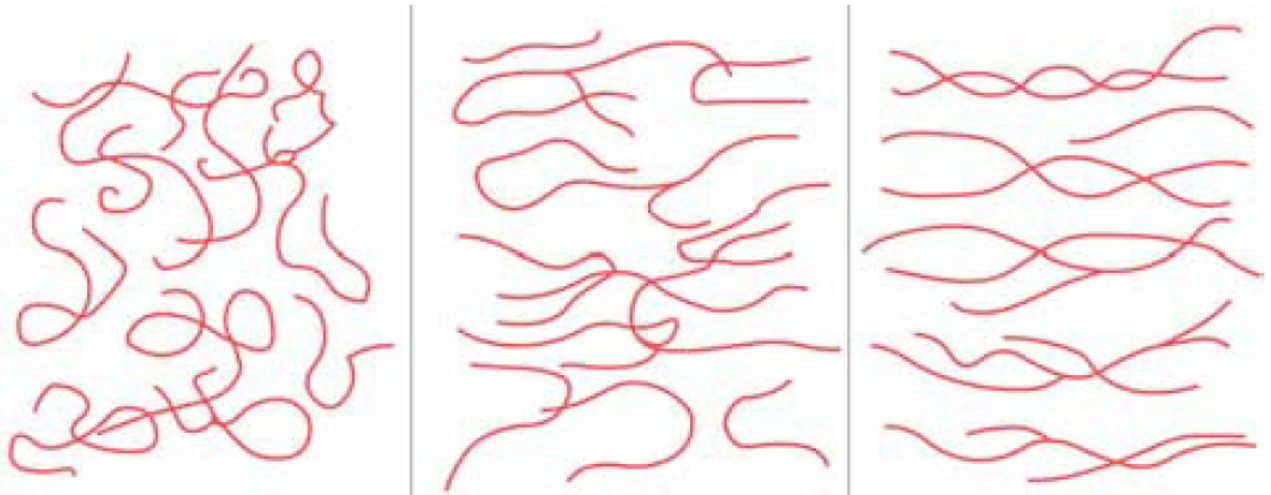


Nella pratica di cucina, quando si monta l'albume d'uovo a neve, le catene proteiche si distendono parzialmente e si legano a rinforzare la struttura, che così può intrappolare aria.

La denaturazione delle proteine alimentari può anche essere compiuta da **agenti chimici**, come:

- gli *acidi* e le *basi forti*, che provocano un rapido ed elevato cambiamento del pH; per esempio, si può effettuare una preparazione casalinga della ricotta aggiungendo succo di limone o aceto al siero del latte, oppure si può utilizzare la marinatura per rendere il cibo (come la carne e il pesce) più tenero, friabile e più digeribile;
- i *sali di metalli pesanti* (mercurio, piombo e così via), i quali, avendo una grande affinità chimica per i gruppi  $-COOH$  e  $-SH$ , penetrano all'interno della molecola proteica e ne causano alterazioni strutturali, oltre a manifestare una notevole tossicità per gli organismi;
- l'*urea* e la *guanidina*, due composti azotati che presentano particolare interesse biologico perché la denaturazione da loro prodotta è, entro certi limiti, reversibile e, quindi, producono cambiamenti strutturali temporanei delle proteine.

Infine, la denaturazione può avvenire mediante **agenti biologici** o *enzimi coagulanti*, come, per esempio, la chimasi del caglio per la produzione dei formaggi.



L'impastamento e la laminazione sono trattamenti meccanici in grado di distendere progressivamente le strutture proteiche.