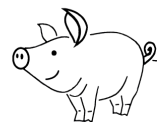


[www.charcuterie-worst.nl](http://www.charcuterie-worst.nl)

# BASISBEGINSELEN VOOR HET MAKEN VAN SALAMI

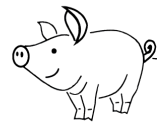




[www.charcuterie-worst.nl](http://www.charcuterie-worst.nl)

## Inhoudsopgave

Intro.....	3
Salami.....	3
Keuze van het vlees .....	3
Temperatuur controle.....	3
Techniek.....	4
Fermentatie.....	4
Fermentatie Temperatuur.....	5
Salami maken.....	5
Schimmel op de oppervlakte van de salami.....	7
Aw – Wateractiviteit.....	7
Droogsnelheid en parameters.....	8
Rijping.....	10
Rijping is wat anders dan gewichtsverlies.....	10
Doel van rijping.....	11
Snelle rijping.....	11
Rijping in de “Grot”.....	11
Bacteriën.....	12
bacteriën die voedsel bederven.....	14
Antioxidant.....	14



[www.charcuterie-worst.nl](http://www.charcuterie-worst.nl)

## Intro

Onderstaand kwam ik tegen op een Braziliaanse site een aantal jaren geleden. ([charcuteriebrasile.com](http://charcuteriebrasile.com)).

Het viel me op dat een gedeelte komt van de site van Marianski ([meatsandsausages.com](http://meatsandsausages.com)) die “Home Production of Quality Meats and Sausages” heeft geschreven, een must have boek als je meer van de techniek en chemie wilt weten.

De eerste site is nu een betaal site geworden, dus de info is niet meer vrij beschikbaar.

Ik vond het een mooie samenvatting en heb via Google translate het vanuit het portugees naar het nederlands vertaald en een beetje aangepast.

Onderstaand geeft in een redelijk kort (?) verhaal het hele proces en chemie weer van het succesvol maken van gefermenteerde salami's.

## Salami

### *Keuze van het vlees*

Het vlees moet vers zijn en met zo min mogelijk bacteriën. Zorg ervoor dat het vlees vers is en gekoeld is bewaard in de juiste faciliteiten en ontsmet gereedschap, controleer de temperatuur. Houd er rekening mee dat je apparatuur het vlees verwarmt tijdens de bereiding, dus je moet het vlees tijdens de productie herhaaldelijk in de koelkast bewaren.

Temperatuur is een belangrijke beschermingsbarrière, de eerste beschermingsbarrière die we hebben de temperatuur en de tweede een goed uitgevoerde fermentatie, zonder dat is het niet mogelijk om een goede rijping te verkrijgen. Vlees om salami te maken moet een maximale pH van 5,7/5,8 hebben, daarboven is het vlees om worst te maken.

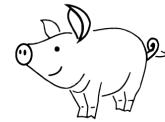
Als niet aan deze voorwaarden wordt voldaan, zullen de bacteriën zich vermenigvuldigen en strijden om voedsel, waarbij de startercultuur vooral in worsten die groei moet remmen.

### **Temperatuur controle**

Temperatuur controle en de toepassing van zout en nitraat/nitriet is essentieel tegen de groei van schadelijke bacteriën, aangezien we in veel gevallen van ambachtelijke thuis productie weinig kunnen doen aan de geselecteerde bacterie tellingen, behalve ervoor zorgen dat het vlees vers is. Terwijl de worst droogt, verliest het vlees vocht, maar dat betekent niet dat het rijpt.

Gedurende de eerste 6 dagen zakt de Aw naar ongeveer 0,95 en is het product microbiologisch stabiel omdat sommige ziekteverwekkende bacteriën (bv. Salmonella) zich niet meer vermenigvuldigen. Het gebruik van een combinatie van verschillende technieken en beschermende barrières is effectiever dan alleen de methode leren.

Bijvoorbeeld, toepassing van natriumnitriet en zout, en temperatuurregeling die een deel van het microbiologische bederf elimineert, zal niet voldoende zijn om een stabiele ambachtelijke salami te produceren, we moeten de pH verlagen (verhogen van de zuurgraad) en vervolgens de activiteit van gebonden water verminderen.



www.charcuterie-worst.nl

## **Techniek**

Wat je in de praktijk probeert te bereiken is een betere binding (vlees dat beter aan elkaar plakt). Het werkt als volgt: zout helpt de spiercel af te breken en de myosine te extraheren die samen met water en andere elementen het exsudaat vormt. Het exsudaat is een bijproduct van de myosine-extractie "natuurlijke vleeslijm" die je een betere binding geeft, daarom laten we het deeg rusten voor myosine-extractie, echter wanneer het product in grotere stukken wordt gemaakt (gehakt met een mes) geeft laten rusten dan niet het verwachte resultaat. Het meest ideaal is om te Tumbelen. Je kunt dit zelfs doen met alleen het vlees, voordat je het vet toevoegt, dit voorkomt dat het vlees een pasta wordt en zijn textuur verliest. De juiste temperatuur voor myosine-extractie is -4 tot 2°C.

Zout werkt samen met fosfaten bij de myosine-extractie, maar het verhoogt de vocht retentie en dat willen we niet bij het maken van ambachtelijke salami, je wilt vocht verwijderen, niet vasthouden. Het hangt dus af van het type product dat u wilt maken om te beslissen of het zinvol is. Fosfaat helpt om veel meer eiwitten uit de spier te halen, die de vet- en watermoleculen omwikkelen en binden. Het is ook een emulgator en helpt de verbinding van de twee moleculen (water + vet) in een geëmulgeerd product.

De karakteristieke smaak van salami wordt opgebouwd tijdens fermentatie die *snel*, *medium* of *langzaam* kan zijn.

Bij snel fermenterende producten speelt zuinigheid de hoofdrol en moet het product snel en goedkoop zijn. Er is weinig reden om een salami of pepperoni van hoge kwaliteit te produceren die op een pizza-topping terechtkomt. De meeste salami die op markten en in supermarkten worden verkocht, zijn dan ook snel gefermenteerd.

Een product met snelle fermentatie is gebaseerd op een snelle daling van de pH (toenemende zuurgraad), wat onvermijdelijk een zeer zure smaak achterlaat en vervolgens verschijnen er kruiden in een poging om dit te compenseren, en daarnaast worden er veel gerookt.

## **Fermentatie**

Elke gefermenteerde salami wordt vervolgens gedroogd, we moeten de basisregels van fermentatie respecteren.

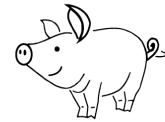
Dit kennisgebied is beperkt, maar met de hedendaagse vleeswetenschap en -technologie en de starterculturen die voor iedereen beschikbaar zijn, is er weinig reden om thuis geen kwaliteits salami te maken. Het komt niet vaak voor dat een thuis salami producent de pH (zuurgraad) of Aw (wateractiviteit) van het vlees zal meten, maar hij moet de temperatuur en vochtigheidsniveaus in zijn aangepaste droogkamer beheersen.

Er is een groot verschil in de technologie van gefermenteerde producten tussen de Verenigde Staten en Europese landen.

Amerikaanse methoden maken gebruik van snelle zuurproductie (pH-verlaging) door snelle fermentatie om het product te stabiliseren tegen bacteriën. Snelwerkende starterculturen zoals *Lactobacillus plantarum* en *Pediococcus acidylacticis* worden gebruikt bij hoge temperaturen tot 40°C, met als resultaat dat de pH daalt en het product stabiel is, maar de smaak wordt aangetast en de zuurgraad wordt uitgesproken, zuur en pittig.

## **Fermentatie Temperatuur**

In Europese landen worden lage temperaturen gebruikt bij de rijping en de zuurgraad (pH) is het



[www.charcuterie-worst.nl](http://www.charcuterie-worst.nl)

belangrijkste obstakel voor bacteriële achteruitgang, wat een betere smaakontwikkeling bevordert. De meeste zijn langzaam gefermenteerde salami's, terwijl salami's in Noord-Europa sneller worden gemaakt, met toevoeging van nitriet en over het algemeen worden gerookt.

Traditioneel gaat de productie van ambachtelijke salami noodzakelijkerwijs door het fermentatieproces, in de praktijk van Charcuterie is fermentatie de microbiologische, fysische en chemische actie die van nature voorkomt of wordt veroorzaakt door geïsoleerde culturen die tijdens de productie kunnen worden geïnoculeerd.

Tijdens het fermentatieproces worden melkzuur, alcohol en koolstof geproduceerd, wat de zuurgraad van het product verhoogt.

Fermentatie is een onmisbare beschermingsbarrière en bouwer van de karakteristieke smaak van salami, het zet aminozuren om in melkzuur, verlaagt de pH en remt de verspreiding van ongewenste micro-organismen, stabiliseert zelfs de bacteriële werking, naast het verbeteren van de aroma's en smaken.

Naast de vele genoemde voordelen is fermentatie vriendelijk voor het spijsverteringsstelsel vanwege de probiotische werking die wordt aangeboden in gefermenteerde producten.

De juiste fermentatietemperatuur speelt een uiterst belangrijke rol. Bij temperaturen tussen 18°C - 25°C duurt de fermentatie normaal gesproken 1 tot 3 dagen, terwijl bij lagere temperaturen, 10° - 12°C, het ongeveer 1 week duurt. Tijdens de fermentatie moet de relatieve vochtigheid op 90% worden gehouden.

Na deze periode onderbreken we het fermentatieproces door de temperatuur te verlagen, dit voorkomt dat de melkzuurbacteriën de suikers verder fermenteren dan we nodig hebben, de resterende suiker wordt gebruikt voor de ontwikkeling van smaak en voor een karakteristieke kleur.

**Door dit proces verhogen we de zuurgraad en verlagen we de pH.**

Als we het hebben over fermentatie bedoelen we de melkzuurproductie die nodig is om een kwaliteitsproduct te produceren, maar daarnaast moeten andere variabelen zoals temperatuur, vochtigheid en luchtstroom zorgvuldig worden gecontroleerd. Het temperatuurbereik hangt af van het type product (snel, medium of langzaam) en het type starter dat wordt gebruikt.

De luchtstroom wordt op ongeveer 0,8 m/sec gehouden.

*De industrie monitort de Aw (wateractiviteit) van de salami en past de bijbehorende luchtvochtigheid in de droogkamer aan. Normaal gesproken is er een verschil van minder dan 5% tussen het vochtgehalte van de salami en de relatieve vochtigheid van de omgeving, waarbij de laatste lager is. Dit betekent dat als de Aw van het product 0,95 is, de luchtvochtigheid is ingesteld op 90%. Wanneer Aw vervolgens daalt tot 0,90, daalt de luchtvochtigheid tot 85%, enzovoort.*

## Salami maken

Het is een fascinerende uitdaging, de vriendelijke bacteriën werken samen met de producent, maar de slechteriken proberen grote schade aan te richten. Met behulp van zijn kennis regelt de producent de temperatuur en vochtigheid, waardoor hij indirect reacties in het product kan beheersen.

Gelukkig staat de vleeswetenschap aan onze kant, maar toch blijft het maken van gefermenteerde producten een combinatie van kunst en technologie. Een vleesverwerkingsfaciliteit, zelfs een ambachtelijke, ontwikkelt zijn eigen microbiologische flora waarin bacteriën op elke plaats leven (muren, plafonds, machines, gereedschappen en andere). Elke plaats heeft dus zijn eigen specifieke flora en sommige plaatsen zullen meer bacteriën bevatten die schadelijke bacteriën wachten gewoon om "erin te springen" Het gebruik van "heilzame of vriendelijke" bacteriën die we in ons voordeel



[www.charcuterie-worst.nl](http://www.charcuterie-worst.nl)

manipuleren, worden microscopische soldaten die taken uitvoeren die we alleen niet kunnen volbrengen. Zij zijn de soldaten en wij zijn het commandocentrum en als we dit leger goed leiden, worden ze een formidabele strijdmacht. Al dit gepraat over bacteriën zou niemand moeten alarmeren, aangezien we omringd zijn door gefermenteerd voedsel: brood, wijn, yoghurt, groenten, kaas, enz.

Enkele van de gevaarlijkste bacteriën (*E.coli* en *Listeria monocytogenes*) leven in ons spijsverteringskanaal en helpen bij het verteren van voedsel, andere (*Staph.aureus*) zijn aanwezig op onze huid, mond en neus. Het meest giftige gif dat de mens kent, komt uit de grond (*Clostridium botulinum*) en we raken deze sporen elke keer aan als we in onze eigen tuin werken, **maar we leven.**

Traditionele handgemaakte salami is een product van langzame fermentatie, de smaak is het resultaat van vele microbiologische reacties die optreden tijdens de productie.

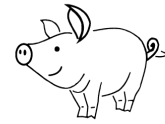
Bacteriën verwerken "dextrose" suiker veel langzamer, wat leidt tot een langzame geleidelijke daling van de pH. Het grootste deel van de suiker wordt omgezet in melkzuur, maar naarmate de temperatuur daalt, daalt ook de bacteriële activiteit, wat leidt tot een zeer langzame pH-daling. Als gevolg hiervan zorgen de complexe biologische reacties die plaatsvinden met de resterende suiker voor een karakteristieke ambachtelijke salami smaak. Specerijen spelen een ondergeschikte rol, aangezien smaakmakers na verloop van tijd hun smaak verliezen.

**Middel snelle fermentatie** zorgt voor een betere kwaliteit, een minder zure smaak is voor sommige mensen smakelijker. De productietijd is 4-8 weken, de technologie van dit product is gebaseerd op een matige pH-daling (onder 5,0 in ongeveer 4 dagen) is ongeveer 4,9 in de afgewerkte salami, wat ruim onder de traditionele pH van 5,2/5,3 ligt. De productietijd is lang genoeg om het vocht uit te drogen, zodat een wateractiviteitsniveau (*Aw*) van 0,93 kan worden bereikt, waardoor het resistent is tegen *Salmonella* en *Staphylococcus aureus*. De smaak van het eindproduct is te danken aan verzuring, toevoeging van kruiden en in mindere mate (onvoldoende droogtijd) aan enkele natuurlijke processen (proteolyse en lipolyse).

**Langzame fermentatie** levert traditionele salami van hoge kwaliteit met verminderde zuurgraad, ze worden nooit aangezuurd en daarom heeft het een karakteristieke en uitgesproken smaak, waarbij het die klassieke smaak van een goede Italiaanse salami ontwikkelt, dit komt door de lange droog-/rijpingsperiode - waardoor veel van de natuurlijke biochemische reacties in het vlees plaatsvinden. De productietijd is 6 weken of meer voor een darm van 45 mm, een salami met een zeer grote diameter kan 3 tot 8 maanden of zelfs een jaar nodig hebben om te rijpen.

De technologie van dit product is gebaseerd op het rijpings-/droogproces (vermindering van de wateractiviteit) en op de geleidelijke en langzame daling van de pH, bijna nooit onder 5,2, die zou moeten toenemen naarmate de rijping/droging vordert. De langzame, geleidelijke daling van de pH geeft de bacteriën voldoende tijd om te reageren met het nitraat.

Hierdoor geeft het nitraat het nitriet af dat nodig is voor de bestrijding van *Cl.botulinum*, naast zijn karakteristieke kleur en zijn smaak eigenschappen. De *Aw* van een afgewerkte salami zal tussen de 0,82-0,88 liggen en de pH van een afgewerkte salami ligt rond de 5,3 (de aanvankelijke pH-waarde van het verwerkte vlees is maximaal 5,8). Hoewel deze uiteindelijke pH-waarde hoog lijkt, is vlees door het lage vochtgehalte *Aw* microbiologisch zeer stabiel.



[www.charcuterie-worst.nl](http://www.charcuterie-worst.nl)

In het verleden werden handgemaakte gefermenteerde salami's geproduceerd met behulp van de natuurlijke flora van bacteriën die inheems zijn in het gebied, dit bestaat nog steeds in sommige regio's, maar een commerciële producent kan geen stabiel en constant product met kwaliteit produceren - en hij moet alle mogelijke risico's elimineren die kan ontstaan door het beheersen van de pH-parameters van de grondstof, pH, Aw wateractiviteit, temperatuur, luchtsnelheid en bacteriën, dan hebben we starterculturen nodig om te helpen met deze taak.

### ***Schimmel op de oppervlakte van de salami***

In veel landen is het normaal om een salami met een schimmel op een wit of groenachtig oppervlak te koop te zien, zo wordt het al honderden jaren gedaan, de schimmel is opzettelijk en draagt bij aan de zeer speciale smaak, evenals bescherming.

Door de effecten van licht en zuurstof helpt dit microklimaat gecreëerd door de schimmel ook om de kleur te behouden en vertraagt het ranzigheid van het vet. Met schimmel bedekte salami's worden niet gerookt. Tegenwoordig worden deze salami's gemaakt door ze tijdens de fermentatie in een schimmeloplossing te dompelen of door een schimmeloplossing op het oppervlak te spuiten.

**Zowel gist als schimmels** groeien langzamer dan bacteriën in gefermenteerde worst en ontwikkelen zich later tijdens het verouderingsproces. Ze gebruiken een deel van het melkzuur dat tijdens de fermentatiefase is ontstaan, waardoor de pH wordt verhoogd (de zuurgraad wordt verlaagd), wat als resultaat de smaak verbetert in een langzamer fermenterend product. Ze lijken niet te worden beïnvloed door een pH-daling in de fermentatiefase en groeien over een breed temperatuurbereik zolang er een hoge luchtvochtigheid in de kamer is.

Het Deense bedrijf [Chr.Hansen](http://Chr.Hansen) produceert schimmel starterculturen met *Penicillium nalgoviense*, waardoor zich een uniforme witte schimmel kan ontwikkelen op het oppervlak van het product.

### **Aw – Wateractiviteit**

Wateractiviteit is een indicatie van hoe strak water is "gebonden" in een product. Er staat niet hoeveel water er is, maar hoeveel er beschikbaar is om de groei van bacteriën, gisten of schimmels (schimmels) te ondersteunen. Door zout of suiker toe te voegen "bind" een deel van dat vrije water in het product en vermindert de hoeveelheid water die beschikbaar is voor bacteriën die zeer slecht concurreren met zout.

We zouden de Aw kunnen verlagen door de temperatuur van het product te verlagen, maar dit is niet praktisch omdat de temperaturen voor het maken van gefermenteerde producten worden gecontroleerd. Een veel betere oplossing is om de wateractiviteit te verlagen door te drogen. Lucht droging is het proces dat wordt gebruikt om de wateractiviteit te verminderen (vochtverwijdering) en moet goed worden gecontroleerd, anders kan het leiden tot verschillende defecten, waaronder totaal productverlies.

Tijdens het lange droogproces van de salami verliezen de oorspronkelijke veiligheidsbarrière wat van zijn oorspronkelijke kracht doordat het nitriet opraakt en het aantal melkzuurbacteriën afneemt en de pH stijgt. Dit wordt gecompenseerd door te drogen, wat de wateractiviteit vermindert door vocht te verwijderen en na verloop van tijd stabiel wordt.

Bij gebruik van drogen als belangrijkste veiligheidsbarrière is salami microbiologisch stabiel wanneer de Aw-waarde 0,89 of lager is. De droogkamer mag niet overbelast worden, aangezien een gelijkmatige luchtstroom nodig is voor een goede droging en schimmelpreventie. Een potentieel



[www.charcuterie-worst.nl](http://www.charcuterie-worst.nl)

gevaarlijk voedingsmiddel omvat geen Aw-waarde van 0,85 of minder, evenals gewone bederf veroorzakende organismen en hun groeigrenzen voor groei.

*Houd er rekening mee dat het product na verloop van tijd vocht verliest, maar dat het zout binnen blijft en dat het percentage zout in een salami uiteindelijk hoger wordt. In ongeveer 48 uur metaboliseren de melkzuurbacteriën voldoende suiker om voldoende melkzuur te produceren om de pH (zuurgraad) van de salami te verlagen en dit stabiliseert het product, waardoor het beter bestand is tegen bederf.*

### **Droogsnelheid en parameters**

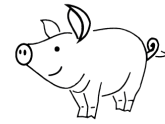
Een snelheid van 3,6 km/u komt overeen met een snelheid van 1 meter/seconde, wat in feite een loopsnelheid is. Traditioneel gefermenteerde salami kan worden gemaakt zonder starterculturen en de fermentatie wordt veroorzaakt door de bacteriën die van nature in het vlees aanwezig zijn. Het is pas microbiologisch stabiel als de Aw 0,89 bereikt, aangezien de pH-waarde nooit daalt tot 5,2. Het maken van gefermenteerde producten is een combinatie van tijd en geduld. **Versmeren** (stomp mes of heet vet) moeten worden vermeden, aangezien deze de interne doorgangen van de darm verstoppen en het ontsnappen van vocht belemmeren, wat het drogen belemmert. Starterculturen moeten bevroren worden bewaard en mogen pas voor gebruik met andere ingrediënten worden gemengd. Andere ingrediënten, zoals zout, suiker, specerijen bevatten altijd wat vocht dat de reactie met de starterculturen op gang brengt. Starterculturen zijn immers bacteriën die alleen een hogere temperatuur, vocht en voeding (suiker) nodig hebben om zich te gaan vermenigvuldigen. Om de luchtvochtigheid op een hoog niveau te houden, kan salami een paar keer per dag een minuut of twee worden besproeid als je geen geschikte plek hebt. Door een geschikte startercultuur te kiezen, kunt je snel, medium of langzaam fermenterende salami produceren, zelfs als het recept hetzelfde blijft. Het zal een andere textuur en smaak hebben, maar zolang de regels worden gevolgd, zal het altijd een kwaliteits-salami zijn.

**Luchtsnelheid** is een factor die vocht en muffe lucht helpt verwijderen en natuurlijk het drogen beïnvloedt. Producten drogen sneller bij hogere temperaturen, maar om te voorkomen dat bacteriën groeien, moet het drogen op lagere niveaus worden uitgevoerd. De droogsnelheid blijft niet constant, hij verandert gedurende het hele proces - hij is het snelst tijdens het begin van de fermentatie, daarna vertraagt hij.

Aan het begin van de fermentatie is de luchtvochtigheid erg hoog door het hoge vochtgehalte van de producten. Bij gebruik van starterculturen is de temperatuur tijdens de fermentatie hoger, waardoor het vocht sneller uit de producten ontsnapt. Het oppervlak van salami's bevat veel vocht en moet constant worden verwijderd, anders kan er slijm ontstaan. Als de salami's tijdens de fermentatiefase nat zijn, moet het vocht worden verminderd. Aan het begin van de fermentatie wordt de hoogste luchtsnelheid toegepast, ongeveer 0,8 - 1,0 m / sec. Een snelheid van 3,6 km/u komt overeen met een snelheid van 1 meter/seconde.

Idealiter zou de hoeveelheid verwijderd vocht gelijk moeten zijn aan de hoeveelheid vocht die naar het oppervlak beweegt. De fermentatie vindt plaats bij een hoge luchtvochtigheid om verharding van de buitenkant te voorkomen (**Case Hardening** of **Dry rim**). Als de luchtvochtigheid laag was en de luchtsnelheid hoog was, zou het vocht zo snel van het oppervlak verdampen dat vocht van binnenuit de salami het oppervlak niet op tijd zou bereiken en het coatingoppervlak zou uitharden, wat een barrière vormt voor het daaropvolgende droogproces.





[www.charcuterie-worst.nl](http://www.charcuterie-worst.nl)

Bij langzaam gefermenteerde producten geeft dit een groot probleem omdat de binnenkant dan niet uitdroogt en het product bederft. Wanneer het product in de droog fase komt, blijft het vochtgehalte lager en worden de luchtvochtigheid en luchtsnelheid verlaagd. Na ongeveer een week moet de luchtsnelheid slechts ongeveer 0,5 m/sec zijn en na nog een week moet deze zakken naar 0,1 m/sec en zou onder die waarde moeten blijven voor de duur van het drogen. Snelle vochtverwijdering is niet gunstig bij snel fermenterende salami's. Melkzuurbacteriën hebben water nodig om te groeien, en als we dat vocht plotseling zouden verwijderen, zouden ze geen melkzuur meer produceren, wat de fermentatie en productveiligheid zou aantasten.

De technologie voor het maken van snel fermenterende producten is eerder afhankelijk van de pH dan van het drogen, en de regeling van de luchtsnelheid is minder cruciaal omdat er weinig droogt. Fijnkorrelige salami's worden gefermenteerd bij ongeveer 90% luchtvochtigheid, maar met een lagere luchtsnelheid. Omdat ze meer vet bevatten, hoeft er minder water te worden verwijderd. Het is veel moeilijker om vocht tussen fijne vleesdeeltjes op weg naar de oppervlakte te manoeuvreren en de afstand is ook groter. Hierdoor komt er minder vocht op het oppervlak en is een luchtsnelheid van rond de 0,1 m/s meestal voldoende.

***Een snelheid van 3,6 km/u komt overeen met een snelheid van 1 meter/seconde. Op basis van deze parameter zal een gemiddelde gefermenteerde salami ongeveer 1,0 tot 1,5% van zijn dagelijkse massa verliezen.***

De initiële fermentatietemperatuur wordt verhoogd tot tussen 25°-30°C om een snelle groei van snelwerkende starterculturen mogelijk te maken. Sommige zeer snelle culturen zijn bedoeld voor fermentatietemperaturen tot 45 °C, maar dit is alleen in zeer speciale gevallen.

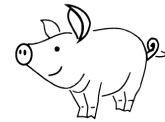
*Drogen is een zeer belangrijk proces, vooral in de vroege stadia van het maken van het product. Men kan zeggen dat door een product niet goed te drogen, alle vochtverwijdering en pH- en bacteriecontrole-effecten verloren gaan.*

De buitenste laag van het product mag niet uitgehard zijn, omdat dit het verwijderen van achtergebleven vocht kan belemmeren, waardoor de buitenste laag kan uitharden en zichtbaar zal worden bij het snijden. Van nature aanwezig in vlees, bacteriën en/of geïnitieerde/geïntroduceerde culturen hebben vocht nodig en enige tijd voordat ze de suiker kunnen metaboliseren en melkzuur kunnen produceren dat de pH verlaagt. Ze zullen zich niet in een seconde vermenigvuldigen en de productie van zwaar zuur starten.

Net als de gisten die worden gebruikt om wijn te fermenteren, hebben deze bacteriën enige tijd nodig om zich in deze nieuwe omgeving te vestigen, ze blijven suiker eten en pas dan komt er een tijd dat ze het werk beginnen te doen. Zelfs als we het snel zouden kunnen drogen zonder het oppervlak uit te harden, zou dit de nuttige bacteriën ervan weerhouden hun werk te doen door het vocht te verwijderen dat ze nodig hebben. De enige mogelijkheid zal zijn om de pH te verlagen door middel van chemische reacties, zoals toevoeging van GDL of citroenzuur. Deze methode is niet afhankelijk van bacteriën, maar voegt helaas zoveel zuur toe dat het product oneetbaar wordt. Vochtverwijdering tijdens de fermentatie (het is een onderdeel van het drogen) moet langzaam verlopen.

#### **TIP**

Wanneer salami een zuurgraad van pH 5,2 of lager bereikt, of wateractiviteit, Aw 0,89, wordt het beschouwd als microbiologisch stabiel en veilig voor menselijke consumptie, hoe ouder de salami,



[www.charcuterie-worst.nl](http://www.charcuterie-worst.nl)

hoe meer vocht en gewicht het zal verliezen en de houdbaarheid zal toenemen. Tijdens de bewaarperiode stijgt de pH-waarde van de salami, wordt de salami minder zuur en wordt de smaak rijper, minder zuur en extravaganter. Salami verliest meer vocht en is onder deze omstandigheden in een donkere kamer lang houdbaar.

Als je tot hier hebt gelezen, zou je het onderwerp nu goed moeten begrijpen. Jij weet in ieder geval hoe het moet volgens de regels van de vleeswetenschap. Om consistente producten te maken, moeten parameters zoals temperatuur, vochtigheid en luchtsnelheid continu worden gecontroleerd en aangepast en dat is precies wat moderne rijpingskamers doen.

Er wordt niet verwacht te investeren in een geavanceerde rijpingskamer met temperatuur-, vochtigheids- en luchtstroomregelingen, we kunnen hobbymatig dit zonder hoge investeringen goed controleren.

Gefermenteerde salami's worden al duizenden jaren in Europa gemaakt zonder al die technologie en ze hebben bewezen dat het mogelijk is om geweldige producten met de hand te maken. Meestal worden deze producten elk jaar begin november in Europa gemaakt, ze hebben niet alle 12 maanden van het jaar een gunstige omgeving, alleen als de temperatuur en vochtigheid goed zijn en er een beetje wind waait.

## Rijping

Haast is de vijand van rijping...

*Het is onmogelijk om exacte rijpingstijden te geven, aangezien deze afhangen van de diameter, het vetpercentage, de temperatuur, de grofheid, het kaliber, de vochtigheid, de luchtstroom, hoe vol de droogkamer is, enzovoort. De rest is vallen en opstaan en de mogelijkheid om tijdens je reis ervaring op te doen en goede en slechte resultaten te verzamelen. Je vindt advies in veel bronnen, zoals: dit is hoe ik het graag doe, ik heb het op deze manier gedaan en het werkte voor mij, enzovoort, zonder harde gegevens over temperatuur, vochtigheid of luchtsnelheid.*

## Rijping is wat anders dan gewichtsverlies

Als het product gewichtsverlies heeft betekent NIET dat het gerijpt is. Rijping is het proces waarbij het vlees gewicht verliest door uitdroging, het zal verouderen door enzymatische acties, die het vlees zijn karakteristieke smaak zullen geven. Bij het rijpen moet de relatieve vochtigheid een percentage lager zijn dan de interne vochtigheid van de worst, anders zal het product niet op de gewenste manier uitdrogen.

Als de luchtvochtigheid hetzelfde is, droogt het niet uit, het droogt gewoon, een hogere luchtvochtigheid en het bederft. Als worst het interne vocht niet kan verwijderen, bevordert het de groei van rottende bacteriën. Hiervoor wordt een vochtigheidssensor gebruikt die de relatieve luchtvochtigheid regelt.

Vlees heeft vaak veel vrij water dat tijdens het proces sneller wordt afgevoerd. Gebonden water is echter moeilijker te verliezen. Wees daarom niet gehaast met rijpen. Hoe langer hoe beter.



[www.charcuterie-worst.nl](http://www.charcuterie-worst.nl)

## Doel van rijping

Het doel van rijping is het uitdrogen van het vlees om het te bewaren, iets heel anders dan het simpelweg drogen. Gewichtsverlies betekent "uitdrogen" verlies van vrij water, maar het betekent niet dat het gerijpt wordt.

Waterverlies betekent het verminderen van de wateractiviteit van het onderdeel op een manier die het beschermt tegen verrotting. Het aangegeven percentage is mogelijk niet correct, omdat het afhangt van hoe het deeg is bereid, of er water is gebruikt, of het vlees is ingevroren of andere vloeistoffen.

Gewichtsvermindering geeft aan dat er vochtverlies is opgetreden, maar het betekent niet dat de rijping volledig is en dat de doelstellingen al zijn bereikt. Houd er rekening mee dat de formule voor rotting is: **(water + hoge temperatuur + zuurstof = rotting)**, rottingsactieve en pathogene bacteriën houden van deze formule. Drogen en uitdrogen zijn zo verschillend dat het zelfs in het woordenboek verschillende woorden zijn.

## Snelle rijping

Wanneer salami te snel rijpt (snel drogen) met een lage luchtvochtigheid of overmatige ventilatie, veroorzaakt dit een zeer snel verlies van vrij water en als gevolg een uitdroging van buitenaf.

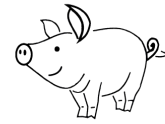
Dit proces voorkomt uniforme uitwisseling, de massa die aan het omhulsel is gehecht, wordt eraf getrokken en deze gebieden zijn gerimpeld en met ruimte tussen de massa en het omhulsel, geeft dit een ander defect en de lucht in de massa die oxidatie van uw ambachtelijke salami veroorzaakt .

## Rijping in de “Grot”

Rijping betekent veroudering. Een goed product heeft maanden nodig om aroma's en smaken te ontwikkelen, gecombineerd met temperatuur- en vochtigheidsvariabelen. Behoud is door het proces van verlies van vocht, vermindering van wateractiviteit (AW).

Het aanvankelijke vochtverlies houdt verband met het zoutproces, dat osmose veroorzaakt en als gevolg daarvan een vermindering van vrij water in het vlees. Vlees is niet allemaal gelijk in vrij water en gebonden water. Vrij water gaat gemakkelijker verloren dan gebonden water. Vochtigheid is een korte stap naar verrotting. Gewichtsverlies betekent niet dat het product definitief volwassen is.

Het kan uitgedroogd zijn, vrij van vocht maar niet gerijpt. Een salami die in 30 dagen 40% van zijn gewicht heeft verloren, is niet gerijpt, hij is vrij van vocht, lage wateractiviteit en daarom veilig voor bederf, maar hij is niet gerijpt. Rijping en gewichtsverlies zijn niet hetzelfde. Een goede salami moet verouderen.



## Basis regel

Het vlees moet een maximale pH van 5,8 hebben. Daarboven is het DFD-rundvlees met een lage melkzuurproductie. Het is een lang verhaal dat begint met het creëren, voeden, slachten en rigor mortis van het dier. Deze dieren die in slagerijen worden verkocht, worden gefokt om kookvlees te produceren. Voor de productie van belegen worsten is er een andere manier van behandelen, slachten etc. waardoor een 100% perfect product nooit zal ontstaan. Tenzij je dit allemaal kunt beheersen. De juiste manier is om te kiezen voor kwaliteit, vers vlees, van snuit tot staart en spek van de lendenen. Vlees moet een pH 5,6, max 5,8 hebben. De maalkorrelgrootte varieert van 5 tot 15 mm, afhankelijk van het gewenste resultaat. Cure en zout, suiker of dextrose (bij gebruik van startercultuur), antioxidant (Sodium Erythorbate). Gebruik de antioxidant nooit gemengd met nitriet in waterige media omdat ze met elkaar reageren. De antioxidant moet na doorkleuring (12 uur) door het deeg worden gemengd. Ook de startercultuur moet na het doorkleuren gemengd worden.

**Specerijen:** het hangt af van het recept en het is wat de karakteristieke smaak van de gewenste salami zal geven, maar zonder overdrijving, aangezien in werkelijkheid de smaak van de salami tijdens de fermentatie begint te ontstaan. Gebruik waar mogelijk gedroogde kruiden in poedervorm, kwaliteitswijn, 30-50 ml/kg massa. Afvullen in natuurlijke of semi-kunstmatige omhulsels (collageen) van goede kwaliteit, naar behoren gehydrateerd. Fermentatie is verplicht om uw salami te beschermen tegen bederf bacteriën en om de karakteristieke gefermenteerde smaak te behouden. Tijdens dit proces verhogen we de zuurgraad en verlagen we de pH. Het bewaken van de pH bij fermentatie is van cruciaal belang. Aan het einde van de fermentatiefase moet het bij voorkeur tussen 5,2-5,3 zijn, daaronder wordt het erg zuur in de mond. Ideale fermentatietemperatuur is 25°C. Het kan hoger zijn, maar de fermentatie zal sneller zijn, let op: De regel van 72 uur fermentatie is niet voor iedereen geldig, het zal afhangen van de temperatuur, het kaliber van de darm en of je al dan niet een startercultuur hebt gebruikt (de pH is correct gemeten) en de hoeveelheid suiker.

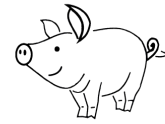
Met startercultuur gaat de fermentatie veel sneller. Het suikerverbruik moet tussen de 3 en 10 g per kg massa liggen. De luchtvochtigheid voor schimmelgroei is 90%. Schimmels houden van een warme, vochtige omgeving.

De rijping moet plaats vinden met een absoluut gecontroleerde temperatuur en vochtigheid, fulltime. Ondanks dat we dit in aangepaste koelkasten kunnen doen, moeten we voorzichtig zijn Rijpingstemperatuur 12-15°C, Vochtigheid 75-80% RH. De luchtstroming in de rijpingsfase is een van de belangrijkste factoren voor goede resultaten. De rijpingstijd is afhankelijk van het kaliber, de hoeveelheid vlees, vetten en de maalgraad van dit vet. Over het algemeen heeft vlees 75% water en maximaal 15% vet, als u bijvoorbeeld een salami maakt met 50% vlees en 50% spek, heeft u een kortere rijpingstijd. Gewichtsverlies: tussen 30-40%.

Wateractiviteit  $A_w$ , is wat de houdbaarheid van de salami en de waarschijnlijkheid van bacteriële invasie zal bepalen. Deze  $A_w$  moet tussen 0,85-0,87 liggen, gemeten met een Water Activity Meter.

## Bacteriën

**De ziekteverwekkers** – staan bekend als de bacteriën die ziekten veroorzaken, groeien snel in de "gevaarzone" bij wisselende temperaturen en hebben over het algemeen geen invloed op de smaak, geur of het uiterlijk van voedsel. Voedsel dat te lang op ongecontroleerde temperaturen wordt bewaard, kan gevaarlijk zijn om te eten, maar het ruikt lekker. De meeste ziekten zijn in verband gebracht met de inname van besmet, onvoldoende verhit, gemalen vlees, Campylobacter (de meeste ziektegevallen worden in verband gebracht met het hanteren van rauw gevogelte of rauw of



[www.charcuterie-worst.nl](http://www.charcuterie-worst.nl)

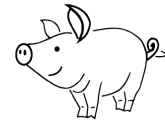
onvoldoende verhit vlees), en Salmonella (Salmonella) wordt gewoonlijk op mensen overgedragen door het eten van voedsel dat besmet is met dierlijke ontlasting. Ze zijn vaak van dierlijke oorsprong, zoals rundvlees, gevogelte, melk of eieren. Van kippenvlees is bekend dat het meer salmonella bevat dan ander vlees, Staphylococcus aureus-bacterie is moeilijk te beheersen en remt de groei ervan. Cl.botulinum is zeer giftig en hittebestendig, houdt van vocht maar heeft een hekel aan zuurstof.

**De gunstige** -zijn bacteriën die in ons voordeel kunnen worden geïnoculeerd om gefermenteerde salami en andere producten te produceren. Ze zitten van nature in vlees en zijn verantwoordelijk voor *het omzetten van nitraat in nitriet (Micrococcus, Staph.xylosus, Staph.carnosus), verbeteren de smaak (Micrococcus), helpen de zuurgraad te verhogen (verlaging van de pH) door de productie van melkzuur en door de metabolisatie van suiker (Pediococcus en Lactobactillus) naast het helpen van de groei van nuttige schimmels (Penicillium nalgiovense), die zeer gewenst zijn in handgemaakte charcuterie.*

**Voor een veilige en stabiele salami** moeten we *de groei van schadelijke bacteriën voorkomen, de groei van schadelijke bacteriën stoppen en gunstige omstandigheden creëren voor de groei van nuttige bacteriën.* De meeste bacteriën kunnen wateractiviteitsniveaus (Aw) tot 0,92 verdragen. Zo zijn Clostridium botulinum-bacteriën (voedselvergiftiging) actief tot 0,93 Aw, om het wateractiviteitsniveau te verlagen tot 0,93 is ongeveer 10% zoutoplossing nodig. We zullen 100 g zout moeten toevoegen aan 1 kg vlees om ervoor te zorgen dat de groei van Clostridium wordt geremd, maar elk zoutgehalte van meer dan 3% zal het vlees voor de meeste mensen onsmakelijk maken, dus alleen zouten zal het probleem niet oplossen en extra barrières zoals verminderde wateractiviteit en verlaagde pH (verhoogde zuurgraad) zal moeten worden doorgevoerd met behulp van een pH-meter.

Vlees bevat ongeveer 75% water en dit vocht is de belangrijkste reden waarom het bederft. Bacteriën houden van temperaturen rond onze lichaamstemperatuur (36,6 °C). Producten op hogere temperaturen bewaren (boven 54°C,) beperkt de groei van bacteriën. Stijgende temperaturen boven 60°C zullen ze beginnen te doden. De meeste bacteriën hebben zuurstof nodig (aëroob), andere gedijen zonder zuurstof (anaëroob). Ze hebben allemaal een hekel aan de kou en rond 0°C worden ze lethargisch en gevoelloos als de temperatuur lager wordt. Door ze bij lage temperaturen te houden, worden ze niet gedood, maar wordt alleen voorkomen dat ze zich vermenigvuldigen. Als de omstandigheden weer gunstig zijn, worden ze wakker en gaan ze weer groeien. Sommige bacteriën verdragen de aanwezigheid van zout beter dan andere en we profiteren hiervan om vlees te bewaren.

Andere bacteriën (bijv. Clostridium botulinum) kunnen hoge temperaturen overleven doordat ze sporen vormen. Sporen zijn speciale cellen die zich in een beschermend omhulsel wikkelen en resistent worden tegen ongunstige omgevingsomstandigheden. Wanneer de omstandigheden gunstig worden, keren cellen terug naar hun actieve groeistoestand. Onder gunstige omstandigheden kunnen bacteriën zich elke 20 minuten in aantal verdubbelen. In de koelkast zal het aantal ook toenemen, zij het tegen een gereduceerd tarief, maar ze kunnen in 12 uur verdubbelen. Naast diepvriezen is het onmogelijk om te voorkomen dat bacteriën vlees besmetten, maar we kunnen wel omstandigheden creëren die de groeisnelheid vertragen. Bij kamertemperatuur groeien bacteriën overal waar ze toegang hebben tot voedingsstoffen en water.



[www.charcuterie-worst.nl](http://www.charcuterie-worst.nl)

## **bacteriën die voedsel bederven**

Bederf bacteriën breken vleeseiwitten en -vetten af, waardoor voedsel bederft en onaangename geuren, smaken en texturen ontstaan. Fruit en groenten worden papperig of slijmerig en vlees gaat stinken. De meeste mensen eten geen bedorven voedsel. Als ze dat wel deden, zouden ze waarschijnlijk niet ernstig ziek worden. Bacteriën zoals *Pseudomonas* spp. of *Brochotrix thermosphacta* veroorzaken slijm, verkleuring en geuren, maar produceren geen gifstoffen. Er zijn verschillende bederfbacteriën, en elk broedt bij specifieke temperaturen. Sommige kunnen bij lage temperaturen groeien in de koelkast of vriezer.

## ***Antioxidant***

Het gebruik van antioxidanten in vleesproducten is belangrijk om de rode kleur van het pekelen te fixeren door middel van een natuurlijk biologisch proces, om ranzigheid van vet te voorkomen en vooral om het resterende nitrietgehalte te verminderen. Als je het niet gebruikt, vergooi je deze voordelen, een antioxidant is geen vergif, het is niet dodelijk, het is erg nuttig en belangrijk.

Gebruik natriumerythorbaat omdat het een neutrale base heeft en de pH niet verandert. Voor verse worst wordt een verbinding van natriumerythorbaat (E316)+ ascorbinezuur (E300) of citroenzuur (E330) gebruikt met een dosering tot 10 g/kg, maar er is een serieus probleem bij het gebruik van citroenzuur, het versnelt voortijdige reacties HNO<sub>2</sub> waardoor NO vrijkomt en als gevolg daarvan verlies van dit oxide en plotselinge daling van de pH. Een antioxidant met een zuurdere base (E 300 en 330) is interessant om te gebruiken in verse worsten om de pH te verlagen, aangezien het vlees vers is en de vochtigheid hoog is.

Antioxidant mag niet worden gemengd met natriumnitriet via waterige media omdat het chemisch reageert in (vocht van vlees) en een vroege nitrietreductie veroorzaakt. In salami's moeten antioxidanten met een neutrale basis worden gebruikt, die na het doorkleuren aan het deeg worden toegevoegd, dat wil zeggen 12 uur later en afzonderlijk.

Naast vele andere functies van nitrieten/nitraten, zijn ze conserveermiddelen en bevorderen ze de bacteriologische bescherming, evenals de roodachtige kleur van het vlees, typisch voor gezouten producten, dus de antioxidant werkt mee aan het versnellen van de doorkleuring door de rode kleur langer te behouden, waardoor de houdbaarheid wordt verlengd en restnitriet wordt verminderd.

**Het verschil tussen vergif en medicijn is de dosis.**