



Danske Slagtermestre



TEKNOLOGISK
INSTITUT
DMRI



Fremstilling af spegepølser
En guide til slagterbutikker



Danske Slagtermestre



TEKNOLOGISK
INSTITUT
DMRI

Guiden er lavet i et samarbejde mellem DMRI Teknologisk Institut og DSM. Guiden er ikke udtømmende.



Denne guideline handler udelukkende om produktion af almindelige spegepølser med en middel fedtprocent og sædvanligt indhold af nitrit og salt. Hvis man arbejder med alternative produkter, må hver enkelt produktion vurderes med hensyn til fødevarer sikkerheden.

Hvad er fermentering?

Spegepølser produceres blandt andet ved processen fermentering, hvor saltet råt kød konserveres ved, at en bakteriekultur danner mælkesyre, som får pH i produktet til at falde. PH-værdien kan også nedsættes ved brug af GDL.

Foruden fermentering, sker der en temperering og modning, hvor produktet tørres, så vandaktiviteten (a_w) falder. Der kan evt. tilføres røg til produktets overflade under temperering.

Spegepølser kan inddeles i følgende kategorier:

- Semi- tørrede spegepølser (bløde pølser): 15-20% tørresvind, 35-50% vand, vandaktivitet 0,90-0,95, modningstid < 4 uger, ofte 10-20 dage, men kortere tid kan forekomme. Fx typiske salamier fra Tyskland og Skandinavien
- Tørrede spegepølser: 20-50% tørresvind, 20-35% vand, vandaktivitet <0,90, modningstid > 4 uger. Fx en typisk italiensk salami

Guidelinen omfatter ikke smørbare pølser. De er ikke spegepølser, men kølekrævende pølser, der konserveres på anden måde end ved fermentering. Smørbare pølser er fx te-pølser og løgpølser og de er kendetegnet ved at indeholde 50-60% vand, en vandaktivitet på 0,94-0,96 og en modningstid på under 2 uger.

De vigtigste forhold til sikring af høj fødevarer sikkerhed ved produktion af semi-tørrede, bløde spegepølser er:

- Korrekt tilsætning af 2,5-3% salt og 100 ppm (mg/kg) nitrit samt GDL eller starterkultur
- pH fald til under pH 5,3 inden for 48 timers fermentering ved 24-26°C
- Ca. 20% tørresvind (vægttab), så vandaktiviteten (a_w) reduceres til 0,94
- Opbevaring ved 5°C, når spegepølsens pH er mellem 5,0 og 5,3 og a_w over 0,95

Processens betydning for fødevarer sikkerhed ved produktion af semi-tørrede pølser:

Produktion af spegepølser skal altid leve op til gældende lovgivning om hygiejne og mærkning, så forbrugerne sikres mod sygdom og vildledning. Man kan producere spegepølser korrekt på mange måder. Følgende tabel er et værktøj, som beskriver den fødevarer sikkerhedsmæssige betydning af de enkelte procestrin i en typisk proces for fremstilling af bløde spegepølser (semi-tørrede) med et middel fedtindhold på mindst 25%.



Procesbeskrivelse	Overvågning/ kontrol	Dette trins betydning for fødevarer sikkerheden
Råvarer (frost, optøning, køl)	Kontrol af temperatur i kølerum/frost. Visuel inspektion af råvaren ved modtagelse og før brug.	Der skal anvendes friske råvarer med høj hygiejnisk status, dvs. god slagtehygiejne og korrekt opbevaringstemperatur. Årsagen er, at fremstilling af spegepølser IKKE inaktiverer bakterier som fx en kogning gør. Starterkulturens konserverende virkning forringes, hvis der er konkurrence fra andre uønskede bakterier.
Hakning og blanding af ingredienser (ca. 0°C)		
2,5-3% salt er almindeligt. Naturligt indhold af vand er ofte ca. 50%. Det giver en vandaktivitet på 0,955-0,965 i farsen	Kontrol af tilsatte mængder salt. Til 10 kg fars tilsættes max 166 g rød nitritsalt (0,6% nitrit), hvilket udgør ca. halvdelen af 3% tilsat salt (300 g til 10 kg).	Salt hæmmer bakterievækst, giver smag og medvirker til at give konsistens. Bruges mindre salt end angivet, er denne guideline ikke dækkende!
Max 100 ppm (mg/kg) ren nitrit , som svarer til 16,6 g rød nitritsalt pr. kg fars	Kontrol af tilsatte mængder nitritsalt. Til 10 kg fars tilsættes max 166 g rød nitritsalt (0,6% nitrit). Dvs. i dette eksempel udgør nitritsaltet godt halvdelen af tilsat salt (166 g rød nitritsalt samt 134 g vakuumsalt).	Den tilladte mængde nitrit reguleres af den danske bekendtgørelse om tilsætning ⁹). Her angives at der maksimalt må tilsættes nitritter (E249-250) i mængden 100 mg/kg til fermenterede spegepølser. Nitrit i tilladte mængder giver farve, smag og hæmmer vækst af sygdomsfremkaldende bakterier. Jo lavere pH er des bedre effekt opnås af nitrit.



Procesbeskrivelse	Overvågning/ kontrol	Dette trins betydning for fødevarer sikkerheden
GDL tilsættes OG/ELLER Starterkultur tilsættes	Kontrol af tilsatte mængder GDL. Kontrol af tilsatte mængder starterkultur og korrekt opbevaring jf. producentens anvisninger.	GDL sikrer altid et kemisk betinget og næsten øjeblikkeligt pH-fald. 0,5% GDL (E 575) giver et hurtigt pH fald på ca. 0,5 pH enheder, som sikrer imod uønsket bakterie vækst. Starterkulturen, der består af levende organismer, bruger typisk 2 dage på at sænke pH og den giver smag senere i processen. Korrekt opbevaring og håndtering af starterkulturen er vigtigt for at sikre, at den har tilstrækkelig aktivitet til at den ønskede pH effekt kan opnås.
Sukker , ofte tilsættes 0,5-0,8%	Kontrol af tilsatte mængder sukker.	Sukker sikrer, at starterkulturen kan sænke pH. Desuden giver det smag. 0,3% glukose + hurtig starterkultur giver et pH fald på ca. 0,5 inden for 24-48 timer.
Stopning (0°C) i naturtarm eller kunsttarm	Hav god hygiejne ved opblødning af tarme.	Brug tarme indkøbt fra anerkendte leverandører. Ingen risiko for vækst af patogener i dette trin. Der må tilsættes sorbinsyre til udblødningsvandet i de koncentrationer, der er nødvendige ⁸⁾ . Forsøg på DMRI har vist, at anvendelse af 5% K-sorbat i vandet kan hindre vækst af skimmel på spegepølser ¹⁰⁾ . Tør overflade samt røg er også effektivt til at hindre skimmelvækst. Effekten forbedres ved lavt pH og det er især effektivt med røg og tørre overflader ved produktionens start.
Temperering Fx i 0-4 dage i kølerum ved 5 °C	Hvis der tempereres ved højere temperaturer skal det sikres, at starterkulturen er aktiv for at sikre pH-fald.	Der er ingen risiko for vækst af patogener i en frisk fars under opbevaring ved 5°C i op til 4 dage ¹⁾ (start pH ≤ 6,0 samt 60-100 ppm nitrit og a _w 0,955-0,965). GDL giver lavere pH og øget skærefasthed i løbet af 1-2 timer.



Procesbeskrivelse	Overvågning/ kontrol	Dette trins betydning for fødevarer sikkerheden
<p>Fermentering ved 20-24°C i 3-5 dage (fx relativ luftfugtighed 95% og luftcirkulation)</p> <p>Røg tilføres i varierende tid ved maks. 25 °C i ovn med savsmuld eller i koge-røgeskab</p>	<p>pH efter 48 timer</p> <p>pH skal være faldet til under pH 5,3 efter 48-72 timer⁴⁾.</p> <p>Kontrol af temperatur, relativ luftfugtighed (RH) og luftcirkulation for ensartet kvalitet.</p>	<p>Vigtigt kontrolpunkt. Hvis pH falder for langsomt eller slet ikke falder, er der risiko for vækst af sygdomsfremkaldende bakterier.</p> <p>Mål derfor efter 48 timer.</p> <p>Jo større pH fald, der er under fermentering, des større drab af uønskede bakterier opnås.</p> <p>God ventilation og lav luftfugtighed sikrer tørre overflader. Sammen med røg er det effektivt til at hindre skimmelvækst på pølsernes overflade.</p>
<p>Tørring/modning på køl ved 5 °C i 1-3 uger indtil ca. 20% svind.</p>	<p>Tørresvind</p> <p>Mindst 3 pølser pr. produktion kontrolvejes og procent svind beregnes.</p> <p>pH måles.</p> <p>Kontrol af temperatur i kølerum hhv. butik.</p>	<p>Kombinationen af lavt pH (syrning) og lav vandaktivitet (tørring) hæmmer vækst af bakterier.</p> <p>Ved pH <5,3 samt 100 ppm nitrit og a_w faldende fra 0,965 (den friske fars) til 0,94 (færdigvaren) samt opbevaring ved 5°C hindres vækst af sygdomsfremkaldende bakterier.</p> <p>Tør overflade samt røg forhindrer skimmelvækst.</p>
<p>Tørring og modning ved fx 16-18°C indtil ønsket svind på ca. 20%</p>	<p>Svind og pH måles.</p> <p>Kontrol af temperatur i kølerum hhv. butik.</p>	<p>Kombinationen af lavt pH (syrning) og lav vandaktivitet (tørring) hæmmer vækst af bakterier.</p> <p>En spegepølse (3% salt i farsen, 100 ppm nitrit) tilsat starterkultur, syrn timer til pH<5,3 på 48 timer og dernæst tørret ved 16°C til et svind på 20% giver et drab på ca. 1 log cfu/g af E. coli, Salmonella og Listeria¹¹⁾.</p> <p>Tør overflade samt røg forhindrer skimmelvækst (toxin).</p>
<p>Vurdering af produkt</p>	<p>Udseende, lugt, smag, konsistens</p>	<p>En fagligt kompetent vurdering af produktets kvalitet er et særdeles vigtigt trin, når det gælder om at sikre, at produktionen er forløbet korrekt. Fejlbehæftede produkter kasseres.</p>
<p>Slicening</p>	<p>Undgå krydsforurening mellem varmebehandlede og ikke-varmebehandlede produkter.</p>	<p>Husk hygiejnisk håndtering.</p> <p>Ingen risiko for vækst af patogener i dette processtrin, men risiko for forurening.</p>



Procesbeskrivelse	Overvågning/ kontrol	Dette trins betydning for fødevarerikigheden
Pakning i vakuum	Undgå krydsforurening mellem produkter Hold processerne adskilt.	Husk hygiejnisk håndtering Ingen risiko for vækst af patogener i dette procestrin, men risiko for forurening.
Lagring Der pakkes som regel til køledisk, da der er større efterspørgsel efter bløde pølser end hårde pølser	Kontrol af temperatur i kølerum og køledisk	<u>Opbevaring ved maks. 5°C:</u> Ingen risiko for vækst af patogener i dette procestrin, hvis <ul style="list-style-type: none">pH er <5,0 og$a_w < 0,90$ Der er heller ikke vækst af <i>L. monocytogenes</i> i et produkt med pH 5,3, $a_w < 0,965$ og 100 ppm nitrit, når det opbevares ved 5°C i 3 uger ²⁾ . Anbefalinger til opbevaring ved over 5°C: Semi-tørrede: 100 mg nitrit, pH<5,0; a_w ca. 0,93: opbevaring ved < 15°C. Tørrede: 100 mg nitrit, pH<5,0; a_w ca. 0,90: opbevaring ved < 25°C. Hvis der ikke skal stilles krav til opbevarings-temperatur, skal en af følgende forhold være opfyldt ^{3,5,7)} : <ol style="list-style-type: none">100 ppm nitrit, $a_w < 0,90$ og pH < 5,0pH ≤ 4,4$a_w \leq 0,85$ <i>Listeria monocytogenes</i> kan ikke vokse, hvis en af følgende punkter er opfyldt ⁷⁾ : <ul style="list-style-type: none">pH ≤ 4,4$a_w \leq 0,92$pH ≤ 5,0 og $a_w \leq 0,94$
Salg Færdigpakke de produkter mærkes med anbefalet opbevarings-temperatur og holdbarhedstid	Kontrol af temperatur og tid i butik (blokvarer, brudt emballage) Holdbarhed hos forbruger	Hygiejnisk håndtering ved fx oplagring, slicening og pakning.



Sammenhæng mellem salt, vand, tørresvind og vandaktivitet, når farsen tilsættes 3% salt og 25% fedt.

Nedenstående tabel viser et eksempel på sammenhæng mellem tørresvind og vandaktivitet. Værdierne er fra forsøg på DMRI, hvor farsen er tilsat 3% salt og 25% fedt. Bemærk at vandaktiviteten vil være højere end angivet i tabellen, dvs. hæmningen af uønskede bakteriers vækst bliver mindre, hvis farsen tilsættes mindre salt eller mindre fedt.

Tørresvind (%)	Salt/vand (w/w %)	Vandaktivitet (a_w)
0	5,5	0,96
2,4	5,6	0,958
15	6,1	0,957
20	8,8	0,927
25	9	0,923
30	12,3	0,80
31	14,7	0,868

Ordforklaring

Fermentering: Konserveringsform, hvor saltet råt kød konserveres ved, at en bakteriekultur danner mælkesyre, som får pH i produktet til at falde.

ppm : Parts per million= mg/kg

Vandaktivitet: Mål for hvor tilgængeligt vandet i en fødevarer er. Rent vand har $a_w=1$. A_w falder når et produkt tørres. I spegepølser hænger det sammen med hvor meget salt og vand der er i produktet.

pH: Mål for produktets surhedsgrad. Lav pH værdi= høj surhedsgrad fx eddikesyre. Høj pH-værdi = lav surhedsgrad fx afløbsrens.

Patogener: Sygdomsfremkaldende bakterier fx listeria, salmonella, VT E.coli

GDL: Glucon delta lacton. En ingrediens som i kontakt med vand får produktet til at blive surt (lavt pH)

Starterkultur: En blanding af gode bakterier, som sænker pH, giver smag og farve i spegepølser

Salt i vand: Mængden af salt i produktet divideret med mængden af vand i produktet.

Tørresvind (%): Vægttab under tørreprocessen ("vægt start"- "vægt nu")*100/"vægt start