

5 - 35 | ВЛИЯНИЕ ВЪРХУ МИКРОФЛОРата НА КРАЙНАТА ТЕМПЕРАТУРА ПРИ СЪХРАНЯВАНЕ
НА МЕСОТО В ЗАМРАЗЕНО СЪСТОЯНИЕ

Мило Милев ст.н.сътрудник к.в.м.н.

Окръжен ветеринарномедицински център - Хасково

Според Gillspie (4) литературата не разполага с убедителни данни относно минималните температури при които настъпва отмиране на микроорганизмите в замразеното мясо. Не липсват сведения обаче които сочат, че отмирането на бактериите при съхраняване на месото в замразено състояние протича по-бавно при по-ниските, отколкото при по-високите температури. Дирдич (2) е проучила влиянието на температурите -5, -15 и -30°C върху тест-микроорганизми и установява, че най-голямо е отмирането при температура -5°C, по-малко при -15°C и минимално при -30°C. Установява също, че количеството на микроорганизмите в началото бързо намалява, след което темпа се забавя или остава на същото ниво. В същата насока са и резултатите на Горбатов и Маненбергер(1) според който при температура -12°C бактериите в замразеното мясо 8тират значително по-бързо и в по-големи количества, отколкото при температура -20°C.

Обратно на това, Argrai (5) провежда опити с отбрани микроорганизми и нарица, че най-голям ефект при редуцирането на бактериите се постига при -26°C. При други, по-ниски (-30, -78°C) или по-високи (-18°C) температури количеството на отминалите микроорганизми е било по-малко. Според Stevenson и сътр.(9) температурите на съхранение на замразеното мясо оказват влияние не само на количеството, но променят и характера на микрофлората, поради което при различните температури микрофлората по повърхността на замразеното мясо се редуцира с едно и също ниво. Milkowska и Wozniakiewicz (8) стигат до извода, че при температура -15°C + 1°C общото количество и възможността на бактериите не се подлага на големи промени и често остава на нивото на свежото мясо. Jeremiah и сътр.(7) не установяват съществени различия в количеството и вид

дения състав на микрофлората, независимо от температурата и режима на съхранение на замразения говежди труп. Според Argrai и Tomisova (6) отмирането на микроорганизмите изразително нараства ако се намали температурата от -7 на -18, resp. на -26°C.

Освен посочените, съществуват още извънредно много литературни източници по проблема, но все със същите противоречиви данни. Това беше повода да направим опит за известно осветляване на въпросите около влиянието което оказва върху микрофлората крайната температура на съхранение на месото в замразено състояние.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Опитите провеждаме върху 24 говежди четвъртинки. Замразяването извършваме еднофазно по интензивен начин. За целта след добиването, тоалета и ветеринарен преглед, говеждите четвъртинки вкарваме в замразителен тунел с температура -35°C, скорост на въздуха 5-6 м / с и относителна влажност 90%. Когато в дълбочина на мясо (5-6 см) температурата се понижи до -18°C, а това обикновено ставаше за 24 ч, процеса на замразяване се прекратява. Замразените говежди четвъртинки разделяхме на две групи, като едините съхраняваме в замразено състояние при крайна температура -10°C за 3 месеца, а другите - при -18°C за 6 месеца.

Условията при съхраняване на мясо (освен температурата) бяха приблизително равни и за двете групи: естествена циркулация на въздуха, относителна влажност 95%. През време на съхранението температурните колебания на въздуха не надвишаваха 1°C в денонощие.

Материалите за бактериологичното изследване вземахме от повърхността на мясо-то в областта на поясната част на *m. longissimus dorsi* до метода на Дрябина, посредством смички с марлено-дамични тампони и шаблон от 25 см², като получените резултати преизчисляваме за 1 см² площ. Изследванията извършваме в динамика, смички вземахме непосредствено след замразяването на мясо и на 1-ия, 2-ия, 3-ия и 6-ия месец от съхраняването му в замразено състояние. Определяхме микробното число (мезофили, психрофили и психротрофни) и броят на санитарнопоказателните бактерии върху търди хранителни среди по индиректния метод на Кох.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените резултати от извършените изследвания са отразени на приложената таблица.

Най-общото което прави впечатление при разглеждане на данните от таблицата е това, че при приблизително изравнените условия на опитите, за едно и също време, по-високите крайни температури (-10°C) оказват значително по-неблагоприятно въздействие.

Таблица

Влияние върху микрофлората на крайната температура при съхраняване на месото в замразено състояние (\log_{10} на 1 см² площ)

Вид на микроорганизмите	Брой на бактерите след замразяване на месото	Крайна температура на съхранение на месото	Брой на микроорганизмите при съхраняване на месото в замразено състояние ($\bar{x} \pm S_x$)						% на отминалите микроорганизми	
			1 м.	2 м.	3 м.	6 м.	1	3	6	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
мезофили	$1,88 \pm 1,10$	-18°C	$1,74 \pm 0,96$	$1,68 \pm 1,10$	$1,60 \pm 0,89$	$1,38 \pm 0,60$	27	47	68	
	$2,11 \pm 1,33$	-10°C	$1,92 \pm 1,15$	$1,76 \pm 0,98$	$1,50 \pm 0,78$	-	35	76	-	
психрофили	$1,95 \pm 1,33$	-18°C	$1,84 \pm 1,22$	$1,77 \pm 1,15$	$1,71 \pm 1,09$	$1,55 \pm 0,93$	23	43	61	
	$2,19 \pm 1,56$	-10°C	$2,06 \pm 1,44$	$1,92 \pm 1,30$	$1,73 \pm 1,10$	-	25,5	66	-	
психротрофи	$1,91 \pm 1,15$	-18°C	$1,78 \pm 1,02$	$1,71 \pm 0,95$	$1,63 \pm 0,87$	$1,44 \pm 0,69$	26	48	66,1	
	$2,15 \pm 1,39$	-10°C	$1,99 \pm 1,24$	$1,84 \pm 1,07$	$1,62 \pm 0,86$	-	30	70,2	-	
Всичко	$2,39 \pm 1,54$	-18°C	$2,27 \pm 1,42$	$2,20 \pm 1,35$	$2,13 \pm 1,29$	$1,93 \pm 1,09$	25,445,2	445,2	65	
	$2,63 \pm 1,78$	-10°C	$2,47 \pm 1,62$	$2,32 \pm 1,48$	$2,10 \pm 1,26$	-	30	70	-	

Продължение на таблица

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
коли-бактерии	$0,53 \pm 0,02$	-18°C	$0,11 \pm 0,01$	-	-	-	62	-	-
	$0,76 \pm 0,2$	-10°C	$0,34 \pm 0,02$	-	-	-	62	-	-
стофилококи	$1,69 \pm 0,89$	-18°C	$1,56 \pm 0,77$	$1,48 \pm 0,69$	$1,41 \pm 0,61$	$1,25 \pm 0,45$	26	48	64
	$1,92 \pm 1,13$	-10°C	$1,77 \pm 0,98$	$1,62 \pm 0,82$	$1,40 \pm 0,60$	-	30	70	-
ентерококки	$1,70 \pm 0,89$	-18°C	$1,57 \pm 0,75$	$1,47 \pm 0,65$	$1,40 \pm 0,58$	$1,26 \pm 0,44$	27	50	64
	$1,94 \pm 1,13$	-10°C	$1,70 \pm 0,97$	$1,64 \pm 0,82$	$1,42 \pm 0,60$	-	30	70	-
плесени	$1,17 \pm 0,40$	-18°C	$1,11 \pm 0,32$	$1,07 \pm 0,30$	$1,04 \pm 0,26$	$1,0 \pm 0,23$	12	27	33
	$1,32 \pm 0,54$	-10°C	$1,28 \pm 0,50$	$1,24 \pm 0,46$	$1,20 \pm 0,41$	-	14	24,5	-

вие върху микрофлората и последната отмира в по-голями количества, отколкото при по-ниските крайни температури (-18°C) на съхранение на месото в замразено състояние. Непосредствено след замразяването, микробното число от $\log_{10} 2,39 \pm 1,64$ в края на 3-ия месец на месото при -18°C достига до $\log_{10} 2,13 \pm 1,29$, а при месото, съхранявано при -10°C от $\log_{10} 2,63 \pm 1,78$ достига до $\log_{10} 2,10 \pm 1,26$ на 1 см² площ. Следователно, за едно и също време при различни крайни температури на съхранение, процента на отминалите микроорганизми е различен - при първия случай 45,2%, а при втория - 70%. Приблизително същия процент (65%) при -18°C се достига в края на 6-ия месец от съхранението на месото в замразено състояние.

От таблицата се вижда още, че отмирането на микроорганизмите не става постепенно и равномерно, а скокообразно. В най-значителни количества бактерите отмират през 1-ия месец - средно 25% при съхранението на месото -18°C (мезофили 27%, психро-

фили 23%, психротрофи 26%) и средно 30% при това съхранението - -10°C (мезофили 35%, психрофили 25,5%, психротрофи 30%). В края на 6-ия месец при месото съхранявано на -18°C загиват 65% (мезофили 68%, психрофили 61%, психротрофи 66,1%), а в края на 3-ия месец при -10°C загиват 70% от преживялата замразявалето микрофлора (мезофили 76%, психрофили 66%, психротрофи 70,2%). За същия период (3-ия месец) при месото, съхранявано при -18°C загива по-малко от 46% от микрофлората (мезофили 47%, психрофили 43%, психротрофи 48%).

От санитарно-показателните микроорганизми най-неустойчиви към ниски температури са коли-бактериите. В преобладаващата си част (62%) загиват още в края на 1-ия месец с различна интензивност при -10 и -18°C и в края на 2-ия месец не се установяват в замразеното месо.

Много резистентни към проучваните температури са плесените. В края на 1-ия месец отмират едва 14%, а в края на 6-ия месец - 33%. От друга страна, и за разлика от останалите микроорганизми, температурата от -18°C оказва по-неблагоприятно отражение върху тях, отколкото -10°C . За едно и също време (3-ия месец) при месото, съхранявано при -18°C отмират 27%, а при това, съхранявано при -10°C - 24,5%.

По-устойчивите на ниските температури от неспоровите мезофилни бактерии са стафилококите и ентерококите (фекалните стрептококи). А то се отнася до тенденцията, отмиранието да върви по-интензивно при краяна температура -10°C се запазва и по отношение на тези микроорганизми.

Отчитайки предимно микробиологичния фактор при избора на температурен режим за съхранение на месото в замразено състояние, по-благоприятна при нашите опити се оказа температурата от -10°C пред тази от -18°C . Този факт обаче няма голяма практическа стойност, тъй като месото съхранявано при -18°C по-добре съхранява стоковите си качества. Според Попмаринов и Калоянов (3) ниските температури в диапазона от -5 до -10 , -12°C изключват развитието на микроорганизмите, но слабо инхибират ферментативните процеси. Ето задо за съхраняване на месото в замразено състояние за по-продължително време са необходими по-ниски температури. От друга страна, резултатите от нашите опити показват, че съотношението между мезофилните и психрофилните микроорганизми се променя, с по-неблагоприятна тенденция към температура -10°C . В края на 3-ия месец при съхраняването на месото в замразено състояние на -18°C съотношението на мезофилните спрямо психрофилните бактерии е 28-29% към 70-71%, а при това съхранявано при -10°C - 24-25% към 74-75% от общото бактериално обсеменяване. Този по-значителен привес на психрофилните бактерии по повърхността на месото, съхранявано при -10°C ще окаже по-неблагоприятно отражение върху месото при по-нататъшното му съхранение в замразено състояние и последващото му размразяване.

ИЗВОДИ:

1. Отмиранието на микроорганизмите при съхраняване на месото в замразено състояние е в пряка зависимост от температурата. При -10°C бактериите отмират по-интензивно и в значително по-голями количества, отколкото при температура -18°C .
2. Процесът не протича равномерно, а скокообразно. Най-значителни количества микроорганизми загиват в края на 1-ия месец - 25%, при месото съхранявано на -18°C и 30% на -10°C . В края на 3-ия месец - 45% при -18°C и 70% при -10°C от общото бактериално обсеменяване.
3. При избора на температурен режим за съхраняване на говеждото месо в замразено състояние, да не се изхожда единствено от микробиологичния фактор, тъй като по-ниските температури по-добре гарантират качеството на месото.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбатов, В.М., А.А. Манербергер. Применение холода в мясной промышленности, "Пищепромиздат", М., 1963.
2. Дюрдич, С. VIII Евр. конгрес работни НИИ мясн. промышленности, М., 29, 1962.
3. Попмаринов, П.А. Калоянов. Хладилно обработване и запазване на хранителните продукти от животински произход, С., 1972.
4. American Meat institute Foundation, The Sci., of Meat and Meat Products, San Francisco and London, 1960.
5. Аргай, J. Biologia, 16, 31, 1961.
6. Аргай, J., J. Tomisova. Prumysl.potraviny, 18, 567, 1967
7. Jeremiah, L.E., A.H. Martin, G. Achtymichuk. Can.J.Anim.Sci., 63, 2, 463-467, 1983.
8. Milkowska, A., T. Wozniakiewicz. Resz.nauk A.E.Krakowie, 135, 53-59, 1980.
9. Stevenson, K.E., R.A. Merkel, H.C. Zee. J.Food Sci., 43, 3, 849-852, 1978.