

Verband der Fleischwirtschaft e.V.

Herr S. Heumann

Adenauerallee 118

53113 Bonn

Sehnde, 04.07.2022

unser Zeichen: Dr. Sta

Prezentacja alternatywnych, odpowiednich procesów obróbki termicznej służącej do inaktywacji wirusów afrykańskiego pomoru świń

Szanowny Panie Heumann,

w dniu 10.08.2022 r. skontaktował się Pan ze mną w powyższej sprawie. Podstawę stanowi fakt, że poszukuje się możliwości pozyskania mięsa wieprzowego z obszarów objętych restrykcjami (obszarów wyłączonych z użytkowania i obserwacji) i poddania go odpowiedniemu procesowi podgrzewania w celu uzyskania produktów mięsnych bez stwarzania ryzyka związanego z chorobami zwierząt i rozprzestrzeniania się choroby. Właściwe organy przestrzegają rozporządzenia delegowanego (UE) 2020/687, zgodnie z którym procesy grzewcze są wyczerpująco określone.

W tym zakresie z punktu widzenia biegłego można stwierdzić, co następuje.

Właściwości wirusa pomoru świń:

Afrykański pomór świń wywołany jest przez wirusa ASF, który jest wirusem otoczkowym (wirusy o podwójnej nici DNA).

Czynnikiem zakaźnym ASF jest duży, złożony wirus otoczkowy DNA z rodziny wirusów *Asfarviridae*. ASFAR = African Swine Fever And Related Virus. Nie jest znany żaden inny Asfivirus tego rodzaju.

Wirus jest bardzo stabilny w środowisku i w surowych produktach wieprzowych. Patogen przeżywa zmiany pH, które zachodzą podczas dojrzewania mięsa. Chłodne, wilgotne i bogate w białko środowisko sprzyja jego przetrwaniu.

Przykład:

- w schłodzonym mięsie wirus przeżywa do 15 tygodni,
- w szynce konserwowej przeżywa do 6 miesięcy
- w szynce parmeńskiej przeżywa do 399 dni
- zaobserwowano stabilność w oborniku przez 100 dni
- w płynnej krwi, w temperaturze pokojowej wirus przeżywa 18 miesięcy, a w temperaturze 4°C do 6 lat.

Ciepło jest zdecydowanie najbardziej niezawodnym środkiem inaktywacji wirusa, pod warunkiem, że obszar przeznaczony do zwalczania może być poddany obróbce cieplnej.

Wilgotne ciepło pochodzące z gorącej wody lub pary wodnej jest znacznie skuteczniejsze niż suche ciepło o tej samej temperaturze. Ważne jest, aby temperatura niezbędna do zniszczenia wirusa rzeczywiście do niego dotarła, a jej dopływ nie został zahamowany przez istniejące zanieczyszczenia lub warstwy ochronne z tłuszczu, krwi, kału itp.

Wirusy nietoczkowe są zwykle bardziej odporne na działanie ciepła niż wirusy otoczkowe.

Odpowiednia temperatura powoduje inaktywację wirusa w funkcji zależnej od ilości wirusa i czasu. Na przykład w temperaturze 70°C wirus ulega inaktywacji w ciągu 30 min.

SPRAWOZDANIE NAUKOWE (*Scientific Report*) przedłożone do przeglądu naukowego EFSA dotyczącego afrykańskiego pomoru świń zawiera następujące dane: Miano wirusa ASFV w próbkach zakażonych świń (Tabela 1).

Table 1: Recovery of ASFV in meat samples from four experimentally infected pigs by animal inoculation from McKercher et al., 1978

Product	Days after slaughter	Titre (heamadsorbing units 50% (Had ₅₀) per g (lower value upper values)	
		lower value	upper
Whole meat	2	10 ^{3.25}	10 ^{3.75}
Ground meat	2	10 ^{3.25}	10 ^{3.75}
Salami	3	10 ^{2.0}	10 ^{2.5}
Salami sausage	9	10 ⁻¹	
Pepperoni	3	10 ^{3.0}	10 ^{3.25}
Brined ham	2	10 ^{2.5}	10 ^{3.75}

W innych doświadczeniach nad trwałością ASFV w produktach wieprzowych wyniki trwałości wirusa wynosiły:

- 140 dni w szynkach iberyjskich i białych Serrano (*Mebus et al., 1993*).
- 399 dni w szynce parmeńskiej (*McKercher et al., 1987*).
- 112 dni w iberyjskich połędwiczkach (*Mebus et al., 1993*).

Trwałość ASFV w produktach mięsnych została szczegółowo określona przez oznaczenie miano wirusa ASFV w 65 tkankach świń 5 dni po eksperymentalnej infekcji (Tabela 2) (*Farez i Morley, 1997*).

Tabela 2: Wirus ASFV w narządach, tkankach zakażonych świń wyrażone w mianach HAD 50

Tissue	Weight (kg)	HAD ₅₀ /g or /ml	Total loading in pig (HAD ₅₀)
Flare fat	1.00	10 ^{5.4}	2.5 x 10 ⁸
Kidneys	0.26		
Feet	2.00		0
Head, tongue	5.00		0
Gut contents	8.40		0
Intestinal fat	0.84	10 ^{5.4}	2.1 x 10 ⁸
Caul fat	0.11	10 ^{5.4}	2.7 x 10 ⁷
Intestines	2.70		0
Stomach (maw)	0.55		0
Heart	0.26	10 ^{5.6}	1 x 10 ⁹
Lungs	0.90		0
Trachea	0.04		0
Heart, lungs, trachea	1.20		0
Liver, gall bladder	1.50		
Pancreas	0.06		0
Spleen	0.11		0
Blood drained from carcass	3.40	10 ^{7.9}	^d 2.7 x 10 ¹¹
Cerebro-spinal fluid			0
Skirt	0.35		0
Hair scrapings & hooves	0.84		0
Bladder	0.04		0
Reproductive organs	0.15		0
Lymph nodes	0.04 ^c	10 ^{8.5}	1.3 x 10 ¹⁰
Waste	0.75		0
Bone marrow	5.464 ^a	10 ^{9.5}	1.7 x 10 ¹³

Skeletal muscle	43.712 ^b	10 ^{8.6}	1.3 x 10 ¹¹
Blood in muscle	5.464 ^a	10 ^{7.9}	4.3 x 10 ¹¹
Total (bone-in)	(62.0)		^d 1.8 x 10 ¹³
Total (bone-out)	(56.6)		^d 6.4 x 10 ¹¹

a - przejmuje 10% masy tuszy (54,64 kg)

b - przejmuje 80% masy tuszy (54,64 kg)

c - wartość dla owiec

d - model zakłada, że tylko 5 % krwi o wysokiej gęstości pozostaje w sztukach padłych (np. w skrzepach krwi).

Aby szynka wyprodukowana z zakażonych zwierząt była wolna od wirusów, powinna być poddana obróbce termicznej więcej niż:

- 1.) 3 godziny w temp. 69°C lub
- 2.) 30 minut w temp. 70-75°C.

Wędzone i przyprawione kielbasy oraz szynki suszone wymagają wędzenia w temperaturze 32-49°C przez okres do 12 godzin i 25-30 dniowego procesu suszenia (Plowright i in., 1994).

Wymagania prawne

Jako działanie zmniejszające ryzyko (obróbka cieplna) dla mięsa uznaje się wytyczne rozporządzenia delegowanego 2020/687 załącznik VII:

1. Obróbka cieplna w hermetycznie zaplombowanym pojemniku, mająca na celu osiągnięcie minimalnej wartości F równej 3.
2. Obróbka cieplna mająca na celu osiągnięcie temperatury wewnętrznej wynoszącej 80 °C
3. Poddanie działaniu temperatury równej 60°C przez co najmniej 4 godziny w hermetycznie zaplombowanym pojemniku.

Zakłada się, że jest to lista wyczerpująca.

Wartości te pochodzą głównie z dyrektywy 2022/99/WE. Od tego czasu została ona zniesiona. Art. 4 (1) dyrektywy 2022/99/WE odnosi się do następujących kwestii w odniesieniu do metod przetwarzania zmniejszających ryzyko

"załącznik II i załącznik III nr 1 lub zgodnie ze szczegółowymi zasadami, które zostaną przyjęte zgodnie z procedurą określoną w art. 12 ust. 2"

Metody wymienione w załączniku III do dyrektywy 2002/99/WE zasadniczo odpowiadają metodom z załącznika VII do obecnego rozporządzenia delegowanego (UE) 2020/687. Dyrektywa 2002/99/WE została od tego czasu uchylona.

Procesy obróbki termicznej w produkcji wyrobów mięsnych

Procesy obróbki termicznej w produkcji wyrobów mięsnych są określone przez następujące parametry:

- Wartość D: czas potrzebny do redukcji populacji bakterii o potęgę liczby 10, a więc do zabicia 90 % populacji
- Wartość Z: Wymagany wzrost temperatury w celu zmniejszenia wartości D do 1/10
- Wartość F: suma wszystkich efektów letalnych, które działają na mikroorganizmy w żywności w trakcie obróbki termicznej.

Termiczne utrwalanie artykułów spożywczych ma, oprócz efektu zmiany produktu, przede wszystkim na celu zabicie mikroorganizmów. Można to osiągnąć jedynie poprzez przekazanie energii cieplnej emitowanej przez czynnik grzewczy do produktu za pomocą przewodzenia i przepływu ciepła.

Wartość zniszczenia (w skrócie wartość D) może dostarczyć informacji na ten temat. Wartość ta wskazuje czas w minutach potrzebny do zabicia 90% mikroorganizmów danego gatunku w stałej temperaturze. Temperatura ogrzewania musi być podana wraz z wartością D, robi się to w formie indeksu (np.: D80°C = 5 minut). Inną ważną wartością, która dostarcza informacji o odporności cieplnej mikroorganizmu, jest wartość Z. Wskazuje ona temperaturę, o którą należy zwiększyć temperaturę odniesienia wartości D, aby czas obróbki mógł zostać skrócony do jednej dziesiątej. Można stwierdzić, że im wyższy opór cieplny, tym wyższa wartość Z. Za pomocą wartości D i Z można obliczyć, jak długo należy ogrzewać produkt, aby od początkowej zawartości bakterii przejść do pożądanej końcowej zawartości bakterii. Czas ten nazywany jest również wartością F.

Kluczowe liczby określone na podstawie krzywej temperatura-czas nie mówią jeszcze nic o jakości obróbki cieplnej dla konkretnego produktu. Mogą one służyć jedynie do porównania różnych krzywych. Aby móc naprawdę ocenić obróbkę termiczną, należy przyrzeć się bliżej produktowi pod kątem jego składu, a w razie potrzeby również pod kątem jego historii higienicznej i technologicznej. Również poszczególne wskaźniki mogą wymagać odniesienia do siebie (efekt gotowania, inaktywacja enzymów, inaktywacja mikroorganizmów). Rolę odgrywają również różne czynniki związane z produktem. Należy tu tylko wspomnieć, jak na odporność cieplną mikroorganizmów wpływa jego skład.

Największą rolę odgrywają następujące czynniki otoczenia:

Wartość pH	Ogólnie rzecz biorąc, odporność na ciepło gwałtownie maleje wraz ze wzrostem kwasowości (stopnia kwasowości).
Zawartość soli (NaCl)	Niskie stężenia NaCl do ok. 4 % powodują zwykle wzrost odporności cieplnej. W przypadku niektórych endospor odporność na ciepło jest dwukrotnie większa przy 2% NaCl.
Cukier	Wraz ze wzrostem stężenia cukru wzrasta odporność na ciepło (szczególnie w komórkach wegetatywnych);

	w mniejszym stopniu w endosporach).
Tłuszcz	Zwiększona zawartość tłuszczu prowadzi do znacznego wzrostu odporności termicznej. Ochronne działanie oleju i tłuszczu przypisuje się zarówno niskiej przewodności cieplnej, jak i niskiej zawartości wody w lipidach.
Zawartość wody	W miarę zmniejszania się zawartości wody lub wartości aW w składniku znacznie wzrasta odporność cieplna komórek wegetatywnych i endospor.
Proteiny / Białka	Proteiny mogą mieć istotne działanie ochronne. Żywność wysokobiałkowa wymaga dłuższej sterylizacji niż żywność niskobiałkowa.

Przyczyna tych działań ochronnych jest w dużej mierze nieznana. Zakłada się, że zmniejszenie ilości wolnej wody w komórkach ma silny wpływ stabilizujący na termolabilne części komórek.

W celu określenia wartości orientacyjnych dotyczących obróbki cieplnej, wszystkie te czynniki muszą być uwzględnione, oczywiście w większym lub mniejszym stopniu.

Można więc stwierdzić, że zawsze należy brać pod uwagę nie tylko samą temperaturę, ale również czas działania. Według informacji z rozporządzenia delegowanego 2020/687 wystarczająca jest temperatura wewnętrzna 80°C.

Reżimy obróbki termicznej:

Alternatywne reżimy odnośnie temperatur dla wirusa ASF to np.

1.) (https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/dateien/publikationen/Landwirtschaft/2020_09_asp-broschuere.pdf)

- 3 godziny w temperaturze 50°C,
- 70 minut w temperaturze 56°C,
- 20 minut w temperaturze 60°C

lub

2) Instytut Friedricha Löfflera udowodnił, że wirus ulega inaktywacji np. w ciągu 30 minut w temperaturze 70°C

https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00034353/FLI-Information_FAQ_ASP_2020-12-03.pdf

Procesy obróbki termicznej w produkcji wyrobów mięsnych:

Kiełbasy parzone z drobno rozdrobnionego farszu parzonego, takie jak: Wiener Würstchen, Bockwurst, Gelbwurst, Lyoner, Jagdwurst i inne są parzone i wędzone. Kiełbasy powinny osiągnąć temperaturę wewnętrzną 72°C, aby uzyskać jak najlepszy okres przydatności do spożycia. Wynika z tego, że woda do zaparzania również powinna mieć co najmniej 72°C. Zwykle temperatura wynosi 75-80°C. Możliwe jest zastosowanie wyższych temperatur, ale wzrasta ryzyko pęknięcia kiełbasy podczas parzenia oraz powstania innych wad sensorycznych.

W typowym procesie obróbki termicznej produkowanej w warunkach przemysłowych kiełbasy parzonej Schinkenfleischwurst temperatura wewnętrzna od 70,5°C do 76°C jest osiągana przez 22 minuty, a w przypadku Schinkenwurst temperatura wewnętrzna powyżej 70°C jest utrzymywana przez godzinę i 5 minut.

Przykład podobnego procesu pozwalającego na osiągnięcie 70°C przez 2 minuty przedstawiono w międzynarodowym standardzie bezpieczeństwa żywności BRC (British Retail Consortium- Standard Version 8, 2018).

Przedstawiona tam tabela pokazuje równoważne procesy gotowania w celu osiągnięcia 70°C przez dwie minuty, obliczone przy użyciu wartości Z równej 7,5°C. Wartości Z są specyficzne dla danego szczepu. W przyjętym przypadku obróbki termicznej w temperaturze 68°C, odpowiada to reżimowi obróbki termicznej trwającemu 0,541 minuty w temperaturze 70°C. Oznacza to, że do odwzorowania tego samego procesu konieczne jest poddanie produktu obróbce cieplnej przez 3,70 minuty w temperaturze 68°C.

Wniosek

Z powyższych ustaleń można zatem wnioskować, że istnieją alternatywne procesy obróbki termicznej w stosunku do wytycznych rozporządzenia delegowanego 2020/687 i że zapewniają one bezpieczne niszczenie wirusów. Dla produkcji kiełbasy parzonej realna jest relacja temperatury i czasu 70°C przez 30 minut, która może być stosowana w każdym momencie w przemysłowej produkcji kiełbas parzonych bez utraty jakości.

Przestrzeganie tego rodzaju procesów jest standardową procedurą i może być śledzone i sprawdzane na etapie obróbki cieplnej. Zatem można założyć, że proces obróbki termicznej jest skuteczny w niszczeniu wirusa ASF.

Ze względu na obecnie toczącą się dyskusję i szczególny priorytet, możliwe jest odejście od dogmatycznych reżimów obróbki termicznej określonych w rozporządzeniu delegowanym 2020/687 załącznik VII bez naruszania norm bezpieczeństwa zdrowia zwierząt, zwłaszcza że wymogi te zostały zasadniczo zaczerpnięte z dyrektywy 2002/99/WE. Sprawozdanie EFSA i dalsze publikacje, np. Instytutu Friedricha Löfflera, już pokazują, że wiedza uległa zmianie. W naturze zwalczania mikroorganizmów leży to, że można stosować alternatywne metody obróbki termicznej, które przynoszą ten sam efekt.

Z poważaniem

dr Dieter Stanislawski

(biegły w dziedzinie higieny żywności mianowanych i zaprzysiężonych przez Izbę Przemysłowo-Handlową w Hanowerze)

Wymagania prawne:

- Akt UE dotyczący zdrowia zwierząt („Animal Health Law, AHL“): VO (EU) 2016/429
- Rozporządzenie wykonawcze (EU) 2021/605
- Delegowane rozporządzenie (EU) 2020/687
- Rozporządzenie o ochronie przed pomorem świń i afrykańskim pomorem świń (rozporządzenie o pomorze świń - SchwPestV)
- Dyrektywa 2002/99/EG

Literatura:

- 1.) https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00034353/FLI-Information_FAQ_ASP_2020-12-03.pdf
- 2.) (https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/mlr/intern/dateien/publikationen/Landwirtschaft/2020_09_asp-broschuere.pdf)
- 3.) Scientific report submitted to EFSA prepared by Sánchez-Vizcaíno, J.M., Martínez-López, B., Martínez-Avilés, M., Martins, C., Boinas, F., Vial, L., Michaud, V., Jori, F., Etter, E., Albina, E. and Roger, F. on African Swine Fever. (2009), 1-141.
- 4.) Fischer, M., Pikalo, J., Beer, M., & Blome, S. (2021). Stability of African swine fever virus on spiked spray-dried porcine plasma. *Transboundary and Emerging Diseases*, 1–6. <https://doi.org/10.1111/tbed.14192>
- 5.) Mazur-Panasiuk N., Woźniakowski G. (2020). Natural inactivation of African swine fever virus in tissues: Influence of temperature and environmental conditions on virus survival, *Veterinary Microbiology* 242 (2020) 108609
- 6.) Plowricht W., Parker J. (1967). The Stability of African Swine Fever Virus with Particular Reference to Heat an pH Inactivation, *Animal Virus Research Institute, Pirbright, Surrey, England* (1967)

Załączniki:

Typowy proces podgrzewania kielbasy z szynki (ze względu na rozmiar plik nie został wydrukowany - ale można go zamówić u autora)

Podziękowania:

PD Dr Sandra Blome Kierownik Laboratorium Instytut Diagnostyki Wirusowej. Friedrich-Loeffler-Institut Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit za fachową dyskusję i udostępnion literaturę.