**Food Safety and Inspection Service United States Department of Agriculture Washington, D.C. 20250-3700**

**Styczeń 1999r.**

**Zaktualizowano w lipcu 1999r.**

# Załącznik A

**Wytyczne zgodności dla spełniania standardów wydajności
obróbki niszczącej drobnoustroje
w odniesieniu do pewnych produktów mięsnych i drobiowych**

## Wstęp

Zakłady wytwarzające gotową do spożycia pieczoną wołowinę, gotowaną wołowinę i peklowane produkty wołowe oraz pewne gotowe do spożycia produkty drobiowe muszą, zgodnie z wymaganiami FSIS osiągać standardy wydajności obróbki niszczącej drobnoustroje dla obniżenia Salmonella, ujęte w §§ 318.17(a)(1) i 381.150(a)(1) regulacji w zakresie kontroli mięsa i mięsa drobiowego. Ponadto, FSIS wymaga od zakładów przetwarzających mięso i drób, jeśli nie działają w ramach planu HACCP, aby wykazały w jaki sposób ich procesy osiągają standardy wydajności obróbki niszczącej drobnoustroje w ramach pisemnego harmonogramu procesu ocenionego pod kątem skuteczności przez organ ds. przetwarzania (§§ 318.17(2)(b) i (c) oraz 381.150 (2)(c) i (d)).

Aby pomóc zakładom w spełnieniu wymagań w zakresie niszczenia drobnoustrojów, FSIS opublikował niniejsze wytyczne, które są oparte na wymaganiach dla czasu/temperatury zawartych we wcześniejszych przepisach. Zakłady mogą zdecydować się na wykorzystanie niniejszych wytycznych jako własnych harmonogramów procesu. FSIS uznaje niniejsze wytyczne, w przypadku ich ścisłego przestrzegania, za zatwierdzone harmonogramy procesu, ponieważ zawierają one metody przetwarzania już zaakceptowane przez Agencję jako skuteczne.

Ponadto, w ramach tych wytycznych FSIS przedstawił omówienie dotyczące dyspozycji produktów po odchyleniach podczas procesu podgrzewania oraz porady dotyczące rozwoju indywidualnych procesów dla osiągnięcia standardów wydajności w zakresie niszczenia drobnoustrojów.

## Wytyczne dla gotowanej wołowiny, pieczonej wołowiny, oraz gotowanej peklowanej wołowiny

1. Gotowana i pieczona wołowina, w tym pocięte i uformowane dania pieczone, pokrojone i uformowane dania pieczone oraz ugotowana peklowana wołowina mogą zostać przygotowane przy użyciu jednej z poniższych kombinacji czasu i temperatury aby osiągnąć albo 6,5-log10 lub 7-log10 redukcji Salmonella. Podana temperatura to minimum, które musi zostać osiągnięte oraz utrzymane we wszystkich częściach każdego kawałka mięsa przynajmniej przez podany czas:

Minimalna temperatura wewnętrzna Minimalny czas przetwarzania

 w minutach lub sekundach po

osiągnieciu minimalnej temperatury

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Stopnie w skali Fahrenheita | Stopnie w skali Celsjusza | Obróbka niszcząca drobnoustroje 6.5-log10 | Obróbka niszcząca drobnoustroje 7-log10 |
| 130 | 54,4 | 112 | min. | 121 | min. |
| 131 | 55,0 | 89 | min. | 97 | min. |
| 132 | 55,6 | 71 | min. | 77 | min. |
| 133 | 56,1 | 56 | min. | 62 | min. |
| 134 | 56,7 | 45 | min. | 47 | min. |
| 135 | 57,2 | 36 | min. | 37 | min. |
| 136 | 57,8 | 28 | min. | 32 | min. |
| 137 | 58,4 | 23 | min. | 24 | min. |
| 138 | 58,9 | 18 | min. | 19 | min. |
| 139 | 59,5 | 15 | min. | 15 | min. |
| 140 | 60,0 | 12 | min. | 12 | min. |
| 141 | 60,6 | 9 | min. | 10 | min. |
| 142 | 61,1 | 8 | min. | 8 | min. |
| 143 | 61,7 | 6 | min. | 6 | min. |
| 144 | 62,2 | 5 | min. | 5 | min. |
| 145 | 62,8 | 4 | min.\* |  | 4 min.\* |
| 146 | 63,3 | 169 | sek. | 182 | sek. |
| 147 | 63,9 | 134 | sek. | 144 | sek. |
| 148 | 64,4 | 107 | sek. | 115 | sek. |
| 149 | 65,0 | 85 | sek. | 91 | sek. |
| 150 | 65,6 | 67 | sek. | 72 | sek. |
| 151 | 66,1 | 54 | sek. | 58 | sek. |
| 152 | 66,7 | 43 | sek. | 46 | sek. |
| 153 | 67,2 | 34 | sek. | 37 | sek. |
| 154 | 67,8 | 27 | sek. | 29 | sek. |
| 155 | 68,3 | 22 | sek. | 23 | sek. |
| 156 | 68,9 | 17 | sek. | 19 | sek. |
| 157 | 69,4 | 14 | sek. | 15 | sek. |
| 158 | 70,0 | 0 | sek.\*\* | 0 | sek.\*\* |
| 159 | 70,6 | 0 | sek.\*\* | 0 | sek.\*\* |
| 160 | 71,1 | 0 | sek.\*\* | 0 | sek.\*\* |

\* Wcześniejsze przepisy wymieniały minimalny czas przetwarzania dla pieczonej wołowiny gotowanej w 145°F jako „natychmiastowy." Jednakże, z uwagi na ich znaczny rozmiar, większość tych pieczeni pozostała w temperaturze 145°F, lub nawet wyższej przez przynajmniej 4 minuty po osiągnięciu minimalnej temperatury wewnętrznej. FSIS dokonał rewizji tej tabeli czasu/temperatury, aby odzwierciedlała ten fakt oraz podkreśla, że, aby pewniej zagwarantować zgodność ze standardem wydajności, zakłady powinny zapewnić, że czas oczekiwania wynosi przynajmniej 4 minuty jeśli zastosowana jest minimalna temperatura wewnętrzna 145°F.

\*\* Wymagane zniszczenie drobnoustrojów jest osiągane niezwłocznie, gdy temperatura wewnętrzna gotowanego produktu mięsnego osiągnie temperaturę 158⁰ F lub wyższą.

1. Gotowana wołowina, w tym cięte i uformowane dania pieczone oraz krojone i uformowane dania pieczone, a także gotowana peklowana wołowina powinny być gotowane z zachowaniem wilgotności przez cały proces, lub w przypadku pieczonej wołowiny lub peklowanej wołowiny przeznaczonej do pieczenia, gotowanie, jak w akapicie (3) niniejszych wytycznych. Gotowanie z zachowaniem wilgotności może być osiągnięte poprzez umieszczenie mięsa w zamkniętej, nie przepuszczającej wilgoci torebce, usunięcie nadmiaru powietrza oraz gotowanie; poprzez całkowite zanurzenie mięsa nie zapakowanego w wodzie przez cały proces gotowania; lub stosując zamknięty piec lub wyrzut pary aby podnieść względną wilgotność powyżej 90 procent przez cały proces gotowania.
2. Pieczona wołowina lub peklowana wołowina przeznaczona do pieczenia mogą być gotowane stosując jedną z poniższych metod:

 Podgrzanie pieczeni ważących 10 funtów lub więcej w piecy utrzymywanym w temperaturze 250 °F (121 °C) lub wyższej przez cały proces osiągając jedną z powyższych (1) kombinacji czasu/temperatury;

 Podgrzewanie pieczeni w dowolnym rozmiarze do temperatury wewnętrznej wynoszącej minimum 145 °F (62,8 °C) w piecu utrzymywanym w dowolnej temperaturze, jeśli względna wilgotność pieca jest utrzymywana przez nieprzerwany wyrzut pary przez połowę czasu gotowania lub przez zastosowanie zamkniętego pieca przez ponad połowę czasu gotowania lub jeśli względna wilgotność w piecu jest utrzymywana na poziomie 90 procent lub wyższym przez przynajmniej 25 procent całkowitego czasu gotowania, ale nie krócej niż przez godzinę; lub

 Podgrzewanie pieczeni dowolnych rozmiarów w piecu utrzymywanym w dowolnej temperaturze, która osiągnie kombinacje czasu i temperatury z powyższej tabeli w niniejszych wytycznych, jeśli względna wilgotność w piecu jest utrzymywana na poziomie 90 procent lub wyższym przez przynajmniej 25 procent całkowitego czasu pieczenia, ale nie krócej niż przez 1 godzinę. Względną wilgotność można osiągnąć stosując wyrzut pary lub zamknięty piec zdolny do wytwarzania i utrzymywania wymaganej względnej wilgotności.

1. Zakłady wytwarzające gotowaną wołowinę, pieczoną wołowinę lub gotowaną peklowaną wołowinę powinny posiadać wystarczający sprzęt monitorujący, w tym urządzenia rejestrujące, aby zapewnić, że zachowano limity czasu (z dokładnością do 1 minuty), temperatury (z dokładnością do 1 °F), oraz względnej wilgotności (z dokładnością do 5 procent) w tych procesach. Dane z urządzeń rejestrujących powinny zostać udostępnione pracownikom programu FSIS na żądanie.

## Wytyczne dla gotowanych roladek drobiowych oraz innych gotowanych produktów drobiowych

1. Gotowane roladki drobiowe oraz inne gotowane produkty drobiowe powinny osiągać wewnętrzną temperaturę wynosząca przynajmniej 160 °F przed usunięciem z czynnika grzewczego, za wyjątkiem peklowanych i wędzonych roladek drobiowych oraz innego peklowanego i wędzonego drobiu, który powinien osiągać temperaturę wewnętrzną minimum 155 °F przed usunięciem z czynnika grzewczego. Produkt ugotowany gotowy do spożycia, który jest podgrzewany przypadkowo w stosunku do późniejszej procedury przetwarzania może zostać usunięty z czynnika grzewczego dla takiego przetwarzania pod warunkiem, że jest niezwłocznie całkowicie ugotowany do temperatury wewnętrznej wynoszącej przynajmniej 160 °F.
2. Zakłady wytwarzające gotowane roladki drobiowe oraz inne gotowane produkty drobiowe powinny posiadać wystarczający sprzęt monitorujący, w tym urządzenia rejestrujące, aby zapewnić, że procesy te zachowały limity temperatury (z dokładnością do 1 °F). Dane z urządzeń rejestrujących powinny zostać udostępnione pracownikom programu FSIS na żądanie.

**Omówienie**

### Odchylenia podczas podgrzewania i powolny czas wzrostu temperatury

Ustalenie odpowiedniego postępowania z produktami po odchyleniach podczas podgrzewania może być znacznie trudniejsze niż ustalenie postępowania z produktem po odchyleniach od chłodzenia. Odchylenia podczas podgrzewania, z których większość dotyczy powolnego czasu wzrostu temperatury lub zbyt długiego czasu pozostawania w optymalnym zakresie temperatury dla rozwoju drobnoustrojów, mogą ułatwiać namnażanie się patogenów. Namnażanie się może być czasami tak spektakularne, że nawet ponowne ugotowanie może okazać się nieskuteczne, aby zapewnić bezpieczeństwo produktu. Dodatkowo, pewne bakterie toksykogenne mogą generować toksyny w produkcie. Niektóre z tych toksyn, jak na przykład te wytwarzane przez Staphylococcus aureus*,* są niezwykle stabilne w wysokiej temperaturze i nie ulegają dezaktywacji w zwykłych temperaturach ponownego gotowania.

Ponadto, pobieranie próbek produktów po odchyleniach w procesie podgrzewania może nie dostarczyć wystarczających informacji do ustalenia bezpieczeństwa przedmiotowego produktu. Odchylenia podczas podgrzewania mogą ułatwiać namnażanie się wielu rodzajów bakterii. Pobranie próbek dla wszystkich było by kosztowne i trudne.

W zależności od okoliczności, zakłady mogą chcieć zastosować modelowanie komputerowe w celu oszacowania względnego namnażania się bakterii. Przykładowo, we wcześniejszych przypadkach obejmujących znaczne odchylenia podczas podgrzewania, produkt umieszczono w piecu, gdzie temperatura została przypadkowo ustawiona na 95°F przez około 12 godzin. W tym przypadku łatwo zastosowano modelowanie komputerowe, gdyż większość czasu produkt przebywał w jednej temperaturze. Agencja ustaliła, że w ciągu 6 godzin (przy założeniu innych odpowiednich warunków rozwoju), względne namnażanie się wielu przedmiotowych patogenów mogłoby przekroczyć pięć logs. Oczywiście, produktu nie udało się uratować poprzez ponowne przetworzenie i został on tym samym zniszczony.

Jednakże w zmiennych warunkach temperatury, modelowanie komputerowe może okazać się znacznie trudniejsze. Jednym podejściem jest uśrednienie czasów lag/log w krótkich przedziałach jak 5° oraz dodanie tych czasów w celu otrzymania przybliżenia możliwego całkowitego rozwoju w większym przedziale czasu. Zakłady muszą pamiętać, że populacja bakterii przed przetwarzaniem jest na ogół nieznana oraz, że jako parametry wejściowe do modelowania często stosuje się założenia w wysokich przedziałach.

Zakłady powinny ostatecznie polegać na ekspertyzie organu ds. przetwarzania w celu ustalenia powagi odchylenia od podgrzewania oraz późniejszych odpowiednich działań dotyczących przedmiotowego produktu. Czasy przebywania dłuższe niż 6 godzin w temperaturze wynoszącej od 50°F do 130°F powinny być postrzegane jako szczególnie niebezpieczne, gdyż ten przedział temperatur może ułatwiać znaczny rozwój wielu przedmiotowych patogenów. Oraz kluczowa jest wiedza na temat konkretnych produktów i czynników, które mogłyby ułatwiać lub zapobiegać rozwojowi różnych bakterii.

### Dostępność programu modelowania komputerowego

Microbial Food Safety Research Unit z Eastern Regional Research Center, USDA Agriculture Research Service, opracowało program modelowania patogenów drobnoustrojowych. Nazwany „Pathogen Modeling Program-Version 5.1 for Windows,” jest dostępny w internecie na stronie [http://www.arserrc.gov.](http://www.arserrc.gov/) Inne programy mogą być dostępne komercyjnie.

### Procesy indywidualne

Chociaż zgodność z tymi wytycznymi skutkuje produktem, który spełnia standardy wydajności obróbki niszczącej drobnoustroje, niektóre zakłady mogą chcieć opracować indywidualne procedury przetwarzania, które spełniają skodyfikowane standardy wydajności obróbki niszczącej drobnoustroje: 6.510 log Salmonella w produktach wołowych gotowych do spożycia oraz 7 log10 w gotowych do spożycia produktach drobiowych. Zakłady mogą także chcieć opracować i wprowadzić procesy stosujące alternatywne obróbki niszczące drobnoustroje. Jednakże należy pamiętać, że wszystkie procesy muszą osiągać, we wszystkich produktach, odpowiednie obniżenie innych przedmiotowych patogenów oraz ich toksyn i toksycznych metabolitów.

Zakłady lub ich organy ds. przetwarzania mogą opracować indywidualne procedury lub alternatywne obróbki niszczące drobnoustroje, które spełniają standardy wydajności, poprzez zastosowanie informacji uzyskanych z literatury i/lub poprzez porównanie własnych metod z ustanowionymi procedurami. Jednakże, wyliczenia statystyczne dotyczące wyników pozyskanych wyłącznie z pobierania próbek nie są wystarczające do zademonstrowania, że produkt zaspokaja obniżone wstępne warunki produktu lub, że produkt spełnia standardy wydajności. Wręcz przeciwnie, demonstracja powinna być oparta na naukowym uzasadnieniu wspartym danymi z doświadczeń.

Jednym z najbardziej definitywnych narzędzi będących do dyspozycji zakładu lub organu ds. przetwarzania jest badanie sprawdzające. Chociaż badania sprawdzające powinny być prowadzone w laboratorium a nie w zakładzie, powinny być zaprojektowane i przeprowadzone tak aby odpowiednio symulować proces komercyjny. Badania sprawdzające takie powinny być prowadzone przez osoby, które posiadają dogłębna wiedzę o metodach laboratoryjnych stosowanych w badaniach nad Salmonellą. W badaniu szczepionych opakowań należy stosować mieszankę różnych serotypów Salmonella, aby zademonstrować, że spełniony został standard wydajności obróbki niszczącej drobnoustroje. W tej mieszance powinny znaleźć się szczepy patogenu względnie odporne na wysoką temperaturę, aby rozwinąć najgorszy możliwy przypadek. Wybrane serotypy/szczepy powinny być wśród tych odpowiedzialnych w przeszłości za znaczną liczbę ognisk.