

Histamina

Zagrożenie mikrobiologiczne, kryteria oceny i metody badań

M. Michalski

10-11.06.2019
PB 2019-2023, T6

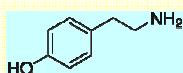
Aminy biogenne:

- powstają w wyniku procesu dekarboksylacji aminokwasów obojętnych i zasadowych
- występują w produktach wytwarzanych i dojrzewających przy udziale procesów fermentacyjnych
- w „nieświeżych” produktach, silnie skażonych mikrobiologicznie

Prekursorami tych amin są aminokwasy uwalniane z białek na drodze hydrolizy.

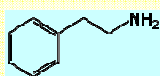
Dla histaminy maksymalna ilość w żywności nie powinna przekroczyć 200 mg/kg.

Za dawki toksyczne dla: tyraminy uznano 100 - 800 mg/kg



dla fenyletyloaminy 30 mg/kg

[tyramina - tyramina](#)



Znaczne stężenia histaminy:

jogurty,

kwaszonki,

kiszonki,

wina,

piwo,

sery,

marynowane ryby,

suszone kielbasy



Oksydaza diaminowa w przewodzie pokarmowym człowieka, obecna w śluzówce kosmków jelitowych, efektywnie rozkłada histaminę i zapobiega niepożądanym objawom toksycznym.

Gdy niewystarczająca aktywność diaminooksydazy (predyspozycje genetyczne, zażywane leki, [alkohol](#)) – histamina może powodować zwiększone efekty toksyczne.

Histydyna → histaminaLizyna → kadaweryna^aOrnityna → putrescyna^aArginina → agmatyna, spermidyna, aspermina^aTyrozyna → tyramina^{ar}Seryna → etanoloamina^{ar}Tryptofan → tryptamina^hCysteina → z cysteamina^h

Treonina → propanoloamina

Do amin biogennych zaliczamy także:Serotonina^a

katecholaminy

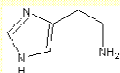
fenyloetyloamina^{ar}

a – alifatyczne
ar – aromatyczne
h – heterocykliczne

HISTAMINA

– nazwa systematyczna:

2-(1H-imidazol-4-yl)-etyloamina

– pochodna [imidazolu](#)

Histamina występuje naturalnie i pełni funkcję mediatora procesów zapalnych, neuroprze-
kaźnika oraz pobudza wydzielanie kwasu
żołądkowego

Występuje ona we wszystkich środkach spożywczych, zawierających histydynę i zanieczyszczonych bakteriami, które wytwarzają dekarboksylazę tego aminokwasu np.:

- *E. aminophilus*,
- pałeczki rodzaju *Salmonella*,
- bakterie z grupy *E. coli*,
- niektóre beztlenowe laseczki przetrwalnikujące, a zwłaszcza *C. perfringens*.

Niewłaściwe warunki przechowywania żywności, sprzyjające rozwojowi bakterii oraz ich namnożeniu, umożliwiają reakcję enzymatyczną, w wyniku której z histydyny powstaje histamina.

Dotyczy to surowców, ½ produktów, wyrobów

Zawartość histaminy w surowcach i przetworach rybnych zależy od:

- stężenia wolnej histydyny w mięśniach,
- obecności aktywatorów i inhibitorów dekarboksylaz
- rodzaju i wielkości populacji bakteryjnej
- temperatury
- pH



■ Histamina nie ulega rozkładowi podczas obróbki przetwórczej i kulinarnej żywności

■ Stanowi zagrożenie dla zdrowia, jeśli występuje w dużym stężeniu.



ZATRUCIE

Zachwianie równowagi pomiędzy wytwarzaniem i rozkładem histaminy

→ zależy jej poziom w środkach spożywczych i ewentualne zatrucia.

Objawy zatrucia -> indywidualna wrażliwość->brak dawki tox

Toksyczność w obecności TMA, amin biogennych (agmatyny, kadaweryny, putrescyny, kaszeryny, spermidyny, spermidyny)

ZATRUCIA

Zatrucie spowodowane histaminą - SKOMBROTOKSIZM

- wywołuje gwałtowne rozszerzenie naczyń krwionośnych i spadek ciśnienia krwi.
- w ilości od 200 do 1000 ppm powoduje: wymioty, bóle głowy, mdłości, wysoką gorączkę, wysypki skórne, nadmierne pocenie się, trudności w oddychaniu.
- w ilości powyżej 1000 ppm wywołane zatrucia pokarmowe mogą zakończyć się śmiercią.

Amerykańska Administracja Żywności i Leków (FDA) uznała, że objawy zatrucia mogą wystąpić przy stężeniu histaminy 500 mg/kg (450 μmol/100g ryby). Zespół objawów występujących po spożyciu ryb o dużej zawartości histaminy i innych amin, określany mianem "zatrucie rybami makrełowatymi"

OBJAWY OSTREGO ZATRUCIA WYSTĘPUJĄ DO 1 GODZ.:

- drętwienie języka
 - uczucie palenia w ustach i przełyku
 - swędzenie skóry twarzy
 - spadek ciśnienia krwi
 - bóle głowy
 - podrażnienia skóry
 - nasilające się nudności, wymioty i biegunka.
- Dla starszych osób wymagana hospitalizacja
- bóle żołądka



Niektóre leki hamują oksydazę diaminową.

Stwierdzano śmiertelne zatrucia histaminą po lekach, (np. isoniazydzie) + spożycie bogatych w histaminę produktów.

Niefortunne połączenie marynowanych grzybków i czerwonego wina.



+



=



24.02.2012, Norwegia: > 3500, 3380 mg/kg w mrożonych stekach z tuńczyka z Wietnamu, via Holandia, Austria, Malta

14.03.2012, Anglia: 1227 mg/kg w serze cheddar z Holandii, Włoch, Szwecji, Anglii

16.03.2012, Belgia: 5300 mg/kg w mrożonych stekach z tuńczyka z Indonezji, via Holandia, Belgia, Dania, Niemcy, Węgry

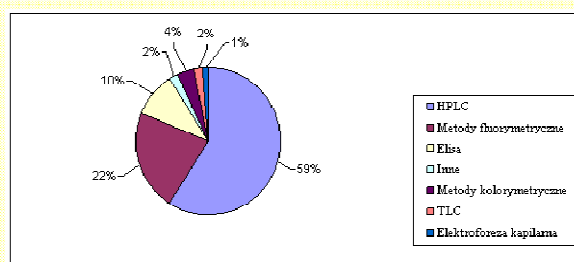
24.09.2014, Włochy: 1904; 1490; 1366; 1608; 1553 mg/kg w mrożonych filetach z tuńczyka (Thunnus albacares) z Ewadoru, via Francja, Włochy Szwajcaria

2017 roku 117 (2,3 %) ognisk zatrucia histaminą (571 osób), wg EFSA etc

Metody oznaczania zawartości histaminy w surowcach i przetworach z ryb i innych zwierząt wodnych

- HPLC
- IMMUNOENZYMATYCZNA np. RIDASCREEN
- TLC
- SPEKTROFOTOMETRYCZNA

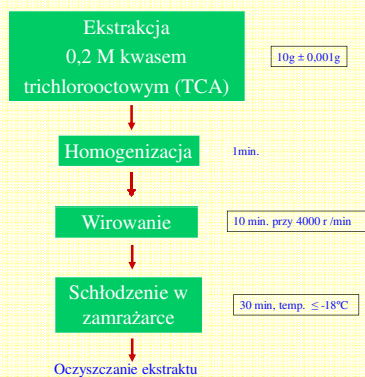
Techniki używane do analizy histaminy w rybach



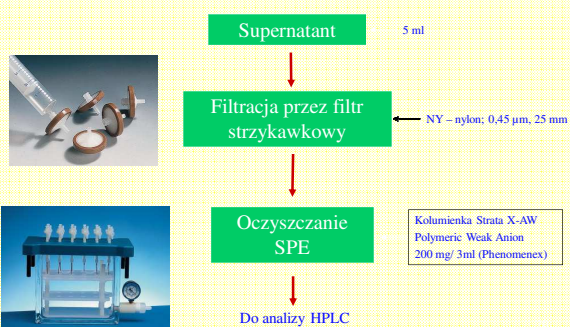
Metoda oznaczania histaminy w rybach techniką wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem diodowym (HPLC-DAD)



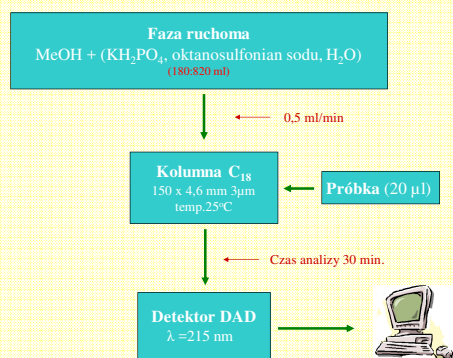
Przygotowanie próbki ryby do analizy chromatograficznej (HPLC-DAD)



Przygotowanie próbki ryby do analizy chromatograficznej (HPLC-DAD)

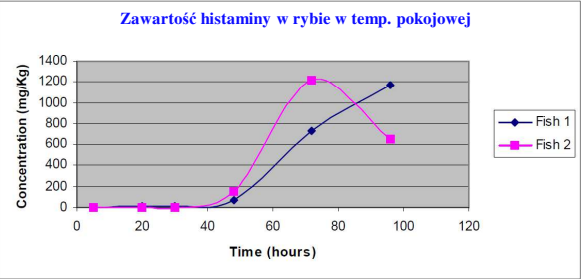


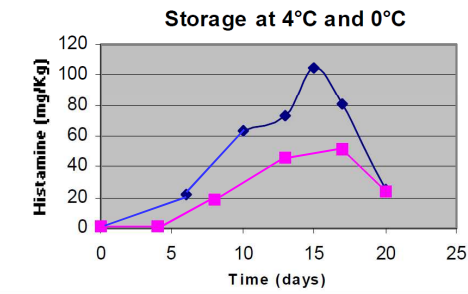
Analiza chromatograficzna

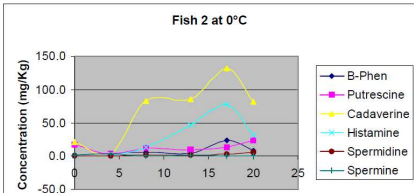
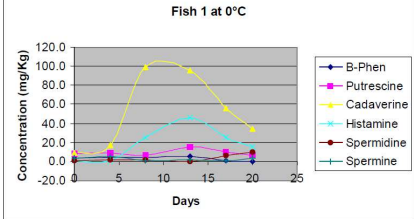


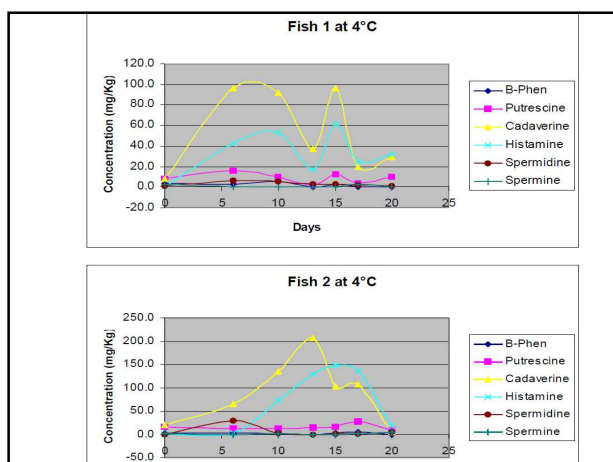
Porównanie zawartość histaminy w rybie „1” i „2” przechowywanych powyżej 96 godz. w temp. pokojowej

Graph I









ROZPORZĄDZENIE (WE) NR 853/2004
ROZDZIAŁ V NORMY ZDROWOTNE DLA PRODUKTÓW RYBOŁÓWSTWA

B. HISTAMINA

Przedsiębiorstwa sektora spożywczego zobowiązane są przede wszystkim upewnić się, czy nie zostały przekroczone limity w odniesieniu do histaminy.

ROZPORZĄDZENIE (WE) NR 854/2004

ZAŁĄCZNIK III PRODUKTY RYBOŁÓWSTWA
ROZDZIAŁ II: URZĘDOWE KONTROLE W ODNIESIENIU DO PRODUKTÓW RYBOŁÓWSTWA

C. HISTAMINA

Wykonywanie losowych badań dotyczących histaminy przeprowadza się w celu sprawdzenia zgodności z dopuszczalnymi poziomami ustanowionymi w prawodawstwie wspólnotowym.

► B ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 2073/2005 z dnia 15 listopada 2005 r. w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych (Tekst mający znaczenie dla EOG) (Dz.U. L 338 z 22.12.2005, str. 1)			
<u>zmienione przez:</u>			
	Dziennik Urzędowy		
	nr	strona	data
► M1	Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1441/2007 z dnia 5 grudnia 2007 r.	L 322	12 7.12.2007
► M2	Rozporządzenie Komisji (UE) nr 365/2010 z dnia 28 kwietnia 2010 r.	L 107	9 29.4.2010
► M3	Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1086/2011 z dnia 27 października 2011 r.	L 281	7 28.10.2011
<u>sprostowane przez:</u>			
► C1	Sprostowanie, Dz.U. L 278 z 10.10.2006, str. 32 (2073/2005)	► C2 Sprostowanie, Dz.U. L 42 z 13.2.2013, s. 22 (1441/2007)	
► M4	Rozporządzenie Komisji (UE) nr 209/2013 z dnia 11 marca 2013 r.	L 68	19 12.3.2013
► M5	Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1019/2013 z dnia 23 października 2013 r.	L 282	46 24.10.2013
► M6	Rozporządzenie Komisji (UE) nr 217/2014 z dnia 7 marca 2014 r.	L 69	93 8.3.2014
► M8	Rozporządzenie Komisji (UE) 2017/1495 z dnia 23 sierpnia 2017 r.	L 218	1 24.8.2017

M5

4) przypis 18 otrzymuje brzmienie:

„ (18) Na poziomie sprzedaży detalicznej można pobierać pojedyncze próbki. W takim przypadku nie ma zastosowania założenie określone w art. 14 ust. 6 rozporządzenia (WE) nr 178/2002, według którego całą partię należy uznać za niebezpieczną, **chyba że wynik przekracza wartość M.**”

5) w części zatytułowanej „Interpretacja wyników badań” ostatni akapit tekstu dotyczący histaminy w produktach rybołówstwa otrzymuje brzmienie:

„Histamina w produktach rybołówstwa:

Histamina w produktach rybołówstwa z gatunków ryb o podwyższonym poziomie histydyny, z wyjątkiem sosu rybnego wytwarzanego w drodze fermentacji produktów rybołówstwa:

— jakość zadowalająca, jeśli spełnione są następujące wymagania:

1. stwierdzona średnia wartość jest $\leq m$;
2. maksymalnie c/n stwierdzonych wartości zawiera się pomiędzy m i M;
3. żadna stwierdzona wartość nie przekracza M,

— jakość niezadowalająca, jeśli stwierdzona średnia wartość przekracza m lub więcej wartości niż c/n występuje pomiędzy m i M lub co najmniej jedna ze stwierdzonych wartości jest $> M$.

Limity dla histaminy

Zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (WE) Nr 2073/2005 z dnia 15 listopada 2005 r. w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych dopuszczalne limity histaminy wynoszą:

1. Dla produktów rybołówstwa z gatunków ryb o podwyższonym poziomie histydyny wprowadzanych do obrotu w ciągu okresu przydatności do spożycia wynoszą:

$$n = 9, \quad m = 100 \text{ mg/kg}, \quad M = 200 \text{ mg/kg}, \quad c = 2,$$

gdzie: n – liczba próbek,

c – liczba próbek dających wartość pomiędzy m a M

(kryterium bezpieczeństwa żywności)

Limity dla histaminy

2. Dla produktów rybołówstwa, które poddano zabiegowi enzymatycznego dojrzewania w solance, wyprodukowanych z gatunków ryb o podwyższonym poziomie histydyny wynoszą:

$$n = 9, m = 200 \text{ mg/kg}, M = 400 \text{ mg/kg}, c = 2,$$

gdzie:

n – liczba próbek, c – liczba próbek dających wartość pomiędzy m a M

Limity dla histaminy

Sos rybny wytwarzany w drodze fermentacji produktów rybołówstwa

$$400 \text{ mg/kg}, n = 1$$

(17)

Makrelowate (Scombridae) - **makrela, tuńczyk, bonito,**

Śledziowate (Clupeidae) — **śledź**, w Bałtyku: **salaka (podgatunek śledzia atlantyckiego), ałoża, parposz i szprot; sardynka, kilka,**

Sardelowate - Engraulidae –**sardela,**

Koryfenowate - Coryfenidae –**koryfena=smagła=żłota makrela= mahi-mahi**

Tasergalowate –Pomatomidae *brak nazwy (okoniowate)*

Makreloszwate - Scombresosidae — **makrelosz (tropiki)**

**WYTYCZNE
GŁÓWNEGO LEKARZA WETERYNARII**

dla organów Inspekcji Weterynaryjnej w sprawie zasad postępowania przy realizacji nadzoru nad badaniami wykonywanymi przez podmioty produkujące środki spożywcze pochodzenia zwierzęcego w zakresie ich bezpieczeństwa oraz kontroli higieny procesów produkcji

Biuro Bezpieczeństwa Żywności Pochodzenia Zwierzęcego
Warszawa, dnia 10 września 2014 r.



Załącznik nr 2

Minimalna częstotliwość badań właściwości w kierunku określenia poziomu histaminy w produktach rybactwa pochodzących z gatunków ryb

o podwyższonym poziomie histydy (makrelowate (*Scrombridae*), śledziowate (*Clupeidae*), sardelowe (*Engraulidae*), koryfenowate (*Coryfenidae*), tasergalowe (*Pomatomidae*), makreloszowe (*Scombrosidae*)).

Tygodniowa wielkość produkcji określona na podstawie raportów produkcyjnych

Produkty rybactwa, które poddano zabiegowi enzymatycznego dojrzewania w solance, wyprodukowane z gatunków ryb, o podwyższonym poziomie histydy	Pozostałe produkty rybactwa z gatunków ryb o podwyższonym poziomie histydy wprowadzone do zakładu	Częstotliwość pobierania próbek dla określenia poziomu histaminy
do 500 kg	do 1 000 kg	1 x 12 miesięcy
500-5 000 kg	1 000-10 000 kg	1 x 6 miesięcy
powyżej 5 000 kg	powyżej 10 000 kg	1 x 3 miesiące

Powyższe częstotliwości należy stosować przy założeniu, że każdy produkt z asortymentu (grupy technologicznej) był przebadany co najmniej jeden raz w roku.

Częstotliwość w razie potrzeby może zostać zwiększona, jeśli analiza ryzyka związana ze specyfiką produkcji i technologii oraz rodzajem pozyskiwanego surowca wskazuje na konieczność zwiększenia ilości pobieranych prób do badań właściwości.

Należy zwrócić na kwestie związane z zakupem surowca z importu, często poławianego w morzach ciepłych oraz w krajach o mało rozwiniętej infrastrukturze przemysłu rybnego.

Niezależnie od powyższego planu, badania właścicielskie w kierunku histaminy należy wykonać dla każdego nowego dostawcy surowca do zakładu przetwórczego, dla każdego nowego produktu oraz w razie zmiany procesu technologicznego

Ponadto, oceniając harmonogram pobierania próbek przedstawiony przez zakład powiatowy lekarz weterynarii powinien zwrócić szczególną uwagę na następujące aspekty:

- czy każda grupa technologiczna produktów rybołówstwa charakteryzujących się bardzo podobnym procesem produkcji będzie przebadana w kierunku *Listeria monocytogenes* oraz w kierunku określenia poziomu histaminy co najmniej jeden raz w roku;

- czy badania właścicielskie w ww. kierunkach są prowadzone zgodnie z planem pobierania próbek określonym w rozdziale I załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 2073/2005 tj. czy liczba próbek pobranych do badań jest odpowiednia;
- czy badania właścicielskie w ww. kierunkach są wykonywane dla każdego nowego produktu oraz w razie zmiany procesu technologicznego;

- czy zakład przetwórczy dysponuje wynikami badań w kierunku histaminy dla surowca pozyskiwanego od każdego nowego dostawcy (powiatowy lekarz weterynarii może akceptować również wyniki, które podmiot pozyskał od dostawcy);
- czy badania w kierunku *Listeria monocytogenes* obejmują również badania środowiska produkcyjnego, w przypadku produkcji w zakładzie żywności, która może stanowić zagrożenie dla zdrowia publicznego ze względu na występowanie tej bakterii;

12. W przypadku planowania weryfikujących badań urzędowych w kierunku *Listeria monocytogenes* oraz w kierunku określenia poziomu histaminy w produktach rybactwa powiatowy lekarz weterynarii powinien brać pod uwagę:

- wyniki badań laboratoryjnych przeprowadzonych przez zakład lub na zlecenie zakładu,
- występowanie niezadawalających warunków produkcji w zakładzie i możliwość wystąpienia niezgodności z kryteriami mikrobiologicznymi w zakładzie,

- dostosowanie zakładowych harmonogramów pobierania prób do zakresu i wielkości produkcji,
- występowanie powiadomień RASFF w zakresie kryteriów mikrobiologicznych lub reklamacji nasuwających podejrzenie niezgodności z tymi kryteriami

wartości pH i Aw.

?
