



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”  
Operacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej „Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich”  
Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020  
Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020 - Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Instytucja odpowiedzialna za treść informacji: Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

## **szkolenie produkcja i przetwórstwo - moduł III**

**Tytuł wykładu: „Podstawy jakości i bezpieczeństwa w produkcji żywności”**

**Autor: Marcin Łukasiewicz**

**wrzesień 2022**

**w ramach operacji pn.**

**„Projekt edukacyjny dla KOGW oraz Kreatorów Przedsiębiorczości Wiejskiej (KPW)”**



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## BEZPIECZNA ŻYWNOŚĆ, CZYLI JAKA?

**Bezpieczeństwo żywności - zachowanie odpowiednich wartości odżywczych produktów i bezpieczny dla zdrowia poziom zagrożeń obecnych w żywności lub ich brak.**

**Zagrożenia mogą mieć różny charakter: mikrobiologiczny (bakterie, wirusy, pasożyty itp.), chemiczny lub fizyczny.**

**Zagrożenie dla bezpieczeństwa może wystąpić na każdym etapie od: pozyskania surowca, jego zbioru, przetwarzania produktów, przechowywania, dystrybucji, obróbki i konsumpcji.**

**!!!  
Bezpieczeństwo żywności zależne jest  
również od nawyków i zachowań  
konsumenckich  
!!!**





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## CO TO JEST „ŻYWNOŚĆ BEZ CHEMII”?

*„wszechobecna chemia sprawia, że owoce i warzywa nie smakują już tak dobrze, jak dawniej”.*

Tymczasem środki ochrony roślin stosuje się już od ponad 5000 lat.



*„W polskim społeczeństwie istnieje również silne przeświadczenie, że substancje pochodzenia naturalnego są zawsze lepsze od substancji syntetycznych, czyli tzw. „chemii”.*

Bezpieczeństwo substancji naturalnych bywa złudne. Przykładem jest używana na co dzień sól kuchenna która w dawce powyżej 100-200 g może być śmiertelną trucizną.

**Żywność bez chemii nie istnieje. Nie istnieje też bez niej życie – chemia to substancje, zależności i oddziaływanie między substancjami.**

**Podział na substancje naturalne, czyli bezpieczne i zdrowe, oraz „chemię”, a więc substancje groźne i szkodliwe, jest uproszczony i nieprawdziwy.**



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

„Chemia” stosowana do ochrony roślin wyklucza na przykład rozwój buławinki czerwonej na zbożach.

Ten grzyb, znany lepiej jako sporysz, przez setki lat wywoływał, po dostaniu się do mąki, ergotyzm (Ogień Świętego Antoniego).

Jego efektem były halucynacje, gwałtowne bóle, przykurcze mięśni i wrzodziejące, martwicze zmiany na skórze, zdarzały się też przypadki zbiorowej śmierci całych wsi zatrutych sporyszem.



Najpospolitsza z chorób jabłoni – parch jabłoni

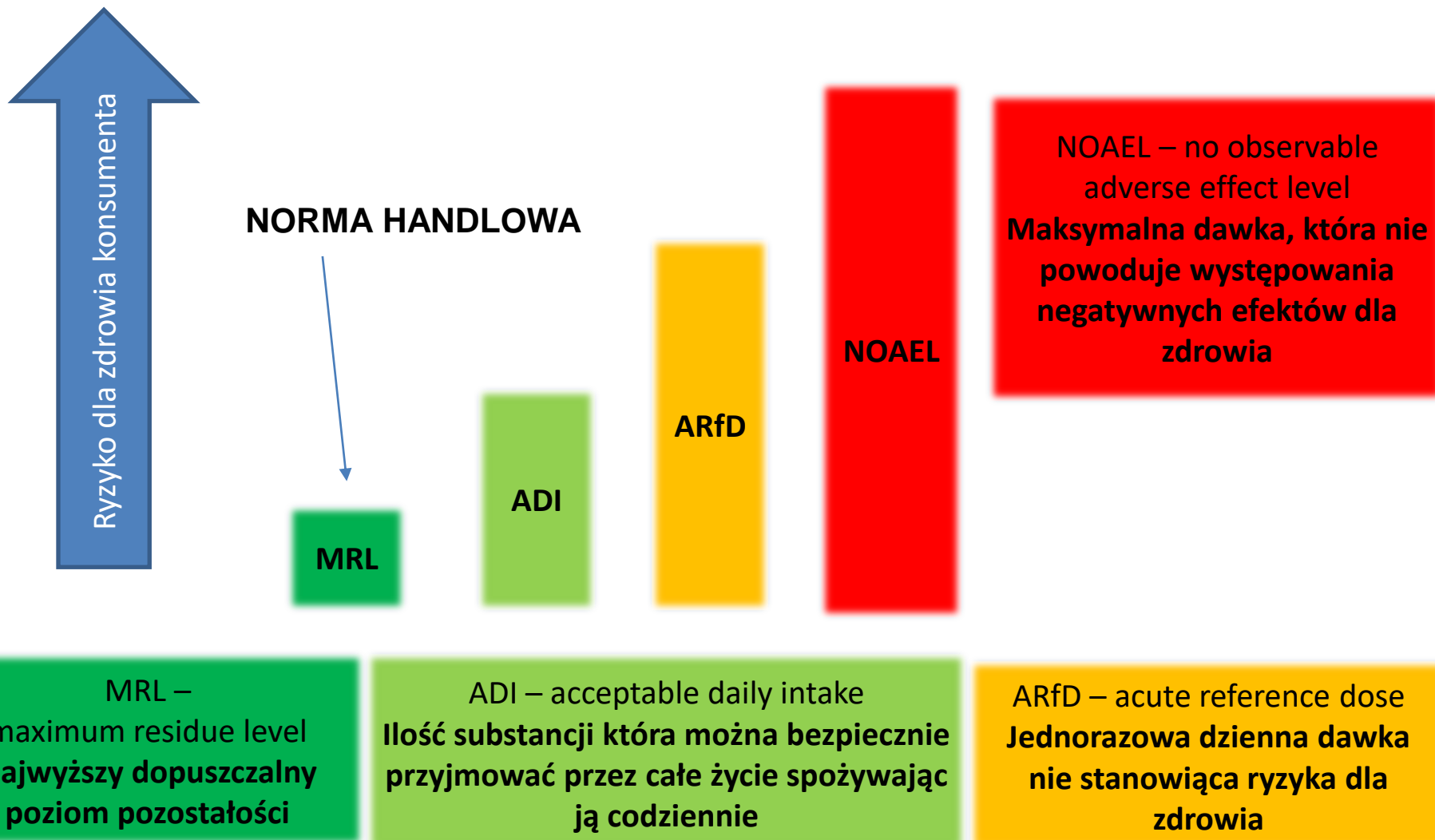
wywoływany przez grzyb *Venturia inaequalis* objawia się ciemnymi plamami na liściach oraz stwardniałą, ciemną skórką na części owoców.

Grzyb rozwijający się na owocach wytwarza substancje, które mogą mieć działanie rakotwórcze.

Założenie, że brzydkie jabłka są zdrowsze, to błąd ponieważ trudno ocenić, jakie choroby dotknęły daną roślinę i jakie będą miały wpływ na zdrowie.

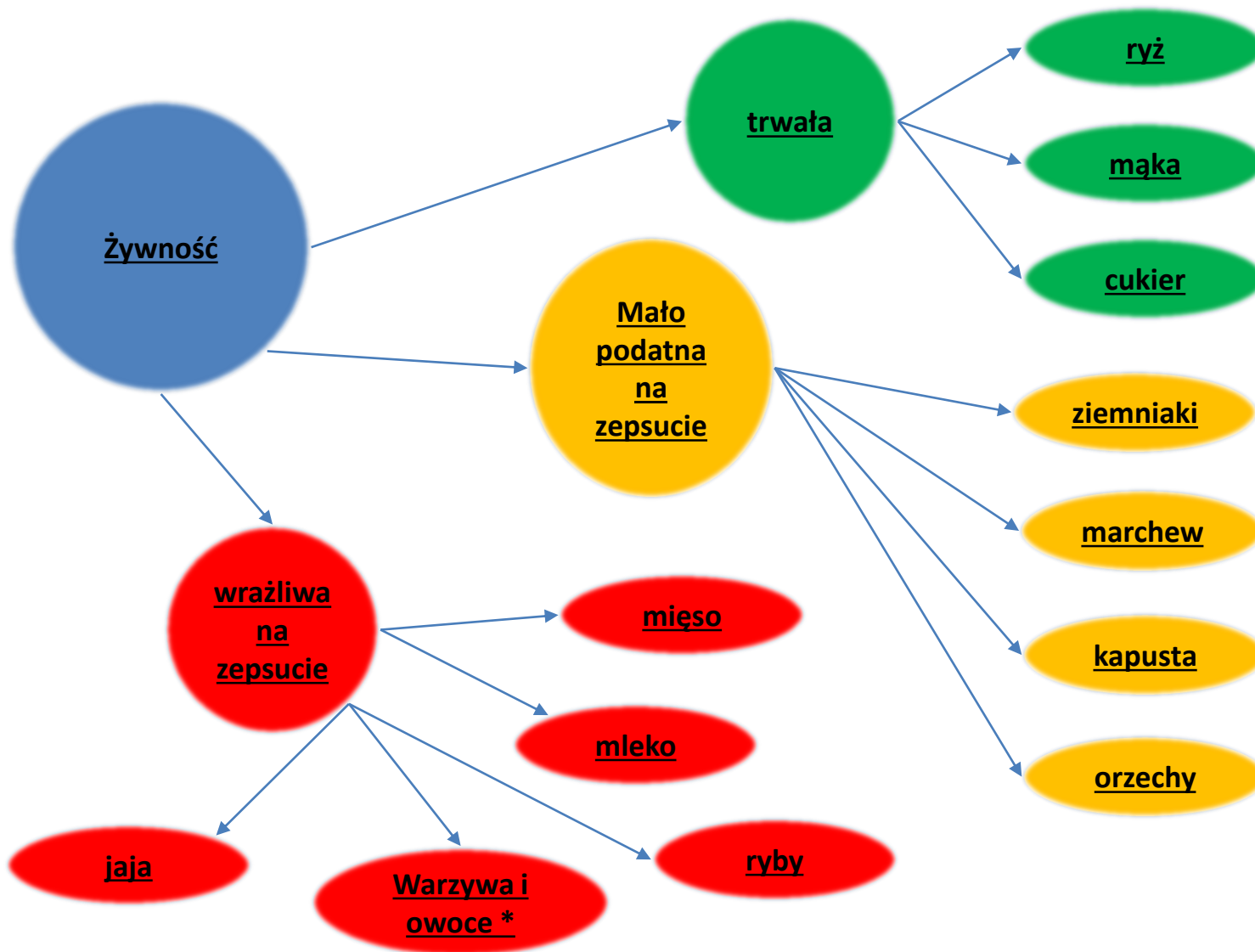


„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”



czynniki fizyczne  
(mechaniczne)



wpływ światła i  
tlenu (powietrza)

reakcje chemiczne i  
biochemiczne (enzymy)  
pomiędzy substancjami  
obecnymi w produkcie

działania insektów,  
pasożytów i gryzoni

psucie się żywności

czas

niewłaściwa  
temperatura

chłonięcie lub utrata  
wilgoci (wody)

mikroorganizmy  
(bakterie, wirusy,  
pleśnie)





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## CZYNNIKI FIZYCZNE

1. zniszczenie mechaniczne
2. zmiany zawartości procentowej wody w produkcie (w przypadku zmniejszenia zawartości wody - wysychanie i wędnięcie, jeśli ilość wody ulega zwiększeniu – pęcznienie i zbrylanie)







„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## WPŁYW ŚWIATŁA I POWIETRZA

Przyspieszenie utlenianie tłuszczów w takich produktach spożywczych, jak mleko, sery, zupy i sosy

Jełczenie tłuszczów

Destrukcja witamin z grupy B, witaminy C i A

Degradacja barwników



obniżenie wartości odżywczej i biologicznej produktów oraz walorów sensorycznych (smak, zapach, wygląd).



Zmiany żywności zależne od:

1. Odległości między źródłem światła a żywnością
2. Czasu trwania ekspozycji na światło
3. Intensywności i rodzaj światła
4. Stężenia tlenu w żywności
5. Temperatury



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

**W trakcie rozdrabniania (np. warzyw) zostaje zwiększona powierzchnia ciała stałego (warzywa). Powoduje to zwiększony kontakt surowca ze światłem i powietrzem**

Składnik pokarmowy		witamina											
		A	C	D	E	K	B1	B2	B5	B6	B12	NNKT	foliany
Czynnik	Światło	X	X	X		X		X		X	X	X	X
	Tlen	X	X	X	X	X	X		X			X	X





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## SZKODNIKI ŻYWNOCİ (INSEKTY, GRYZONIE ITP.)

Gryzonie,  
Muchy  
Inne insekty  
Ptaki  
Zwierzęta Domowe



Szkodniki takie jak **gryzonie**, czy też **muchy** często przenoszą zakażenia z otaczającego środowiska, mogą też zanieczyścić żywność swoimi wydzielinami i odchodami. Dodatkowo przenoszą na żywność różnego rodzaju drobnoustroje (bakterie, wirusy, etc.)





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

**Muchy przenoszą mikroorganizmy odpowiedzialne za choroby pochodzenia pokarmowego, więc ich obecność w pomieszczeniu, w którym odbywa się produkcja żywności jest niedopuszczalna**



**Szkodniki zbożowo-mączne i roztocze (rozkruszki, roztocze, wołek zbożowy, mklik mączny i mól zbożowy) – żerują w żywności, zwłaszcza w przetworach zbożowych, suszach warzywnych, grzybowych, owocowych, wyrobach cukierniczych i przyprawach. Zakażają produkty swoimi wydaliniami, oprzędami, kokonami, oskórkami i drobnoustrojami chorobotwórczymi.**



**Gryzonie często są nosicielami zarasków licznych chorób zakaźnych. Zbierają na swojej sierści i odnóżach nieczystości i odpadki, wśród których znajdują się zaraski takich chorób, jak: dur brzuszny, salmonelloza, czerwonka, wirusowe zapalenie wątroby, wścieklizna oraz pasożyty(włośnica) i wielu innych.**



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

**Zwierzęta domowe także często są źródłem licznych chorób drobnoustroje powodujące zatrucia pokarmowe (salmonella, jad kiełbasiany) lub choroby zakaźne (pryszczycę, listeriozę, wściekliznę).**

**Sz szczególnie niebezpieczna jest toksoplazmoza wywołana przez pierwotniaka przenoszonego przez koty, psy, myszy.**

**Przewlekła toksoplazmoza u kobiet w ciąży może być przyczyną poronień i uszkodzeń płodu.  
Zakażenie tymi chorobami może nastąpić przez zetknięcie się człowieka z chorym zwierzęciem lub produktem pochodzenia zwierzęcego, takim jak: mleko, mięso, skóra, włosie, wełna.**

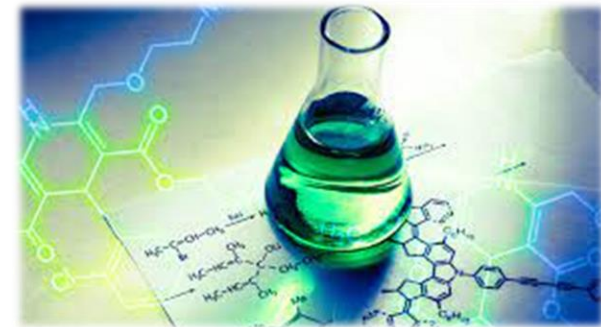




„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## ZAGROŻENIA CHEMICZNE

1. Pozostałości z zabiegów agrotechnicznych, zootechnicznych i weterynaryjnych (insektycydy, fungicydy, herbicydy, rodentycydy, antybiotyki, preparaty hormonalne, azotany)
2. Celowo dodawane w procesie produkcyjnym (azotany w przetwórstwie mięsa)
3. Przypadkowo dostające się do żywności (metale ciężkie – 80 - 90% metali ciężkich przyjmujemy z żywnością, dioksyny, WWA)
4. **Mykotoksyny i toksyny bakteryjne**
5. Dodawane świadomie w celu zafałszowania
6. **Naturalne substancje obecne w surowcach lub powstające w trakcie przetwórstwa surowców (WWA, akrylamid, HMF)**





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## WWA – WIELOPIERŚCIENIOWE WĘGLOWODORY AROMATYCZNE

Jedne z najbardziej kancerogennych (rakotwórczych) substancji, które można spotkać w żywności (duża zdolność do kumulacji w organizmie)



W żywności pojawiają się na skutek jej kontaktu ze skażonym powietrzem, glebą i wodą jednak ich podstawowym źródłem w żywności są:

1. pieczenia i prażenia (powyżej 400°C)
2. wędzenie



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”



**WWA - Wielopierścieniowe Węglowodory**  
**Aromatyczne odpowiadają również za smak i zapach**  
**produktów wędzonych stąd zalecenie aby stosować**  
**wobec nich zasadę ALARA**

**[Zasada ALARA (As Low As Reasonably Achievable)]**

**W przypadku niektórych, tradycyjnie**  
**wędzonych przetworów mięsnych i rybnych**  
**osiągnięcie niższych zawartości WWA nie jest**  
**możliwe.**

**Zmiany w produkcji takich wyrobów mogłyby**  
**powodować znaczne pogorszenie ich jakości**  
**co w rezultacie mogłoby skutkować**  
**wyeliminowaniem z rynku mięsnych wyrobów**  
**tradycyjnych.**





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

**Efekt końcowy wędzenia tradycyjnego, a więc również poziom niepożądanych WWA w produkcie końcowym zależy od bardzo wielu parametrów związanych z:**

- 1. surowcem (jego rodzajem i otłuszczeniem),**
- 2. rodzajem produktu (ilość i rodzaj przypraw, rodzaj osłonki)**
- 3. parametrami procesowymi (obróbka termiczna, stopień obsuszenia, konstrukcja wędzarni, rodzaj i jakość drewna, sposób generowania dymu oraz czas ekspozycji, sposób i parametry spalania drewna, konserwacja urządzeń)**
- 4. czynnikiem ludzkim (doświadczenie zawodowe)**

**Obecne normy UE dotyczące WWA:  
W przypadku produktów mięsnych w Polsce 30ug/kg**

ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE)  
2020/1255  
z dnia 7 września 2020 r





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

**Akrylamid, substancja, która w naturalny sposób powstaje w żywności podczas poddawania półproduktu metodom obróbki termicznej takiej jak: pieczenie, grillowanie, smażenie.**

**Akrylamid może zwiększać ryzyko powstawania nowotworów u ludzi.**

## **AKRYLAMID**



**Akrylamid powstaje w produktach spożywczych w wyniku reakcji pomiędzy aminokwasami (z białka), a cukrami (glukoza, fruktoza, laktoza).**

**Podczas obróbki termicznej żywności dochodzi do kaskady reakcji, której efektem wizualnym jest brązowe zabarwienie żywności a efektem chemicznym powstawania szeregu związków, dzięki którym nadany zostaje smak i aromat.**



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## PODSTAWOWE ŹRÓDŁA AKRYLAMIDU W ŻYWNOŚCI

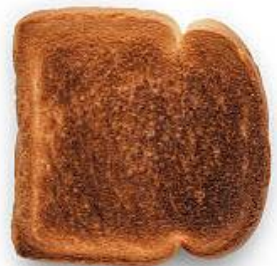
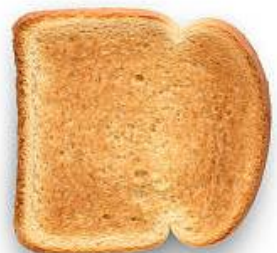
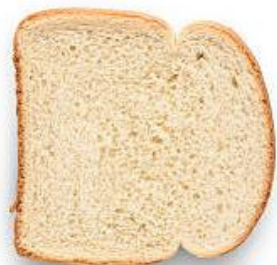
1. chipsy ziemniaczane od 50 do ok 3500  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,
2. frytki do 3500  $\mu\text{g}/\text{kg}$
3. tosty do 3200  $\mu\text{g}/\text{kg}$
4. chrupki kukurydziane do 2400 $\mu\text{g}/\text{kg}$
5. ciastka pomiędzy 30  $\mu\text{g}/\text{kg}$  a 3200  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,
6. kawa 170  $\mu\text{g}/\text{kg}$  do 230 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,
7. w chlebie średnio ok. 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,
8. płatki śniadaniowe ok. 1346 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,
9. chrupkie pieczywo ok. 740 $\mu\text{g}/\text{kg}$ .





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## JAK ZMNIEJSZYĆ ILOŚĆ AKRYLAMIDU W ŻYWNOSCI?



Grillowanie –  
unikanie  
zwęglenia a jeśli  
się pojawi  
usuwanie części  
zwęglonych

Pieczenie–  
używanie niższych  
temperatur i  
niedoprowadzanie  
do przypiekania

Tostowanie –  
kończenie  
tostowanie na  
etapie  
jasnobrązowym

Smażenie –  
kończenie na  
etapie koloru  
złotego (frytki)



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## HMF – 5-HYDROKSYMETYLOFURFURAL

HMF to związek chemiczny naturalnie występujący i powstający w produktach spożywczych.

Powstaje pod wpływem odwodnienia cukrów w wyniku długotrwałego przechowywania oraz ekspozycji na warunki termiczne.



Może powodować podrażnienie błon śluzowych, oczu oraz górnych dróg oddechowych.

Wysokie stężenia HMF są cytotoksyczne, genotoksyczne oraz rakotwórcze.

HMF występuje np. w:

1. płatkach śniadaniowych,
2. chlebie razowym,
3. dżemy z owoców kwaśnych,
4. kawie,
5. morelach, rodzyńkach, daktylach,
6. pieczywie pszennym,
7. mleku UHT,
8. pasteryzowane sokach
9. prażonych orzechach,
10. miodzie.

Dodatkowo procesy obróbki cieplnej (pieczenie, smażenie, tostowanie, grillowanie czy sterylizacja) wpływają na zwiększenie ilości HMF w produkcie



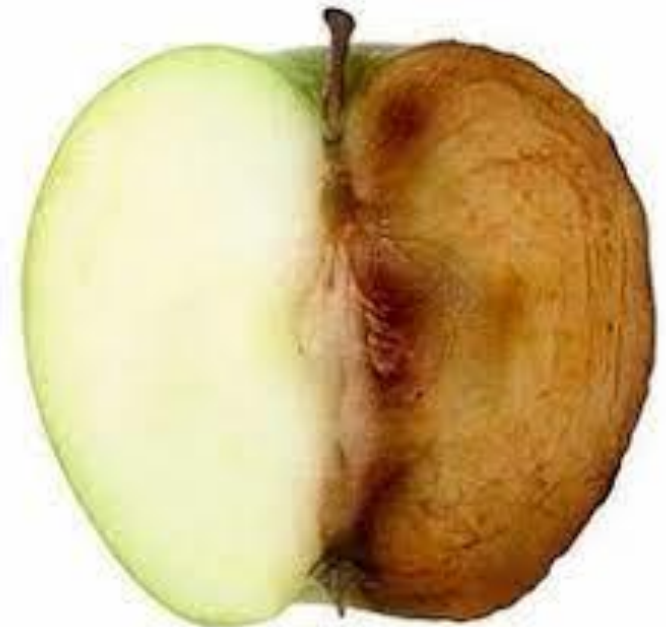
„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## **PRZEMIANY BIOCHEMICZNE – CIEMNIENIE ENZYMATYCZNE**

**naturalne ciemnienie żywności spowodowane aktywnością enzymów oksydazowych**

**Występuje tylko w surowcu (jabłka, ziemniaki itp.) niepoddanym obróbce termicznej**

**Zmiana zabarwienia zależy od rodzaju enzymu, jego ilości oraz kwasowości**



**przeciwdziałanie:**

- 1. zmiana środowiska na bardziej kwasowe**
- 2. zabiegi agrotechniczne**



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”



## PRZEMIANY BIOCHEMICZNE – JASNA I CIEMNA STRONA

**Ciemna strona  
– jetczenie tłuszczu**

**Enzymy z  
grupy lipaz**

**Jasna strona  
– powstawanie  
substancji  
kształtujących smak i  
aromat serów**





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## **ENZYMY W MIODZIE – KORZYSTNE PRZEMIANY BIOCHEMICZNE**

- 1. Inwertaza - hydrolizuje sacharozę na cukry proste (inwersja).**
- 2. Katalaza – enzym pochodzenia roślinnego powoduje rozkład nadtlenu wodoru –podwyższając wartość antybiotyczną miodów nektarowych w porównaniu ze spadziowymi.**
- 3. Oksydaza glukozy – powoduje utlenianie glukozy do glukonolaktonu z wytworzeniem nadtlenu wodoru.**







„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## MIKROBIOLOGICZNE SKAŻENIE ŻYWNOSCI

1. bakterie
2. wirusy
3. grzyby (pleśnie) z wyłączeniem grzybów kapeluszowych
4. pierwotniaki
5. glony



### Co wpływa na rozwój mikroorganizmów w żywności?

1. Temperatura
2. Kwasowość środowiska (żywności)
3. Dostępność wody
4. Dostępność tlenu/dwutlenku węgla
5. Zawartość składników odżywczych
6. Obecność substancji toksycznych dla mikroorganizmu (np. antybakteryjnych)





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## TEMPERATURA A ROZWÓJ MIKROORGANIZMÓW (BAKTERIE)

drobnoustroje	temperatura		
	minimalna	optymalna	maksymalna
<b>Psychrofile</b>	<b>0</b>	<b>10-20</b>	<b>30</b>
<b>Mezofile</b>	<b>10</b>	<b>20-40</b>	<b>45</b>
<b>Termofile</b>	<b>30</b>	<b>50-60</b>	<b>70</b>

**Mezofilami jest większość drobnoustrojów chorobotwórczych**

**Listeria monocytogenes, zwana „bakterią lodówkową” - jedna z najbardziej znanych i niebezpiecznych bakterii rozwijających się na produktach przechowywanych w niskich temperaturach**

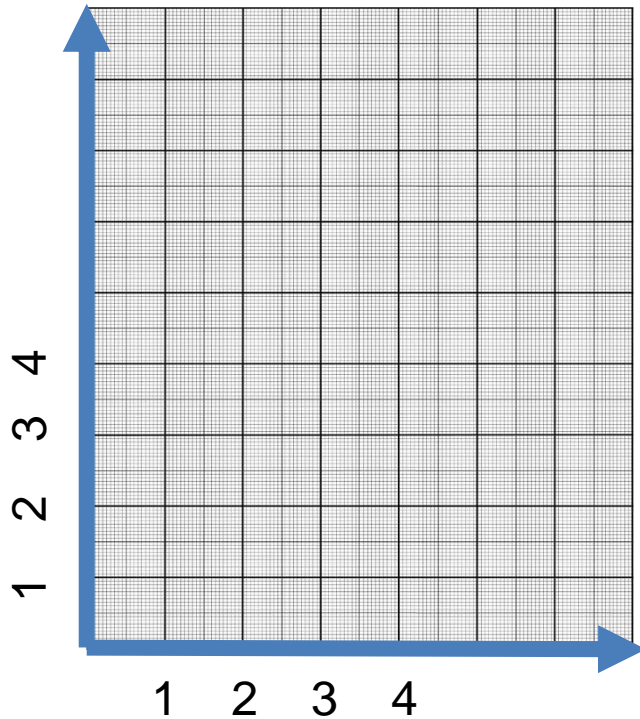
**Clostridium thermosaccharolyticum to gatunek termofilnych beztlenowców wytwarzających siarkowodór. Organizm ten jest bezwzględnie beztlenowy i wytwarza duże ilości gazu z różnych węglowodanów, powodując psucie się żywności w puszkach.**



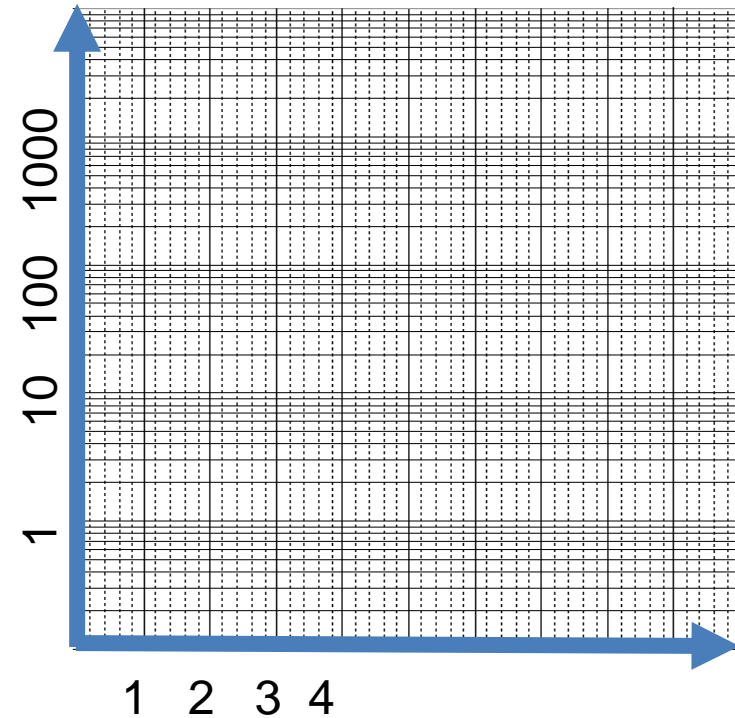
„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## Wykres logarytmiczny – co to?

„zwykły”



„logarytmiczny”

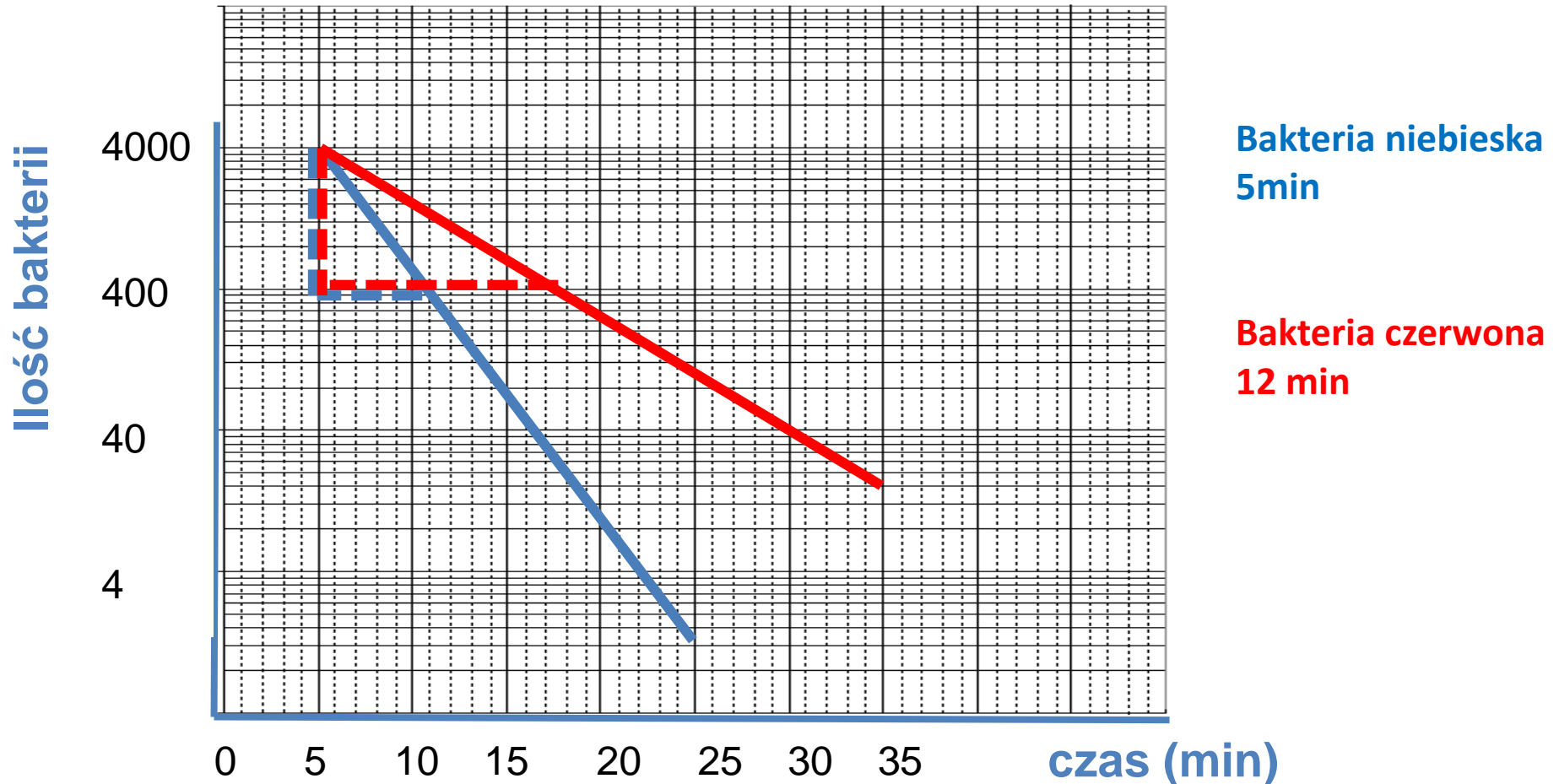




„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## KRZYWA PRZEŻYCIA MIKROORGANIZMU W X °C

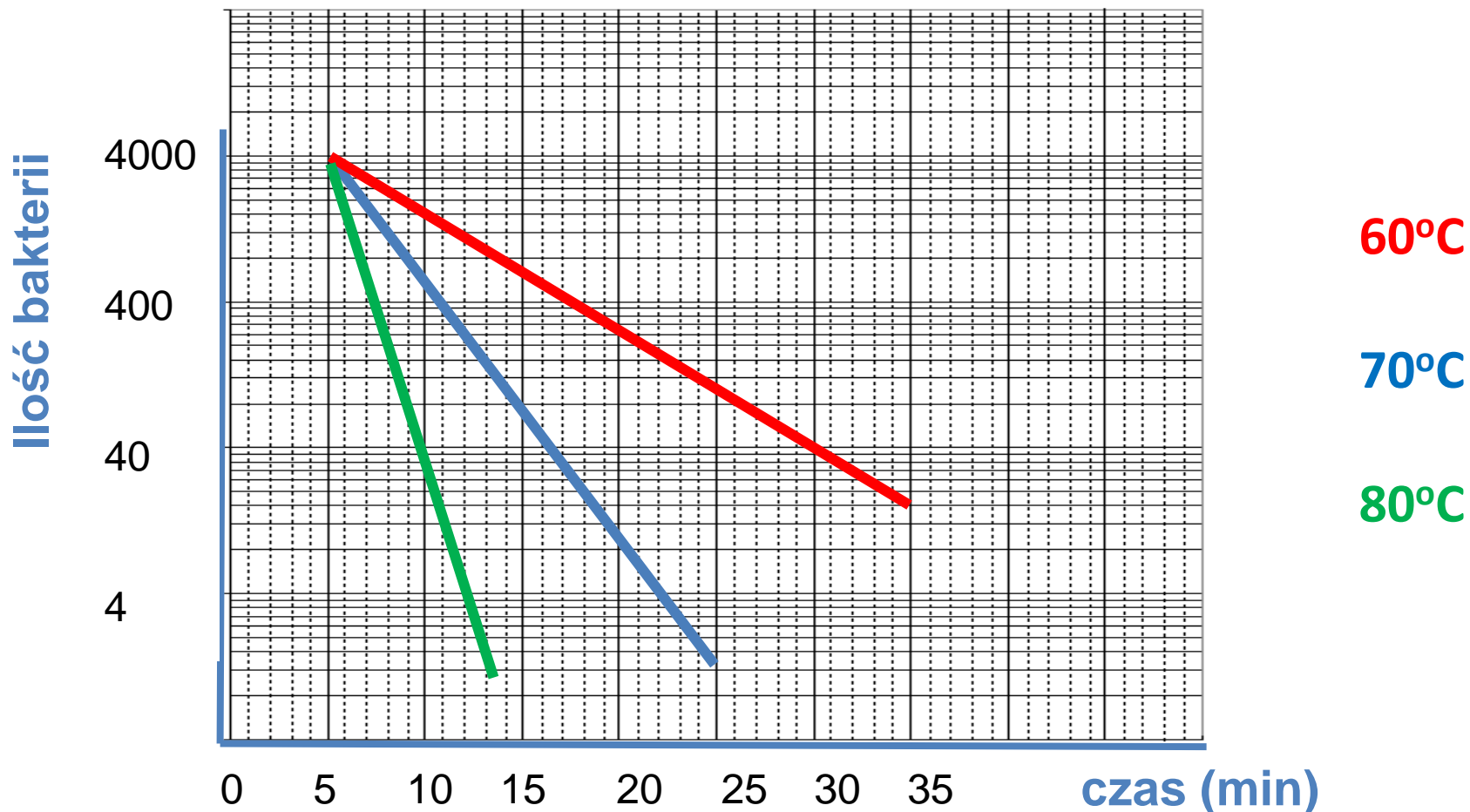
Współczynnik D czas potrzebny do 10 krotnego zmniejszenia ilości bakterii w temperaturze X°C





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## KRZYWA PRZEŻYCIA MIKROORGANIZMU W ZALEŻNOŚCI OD TEMPERATURY





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

Temperatura, °C	D
91	7 minuty = 420 sec
96	42
101	4.2
106	0.42
111	0.042
116	0.0042
121	0.00042

**Mikroorganizm chorobotwórczy ma współczynnik D wynoszący 7 minut w soku pomidorowym podczas przetwarzania w temperaturze 91°C. Sok ma wartość Z = 5 °C, jaka jest jego wartość D w 121 °C?**

Współczynnik Z: zmiana temperatury, która prowadzi do 10-krotnej zmiany wartości D



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## CZYLI JAK ZABEZPIECZYĆ TERMICZNIE ŻYWNOSĆ PRZED ROZWOJEM MIKROORGANIZMÓW?

**Niższa temperatura = dłuższy czas**  
**Wyższa temperatura = krótszy czas**

**ale**



**Pamiętamy że odpowiednią temperaturę musi osiągnąć cały produkt**



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

# pH



pH świadczy o kwasowości albo alkaliczności środowiska

Pod względem wrażliwości na pH drobnoustroje dzieli się na:

1. Neutrofile - większość drobnoustrojów rośnie w pH

bliskim obojętnemu, wartość pH = 6,5-7,5.

2. Acydofile - kwasolubne, wartość pH = 2,0-4,0.

3. Alkalofile - rosną w środowisku zasadowym, wartość pH = 8,0-11,0.





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## Najczęstsze mikrobiologiczne skażenie żywności



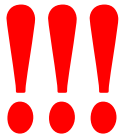
1. Pałeczki salmonelli
2. Gronkowiec złocisty
3. Escherichia coli
4. Laseczki jadu kiełbasianego (clostridium botulinum)
  - a. Intoksykacja (toksyny wytwarzane przez bakterie)
  - b. Zakażenia bakteryjne – infekcje (salmonella)
  - c. Intoksykacja + infekcja (Listeria)



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## Pąteczki salmonelli

**Najczęstsza przyczyna zatruc pokarmowych w umiarkowanej strefie klimatycznej**



**W roku 2018 Europejski urząd ds. bezpieczeństwa żywności stwierdził, że za ponad 65% zatruc salmonella w UE odpowiedzialne są trzy kraje: Hiszpania, Słowacja i Polska**

**Bakteria ginie podczas obróbki termicznej (temp. 72°C, czas 15 sekund – dotyczy całego produktu). Jest wrażliwa na dużą ilość soli oraz wysoką kwasowość**

**Zatrucia dotyczą głównie:**

- 1. Produktów mięsnych i drobiowych**
- 2. Jaj**
- 3. Produktów mlecznych**
- 4. Żywności skażonej fekaliami**



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## Gronkowiec złocisty

**Aby nastąpiło zatrucie musi nastąpić:**

- 1. Zakażenie żywności bakterią produkująca toksynę**
- 2. Żywność musi mieć skład umożliwiający rozwój bakterii**
- 3. Długie przechowywanie żywności umożliwiające rozwój bakterii**

**Toksyna gronkowca jest odporna na warunki przetwórstwa (np. wysoką temperaturę) i najczęściej nie zmienia smaku pożywienia**

**Bakteria ginie podczas obróbki termicznej  
Jest niewrażliwa na dużą ilość soli ale  
wrażliwa na wysoką kwasowość**

1. Mleko i produkty mleczne
2. Lody
3. Kremy
4. Sałatki
5. wyroby mięsne
6. konserwy



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

**Pałeczka okrężnicy (łac. Escherichia coli) należy do mikroorganizmów naturalnie bytujących w przewodzie pokarmowym zwierząt i ludzi oraz w środowisku zanieczyszczonym fekaliami. Wchodzi w skład mikroflory jelita grubego odpowiada w nim za rozkład spożywanych przez nas pokarmów (stanowi ok. 1% flory układu pokarmowego)**

**Bakteria wrażliwa na pasteryzacją w 75°C, odporna na zamrażanie (kilka m-cy w -20°C). Przeżywa fermentację, suszenie oraz obecność kwasu żołądkowego, może rozwijać się w atmosferze modyfikowanej**

**Do chorobotwórczych szczepów E. coli zaliczamy:**

1. EPEC – enteropatogenne E. coli – biegunki o ciężkim przebiegu
2. EIEC – enteroinwazyjne E. coli – zachorowania podobne do czerwonki
3. ETEC – enterotoksyczne E. coli – biegunki choleropodobne i biegunki podróżnych
4. EHEC – enterokrwotoczne E. coli – krwotoczne zapalenie jelita grubego lub pęcherza moczowego

1. Mielona wołowina (zwłaszcza niedogotowana). Gdy bydło jest ubijane i przetwarzane, bakterie E. coli w jelitach mogą dostać się do mięsa.
2. Mleko niepasteryzowane. Bakterie E. coli na wymieniu krowy lub na sprzęcie udojowym mogą dostać się do surowego mleka.
3. Świeże produkty. Spływ z hodowli bydła może zanieczyścić pola, na których uprawia się świeże produkty. Niektóre warzywa, takie jak szpinak i sałata, są szczególnie podatne na tego rodzaju zanieczyszczenia.



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## Laseczki jadu kiełbasianego (clostridium botulinum)

### Bakteria przetrwalnikująca

Przetrwalnikowe formy bakterii umożliwiają bakteriom przetrwanie skrajnie niekorzystnych warunków (brak wody i substancji odżywczych, wysoka i niska temperatura, wysychanie, promienie UV, niekorzystne pH)

Bakteria nieodporna na temperaturę:

Inaktywacja w zależności od szczepu  
80°C 5min

Toksyna botulinowa – jedna z najbardziej toksycznych substancji pochodzenia naturalnego



Dawka śmiertelna toksyny botulinowej wynosi ok. 1 ng/kg masy ciała

1. Żywność pakowana próżniowo lub MAP
2. Konserwy o pH>4
3. Przetwory mięsne produkowane w war. domowych
4. Ryby i przetwory rybne

**Produkty zakażone często nie wykazują zmian w smaku**



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

**Bakterie jadu kiełbasianego rozwijają się w warunkach wilgotnych, beztlenowych, niezbyt kwaśnych i w pokojowej temperaturze. Zalanie czosnku niedźwiedziego oliwą i przechowywanie go poza lodówką (lub w lodówce przed dłuższy czas) kreuje idealne środowisko do ich rozwoju.**



**Aby zminimalizować ryzyko zachorowania na botulizm, wszelkie oleje (w tym właśnie pesto) z dodatkiem czosnku i ziół należy przechowywać w lodówce. Powinno to jednak trwać nie dłużej niż cztery dni. Po tym czasie należy bezwzględnie pozbyć się niezużytych resztek.**

Według oficjalnych wytycznych Centrum Kontroli i Zapobiegania Chorobom (CDC), amerykańskiej agencji rządowej



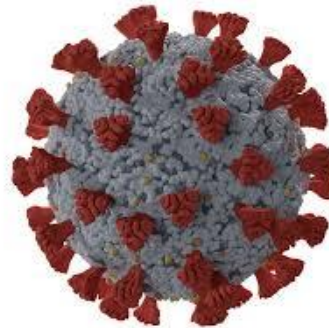


„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## Zakażenie żywności wirusem

### CZY W CZASACH COVID-19 ŻYWNOŚĆ JEST BEZPIECZNA?

nie ma żadnych dowodów na to, że żywność może być źródłem zakażenia COVID-19



**koronawirus SARS-CoV-2 jest w stanie przetrwać na powierzchniach, jednak jego zdolność do utrzymywania się na nich (zwłaszcza na żywności) jest niewielka**

**Należy pamiętać o tym, by przed spożyciem dokładnie myć warzywa i owoce  
nie ma jednak żadnych naukowych wskazań do tego, aby je dezynfekować.**

**Aby doszło do infekcji, koronawirus musi dostać się do naszych dróg oddechowych.  
Nie jest to wirus, który przenosi się drogą pokarmową**

**W razie obaw można zakupione pieczywo na około 2 minuty umieścić w piekarniku nagrzanym wcześniej do temperatury 180-200°C.**



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## GRZYBY I PLEŚNIE



**Pleśnie to organizmy tlenowe, więc rosną na powierzchni produktów w postaci nalotów, a ich strzępki wrastają głębiej. Psująca się żywność, poza obecnością nalotu staje się miękka, a z czasem nawet może się upłynąć.**

**Zarodniki grzybów jak i strzępki grzybni są obecne w większości produktów spożywczych. Ich wzrost objawia się spleśnieniem żywności, co prowadzi do pogorszenia wyglądu i smaku, obniżenia zdolności kiełkowania nasion, zanieczyszczenia toksynami, wystąpienia alergii i infekcji u konsumentów.**

**Poza psuciem żywności, innym negatywnym aspektem obecności pleśni w żywności są mykotoksyny.**

**Mykotoksyna to każdy toksyczny metabolit syntetyzowany przez grzyby.**

**Mykotoksyny pleśniowe wywołują szkodliwy wpływ na organizm człowieka.**





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

Pleśnie wprowadzone do organizmu człowieka drogą pokarmową mogą powodować dwa typy chorób:

1. Choroby grzybicze (mikozy) - inwazja żywej tkanki przez pleśnie.
2. Zatrucia (mykotoksykozy) - w wyniku spożycia żywności zawierającej toksyczne metabolity grzybów.



Dawniej uważano, że pleśnienie artykułów żywnościowych to jedynie niepożądane pogorszenie ich jakości. Po oddzieleniu zapleśniałej części resztę produktu spożywano.

**Strzępki grzybni wgłębnej przerastają produkt bardzo głęboko.**

Po usunięciu nalotu pleśni z powierzchni w podłożu pozostaje grzybnia wgłębna oraz jej metabolity. Z tego względu **żywność zanieczyszczona pleśnią nie powinna być spożywana przez człowieka ani przetwarzana, jak również podawana zwierzętom.** Metabolity pleśni są bowiem ciepłostabilne, nie ulegają destrukcji podczas pasteryzacji ani w wyższych temperaturach.



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## **PRZEDŁUŻANIE TRWAŁOŚCI ŻYWNOŚCI**

- 1. Wstrzymanie procesów biochemicznych (np. ciemnienie enzymatyczne)**
- 2. Niedopuszczenie do rozwoju bakterii**
- 3. Wstrzymanie procesów chemicznych (jełczenie tłuszczów)**
- 4. Powstrzymanie zmian fizycznych (zmiana konsystencji)**
- 5. Zabezpieczenie przed rozwojem szkodników**
- 6. Zabezpieczenie przed skażeniami i zakażeniami**



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## UTRWALANIE PRZEZ ODWADNIANIE I DODAWANIE SUBSTANCJI OSMOAKTYWNYCH

1. Zagęszczanie (np. odparowanie)
2. Dodatek cukru
3. Dodatek soli
4. Metody kombinowane



**Usuwanie wody czyli  
odwadnianie**

**Usunięcie wody z surowca hamuje  
rozwój drobnoustrojów i pleśni.**

**Wiele mikroorganizmów nie może  
także rozwijać się w środowisku o  
zbyt dużej ilości cukru lub soli**





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## UTRWALANIE PRZEZ ODWADNIANIE I DODAWANIE SUBSTANCJI OSMOAKTYWNYCH

**Zawartość cukru powyżej 25-30% hamuje rozwój większości bakterii**

**Zawartość cukru powyżej 65% hamuje rozwój drożdży**

1. Marmolady
2. Dżemy
3. Konfitury
4. Syropy





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## **UTRWALANIE PRZEZ ODWADNIANIE I DODAWANIE SUBSTANCJI OSMOAKTYWNYCH**

**Sól kuchenna ma większe zdolności hamowania rozwoju drobnoustrojów niż cukier**

**Wiele szczepów bakterii nie może się rozwijać gdy zawartość soli przekracza 5%.**

**Dla drożdży wartość graniczna to 15%**





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## UTRWALANIE PRZEZ ZAKWASZANIE



**Metoda „biologiczna” – kiszenie**  
**Metoda „chemiczna” - marynowanie**

Obie metody powodują zakwaszenie produktu kwasami spożywczymi takimi jak:

1. Kwas octowy
2. Kwas mlekowy
3. Kwas cytrynowy etc.



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## **UTRWALANIE WYSOKĄ TEMPERATURĄ**

### **Pasteryzacja**

**ogrzewanie produktu do temperatur nie przekraczających 100°C (przeważnie 65°C-85°C)**

**Zniszczenie drobnoustrojów chorobotwórczych i przedłużenie trwałości produktów**

- 1. Pasteryzacja niska lub długotrwała, polegająca na ogrzewaniu w temperaturze 63°C-65°C w czasie 20-30 minut.**
- 2. Pasteryzacja momentalna polegająca na ogrzewaniu do temp. 85°C-100°C i natychmiastowym schłodzeniu.**
- 3. Pasteryzacja wysoka, w której stosuje się ogrzewanie w temp. od 85°C do prawie 100°C w czasie od co najmniej 15 sek. do kilku a czasem do kilkadziesiąt minut**



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## **UTRWALANIE WYSOKĄ TEMPERATURĄ**

### **Tyndalizacja.**

**powtarzana dwukrotnie lub więcej razy pasteryzacja w odstępach 24-48 godzinnych.**

**Przetwory po pierwszej pasteryzacji studzi się i pozostawia na 24-48 godzin, by w tym czasie z przetrwalników wytworzonych przez drobnoustroje wyrosły bakterie, które niszczy się przez ponowne ogrzewanie.**







„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## UTRWALANIE WYSOKĄ TEMPERATURĄ

### Sterylizacja.

1. temperatury 112°C -121°C.
2. całkowite zniszczenie wszelkich form drobnoustrojów w tym także przetrwalników
3. sterylizuje się głównie konserwy, mleko.
4. proces sterylizacji trwający 2-3 sekundy w 140°C nazywamy UHT (ultra high temperature)





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

## DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Pytania, uwagi, etc...  
Zapraszam do dyskusji

Marcin Łukasiewicz  
rrlukasi@cyf-kr.edu.pl

Fotografie i rysunki:

1. <https://www.dreamstime.com>
2. <https://www.stockfreeimages.com>
3. <https://www.freepik.com>
4. <https://www.shutterstock.com>

Wykorzystano:

1. E. Pijanowski i inni, Ogólna technologia Żywności, WNT,1996
2. S. Kowlaczyk, Jakość i Bezpieczeństwo Żywności, PWN 2016
3. M. Tomaszewska, materiały dla centrum doradztwa rolniczego, 2020

Odwiedź portal KSOW – <https://ksow.pl>

Zostań partnerem Krajowej Sieci Obszarów Wiejskich

