



Politechnika Łódzka

Instytut Chemicznej Technologii Żywności
Specjalistyczne Laboratorium Analityki Cukrowniczej

Szkoła Letnia STC - Łódź 2010

OCENA CZYSTOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ SUROWEGO CUKRU TRZCINOWEGO

dr inż. Joanna Biernasiak





1. W dniu 1 lipca 2006 w krajach członkowskich Unii Europejskiej weszła w życie reforma systemu regulacji rynku cukru
2. Przestrzeganie zobowiązań wobec Światowej Organizacji Handlu spowodowało spadek produkcji cukru w UE od 6 do 7 milionów ton
3. Spadek produkcji cukru w UE jest równoważony importem surowego cukru trzcinowego





Rozporządzenie Komisji (WE) 2073/2005 w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych:

Kryterium bezpieczeństwa żywności

określające dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń mikrobiologicznych, których przestrzeganie pozwala na akceptację produktu przeznaczonego do obrotu lub znajdującego się w obrocie

Kryterium higieny procesu

określające wymagania mikrobiologiczne, których spełnienie pozwala na akceptację funkcjonującego procesu produkcji





Zgodnie z Rozporządzeniem UE bezpieczeństwo środków spożywczych oparte jest na kontroli żywności w kierunku:

✓ bakterii *Salmonella* sp.

mają być **nieobecne w 25g** produktu takiego jak: **mięso mielone** i **wyroby mięsne** przeznaczone do spożycia na surowo; **żelatyna** i **kolagen**; **sery**, **masło**, **śmietana** wyprodukowane z mleka surowego lub mleka poddanego obróbce termicznej w temp. niższej niż pasteryzacja; **mleko** i **serwatka w proszku**; **lody**, **produkty jajeczne** i żywność gotowa do spożycia zawierająca surowe jaja, **gotowane skorupiaki** i **mięczaki**; **żywe małże**, **szkarłupnie**, **oślönice** i **głównonogi**; **kiełki** (gotowe do spożycia); **owoce** i **warzywa krojone** (gotowe do spożycia); **soki owocowe** i **warzywne niepasteryzowane** (gotowe do spożycia); **preparaty w proszku dla niemowląt**.





✓ ***Listeria monocytogenes***

bakterie te mają być **nieobecne w 25g** żywności gotowej do spożycia przeznaczonej dla niemowląt i żywności specjalnego przeznaczenia medycznego; żywności gotowej, w której możliwy jest wzrost *L. monocytogenes*, ale nie będącej żywnością dla niemowląt ani specjalnego przeznaczenia medycznego.

Jakość produktu jest zadowalająca, jeżeli liczba bakterii L. monocytogenes jest mniejsza niż 100 jtk w 1g dla żywności gotowej w której możliwy/niemożliwy jest wzrost L. monocytogenes ale nie będącej żywnością dla niemowląt ani specjalnego przeznaczenia medycznego.

✓ ***Enterobacter sakazaki***

bakterie te mają być **nieobecne w 10g** produktu takiego jak: preparaty w proszku do początkowego żywienia niemowląt i żywność dietetyczna w proszku specjalnego przeznaczenia medycznego, dla niemowląt w wieku do sześciu miesięcy.





✓ *Escherichia coli*

bakterie te są stosowane **jako wskaźnik *E. coli*** zanieczyszczenia **bakteriami typu kałowego** takich produktów jak: **żywe małże, szkarłupnie, osłonice i głowonogi**. Ich najbardziej prawdopodobna liczba (NPL) nie powinna przekraczać 230 NPL/100g mięsa i płynu międzyskorupowego.

✓ enterotoksyn gronkowcowych

toksyny te oznacza się **w serach, mleku i serwatce w proszku**, jeżeli podczas badania któregośkolwiek z wymienionych produktów liczba gronkowców koagulazododatnich przekroczy 10^5 jtk/g.





Politechnika Łódzka

Instytut Chemicznej Technologii Żywności
Specjalistyczne Laboratorium Analityki Cukrowniczej

Szkoła Letnia STC - Łódź 2010

USTAWODAWSTWO UNII EUROPEJSKIEJ



**BRAK KRYTERIÓW MIKROBIOLOGICZNYCH
DLA IMPORTOWANEGO
SUROWEGO CUKRU TRZCZINOWEGO**





Trzcina cukrowa:

Zależnie od systematyki to jeden z 6 do 37 gatunków wysokich traw (roślina Poaceae). Trzcina cukrowa jest surowcem, z którego powstaje ponad połowa światowej produkcji cukru.

Jest rośliną **występującą** w ciepłych, umiarkowanych lub tropikalnych obszarach **Starego Świata** i **Pacyfiku**. Najważniejszym **producentem** cukru trzcinowego jest **Brazylia**, na drugim miejscu plasują się **Indie**.

Trzcina cukrowa jest wykorzystywana do produkcji **alkoholu (rumu)**, **etanolu (paliwo samochodowe)**, surowiec w **przemysle papierniczym** i **farmaceutycznym**.

Wszystkie gatunki krzyżują się, a głównie rośliny uprawiane komercyjnie to hybrydy pochodzące od *Saccharum officinarum*, *S. spontaneum*, *S. barbei* i *S. sinense*.





Mikroflora trzciny cukrowej



Zielona – 50 rodzajów

Wypalana – 17 rodzajów

Bakterie: *Bacillus*; *Pseudomonas*; *Leuconostoc*

Drożdże: *Saccharomyces*; *Torula*; *Pichia*

Pleśnie: *Penicillium*; *Actinomyces*; *Streptomyces*



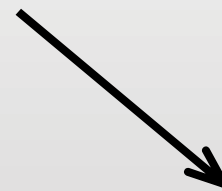


Zbiór trzciny cukrowej



Zielona

Pleśnie: *Rhizopus*; *Aspergillus*;
Drożdże: *Rhodotorula*; *Candida*
Bakterie: *Leuconostoc*; *Bacillus*



Wypalana

Bakterie: *Xanthomonas*; *Corynebacterium*;
Bacillus; *Leuconostoc*





Mikroflora soku surowego:

1. Bakterie

Lactobacillus: Lb. brevis, Lb. buchneri, Lb. plantarum

Leuconostoc: Ln. mesenteroides, Ln. mesenteroides subsp. dextranicum

Bacillus: B. subtilis, B. coagulans

Xanthomonas

Clostridium: C. paradoxum, C. thermoalcaliphilium

Enterobacter: Enterobacter aerogenes

2. Drożdże

Saccharomyces: S. cerevisiae, S. fragilis

Candida





Politechnika Łódzka

Instytut Chemicznej Technologii Żywności
Specjalistyczne Laboratorium Analityki Cukrowniczej

Szkoła Letnia STC - Łódź 2010

CEL PRACY

***Ocena czystości mikrobiologicznej
surowego cukru trzcinowego
i rafinowanego cukru białego***





MATERIAŁ BADAWCZY

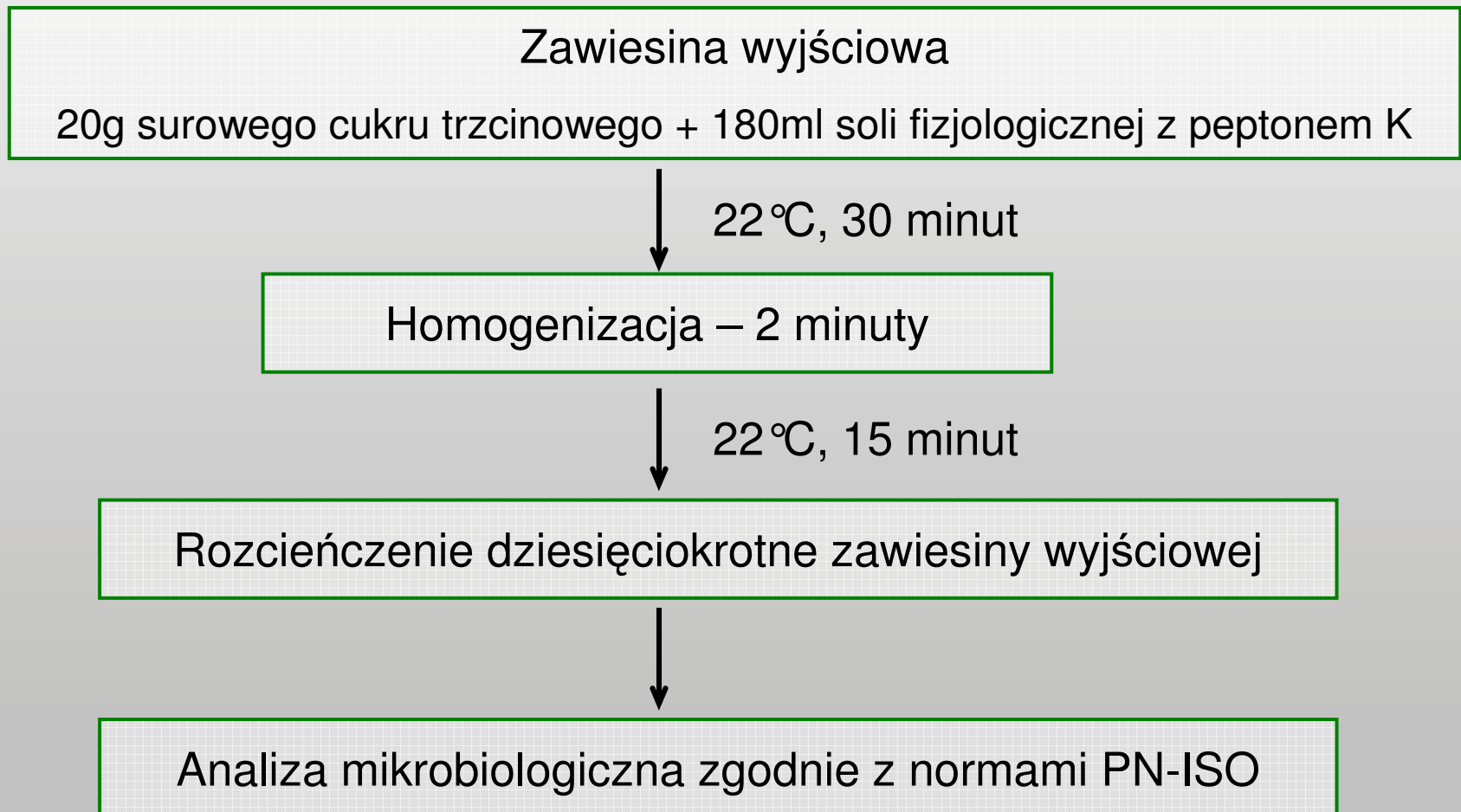
- ✓ ***Surowy cukier trzcinowy z kampanii 2009 i 2010***
(14 prób)

- ✓ ***Rafinowany cukier biały z kampanii 2009 i 2010***
(14 prób)





Schemat 1. Przygotowanie cukru surowego do analiz mikrobiologicznych wg PN-EN ISO 6887-4:2003





Schemat 2. Analiza mikrobiologiczna rafinowanego cukru białego wg ICUMSA GS2/3-47 (1998)

Zawiesina wyjściowa

10g rafinowanego cukru białego + 90ml soli fizjologicznej z peptonem K



22 °C, 30 minut

Filtracja membranowa





Zakres analiz mikrobiologicznych:

- ✓ **Bakterie mezofilne** (PCA, 30 °C, 48h, warunki tlenowe)
- ✓ **Bakterie mezofilne beztlenowe** (PCA, 30 °C, 48h, warunki beztlenowe)
- ✓ **Bakterie termofilne** (Agar Camerona, 55 °C, 48h, warunki tlenowe)
- ✓ **Bakterie termofilne beztlenowe** (Agar Camerona, 55 °C, 48h, warunki beztlenowe)
- ✓ **Bakterie termofilne przetrwalnikujące** (Agar Camerona, 55 °C, 48h, warunki tlenowe)
- ✓ **Bakterie tworzące śluzy** (Agar Mc Clesky-Favillea, 30 °C, 48h, warunki tlenowe)
- ✓ **Bakterie z rodziny *Enterobacteriaceae*** (Agar VRBG, 37 °C, 24h, warunki tlenowe)
- ✓ **Drożdże i pleśnie osmotolerancyjne** (Agar YGC, 28 °C, 72h, warunki tlenowe)





Mezofile:

Grupa drobnoustrojów zdolna do wzrostu w temperaturach umiarkowanych.

Optymalna temperatura wzrostu w zależności od gatunku mieści się w zakresie **od 20°C do 37°C**, natomiast minimalna i maksymalna wynoszą odpowiednio 10°C - 25°C i 35°C - 50°C.

Do mezofili należy większość drobnoustrojów występujących w przyrodzie.

W obrębie tej grupy występują zarówno organizmy saprofityczne jak i patogenne.

Wśród patogenów znajduje się większość gatunków chorobotwórczych dla człowieka, w tym również bakterie zdolne do wywoływania zatruc pokarmowych.

W procesach biotechnologicznych wykorzystywane są liczne drobnoustroje mezofilne, np. drożdże *Saccharomyces cerevisiae*, wiele gatunków bakterii kwasu mlekowego i bakterie octowe.





Termofile:

Termofile to drobnoustroje odznaczające się wysoką optymalną temperaturą wzrostu, powyżej 45°C. Wzrost tych mikroorganizmów w wysokich temperaturach jest uwarunkowany niezwykłą opornością ich białek enzymatycznych i strukturalnych na denaturację termiczną.

Większość drobnoustrojów o wysokich optymalnych temperaturach wzrostu to bakterie gramdodatnie, przetrwalnikujące należące do **rodzaju *Bacillus*** (*Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus coagulans*). Stwierdzono również ich występowanie w obrębie rodzaju ***Clostridium***, ***Lactococcus***, ***Lactobacillus***, ***Sarcina***, ***Staphylococcus*** i innych.





Enterobacteriaceae:

Rodzina ta charakteryzuje się następującymi cechami: są to **gramujemne pałeczki**, perytrychalnie urzęsione, ruchliwe i nie wytwarzające przetrwalników. Są **fakultatywnymi tlenowcami**, wytwarzają heminy (cytochromy i katalazę) i mogą uzyskiwać energię tlenowo (oddychanie) lub beztlenowo (fermentacja). **Wszyscy przedstawiciele tej rodziny fermentują glukozę z wytworzeniem kwasów.**

Do *Enterobacteriaceae* należy szereg drobnoustrojów bardzo ważnych z punktu widzenia higieny produktów spożywczych, np. chorobotwórcze pałeczki *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia* i *Proteus*.





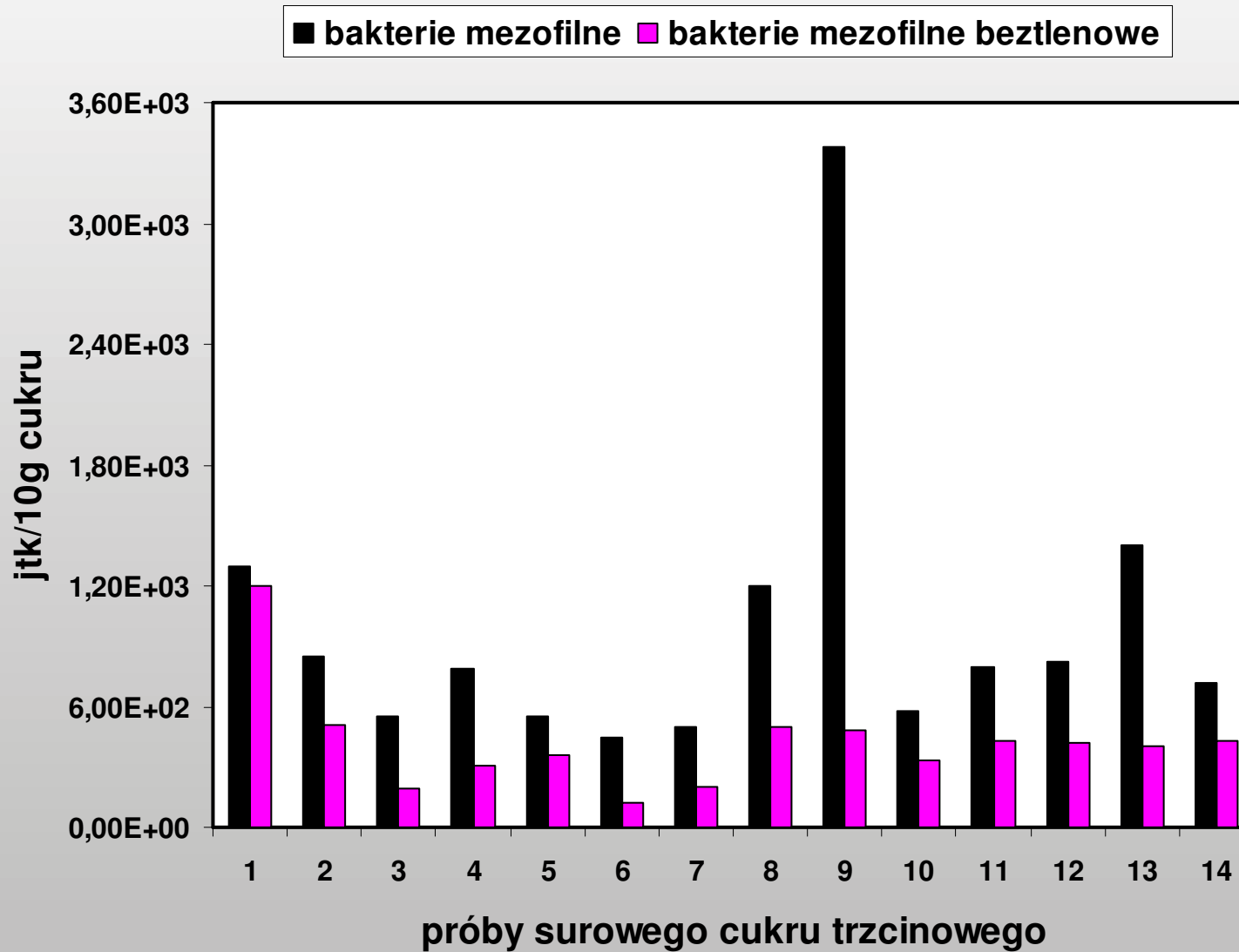
Bakterie tworzące śluzy:

Są to bakterie, które rosną na podłożach zawierających sacharozę i tworzą lśniące kolonie, zwłaszcza szczepy ***Bacillus***, ***Streptococcus*** i ***Leuconostoc***.

Drożdże i pleśnie osmotolerancyjne:

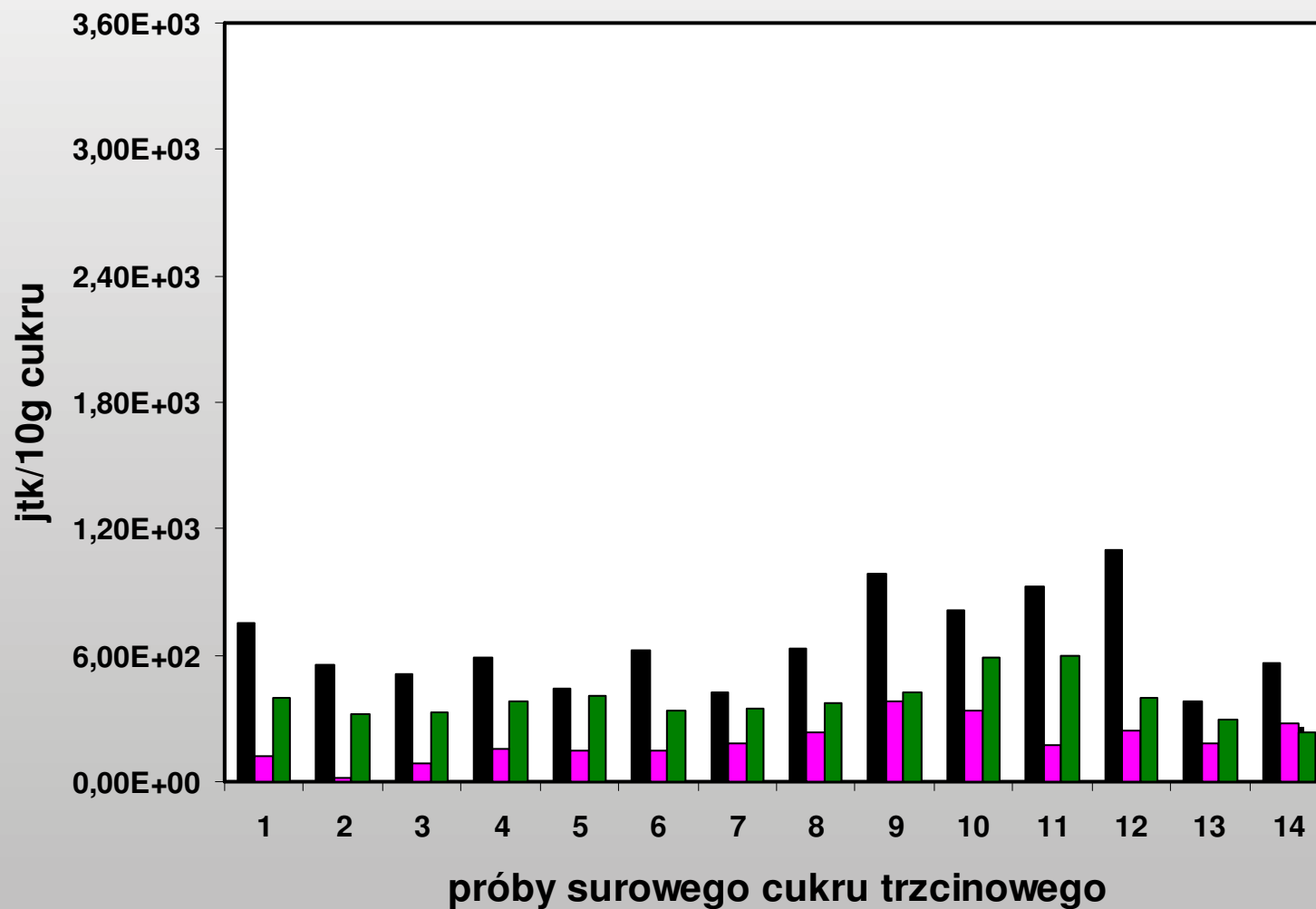
Są to drobnoustroje, które w 30°C tworzą kolonie w środowisku o niskim pH, albo w obecności antybiotyku. Takie środowiska umożliwiają wzrost drożdży i pleśni, a zapobiegają wzrostowi bakterii. Przy czym wzrost tych drobnoustrojów jest możliwy w w środowisku bogatym w sacharozę.

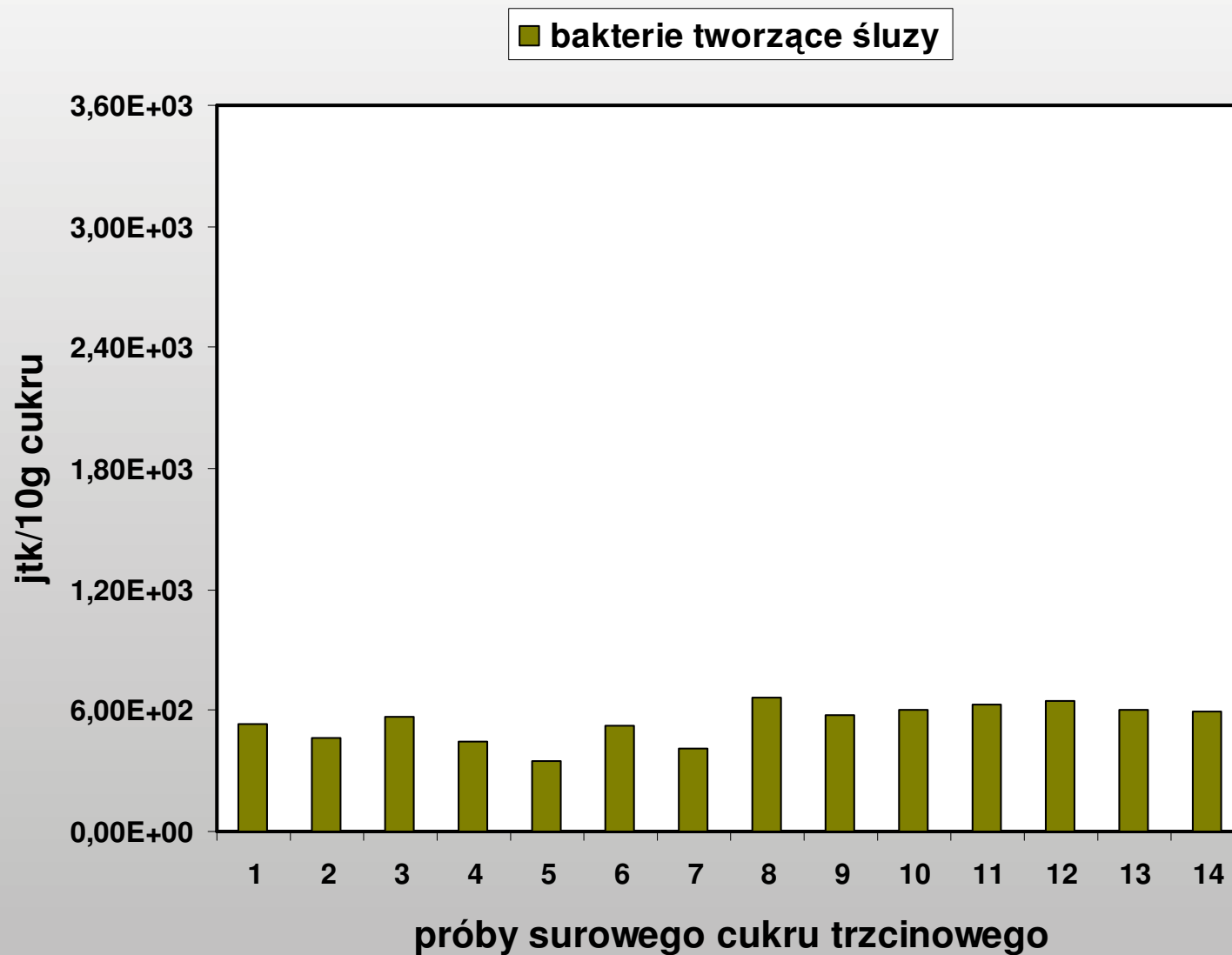






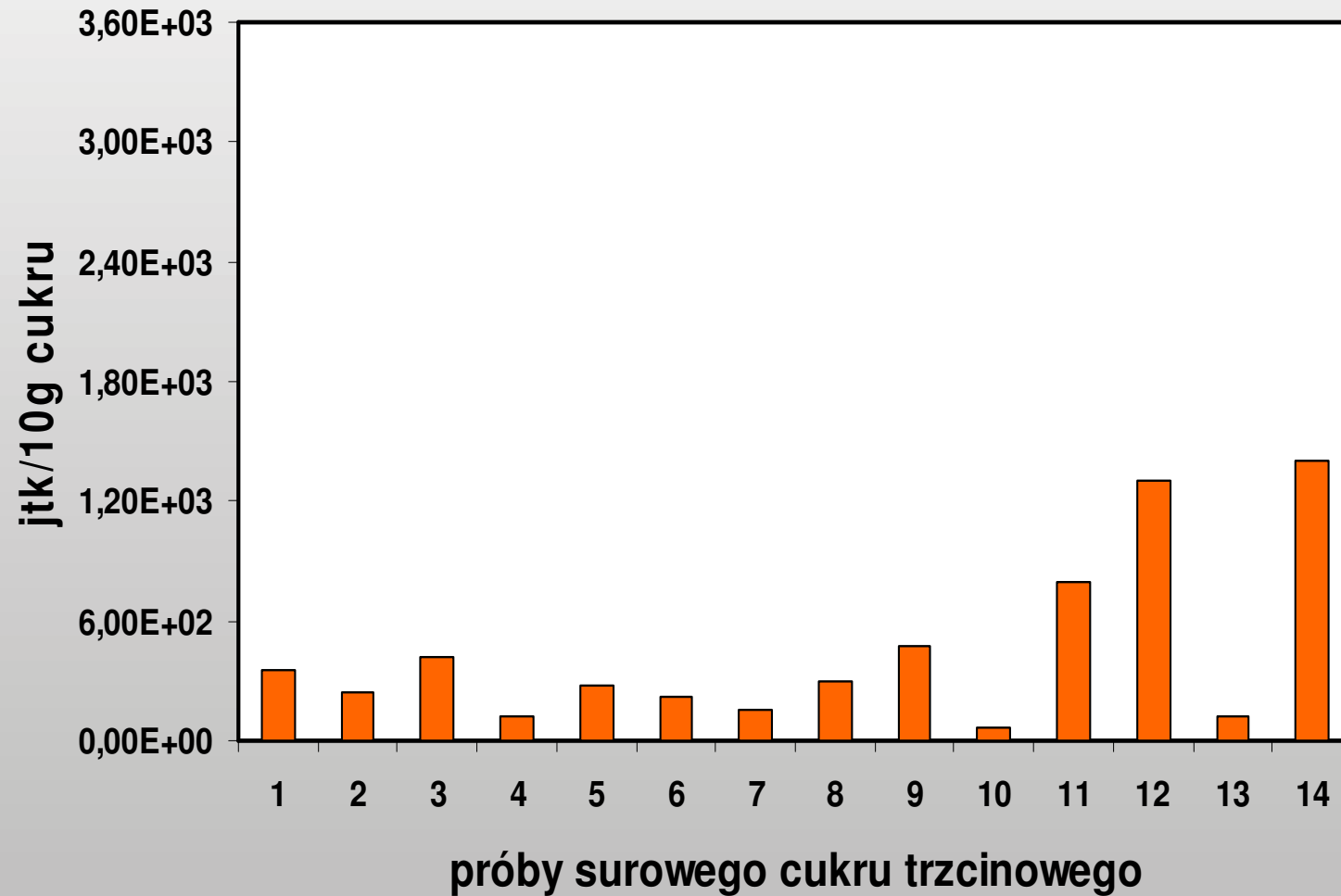
■ bakterie termofilne ■ bakterie termofilne beztlenowe ■ bakterie termofilne przetrwalnikujące

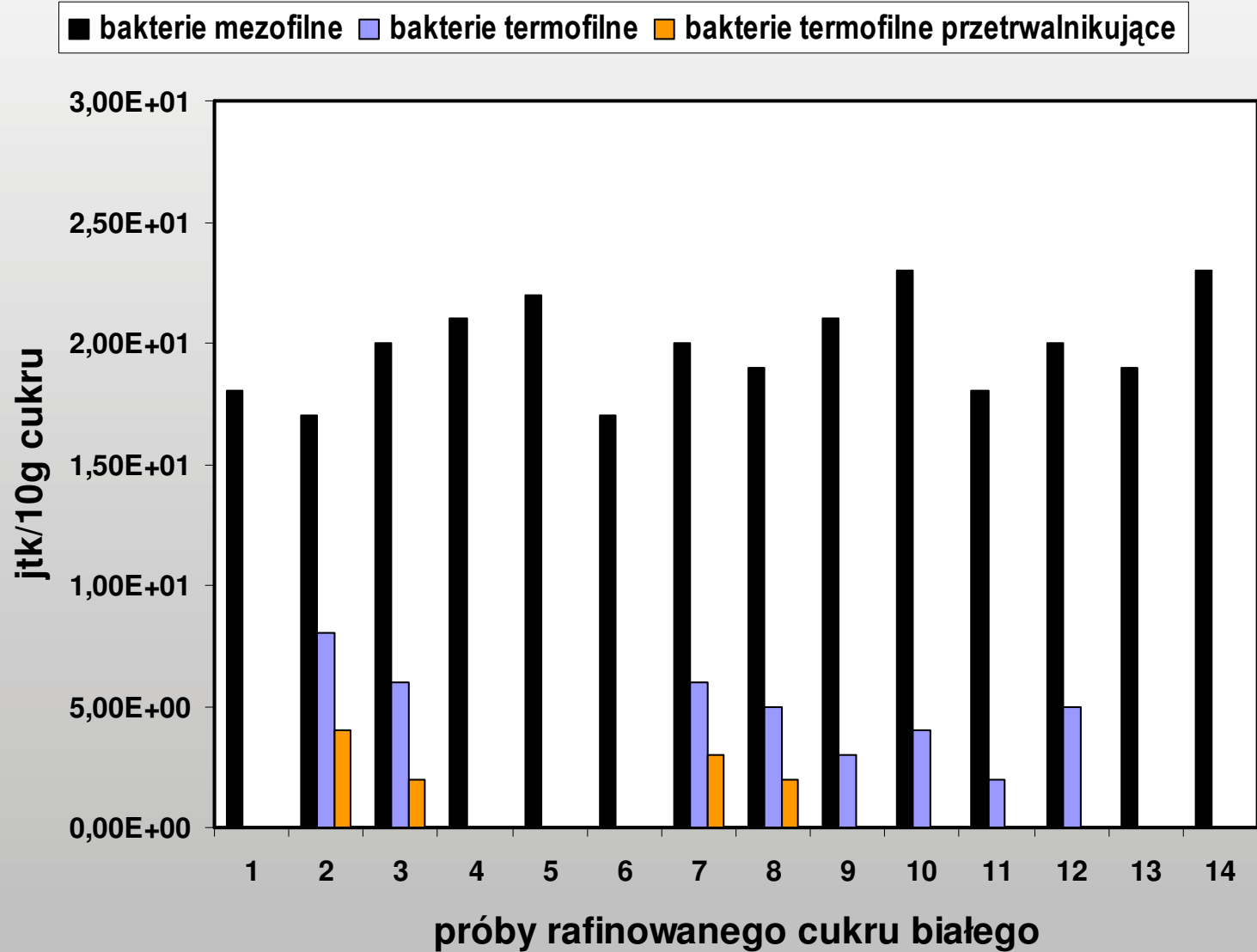






drożdże i pleśnie osmotolerancyjne







Wnioski:

1. **We wszystkich badanych próbach surowego cukru trzcinowego stwierdzono obecność tlenowych i beztlenowych bakterii mezofilnych, tlenowych i beztlenowych bakterii termofilnych, termofilnych bakterii przetrwalnikujących, bakterii tworzących śluzy oraz drożdży i pleśni osmotolerancyjnych, przy czym liczba ich nie przekraczała 10^4 jtk w 10g próby.**
2. **W żadnym z badanych cukrów surowych nie stwierdzono obecności bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* w 10 g próby**





3. Rafinowany cukier biały otrzymany z surowego cukru trzcinowego spełnia wymagania mikrobiologiczne stawiane przez producentów napojów bezalkoholowych (National Soft Drink Association, USA) i producentów konserw (National Canners Association, USA):

- ✓ liczba bakterii mezofilnych nie przekracza 200 jtk/10g cukru,
- ✓ liczba drożdży i pleśni jest mniejsza niż 10 jtk/10g cukru
- ✓ liczba termofilnych bakterii przetrwalnikujących jest mniejsza niż 150 jtk/10g cukru
- ✓ nie stwierdzono obecności bakterii tworzących śluzy i bakterii chorobotwórczych w 10g cukru

4. Proces technologiczny jakim jest rafinacja gwarantuje otrzymanie czystego pod względem mikrobiologicznym produktu!

