



Ćwiczenie 9 i 10

Temat: Mikroflora surowców pochodzenia roślinnego i jej wpływ na jakość gotowego produktu

SUROWCE ROŚLINNE

Liczebność i rodzaje mikroorganizmów występujących na surowcach roślinnych zależą m. in. od ich składu, sposobności zanieczyszczenia glebą, otaczającego środowiska biologicznego (chwasty, owady, ptaki, gryzonie), warunków atmosferycznych podczas zbioru, sposobu zbioru. Na mikroflorę surowców roślinnych składają się mikroorganizmy epifityczne, egzystujące na ich powierzchni w okresie wzrostu roślin oraz mikroorganizmy pochodzące z zanieczyszczeń wtórnych.

Mikroflora warzyw jest zróżnicowana. Na warzywach zielonych (sałata, kapusta, szpinak) występują głównie bakterie fermentacji mlekowej oraz drożdże i pleśnie. Warzywa korzeniowe i bulwiaste są znacznie bardziej zanieczyszczone niż inne. Ogólna liczba drobnoustrojów zanieczyszczających ziemniaki oraz buraki cukrowe wynosi ok. 10^5 - 10^8 kom/g. Dominują bakterie z rodzajów *Clostridium* i *Bacillus* oraz *Micrococcus* i *Flavobacterium*. Przy intensywnym nawożeniu naturalnym mikroflorę zanieczyszczającą również bakterie pochodzenia jelitowego oraz chorobotwórcze: *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* oraz patogenne szczepy *Escherichia coli*. Na warzywach bakterie występują w ilościach 10^4 - 10^7 kom/g. Częstą mikroflorą warzyw są także bakterie przetrwalnikujące, a także bakterie fermentacji mlekowej z rodzaju *Leuconostoc*, *Enterococcus* i *Lactobacillus*, a także grzyby w populacjach rzędu 10^2 - 10^6 /g. Zepsucia surowców roślinnych podczas składowania powodują zwykle grzyby strzępkowe (pleśnie).

Mikroflora owoców znajduje się zazwyczaj na ich powierzchni, gdzie przenoszona jest przez powietrze, a także przez bezpośredni kontakt z glebą w czasie zbiorów. Dominującą mikroflorą owoców są grzyby, wśród których przeważają drożdże z rodzajów *Saccharomyces*, *Candida* i *Pichia* oraz pleśnie *Penicillium*, *Mucor*, *Rhizopus*. Występują także bakterie z rodzajów *Micrococcus*, *Bacillus* oraz pałeczki z grupy coli.

W czasie przechowywania owoców rozwój przeważającej części mikroflory bakteryjnej jest naturalnie ograniczana przez niskie pH. Istnieje niebezpieczeństwo namnożenia się drobnoustrojów acydofilnych, m.in. *Alicyclobacillus*, występujących w surowcu i mogących stanowić zagrożenie dla pasteryzowanych przetworów owocowych.

Coraz większym zainteresowaniem konsumentów cieszą się wyroby takie jak: skielkowane nasiona, myte i rozdrobnione warzywa do sałatek oraz niektóre warzywa drobno liściowe.



Produkty te cechują się zwykle krótkim okresem przydatności do spożycia. Ze względu na bardzo ograniczoną obróbkę jakiej są poddawane, zachodzą w nich w dalszym ciągu procesy, w tym mikrobiologiczne, prowadzące na ogół po kilku dniach składowania do dyskwalifikacji wyrobów ze względu na zmiany sensoryczne. Dodatkowym czynnikiem sprzyjającym nasileniu niekorzystnych przemian biochemicznych jest rozdrobnienie. Powoduje ono zniszczenie naturalnej bariery, jaką jest skórka i umożliwia szybszy rozwój mikroorganizmów, jak również ułatwia kontakt uwolnionych enzymów z substratami.

Mikroflorę zbóż stanowią przede wszystkim Gramujemne pałeczki (*Erwinia herbicola*, *Pseudomonas* sp., *Xantomonas* sp., *Flavobacterium* sp.) oraz grzyby strzępkowe.

W czasie przechowywania ziarna zbóż jego jakość mikrobiologiczną w największym stopniu obniża wysoka populacja pleśni (tzw. grzyby przechowalniane), natomiast wartość technologiczną (przydatność mąki uzyskanej z ziarna do wypieku pieczywa) kształtuje ewentualna obecność laseczek amylolytycznych z rodzaju *Bacillus*.



CZEŚĆ PRAKTYCZNA

1. *Mikrobiologiczna analiza surowców i produktów pochodzenia roślinnego (każde stanowisko bada jedną próbkę)*

Produkty stałe zostały odważone w ilości 10g do jałowego worka. Należy wykonać rozcieńczenie 1:10. W tym celu przelać do worka 90cm³ jałowego płynu fizjologicznego i ujednoczyć próbkę w stomacherze. Całość przelać z powrotem do kolby po płynie fizjologicznym. Następnie wykonać kolejne rozcieńczenia i przeprowadzić odpowiednie oznaczenia.

a. *Mieszanka sałat*

- ogólna liczba drobnoustrojów – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 2 i 3
- liczba drożdży i pleśni – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 1 i 2
- obecność pałeczek grupy coli – (w 0,1 g)

b. *Marchew*

- ogólna liczba drobnoustrojów – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 2 i 3
- liczba drożdży i pleśni – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 1 i 2
- obecność pałeczek grupy coli – (w 0,1 g)

c. *Czosnek granulowany*

- ogólna liczba drobnoustrojów – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 2 i 3
- liczba drożdży i pleśni – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 1 i 2
- obecność laseczek *Clostridium* sp. (w 0,1 g)

d. *Sok jednodniowy - niepasteryzowany*

- ogólna liczba drobnoustrojów – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 1 i 2
- obecność pałeczek grupy coli (w 1 cm³)
- liczba drożdży i pleśni – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 1 i 2

e. *Dżem owocowy*

- ogólna liczba drobnoustrojów – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 1 i 2
- obecność pałeczek grupy coli (w 0,1 g)
- liczba drożdży i pleśni – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 1 i 2



f. *Sok pasteryzowany*

- ogólna liczba drobnoustrojów – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 0 i 1
- obecność laseczek *Clostridium* sp. (w 1 cm³)
- liczba drożdży i pleśni – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 0 i 1

g. *Mrożona mieszanka warzyw*

- ogólna liczba drobnoustrojów – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 1 i 2
- liczba drożdży i pleśni – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 1 i 2
- obecność paciorkowców *Enterococcus* sp. (w 0,1 g)

h. *Kiszona kapusta/ogórki*

- obecność laseczek *Clostridium* sp. (w 0,1 g)
- liczba drożdży i pleśni – posiew metodą wgłębną w 2 powtórzeniach roz. 2 i 3
- liczba pałeczek *Lactobacillus* sp. – posiew metodą powierzchniową, bez powtórzeń roz. 4 i 5