

Biotechnologia Tradycji: Ukierunkowana Fermentacja Ekologiczna



Badanie z 2012 roku, Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w Warszawie.
Kisicie.pl, nauka.

Kiszonka z ekologicznych ogórków

- W Unii Europejskiej rośnie zapotrzebowanie na produkty ekologiczne
- Dorosłym zaleca się 400 g warzyw i owoców dziennie
- W warzywach ekologicznych szacuje się 1,5 do 3 razy mniej azotanów (według cytowanej literatury)
- Kiszenie to popularny sposób przetwarzania, ale jego przebieg zależy od mikroflory surowca

POPYT NA ZDROWIE



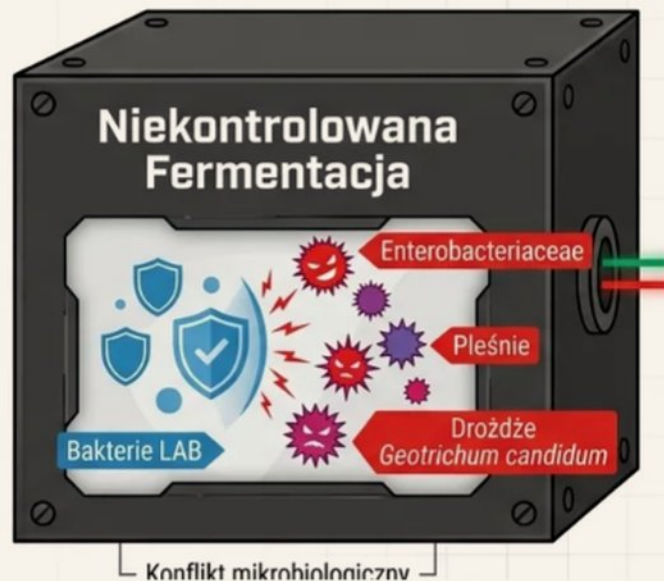
Rosnący rynek produktów ekologicznych.



Zalecane 400g warzyw i owoców dziennie.



Korzyści: 1.5-3x mniej azotanów w uprawach eko, wysoka podaż kwasu mlekowego, niska kaloryczność.



PROBLEM

Niechciana mikroflora w kiszonce

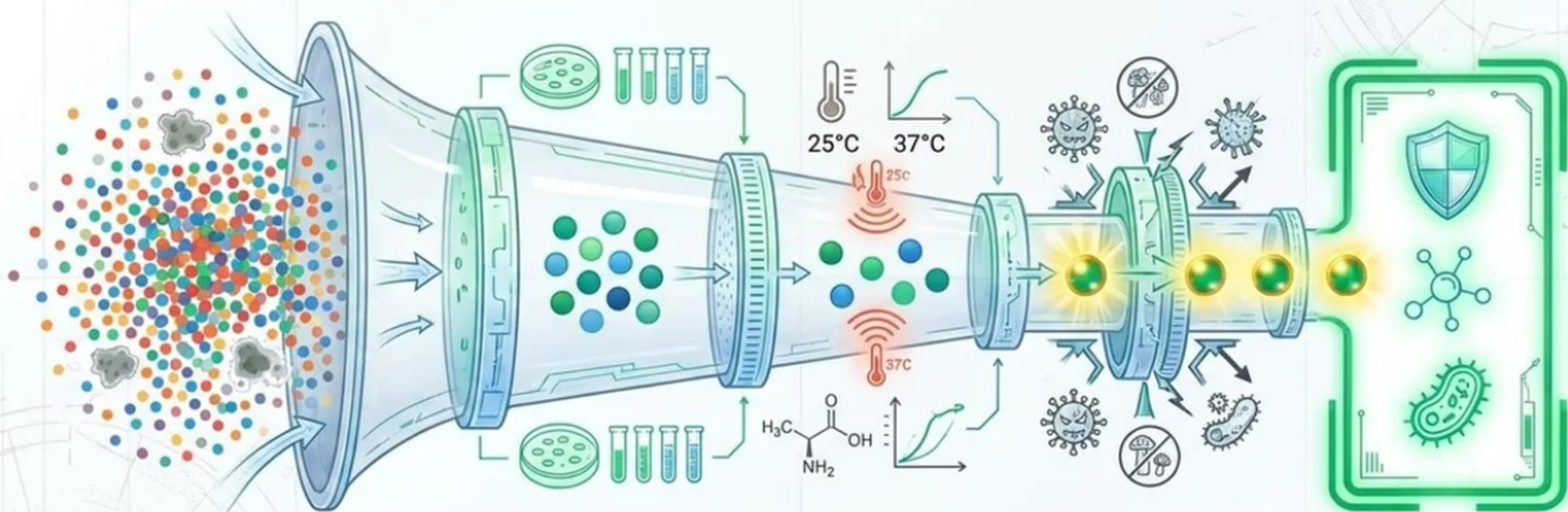
- Obok bakterii kwasu mlekowego mogą rosnąć bakterie z rodziny Enterobacteriaceae i pleśnie
- Drożdże (np. *Geotrichum candidum*) utleniają kwasy organiczne
- Gdy kwasowość spada, łatwiej rozwijają się bakterie gnilne

Ogórki ekologiczne i konwencjonalne: podobna mikroflora

jtk/g, zakres z trzech partii	Ekologiczne	Konwencjonalne
Bakterie z grupy coli	7×10^2 do 2×10^3	$1,2 \times 10^3$ do 2×10^4
Pleśnie	2×10^2 do 3×10^2	1×10^2 do 4×10^2
Clostridium	do 1×10^1 (2 z 3 partii)	nie wykryto
Bakterie kwasu mlekowego	3×10^3 do 4×10^3	8×10^2 do 1×10^3

Wbrew oczekiwaniom autorów różnice nie były znaczące.

Lejek Selekcyjny: Od Surowca do Elity



KROK 1:
Fermentacja Spontaniczna
(Ogórki eko, 7 dni. Ogromna populacja LAB, ale skażona pleśnią).

KROK 2:
Isolacja Szczepów
(Odseparowanie 10 bazowych, autochtonicznych szczepów LAB).

KROK 3:
Testy Stresowe
(Badanie wzrostu i syntezy kwasu mlekowego w 25°C i 37°C).

KROK 4:
Rygorystyczny Poligon
(Testy antymikrobiologiczne przeciwko 11 patogenom i grzybom).

Wyłonienie 3 szczepów o wyjątkowych właściwościach ochronnych.

Po 7 dniach wyrosło więcej niż same dobre bakterie

Bakterie kwasu mlekowego

- o około 10^8 jtk/ml
- o z nich wyizolowano 10 szczepów

Niechciana mikroflora

- o drożdże: 10^4 do 10^5 jtk/ml
- o pleśnie: około 10^3 jtk/ml

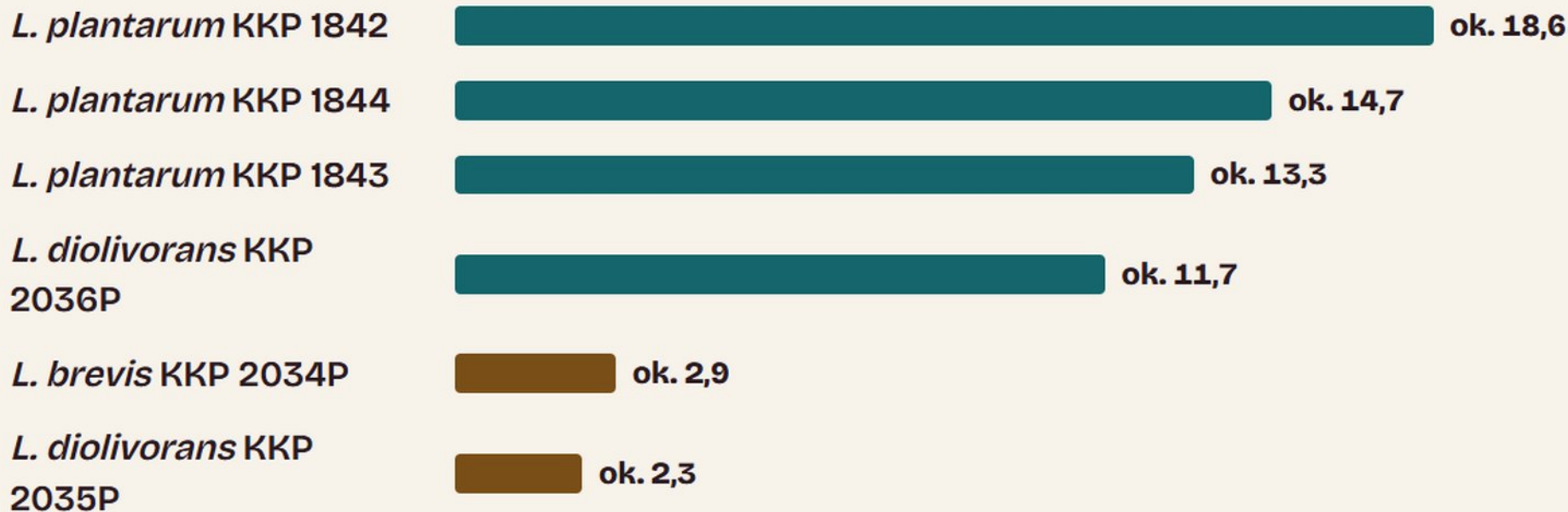
Zalewa 2,5% soli, 7 dni w temperaturze pokojowej, ogórki ekologiczne.

Szczepy wyizolowane z kiszonych ogórków

Gatunek	Szczepy (KKP)	Liczba
<i>Lactobacillus plantarum</i>	1838, 1841, 1842, 1843, 1844	5
<i>Pediococcus acidilactici</i>	1839, 1840	2
<i>Lactobacillus diolivorans</i>	2035P, 2036P	2
<i>Lactobacillus brevis</i>	2034P	1

Wszystkie rosły podobnie dobrze w 25 °C: od 8×10^8 do $7,3 \times 10^9$ jtk/ml.

Szczepy bardzo różniły się ilością kwasu



Kwas mlekowy w g/l w 37 °C, skala od 0 do 20. Wartości odczytano z wykresu autorów, więc są przybliżone.

Najwięcej kwasu dawały szczepy *L. plantarum*, najmniej KKP 2034P i 2035P.

Kto hamuje którego przeciwnika

Strefa zahamowania (mm)	KKP 1840	KKP 2036P	KKP 2034P
Salmonella (4 szczepy)	3 do 5 (4 z 4)	5 (2 z 4)	5 (2 z 4)
<i>E. coli</i> (2 szczepy)	5 (1 z 2)	10 (2 z 2)	brak
<i>Bacillus subtilis</i>	brak	15	6
<i>Bacillus cereus</i>	4	12	7
<i>Listeria</i> (2 szczepy)	5 (1 z 2)	10 (1 z 2)	12 (1 z 2)
Drożdże <i>Geotrichum</i>	hamuje	nie hamuje	hamuje

KKP 2036P najmocniej hamował bakterie, a drożdże hamowały tylko KKP 1840 i 2034P.

Weryfikacja: Monokultury vs Kultura Mieszana



Inokulum startowe: 10^6 jtk/ml.



Czas inkubacji: 7 dni.

Próba Spontaniczna
(Kontrola)



Monokultura:
P. acidilactici 1840



Monokultura:
L. diolivorans 2036P



Monokultura:
L. brevis 2034P



Złota Próba:
KULTURA TRÓJSKŁADNIKOWA
(Proporcja 1:1:1)



Trzy szczepy (KKP 1840, 2034P, 2036P) dodano w ilości 10^6 jtk/ml zalewy, osobno i razem.
Kontrolą było kiszenie samoistne.

WYNIKI: PO 7 DNIACH Z KULTURĄ

Bez drożdży i pleśni, z większą liczbą bakterii

■ bez kultury

■ kultura trójskładnikowa



Skala od 0 do 10.

Drożdże i pleśnie (jtk/ml)

	bez kultury	z kulturą
Drożdże	$1,5 \times 10^5$	nie wykryto
Pleśnie	$1,2 \times 10^3$	nie wykryto

Nie wykryto też bakterii coli, Salmonelli i Clostridium.

Ale użyte ogórki miały dobrą czystość mikrobiologiczną, więc nie wiemy, jak kultura poradziłaby sobie z mocnym zakażeniem.

Smak: różnice niewielkie



Co oceniano

Barwę i wygląd, zapach, konsystencję, smak oraz ogólną ocenę „lubię / nie lubię” (skala 0 do 8), przez zespół przeszkolonych degustatorów.

Co wyszło

Kiszonki z mieszaną kulturą wypadły najlepiej w smaku, zapachu i ocenie ogólnej. Na wykresie autorów wszystkie warianty są jednak bardzo blisko siebie.

Co pokazano, a czego nie

Co pokazano

- Z kiszonych ogórków da się wyizolować szczepy do kultury startowej
- W laboratorium kiszonki z kulturą nie miały drożdży ani pleśni
- Smak był podobny lub nieco lepszy niż w kiszonce samoistnej

Czego nie pokazano

- Działania na silnie zakażonym surowcu
- Działania w domowym kiszeniu i na innych warzywach
- Trwałości kiszonek i działania na bakterie w samej kiszonce

Autorzy piszą ostrożnie: wyniki pozwalają sądzić, że kultura da stałą jakość i kontrolę procesu w przetwórnich ekologicznych.

Co z tego dla kiszenia ogórków

- **Szczepów z badania nie kupisz.** To szczepy z kolekcji instytutu, a kiszonki powstawały w laboratorium.
- **Drożdże i pleśnie też psują kiszonkę.** Zjadają kwas, więc dbaj o czysty słój i ogórki całkiem zanurzone w zalewie.
- **Wybieraj czyste, świeże ogórki.** W badaniu surowiec był dobrej jakości.
- **Nie wyciągaj za dużo.** To jedno badanie na ogórkach ekologicznych.

Źródło: Chabłowska B. i in., Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering 57(3) 2012, s. 31–36.