

Skazenia mikrobiologiczne warzyw liściowych w uprawach ekologicznych

Beata Kowalska¹, Magdalena Szczech¹, Anna Wrzodak²

¹Zakład Mikrobiologii i Ryzosfery

² Zakład Przechowywania i Przetwórstwa Owoców i Warzyw

Instytut Ogrodnictwa - PIB, Skierniewice



Wstęp

- Świeże warzywa i owoce są uważane za ważny składnik zdrowej i zbilansowanej diety oraz uznawane są za źródło składników odżywczych, witamin i błonnika.
- W ostatnich latach spożycie warzyw i owoców znacznie wzrosło, w tym szczególnie produktów pakowanych, gotowych do bezpośredniego spożycia.
- Jednakże należy mieć świadomość, że warzywa i owoce mogą być źródłem skażeń mikrobiologicznych, m.in. bakterii chorobotwórczych dla człowieka, mikroorganizmów powodujących psucie się produktów oraz grzybów pleśniowych.
- Szczególną uwagę należy zwrócić na warzywa liściowe, które są spożywane na surowo i nie są poddawane obróbce termicznej.
- Warzywa pochodzące z gospodarstw ekologicznych ze względu na stosowane naturalne metody uprawy i ochrony mogą być szczególnie narażone na skażenie mikrobiologiczne



Skazenie mikrobiologiczne świeżych warzyw liściowych - doniesienia z literatury

Rodzaj warzywa	Wykryte skażenie mikrobiologiczne
sałata, szpinak	<i>E. coli</i>
sałata	<i>Listeria monocytogenes</i>
sałata rzymska, szpinak	<i>Enterobacteriaceae</i>
kapusta, sałata, cebula, szpinak, rukola	<i>Salmonella</i>
sałata, cykoria	<i>E. coli</i> , <i>L. monocytogenes</i>
sałata	<i>E. coli</i>
nać pietruszki	z grupy coli

Szczech M., Kowalska B., Smolińska U., Maciorowski R., Oskiera M., Michalska A. 2018. Microbial quality of organic and conventional vegetables from Polish farms. International Journal of Food Microbiology 286: 155-161. Doi: [10.1016/j.ijfoodmicro.2018.08.018](https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.08.018).

Kowalska B., Szczech M. 2022. Differences in microbiological quality of leafy green vegetables. Annals of Agricultural and Environmental Medicine 29(2): 238-245. Doi: [10.26444/aaem/149963](https://doi.org/10.26444/aaem/149963).

Kowalska B. 2023. Fresh vegetables and fruit as a source of *Salmonella* bacteria. Annals of Agricultural and Environmental Medicine 30 (1): 9-14. Doi: [10.26444/aaem/156765](https://doi.org/10.26444/aaem/156765).

Drogi zakażenia



Cel badań

**Ocena mikrobiologiczna warzyw liściowych
pobranych bezpośrednio z pól certyfikowanych
gospodarstw ekologicznych.**



Materiały

Materiał roślinny został pobrany bezpośrednio z pól z 4 certyfikowanych gospodarstw ekologicznych, położonych w woj.: łódzkim, mazowieckim, małopolskim i dolnośląskim:

- 8 prób sałaty
- 4 próby jarmużu
- 3 próby szpinaku
- 3 próby rukoli
- 3 próby liści buraka ćwikłowego

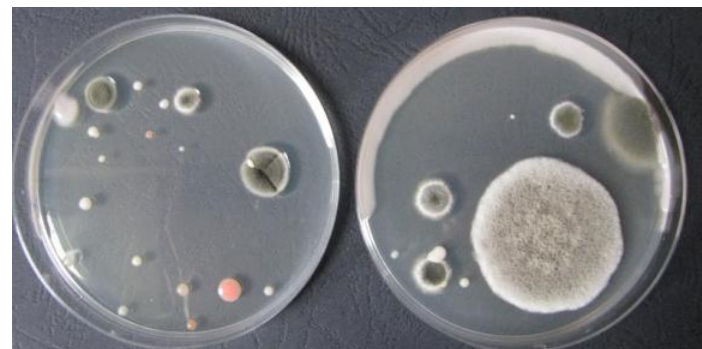
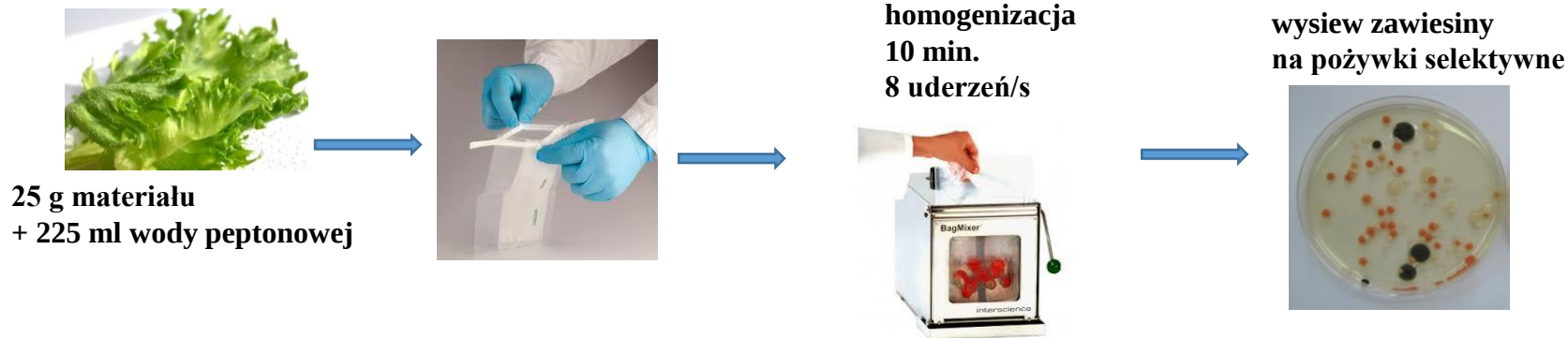
Gospodarstwo ekologiczne	Pobrane próby
woj. łódzkie	sałata masłowa sałata batawska jarmuż I jarmuż II szpinak rukola liście buraka ćwikłowego
woj. mazowieckie	sałata lodowa sałata rzymska sałata batawska sałata masłowa
woj. małopolskie	sałata masłowa sałata rzymska szpinak jarmuż rukola
woj. dolnośląskie	jarmuż szpinak rukola liście buraka ćwikłowego (pole) liście buraka ćwikłowego (namiot)



Zastosowane metody

Wykrywane mikroorganizmy	Zastosowana norma
Bakterie mezofilne	Horyzontalna metoda oznaczania liczby drobnoustrojów. Część 2: Oznaczanie liczby metodą posiewu powierzchniowego w temperaturze 30° C. PN-EN ISO 4833-2:2013-12
Drożdże i pleśnie	Mikrobiologia. Ogólne zasady oznaczania drożdży i pleśni. Metoda płytkowa w 25°C. PN-ISO 21527-1:2009 PN-ISO 21527-2:2009 (wycofane) Pożywka YGC
<i>Enterobacteriaceae</i>	Horyzontalna metoda wykrywania i określania liczebności <i>Enterobacteriaceae</i> . Część 2: PN-ISO 21258-2
Bakterie z grupy coli	Horyzontalna metoda do określania liczebności bakterii i z grupy coli. PN-ISO 4832.
<i>Escherichia coli</i>	Horyzontalna metoda określania liczebności β -glukoronidazo-dodatnich <i>Escherichia coli</i> . PN-ISO 16649-2.
<i>Enterococcus</i>	Metoda wykrywania i określania liczebności <i>Enterococcus</i> spp. PN-EN 15788: 2009E
<i>Salmonella</i> spp.	Horyzontalna metoda wykrywania, oznaczania liczby i serotypowania <i>Salmonella</i> . Część I: <i>Salmonella</i> spp. PN-EN ISO 6579:2017-04
<i>Listeria monocytogenes</i>	Horyzontalna metoda wykrywania i oznaczania liczby <i>L. monocytogenes</i> i <i>Listeria</i> spp. PN-EN ISO 11290-1:2017-07

Przygotowanie homogenizatu do wysiewu



potwierdzenie/wykluczenie
za pomocą testów
immunologicznych



Ocena mikrobiologiczna

Grupa mikroorganizmów	Liczebność (zakres) jtk g ⁻¹	Liczba zanieczyszczonych prób
Bakterie mezofilne	6,7 – 200,0 x 10 ⁶	wszystkie
Grzyby pleśniowe	0,33 – 50,0 x 10 ⁴	
Drożdże	1,7 – 166,7 x 10 ⁴	
<i>Enterobacteriaceae</i>	1,0 – 13,2 x 10 ²	
Bakterie z grupy coli	1,0 - 24,3 x 10 ²	
<i>Enterococcus</i>	0,30- 0,77 x 10	2

W żadnej próbie nie wykryto *E. coli*, *L. monocytogenes* i *Salmonella* spp.

Materiał roślinny/ gospodarstwo	Liczebność mikroorganizmów próbach sałaty (liczba jednostek tworzących kolonie na 1 g materiału - jtk/g)					
	bakterie mezofilne (jtk/g x 10 ⁶)	<i>Entero- bacteriaceae</i> (jtk x 10 ²)	grzyby pleśniowe (jtk x 10 ⁴)	drożdże (jtk x 10 ⁴)	bakterie z grupy coli (jtk x 10 ²)	<i>Entero- coccus</i>
masłowa (łódzkie)	17,7	9,4	13,3	10,5	4,3	0
batawska (łódzkie)	19,4	3,4	41,3	4,6	2,7	0
lodowa (mazowieckie)	7,7	2,8	0,12	2,1	1,2	0
rzymska (mazowieckie)	54,7	12,9	1,7	10,0	6,7	0
batawska (mazowieckie)	33,7	4,8	5,3	40,1	7,8	0
masłowa (mazowieckie)	21,7	13,2	2,2	30,4	24,3	0
masłowa (małopolskie)	10,0	< 10 ²	0,33	1,7	0	0
rzymska (małopolskie)	29,5	< 10 ²	1,9	4,0	0	0

Materiał roślinny/woj..	Liczebność mikroorganizmów (liczba jednostek tworzących kolonie na 1 g materiału - jtk/g)					
	bakterie mezofilne (jtk/g x 10 ⁶)	<i>Entero- bacteriaceae</i> (jtk x 10 ²)	grzyby pleśniowe (jtk x 10 ⁴)	drożdże (jtk x 10 ⁴)	bakterie z grupy coli (jtk x 10 ²)	<i>Entero- coccus</i>
Jarmuż						
łódzkie	6,7	6,6	3,2	6,5	3,0	0
łódzkie	10,7	8,0	15,3	6,8	6,9	0,77 x 10
małopolskie	8,5	< 10 ²	1,3	2,7	< 1,0	0
dolnośląskie	46,9	0,57	17,8	41,8	1,4	0
Szpinak						
łódzkie	60,2	4,2	5,3	14,1	< 1,0	0
małopolskie	10,3	< 10 ²	22,9	3,3	< 1,0	0
dolnośląskie	200,0	1,57	27,4	166,7	< 1,0	0
Rukola						
łódzkie	38,1	6,6	5,7	13,0	1,2 x 10 ²	0
małopolskie	41,0	< 10 ²	2,8	10,1	< 1,0	0
dolnośląskie	200,0	4,77	50,0	10,0	1,2 x 10 ²	0
Liście buraka ćwikłowego						
łódzkie	10,6	7,8	33,0	7,1	0,6 x 10 ²	0,3 x 10
dolnośląskie	55,9	5,2	10,6	105,0	1,1 x 10 ²	0
dolnośląskie	130,0	3,4	35,6	80,3	< 1,0	0

Wyniki

1. Warzywa liściowe pobrane z gospodarstw ekologicznych są licznie zasiedlone przez mikroorganizmy.
2. W wielu próbach wykryto wysoką liczbę grzybów pleśniowych.
3. W 1 próbie jarmużu i 1 próbie liści buraka ćwikłowego stwierdzono obecność bakterii *Enterococcus*, co świadczy o zanieczyszczeniu materiału roślinnego pochodzenia fekalnego.
4. W żadnej próbie materiału roślinnego nie wykryto bakterii chorobotwórczych dla człowieka *E. coli*, *Salmonella* spp. i *Listeria monocytogenes*.
5. Materiał roślinny pochodzący z popowodziowego gospodarstwa w województwie dolnośląskim był wysoce zasiedlony przez badane grupy mikroorganizmów.
6. Badania będą kontynuowane w roku 2025.

Wnioski

1. Zachowanie prawidłowych zasad podczas produkcji pierwotnej warzyw liściowych w gospodarstwach ekologicznych stanowi kluczowy element zapewniający bezpieczeństwo mikrobiologiczne tych warzyw.
2. Ważnym etapem bezpiecznej produkcji jest podniesienie świadomości producentów na temat występowania skażeń mikrobiologicznych oraz metod ich minimalizacji.
3. Warto podjąć działania ograniczające skażenie mikrobiologiczne produktów roślinnych przy wykorzystaniu nowych technologii, np. bakterii kwasu mlekowego, powłok jadalnych czy olejków eterycznych.

Materiał powstał w ramach dotacji celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Obszar 7. Sadownictwo i warzywnictwo metodami ekologicznymi.

Zadanie 7.5. Skażenia mikrobiologiczne warzyw liściowych w ekologicznej produkcji pierwotnej – monitoring, strategię minimalizacji zagrożeń ze szczególnym uwzględnieniem metod nawożenia i nawadniania.

www.inhort.pl



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ