

# Ocena przeżywalności *Escherichia coli* na sałacie batawskiej

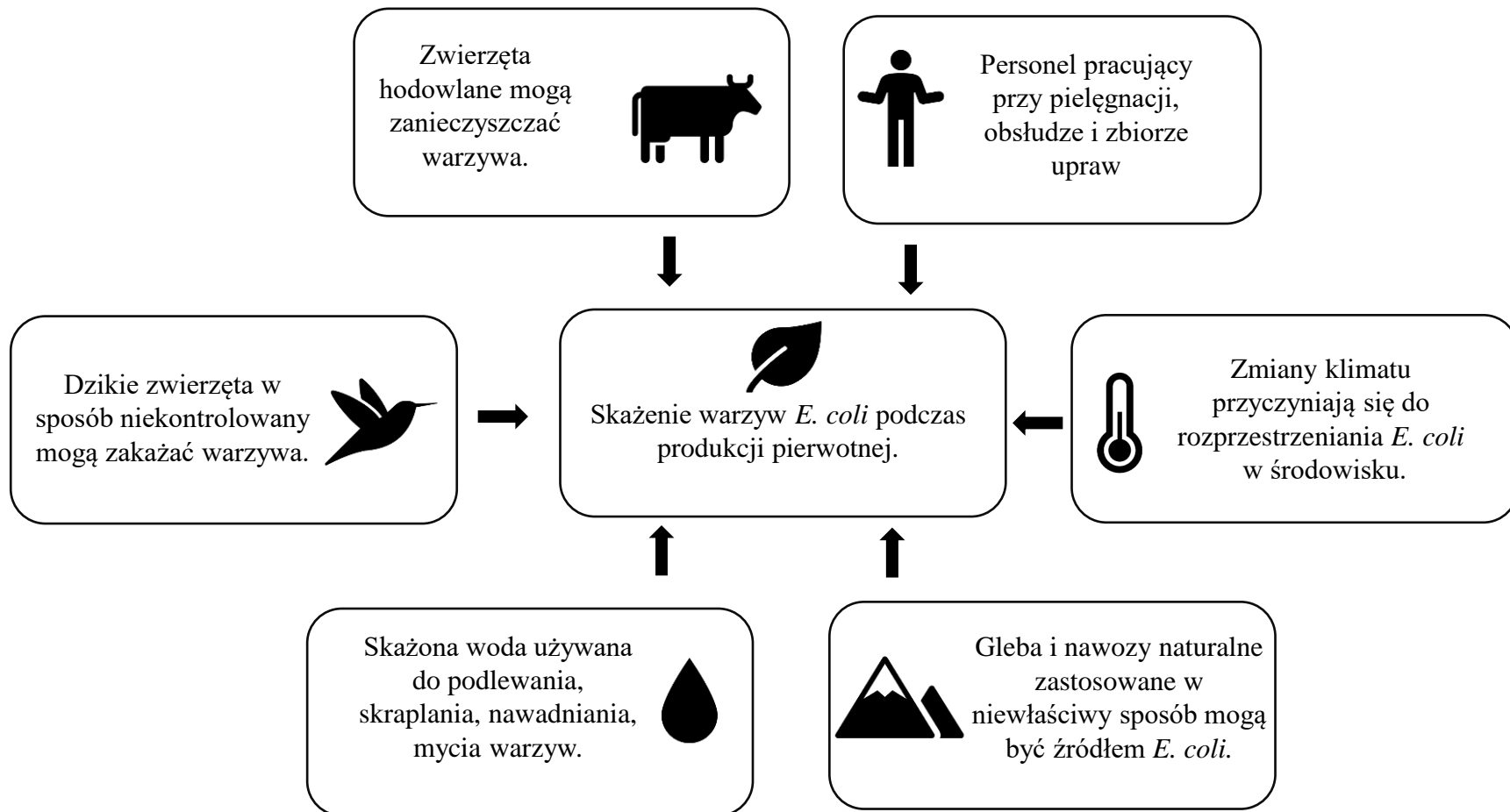
**Beata Kowalska, Magdalena Szczech**  
**Zakład Mikrobiologii i Ryzosfery**  
**Instytut Ogrodnictwa - PIB, Skierniewice**



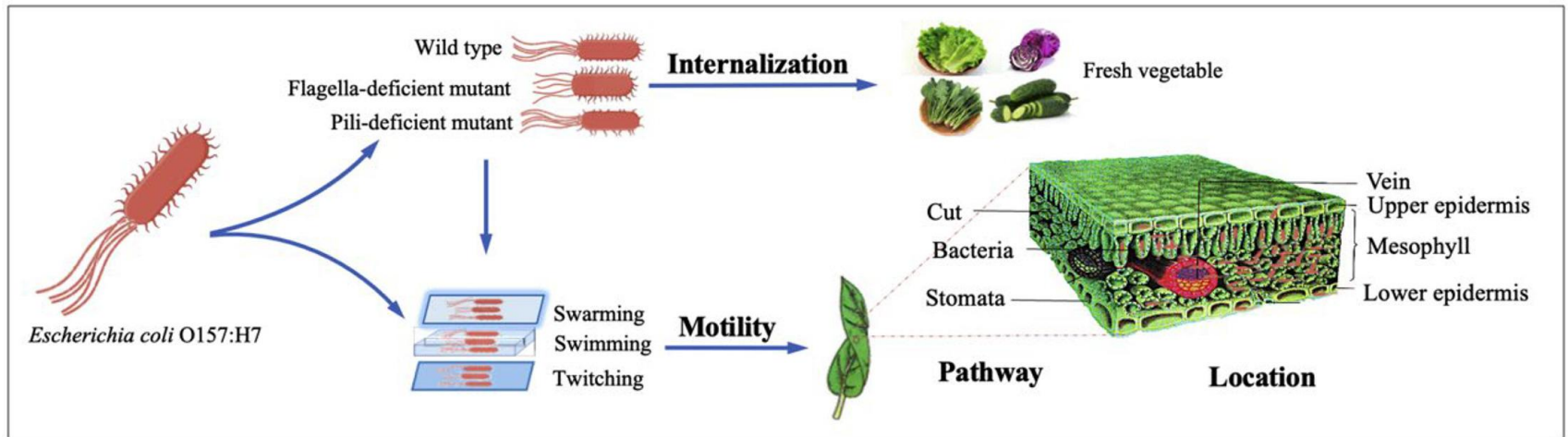
## Wstęp

- 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.
- Nieodzownym elementem produkcji warzyw jest zapewnienie ich wysokiej jakości i bezpieczeństwa dla konsumentów.
- Przestrzeganie zasad Dobrych Praktyk Rolniczych pozwala na produkcję surowców bezpiecznych pod względem sanitarnym.

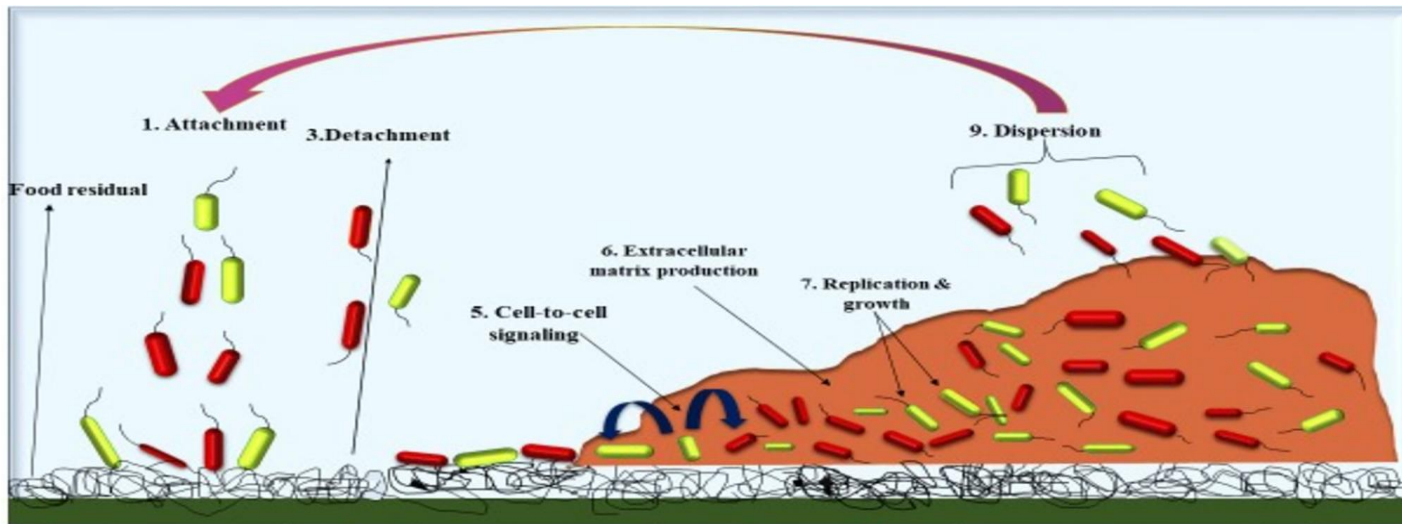
# Transmisja bakterii *E. coli* ze zróżnicowanych źródeł środowiskowych podczas produkcji podstawowej warzyw



## Zjawisko internalizacji – strategia obrony ze strony *E. coli*



## Zjawisko tworzenia biofilmu – strategia obrony ze strony *E. coli*



Źródło

Hudson & Micallef 2024. Journal of Food Safety 44:e13169.

Huang, Wang, Shi 2026. Food Research International 277.18275.

## Cel badań

- Ocena przeżywalności wybranych izolatów *E. coli* na liściach sałaty batakowskiej w zależności od temperatury i okresu przechowywania.



- Ocena skuteczności wybranych dezynfektantów – 70% etanolu, 1% podchlorynu sodu i 1% kwasu askorbinowego w eliminacji *E. coli* z powierzchni liści sałaty batakowskiej.



# Materialy

## Material roślinny

- sałata bawarska zakupiona bezpośrednio od producenta warzyw liściowych

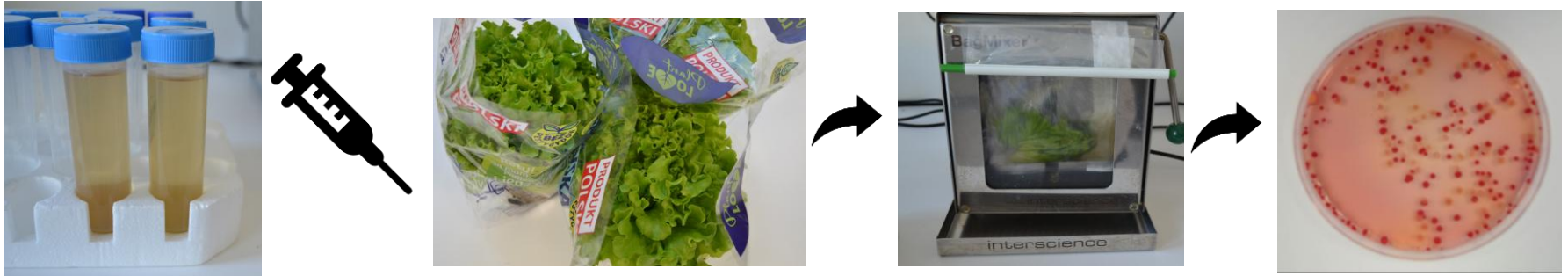


## Izolaty *E. coli*

- 1 izolat pochodzący z kolekcji Zakładu Mikrobiologii i Ryzosfery IO-PIB w Skierniewicach
- 2 izolaty (KKP 3688 i KKP 3691) pozyskane z Kolekcji Kultur Drobnoustrojów Przemysłowych Centrum Zasobów Mikrobiologicznych w Instytucie Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego



# Ocena przeżywalności wybranych izolatów *E. coli* na liściach sałaty batawskiej w różnych warunkach



Inokulacja liści poprzez spryskanie 24-h hodowlą *E. coli* (ok.  $10^6$  jtk/ml) - 300  $\mu$ l /roślinę.

Ocena liczebności *E. coli* po przechowaniu poprzez wysiew homogenizatu na pożywkę McConkeya. Liczebność wyrażona jako jtk/g.

Okres przechowywania:

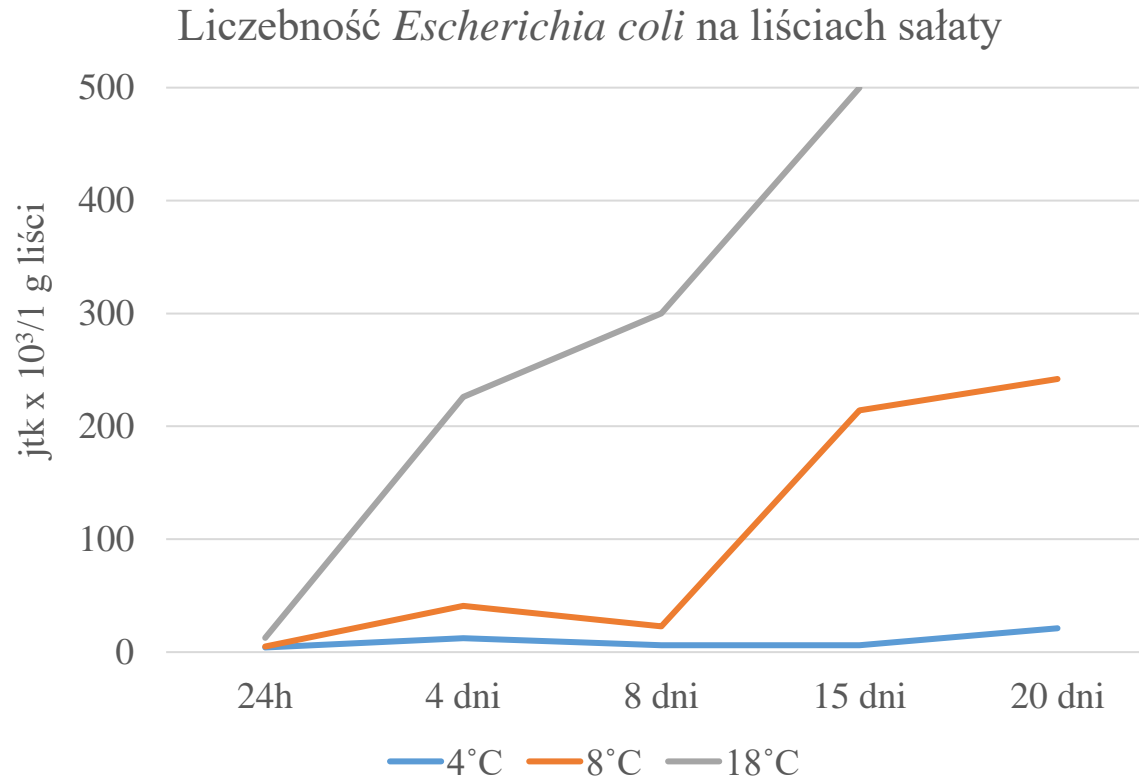
- 24 h
- 4 dni
- 8 dni
- 15 dni
- 20 dni

Temperatura przechowywania:

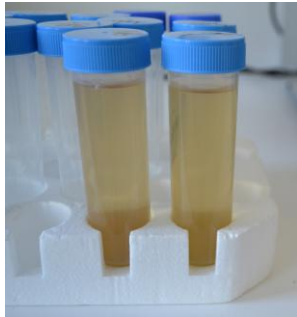
- 4 °C
- 8 °C
- 18 °C

## Wyniki

### Liczebność *E. coli* na liściach sałaty w zależności od okresu i temperatury przechowywania



# Ocena skuteczności wybranych dezynfektantów w eliminacji *E. coli* z powierzchni liści sałaty bawarskiej



Dwa izolaty *E. coli* 3688 i *E. coli* 3691  
pozyskane ze szpinaku

- przygotowanie zawiesiny *E. coli*
- inokulacja liści poprzez ich zanurzenie w hodowli bakteryjnej (2h, 30°C)
- przepłukanie w NaCl

Traktowanie liści sałaty dezynfektantami:

- 70% etanol
- 1% podchloryn sodu
- 1% kwas askorbinowy

Czas traktowania

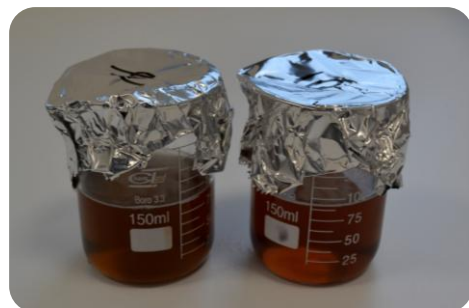
- 3 minuty
- 7 minut

# Przygotowanie homogenizatu do wysiewu

25 g materiału roślinnego  
+ 225 ml wody peptonowej



homogenizacja  
10 min. 8 uderzeń/s



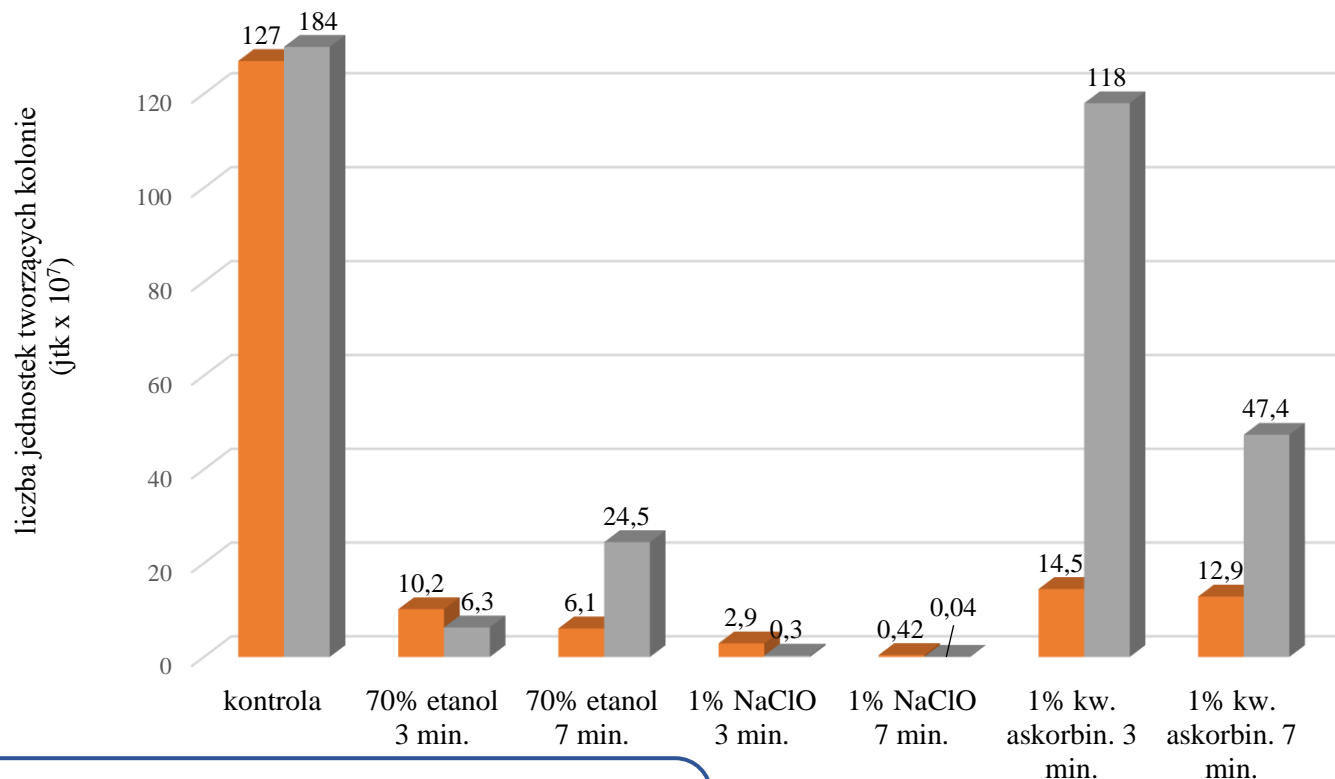
wysiew zawiesiny  
na pożywkę selektywną



# Wyniki

## Liczebność *E. coli* na liściach sałaty po traktowaniu dezynfektantami

■ *E. coli* 3691 ■ *E. coli* 3688



Różnice istotne statystycznie:

- dla izolatu 3691 - kontrola a pozostałe kombinacje
- dla izolatu 3688 - kontrola a NaClO

# Wyniki

1. Stwierdzono, że sałata batawska jest bardzo dobrze zasiedlana przez badane izolaty *E. coli*.
2. Liczebność *E. coli* wzrastała wraz z czasem przechowywania sałaty, przy czym w 18°C wzrost ten był ciągły po 4, 8 i 15 dniach. W 4°C liczebność *E. coli* utrzymywała się na dość wyrównanym poziomie we wszystkich badanych terminach.
3. Zastosowane metody dezynfekcji liści sałaty batawskiej nie były w pełni skuteczne w usuwaniu bakterii *E. coli*, sztucznie naniesionych na sałatę. Skuteczność zależała od rodzaju środka i czasu jego stosowania.
4. Najskuteczniejszym dezynfektantem był 1% NaClO, przy czym 7 –minutowy czas dezynfekcji był skuteczniejszy niż 3- minutowy.

# Wnioski

1. Bakterie *E. coli* zasiedlające sałatę podczas produkcji pierwotnej, mogą namnażać się i zwiększać swoją liczebność na powierzchni liści.
2. Dezynfektanty dopuszczone w przemyśle spożywczym mogą być nieskuteczne wobec *E. coli*.
3. **Zachowanie prawidłowych zasad podczas produkcji pierwotnej warzyw liściowych stanowi kluczowy element zapewniający bezpieczeństwo mikrobiologiczne tych warzyw.**

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, strategie minimalizacji zagrożeń ze szczególnym uwzględnieniem metod nawożenia i nawadniania. (2024-2026)

[www.inhort.pl](http://www.inhort.pl)



**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**