

# Innowacyjne technologie przechowywania i przetwórstwa owoców i warzyw

**Krzysztof Rutkowski**

**Instytut Ogrodnictwa,  
Zakład Przechowalnictwa i Przetwórstwa Owoców i Warzyw**

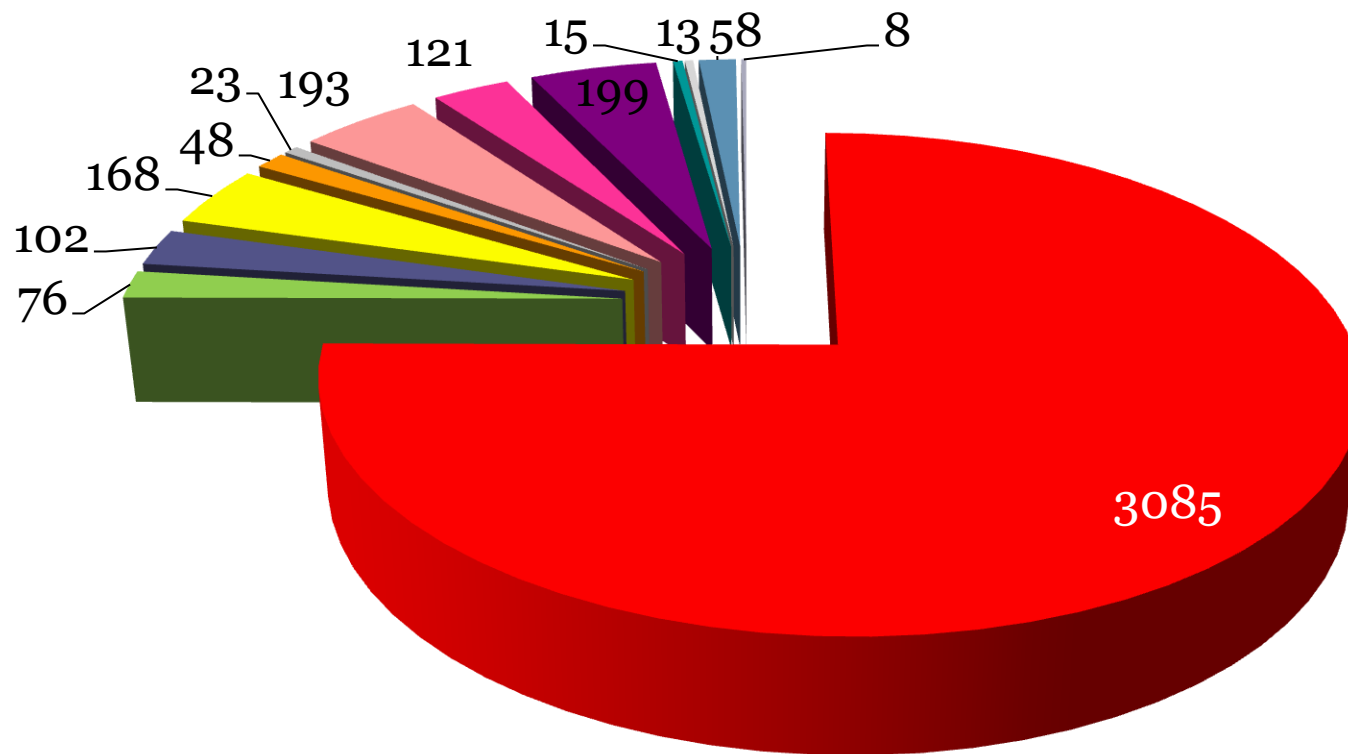
**email: [Krzysztof.Rutkowski@inhort.pl](mailto:Krzysztof.Rutkowski@inhort.pl)**



**Konferencja Sadowniczo - Warzywnicza  
w ramach Targów Sadowniczo – Warzywniczych  
Hort-Technika  
27 listopada 2015 roku, Kielce**

# Produkcja owoców w Polsce w 2013

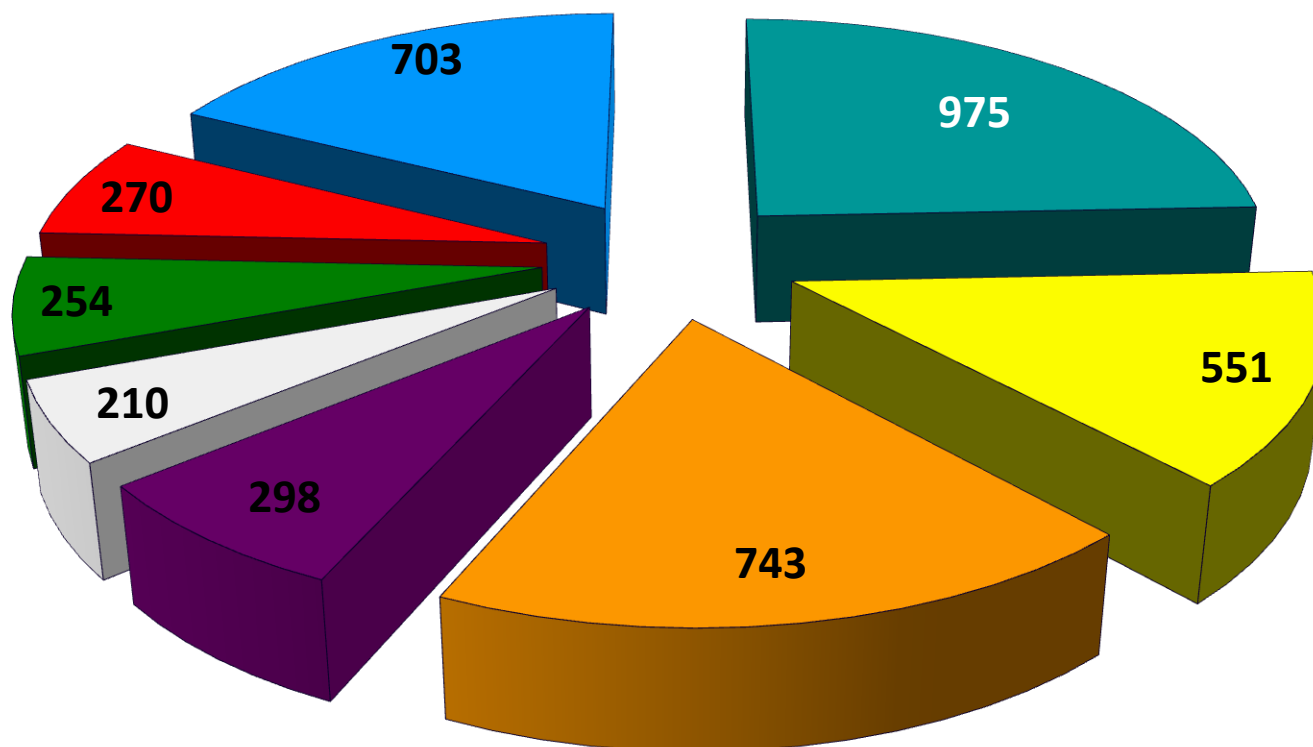
Ogółem 4129 tysięcy ton



- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> Jabłka       | <span style="color: green;">■</span> Gruszki           | <span style="color: blue;">■</span> Śliwki              | <span style="color: yellow;">■</span> Wiśnie    |
| <span style="color: orange;">■</span> Czereśnie | <span style="color: grey;">■</span> Inne owoce z sadów | <span style="color: pink;">■</span> Truskawki           | <span style="color: magenta;">■</span> Maliny   |
| <span style="color: purple;">■</span> Porzeczki | <span style="color: teal;">■</span> Agrest             | <span style="color: lightgrey;">■</span> Borówka wysoka | <span style="color: steelblue;">■</span> Aronia |

# Produkcja warzyw w Polsce w 2013 r

Ogółem 4004 tysięcy ton



■ Kapusta ■ Cebula ■ Marchew ■ Buraki ■ Kalafiory ■ Ogórki ■ Pomidory ■ Inne

# Kierunki zagospodarowania

- Rynek owoców i warzyw świeżych
- Przetwórstwo
  - soki, nektary, napoje
  - produkty minimalnie przetworzone
  - konserwy
  - produkty suszone

# Innowacje

- **Innowacja** to wdrożenie w praktyce gospodarczej nowego albo znacząco udoskonalonego produktu, usługi lub procesu, w tym także wdrożenie nowej metody marketingowej lub organizacyjnej redefiniującej sposób pracy lub relacje przedsiębiorstwa z otoczeniem.

# Innowacje

- **Innowacje w przechowywalnictwie**
  - traktowanie pozbiorcze
  - technologie niskotlenowe
  - pakownie
  - transport
- **Innowacje w przetwórstwie**
  - produkt
  - technologia

# **Program Wieloletni 2015-2020**

**„Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”, finansowanego przez MRiRW**

# **Program Wieloletni 2015-2020**

**Zadanie 3.5 Rozwój innowacyjnych technologii przechowywania i wykorzystania owoców i warzyw**



# Program Wieloletni 2015-2020

**Cel zadania: doskonalenie technologii przechowywania oraz pakowania i przygotowania do sprzedaży owoców i warzyw, zarówno w stanie świeżym, jak i poddanych minimalnej obróbce pozbiorczej, w celu ograniczenia strat przechowalniczych oraz optymalizacji ich walorów sensorycznych i zawartych w nich składników bioaktywnych oraz opracowanie metod przewidywania optymalnego (pod względem dojrzałości fizjologicznej) terminu zbioru owoców i warzyw na podstawie analiz fizyko-chemicznych i molekularnych.**

# Innowacje

- **Działania podejmowane w Pracowni Przechowalnictwa i Fizjologii Pozbiorczej Owoców i Warzyw IO**
  - traktowanie pozbiorcze (1-MCP; etylen; gorąca woda; CO<sub>2</sub>)
  - technologie niskotlenowe
  - systemy chłodzenia
  - pakowanie (system Xtend, adsorbery etylenu)
  - nowe rynki – trwałość w transporcie na duże odległości

# Główne wyróżniki jakości produktów ogrodniczych

Wygląd	Wielkość, kształt, barwa, połysk, brak uszkodzeń
Tekstura	Jędrność, soczystość, kruchość, mączystość
Smakowitość	Smak słodki, kwaśny, cierpki, zapach, obce smaki i/lub zapachy
Wartości odżywcze i zdrowotne	Zawartość składników mineralnych, witamin, węglowodanów, błonnika, antyoksydantów itd.
Bezpieczeństwo spożycia	Pozostałości środków ochrony roślin, mykotoksyny, zanieczyszczenia mikrobiologiczne, alergeny

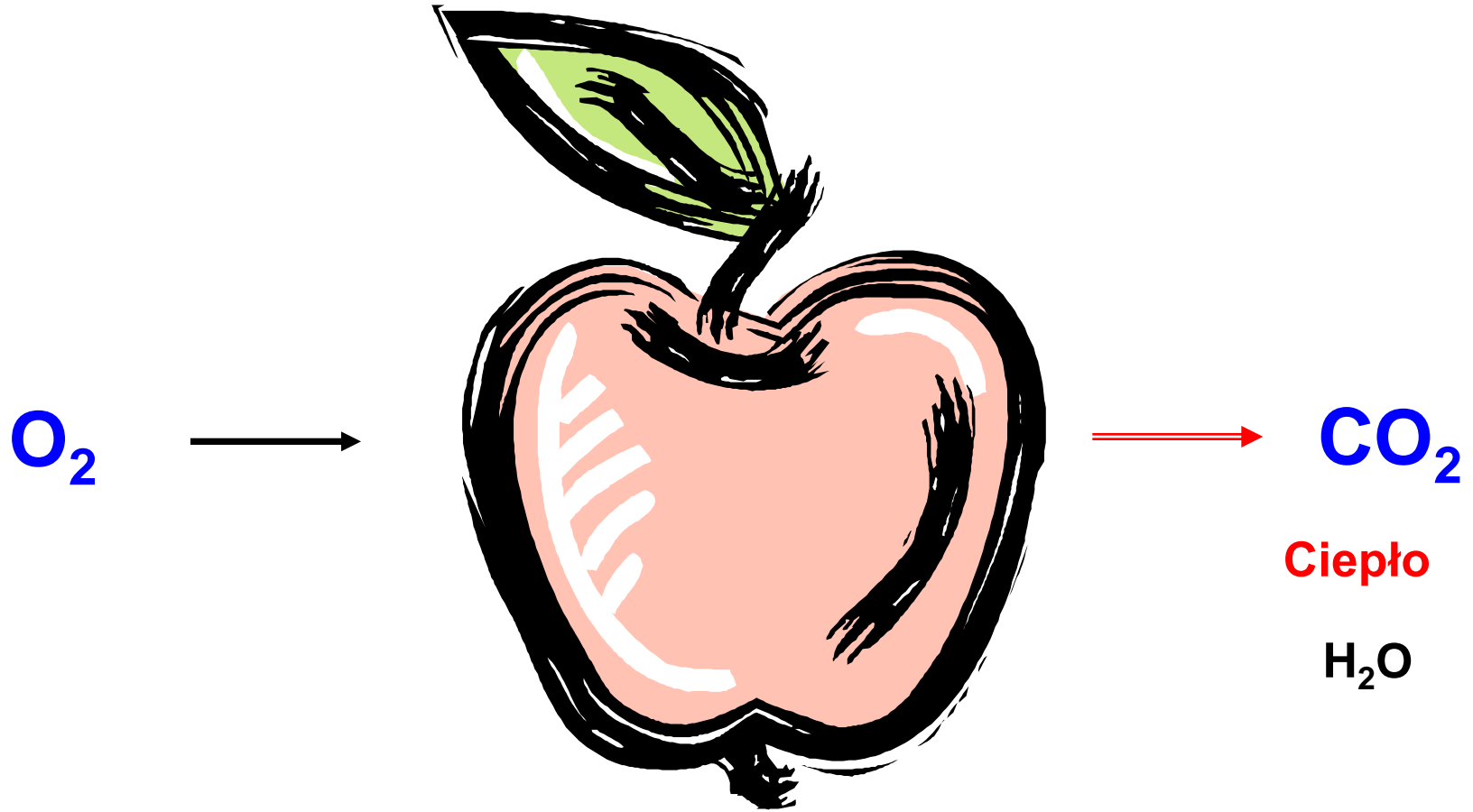
# Główne wyróżniki jakości produktów ogrodniczych

Wygląd	Wielkość, kształt, barwa, połysk, brak uszkodzeń
Tekstura	Jędrność, soczystość, kruchość, mączystość
Smakowitość	Smak słodki, kwaśny, cierpki, zapach, obce smaki i/lub zapachy
Wartości odżywcze i zdrowotne	Zawartość składników mineralnych, witamin, węglowodanów, błonnika, antyoksydantów itd.
Bezpieczeństwo spożycia	Pozostałości środków ochrony roślin, mykotoksyny, zanieczyszczenia mikrobiologiczne, alergeny

# Główne wyróżniki jakości produktów ogrodniczych

Wygląd	Wielkość, kształt, barwa, połysk, brak uszkodzeń
Tekstura	Jędrność, soczystość, kruchość, mączystość
Smakowitość	Smak słodki, kwaśny, cierpki, zapach, obce smaki i/lub zapachy
Wartości odżywcze i zdrowotne	Zawartość składników mineralnych, witamin, węglowodanów, błonnika, antyoksydantów itd.
Bezpieczeństwo spożycia	Pozostałości środków ochrony roślin, mykotoksyny, zanieczyszczenia mikrobiologiczne, alergeny

# Przebieg procesów oddychania



# Warunki przechowywania

- Temperatura (wartość, dynamika,  $\Delta T$ , histereza)
- Wilgotność względna (wartość, zmiany)
- Skład atmosfery przechowalniczej
  - **normalna atmosfera** – 21% O<sub>2</sub> + 0,03% CO<sub>2</sub> + 78% N<sub>2</sub>
  - **modyfikowana atmosfera** – suma O<sub>2</sub> i CO<sub>2</sub> = 21%
  - **kontrolowana atmosfera**
    - dowolny ustalony i kontrolowany skład gazowy
      - standardowa (5% CO<sub>2</sub> + 3% O<sub>2</sub> + azot)
      - ULO (1,5% CO<sub>2</sub> + 1,5% O<sub>2</sub> + azot)
      - technologie niskotlenowe

# Nowoczesne technologie przechowywania

## POZBIORCZE TRAKTOWANIE OWOCÓW

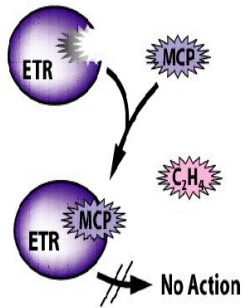
- 1-metylocyklopropen – 1 MCP (SmartFresh™; FruitSmart)

## INNOWACYJNE KONTROLOWANE ATMOSFERY

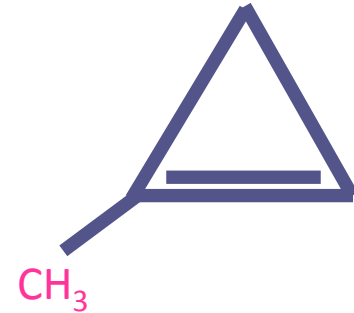
- AdvanStore / ACR – AgroFresh / Van Amerongen CA Technology (Holandia) <http://www.van-amerongen.com>
- DCA – Dynamicznie Kontrolowana Atmosfera *HarvestWatch* (Prange & Satlantic Inc.) – Isolcell Italia S.p.A (Włochy) <http://www.isolcell.com>
- DCA-Apple-PAM-System - Frigotec GmbH (Niemcy) <http://www.frigotec.de>
- DCS – STOREX B.V (Holandia) <http://www.storex.nl>
- DFR – Besseling Group B.V. (Holandia) <http://besseling-group.com>
- ILOS Plus – MARVIL engineering S.r.l. (Włochy) <http://www.marvil.it>
- Swinglos – Fruit Control Equipments (Włochy) <Http://www.fruitcontrol.it>



# Pozbiorcze traktowanie owoców i warzyw



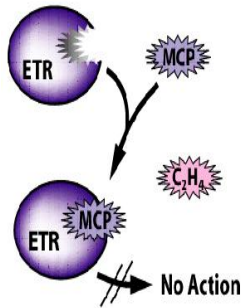
1-MCP  
(1-methylcyclopropene)



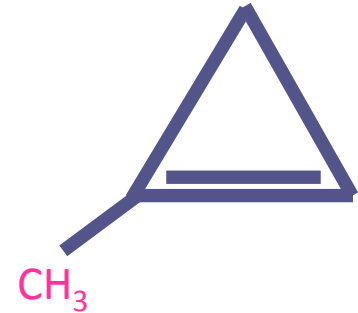
Patent: Sisler and Blankenship, NC; 1996

- W Polsce zarejestrowany preparat SmartFresh™ do stosowania w przechowywaniu następujących gatunków owoców i warzyw:
  - jabłka
  - gruszki
  - śliwki
  - kapusta pekińska
  - kapusta biała
  - brokuł

# Pozbiorcze traktowanie owoców i warzyw



1-MCP  
(1-methylcyclopropene)



Patent: Sisler and Blankenship, NC; 1996

- W Polsce zarejestrowany preparat SmartFresh™ do stosowania w przechowalnictwie następujących gatunków owoców i warzyw:
  - jabłka
  - gruszki
  - śliwki
  - kapusta pekińska
  - kapusta biała
  - brokuł
  - brzoskwinie

# Nowoczesne technologie przechowywania

## POZBIORCZE TRAKTOWANIE OWOCÓW

- 1-metylocyklopropen – 1 MCP (SmartFresh™; FruitSmart)

## INNOWACYJNE KONTROLOWANE ATMOSFERY

- AdvanStore / ACR – AgroFresh / Van Amerongen CA Technology (Holandia)

<http://www.van-amerongen.com>

- DCA – Dynamicznie Kontrolowana Atmosfera *HarvestWatch* (Prange & Satlantic Inc.) – Isolcell Italia S.p.A (Włochy) <http://www.isolcell.com>

- DCA-Apple-PAM-System - Frigotec GmbH (Niemcy) <http://www.frigotec.de>

- DCS – STOREX B.V (Holandia) <http://www.storex.nl>

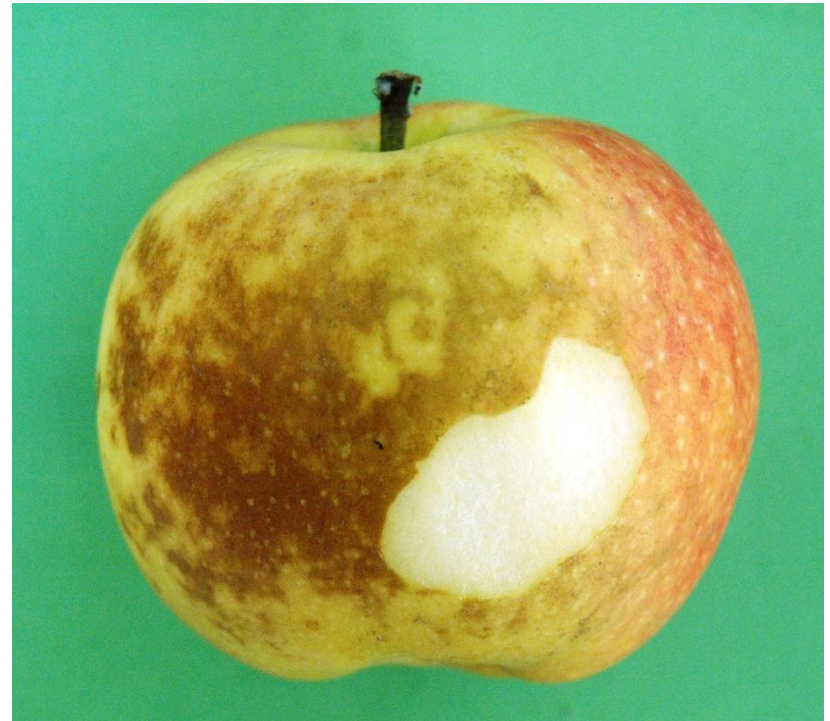
- DFR – Besseling Group B.V. (Holandia) <http://besseling-group.com>

- ILOS Plus – MARVIL engineering S.r.l. (Włochy) <http://www.marvil.it>

- Swinglos – Fruit Control Equipments (Włochy) <Http://www.fruitcontrol.it>

# Powody rozwoju nowoczesnych technologii przechowalniczych

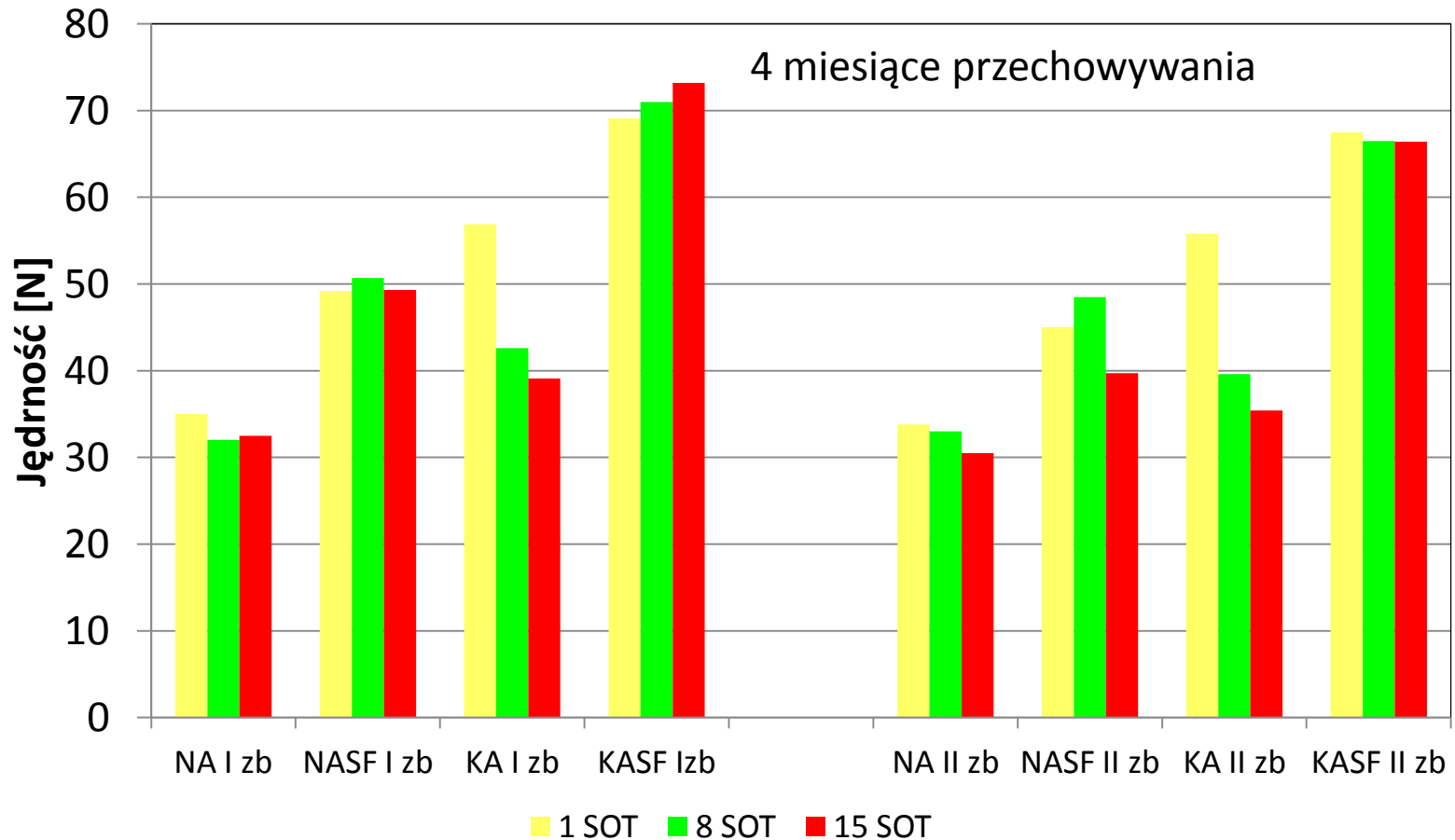
- Ograniczenie występowania chorób fizjologicznych, w tym przede wszystkim oparzelizny powierzchniowej



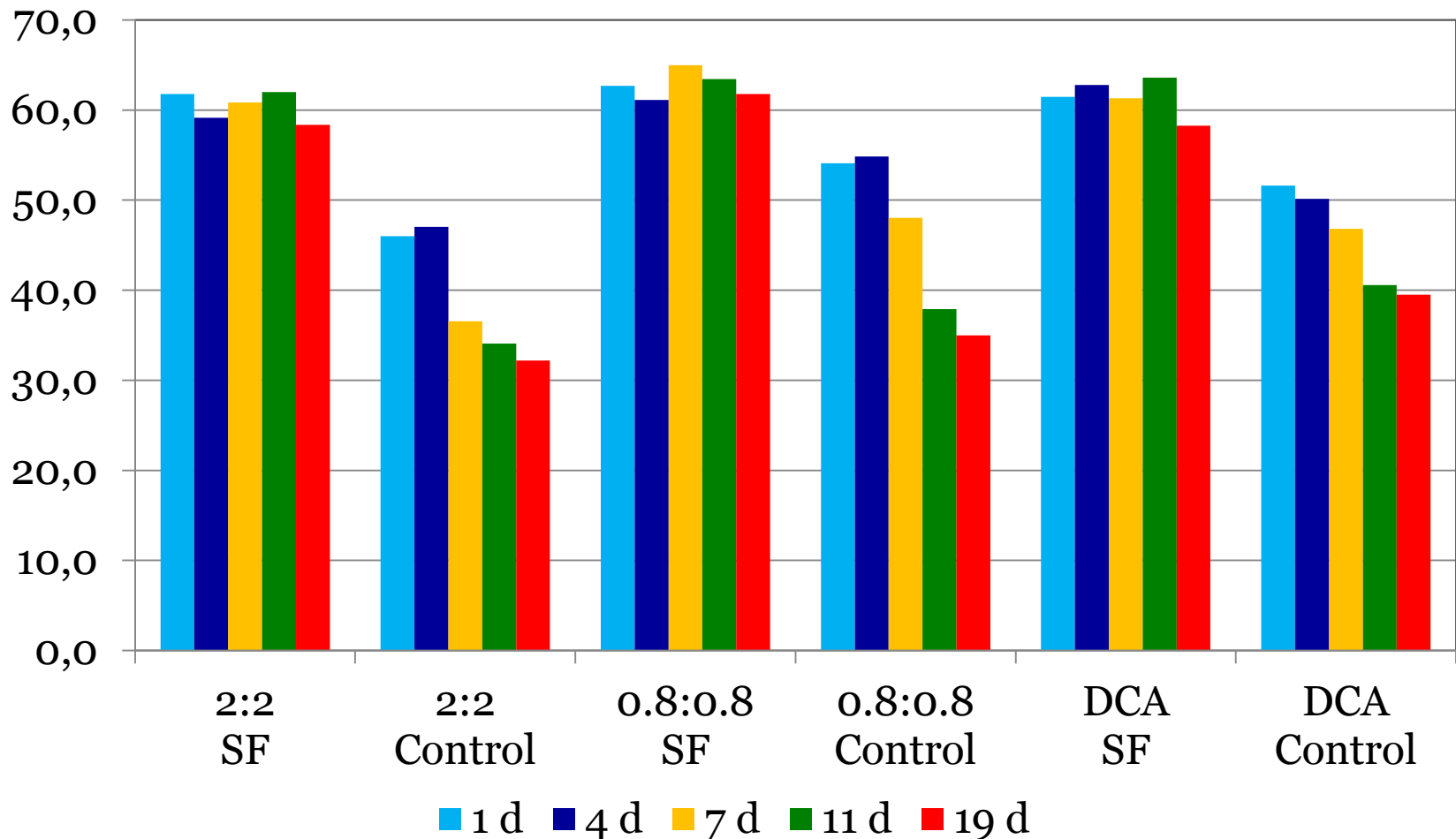
# Powody rozwoju nowoczesnych technologii przechowalniczych

- Ograniczenie występowania chorób fizjologicznych, w tym przede wszystkim oparzelizny powierzchniowej
- Wydłużenie okresu przechowywania owoców z zachowaniem ich wysokiej jakości

# Jędrność jabłek odmiany 'Szampion'



# Jędrność jabłek odmiany 'Szampion' po 6 miesiącach w KA + 2 miesiące w NA

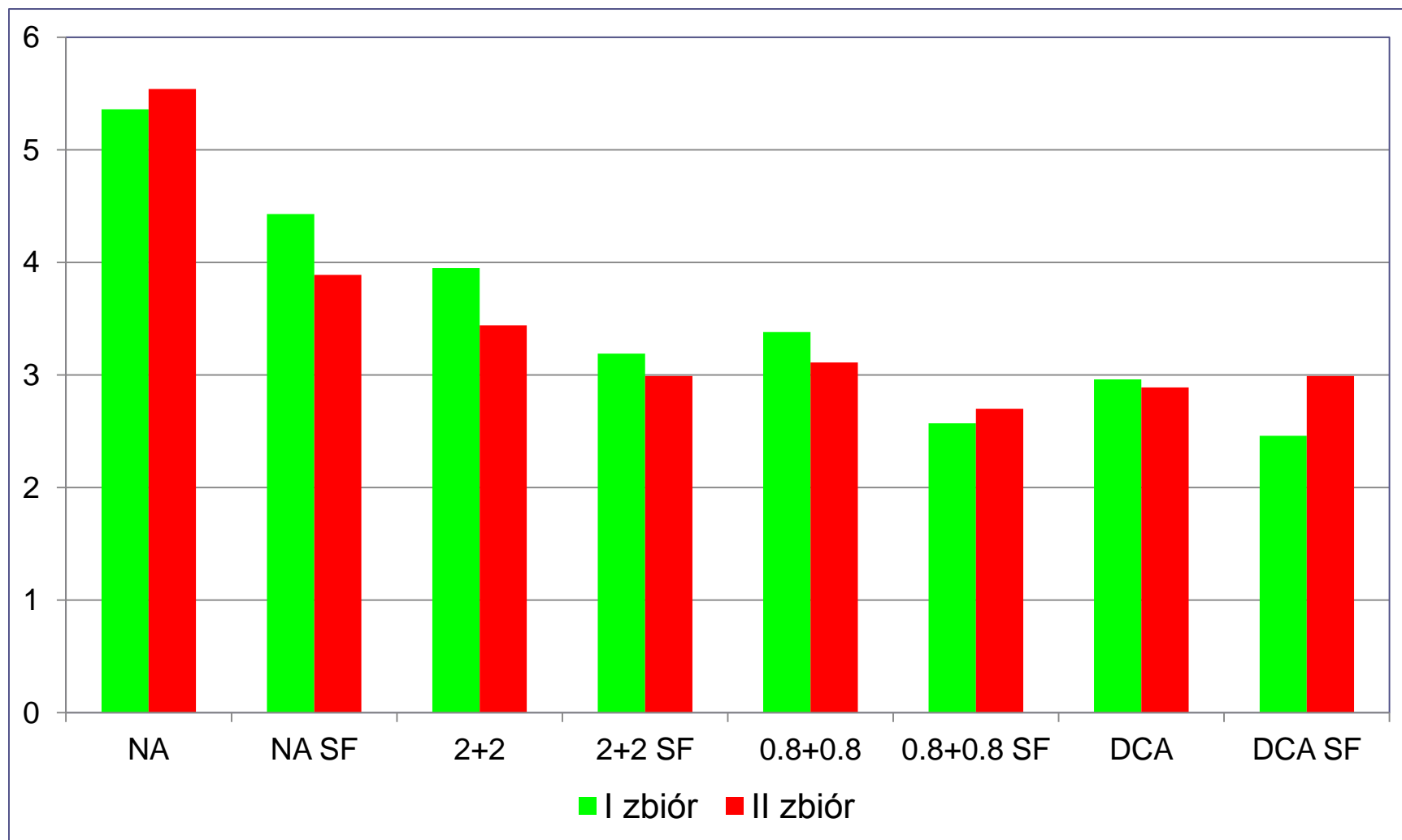


# Stresowe uszkodzenia skórki

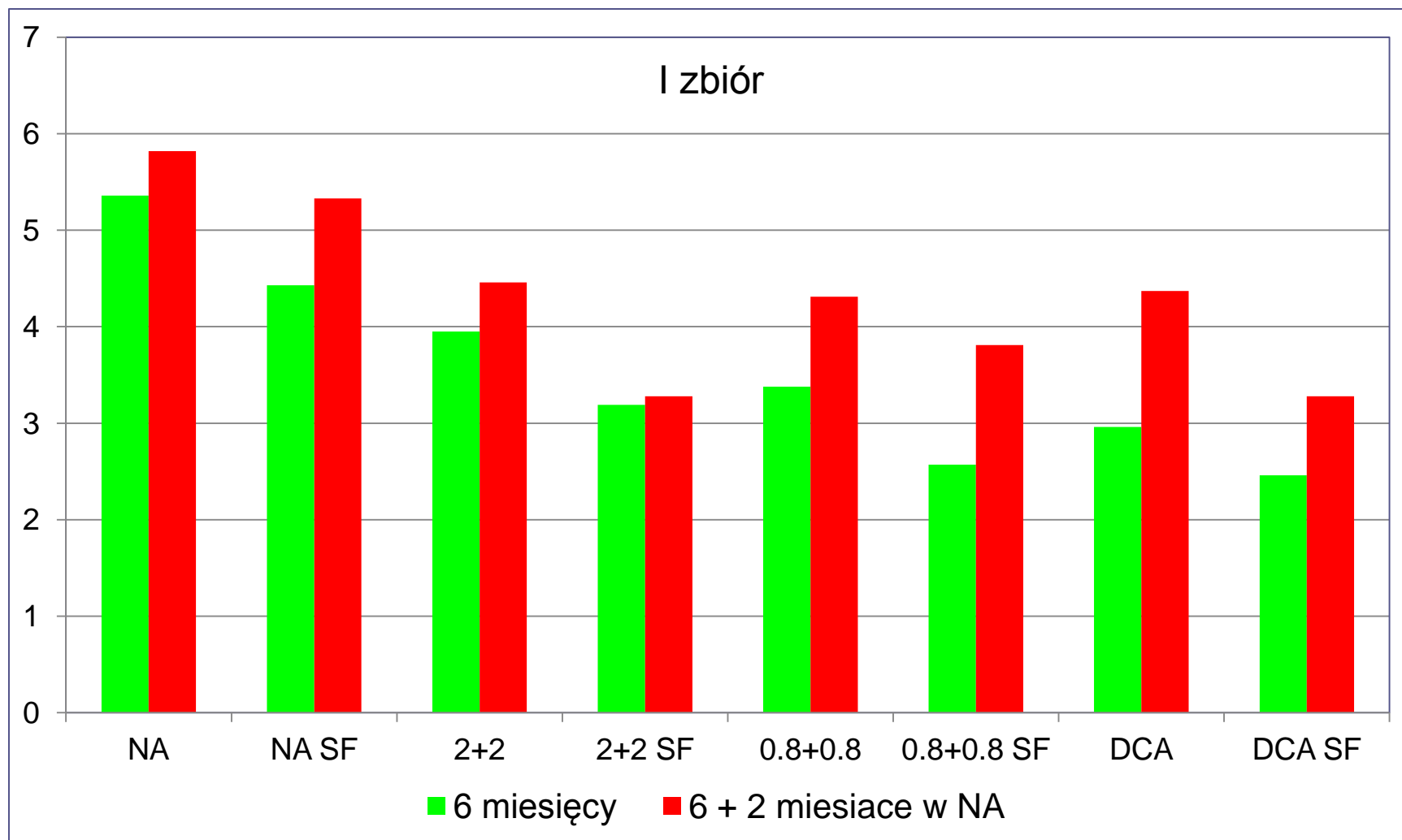




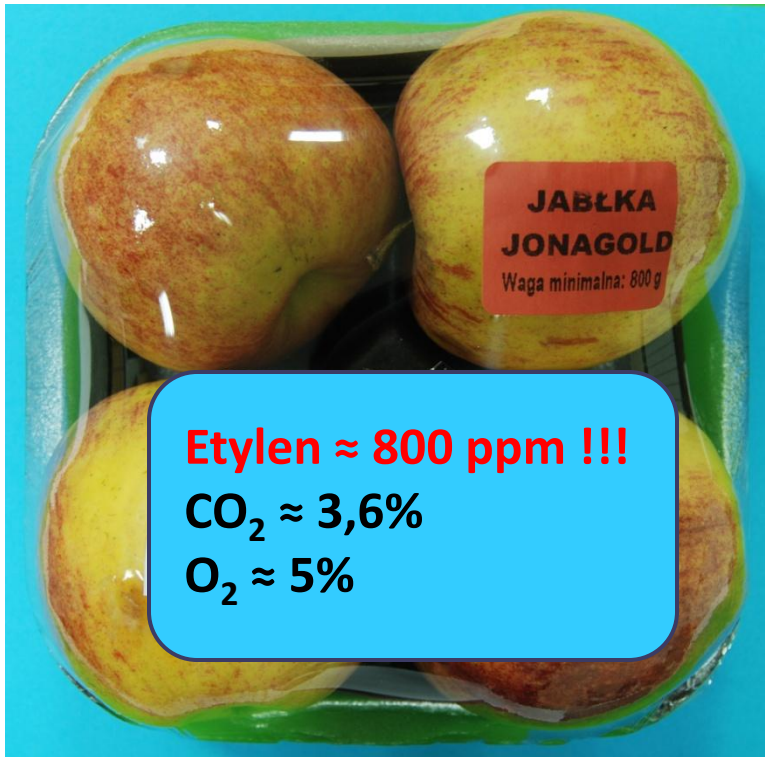
# Zapach jabłek odmiany 'Szampion' po 6 miesiącach przechowywania w NA i KA



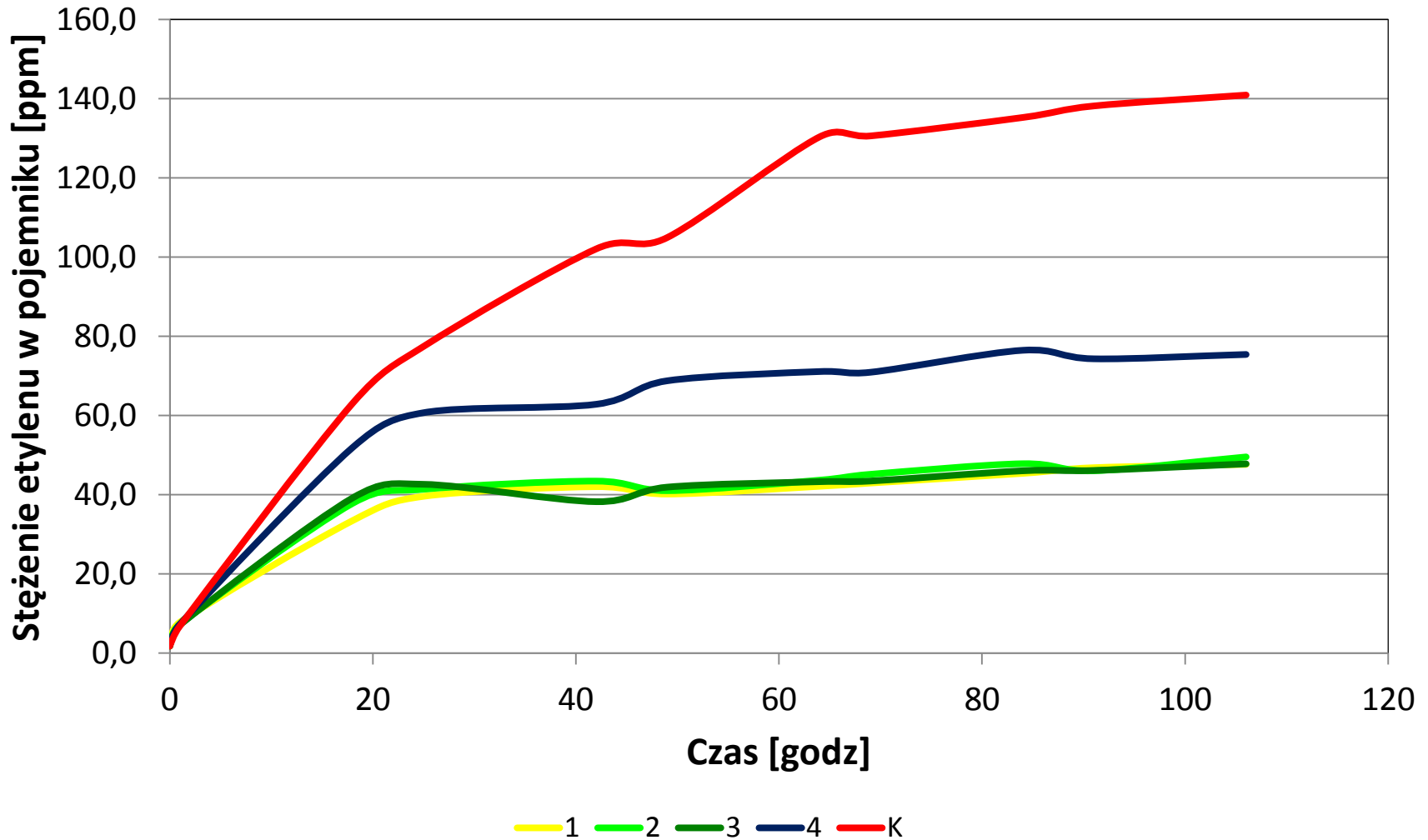
# Zapach jabłek odmiany 'Szampion' po 6 miesiącach w KA + 2 miesiące w NA



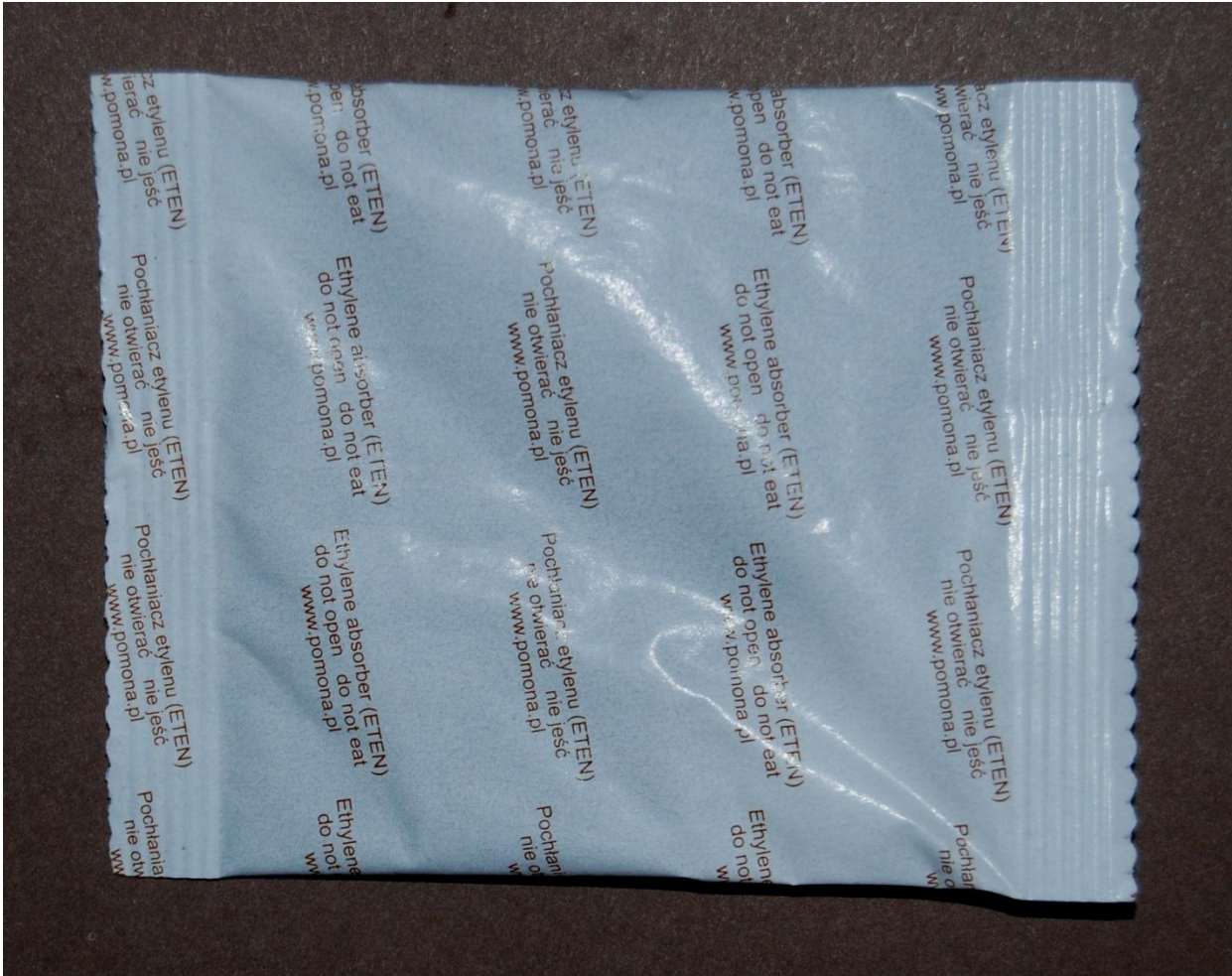
# Etylen a obrót handlowy jabłkami



# Etylen a obrót handlowy jabłkami



# Etylen a obrót handlowy jabłkami



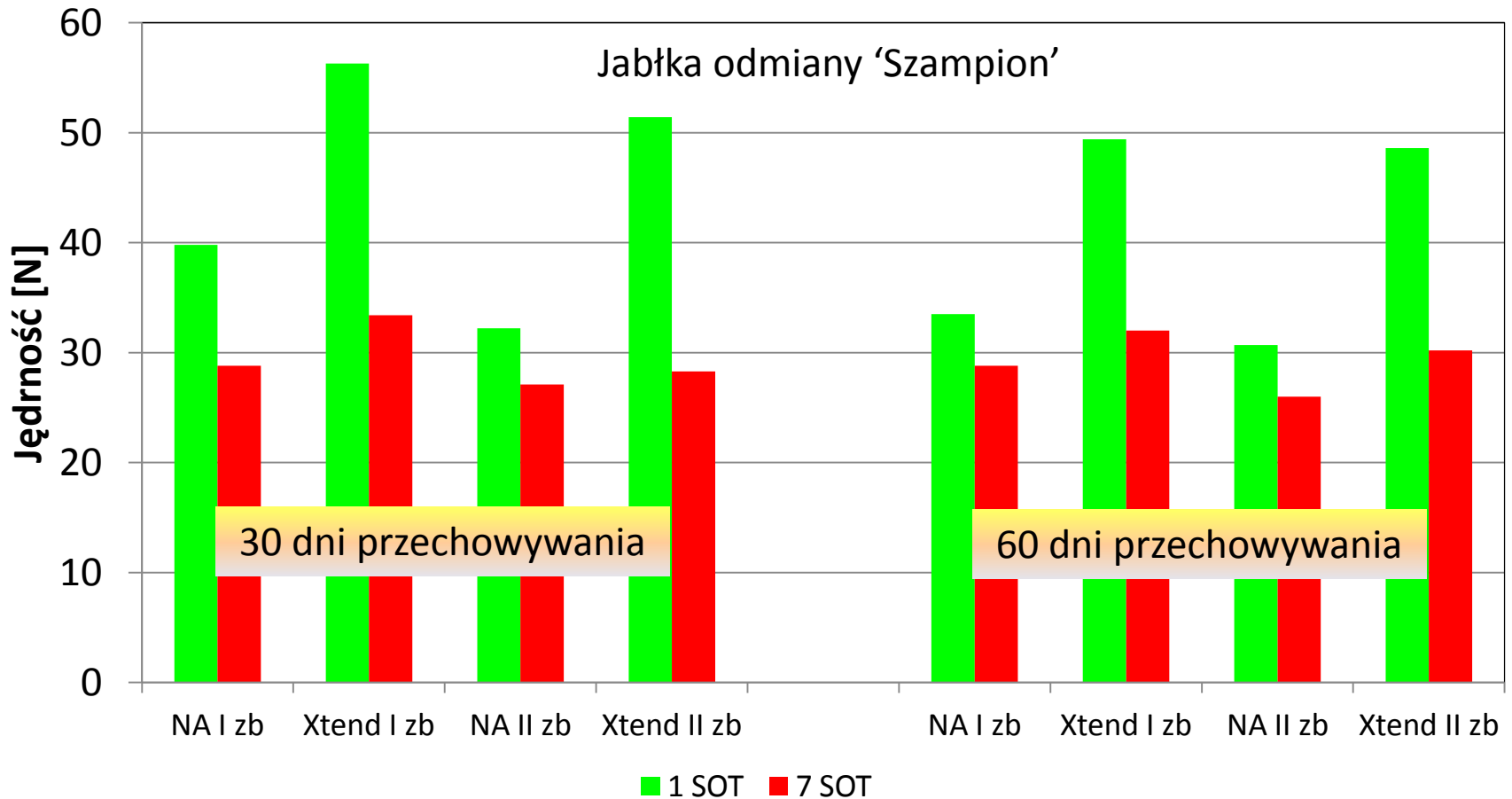
# Nowe rynki – nowe wyzwania



# Nowe rynki – nowe wyzwania



# Nowe rynki – nowe wyzwania





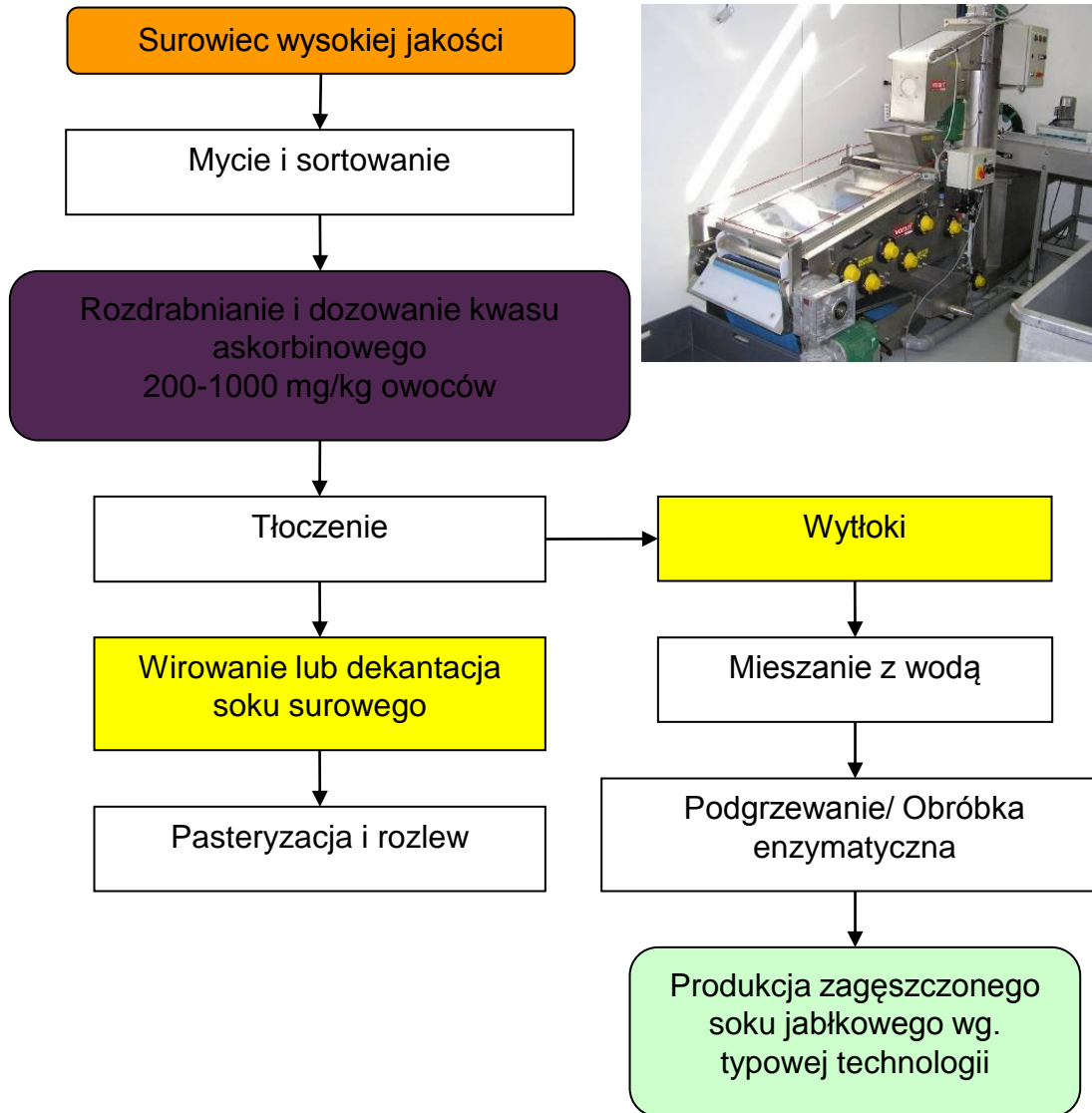
# Innowacje

- **Działania podejmowane w Pracowni Przetwórstwa i Oceny Jakości Owoców i Warzyw IO**
  - **technologia produkcji soków mętnych**
  - **technologia produkcji smoothie**
  - **suszenie osmotyczno-konwekcyjne**
  - **nowoczesne technologie suszenia i przetwarzania owoców i warzyw**
  - **produkty minimalnie przetworzone**
  - **nowe produkty przekąskowe o charakterze żywności funkcjonalnej i dietetycznej**

# Technologia soków mętnych



# Technologia soków mętnych

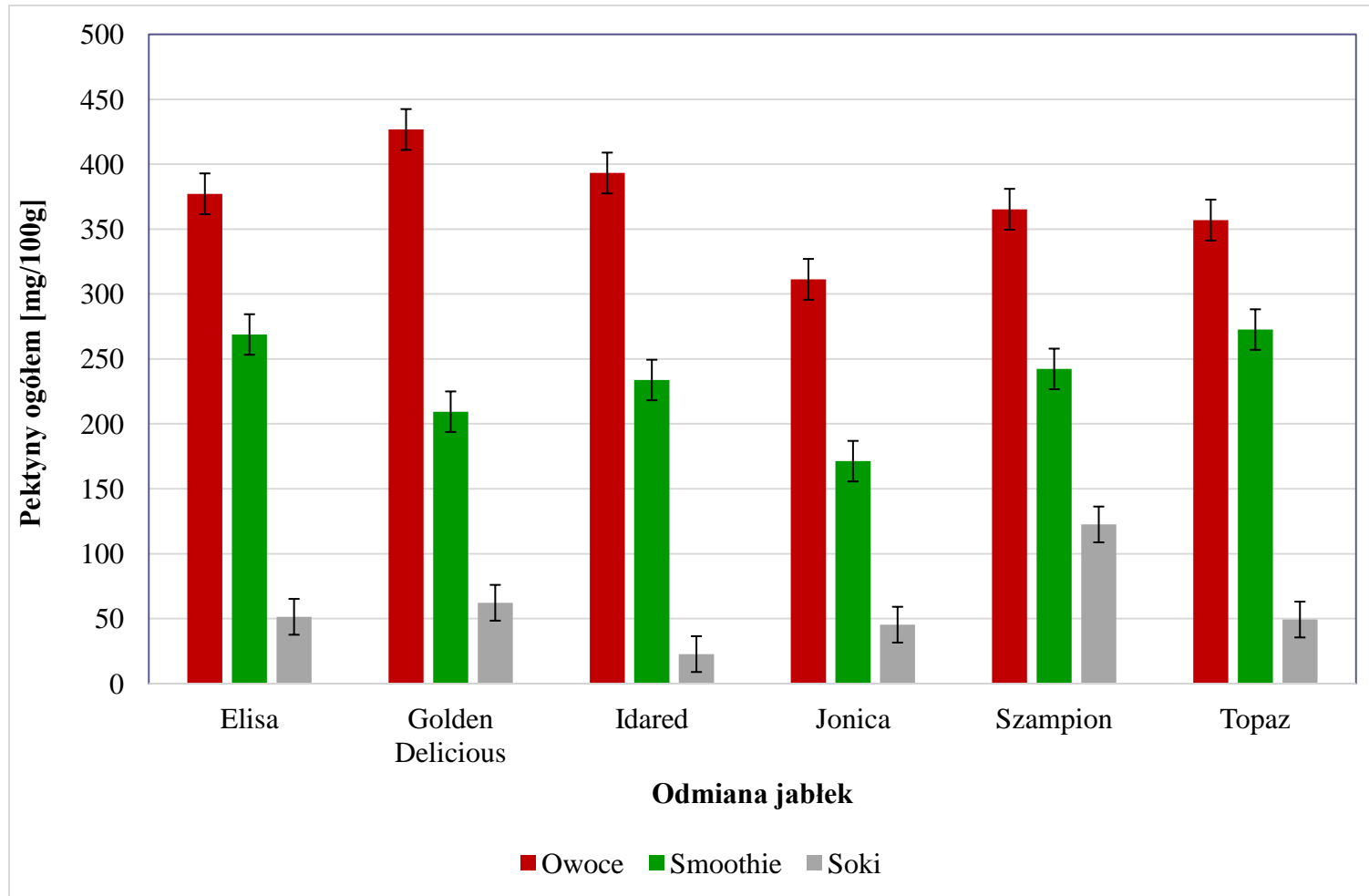


# Co to jest „smoothie” ?

- Smoothie owocowy jest otrzymywany z mieszaniny soków i przecierów owocowych, z ewentualnym dodatkiem cząstek owoców i innych składników,
- Soki i przeciery mogą być bezpośrednio lub odtworzone z koncentratu,
- Mieszanka soków, przecierów i cząstek owoców powinna mieć naturalnie wysoką lepkość wynikającą z zawartości włókien i polimerów w przecierach,
- Smoothies mogą zawierać również soki i przeciery warzywne, mleko oraz inne składniki,
- Ze względu na wysoką zawartość błonnika i dużą wartość biologiczną w Wielkiej Brytanii BSDA przyjęła się że jedna porcja smoothie może odpowiadać dwóm porcjom owoców lub warzyw w codziennej diecie o ile nie zawiera produktów mlecznych.



# Pektyny ogółem w smoothie jabłkowych



Źródło: Badania J. Markowski

# Produkty przekąskowe



# Innowacje

- **Działania podejmowane w Pracowni Przetwórstwa i Oceny Jakości Owoców i Warzyw IO**
  - **technologia produkcji soków mętnych**
  - **technologia produkcji smoothie**
  - **suszenie osmotyczno-konwekcyjne**
  - **nowoczesne technologie suszenia i przetwarzania owoców i warzyw**
  - **produkty minimalnie przetworzone**
  - **nowe produkty przekąskowe o charakterze żywności funkcjonalnej i dietetycznej**

# **Innowacje - produkty minimalnie przetworzone**

## **(PW 2015-2020)**

- **Badania mają na celu określenie jakości - w tym jakości sensorycznej - oraz trwałości przechowalniczej minimalnie przetworzonej sałaty głowiastej lodowej (*Lactuca sativa* var. capitata L.), oraz marchwi zwyczajnej (*Daucus carota* L.) przy zastosowaniu kwasów organicznych jako czynnika antyoksydacyjnego oraz opakowań foliowych - perforowanych lub litych.**



# Innowacje - produkty minimalnie przetworzone (PW 2015-2020)



# Oferujemy

- Instrumentalny pomiar jakości owoców i warzyw w aspekcie przewidywania ich jakości konsumpcyjnej
- Ocena wartości prozdrowotnej owoców i warzyw
- Opracowywanie założeń technologicznych nowych produktów
- Badanie składu chemicznego i ocena autentyczności produktów przetworzonych
- Opracowywanie zaleceń dla innowacyjnych technologii przechowywania owoców i warzyw
- Badanie preferencji i trendów w konsumpcji owoców i warzyw świeżych i suszonych

# Cele strategiczne prowadzonych badań

- **Zwiększanie zainteresowania konsumentów spożywaniem owoców i warzyw świeżych oraz przetworzonych poprzez poprawę jakości i atrakcyjności dostępnego asortymentu odmian i produktów**
- **Wspieranie producentów żywności poprzez**
  - **identyfikację potrzeb i oczekiwań konsumentów**
  - **oferowanie innowacyjnych metod zagospodarowania pozbiorniczego owoców i warzyw**

# Podziękowania

- **Opracowanie wykonano w ramach zadania nr 3.5 „Rozwój innowacyjnych technologii przechowywania i wykorzystania owoców i warzyw” programu wieloletniego „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi**

A close-up photograph of green leaves heavily infested with white powdery mildew. The fungus is visible as a fine, white, powdery coating on the leaf surfaces, particularly along the veins and edges. The background is blurred, showing more green foliage.

**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**

**Krzysztof.Rutkowski@inhort.pl**