



TRAF00N project is funded by the European Community's Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under grant agreement no. 613912

TRADYCJE I INNOWACJE W PRODUKCJI WARZYW W POLSCE

Warsztaty szkoleniowe dla producentów warzyw

Klwów, 4.03.2016

Innowacyjne technologie przechowywania warzyw

**Dr Krzysztof Rutkowski,
Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach**

Główne wyróżniki jakości owoców i warzyw

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	Zawartość składników mineralnych, witamin, błonnika, węglowodany, antyoksydanty
Bezpieczeństwo spożycia	Pozostałości środków ochrony roślin, mykotoksyny, zanieczyszczenia mikrobiologiczne, alergeny

ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) NR 543/2011

z dnia 7 czerwca 2011 r.

**ustanawiające szczegółowe zasady stosowania
rozporządzenia Rady (WE) nr 1234/2007 w
odniesieniu do sektora owoców i warzyw oraz
sektora przetworzonych owoców i warzyw**

ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) NR 543/2011

z dnia 7 czerwca 2011 r.

Jabłka

Owoce cytrusowe

Kiwi

Sałata, endywia o liściach kędzierzawych i endywia o liściach szerokich

Brzoskwinie i nektaryny

Gruszki

Truskawki

Papryka słodka

Winogrona stołowe

Pomidory

Podział owoców i warzyw ze względu na charakter dojrzewania

- KLIMAKTERYCZNE

jabłka

brzoskwinie

śliwki

awokado

figi

mango

gruszki

nektaryny

pomidory

banany

kiwi

morele

- NIEKLIMAKTERYCZNE

czereśnie

borówki

pomarańcze

truskawki

ogórki

wiśnie

winogrona

cytryny

ananas

papryka

Warunki przechowywania


- Temperatura (wartość, dynamika, ΔT , histereza)
- Wilgotność względna (wartość, zmiany)
- Skład atmosfery przechowalniczej (technologie)
 - **normalna atmosfera** – 21% O₂ + 0,03% CO₂ + 78% N₂
 - **modyfikowana atmosfera** – suma O₂ i CO₂ = 21%
 - **kontrolowana atmosfera**
 - dowolny ustalony i kontrolowany skład gazowy
 - standardowa (5% CO₂ + 3% O₂ + azot)
 - ULO (1,5% CO₂ + 1,5% O₂ + azot)
 - technologie niskotlenowe

Klasyfikacja wybranych produktów ogrodniczych pod względem intensywności oddychania

Klasa	Tempo produkcji CO ₂ w temp. 5°C [mg CO ₂ kg ⁻¹ h ⁻¹]	Produkt
Bardzo niska	<5	orzechy, daktyle, suszone owoce i warzywa
Niska	5 – 10	jabłka, cytrusy, winogrona, kiwi, cebula, seler naciowy, czosnek
Średnia	10 – 20	morele, banany, wiśnie, brzoskwinie, nektaryny, gruszki, śliwki, figi, pomidor, sałata, kapusta, marchew, seler, ogórek, papryka, kantalupa
Wysoka	20 – 40	truskawki, maliny, kalafior, por,
Bardzo wysoka	40 – 60	brukselka, karczoch, brokuły, endywia
Ekstremalnie wysoka	>60	szparagi, pieczarki, szpinak

Kader A.A., (edytor) 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. Third edition. Special Publicaton 3311

Tempo oddychania wybranych gatunków warzyw w zależności od temperatury [mg CO₂ kg⁻¹h⁻¹]



Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C
Brokuł	21	34	81	170	300
Burak	5	11	18	31	60
Cebula	3	5	7	7	8
Kalafior	17	21	34	46	79
Kapusta brukselka	40	70	147	200	276
Kapusta głowiasta	5	11	18	28	42
Marchew	15	20	31	40	-
Pomidor	-	-	15	22	35
Salata	12	17	31	39	56

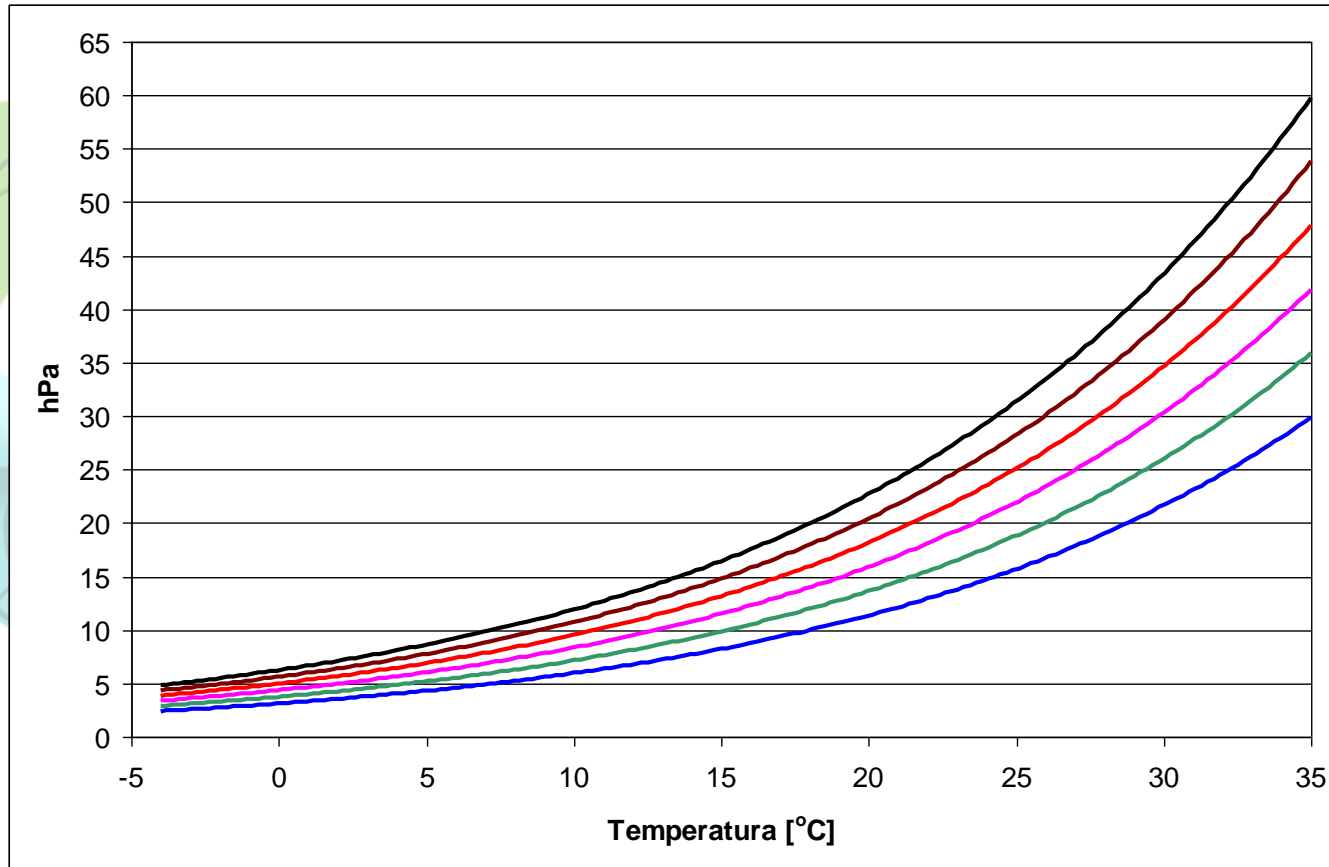
HB66 USDA

Objawy uszkodzeń warzyw spowodowanych przechowywaniem w niskiej temperaturze

Gatunek warzyw	Minimalna bezpieczna temperatura przy której nie obserwuje się uszkodzeń chłodowych	Objawy uszkodzeń chłodowych przy przechowywaniu poniżej temp. minimalnej
Arbuzy (kawon)	4°C	Plamy na powierzchni owocu; pogorszenie smaku
Dynia	9°C	Porażenie przez choroby
Oberżyna	7°C	Uszkodzenie powierzchni owocu - ciemne plamy, gnicie owoców
Ogórek	7°C	Plamy, zagłębienie pow. owocu, porażenie przez choroby
Papryka	7°C	Plamy, zahamowanie dojrzewania, porażenie przez choroby, utrata zapachu
Pomidor		
owoce zielone	12°C	Brak intensywnego wybarwienia się podczas dojrzewania
dojrzałe owoce	7-9°C	Mokre plamy na pow. owocu, porażenie przez choroby

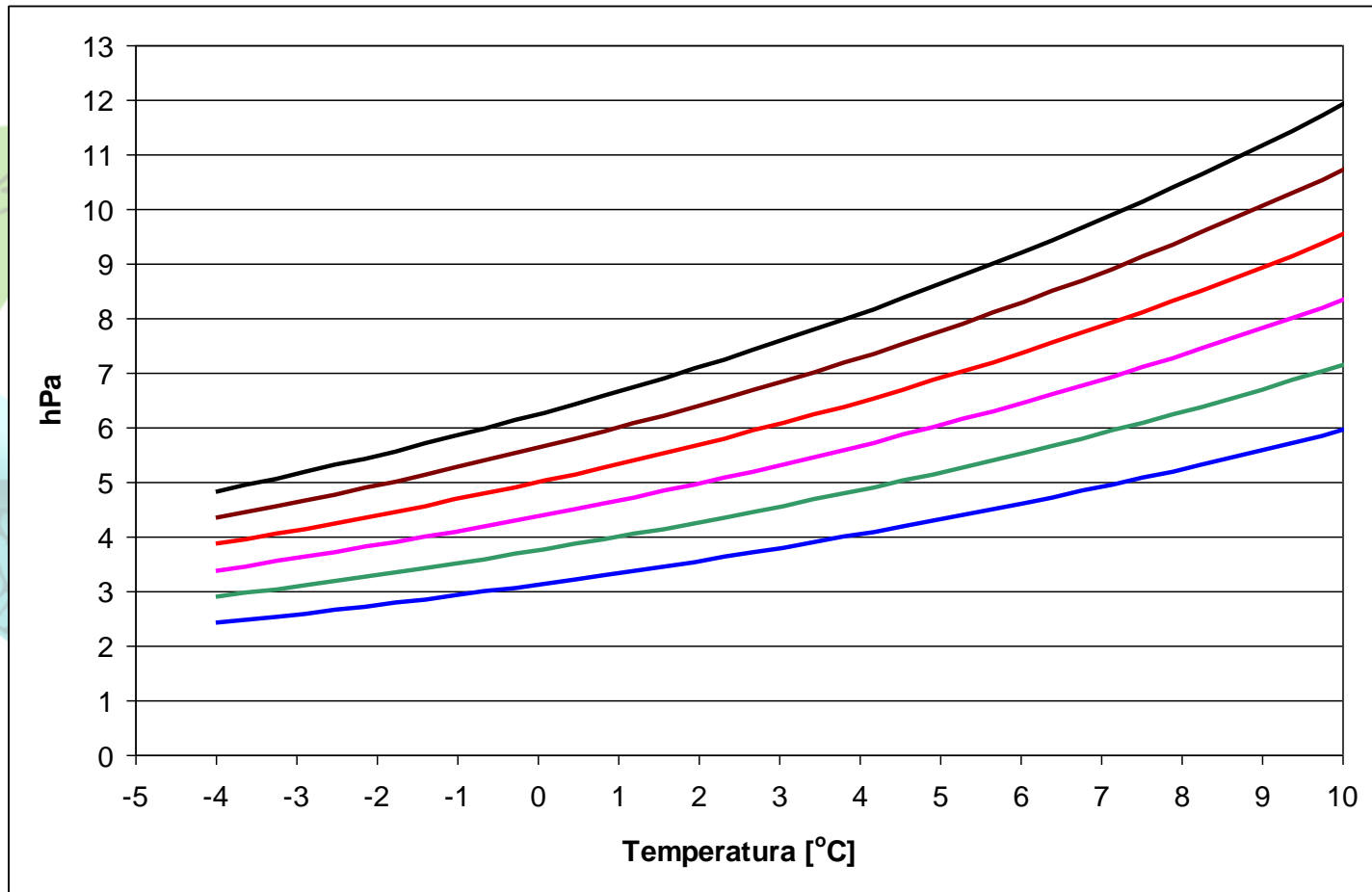


Temperatura i wilgotność



100%; 90%; 80%; 70%; 60%; 50%

Temperatura i wilgotność



100%; 90%; 80%; 70%; 60%; 50%

Ubytek masy w % spowodowany transpiracją w zależności od wilgotności względnej powietrza

Gatunek	Temperatura [°C]	Procentowy ubytek masy na dzień			
		95% RH	90% RH	85% RH	80% RH
Brukselka	0	1,61	3,22	4,84	6,42
Kapusta	0	0,06	0,12	0,18	0,23
Marchew	0	0,32	0,63	0,95	1,26
Pietruszka	0	0,50	1,00	1,50	2,00
Pomidory	7	0,06	0,12	0,18	0,24
Por	0	0,21	0,42	0,62	0,82
Sałata	0	1,93	3,86	5,79	7,73

NYS IPM Publication No. 10

Optymalne warunki przechowywania warzyw nietrwałych

Gatunek	T [°C]	RH [%]	Skład atmosfery		Wrażliwość na etylen	Okres przechowywania [dni]
			CO ₂	O ₂		
Cykoria sałatowa	0-1	95-98	4-5	3-4	++	21-28
Groch zielony	0	95-98	3	2	++	7-10
Karczoch	0	95-98	2-3	3-5	+++	14-21
Ogórek	12-13	95-98	0-4	3-5	+++	7-21
Pomidor	10-13	85-90			+	7-14
Sałata	0	95-98	0-3	1-3	+++	14-21
Szparag	2	95-98	5-14	3-21	++	14-21
Szpinak	0	95-98	5-10	7-10	+++	1-14

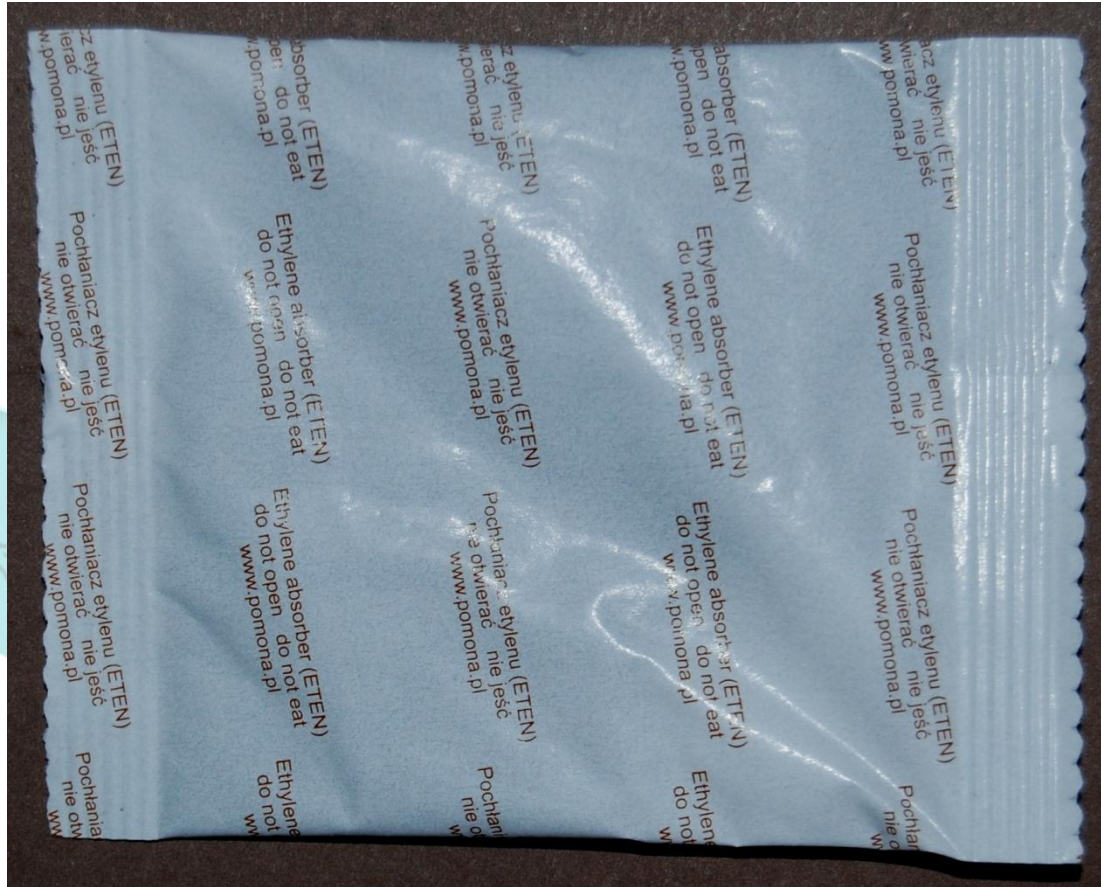
Optymalne warunki przechowywania warzyw średnio trwałych

Gatunek	T [°C]	RH [%]	Skład atmosfery		Wrażliwość na etylen	Okres przechowywania
			CO ₂	O ₂		
Arbuz	10-15	85-90	2	7	++	2-3 tyg.
Brokuł	0	95-98	0-5	1-3	+++	2-10 tyg.
Kalafior	0	95	2,5	3	++	2-10 tyg.
Kapusta brukselka	0	95-100	5-7	1-2	+++	6-12 tyg.
Kapusta pekińska	0-3	95-98	1-2,5	1-2	++	3-5 mies.
Papryka	7-10	90-95	0-2	3	-	3,5 tyg.
Pomidor (zielony)	12-13	85-90	0-5	2-3	++	10-12 tyg.
Seler naciowy	0	95-98	3-5	2-4	++	6-8 tyg.

Optymalne warunki przechowywania warzyw trwałych

Gatunek	T [°C]	RH [%]	Skład atmosfery		Wrażliwość na etylen	Okres przechowywania [miesiące]
			CO ₂	O ₂		
Burak ćwikłowy	1-2	95-98	-	-	-	4-5
Cebula	0	65-75	2-5	2-3	+	8-12
Czosnek	0-1	60-70	5-10	0,5-5	-	4-9
Cykoria	-1-1	95-98	4,5	16,5	++	4-8
Kapusta głowiasta	0	90-95	5	2,5-5	+++	6-8
Marchew	0-1	95-98	3-4	2-3	+++	8-10
Pietruszka	0-1	95-98	-	-	+	6-7
Por	-1,5-0	95-98	5-10	1-3	+++	3-5

Etylen a obrót handlowy warzywami



Nowoczesne technologie przechowywania

POZBIORCZE TRAKTOWANIE OWOCÓW

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

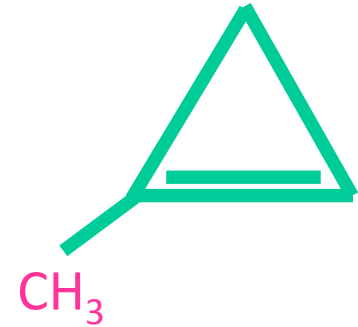
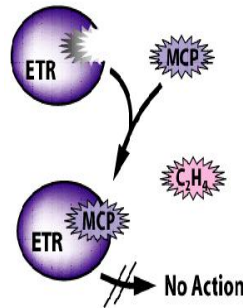
INNOWACYJNE KONTROLOWANE ATMOSFERY

- 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)



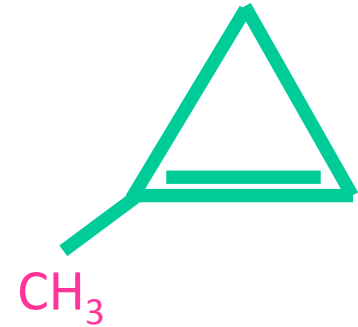
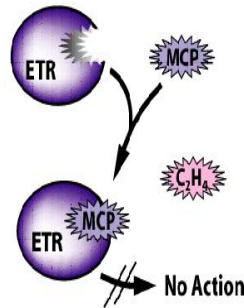
Patent: Sisler and Blankenship, NC; 1996

- Nowa technologia w przechowywaniu owoców, warzyw i roślin ozdobnych
- Skuteczność uzyskana dzięki oddziaływaniu na procesy związane z produkcją i wrażliwością na etylen
- Działanie:
 - przyłącza się do receptorów etylenu w membranach komórkowych
- Aplikacja: typowo jedna dawka po zbiorze

Pozbiornicze traktowanie owoców i warzyw

1-MCP

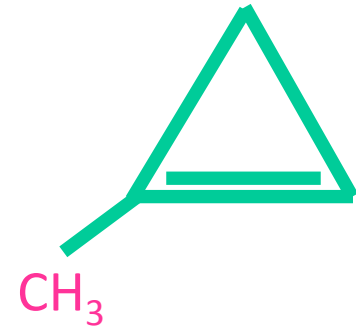
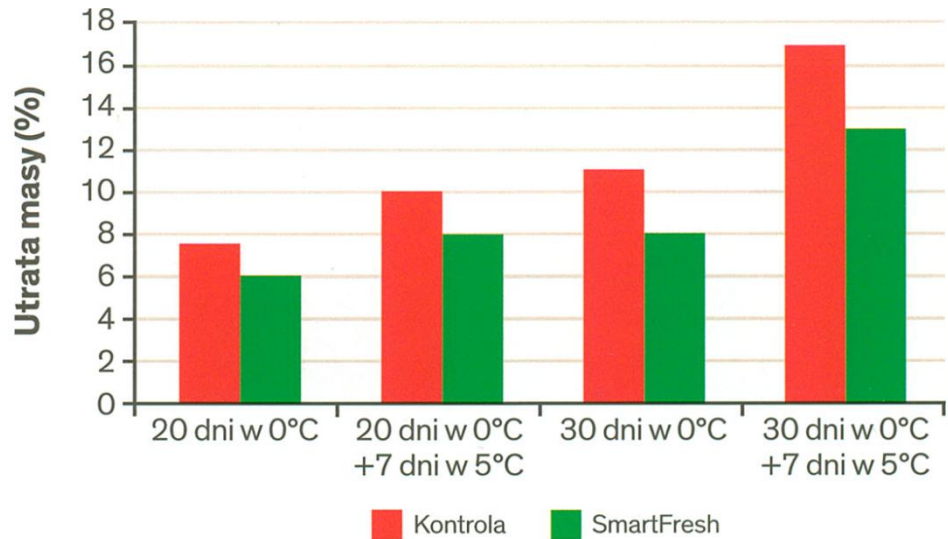
(1-methylcyclopropene)



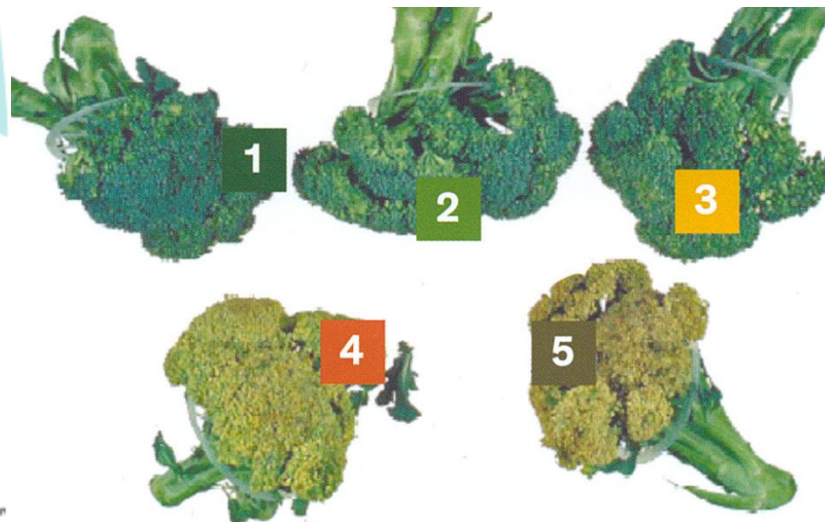
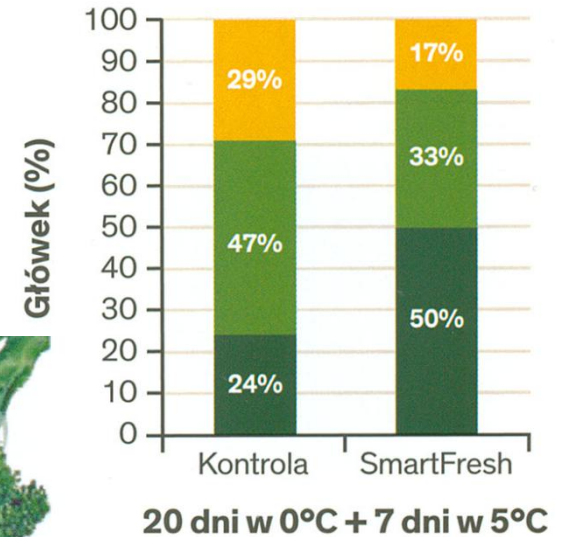
Patent: Sisler and Blankenship, NC; 1996

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

Pozbiorcze traktowanie owoców i warzyw



Patent: Sisler and Blankenship, NC; 1996

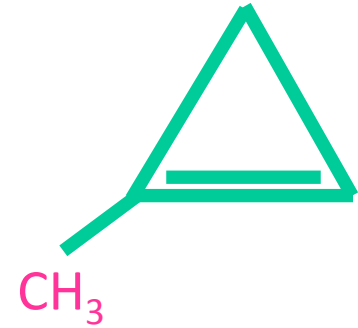


Pozbiorcze traktowanie owoców i warzyw



Kontrola

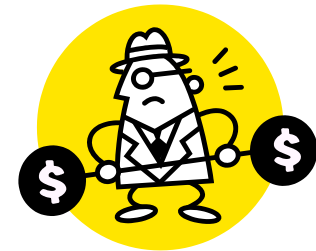
SmartFresh



Patent: Sisler and Blankenship, NC; 1996

Wybór technologii

- Przechowalnia
- Chłodnia
- Chłodnia z kontrolowaną atmosferą
- Inne systemy



Palliflex



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





18 dni w temp. 10°C
plus 3 dni w 20°C

<http://www.sp.stepac.com/catalog.asp?prod=193>



28 dni w temp. 8°C
plus 3 dni w 20°C

<http://www.sp.stepac.com/catalog.asp?prod=193>



- <http://www.jannymt.com>

Podsumowanie

- Rozwój i dostępność nowoczesnych technologii sprzyja ograniczaniu strat przechowalniczych oraz niekorzystnych zmian jakości warzyw
- Zastosowanie ich w praktyce musi być jednak poprzedzone **POZNANIEM** zasad ich stosowania oraz odpowiedzią na dwa zasadnicze pytania:
 - **CEL**
 - **RACHUNEK EKONOMICZNY**



**DZIĘKUJĘ ZA
UWAGĘ**