

NOWE TECHNOLOGIE PRZECHOWYWANIA OWOCÓW MIĘKKICH

Warsztaty szkoleniowe dla producentów owoców miękkich

Rzeczniów, 16.09.2016

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

Wstęp

Zdolność przechowalnicza

zespół cech uwarunkowanych genetycznie, określających trwałość warzyw i owoców w czasie przechowywania

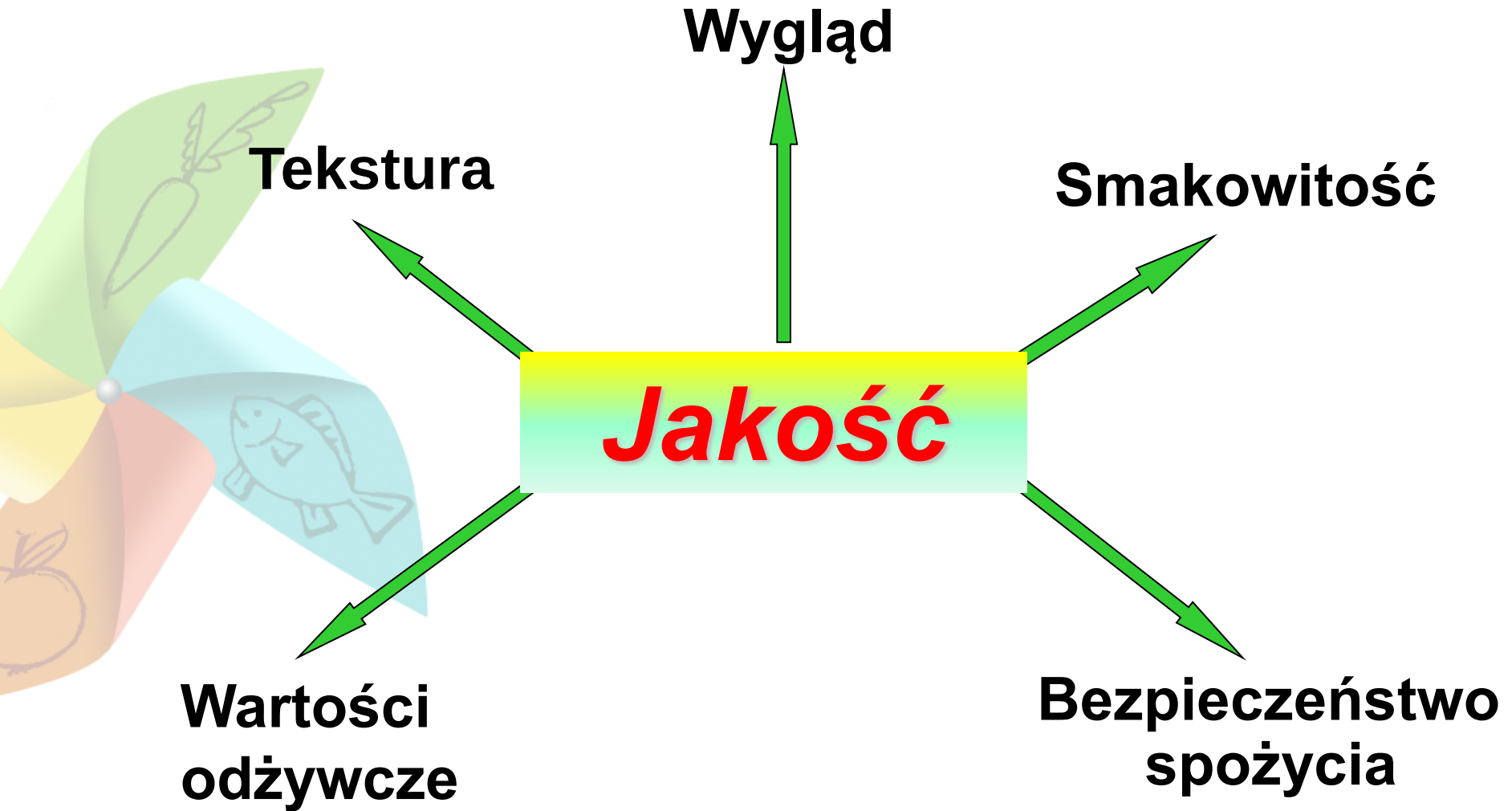
Wartość przechowalnicza

zespół cech charakteryzujących warzywa i owoce przeznaczone do przechowywania z uwzględnieniem dojrzałości zbiorczej i jakości

Trwałość przechowalnicza

długość okresu przechowywania warzyw i owoców, w granicach którego nie następują zmiany obniżające przydatność konsumpcyjną

Jakość produktów ogrodniczych



Jakość produktów ogrodniczych

Główne wyróżniki jakości owoców

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

Jakość produktów ogrodniczych

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



Jakość produktów ogrodniczych

Wymagania jakościowe

Podział na klasy jakości

Truskawki klasyfikowane są w następujących trzech klasach jakości:

Klasa Ekstra

Klasa I

Klasa II

Jakość produktów ogrodniczych

Wymagania jakościowe

Wymagania minimalne

We wszystkich klasach jakości, z zastrzeżeniem przepisów szczególnych dla danej klasy i dopuszczalnej tolerancji, truskawki muszą być:

Jakość produktów ogrodnich

Wymagania jakościowe

Wymagania minimalne

- całe, nieuszkodzone
- zdrowe; wyklucza się produkty z objawami gnicia lub zepsucia, które czynią je niezdatnymi do spożycia,
- czyste, praktycznie wolne od jakichkolwiek widocznych substancji obcych,
- o świeżym wyglądzie, ale niemyte,
- praktycznie wolne od szkodników,
- praktycznie wolne od uszkodzeń spowodowanych przez szkodniki,
- z kielichem (z wyjątkiem poziomek); kielich i szypułka (jeżeli jest) muszą być świeże i zielone,
- wolne od nadmiernego zawilgocenia zewnętrznego,
- wolne od jakichkolwiek obcych zapachów lub smaków

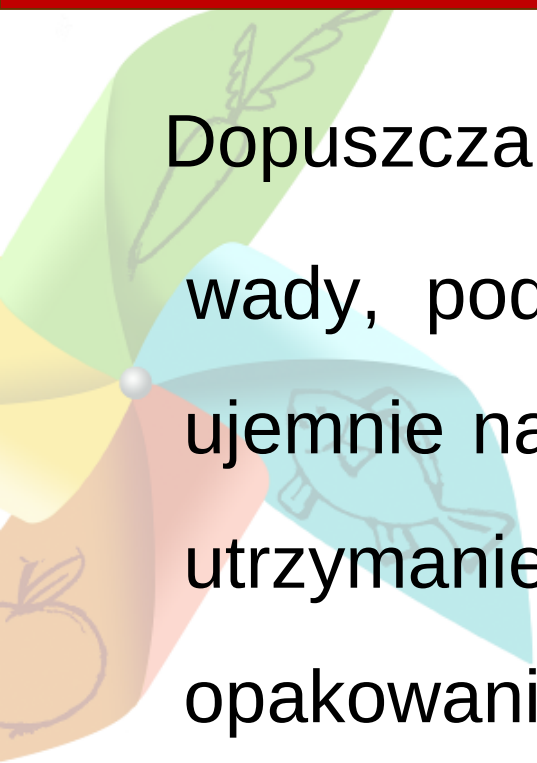
Jakość produktów ogrodniczych

Wymagania jakościowe

Truskawki w klasie ekstra muszą być szczególnie jednorodne pod względem stopnia dojrzałości, wybarwienia i wielkości. Truskawki w klasie I mogą być mniej jednorodne pod względem wielkości.

Jakość produktów ogrodnich

Wymagania jakościowe



Dopuszcza się jednak następujące niewielkie wady, pod warunkiem, że nie wpływają one ujemnie na ogólny wygląd owoców, ich jakość, utrzymanie jakości oraz prezentację w opakowaniu:

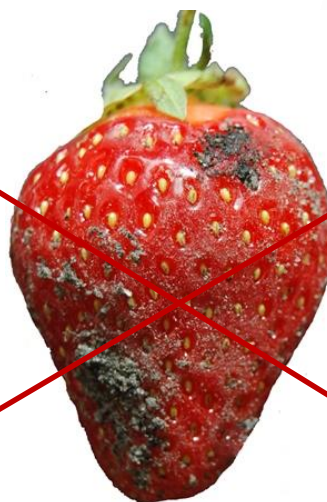
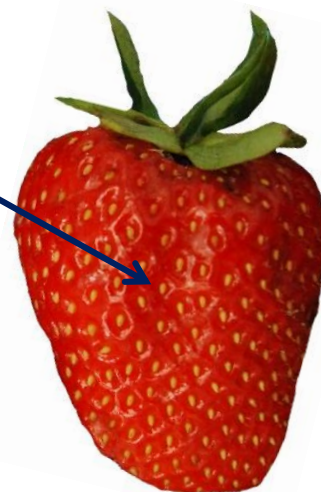
Broszura Interpretacyjna

Jakość produktów ogrodniczych

Wymagania jakościowe

lekkie powierzchniowe odgniecenia,

powinny być praktycznie wolne
od zanieczyszczenia ziemią



Jakość produktów ogrodnich

Wymagania jakościowe

Połysk



Jakość produktów ogrodnich

Wymagania jakościowe

Ocena wizualna / opisowa owoców

Świeżość szypułki

1	sucha/brązowa
2	bardzo niska
3	niska
5	średnia
7	wysoka
8	bardzo wysoka
9	świeża/ soczystozielona



Jakość produktów ogrodniczych

Kolor zewnętrzny: Paleta Ctifl



Trwałość przechowalnicza

- **Jakość „wyniesiona z plantacji”**
 - czynniki klimatyczne (temperatura, opady, nasłonecznienie)
 - czynniki agrotechniczne (gleba, nawożenie, nawadnianie, ochrona roślin)
 - **brak uszkodzeń**
- **Termin zbioru**
 - dojrzałość,
 - optymalizacja terminu zbioru - wskaźniki

Wyznaczanie terminu zbioru

- Wskaźniki
 - wielkość owoców, barwa (podstawowa skórki, rumieńca, miąższu)
 - jędrność miąższu
 - zawartość ekstraktu
 - kwasowość



Smakowitość

O smakowitości owoców decydują:

smak słodki

smak kwaśny

smak gorzki i cierpki

zapach

obecność obcych smaków i/lub zapachów

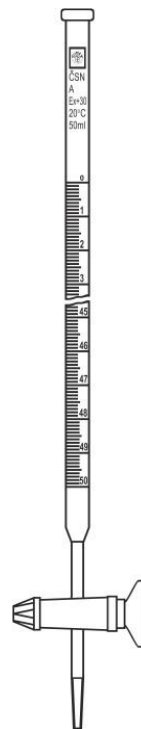


Pomiar zawartości ekstraktu



Przykładowe refraktometry do pomiaru zawartości ekstraktu

Kwasowość miareczkowa



Podział owoców ze względu na charakter dojrzewania

- **KLIMAKTERYCZNE**

jabłka
brzoskwinie
śliwki
awokado
figi
borówki

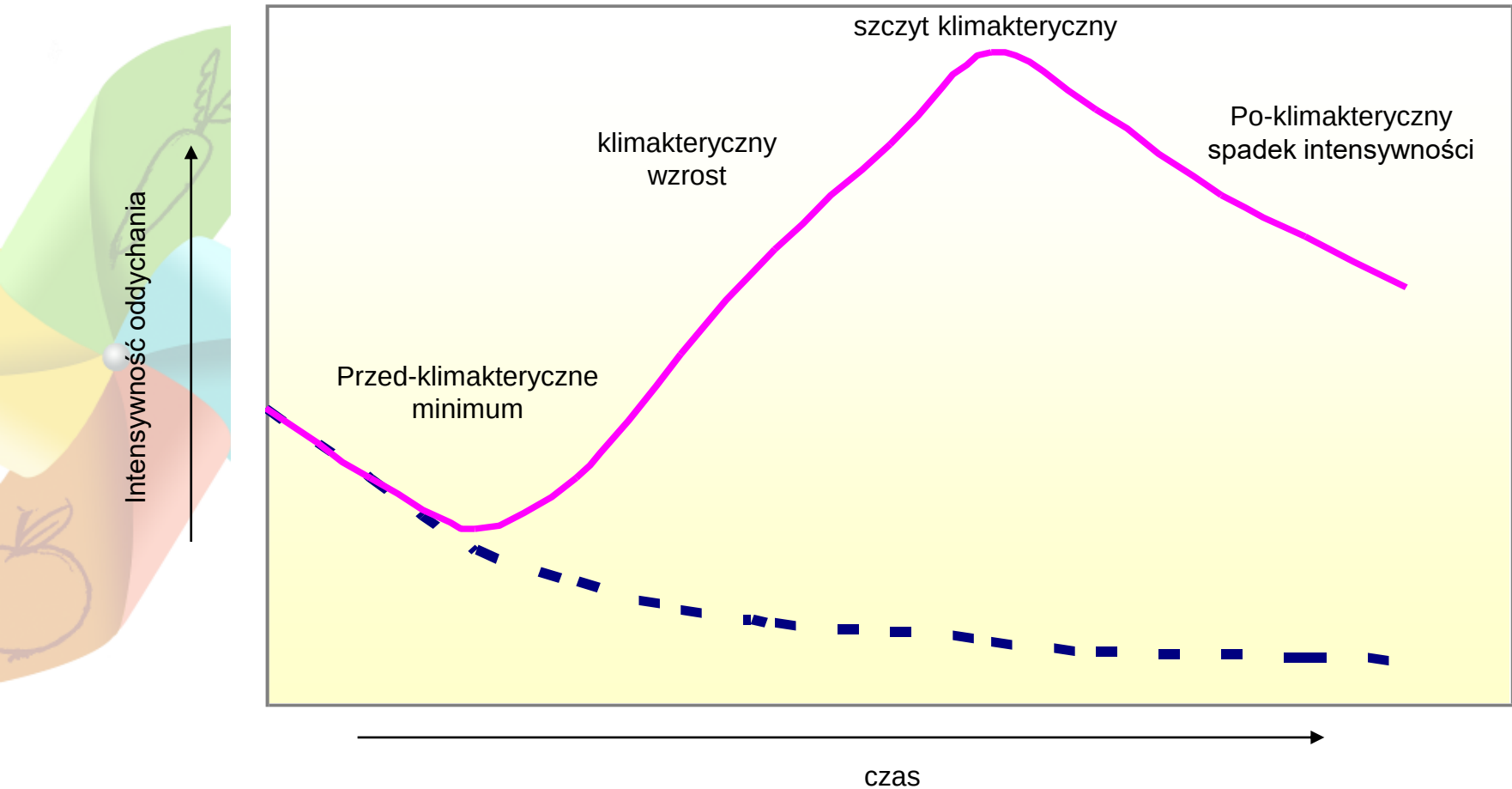
gruszki
nektaryny
pomidory
banany
kiwi
morele

- **NIEKLIMAKTERYCZNE**

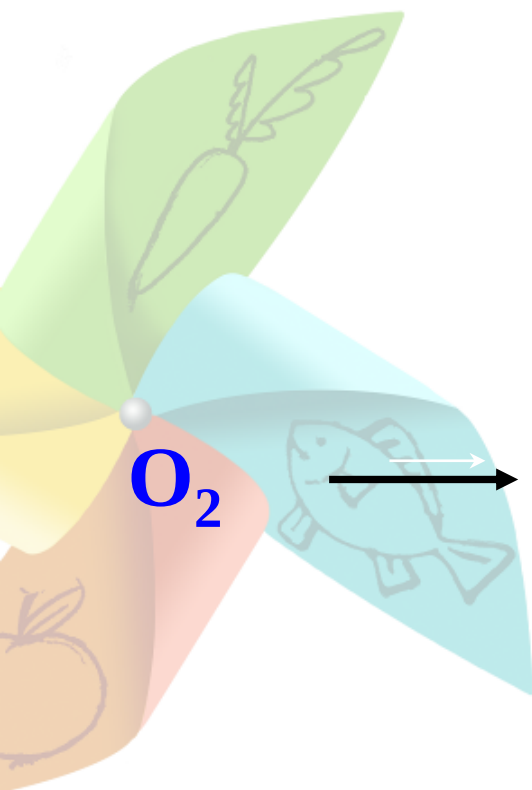
czereśnie	wiśnie
borówki	winogrona
maliny	cytryny
truskawki	ananas
czarna porzeczka	

Czynniki wpływające na intensywność oddychania

Dojrzałość



Przebieg procesów oddychania



© Can Stock Photo



Ciepło



Warunki przechowywania

- Temperatura (wartość, dynamika, ΔT , histereza)
- Wilgotność względna (wartość, zmiany)
- Skład atmosfery przechowalniczej
 - normalna atmosfera – 21% O_2 + 0,03% CO_2 + 78% N_2
 - modyfikowana atmosfera – suma O_2 i CO_2 = 21%
 - kontrolowana atmosfera
 - dowolny ustalony i kontrolowany skład gazowy

Schładzanie wstępne

Średnie tempo oddychania owoców jagodowych w funkcji temperatury
wyrażone ilością wydychanego dwutlenku węgla [$\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$]

	0 °C	4-5 °C	10 °C	15-16 °C	20-21 °C	25-27 °C
Agrest	5-7	8-16	12-32	28-69	41-105	-
Borówka wysoka	2-10	9-12	23-35	34-62	52-87	78-124
Czarna porzeczka	16	27	40	89	128	-
Jeżyna	18-20	31-41	62	75	100-130	-
Malina	16-18 @ 2°C	18-27	31-39	28-55	74-175	-
Truskawka	12-18	16-23	49-95	71-92	102-196	169-211

$$\text{mg CO}_2 * \text{kg}^{-1} * \text{h}^{-1} \xrightarrow{\times 61,2} \text{kcal} * 1000 \text{ kg}^{-1} * 24 \text{ h}^{-1}$$

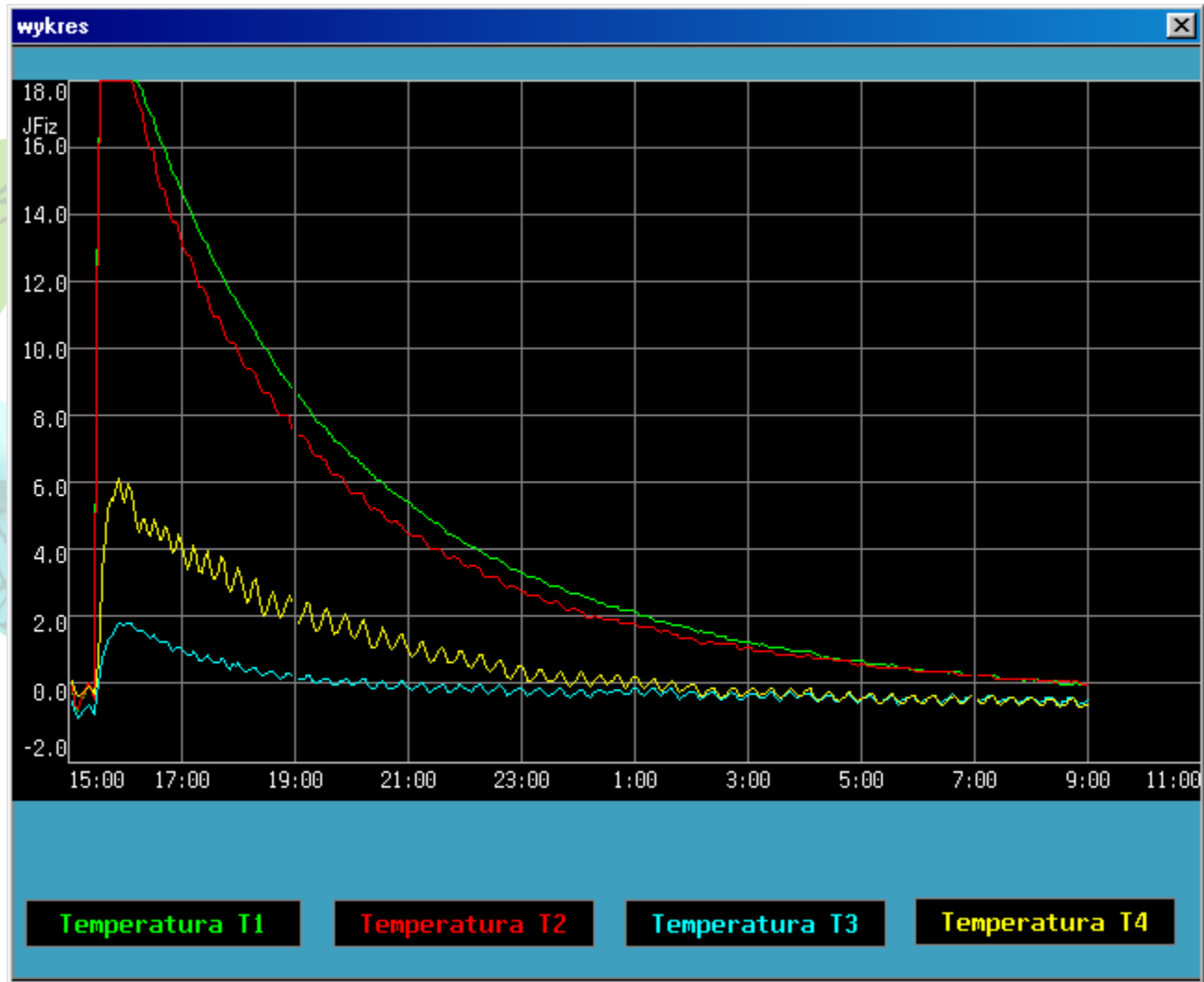
Metody schładzania

- Schładzanie statyczne
- **Schładzanie wymuszonym przepływem powietrza**
- Schładzanie wodne
- Schładzanie wymuszonym przepływem powietrza połączonego ze schładzaniem wodnym
- Schładzanie warzyw kruszonym lodem
- Schładzanie próżniowe

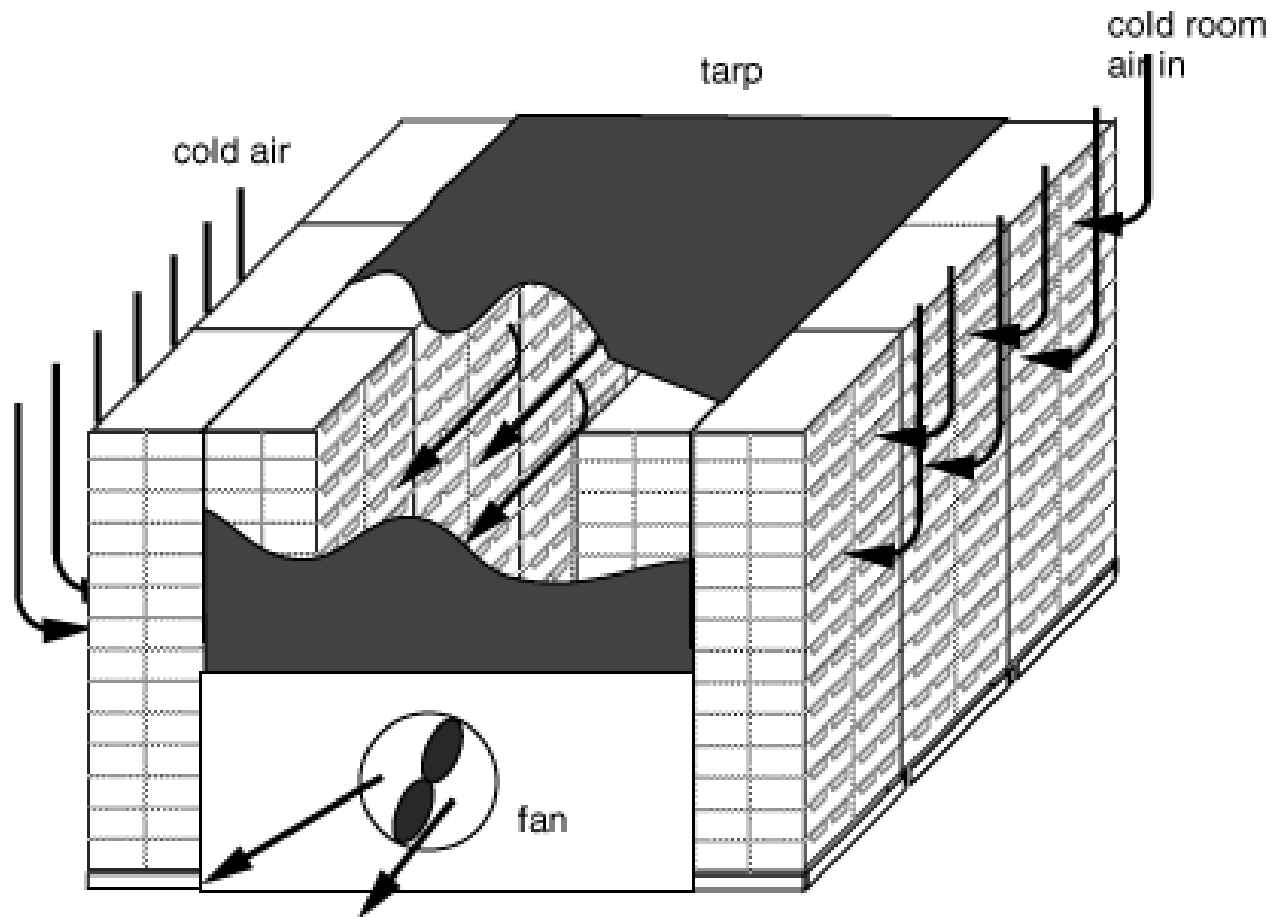
Chłodzenie Statyczne



Chłodzenie Statyczne



Chłodzenie dynamiczne WPP



HB 66 - USDA

Chłodzenie dynamiczne WPP

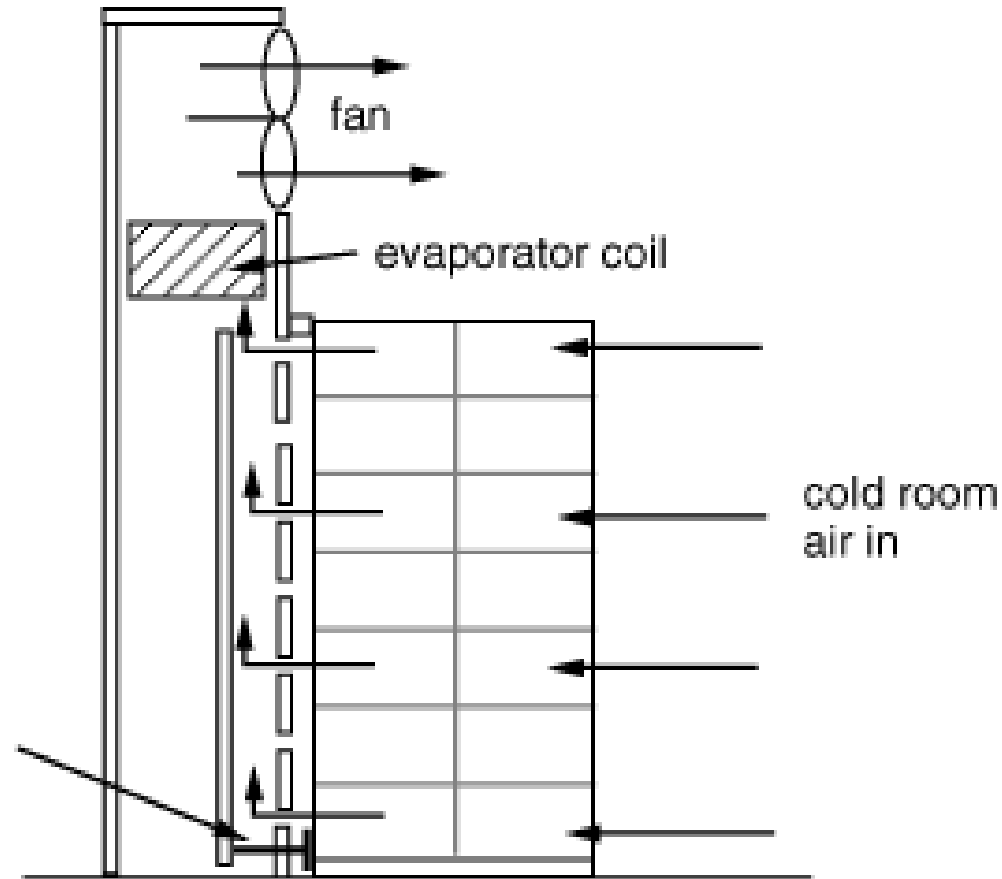


Z.B. Jóźwiak

Chłodzenie dynamiczne WPP



vents open
when pallet is
pushed against
bumper

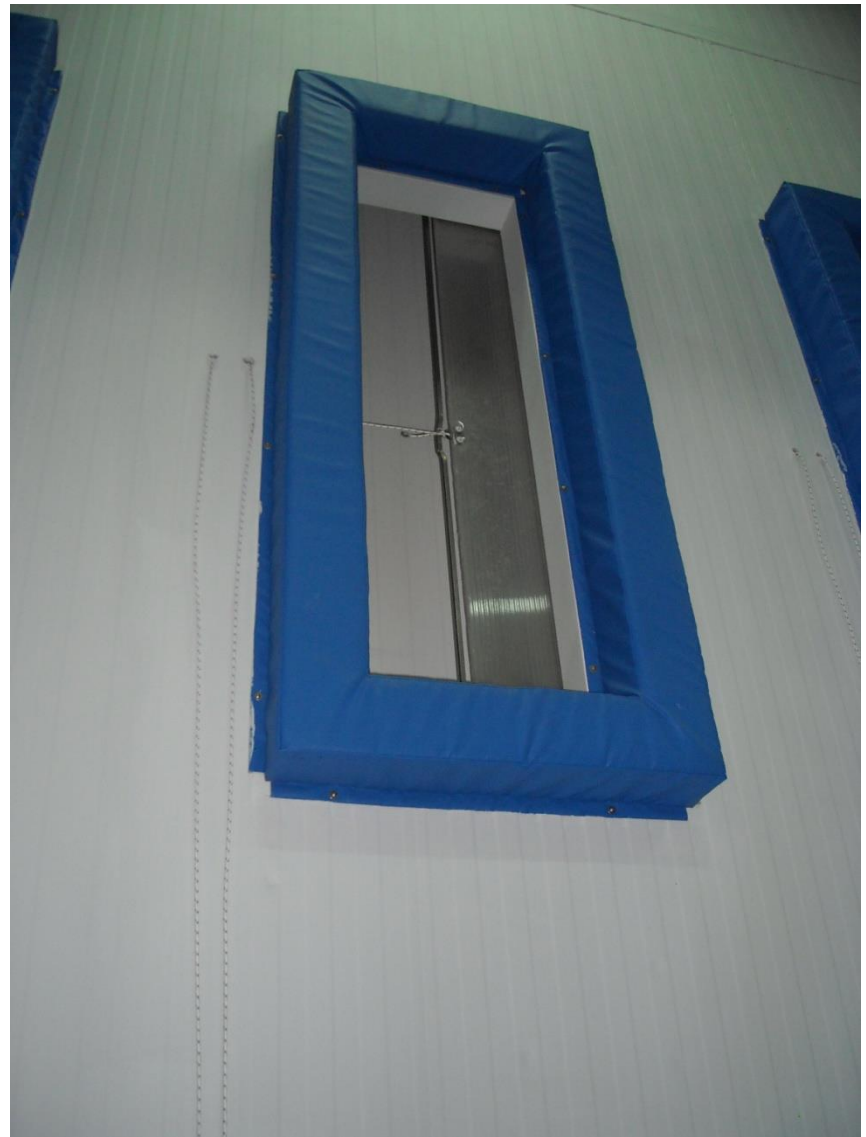


HB 66 - USDA

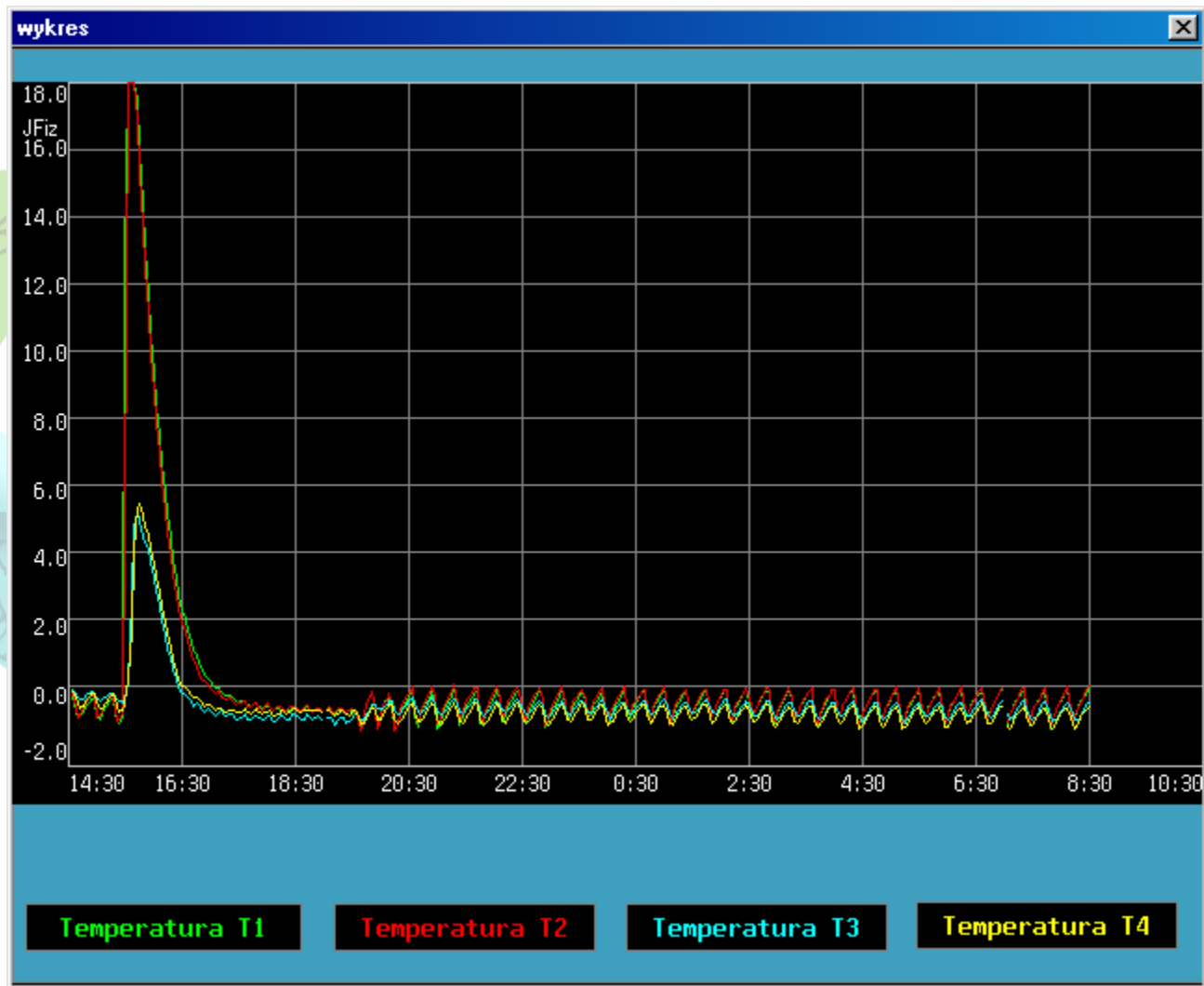
Chłodzenie dynamiczne WPP



Chłodzenie dynamiczne WPP

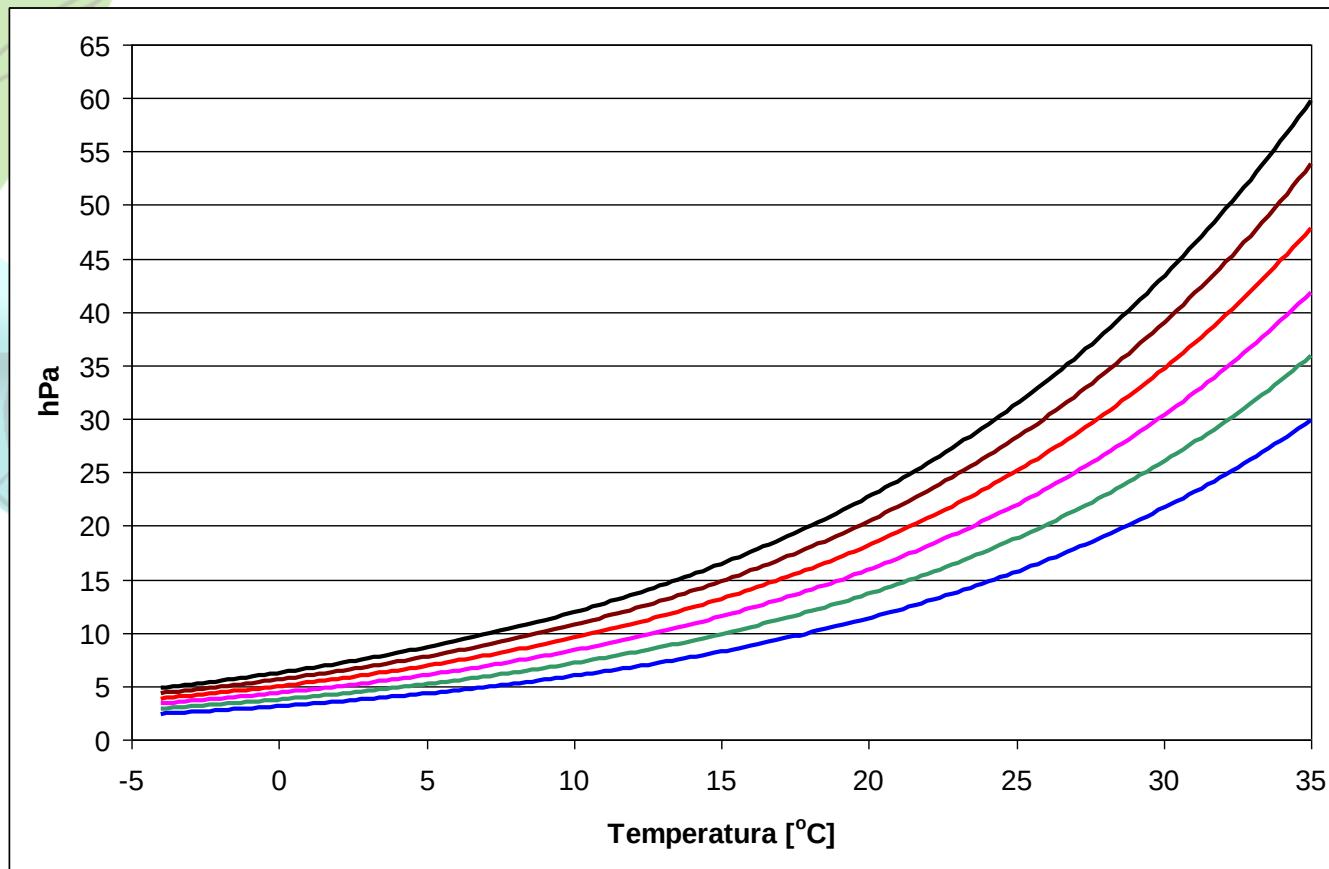


Chłodzenie dynamiczne WPP



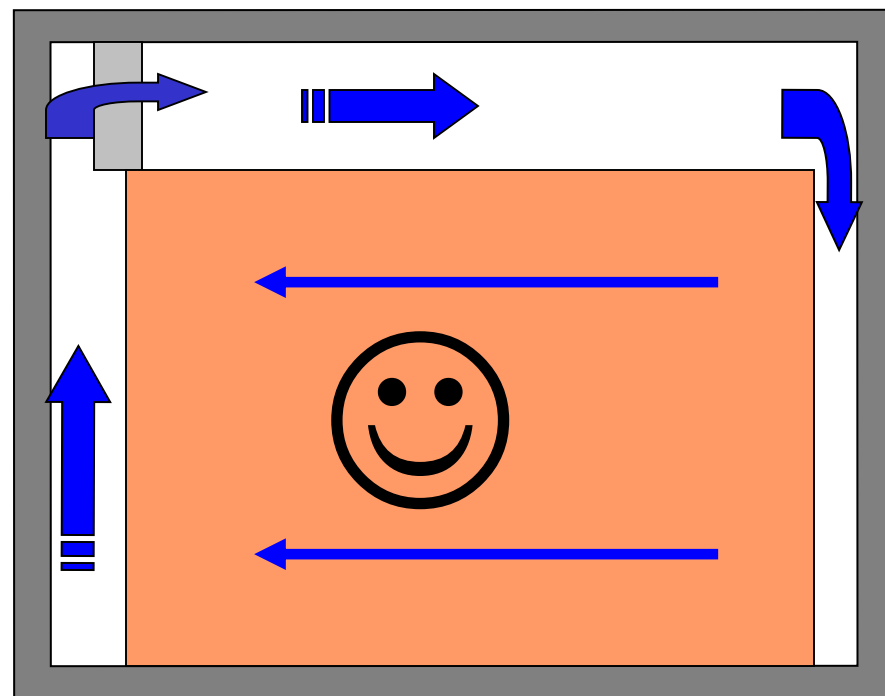
Z.B. Jóźwiak

Temperatura i wilgotność

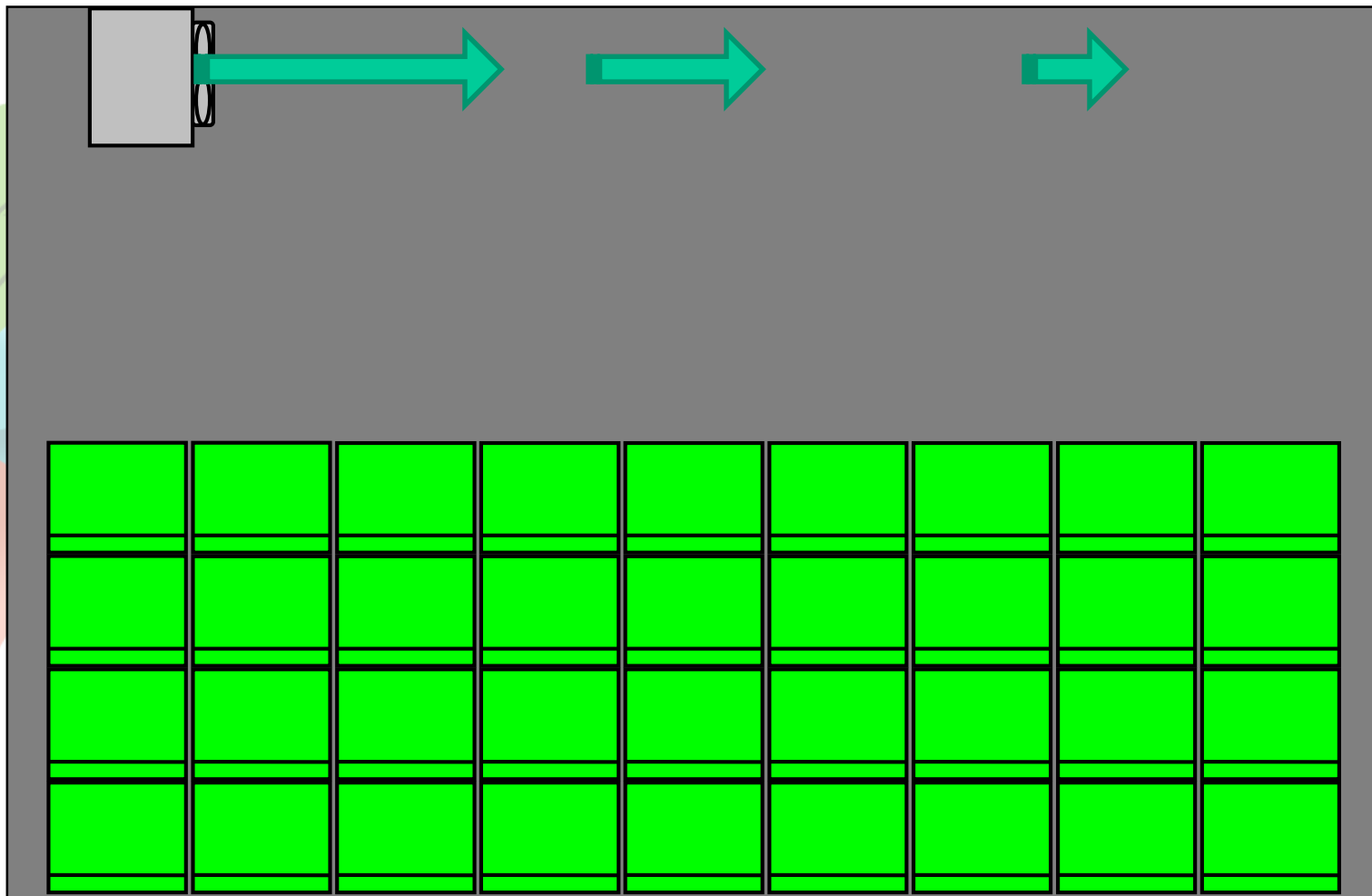


100%; 90%; 80%; 70%; 60%; 50%

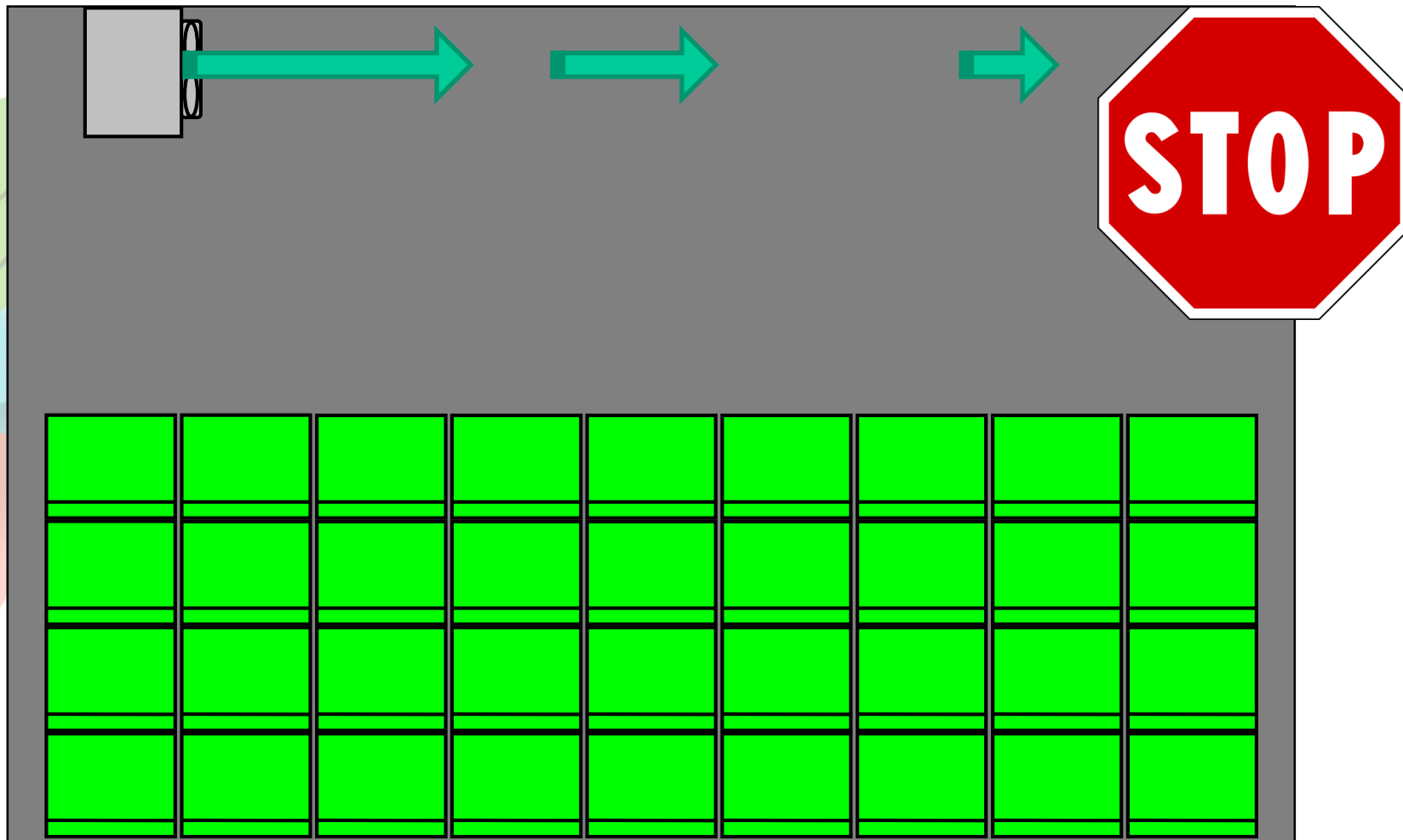
USTAWIANIE OPAKOWAŃ W KOMORZE



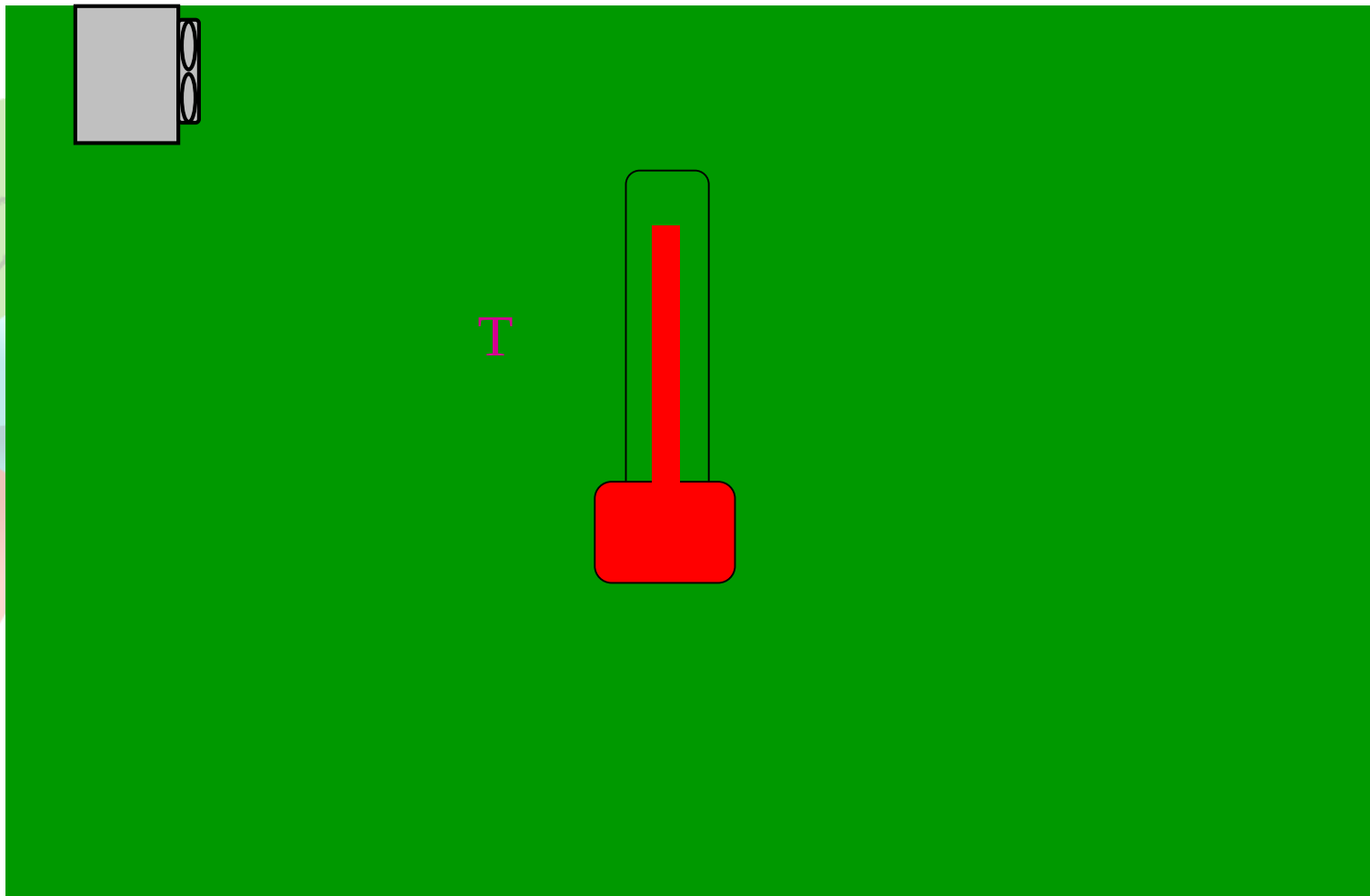
Ustawianie opakowań w komorze rzut poziomy



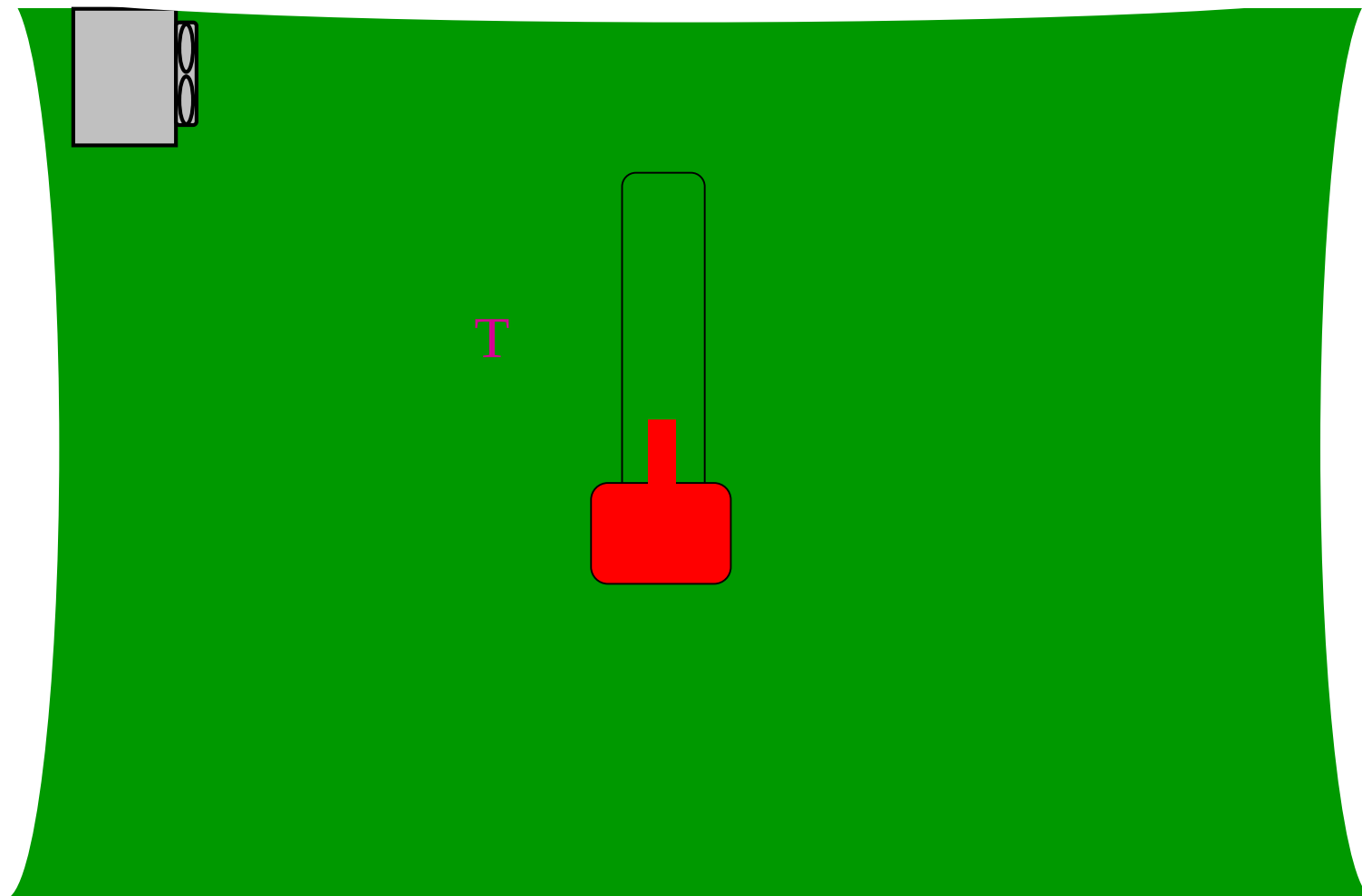
Ustawianie opakowań w komorze rzut poziomy



Schładzanie komory



Schładzanie komory



Wybór technologii

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



System „workowy”



Palliflex

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



<http://www.storex.nl>







45 dni w temperaturze 0°C
plus 4 dni w temperaturze 10°C

http://www.stepac.com/pages/xtend_technology.asp



18 dni w 0°C
plus 4 dni w 10°C

http://www.stepac.com/pages/xtend_technology.asp

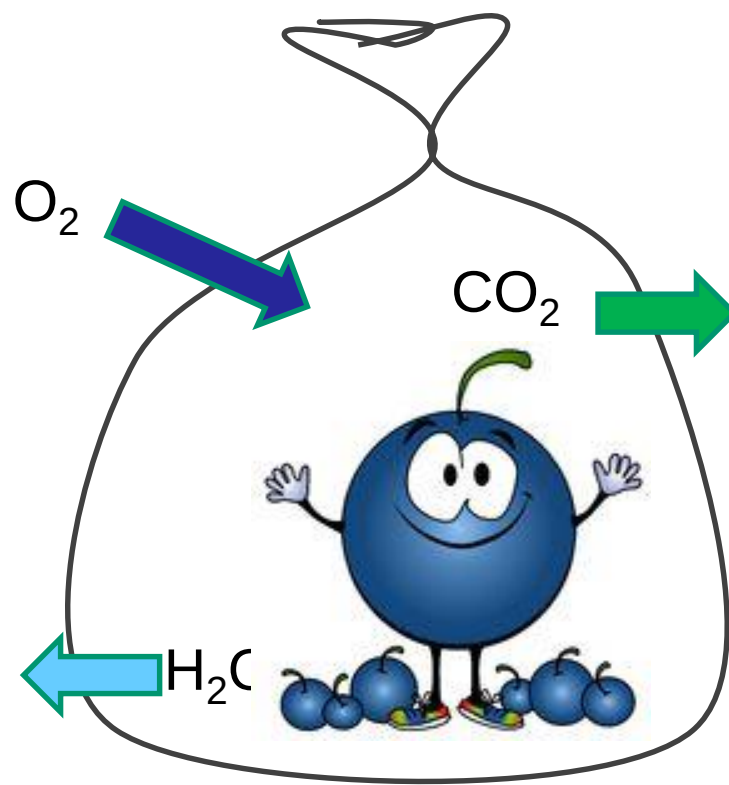
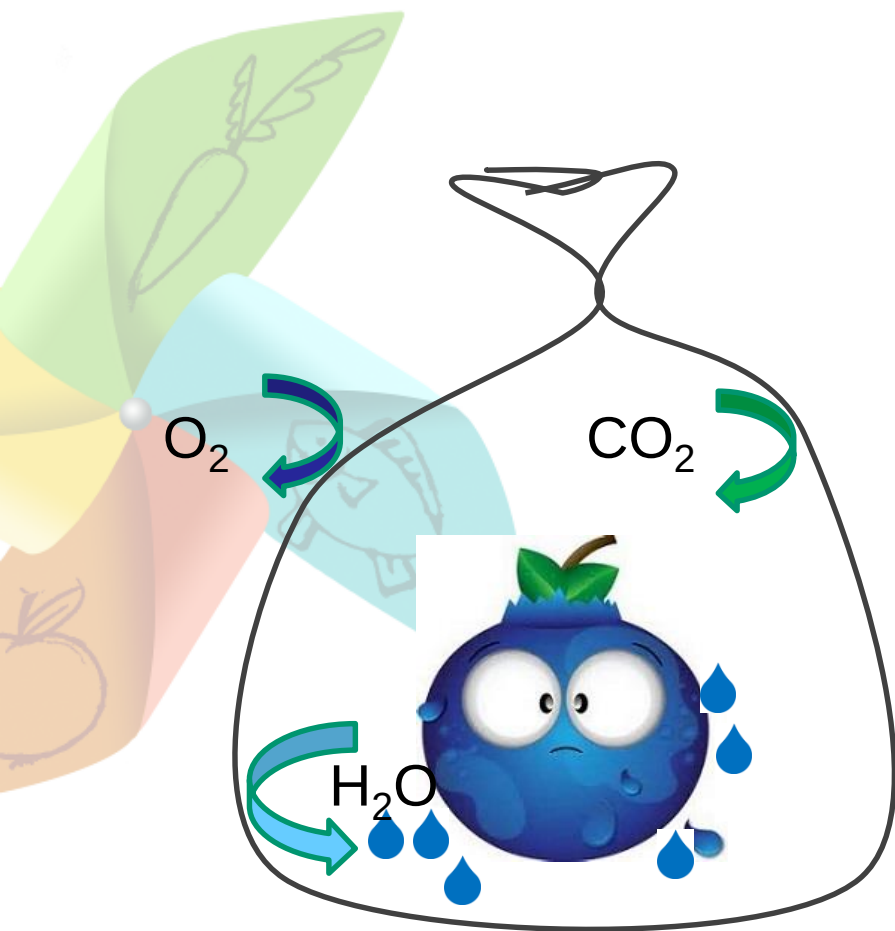


Wygląd owoców po 14 dniach przechowywania @ 0 °C



Wygląd owoców po 14 dniach (porzeczka czarna) i 60 dniach (borówka) przechowywania @ 0 °C

Opakowania a oddychanie owoców





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

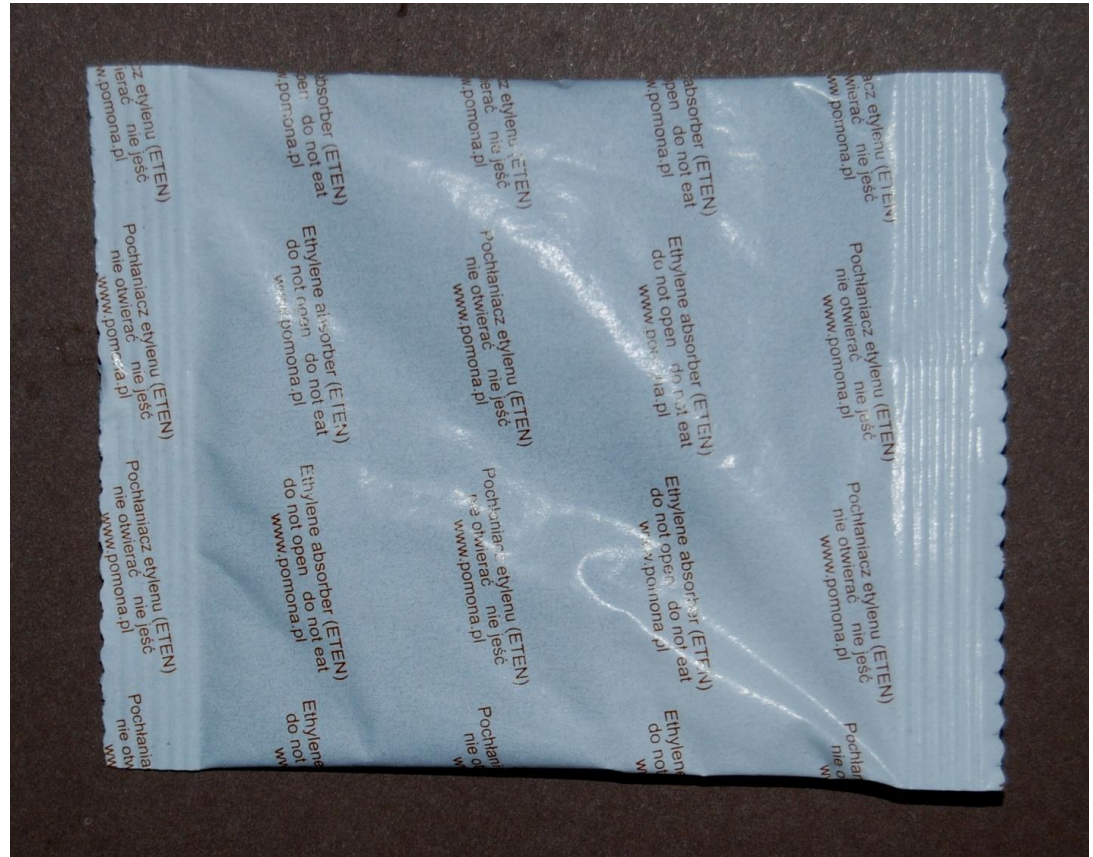


Trwałość w obrocie towarowym

- Zachowanie łańcucha chłodniczego
- Warunki transportu
 - czas
 - temperatura
 - uszkodzenia
 - etylen
- Warunki ekspozycji w obrocie towarowym



Etylen a obrót handlowy



Saszetka ETEN

Choroby przechowalnicze



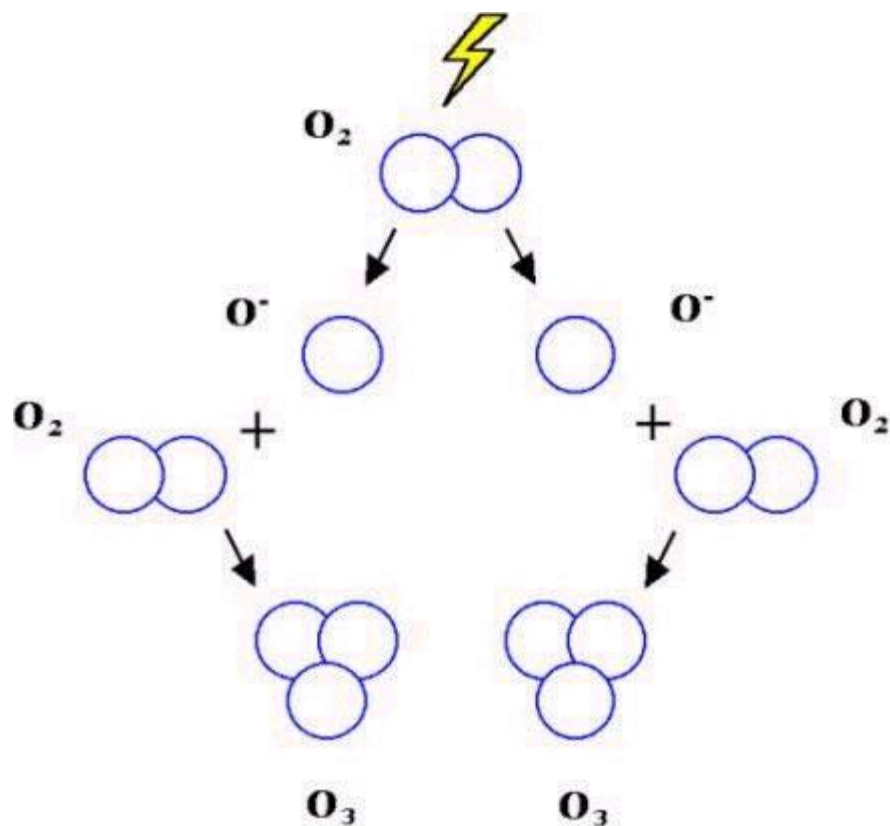
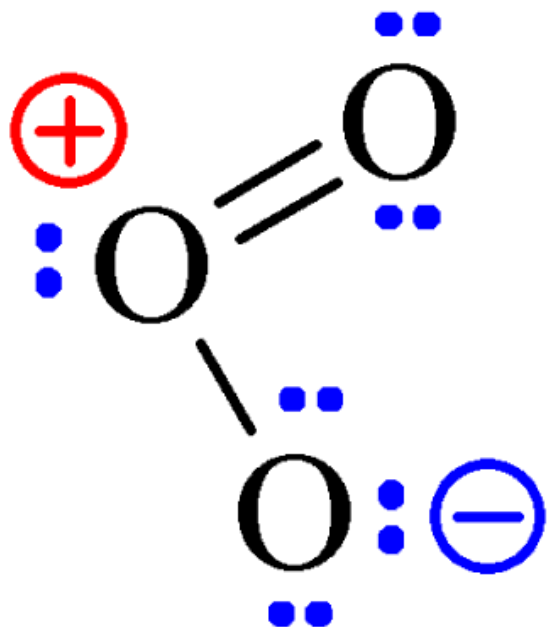
Choroby przechowalnicze



Choroby przechowalnicze



Ozonowanie 😊 😞 ?



Podsumowanie

Stosując nowoczesne technologie przechowalnicze można znacznie wydłużyć okres podaży owoców jagodowych

Schładzanie wstępne owoców po zbiorze jest krytycznym etapem przechowywania dla większości omawianych gatunków

Zastosowanie nowoczesnych technologii wymaga znajomości i przestrzegania zasad ich stosowania

Przechowując owoce w atmosferach zawierających kilkanaście procent CO₂ pamiętajmy o analizatorach z właściwym zakresem pomiarowym

Do przechowywania mogą zostać przeznaczone jedynie owoce wysokiej jakości



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Krzysztof.Rutkowski@inhort.pl