



**Instytut Ogrodnictwa**  
ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice  
tel.:+48-46-833 34 34, fax:+48-46-833 31 86  
**Dyrektor: dr hab. Dorota Konopacka prof.IO**  
e-mail: [dorota.konopacka@inhort.pl](mailto:dorota.konopacka@inhort.pl)

## OFERTA WDROŻENIOWA

### Przechowywanie brokułów

Słowa kluczowe: brokuł, przechowywanie, jakość, kontrolowana i dynamicznie kontrolowana atmosfera

#### Opis wdrożenia

Brokuł jest rośliną jednoroczną, należącą do rodziny kapustowatych. Polska zajmuje czwarte miejsce w Europie pod względem produkcji tego warzywa. Szacowana wielkość powierzchni upraw to 10000 ha i w ostatnich latach dynamicznie wzrasta.

Brak jest szczegółowych danych, ale zakłada się, że 20 – 25% produkcji kierowane jest na rynek warzyw świeżych. Z rodzimej produkcji świeże brokuły dostępne są na rynku od czerwca do grudnia, natomiast w pozostałych miesiącach dominują brokuły w importu. Chcąc przedłużyć podaż polskich brokułów, należy przechowywać je w warunkach sprzyjających opóźnieniu żółknięcia i gnicia. Ważne jest aby brokuły przeznaczone do przechowania zbierać w fazie gdy róże są w pełni wykształcone, jędrne, zwarte, a pąki kwiatowe całkowicie zamknięte. Ponadto róże powinny być czyste, zdrowe, świeże, nieuszkodzone mechanicznie. Bezpośrednio po zbiorze róże należy schłodzić.

W Pracowni Przechowalnictwa i Fizjologii Pozbiorczej Owoców i Warzyw Instytutu Ogrodnictwa przeprowadzono badania nad zastosowaniem niskich koncentracji tlenu i dwutlenku węgla w przechowywaniu brokułów. W warunkach kontrolowanej atmosfery (KA) stężenie tlenu utrzymywano na poziomie 1,0% oraz 1,0-0,5%. W kombinacjach ze zmienną koncentracją tlenu (1,0-0,5%), na początku okresu przechowalnictwa obniżano stężenie O<sub>2</sub> do poziomu 1,0%, a później przez 2 tygodnie stopniowo obniżano do poziomu 0,5%. Taką koncentracją O<sub>2</sub> utrzymywano do końca okresu przechowalnictwa. Stężenie dwutlenku węgla utrzymywano na poziomie 0,5; 1,0 oraz 2,0 %.

W warunkach dynamicznie kontrolowanej atmosfery (DCA), wykorzystującej fluorescencję chlorofilu do określania progu oddychania beztlenowego, stężenie tlenu utrzymywano na poziomie 0,1-0,2% powyżej ustalonego progu, natomiast dwutlenku węgla na poziomie podobnym jak w KA czyli 0,5; 1,0 oraz 2,0 %. Badania prowadzono na brokule odm. Parthenon F<sub>1</sub> i Monaco F<sub>1</sub>. Róże przechowywano przez 100 dni w temperaturze 0-1°C.

W przeprowadzonych badaniach po 100 dniach przechowywania stwierdzono wyraźnie lepszą jakość brokułów przechowywanych w kontrolowanej i dynamicznie kontrolowanej atmosferze (KA, DCA) niż w normalnej atmosferze. Róże w KA i DCA zachowały ciemnozieloną barwę oraz zamknięte pąki kwiatowe. Ponadto w KA i DCA stwierdzono lepszą zwartość róż, mniejsze ich gnicie i starzenie. Nie stwierdzono istotnych różnic w jakości brokułów przechowywanych w warunkach DCA przy różnych stężeniu CO<sub>2</sub>. Spośród kombinacji KA, najlepsza okazała się zawierająca 1,0 lub 2,0% CO<sub>2</sub> i 1,0-0,5% O<sub>2</sub>, a najgorsza zawierająca 1,0% CO<sub>2</sub> i 1,0% O<sub>2</sub>.

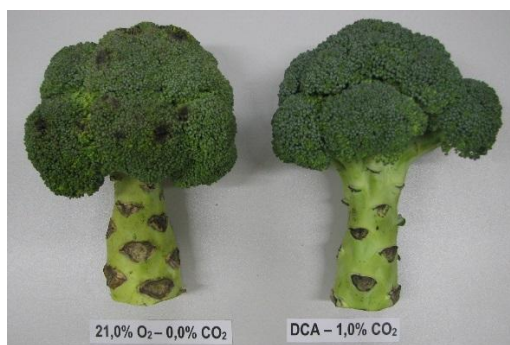
Skład chemiczny brokułów w czasie przechowywania ulegał zmianie.

Następował spadek zawartości większości oznaczonych związków (cukry, witamina C, kwas foliowy, sulforafan i indolo-3-karbinol).

Wyniki oceny sensorycznej brokułów przechowywanych w KA, DCA i normalnej atmosferze były zbliżone. Ocena ogólna w poszczególnych latach wahała się od 6 do 8 w skali 10-stopniowej (1 - minimum, 10 - maksimum).



Brokuły 'Parthenon' przechowywane przez 100 dni w temperaturze 0-1°C



Brokuły 'Monaco' przechowywane przez 100 dni w temperaturze 0-1°C

### **Innowacyjność wdrożeniowa – efekty gospodarcze i społeczne**

Zastosowanie kontrolowanej i dynamicznie kontrolowanej atmosfery o niskich stężeniach tlenu i dwutlenku węgla przyczyni się do opóźnienia gnicia i starzenia róż brokułów, a tym samym przedłużenia ich podaży na rynek. Brokuły utrzymają również lepszą jakość w czasie obrotu towarowego.

### **Podmioty, do których skierowana jest oferta wdrożeniowa**

Gospodarstwa ogrodnicze, w których uprawiane są brokuły z przeznaczeniem do przechowania; pośrednicy handlowi przygotowujący brokuły na świeży rynek; Ośrodki Doradztwa Rolniczego i inne służby doradcze.

#### **Autorzy oferty wdrożeniowej:**

Zakład Przechowalnictwa i Przetwórstwa Owoców i Warzyw

**Autor:** dr Maria Grzegorzewska

tel. 46 834 40 46

e-mail: [maria.grzegorzewskai@inhort.pl](mailto:maria.grzegorzewskai@inhort.pl)

#### **Współautorzy:**

mgr inż. Ewa Badełek

dr. Kalina Sikorska-Zimny

dr Anna Wrzodak

inż. Karol Fabiszewski

dr inż. Krzysztof P. Rutkowski

Praca wykonana w Instytucie Ogrodnictwa w ramach Programu Wieloletniego IO (2015-2020), zadanie 3.5 „Rozwój innowacyjnych technologii przechowywania i wykorzystania owoców i warzyw”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.