



Zakład Przechowalnictwa i Przetwórstwa
Owoców i Warzyw

METODYKA PRZYGOTOWANIA SUROWCÓW OGRODNICZYCH DO ANALIZY SENSORYCZNEJ

CZEŚĆ I. OGÓLNE ZASADY UNIFIKACJI PRÓB OWOCÓW W DOŚWIADCZENIACH PRZECHOWALNICZYCH

Autorzy:

dr hab. Dorota Konopacka, prof. IO
mgr inż. Karolina Celejewska
mgr inż. Aneta Matulska
dr inż. Krzysztof P. Rutkowski

Opracowanie przygotowane w ramach **Zadania 3.5**
„Rozwój innowacyjnych technologii przechowywania i wykorzystania owoców i warzyw”

Programu Wieloletniego 2015-2020:
„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

Skierniewice 2016

Spis treści:

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania w zakresie przygotowania surowców ogrodniczych do oceny sensorycznej .	3
3. Procedury szczegółowe na przykładzie jabłek	4
3.1. Przygotowanie kombinacji doświadczalnych przed rozpoczęciem procesu przechowywania.....	4
3.2. Przygotowanie prób po zakończeniu zasadniczego przechowywania a przed rozpoczęciem prób nad symulowanym obrotem towarowym.....	6
3.3. Przygotowanie prób owoców przechowywanych w różnych warunkach bezpośrednio do oceny sensorycznej	7
4. Uwagi końcowe	9

1. Wprowadzenie

Ocena sensoryczna to bardzo ważne narzędzie w ocenie jakości, które pozwala w sposób kompleksowy charakteryzować oraz porównywać różne cechy produktów. Choć jest to metoda pracochłonna i wymagająca szkolenia zespołu oceniającego, niesie w sobie możliwości, które w wielu przypadkach nie znalazły skutecznych odpowiedników w ocenie instrumentalnej. Przykładem tego typu produktów są owoce i warzywa przechowywane z zastosowaniem innowacyjnych metod niskotlenowych, w których utrzymuje się graniczne warunki dla utrzymania procesów życiowych. Mogą one sprzyjać powstawaniu w tkance niepożądanych zmian strukturalnych jak również obcych smaków i zapachów, wymagają więc niezwykle czułych metod pozwalających na różnicowanie nieznanych wcześniej możliwych przemian.

Szczególną trudnością w porównawczej ocenie produktów ogrodniczych jest przygotowanie procedur umożliwiających wykonanie ocen w sposób, który minimalizowałby wpływ naturalnej niejednorodności materiału badanego (tj. naturalne zróżnicowanie owoców w kombinacji doświadczalnej) na rzecz zwiększenia skuteczności różnicowania ocenianych produktów pod kątem wpływu zastosowanych zmiennych (np. warunków przechowywania czy traktowania). Jednym z założonych celów zadania 3.5 jest weryfikacja i doskonalenie procedur analizy sensorycznej w zakresie przygotowania surowców. W niniejszej metodyce, na przykładzie owoców, przedstawiono ogólne zasady przygotowywania i ujednolicania prób surowców ogrodniczych, dla których w ramach doświadczeń przechowalniczych przewidziano ocenę sensoryczną.

2. Wymagania w zakresie przygotowania surowców ogrodniczych do oceny sensorycznej

Próba obiektów (sztuk owoców, warzyw) danego gatunku przewidziana do oceny sensorycznej powinna być na tyle liczna i wyrównana, aby wszyscy członkowie panelu oceniającego mogli oceniać materiał o możliwie najbardziej zbliżonych cechach, wyglądu zewnętrznego, takich jak wielkość, wybarwienie czy kształt.

Jeśli jest to niemożliwe, zróżnicowanie próby powinno być określone według schematu przyjętego w sposób jednolity w ramach danego doświadczenia. Schemat zróżnicowania może dotyczyć próbki prezentowanej pojedynczemu oceniającemu w trakcie sesji (na przykład w przypadku próby owoców drobnych) jak i sposobu prezentacji obiektów poszczególnym oceniającym w zespole, przy czym schemat taki należy zachować w kolejnych sesjach przypisanych do danego doświadczenia.

Sposób i czas prezentacji powinien być porównywalny dla wszystkich oceniających, co wynika z naturalnego procesu dojrzewania i przejrzenia owoców w temperaturze pokojowej, a co jest elementem niezbędnym dla poprawności przeprowadzenia oceny sensorycznej.

Spośród metod analizy sensorycznej produktów ogrodniczych aktualnie najbardziej popularną jest metoda profilowa jakości, gdyż umożliwia kwantyfikowanie indywidualnie definiowanych cech jakościowych. W przypadku tej metody jako korzystną wielkość próby indywidualnej owoców przyjmuje się ilość odpowiadającą ilości ekspertów w zespole oceniającym, która powinna wynosić nie mniej niż 7-8 osób, lecz ze względu na zmienność

biologiczną poszczególnych obiektów degustowanych indywidualnie zaleca się raczej 10-12 osób. Podsumowując minimalna liczba owoców do oceny sensorycznej powinna wynosić nie mniej niż 10 sztuk (jabłka, gruszki) na jedną kombinację przechowalniczą, a w przypadku owoców drobniejszych liczba ta powinna stanowić wielokrotność (brzoskwinie, śliwki).

W celu określenia wielkości próby na etapie zakładania doświadczenia należy liczbę owoców ocenianych w jednej sesji pomnożyć przez przewidzianą liczbę sesji a następnie ilość zwiększyć o nie mniej niż 50 %.

W przypadku doświadczeń mających na celu monitorowanie zmian wynikających z warunków przechowywania szczególną uwagę należy zwrócić na ilość surowca zabezpieczanego do doświadczeń. Owoce przeznaczone do przechowywania powinny stanowić jednolitą reprezentatywną próbę, na tyle dużą, aby możliwe było ujednoczenie badanego surowca dla wszystkich analizowanych kombinacji i terminów przechowywania. Ze względu na niszczący charakter analizy sensorycznej, przygotowany materiał doświadczalny musi stanowić powtarzalny moduł wyjściowy o zunifikowanym schemacie zróżnicowania.

Procedura ujednoczenia prób powinna być przeprowadzona przed rozpoczęciem przechowywania, a następnie po wyjęciu z chłodni (przed rozpoczęciem symulowanego obrotu towarowego), ale może być także przeprowadzona bezpośrednio przed oceną sensoryczną. Wybór optymalnego rozwiązania zależy od układu prowadzonego doświadczenia, liczby kombinacji doświadczalnych, dostępności miejsca w obiektach przechowalniczych oraz stopnia zróżnicowania surowca.

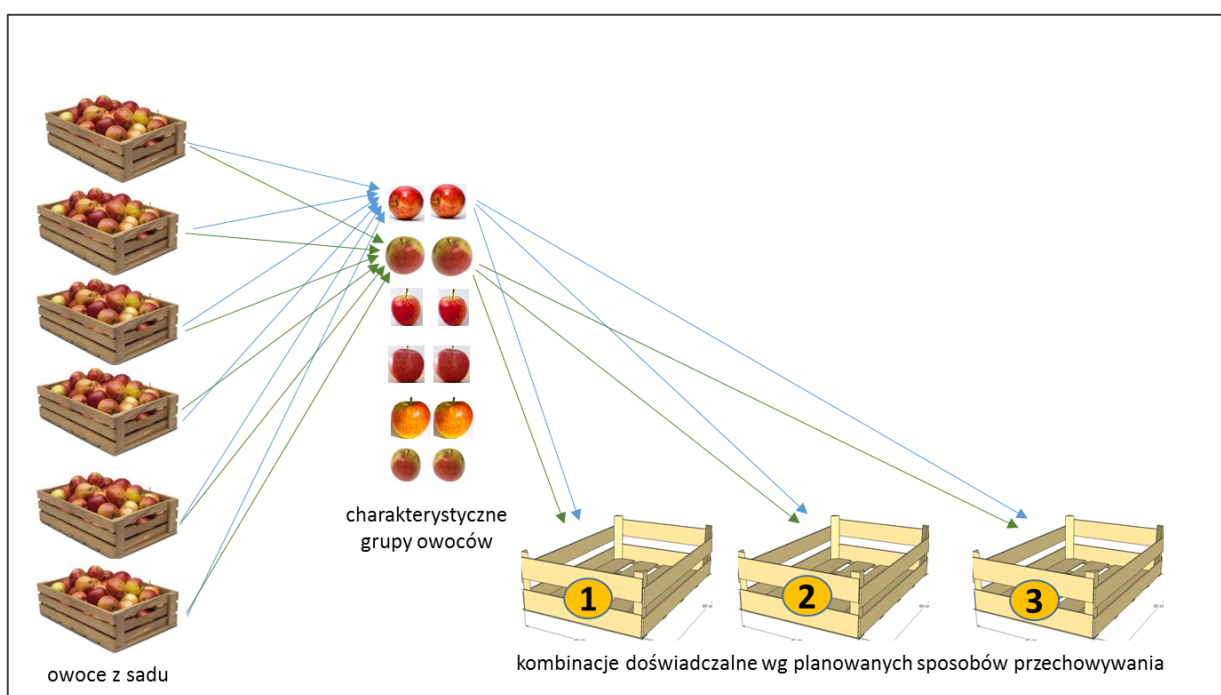
3. Procedury szczegółowe na przykładzie jabłek

Czynniki kształtujące jakość sensoryczną jabłek (na którą składają się cechy związane z wyglądem, aromatem, smakowością oraz teksturą) to oprócz cech odmianowych i uwarunkowań glebowo-klimatycznych, również cała grupa czynników przed-zbiorczych związanych z zabiegami agrotechnicznymi, odżywieniem i nawadnianiem drzew, a także położenie owoców w koronie drzewa. Czynniki te nie tylko różnicują jakość owoców w momencie zbiorów, ale także wpływają na tempo zmian poszczególnych składników tekstury w czasie przechowywania. Nawet jeśli owoce do doświadczenia pochodzą z drzew rosnących w jednej kwaterze, czy nawet w jednym rzędzie, to w poszczególnych opakowaniach do których zostały zebrane w sadzie nie będą stanowiły jednorodnej grupy. Nie powinny być zatem traktowane jako powtórzenie doświadczalne. W dalszej części opracowania podano podstawowe sposoby ujednoczenia prób jabłek przyjęte jako standard w badaniach ukierunkowanych na monitorowanie zmian jakości owoców w trakcie przechowywania i symulowanego obrotu towarowego.

3.1. Przygotowanie kombinacji doświadczalnych przed rozpoczęciem procesu przechowywania

Procedura rekomendowana w przypadku badania wpływu zróżnicowania warunków przechowywania na zmiany jakości owoców.

Owoce zebrane w sadzie do opakowań jednostkowych z danego rzędu/ kwatery po przywiezieniu do obiektu należy rozstawić w taki sposób, aby osoby przygotowujące daną partię owoców miały dostęp do wszystkich opakowań. Z owoców ze wszystkich opakowań jednostkowych/skrzynek należy utworzyć grupy owoców o podobnych charakterystycznych cechach wyglądu zewnętrznego, ale tylko tych mieszczących się w normach jakości handlowej. Następnie owoce w każdej charakterystycznej grupie należy losowo podzielić na równe podgrupy (wymagana liczba kombinacji doświadczalnych). Następnie owoce z każdej podgrupy należy umieścić w każdym opakowaniu przeznaczonym na reprezentatywne próby mieszane. Na tym etapie można przygotować dowolną liczbę kombinacji, które następnie można traktować jako próby równoważne. Ten sposób przygotowania próby umożliwia wyeliminowanie z przechowywania owoców nietypowych, niepełnowartościowych, niewymiarowych lub uszkodzonych w trakcie zbioru lub transportu. Sposób przygotowania próby zilustrowano na Rysunku 1.



Rysunek 1. Schemat postępowania w przypadku unifikacji owoców bezpośrednio po zbiorze

Krok 1 – z każdej z sześciu skrzynek wybieramy owoce charakteryzujące się najbardziej pożądaną cechą wyglądu zewnętrznego, np. jabłka relatywnie duże czerwone, tworząc pierwszą charakterystyczną grupę owoców. Następnie jednakową liczbę owoców (losowo) z każdej grupy umieszczamy w opakowaniach 1, 2 i 3 na owoce mieszane.

Krok 2 – następnie wybieramy jako grupę charakterystyczną owoce nieco mniej wybarwione, lub inaczej odróżniające się od poprzedniej grupy, ale charakterystyczne dla owoców pozyskanych z sadu. Jednakowe ilości owoców z tej grupy umieszczamy w opakowaniach 1, 2 i 3. Analogicznie postępujemy z każdą kolejną charakterystyczną grupą owoców.

Zakończenie procedury ujednolicania następuje wtedy, jeżeli uzyskamy liczbę owoców w opakowaniach na próby mieszane zakładaną w danym schemacie doświadczenia. Jeśli istnieje potrzeba uzupełnienia liczby owoców do przechowywania o owoce, np. bez szypułek, małych czy

też z wadami kształtu, do każdej kombinacji należy dołożyć podobną ilość owoców o zbliżonej charakterystyce.

Tak przygotowane próby mieszane można traktować jako powtórzenie równoważne i skierować do przechowywania w warunkach przyjętych jako czynniki różnicujące w danym doświadczeniu.

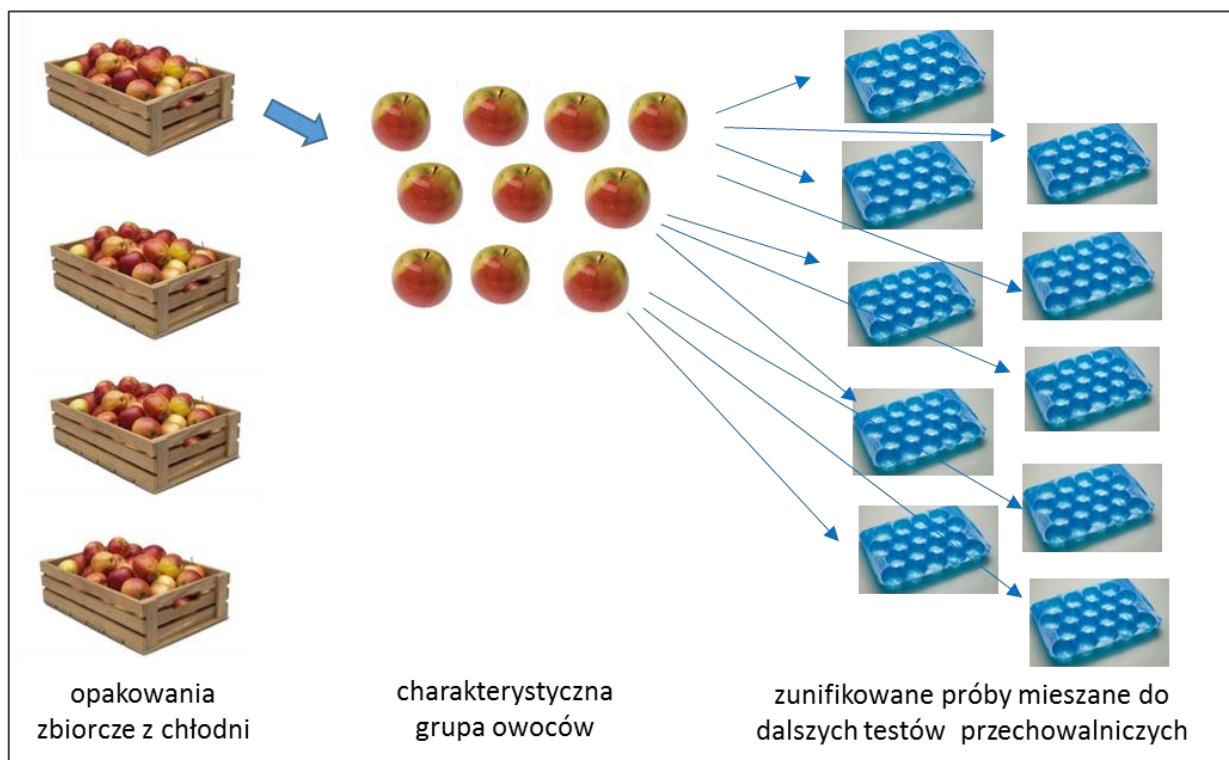
3.2. Przygotowanie prób po zakończeniu zasadniczego przechowywania a przed rozpoczęciem prób nad symulowanym obrotem towarowym

Procedura rekomendowana w przypadku badania wpływu warunków symulowanego obrotu towarowego na jakość owoców po przechowywaniu chłodniczym, jest przydatna również wtedy, kiedy istotnym elementem doświadczenia jest odwzorowanie stanu owoców w jakich mogą być przechowywane w warunkach rzeczywistych (duże partie owoców, różne etapy łańcucha dystrybucyjnego).

Odpowiednią ilość opakowań zbiorczych zawierających owoce przechowywane w danych warunkach, niewykazujących szczególnych cech odróżniających je od innych opakowań (np. eliminujemy opakowania, w których widoczne jest nasilenie objawów chorób przechowalniczych), ustawiamy w taki sposób, aby umożliwić osobom przygotowującym próby łatwy dostęp do owoców. Z każdego opakowania zbiorczego/ skrzynki należy wyodrębnić charakterystyczne grupy owoców. Następnie w zależności od ilości i liczebności prób, które zostały przewidziane do dalszych obserwacji z każdej grupy jabłek pobieramy taką ilość owoców, która odpowiada ilości zaplanowanych kombinacji docelowych. Ze względów technicznych ilość wybieranych jednorazowo owoców można zmniejszyć do kilku, ale procedurę należy tak dobrać, aby w każdej próbie owoców przeznaczonych do oceny sensorycznej znalazła się podobna ilość owoców z danego opakowania zbiorczego. Sposób przygotowania próby zilustrowano na Rysunku 2.

Krok 1 – z opakowań zbiorczych wybieramy pierwszą charakterystyczną grupę owoców - jabłka o podobnej wielkości i wybarwieniu, w takiej ilości aby wystarczyło do wszystkich opakowań jednostkowych przewidzianych dla kombinacji docelowych. Następnie w każdej próbie do dalszych testów przechowalniczych (wyłocze) umieszczamy po jednym lub więcej owoców tej grupy. Jako grupę charakterystyczną wybieramy owoce najliczniej występujące w pierwszym z wybranych opakowań zbiorczych.

Krok 2 – analogicznie jak w kroku 1 wybieramy kolejną grupę charakterystyczną, najliczniej występującą w pozostałej zawartości pierwszego opakowania zbiorczego i operację powtarzamy do wyczerpania ilości owoców przewidzianych w kombinacjach docelowych.



Rysunek 2. Schemat postępowania w przypadku przygotowywania dużej ilości równoważnych małych prób indywidualnych

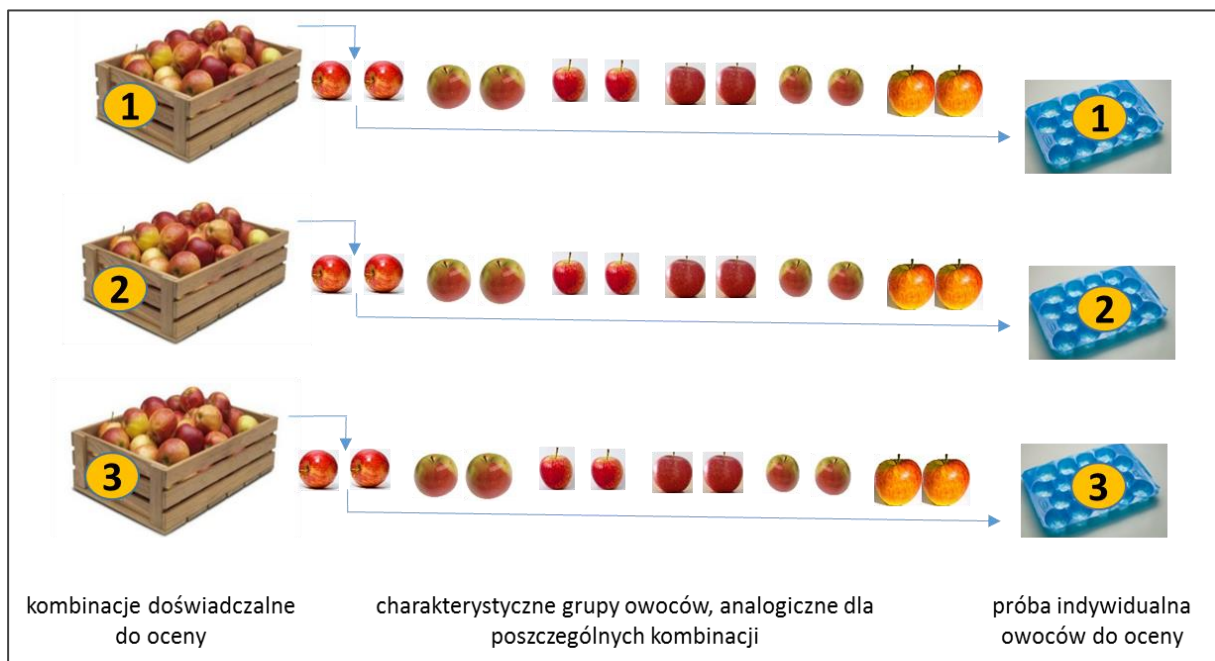
Przygotowane w ten sposób próby indywidualne znakujemy i umieszczamy w warunkach przewidzianych w schemacie doświadczenia. Przygotowane w ten sposób próby po zakończonym okresie przechowywania w SOT mogą być od razu przekazane do pracowni sensorycznej.

3.3. Przygotowanie prób owoców przechowywanych w różnych warunkach bezpośrednio do oceny sensorycznej

Procedura stosowana w przypadku, gdy celem badań jest porównanie jakości sensorycznej owoców przechowywanych w relatywnie dużych opakowaniach zbiorczych, i kiedy istnieje potrzeba przygotowania z nich indywidualnych prób bezpośrednio do oceny sensorycznej. Opakowania zbiorcze, które stanowią kombinacje doświadczalne ustawiamy w miarę blisko siebie, aby uzyskać dobry dostęp do owoców i móc wizualnie ocenić występowanie w poszczególnych opakowaniach/kombinacjach charakterystycznych grup owoców. Rozpoczynając od grup najliczniej reprezentowanych w kombinacjach doświadczalnych wybieramy z nich takie same ilości owoców (z każdej kombinacji) i umieszczamy je w opakowaniach jednostkowych na indywidualne próby owoców do oceny sensorycznej. Ilość owoców poszczególnych grup charakterystycznych w próbce indywidualnej powinna być skorelowana z proporcjami występowania tych owoców w odpowiednich opakowaniach zbiorczych. Schemat postępowania w czasie przygotowywania prób wg. tej procedury zilustrowano na Rysunku 3.

Krok 1 – Wybieramy dominującą grupę charakterystyczną wspólną dla wszystkich opakowań zbiorczych (kombinacji doświadczalnych) i z każdego opakowania wyjmujemy tyle samo owoców tej grupy, na przykład po dwa owoce o podobnym wyglądzie, tj. dobrze wyrośnięte o intensywnym rumieńcu. Następnie odkładamy je do odpowiadającego danej kombinacji doświadczalnej, opakowania jednostkowego.

Krok 2 – wybieramy inną charakterystyczną grupę, na przykład owoce dobrze wyrośnięte, ale o małym rumieńcu, i analogicznie z każdego opakowania zbiorczego odkładamy do odpowiedniego opakowania indywidualnego po dwa owoce. Jeśli dana grupa charakterystyczna nie występuje we wszystkich opakowaniach zbiorczych (np. brak owoców świadczących o zaawansowanym stopniu dojrzałości), to należy ją zastąpić inną grupą charakterystyczną dla danego opakowania.



Rysunek 3. Schemat postępowania w przypadku przygotowywania indywidualnych prób do oceny sensorycznej z opakowań zbiorczych/kombinacji doświadczalnych.

4. Uwagi końcowe

Przedstawione przykłady przygotowywania prób produktów ogrodniczych do oceny sensorycznej dotyczą jabłek, jednak można je przetransponować do innych gatunków, w których ocenianymi obiektami są indywidualne sztuki, postrzegane przez konsumenta jednostkowo (jabłka, gruszki, śliwki, brzoskwinie, pomidory, korzeń marchwi, papryka słodka, ogórek). Z punktu widzenia metodologii oceny sensorycznej wymienione przykładowe gatunki kwalifikuje się do produktów, o których opinia kształtowana jest na podstawie jakości pojedynczej sztuki, podczas gdy w obrębie danego gatunku istnieje naturalna tendencja do zróżnicowania poszczególnych sztuk w partii.

Procedury ogólne sformułowane w niniejszej części opracowania będą miały charakter nadrzędny w stosunku do metodyk szczegółowych, które będą rekomendowane dla wybranych gatunków i specyficznych doświadczeń, gdzie metodyki zostaną zmodyfikowane i dostosowane do surowców klimakterycznych i łatwo psujących się (część II) oraz wykazujących szczególnie dużą zmienność biologiczną (część III).