

WPLYW TERMINU ZBIORU NA WŁAŚCIWOŚCI PRZECHOWALNICZE JABŁEK ODMIANY ‘TOPAZ’

The influence of harvest date on the storability of ‘Topaz’ apples

Jan Błaszczyk
Akademia Rolnicza w Krakowie

ABSTRACT

The experiment was carried out in 2002-2005 on ‘Topaz’ apples picked from trees grafted on M.9 rootstock. The apples were harvested on 3 different dates, 7 days apart. They were then stored for 180 days in a normal atmosphere at 0-1°C, and for an additional 7 days at 17°C to simulate the shelf-life period.

The harvest date affected fruit firmness and acid content in each of the three cases. The soluble solids content was slightly affected by the harvest date after the storage period but not after the shelf-life period. Delayed harvest time increased the percentage of decayed apples.

Key words: apples, harvest date, storage, firmness, titratable acidity, soluble solids, decay

WSTĘP

Termin zbioru owoców jest czynnikiem wpływającym w znacznym stopniu na długość przechowywania jabłek i ich właściwości tak w czasie przechowywania, jak i handlowego obrotu. Aby owoce dobrze się przechowywały, zachowały wysoką jakość i trwałość, powinny być zebrane w optymalnym terminie. Wyznaczany jest on najczęściej na podstawie pojedynczych wskaźników, takich jak: jędrność miąższu, zawartość ekstraktu, indeks skrobiowy lub etylenowy (Lafer 1998; Ben i Koszorz 2001). Od wielu lat do oceny dojrzałości zbiorczej jabłek i gruszek stosowany jest również wskaźnik opracowany przez Streifa (Streif 1983).

Celem badań było określenie wpływu terminu zbioru na jakość jabłek wyhodowanej w Czechach parchoodpornej odmiany ‘Topaz’ (‘Rubin’ x ‘Vanda’). Jest ona ceniona z uwagi na wybitny smak owoców, właściwości jakościowe i przechowalnicze oraz trwałość w obrocie handlowym (Pomologia... 2003).

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań, prowadzonych w trzech sezonach przechowalniczych 2002-2005, stanowiły owoce odmiany 'Topaz'. Drzewa okulizowane na podkładce M.9 posadzono wiosną 1998 roku w Sadzie Doświadczalnym Katedry Sadownictwa i Pszczelnictwa AR w Krakowie. Jabłka zbierano w trzech terminach, w odstępach 7-dniowych. Owoce z każdego terminu zbioru analizowano w 4 powtórzeniach, powtórzenie stanowiła skrzynka typu „U” wypełniona owocami. Jabłka przechowywano przez 180 dni w chłodni zwykłej, w temperaturze 0-1°C oraz dodatkowo przez 7 dni w temperaturze pokojowej 17°C (okres symulowanego obrotu).

Po zbiorze, po przechowywaniu oraz po okresie symulowanego obrotu, na próbie 20 owoców z każdego powtórzenia oceniano następujące cechy jakościowe: jędrność miąższu (kG) – mierzoną urządzeniem Lloyd Instruments TA 500, zawartość kwasów (% kwasu jabłkowego) w soku owoców – metodą miareczkową, i zawartość ekstraktu (%) w soku owoców – mierzoną refraktometrem Atago PR-101α. Dodatkowo po przechowywaniu określano stopień porażenia owoców przez choroby przechowalnicze.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Istotność różnic pomiędzy średnimi oceniano testem t-Duncana, przy poziomie istotności 5%.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W czasie prowadzonych badań jabłka odmiany 'Topaz' rozpoczynano zbierać w drugiej połowie września. Zdaniem Höhna i innych (2005) badana odmiana powinna być zbierana, gdy jej indeks skrobiowy wynosi 4-6 w 10-stopniowej skali, a indeks Streifa 0,10-0,17. W pierwszym terminie zbioru wartość indeksu skrobiowego była mniejsza, a indeksu Streifa większa niż zalecana (tab. 1). Wymienione wskaźniki wykazywały zalecane wartości w drugim terminie, a w pierwszym roku badań również w trzecim terminie zbioru. W kolejnych terminach zbioru wartość indeksu skrobiowego i indeksu Streifa zmieniała się istotnie.

Jędrność miąższu jabłek zbieranych w pierwszym terminie była istotnie większa niż zbieranych najpóźniej, ale najczęściej nie różniła się od jędrności owoców zbieranych w drugim terminie (tab. 2). W optymalnym terminie zbioru jędrność owoców odmiany 'Topaz' powinna wynosić 8,0-9,5 kG (Höhn i in. 2005). W prowadzonych badaniach jedynie jabłka zbierane w pierwszym terminie, w pierwszym i drugim roku, wykazywały zbyt wysoką jędrność. W pozostałych terminach poziom jędrności mieścił

się w optymalnym zakresie. Świadczy to o wolnym tempie zmniejszania się jędrności jabłek odmiany ‘Topaz’.

T a b e l a 1

Termin zbioru, wartość indeksu skrobiowego i wskaźnika Streifa jabłek odmiany ‘Topaz’ w latach 2002-2004 – Harvest date, starch index, and Streif index of ‘Topaz’ apples in the years 2002-2004

| Lata badań Years | Termin zbioru Harvest date | | | Indeks skrobiowy Starch index | | | Indeks Streifa Streif index | | |
|---------------------|-------------------------------|-------|------|----------------------------------|-------|-------|--------------------------------|--------|--------|
| | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| 2002 | 17.09 | 24.09 | 1.10 | 3,4 a* | 5,0 b | 5,3 c | 0,23 c | 0,14 b | 0,12 a |
| 2003 | 18.09 | 25.09 | 2.10 | 3,0 a | 5,6 b | 6,8 c | 0,25 c | 0,12 b | 0,09 a |
| 2004 | 23.09 | 30.09 | 7.10 | 4,0 a | 5,4 b | 6,8 c | 0,19 c | 0,13 b | 0,09 a |

*wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się przy poziomie istotności 5% według testu t-Duncana (oddzielnie dla każdego roku) – values followed by the same letter do not differ at the 5% level of significance according to Duncan’s t-test (separately for each year)

T a b e l a 2

Jędrność jabłek (kG) odmiany ‘Topaz’ po zbiorze, po przechowywaniu i po okresie symulowanego obrotu – Firmness (kG) of ‘Topaz’ apples after harvest, storage and the shelf-life period

| Termin zbioru Harvest date | Sezon przechowalniczy – Storage season | | | Śr. dla terminu zbioru Mean for harvest date |
|--|--|-----------|-----------|---|
| | 2002/2003 | 2003/2004 | 2004/2005 | |
| po zbiorze – after harvest | | | | |
| I | 10,3 b* | 10,4 b | 9,1 b | 9,9 c |
| II | 9,3 ab | 9,9 ab | 8,9 b | 9,4 b |
| III | 8,9 a | 9,4 a | 8,3 a | 8,9 a |
| po przechowywaniu – after storage | | | | |
| I | 6,8 c | 5,7 a | 5,8 b | 6,1 b |
| II | 6,3 b | 5,8 a | 5,7 ab | 5,9 b |
| III | 5,3 a | 5,8 a | 5,3 a | 5,5 a |
| po okresie symulowanego obrotu – after shelf-life period | | | | |
| I | 5,2 b | 5,4 a | 5,7 b | 5,4 b |
| II | 4,9 ab | 5,3 a | 5,5 b | 5,2 ab |
| III | 4,5 a | 5,3 a | 5,3 a | 5,0 a |

*średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się przy poziomie istotności 5% według testu Duncana (oddzielnie dla każdego sezonu i terminu analizy) – means followed by the same letter do not differ at the 5% level of significance according to Duncan’s t-test (separately for each storage season and analysis time)

W ciągu 14 dni, między pierwszym a trzecim terminem zbioru, jędrność miąższu zmniejszała się od 0,8 do 1,4 kG. Również po przechowywaniu i po okresie symulowanego obrotu jabłka zbierane w pierwszym terminie charakteryzowały się większą jędrnością niż zbierane w trzecim terminie, wyjątek stanowił jedynie drugi rok badań, gdzie jędrność jabłek była taka sama. Należy podkreślić, że jędrność jabłek odmiany ‘Topaz’ przechowywanych przez 6 miesięcy w warunkach chłodni zwykłej, niezależnie od terminu zbioru, była wysoka i znacznie przekraczała 5 kG. Średnie tempo obniżania się jędrności obliczone dla całego okresu przechowywania wynosiło 0,6 kG miesięcznie. Dodatkowe przechowywanie jabłek odmiany ‘Topaz’ w temperaturze 17°C spowodowało najczęściej nieznaczne zmniejszenie się ich jędrności, co świadczy o dużej trwałości odmiany w czasie obrotu handlowego.

Tabela 3

Zawartość kwasów (% kwasu jabłkowego) w jabłkach odmiany ‘Topaz’ po zbiorze, po przechowywaniu i po okresie symulowanego obrotu – Titratable acidity (% of malic acid) in ‘Topaz’ apples after harvest, storage and the shelf-life period

| Termin zbioru Harvest date | Sezon przechowalniczy – Storage season | | | Średnia dla terminu zbioru Mean for harvest date |
|--|--|-----------|-----------|---|
| | 2002/2003 | 2003/2004 | 2004/2005 | |
| po zbiorze – after harvest | | | | |
| I | 0,98 b* | 1,04 b | 0,82 b | 0,95 b |
| II | 0,90 a | 1,13 c | 0,91 c | 0,98 c |
| III | 0,91 a | 1,00 a | 0,78 a | 0,90 a |
| po przechowywaniu – after storage | | | | |
| I | 0,65 c | 0,72 c | 0,52 b | 0,63 c |
| II | 0,63 b | 0,65 b | 0,52 b | 0,60 b |
| III | 0,60 a | 0,61 a | 0,38 a | 0,53 a |
| po okresie symulowanego obrotu – after shelf-life period | | | | |
| I | 0,57 b | 0,61 c | 0,46 c | 0,55 c |
| II | 0,52 a | 0,57 b | 0,43 b | 0,51 b |
| III | 0,50 a | 0,55 a | 0,38 a | 0,48 a |

*objaśnienia jak w tabeli 2 – for explanation see Table 2

Jabłka odmiany ‘Topaz’ charakteryzują się dużą zawartością kwasów i wolną ich utratą w czasie przechowywania, co jest niewątpliwą zaletą tej odmiany (tab. 3). Najwięcej kwasów zawierały jabłka zbierane w drugim terminie, z wyjątkiem sezonu 2002/2003, a najmniej ich oznaczano w owocach zbieranych najpóźniej. Takich samych obserwacji dokonali Nabiałek i Ben (2004), określając optymalny termin zbioru jabłek odmiany ‘Gala Must’. Po przechowywaniu i po okresie symulowanego obrotu największą zawartością kwasów odznaczały się jabłka najwcześniej zbierane, a najmniejszą zbierane w trzecim terminie. Jabłka zbierane w pierwszym terminie po 180 dniach przechowywania zachowały jeszcze średnio 66% początkowej zawartości kwasów, zbierane w drugim terminie – 62%, a w trzecim – 59%. Ubytek kwasów po okresie symulowanego obrotu był we wszystkich badanych kombinacjach niewielki i wynosił maksymalnie 0,11 jednostek procentowych.

T a b e l a 4

Zawartość ekstraktu (%) w jabłkach odmiany ‘Topaz’ po zbiorze, po przechowywaniu i po okresie symulowanego obrotu – Soluble solids content (%) in ‘Topaz’ apples after harvest, storage and the shelf-life period

| Termin zbioru Harvest date | Sezon przechowalniczy – Storage season | | | Średnia dla terminu zbioru Mean for harvest date |
|--|--|-----------|-----------|---|
| | 2002/2003 | 2003/2004 | 2004/2005 | |
| po zbiorze – after harvest | | | | |
| I | 12,9 a* | 14,1 a | 12,2 a | 13,1 a |
| II | 13,4 b | 14,4 a | 12,9 b | 13,6 b |
| III | 14,0 c | 15,1 b | 13,0 b | 14,0 c |
| po przechowywaniu – after storage | | | | |
| I | 14,3 a | 15,3 a | 13,2 b | 14,3 ab |
| II | 14,2 a | 15,8 b | 13,7 c | 14,6 b |
| III | 14,3 a | 15,7 b | 12,6 a | 14,2 a |
| po okresie symulowanego obrotu – after shelf-life period | | | | |
| I | 14,3 a | 15,4 b | 12,2 a | 14,0 a |
| II | 14,1 a | 15,0 a | 12,8 b | 14,0 a |
| III | 14,2 a | 15,9 c | 12,3 a | 14,1 a |

* objaśnienia jak w tabeli 2 – for explanation see Table 2

Średnia zawartość ekstraktu w jabłkach odmiany ‘Topaz’, w każdym terminie zbioru była wyższa niż optymalna, tj. 12,5-13% (Höhn i in. 2005) (tab. 4). Im później zbierano jabłka, tym więcej zawierały ekstraktu. Termin zbioru miał niewielki wpływ na średnią zawartość ekstraktu w jabłkach określoną po przechowywaniu. Średnia zawartość ekstraktu po okresie symulowanego obrotu nie różniła się w badanych kombinacjach.

Podatność owoców na choroby przechowalnicze powodujące gnicie owoców, głównie gorzką zgniliznę *Gloeosporium* sp. i siną pleśń *Penicillium expansum*, uzależniona była od terminu zbioru (tab. 5). W największym stopniu chorobom ulegały owoce zbierane w trzecim terminie, w mniejszym – jabłka zbierane w drugim terminie, a najmniej zgniłych notowano wśród jabłek zbieranych najwcześniej. Należy jednak podkreślić, że ‘Topaz’ jest odmianą stosunkowo mało wrażliwą na grzybowe choroby przechowalnicze, większe nasilenie ich występowania (10%) obserwowano jedynie w pierwszym roku badań wśród jabłek zbieranych najpóźniej.

Tabela 5

Występowanie (%) grzybowych chorób przechowalniczych na jabłkach odmiany ‘Topaz’ – Occurrence (%) of fungal storage diseases on ‘Topaz’ apples

| Termin zbioru Harvest date | Sezon przechowalniczy – Storage season | | | Średnia dla terminu zbioru Mean for harvest date |
|-------------------------------|--|-----------|-----------|---|
| | 2002/2003 | 2003/2004 | 2004/2005 | |
| I | 0,4 a* | 2,4 a | 0,6 a | 1,1 a |
| II | 2,6 b | 5,1 b | 1,8 b | 3,2 b |
| III | 10,0 c | 4,7 b | 2,9 c | 5,9 c |

* objaśnienia jak w tabeli 2 – for explanation see Table 2

WNIOSKI

1. Termin zbioru miał najczęściej istotny wpływ na jędrność miąższu jabłek w każdym terminie wykonywania pomiarów, jedynie w sezonie 2003/2004 jędrność jabłek po przechowywaniu i po okresie symulowanego obrotu nie była zróżnicowana. Odmiana ‘Topaz’ charakteryzuje się, niezależnie od terminu zbioru, wolnym tempem zmniejszania się jędrności, co gwarantuje jej dużą trwałość w czasie przechowywania i obrotu handlowego.

2. Zawartość kwasów w jabłkach odmiany 'Topaz' zależała od terminu zbioru. Odmiana ta odznacza się wysoką zawartością kwasów i wolnym ich spadkiem w czasie przechowywania i symulowanego obrotu.

3. Zawartość ekstraktu w owocach była tym większa, im później przeprowadzano zbiór. Termin zbioru miał niewielki wpływ na zawartość ekstraktu w jabłkach po ich przechowywaniu i nie decydował o jego poziomie w owocach po okresie symulowanego obrotu.

4. Jabłka zbierane w trzecim terminie w największym stopniu ulegały chorobom przechowalniczym powodującym gnicie owoców.

LITERATURA

- B e n J., K o s z o r z M. 2001. Wpływ warunków przechowywania na zmiany wskaźnika Perlina dla jabłek odmiany 'Jonica' zbieranych z drzew szczepionych na kilku podkładkach. Zesz. Nauk. Inst. Sadow. Kwiat. 9: 303-308.
- H ö h n E., G a s s e r F., S i e g r i s t J-P. 2005. Obsteinlagerung 2005. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 18: 6-9.
- L a f e r G. 1998. Optimale Erntetermin – optimale Ergebnisse. Besseres Obst. 4: 16-18.
- N a b i a ł e k A., B e n J. 2004. Określenie optymalnego terminu zbioru jabłek odmiany 'Gala Must'. Folia Univ. Agric. Stetin. Agricultura. 240 (96): 125-130.
- Pomologia. Odmianoznawstwo roślin sadowniczych. Aneks. 2003. Red. E. Żurawicz. PWRiL Warszawa.
- S t r e i f J. 1983. Experiences with ripening test for apples. Acta Hort. 138: 63-68.