

Występowanie chorób przechowalniczych na jabłkach odmian parchoodpornych

HANNA BRYK, DOROTA KRUCZYŃSKA

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, ul. Pomologiczna 18, 96-100 Skierniewice
(Research Institute of Pomology and Floriculture,
Pomologiczna 18 Str., 96-100 Skierniewice)

The occurrence of postharvest diseases on apples resistant to scab

Otrzymano: 16.05.2005

Summary

The occurrence of storage diseases on fruit of seven scab resistant apple cultivars (Freedom, Rajka, Topaz, Rubinola, Enterprise, Goldstar, GoldRush) grafted on M.9 was investigated in 2001–2005. The trees were planted in 1995. It was found that after storage (4 and 6 months at 2°C, 85-90% RH) the most severe appeared to be bull's eye rot (*Pezizula* spp.). The most sensitive cultivars to this disease were: Topaz, Freedom, Goldstar, the least sensitive were Rubinola, Enterprise, Rajka. Other postharvest diseases like gray mold (*Botrytis cinerea*), blue mold (*Penicillium expansum*) and brown rot (*Monilinia fructigena*) were not common. 'Rajka' and 'Goldstar' were susceptible to bitter pit, and 'Freedom' to superficial scald.

Key words: apple resistant to scab, post-harvest diseases

WSTĘP

Jednym z ważniejszych kierunków hodowli odmian jabłoni jest uzyskanie odporności na parch jabłoni (*Venturia inaequalis* (Cooke) Aderh.), chorobę o bardzo dużym znaczeniu gospodarczym w wielu rejonach uprawy jabłoni na świecie. Wprowadzenie do produkcji sadowniczej odmian parchoodpornych pozwala znacznie ograniczyć koszty ochrony sadów, a ponadto wychodzi naprzeciw aktualnym tendencjom ekologicznej produkcji owoców i minimalizacji pozostałości środków ochrony roślin w owocach. Prace hodowlane w tym kierunku prowadzone są od wielu lat w różnych

krajach, między innymi w USA, Kanadzie, Niemczech, Czechach, Francji i Polsce. W latach 1970–90 wyhodowano ponad 48 parchoodpornych odmian jabłoni (C r o s b y i in., 1992), jednak większość z nich nie weszła do powszechnej produkcji, głównie z powodu słabej jakości, a zwłaszcza smaku owoców. Postęp w hodowli przyczynił się do uzyskania nowych odmian o różnym terminie dojrzewania i korzystnych walorach smakowych. Bardzo interesujące pod tym względem są między innymi odmiany czeskiej hodowli jak ‘Rajka’, ‘Topaz’ i ‘Rubinola’ (K e l l e r h a l s i in., 2001).

Nowe odmiany są szczegółowo oceniane w różnych ośrodkach naukowo-badawczych pod kątem możliwości ich uprawy w zmiennych warunkach glebowo-klimatycznych, plenności, jakości owoców (K u h n i T h y b o , 2001). Badania wskazują, że w uprawie takich odmian, przy istotnej redukcji stosowania fungicydów, duży problem mogą stanowić inne choroby. M e r w i n i in. (1994) stwierdzili zwiększenie nasilenia chorób owoców występujących w sadzie, powodowanych przez grzyby *Botryosphaeria* spp., *Gloeodes pomigena* (Schwein.) Colby i *Schizotyrium pomi* (Mont. et Fr.) Arx, a w czasie przechowywania przez *Gloeosporium* spp. W badaniach niemieckich wykazano występowanie brudnej plamistości jabłek (*Gloeodes pomigena*) i mączniaka jabłoni (*Podosphaera leucotricha*) na jabłkach odmian parchoodpornych (B e l z i R u e s s , 2001). Również w Polsce G r a b o w s k i (1999) stwierdził występowanie brudnej i kropkowanej plamistości na jabłkach niektórych odmian.

Stosunkowo mało badań dotyczy chorób występujących podczas przechowywania jabłek odmian parchoodpornych. J o n s s o n i T a h i r (2004) oceniali po przechowaniu poziom strat spowodowanych gniciem owoców bez określania poszczególnych chorób. Z kolei R u t k o w s k i i in. (2005) badając cechy jakościowe owoców rejestrowali występowanie chorób pochodzenia fizjologicznego.

Celem przeprowadzonych badań była ocena występowania i identyfikacja chorób powodowanych przez grzyby na jabłkach siedmiu parchoodpornych odmian przechowywanych w chłodni zwykłej.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w ciągu czterech sezonów przechowalniczych w latach 2001–2005. Jabłka pochodziły z Sadu Doświadczalnego ISK w Dąbrowicach. Drzewa, na podkładce M9, posadzono w 1995 roku. Przedmiotem badań były 4 odmiany czeskiej hodowli: Goldstar, Topaz, Rajka i Rubinola oraz 3 pochodzenia amerykańskiego: Freedom, Enterprise i GoldRush. Jabłka każdej odmiany oceniane były przez co najmniej 3 sezony przechowalnicze. Program ochrony drzew przed chorobami obejmował tylko dwa zabiegi preparatami miedziowymi na początku wegetacji (marzec/kwiecień) oraz 2 zabiegi przeciwko mączniakowi jabłoni (kwiecień/maj). Owoce nie były chronione przed zbiorem przeciwko chorobom przechowalniczym. Termin zbioru jabłek wyznaczano orientacyjnie na podstawie próby skrobiowej, przy średnim

indeksie skrobiowym 5–6 w 10-stopniowej skali. Do przechowywania przeznaczono 80 kg jabłek każdej odmiany (4 skrzynki po 20 kg owoców). Jabłka umieszczono w chłodni zwykłej o temperaturze 2°C. Po 4 i 6 miesiącach przechowywania (odpowiednio I i II termin) oceniono porażenie jabłek przez grzyby chorobotwórcze, oraz zidentyfikowano poszczególne choroby. Notowano także wyraźne zmiany wyglądu owoców i choroby fizjologiczne najczęściej występujące.

WYNIKI

Najczęściej występującą chorobą w czasie przechowywania była gorzka zgnilizna jabłek powodowana przez *Pezicula* spp. (tabela 1). Udział tej choroby wśród wszystkich chorób pochodzenia grzybowego był bardzo duży i wynosił w I terminie oceny 84,2%, a w drugim – 89,5%. Natomiast inne choroby występowały znacznie rzadziej i ich udział kształtował się następująco: mokrej zgnilizny jabłek (*Penicillium expansum* Link.) – 7,9% i 6,2%, szarej pleśni jabłek (*Botrytis cinerea* Pers.) – 5,2% i 3,7 %, a brunatnej zgnilizny jabłek (*Monilinia fructigena* Aderh. et Ruhl) – 2,6% i 0,6%. Badane odmiany jabłek wykazały zróżnicowanie podatności tylko na gorzką zgniliznę. Choroba najrzadziej występowała na jabłkach ‘Rubinola’, ‘Enterprise’ i ‘Rajka’, a najczęściej – ‘Topaz’, ‘Goldstar’ i ‘Freedom’. Nie obserwowano różnic w podatności odmian na szarą pleśń i mokrą zgniliznę jabłek. Z kolei brunatna zgnilizna jabłek nie wystąpiła w ogóle na odmianach Goldstar i GoldRush, natomiast występowała każdego roku (choć w małym nasileniu) na jabłkach odmiany Freedom. Na pozostałych odmianach objawy tej choroby obserwowano sporadycznie.

Występowanie gorzkiej zgnilizny oraz chorób fizjologicznych na jabłkach poszczególnych odmian kształtowało się następująco:

‘Freedom’ – w sezonie 2001/2002 jabłka odmiany Freedom były bardzo silnie porażone przez *Pezicula* spp. (25,7%), natomiast w następnych sezonach badań porażenie kształtowało się na średnim poziomie. Jabłka tej odmiany oceniano tylko jednorazowo po 4 miesiącach. Stwierdzono istotne nasilenie chorób pochodzenia fizjologicznego - oparzelizny powierzchniowej (ponad 40% porażonych owoców) i rozpadu mączystego (ponad 20%). Druga choroba jest wskaźnikiem zbyt zaawansowanego stanu dojrzałości owoców (przejrzałości). Z tego powodu uznano dalsze przechowywanie owoców za nieuzasadnione.

Jabłka odmiany Rubinola były słabo porażone przez *Pezicula* spp. w I terminie oceny. Po 6 miesiącach przechowywania nasilenie gorzkiej zgnilizny jabłek nieznacznie wzrosło, jednak poziom porażenia był najniższy wśród badanych odmian. Nie obserwowano występowania chorób fizjologicznych.

‘Enterprise’ – w I terminie oceny stwierdzono niski poziom porażenia przez *Pezicula* spp. (średnio 4,5% owoców z objawami), który nieznacznie wzrósł (do 6,3%) po 6 miesiącach przechowywania. Zaobserwowano przy tym, że w II terminie oceny

skórka jabłek była pokryta wyraźnym nalotem woskowym i sprawiała wrażenie bardzo tłustej.

Jabłka odmiany Rajka były najslabiej porażone wśród wszystkich odmian przez *Pezicula* spp. w I terminie oceny. Średnie porażenie z 3 sezonów badań wynosiło 0,9%, jednak w II terminie wzrosło 12-krotnie (do 10,8% porażonych owoców). Stwierdzono znaczną podatność jabłek tej odmiany na chorobę fizjologiczną – gorzką plamistość podskórną. W sezonie 2001/02 objawy choroby wystąpiły na większości jabłek w sadzie i dlatego przechowywano owoce z objawami tej choroby. Natomiast w pozostałych sezonach choroba wystąpiła w mniejszym nasileniu i przechowywano tylko owoce bez objawów gorzkiej plamistości. Pomimo tego w I terminie oceny obserwowano jeszcze objawy choroby na 4–5% owoców.

‘Topaz’ – stwierdzono dużą podatność jabłek tej odmiany na gorzką zgniliznę. Już po 4 miesiącach przechowywania nasilenie choroby było duże w sezonach 2002/03 i 2003/04 (10,4% i 9,8%) i bardzo duże w sezonie 2004/05 (24,7%). Po wydłużeniu okresu przechowywania straty z powodu wystąpienia tej choroby wynosiły ponad 70% (w sezonach 2002/03 i 2004/05).

Jabłka odmiany Goldstar były również bardzo podatne na gorzką zgniliznę. Już po 4 miesiącach przechowywania intensywność występowania choroby była duża (średnio 13,9% porażonych owoców) i wzrosła do 31,3% po 6 miesiącach. Jabłka tej odmiany (podobnie jak ‘Rajka’) wykazywały dużą podatność na gorzką plamistość podskórną. W sezonach 2002/03 i 2004/05 w I terminie oceny stwierdzono jeszcze odpowiednio 7,0% i 4,6% jabłek z objawami choroby. Ponadto zaobserwowano, że po zakończonym przechowywaniu skórka jabłek była bardzo sucha i jabłka zaczynały więdnąć.

‘GoldRush’ – w czasie prowadzenia badań zanotowano bardzo duże różnice w nasileniu gorzkiej zgnilizny jabłek w poszczególnych latach. W sezonie 2002/2003 porażenie jabłek było bardzo duże, zwłaszcza po ocenie w II terminie (55,7%), a w sezonach 2003/04 i 2004/05 – małe. Niezbędne są dalsze badania w celu jednoznacznego określenia podatności odmiany GoldRush na tę chorobę.

Tabela 1
Występowanie chorób przechowalniczych na jabłkach odmian parchoodpornych

Table 1
Occurrence of storage diseases on apple scab resistant cultivars

Odmiana Cultivar	Jabłka z objawami chorób pochodzenia grzybowego (w %)* Apple fruits with symptoms of fungal diseases (%)								Choroby fizjol. i uwagi Physiological diseases and comments
	po 4 miesiącach przech. (I) after 4 months storage				po 6 miesiącach przech. (II) after 6 months storage				
	GZ**	SzP	MZ	BZ	GZ	SzP	MZ	BZ	
<u>Freedom</u>									
2001/2002	25,7	0	0	1,0	-	-	-	-	
2002/2003	4,0	2,1	1,8	1,1	-	-	-	-	OP
2003/2004	7,7	0,6	3,2	0,6	-	-	-	-	OP
średnio mean	12,5	0,9	1,7	0,9	-	-	-	-	OP
<u>Rubinola</u>									
2002/2003	0,3	0,8	0,5	0,3	2,0	1,1	2,2	0,3	
2003/2004	3,4	1,3	2,1	0,4	8,9	1,7	5,1	0,4	-
2004/2005	0,4	0	0,7	0	2,9	0,2	0,7	0	-
średnio mean	1,4	0,7	0,8	0,2	4,6	1,0	2,7	0,2	-
<u>Enterprise</u>									
2001/2002	1,2	0	0	0	1,2	0	0	0	
2002/2003	6,6	0	2,6	1,3	6,6	0	7,0	1,3	t
2003/2004	4,7	1,0	0,5	0	8,7	1,5	1,0	0	t
2004/2005	5,5	0	0	0	8,5	0	0,4	0	t
średnio mean	4,5	0,3	0,8	0,3	6,3	0,4	2,1	0,3	t
<u>Rajka</u>									
2001/2002	2,0	0	0	0	18,0	0	0	0	
2002/2003	0,3	1,1	1,1	0,3	11,0	1,5	3,3	0,3	GPP
2003/2004	0,3	0,3	1,6	0	3,3	2,1	1,6	0	GPP
średnio mean	0,9	0,5	0,9	0,1	10,8	1,2	1,6	0,1	GPP
<u>Topaz</u>									
2002/2003	10,4	0,2	0,4	0,2	79,9	0,6	0,7	0,2	
2003/2004	9,8	0,2	0,2	0	15,3	0,7	1,2	0	-
2004/2005	24,7	1,3	0,8	0	72,1	2,1	1,3	0	-
średnio mean	15,0	0,6	0,5	0,1	55,8	1,1	1,1	0,1	-

cd. tabeli 1

<u>Goldstar</u>									
2001/2002	10,5	0	0	0	27,6	0,7	0,7	0	GPP, s
2002/2003	12,7	0,4	0	0	21,1	1,8	1,1	0	GPP, s
2004/2005	18,6	0	0	0	45,1	0	0,5	0	GPP, s
średnio mean	13,9	0,1	0	0	31,3	0,8	0,8	0	
<u>GoldRush</u>									
2002/2003	13,1	0,6	0	0	55,7	1,1	0,4	0	-
2003/2004	2,4	0,2	0	0	4,9	0,4	0,4	0	-
2004/2005	1,3	0,2	0	0	4,1	1,1	0	0	-
średnio mean	5,6	0,3	0	0	21,6	0,9	0,3	0	

* w każdym terminie oceniano 80 kg jabłek, co stanowiło w zależności od odmiany od 320 do 600 sztuk owoców

** oznaczenia symboli:

GZ – gorzka zgnilizna jabłek (*Pezicula* spp.), SzP – szara pleśń jabłek (*Botrytis cinerea*), MZ – mokra zgnilizna jabłek (*Penicillium expansum*), BZ – brunatna zgnilizna jabłek (*Monilinia fructigena*), OP – oparzelizna powierzchniowa, GPP – gorzka plamistość podskórna, t – skórka „tłusta”, s – skórka „sucha”

* at each data 80kg apples were evaluated what amounted to 320–600 fruits depending on the cultivar

** symbols:
GZ – bull’s eye rot (*Pezicula* spp.), SzP – gray mold (*Botrytis cinerea*), MZ – blue mold (*Penicillium expansum*), BZ – brown rot (*Monilinia fructigena*), OP – superficial scald, GPP – bitter pit, t – ‘dry’ skin, s – ‘greasy’ skin

DYSKUSJA

Przeprowadzone badania wykazały, że podczas przechowywania jabłek odmian parchoodpornych największe zagrożenie może stanowić gorzka zgnilizna jabłek, co potwierdza wcześniejsze informacje innych autorów (Merwin i in., 1994; Belz i Russ, 2001). Nie dotyczy to jednak wszystkich odmian parchoodpornych. Szczególnie podatne na tę chorobę były odmiany Topaz, Goldstar i Freedom, a najmniej podatne Rubinola, Enterprise i Rajka. W badaniach prowadzonych w Szwecji (Jonsson i Tahir, 2004) stwierdzono, że najmniejsze straty z powodu gnicia jabłek wystąpiły w przypadku odmian Rajka, Rubinola i Topaz, jednak autorzy nie podali, która choroba występowała najczęściej.

Duże nasilenie gorzkiej zgnilizny na jabłkach ‘Topaz’ i ‘Freedom’, stwierdzone w niniejszych badaniach, może wynikać z dużej podatności drzew tych odmian na choroby kory i drewna, co stwierdzili Kruczyńska i in. (2002). Sprawcy gorzkiej zgnilizny jabłek, grzyby *Pezicula alba* i *Pezicula malicorticis* powodują jednocześnie zgorzel kory jabłoni. Rany zgorzelowe stanowią źródło zarodników zakazających jabłka w czasie wegetacji.

W przypadku niektórych odmian zaobserwowano różnice w nasileniu występowania gorzkiej zgnilizny jabłek w różnych sezonach. Mogło to być spowodowane

zróżnicowanymi warunkami atmosferycznymi decydującymi o zakażeniu owoców (szczególnie opady deszczu sprzyjają infekcji), a jednocześnie wpływającymi na tempo dojrzewania owoców i termin ich zbioru. Wiadomo, że w przypadku późniejszego terminu zbioru stan dojrzałości jabłek jest bardziej zaawansowany, czego konsekwencją będzie wcześniejsze ukazanie się objawów gorzkiej zgnilizny jabłek w czasie przechowywania. Brakuje dokładnych informacji odnośnie parametrów prawidłowego wyznaczenia terminu zbioru jabłek badanych odmian.

Szczególnie duże różnice w porażeniu jabłek przez *Pezicula* spp. w poszczególnych sezonach wystąpiły w przypadku odmiany 'GoldRush'. Wyjaśnienie tego zjawienia powinno być przedmiotem dalszych badań. Zaobserwowano, że pomimo późnego terminu zbioru (druga połowa października) średnica owoców 'GoldRush' była wyraźnie mniejsza od owoców innych odmian, a barwa skórki bardzo zielona. Potwierdzają to obserwacje Kruczyński i in. (2002), którzy uważają że jest to odmiana zbyt późno dojrzewająca w polskich warunkach.

W przeprowadzonych badaniach nie stwierdzono różnic w podatności odmian na inne choroby przechowalnicze. Intensywność występowania szarej pleśni (*B. cinerea*) i mokrej zgnilizny (*P. expansum*) nieznacznie wzrastała w miarę wydłużania okresu przechowywania. Natomiast objawy brunatnej zgnilizny (*M. fructigena*) ukazywały się już w czasie pierwszych 4 miesięcy przechowywania. Warto zaznaczyć, że zarówno w czasie zbioru, jak i podczas przechowywania nie zauważono objawów brudnej plamistości na jabłkach żadnej z badanych odmian, także o żółto-zielonej skórce ('Goldstar', 'GoldRush'), co stwierdził Grabowski (1999) w warunkach Podkarpacia.

W czasie prowadzenia badań zaobserwowano różnice podatności jabłek odmian parchoodpornych na choroby fizjologiczne, zwłaszcza gorzką plamistość podskórną. Za główną przyczynę tej choroby uważa się niedobór wapnia w owocach. Pomimo tego, że drzewa rosły w takich samych warunkach w sadzie, to objawy choroby wystąpiły w dużym nasileniu tylko na jabłkach 'Rajka' i 'Goldstar'. Z kolei na jabłkach 'Freedom' wystąpiły objawy oparzelizny powierzchniowej i rozpadu mączystego, co stwierdzili także Rutkowski i in. (2005).

Uprawa odmian odpornych na parcha niesie ze sobą wiele korzyści, a zwłaszcza zmniejszenie kosztów ochrony, ryzyka zanieczyszczenia środowiska i poziomu pozostałości środków chemicznych w owocach. Jednak w przypadku odmian Topaz, Goldstar i Freedom należy liczyć się z koniecznością zabezpieczenia jabłek przed gorzką zgnilizną jabłek poprzez stosowanie fungicydów w okresie przedzbiorczym. Natomiast w przypadku odmian Rajka i Goldstar należy zwrócić uwagę na odpowiednie odżywienie owoców w wapń zapobiegające występowaniu gorzkiej plamistości podskórnej.

LITERATURA

- Belz J., Ruess F., 2001. Auswirkungen unterschiedlicher Pflanzenschutzstrategien auf Ertrag, Qualität und Kosteaufwand von schorrfresistenten Apfelsorten. Erwerbsobstbau 43: 33–38.

- Crosby J.A., Janick J., Peckenold P.C., Korban S.S., O'Connor P.A., Ries S.M., Goffreda J., Voordeckers A. 1992. Breeding apples for scab resistance: 1945-1990. *Fruit Var. J.* 46: 145-166.
- Grabowski M., 1999. Występowanie brudnej i kropkowanej plamistości jabłek na wybranych odmianach odpornych na parch jabłoni. *Mat. Ogól. Nauk. Konf. Ochr. Rośl. Sad. Skierniewice*, 16-17.02.1999: 219-220.
- Jonsson A., Tahir I., 2004. Evaluation of scab resistant apple cultivars in Sweden. *J. Fr. Orn. Plant Res., Special ed.*, vol. 12: 223-232.
- Kellerhals M., Kesper C., Wolewinski K., Krebs C., 2001. Krankheitsresistente Apfelsorten. *Obst-und-Weinbau*, 137, 23: 642-645.
- Kruczyńska D., Czynczyk A., Omiecińska B., Rutkowski K., 2002. Wyniki wstępnych badań nad biologią wzrostu i owocowania oraz przechowywania odmian genetycznie odpornych na parcha jabłoni. *Mat. XLI Ogólnop. Nauk. Konf. Sad. Skierniewice*, 28-30.08.2002: 88-89.
- Kuhn B.F., Thybo A.K., 2001. Sensory quality of scab-resistant apple cultivars. *Posth. Biol. Techn.* 23: 41-50.
- Merwin I.A., Brown S.K., Rosenberger D.A., Cooley D.R., Berkett L.O., 1994. Scab-Resistant Apples for the Northeastern United States: New Prospects and Old Problems. *Plant Dis.*, vol. 78 (1): 4-10.
- Rutkowski K.P., Kruczyńska D.E., Plocharski W., Wawrzynczak A., 2005. Scab Resistant Apple Cultivars – Quality and Storage. *Acta Hort.* 682: 681-686.

Streszczenie

W latach 2001-2005 badano występowanie chorób przechowalniczych na jabłkach siedmiu parchoodpornych odmian: Freedom, Rajka, Topaz, Rubinola, Enterprise, Goldstar, GoldRush. Owoce przechowywano w chłodni zwykłej w temperaturze 2°C przez 4 i 6 miesięcy. Najczęściej występującą chorobą była gorzka zgnilizna jabłek (*Pezizula* spp.). Najbardziej podatne na tę chorobę były jabłka odmian Topaz, Freedom i Goldstar, a najmniej – Rubinola, Enterprise i Rajka. Inne choroby przechowalnicze – szara pleśń jabłek (*Botrytis cinerea*), mokra zgnilizna (*Penicillium expansum*) i brunatna zgnilizna (*Monilinia fructigena*) występowały w małym nasileniu i nie stwierdzono istotnych różnic w podatności odmian na te choroby. Spośród chorób fizjologicznych wystąpiły: gorzka plamistość podskórna na owocach odmian Rajka i Goldstar oraz oparzelizna powierzchniowa na owocach odmiany Freedom.