

## ПОВРЕДИ ПО ПЛОДОВЕТЕ НА ЯБЪЛКАТА ПРИ ТРИ ТЕХНОЛОГИИ НА ОТГЛЕЖДАНЕ

МАРИЯ БОРОВИНОВА, ВИЛИНА ПЕТРОВА\*

Институт по земеделие, Кюстендил

\*E-mail: vilina\_p@abv.bg

### Damages on Apple Fruits at Three Growing Technologies

M. Borovinova, V. Petrova

Institute of Agriculture, Kyustendil, Bulgaria

#### Abstract

The investigation was carried out in experimental apple orchard of the Institute of Agriculture, Kyustendil, during the period 2008 – 2011. Three scab resistant cultivars – Prima, Florina and Erwin Bauer grafted on the rootstock MM 106 were planted in 1996. The area of the orchard was 10 da. Three apple growing technologies - conventional, integrated and biological (organic) were examined. The purpose of this study was to establish the main diseases and pests of apple fruits in different apple growing systems.

It was established that *Monilinia fructigena* caused the highest damage in comparison with all assessed fruit rot fungus. Economically important pests on apple fruits during period of investigation were apple moth and the San Jose scale (SJS). The damages by apple moth *Cydia pomonella* were the highest in biological technology.

**Key words:** apple, growing systems, *Monilinia fructigena*, *Cydia pomonella*

Редица патогенни гъби инфектират ябълковите плодове и причиняват гниене по време на зреенето и след беритбата при съхранение.

От причинителите на гниене на ябълковите плодове по време на зреенето сравнително по-големи повреди нанася късното кафяво гниене с причинител *Monilinia fructigena* (Aderh & Ruhl) Honey. Тази болест причинява загуби, както в овощните градини, така и при съхранението на плодовете (Van Leeuwen et al., 2000; Xu, 2001). Според Van Leeuwen et al. (2000) повредите от болестта, отчетени по време на беритбата при сортовете Джеймс грийв и Коксоранжева ренета са незначителни при интегрирано производство и не надминават 5%.

За значителни загуби от *Monilinia fructigena*, достигащи до 41,6% при биологично производство на ябълки, съобщава Holb (2004). Авторът установява, че 70 – 80% от загнилите плодове са били наранени от ябълков плод червей (*Cydia pomonella*), обикновена ухаозка (*Forficula auricularia*), и от птици.

*V. obtusa* причинява черно гниене по плодовете на ябълката, листни петна с формата на жабешко око (frog eye leaf spot) и раковини по стволите, клоните, клонките и летораслите (Jones and Aldwinckle, 1990; Kaiser et al., 2002; Biggs and Miller, 2004). В Холандия, Белгия и Северна Германия през 2007 г. е установено черно гниене по плодовете само в ябълкови градини с органично производство, където 25% от плодовете са били повредени (Trappan et al., 2008).

Видове от род *Penicillium* също инфектират плодовете на ябълката и причиняват меко гниене, но най-големи загуби по време на съхранението причинява видът *Penicillium expansum* (Slavov, 2006; Xiao and Boal, 2009).

По плодовете на ябълката вредят редица неприятелни, но значителни щети на плодотърещите наносят ябълковият плод червей (*Cydia pomonella*) и калифорнийска щитоносна въшка (*Quadraspidiotus perniciosus*). Тези неприятелни могат да причинят сериозни щети при този овощен вид (Ullah, 1988). За опазване на ябълката от тези вредители се провеждат 8 – 12 инсектицидни пръскания, което е свързано не само с повече разходи, но и със замърсяването на околната среда и поява на резистентност към най-често използваните инсектициди. Алтернатива на химичната растителна защита се явява интегрираното и биологично производство на плодове (Way and Van Emden, 2000).

Ябълковият плод червей е разпространен навсякъде, където се отглежда ябълката и е икономически най-важният, ключов неприятел по този овощен вид в Европа, Северна Америка, Югозападна Азия, Близкия Изток (Gianessi, 2006; Taret et al., 2010). У нас този вредител е разпространен повсеместно и в отделни години може да причини червясане на 90 – 95% от плодовете (Ангелова и др., 2006).

При проведено изследване в Унгария е установено, че повредата от *Cydia pomonella* достига 3,7% при интегрирано и 10,4% при органично производство на ябълки (Holb et al., 2009).

Целта на настоящото проучване беше да се установят икономически важните вредители по плодовете на ябълката при три технологии на отглеждане.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследванията са поведени през периода 2008 – 2011 г. в ябълково насаждение, създадено през пролетта на 1996 г., на площ от 10 да със сортовете Прима, Флорина и Ервин Баур, присадени върху вегетатив-

ната подложка ММ 106. Дърветата са засадени на разстояния 4,5 на 2,5 m, или 89 дървета на декар. Напояването се извършва чрез капкова инсталация. Изпитват се четири технологии в четири повторения за всеки сорт. В настоящето изследване са представени резултати от три технологии – конвенционална (Т I), интегрирана (Т II) и биологична (Т IV).

#### **Т I конвенционална**

Провежда се конвенционална растителна защита с оглед оптимално опазване на дърветата и плодовете от болести и неприятели. За борба срещу ябълковия плодов червей (ЯПЧ) през периода на изследване са провеждани от 5 до 6 третирания със следните инсектициди: Актелик 50 ЕК, Дурсбан 4Е, Нуреле Д, Суперсект 10 ЕК, Бискаря 240 ОД, Децис 2,5ЕК, Калипсо 480СК. Срещу калифорнийската щитоносна въшка (КЩВ) са проведени от 2 до 4 пръскания с Акарзин, Актелик 50 ЕК, Би 58, Калипсо 480 СК, Дурсбан 4Е, Регент 800 ВГ и Агрива 1050.

Напояването се извършва с поливна норма, равна на 100% ЕТ. Почвата се поддържа в редовата ивица чрез обработки и хербициди. През периода на изследване ежегодно е внасян по 24 kg N/da. Дърветата са формирани в свободно вретено с 5 – 6 скелетни клони.

#### **Т II интегрирана**

Растителната защита срещу неприятелите се извършва на базата на възприетите прагове на вредност. Брашнестата мана и огненият пригор се контролират чрез санитарна резитба и фунгицидни пръскания. Използват се само утвърдени (включени в Зеления списък) за това производство пестициди. През годините на изследване са използвани основно инхибитори на синтеза на хитин за борба с ябълковия плодов червей – Каскейд 5ЕК, Алсис-тин 25ВП и инсектицидите Лардекс 25СК и Ранер 240СК. Срещу калифорнийската щитоносна въшка е използван инсектицидът Ранер 240СК.

Напояването се извършва с поливна норма, равна на 80% ЕТ. Почвата в редовата ивица се поддържа чиста от плевели чрез механизирани обработки и хербициди с листно действие. През периода на изследване ежегодно е внасян азот според данните от анализа на листата. Дърветата са формирани в свободно вретено.

#### **Т IV Биологична (Органична)**

Изключва се употребата на пестициди. За ограничаване развитието на огнения пригор се провежда санитарна резитба и се прилагат ограничено медсъдържащи фунгициди. Брашнестата мана се контролира чрез санитарна резитба, като за периода на изследване всяка година двукратно (през май и юни) е правено почистване на заразените леторасли. Срещу ябълковия плодов червей е използван вирусният препарат – Мадекс ЗСК + захар, а срещу калифорнийската щитоносна въшка – Акарзин.

Не се прилага минерално торене през периода на отглеждане, а се използват култури за зелено торене. Напояването се извършва с поливна норма, равна на 80% ЕТ.

Повредите от причинителите на гниене по плодовете са определяни по време на беритбата, като за целта са преглеждани по 1200 плода, взети от четири повторения на трите опитни сорта за всяка технология. Гъбите, причинители на гниенето са определяни по симптомите, плодните тела и спорите (Snowdon, 1990).

Повредите от неприятелите са определяни върху всички набрани плодове от по 4 повторения за сорт при трите технологии.

#### **РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ**

През периода на изследване се установи, че гъбите *Monilinia fructigena* (Aderh & Ruhl) Honey, *Botryosphaeria obtusa* (Schwein) Shomemaker, *Penicillium* spp., *Alternaria alternata*, *Gleosporium fructigenum* Berk инфектират плодовете по време на зреене и причиняват гниене (табл. 1). Ежегодни и сравнително по-големи щети нанася *M. fructigena*, докато процентът на загнилите плодове от останалите патогенни гъби е незначителен. Повредените плодове от сорт Флорина през три от годините са в границите от 1% до 5,46%. Този процент е значително висок през 2011 г., но данните от тази година не са показателни, като се има предвид много слабото плодоваване и решението да не се пръска срещу ябълков плодов червей. Това е причина за много високия процент на червиви плодове (табл. 3), които се атакуват и от причинителите на гниене. През 2008 г. нараняванията на плодовете от падналата градушка са причина за по-големия процент на плодове, загнили от *Botryosphaeria obtusa*.

При сорт Флорина има изразена тенденция за по-слаби повреди от причинителите на гниене при биологичната технология. Разликите между процента на загнилите плодове от тази технология и останалите две, са доказани статистически за две от годините на изследване. При сорт Ервин Баур най-нисък процент загнили плодове се отчита при технологията Т I.

През периода на изследване една от основните причини за по-високия процент загнили плодове са повредите от ябълковия плодов червей. Така през 2010 г. червивите плодове са в границите от 2,1% до 16,2%, а загнилите плодове не надвишават 3%. При повреди от ябълков плодов червей от 31% до 67,7%, загнилите плодове достигат до 46%. Получените данни са еднопосочни с тези на Holb (2004), който установява, че 70 – 80% от загнилите плодове са били наранени от ябълков плодов червей (*Cydia pomonella*), обикновена ухаозка (*Forficula auricularia*), и от птици.

През периода на изследване се установи, че от неприятелите по плодовете на ябълката основно вредят ябълковият плодов червей и калифорнийската щитоносна въшка и при трите технологии на отглеждане.

Процентът на повредените плодчета от първото поколение на ЯПЧ при сортовете Прима и Флорина са незначителни и са в границите от 0 до 6,5% през целия период на изследване. При сорта Ервин Баур има тенденция за сравнително по-големи повреди – минимум (0) през 2010 г. при конвенци-

Таблица 1. Процентно съотношение на гъбите, причинители на гниене по плодовете през периода 2008 – 2011 г.  
Table 1. Mean infected fruits of each rot fungus in percentage of total fruit rot of apple during 2008 – 2011

Гъби, причинители на гниене/ Fruit rot fungus	Повредени плодове/Infected fruits, %			
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
<i>Monilinia fructigena</i>	10,71	78,01	60,47	96,45
<i>Botryosphaeria obtusa</i>	56,76	0	34,88	1,04
<i>Penicillium</i> spp.	14,47	14,93	0	0,29
<i>Alternaria alternata</i>	2,61	0	0	2,22
<i>Gleosporium fructigenum</i>	0,52	0	0	0
Смесено/Mixed infection	14,93	7,06	4,65	0

Таблица 2. Процент загнили ябълкови плодове при три технологии на отглеждане през периода 2008 – 2011 г.  
Table 2. Infected apple fruits, % by rot fungus at three technologies from 2008 to 2011

Сорт Cultivar	Технология (Т)	Загнили плодове/Infected apple fruits, %				
		2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	средно
Прима Prima	Т I	*	**	0	**	
	Т II	*	**	0	**	
	Т IV	*	**	0,25	**	
Флорина Florina	Т I	3,25 с	**	1,50 с	34,00 с	12,92 с
	Т II	4,50 +	5,46 с	1,00 ns	46,00 +	14,24 ns
	Т IV	1,33 - -	2,14 ns	2,50 ns	14,50 - -	5,12 - - -
LSD 0,5		1,19	3,58	2,08	9,25	2,89
0,1		1,80			14,00	4,37
0,01						7,03
Ервин Баур Erwin Bauer	Т I	8,25 с	2,50 с	0,50 с	6,50 с	4,44 с
	Т II	9,06 ns	8,25 +	0,75 ns	17,39 +	8,86 +
	Т IV	9,75 ns	5,72 ns	3,0 +	21,92 +	10,10 +
LSD 0,5		4,98	5,575	1,848	10,63	3,94

(\*) - не е проведено отчитане/no result; (\*\*) - няма плодове/no fruits; (Т) - technology.

Таблица 3. Процент повредени ябълкови плодове от ябълков плодов червей и калифорнийска щитоносна въшка през периода 2008 – 2011 г.

Table 3. Percentage of the damaged apple fruits by Codling moth and San Jose scale during 2008 – 2011

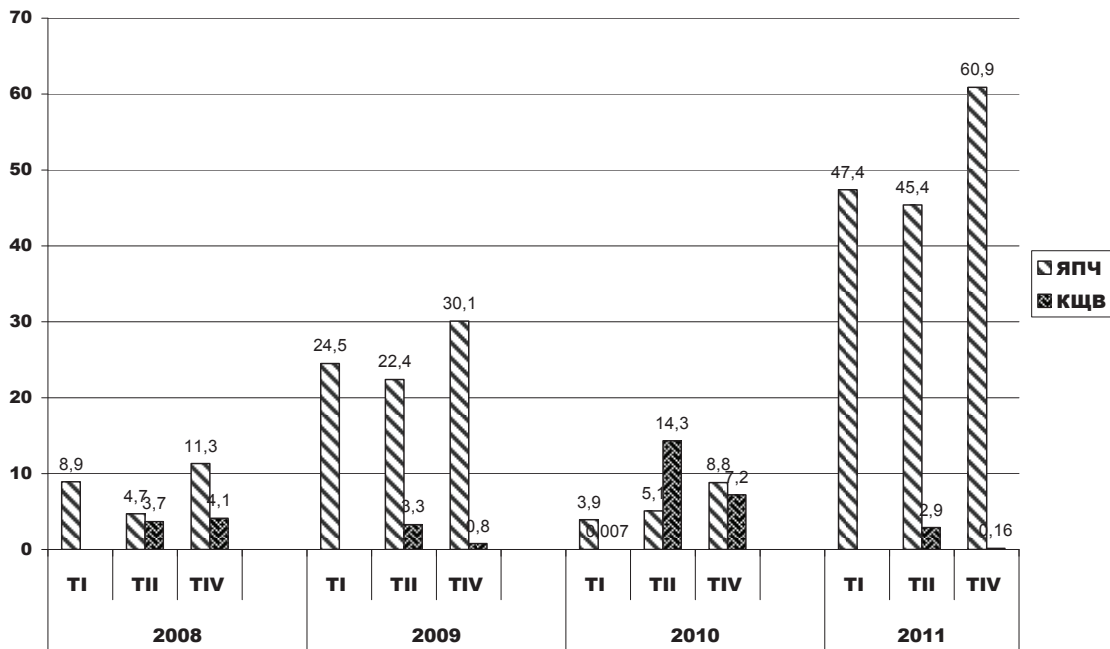
Сорт Cultivar	(Т)	2008 г.			2009 г.			2010 г.			2011 г.		
		ЯПЧ/СМ		КЩВ/ SJS	ЯПЧ/СМ		КЩВ/ SJS	ЯПЧ/СМ		КЩВ/ SJS	ЯПЧ/СМ		КЩВ/ SJS
		I	II		I	II		I	II		I	II	
Прима Prima	Т I	1	2,8	0	**	**	**	0	2,1	0,02	**	**	**
	Т II	1	1,8	7,05	**	**	**	1	2,2	10,5	**	**	**
	Т IV	1,5	1,4	9,6	**	**	**	0	2,5	11,1	**	**	**
Флорина Florina	Т I	1,5	8,2	0	**	**	**	0	3,5	0	0	63,3	0
	Т II	1,5	4,5	1,7	6,5	24,4	1,7	0,7	9	8,9	1	47,2	1,8
	Т IV	0,5	20,3	1,3	3	32,4	0,6	0,7	16,2	2,5	0	54,3	0,08
Ервин баур Erwin Bauer	Т I	3,5	15,7	0	12	24,5	0	0	6,3	0	7	31,6	0
	Т II	6,5	8,3	1,9	7	20,4	4,8	1	4,2	23,7	20	43,7	4
	Т IV	8,5	12,3	1,3	5,5	28,4	1,1	1	7,9	8,1	15	67,7	0,23

ЯПЧ - ябълков плодов червей (*Cydia pomonella*)/СМ - Codling moth;  
КЩВ - калифорнийска щитоносна въшка (*Quadraspidiotus perniciosus*)/SJS - San Jose scale;  
(Т) - технология/technology; (\*\*) - няма плод/no fruit;  
I - първо поколение/first generation; II - второ поколение/second generation.

оналната технология и максимум 20% през 2011 г. при интегрираната технология.

Повредите от второто поколение на ябълковия плодов червей са по-значителни и през отделни години при биологичната технология достигат до

67,7%. Червивостта на плодовете от това поколение през отделните години се различава съществено и зависи от плътността на вредителя, добива и използваните инсектициди. И при трите технологии червивостта е висока през 2009 и 2011 г., а най-



Фиг. 1. Процент повредени плодове от ябълков плодов червей и калифорнийска щитоносна въшка, средно за технология, за периода 2008 – 2011 г.

Fig. 1. Percentage of damaged fruit by Codling moth and San Jose scale, average of technology for 2008 – 2011

ниска е през 2010 г., когато е в границите от 2,1% до 16,2% (табл. 3). Причини за високия процент червиви плодове през 2009 г. са високата плътност на вредителя и много ниският добив – средно за технология от 500 kg до 1600 kg от декар. В години с оптимално плододаване, каквито са 2008 и 2010, добивът е в границите от 4000 до 8000 kg от декар средно за технология. Много високата червивост през 2011 г. се дължи главно на факта, че сортовете Прима и Флорина не са пръскани срещу ябълков плодов червей поради много слабото плододаване.

От трите сорта най-ниска е червивостта при сорт Прима, чийто плодове се прибират в края на август, началото на септември, а летежът на плодовия червей продължава до края на октомври, в резултат на което червивостта на сортовете Флорина и Ервин Баур се увеличава. В годините с оптимални добиви (2008 и 2010), червивостта при Прима варира от 1,4% до 2,8%. През 2010 г. при сорта Флорина червивостта е най-ниска в Т I – 3,5%, а най-висока е през 2011 г. (63,3%), когато не са провеждани третирания срещу плодовия червей. Повредите от второто поколение при Ервин Баур са най-ниски през 2010 г., а най-високи – през 2011 година.

При сравняване на данните от трите технологии се установява, че процентът на повредените плодове от ябълков плодов червей е най-висок при биологичната технология и варира от 8,8% в години с оптимално плододаване до 60,9% в години с много слабо плододаване. Получените данни са еднопосочни с резултатите на Holb (2004) и Holb et al. (2009), които установяват най-висок процент на повреда от ябълков плодов червей при биологично производство на ябълки. При интегрираната технология се очертава тенденция за по-добро

опазване на плодовете (фиг. 1). В тази технология борбата срещу плодовия червей е провеждана основно с препарата Ранер 240СК и инхибитори на хитиновия синтез. В конвенционалната технология процентът на червивост е най-висок през 2011 г. (47,4%) и е най-нисък през 2010 г. (3,9%).

През периода на изследване повредите от калифорнийска щитоносна въшка по сортовете Флорина и Ервин Баур са незначителни – от 0 до 1,9% с изключение на тези при интегрираната технология. Сравнително по-високи са повредите през 2010 г., когато в Т II и в Т IV не е проведено зимно пръскане с Акарзин, при което се унищожават голям процент от зимуващите форми на КЩВ. От трите опитни сорта Прима се очертава като по-чувствителен.

При сравняване повредите от КЩВ между трите технологии се установява, че най-голям е процентът на повредените плодове в Т II, където за борба е използван основно Ранер 240СК, като се има предвид, че в списъка на одобрените пестициди за интегрирано производство няма включени инсектициди за борба срещу този неприятел. Най-малка е повредата при конвенционалната технология, където КЩВ се контролира предимно с органофосфорни препарати. В биологичната технология, където срещу калифорнийска щитоносна въшка се използва само минерално масло, повредите са незначителни и при Флорина и Ервин Баур са в границите от 0,08% до 1,3%. Сравнително по-висок е процентът на повредените плодове през 2010 г., когато и при тази технология не е проведено зимно пръскане срещу вредителя.

## ИЗВОДИ

През периода на изследване се установи, че гъбите *Monilinia fructigena* (Aderh. & Ruhl.) Honey,

*Botryosphaeria obtusa* (Schwein) Shomemaker, *Penicillium* spp., *Alternaria alternata*, *Gleosporium fructigenum* Berk инфектират плодовете по време на зреене и причиняват гниене. Ежегодни и сравнително по-големи щети нанася гъбата *M. fructigena* при плодове, наранени от ябълков плодов червей *Cydia pomonella*.

От неприятелите по плодовете на ябълката ежегодно повреди нанасят ябълковият плодов червей (*Cydia pomonella*) и калифорнийската щитоносна въшка (*Quadraspidiotus perniciosus*). От трите технологии с най-значителни повреди от ябълковия плодов червей са плодовете от биологичната технология, където този неприятел се контролира с вирусния препарат Мадекс ЗСК.

Процентът на повредените плодове от калифорнийската щитоносна въшка е най-висок при технологията за интегрирано производство, което се дължи на липсата на високоефикасни инсектициди, които да са одобрени за това производство.

#### ЛИТЕРАТУРА

Ангелова, Р., Наков, Б., Андреев, Р., Сакалиева, Д., Боровинова, М., Велчева, Н., Симова, С., Ранкова, З., Николов, П., Ценова, М. 2006. Добра растителнозащитна практика при семковите овощни видове. Правила за добра растителнозащитна практика в земеделието. София.

Biggs, A. R., Miller, S. S. 2004. Relative susceptibility of selected apple cultivars to fruit rot caused by *botryosphaeria*. *Hortscience*, 39: 303-306

Gianessi, L. 2006. Comparing organic and conventional apple systems correcting a WSU study. [www.croplifefoundation.org](http://www.croplifefoundation.org)

Holb, I. 2004. Yield loss and disease development of *Monilinia fructigena* (Aderh. & Ruhl.) Honey in an organic apple orchard. *Journal of Agricultural Sciences*, Debrecen, 15.

Holb, I. J., Fazekas, M., Abonyi, F., Lakatos, P., Thurzó, S., Nyéki, J., Szabó, Z., Kruppa, J. & Balla, B. 2009. Effect of reduced spray programmes on incidences of apple scab, powdery mildew and codling moth damage in environmen-

tally freindly apple production systems. *International Journal of Horticultural Science*, 15 (4): 75-78

Jones, A. L. and Aldwinckle, H. S. 1990. Compendium of Apple and Pear Diseases. St. Paul, USA: APS Press.

Kaiser, W. J., Rivero, V., G. M.; Valverde, B., E., Yerkess, L. 2002. First report of *Botryosphaeria dothidea* and *B. obtusa* on apple in Bolivia. *Plant Disease*, 86, 3: 328

Slavov, I. 2006. Preliminary studies on the epiphytes for postharvest biological control of blue mould on apple fruits. *Phytopathol. Pol.*, 39: 119-123

Snowdon, A. L. 1990. Post-Harvest Diseases and Disorders of Fruits and Vegetables. Vol. 1, General Introduction and Fruits. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Taret, G., Sevilla, M., Wornoyaporn, V., Islam, A., Ahmad, S., Caceres, C., Robinson, S. A., Vreysen, B. J. M. 2010. Mating compatibility among populations of codling moth *Cydia pomonella* Linnaeus (Lepidoptera: Tortricidae) from different geographic origins. *Journal of Applied Entomology*, Vol. 134, Issue 3, p. 207-215

Trapman, M., Maxin, P., Weber, R. W. S. 2008. *Diplodia seriata*, cause of black fruit rot in organically grown apples in Holland, Belgium and Northern Germany, Archived at <http://orprints.org/13668>.

Ullah, M. 1988. Major insect pests and phytophagous mites associated with deciduous fruit orchards in Afghanistan. *International Journal of Pest Management*, 1366-5863, Vol. 34, Issue 2, p. 215-217

Van Leeuwen, G. C. M, Stein, A., Holb, I., Jeger, M. J. 2000. Yield loss in apple caused by *Monilinia fructigena* (Aderh. & Ruhl.) Honey, and spatio-temporal dynamics of disease development. *European Journal of Plant Pathology*, 106: 519-528

Way, J. M., H. F. van Emden. 2000. Integrated pest management in practice pathways towards successful application. *Crop Protection*, 19, 81-103

Xiao, C. L. and Boal, R. J. 2009. Preharvest application of a boscalid and pyraclostrobin mixture to control post-harvest gray mold and blue mold in apples. *Plant Dis.*, 93: 185-189

Xu, X. M, Robinson, J. D., Berrie, A. M., Harris, D. C. 2001. Spatio-temporal dynamics of brown rot (*Monilinia fructigena*) on apple and pear. *Plant Pathology*, 50, 569-578