

이탈리아산 참다래(kiwifruit) 생과실 개별 병해충 위험평가 결과

2008. 9.



국립식물검역원
위험평가과

차 례

요 약	3
I. 추진경위	4
II. 참다래의 식물학적 특성 및 생산현황	4
1. 식물학적 특성	4
2. 세계 참다래 생산현황	5
3. 국내 참다래재배 및 수입현황	6
4. 이탈리아의 참다래 생산현황	7
III. 이탈리아산 참다래 병해충 categorization	9
1. 전체 병해충	9
2. categorization	9
IV. 이탈리아산 참다래 개별 병원체 위험평가	11
1. 대상 병원체	11
2. 병원체별 평가 결과	12
3. 기타사항	15
V. 이탈리아산 참다래 개별 해충 위험평가	16
1. 대상 해충	16
2. 금지해충의 과실을 통한 유입 위험평가	16
3. 관리해충의 과실을 통한 유입 위험평가	18
4. 검역병해충 미 지정 종의 위험평가	27
VI. 위험평가 결과 종합	28
1. 병원체	28
2. 해충	29
참고문헌	30
붙임 1. 이탈리아산 참다래 병원체 목록	37
붙임 2. 이탈리아산 참다래 해충 목록	39
붙임 3. 검역병해충 미지정 종의 data sheet	44

이탈리아산 참다래(Kiwifruit) 생과실 개별 병해충 위험평가 결과

요 약

- 이탈리아측이 이탈리아산 참다래에 대한 수입허용을 요청('94.7)하고, 관련자료를 제공('05.7)함에 따라 식물방역법 및 관련 고시의 규정에 따라 개별병해충 위험평가를 실시하였음
- 이탈리아산 참다래에 발생하는 병해충은 총65종(병원체 30, 해충 35)으로 조사되었으며 이 중 우리나라에 분포하지 않으며 과실에 감염하는 병해충은 16종(병원체 2, 해충 14)이었음
 - 이 16종의 병해충을 대상으로 개별위험평가를 실시하였음
- 평가 대상 병해충에 대하여 개별위험평가를 실시한 결과, 병원체 1종과 해충 10종은 과실표면에 뚜렷한 증상을 나타내는 등 일반적인 선과 및 수출 검사로 유입위험성을 제거할 수 있을 것으로 평가되었음
 - 병원체 : *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*
 - 해충 : *Limothrips cerealium*, *Aspidiotus nerii*, *Hemiberlesia rapax*, *Pseudococcus calceolariae*, *P. longispinus*, *Ceroplastes rusci*, *Pulvinaria hydrangeae*, *Metcalfa pruinosa*, *Haptoncus luteolus*, *Urophorus humeralis*
- 그러나 병원체 1종과 해충 4종은 오랜기간 과실에 잠복감염을 하거나 과실내부에 산란하는 등의 특성을 갖고 있어 유입위험성을 제거하기 위하여는 별도의 사전 관리방안이 필요한 것으로 평가되었음
 - 병원체 : *Phialophora palorum*
 - 해충 : *Ceratitis capitata*, *Argyrotaenia ljunghiana*, *Lobesia botrana*, *Ostrinia nubilalis*
- * 종명이 불확실한 *Colletotrichum* spp., *Fusarium* spp., *Phomopsis* spp.에 대하여는 참다래에 발생하는 동속에 속한 종 중 국내 미분포종이면서 이탈리아 분포여부가 불확실한 *Colletotrichum fructigenum* 등 3종에 대해 이탈리아측에 발생정보 등을 제시받은 후 추가 검토

I. 추진경위

- '94. 11. : 주한 이탈리아대사관측이 서신으로 수입허용 요청
- '94. 11. : 이탈리아측에 수입허용 검토절차 및 동 검토를 위해 병해충 목록, 생산지역 등 관련자료 제공이 필요함을 통보
- '05. 7. : 이탈리아 참다래관련 관계자가 우리소를 방문, 참다래 PRA 자료를 제공하면서 IRA 검토요청
- '05. 7. : 이탈리아측에 IRA자료 접수사실 통보
- '06. 5. : 이탈리아측에 IRA 추가자료 요청
 - 이탈리아 전체지역에 발생하는 참다래 병해충 목록
 - 속명만 계기한 9종 병해충에 대한 구체적인 증명
- '06. 12. : 이탈리아측이 IRA 추가자료 제공
- '07. 9. : 예비위험평가 실시 및 평가 결과 이탈리아측에 통보
- '07. 12. : 이탈리아측이 개별 병해충 위험평가 관련 자료 제공
 - 평가대상종에 대한 생물학적 자료 등

II. 참다래의 식물학적 특징 및 생산현황

1. 식물학적 특징

<학명>

- 참다래의 영명은 kiwifruit이며, 우리나라에서 한때 양다래로 불리기도 하였으나 최근에는 참다래로 많이 불리고 있음
- 학명은 *Actinidia deliciosa*이며 이명으로 *A. chinensis*, *A. chinensis* var. *deliciosa*, *A. chinensis* var. *setosa*, *A. chinensis* var. *hispida*가 있음 (CABI, 2005; Huxley, 1992)
 - 한편 *A. deliciosa*와 *A. chinensis*를 형태적인 차이를 구분하여 서로 다른 종으로 보는 학자도 있음(Warrington & Weston, 1990)
 - 이탈리아의 경우에도 두 학명을 구분하여 *A. deliciosa*와 *A. chinensis*에 대하여 수입허용 요청을 하였으며, Hayward, Summer Kiwi 품종은 *A. deliciosa*로, Kiwi Gold 품종은 *A. chinensis*로 구분하고 있음

<재배적 특성>

- 원산지는 중국이며 1930년경 뉴질랜드에서 개량하여 상업적으로 재배하기 시작하였음
- 육묘업자인 Hayward Wright가 “Hayward”라는 품종을 육성하여 보급하였으며 현재 이 품종이 세계적으로 재배되고 있음
- 재배하고 있는 나라는 우리나라를 포함하여 중국, 일본, 대만, 호주, 칠레, 브라질, 미국, 캐나다, 남아공, 케냐, 프랑스, 이탈리아, 그리스, 이란 등임
- 참다래는 따뜻한 온대지역에서 자라는 낙엽성 덩굴식물이며 상대적으로 다른 과수작물에 비하여 병해충에 의한 피해는 적은 편임
- 참다래는 종자, 삽목, 접목에 의해 번식을 함
- 주요 품종은 Hayward이며 그 외 Bruno, Allison, Abbot, Monty, Gracie 및 Chico가 있음
- 신규 과수원을 조성할 경우에는 방풍, 관수, 지주(trellis) 시설을 준비하여야 함
- 암수 딴그루이므로 적절한 수분 조절이 필요하며 암그루와 수그루의 비율은 최소 8:1이어야 함

2. 세계 참다래 생산 현황

- 세계적으로 이탈리아, 뉴질랜드, 칠레에서 전세계 생산량의 75% 정도를 차지하고 있음

<표1> 2005년 국가별 참다래 생산량(FAO, 2007)

번호	국가	재배면적(ha)	생산량(천톤)	헥타당 생산량(톤/ha)
1	이탈리아	21,480	415	19.3
2	뉴질랜드	11,460	318	27.7
3	칠레	9,300	150	16.1
4	터키	8,000	8	1.0
5	프랑스	4,400	76	17.4
6	그리스	4,400	63	14.5
7	일본	2,560	36	14.1
8	이란	1,980	26	13.1
9	미국	1,820	32	17.7
10	한국	1,150	16	14.0
11	포르투갈	1,110	11	10.1
-	세계(전체)	68,850	1,173	17.0

- 전세계적으로 총 68천ha에서 1,173천톤의 참다래를 생산
 - 이탈리아가 세계 최대의 참다래 생산국(415천톤)이며, 그 다음으로 뉴질랜드(318천톤), 칠레(150천톤) 순임
- 이탈리아는 재배면적과 생산량에서 가장 큰 비중을 차지하고 있으나 단위면적당 생산량은 뉴질랜드가 가장 높음
- 우리나라의 경우에도 재배면적과 생산량에서 세계 10번째 정도임
- 세계적으로 '05년 기준으로 뉴질랜드가 연간 312천톤을 수출하여 최대 수출국이며, 그 다음으로 이탈리아(291천톤), 칠레(128천톤) 순임(FAO, 2005)

3. 국내 참다래 재배 및 수입현황

가. 국내 재배 현황

- 주로 전남과 제주도에서 재배되고 있으며 600-800여 재배농가가 있음

<표2> 국내 참다래 재배농가수 및 면적(통계청 국가통계포털; kosis.nso.go.kr)

연 도	1995	2000	2005
재배 농가수	3,264	2,114	2,300
재배면적(ha)	848	611	739

* FAO(2007) 통계와는 재배면적에 다소 차이가 있음

나. 수입현황

- 현재 뉴질랜드, 칠레, 미국에서 주로 수입되고 있으며 드물게 일본에서 소량 수입되고 있음
- 2000년 이후 참다래 생과실 수입량이 급격하게 증가하고 있는 상황임

<표3> 연도별 참다래 수입량

(단위: M/T)

연 도	2000	2002	2004	2006
뉴질랜드	4,518	8,132	19,138	20,541
칠레	570	1,231	2,130	8,594
미국	370	256	1,772	2,881
일본	0	30	0	0
계	5,458	9,649	23,040	32,016

다. 참다래 수입시 병해충 발견 동향

- 미국, 뉴질랜드, 칠레 및 일본산 참다래가 수입중이며, 최근 약 12년간 수입 식물검역 검사(1996~2008. 3.)에서 총 53종의 병해충이 238건 발견된 바 있음
- 이중 주로 발견되는 검역해충은 *Hemiberlesia rapax*, *Aspidiotus nerii* 등 각지벌레과(Diaspididae) 해충과 *Tarsonemus*속(먼지응애류)과 *Brevipalpus*속(애응애류)의 응애가 주로 검출되고 있음
 - 기타 가루응애류(*Pseudococcus longispinus*, *P. calceolariae*), 총채벌레류(*Limothrips cerealium*) 등이 검출된바 있음
- 검역병원체는 발견되고 있지 않으며, *Alternaria*, *Penicillium*속의 비검역 병원균만 검출된바 있음

4. 이탈리아의 참다래 생산 현황

가. 재배 및 생산현황(이탈리아 제공자료, 2005)

(1) 연도별 재배면적 및 생산량(출처: FAO, 2007)

구 분	2000	2001	2002	2003	2004	2005
재배면적(ha)	17,730	18,270	19,620	19,510	20,850	21,480
생산량(천톤)	345	329	379	322	429	415

(2) 수출용 생산단지 위치

- 주요지역 : Emilia-Romagna, Latium, Piedmont, Veneto, Campania
- 기타 지역 : Friuli, Abruzzi, Basilicata, Calabria

(3) 참다래 생육 단계

(Romagna지역)

종(학명)	품종(그룹)	발아기	개화기	과실성숙기
<i>Actinidia deliciosa</i>	Hayward	3월20-25일	5월 18-20일	10월27-28일
<i>Actinidia deliciosa</i>	Summer Kiwi (sel. 3373)	3월23일	5월 16-17일	9월5-6일
<i>Actinidia deliciosa</i>	Summer Kiwi (sel. 4605)	3월23일	5월 16-17일	9월20일
<i>Actinidia chinensis</i>	Kiwi Gold	3월18-19일	5월 11-12일	10월1-10일

(4) 주요 재배지역(Romagna의 pied hilly 지역)의 기상 정보(2002년)

월	기온(°C)			상대습도 (%)	강수량 (mm)	강우일수
	평균	최저	최고			
1	0.88	-2.82	6.19	87.94	11.2	3
2	6.5	2.88	10.81	91.22	60.8	7
3	9.74	3.54	16.78	70.43	8.4	4
4	12.21	7.16	17.66	80.01	103.9	14
5	17.43	11.4	23.81	79.25	89.3	13
6	22.84	15.45	30.09	71.46	13.6	3
7	23.36	17.49	28.98	74.47	79	11
8	22.46	17.36	27.78	78.87	87.9	13
9	17.39	12.89	22.59	82.40	165.6	16
10	14.35	10.06	19.15	82.01	60.4	12
11	11.30	7.93	14.98	84.93	67.1	16
12	5.78	3.89	7.87	87.90	70.5	7

나. 재배중 및 수확후 위생관리(이탈리아 제공자료, 2005; 2007)

- 현재까지 참다래재배에 있어서 특별한 식물위생상의 문제는 없으며, 재배기간 동안 재배자의 약제처리 횟수는 매우 제한적임

- 재배중 주요 방제대상 병해충

(해충) *Pseudaulacaspis pentagona*, *Metcalfa pruinosa*, *Argyrotaenia pulchellana*, *Tetranychus urticae*

(병) *Phytophthora cactorum*, *P. cinnamoni*, *Armillaria mellea*, *Rosellinia necatrix*, *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Pseudomonas viridifalva*

○ 수확후 약제처리

- 이탈리아에서 참다래는 실질적으로 유기농산물처럼 간주되고 있으며, 재배 중 또는 수확후의 경제적 피해는 매우 드물며 약제처리하는 경우는 거의 없음
- *Colletotrichum* spp.에 대한 살균처리는 병이 발생한 경우 사용할 수 있는 방제 방법을 제시한 것임
- 현재 이탈리아에서 참다래에 대한 수확후 처리로 허가된 살균제는 Boscalid, Fenhexamid임

- 주로 *Botrytis cinerea*를 대상으로 하며, 적용범위가 넓은 살균제로서 *Colletotrichum*과 다른 저장병에 효과가 있음

- EU의 법률에 의한 참다래(*Actinidia spp.*)의 검역병해충은 없음
- 규정(rule)에 의한 검역 병원체의 수확전후 위생처리(약제처리)는 이탈리아 국내 및 EU시장에 대하여 없음
- 수입국의 요청에 의하여 특별한 처리가 적용될 수 있음

III. 이탈리아산 참다래 병해충 Categorization

1. 전체 병해충

- 총 65종(병원체 30종, 해충 35종)
- 병원체 30종 : 이탈리아측 제공 21종, 자체조사 9종 [붙임 1]

계	진 균	세 균	바이러스
30(종)	26	4	0

- 해충 35종 : 이탈리아측 제공 14종, 자체조사 21종 [붙임2]

계	곤 충	응 애	선 충	달팽이
35(종)	33	1	1	0

2. Categorization

가. 병원체

- 이탈리아에 분포하고 참다래가 기주로 기록되어 있는 병원체는 30종[이탈리아측 제공 자료(21종) 및 우리측 확인(9종)]이 조사되었음
- 국내 분포종 : *Alternaria alternata* 등 19종
- 국내 미분포종 중 과실감염종(개별병해충 위험평가 대상)
 - : *Phialophora malorum*, *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* 2종
- 과실감염종 중에 종명이 불확실한 종 : *Colletotrichum spp.*, *Fusarium spp.*,

Phomopsis spp.

- *Phialophora malorum* 등 2종 국내에 분포하지 않고 과실 감염하므로 이탈리아산 참다래 생과실이 유입경로가 될 수 있어 개별 위험평가 대상으로 평가됨
- 과실감염종 중에 종명이 불확실한 spp.로 기재된 병원체 3종의 경우는 속 수준에서의 별도 평가가 필요함

<개별 위험평가 대상 병원체(2종)>

- 진균(1종) : *Phialophora palorum*,
- 세균(1종) : *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*

나. 해충

- 이탈리아에 분포하고 참다래를 기주로 기록되어 있는 해충은 35종[이탈리아측 제공자료(14종) 및 우리측 확인(21종)]임
- 국내 분포 종 : 연리초장님노린재(*Adelphocoris lineolatus*) 등 18종
- 국내 미분포 종 중 과실 미감염 종 : *Otiorynchus salicicola*(바구미일종) 등 3종
- 국내 미분포 종 중 과실 감염 종(개별병해충 위험평가 대상 종)
: *Ceratitis capitata*(지중해과실파리) 등 14종
- *Ceratitis capitata*(지중해과실파리) 등 14종은 우리측 문헌조사 및 이탈리아측 제공자료 검토 결과, 이탈리아에 분포하며 참다래 과실을 가해하는 해충이므로 참다래 생과실이 유입경로가 될 수 있으므로 개별 위험평가 대상 해충으로 평가됨

<개별 위험평가 대상 해충(14종)>

- 과실파리류(1종) : *Ceratitis capitata*
- 잎말이나방류(2종) : *Argyrotaenia ljugiana*, *Lobesia botrana*
- 깍지벌레류(7종) : *Ceroplastes rusci*, *Pulvinaria hydrangeae*, *Aspidiotus nerii*, *Hemiberlesia rapax*, *Pseudococcus calceolariae*, *Pseudococcus longispinus*
- 선녀벌레류(1종) : *Metcalfa pruinosa*
- 밀빠진벌레류(2종) : *Haptoncus lutolus*, *Urophorus humeralis*
- 총채벌레류(1종) : *Limothrips cerealium*

다. 병해충 categorization 결과 종합

○ 이탈리아산 참다래 병해충 Categorization 결과

구분	계	국내 분포종	국내 미분포종			기타
			소계	과실 미감염	과실 감염 (개별평가대상)	
병원체	30	19	11	6	2	3*
해충	35	18	17	3	14	0
계	65	37	25	9	16	3

* 종명이 명확하지 않은 *Colletotrichum* spp., *Fusarium* spp., *Phomopsis* spp.

○ 개별 위험평가대상 병해충의 검역병해충 지정 여부

구 분	계	기 지정		미 지정
		금지	관리	
병원체	2종	0	1	1
해 충	14종	1	12	1
계	16종	1	13	2

IV. 이탈리아산 참다래 개별 병원체 위험 평가

1. 대상 병원체 : 총2종

구분	계	기 지정		미 지정
		금지	관리	
병원체	2	0	1	1

- 진균(1종) : *Phialophora palorum*
- 세균(1종) : *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*

2. 병원체별 평가 결과

가. 관리병원체(1종)의 과실을 통한 유입 위험평가

☐ *Phialophora malorum* (Kidd & Beaumont) McColloch

- 이 병원체는 진균의 일종으로, 불완전균에 속하는 병원체로서 우리나라 검역병원체(관리)로 지정되어 있음
- 분포지역은 미국, 영국, 파푸아뉴기니, 이탈리아 등임
- 주로 사과, 배에 발생하며, 참다래 및 아스파라거스에도 피해를 줌 (Sugar, 1990; 이탈리아제공자료, 2007; Frisullo, 2002)
- 사과, 배의 경우 과실에 Side rot 반점 증상을 나타내며, 3개월간 저온 저장할 때까지는 증상이 드물게 나타나고, 새로운 병반이 그 후의 저장에서 나타날 수 있으며 병반 모양은 주로 2cm이하의 원형 또는 난형임 (Sugar, 1990)
 - 미국 북서부 지역 사과에서 발생이 많았으며, 보르도액을 기본 살균제로 살포하던 동안에는 side rot이 종종 저장 중 또는 시장에서 심각한 손실을 초래하였으나, 유기 살균제 살포로 바뀌면서 이 병에 의한 문제는 실질적으로 사라졌음(Washington State Univ.)
- 참다래의 경우 이탈리아의 몇 지역에서 skin pitting 증상이 과실에 나타났으며 이 증상은 3개월 또는 그이상의 저장 후에 나타났고, 주로 낮은 비율(2-5%)로 감염되어 있었으며 대부분의 참다래 선과장에 널리 분포하고 있었음(Testoni 등, 1997)
- 이 병원체는 과실에 감염을 하므로 과실을 통한 유입가능성이 있으며, 감염된 과실이 유입될 경우 국내 재배되고 있는 참다래 외에도 사과나 배에 감염하여 피해를 줄 우려가 있으므로 이탈리아산 참다래 생과실 우려병해충으로 관리가 필요함
- 아울러, 이 병원체가 과실에 감염할 경우 오랫동안 잠복하여 병징을 나타내지 않을 수 있으므로 일반적인 선과 및 수출검사에서 발견이 어려울 수 있으므로 유입 위험성을 줄일 수 있는 사전 별도 관리 방안이 필요한 것으로 판단됨

나. 검역병원체 미지정 종(1)의 위험평가

☐ *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* (ex Smith) Gardan et al.

- 이 병원체는 중동, 유럽, 아메리카, 오세아니아 지역에 발생하는 세균의 일종임
- 기주는 참다래(*Actinidia deliciosa*), 서양협죽도(*Nerium oleander*), 올리브(*Olea europaea* subsp. *europaea*), golden bells(*Forsythia intermedia*) 등이 알려져 있음

<유입 가능성>

- CABI(2007)에 의하면 동 세균의 기주로 참다래가 제시되어 있으나, 실제 피해는 다른 기주인 올리브, 서양협죽도(oleander)에 대한 언급만 있으며, Latorre 등(2003)에 의하면 참다래에 발생하는 세균병으로 *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *P. syringae* pv. *actinidia*, *P. viridiflava*가 제시되어 있으나 *P. savastanoi* pv. *savastanoi*는 제시되어 있지 않은 것으로 보아 이 세균이 참다래에 흔하게 발생하여 피해를 주고 있는 것으로는 보이지 않음
- 이탈리아 제공자료(2007)에 의하면 이 세균은 올리브와 몇몇 관상식물에 발생이 되며, 이탈리아 국가식물보호기구(NPPO)의 활용 가능한 자료에 따르면 참다래속(*Actinidia* spp.)에서는 발견되고 있지 않음
- 이 세균에 의한 감염부위는 과실, 꼬투리, 잎, 뿌리 및 줄기이므로 (CABI, 2007) 과실에 병이 발생할 수 있음
- 짧은 거리의 전파에는 바람을 동반한 비가 원인이 되며 지역적 전파에는 접목, 전정, 과실수확 및 감염된 번식용 물질(propagation material) 등에 의해 일어날 수 있음
- 무역과 같은 이동 과정에서 이 병원체를 이동시킬 수 있는 식물부위는 수피, 잎, 묘, 뿌리, 줄기 등이며, 과실과 구근, 괴경, 꽃, 재배매체, 진정종자, 목재 등을 통한 전파는 알려져 있지 않음(CABI, 2007)
- 과실을 유입경로로 하고 있어 유입가능성을 배제할 수 없음

<정착 가능성>

- 이 병원균의 기주가 되는 올리브 속 식물은 자생하고 있지 않으나, *Forsythia intermedia*, *Nerium oleander*와 같은 속의 식물이 자생하고 있으며(이창복, 2006), 참다래속(*Actinidia*) 식물이 자생 또는 재배가 되고 있음
- 우리나라에 병원형(pathovar)은 다르나 같은 종인 *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*가 분포하고 있으므로(한국식물병리학회, 2004) 동 병원체의 경우에도 국내에서 생존 가능성이 있음

- 감염된 과실이 국내에 들어왔을 경우 과실로부터 세균이 분출될 가능성은 낮은 것으로 보이며 분출된 세균이 기주식물로 이동할 가능성은 낮은 것으로 생각됨
- 따라서 이 병원체가 국내 유입되었을 경우 국내 정착가능성이 있는 것으로 판단됨

<확산 가능성>

- 만일 유입되어 정착이 된 경우 이 병원체의 확산은 바람을 동반한 비와 접목, 전정, 과실수확 및 감염된 번식용 물질과 같은 과정 등에 의해 일어날 수 있음
- 이 세균의 기주가 되는 *Frosythia intermedia*, *Nerium oleander*와 같은 속의 식물이 자생하고 있으며(이창복, 2006), 참다래속(*Actinidia*) 식물이 자생 또는 재배가 되고 있음
- 따라서 국내 정착시 국내 분포하는 기주식물을 통하여 확산가능성이 있음

<경제적 중요성>

- 올리브의 경우에는 경제적 피해가 잘알려져 있어 줄기 1 foot 당 0.5-1개의 흑형성이 된 식물체는 0.1-0.3개 형성된 식물체에 비해 28%의 수량감소가 있음을 보고한 바 있으나(Scroth 등, 1973) 참다래에서는 피해정도가 잘 알려져 있지 않으며 다만 세균성 마름증상을 나타내는 것으로 기록되어 있음(CABI, 2007)
- 기주가 되는 식물이 비교적 제한적인 편이며, 국내에도 참다래를 제외하고 경제적으로 재배되고 있지 않으며, 참다래의 경우에도 그 피해가 잘 알려져 있지 않아서 경제적 중요성은 높지 않은 것으로 판단됨

<종합의견>

- 이 병원체의 유입, 정착 및 확산 가능성 그리고 경제적 중요성이 높지 않으나 우리나라 미분포 병원체로서 국내 유입시 피해가 우려되며 과실이 유입경로가 될 가능성이 있으므로 '이탈리아산 참다래 생과실 우려병원체'로 지정하여 관리할 필요가 있음
- 그러나 이 병원체의 위험도가 낮고 선과 및 수출검사과정에서 제거될 수 있으므로 유입 위험성을 줄이는 사전 별도 관리방안은 필요

하지 않은 것으로 판단됨

- 과실에 감염이 된 경우에도 잎, 줄기 등 다른 식물부위와 달리 과실을 통한 무역과정에서의 전파가능성이 알려져 있지 않음(CABI, 2007)
- 올리브와 서양협죽도의 경우 그 피해사례가 있으나 참다래의 경우 마름증상을 나타낼 수 있다는 정보 이외의 구체적인 사례가 거의 없으며, Latorre 등(2003)에 의해 정리된 참다래 병해충에 대한 책자에도 이 세균 병은 소개되어 있지 않음
- 이탈리아에서는 올리브와 관상식물 외에 참다래에서는 발생기록이 없다고 함(이탈리아제공자료, 2007)

3. 기타사항

□ *Colletotrichum* spp., *Fusarium* spp., *Phomopsis* spp. 검토

- 이탈리아측은 상기 진균에 대하여는 종 동정 자료가 없다고 하고 있으며, 종명 없이 spp.로 기재된 병원체의 경우 ①같은 속(genus)에 대하여 방제방법이 동일하므로 실용적인 측면에서 종명을 밝힐 필요까지는 없으므로 일반적으로 속 수준에서 동정을 마치거나, ②매우 드물지만 하나의 특정 종인 경우이며, 과실에 대하여는 중요하지 않은 것으로 취급된다고 하고 있음(이탈리아제공자료, 2007)
- 그러나 이 진균이 구체적으로 어떤 종을 포함하는 지 알 수 없어 위험평가에 어려움이 있음
- 따라서, 해당 속(genus)의 병원체중 참다래에 발생하는 것으로 일반적으로 알려져 있는 종(Latorre & Pak, 2003; Brook, 1990; <http://nzfungi.landcareresearch.co.nz>)을 대상으로 검토할 필요가 있음
 - *Colletotrichum* spp. : 이 속의 진균 중 참다래에 발생하는 것으로 알려진 것은 *C. acutatum*, *C. fructigenum*, *C. gloeosporioides*이며 이중 *C. fructigenum*은 국내 미분포종임
 - *Fusarium* spp. : 이 속의 진균 중 참다래에 발생하는 것으로 알려진 것은 *F. acuminatum*, *F. avenaceum*, *F. crookwellense*, *F. coccophilium*이며 이 중 *F. crookwellense*, *F. coccophilium*은 국내 미분포종임

- *Phomopsis* spp. : 이 속의 진균 중 중 참다래에 발생하는 것으로 알려진 것은 *Phomopsis* sp.(*Diaporthe actinidiae*의 무성세대), *Phomopsis mali*(=*Diaporthe pernicios*)이며, 국내 미분포종은 없음
- 그러므로 국내 미분포종인 *Colletotrichum fructigenum*, *F. crookwellense*, *F. coccophilium*가 이탈리아에의 분포하는 지 확실하지 않으므로 이탈리아 분포여부를 제시 받은 후 분포할 경우에는 추가적인 평가를 실시하는 것이 바람직함

V. 이탈리아산 참다래 개별 해충 위험평가

1. 대상 해충 : 14종

계	금지 해충	관리 해충	미지정 해충
14종	1	12종	1

- 과실파리류(1종) : *Ceratitis capitata*
- 잎말이나방류(2종) : *Argyrotaenia ljunghiana*, *Lobesia botrana*
- 깍지벌레류(7종) : *Ceroplastes rusci*, *Pulvinaria hydrangeae*, *Aspidiotus nerii*, *Hemiberlesia rapax*, *Pseudococcus calceolariae*, *Pseudococcus longispinus*
- 선녀벌레류(1종) : *Metcalfa pruinosa*
- 밑빠진벌레류(2종) : *Haptoncus lutolus*, *Urophorus humeralis*
- 총채벌레류(1종) : *Limothrips cerealium*

2. 금지 해충(1종)의 과실을 통한 유입위험도 평가

□ 과실파리과(Tephritidae) 1종: *Ceratitis capitata*(지중해과실파리)

- 지중해과실파리는 아프리카, 유럽 및 중남미지역에 걸쳐 널리 분포하는 광식성 해충임(CABI, 2007)
- 기주 과실의 표피 아래에 산란된 알에서 부화한 유충이 과실 내부에서 가해하고 과실을 부패하게 함(White & Elson-Harris, 1994)

- 이탈리아에서는 주로 9월에서 11월 사이에 발생하며, 북부지방에서는 발생이 드물고 중부와 남부에서 주로 발생하며(이탈리아측 제공자료, 2006), 중남부 지방에서의 피해가 빈번히 나타나고 있음(Caroli & Loni, 1991)
- 이탈리아의 참다래 과실에 대해서는 과거 연구 결과 성숙한 과실 표면을 찢어 산란하기에는 어려울 것으로 제안된바 있으나, 1988년 이탈리아 Lazio 지방의 참다래과실을 공격하는 것으로 기록되는 등 이태리 중남부지방의 참다래 과실에 심각한 새로운 해충으로 여겨지고 있으며(Licordari & Vita, 1989), 이탈리아 피사지방의 참다래과실에서 피해가 발생하여 전체 생산량의 약 0.6%가 감염된적이 있음(Caroli & Loni, 1991)
- 동 종은 과실 내부가해 해충으로, 과실에 산란하는 경우 산란흔적이 쉽게 드러나지 않아 과실이 부패하고 유충이 탈출하기 전까지는 발견하기 어려움
 - 아울러, 이탈리아에서 지중해과실파리의 주요 발생시기(9-11월)가 과실 성숙(9월-10월)기와 일치하므로, 수확 전에 참다래 과실 속에 산란된 알에서 부화한 유충이 과실내부에서 생존할 가능성이 높음
 - 따라서, 과실내부에 감염되어 있는 알과 유충은 일반적인 선과 및 수출 검사 등에서 발견되지 않고 유입될 위험성이 매우 높음
- 따라서, 동 과실파리를 “이탈리아산 참다래 생과실의 우려해충”으로 지정하여 관리할 필요가 있음
 - 특히, 유입위험성을 수출국 현지에서 사전에 제거할 수 있는 별도의 관리방안이 필요함
- ※ 이탈리아측은 지중해과실파리에 대해서 저온처리(육상 또는 수송중)를 통한 무감염 증명방안을 제시하고 있으며, 저온처리를 조건으로 미국, 뉴질랜드 등으로 수출하고 있다고 언급함(이탈리아측 제공자료, 2007)
 - 구체적인 저온처리 기준 및 절차에 대해서는 향후 이탈리아측의

제안이 있는 경우 관리방안 검토단계에서 종합적으로 검토되어야 할 것으로 판단됨

- 참다래의 경우 수확 후 품질 향상을 위하여 0.5~0.8℃의 저온 저장이 효과적이라는 연구결과(Brigati & Caccioni, 1995)가 있는 만큼 검역적인 안전성 확보를 위한 저온처리가 가능할 것으로 판단됨
- 미국의 경우 참다래의 지중해과실파리에 대하여 1.11℃에서 14일간의 저온처리를 조건으로 부과하고 있음(APHIS, 2007)

3. 관리 해충으로 지정된 종(12종)의 과실을 통한 유입위험도 평가

□ 총채벌레과(Thripidae) 1종: *Limothrips cerealium*

- *L. cerealium* 유럽 전역 및 범세계적으로 분포하며, 화본과 식물을 주기로 하지만 포도, 감귤류, 목화, 담배 등 226종의 기주식물을 가해하는 광식성 해충으로 알려짐(CABI, 2007)
- 이탈리아 및 유럽에서는 곡류(밀, 호밀, 귀리, 보리, 옥수수)에서 발생하는 해충으로(이탈리아측 제공자료, 2007), 특히 이탈리아에서는 주로 밀을 가해하는 해충으로 기록되어 있으며(Gentile & Trematerra, 2004), 영국에서는 곡류에서 가장 흔한 총채벌레로 따뜻한 여름철에 대량으로 발생하기 때문에 ‘thunder thrips’라고도 불리고 있음(Empson, 1975)
- 본 종이 이탈리아산 참다래를 가해한다는 기록은 없으나, 칠레산 참다래 생과실에서 검출된 적이 있음(PIS, 2008)
- 따라서, 동종의 광식성 기주범위 등을 볼 때 수출 참다래 과수원 인접지역에 대량 발생할 경우 과실에 부착하여 유입될 가능성이 있으므로 ‘이탈리아산 참다래 생과실의 우려해충’으로 관리할 필요 있음
- 단, 참다래에서의 발생이 일반적이지 않아 상대적인 유입위험성은 낮으며, 과실에 감염된 경우에도 과실 외부에 단순 부착하는 해충이므로 일반적인 선과 및 수출 검사 과정에서 적절히 제거될 수 있으므로 별도의 관리방안 요구는 불필요함

□ 각지벌레과(Diaspididae) 2종: *Aspidiotus nerii*, *Hemiberlesia rapax*

- *A. nerii*는 참다래, 올리브를 비롯하여 약 100여종 이상의 식물을 기주로 하며, 범세계적인 분포를 보이는 광식성 해충임(CABI, 2007)
 - 이탈리아에서는 과수 및 관상식물류에서 널리 발생하지만 참다래에서는 보고되지 않고 있다고 함(이탈리아측 제공자료, 2007),
 - 이탈리아에서는 각지벌레과 해충 중에서는 *Pseudaulacapis pentagona*(뽕나무각지벌레)가 주요 문제해충임(이탈리아측 제공자료, 2005; Ceroni 등, 2004; Bianchi 등, 1995)
 - 그러나, 미국 및 칠레에서는 동 종이 참다래에서 발생하며 (Merrill, 1953; Gonzalez, 1989), 과실을 포함하여 지상부 각 부위에서 발생(Kawai, 1980)하며 미국 및 칠레산 참다래 수입 검사에서 발견된바 있음(PIS, 2008)
 - 따라서, 동종의 기주범위 및 다른 분포 국가에서 발생사례로 볼 때 수입되는 이탈리아산 참다래과실에 부착될 가능성을 무시할 수 없으므로 '이탈리아산 참다래 생과실의 우려해충'으로 관리할 필요 있음
 - 단, 동 종이 이탈리아산 참다래에서는 보고된바 없는 등의 발생상황을 고려하고 동 종이 과실을 가해하더라도 과실 표면에 부착하여 가해하는 해충인 점을 고려할 때 일반적인 선과 및 수출검사 과정에서 적절히 제거될 수 있으므로 별도의 관리방안은 필요하지 않음
- ※칠레산 참다래의 검역병해충이나 별도의 관리방안 요구 없었음
- *H. rapax*는 범세계적인 분포를 보이는 광식성 해충으로, 참다래를 주요 기주로 하여 약 117개 속 식물의 잎과 수피 및 과실을 가해하는 해충임(CABI, 2007)
 - 이탈리아에서는 5월말에서 10월 사이에 발생하며, 잎과 열매를 가해하지만, 이탈리아에서는 널리 분포하지 않으며(이탈리아측 제공자료, 2006), 실제 이탈리아 중부지방(Lazio)에서 1992-1993년에 처음으로 참다래에서 기록되었으며, 년 2세대를 경과하나

경제적인 중요성은 없는 것으로 알려져 있으며, 참다래에서의 감염수준은 유사종인 *P. pentagona*(뽕나무각지벌레)에 비해 낮아 별도의 화학적 방제는 필요하지 않은 것으로 알려짐(Bianchi 등, 1994)

- 그러나, 동 종이 분포하는 미국, 칠레, 뉴질랜드산 참다래 과실에서 검출된 사례가 있는 만큼(PIS, 2008), 이탈리아산 참다래 과실에 부착될 가능성을 무시할 수 없으므로 '이탈리아산 참다래 생과실의 우려해충'으로 관리할 필요 있음
 - 단, 동 종은 이탈리아산 참다래에서의 발생 상황 및 감염수준이 낮은 점과 과실을 가해하더라도 과실 표면에 부착되어 가해하는 해충인 점을 고려할 때 일반적인 선과 및 수출 검사 과정에서 적절히 제거될 수 있는 등 유입가능성은 낮으므로 별도의 관리방안은 필요하지 않음

※칠레산 참다래의 검역병해충이나 별도의 관리방안 요구 없었음

□ 가루각지벌레과(Pseudococcidae) 2종: *Pseudococcus calceolariae*, *P. longispinus*

- *P. calceolariae*는 약 40개과 이상의 식물을 기주로 하는 광식성 해충임(CABI, 2007)
 - 주로 기주식물의 잎과 줄기에서 발생하며, 발생이 많은 경우 과실에서 발생가능하며, 호주의 경우에는 감귤류의 가장 심각한 해충으로 알려져 있으며(Altmann & Green, 1991), 뉴질랜드에서는 과수재배지역에서 일반적으로 발견되는 해충이며(Charles, 1993), 이탈리아에서는 지역에 따라서는 심각한 해충으로도 알려짐(Laudonia and Viggiani, 1986)
 - 이탈리아에서는 북부의 온실이나 저온으로 내려가지 않는 특정 지역에서 발견되기는 하지만, 참다래 등에서는 발견된바 없는 것으로 알려짐(이탈리아측 제공자료, 2007)
 - 수입허용 중인 미국, 칠레, 뉴질랜드에도 널리 분포하나, 뉴질랜드산 참다래에서 검출된바 있음(PIS, 2008)

- 동종의 기주범위 및 다른 분포 국가에서 발생사례로 볼 때 수입되는 이탈리아산 참다래과실에 부착될 가능성을 무시할 수 없으므로 ‘이탈리아산 참다래 생과실의 우려해충’으로 관리할 필요 있음
 - 단, 동 종의 이탈리아 발생 상황, 참다래를 주요 기주로 하지 않으며, 주로 잎과 줄기를 가해하며 과실을 가해하더라도 과실 표면을 가해하는 해충인 점을 고려할 때 일반적인 선과 및 수출검사 과정에서 적절히 제거될 수 있으므로 별도의 관리 방안은 필요하지 않음

※칠레산 참다래의 검역병해충이나 별도의 관리방안 요구 없었음

○ *P. longispinus* 역시 78개과의 식물에 속한 100여종 이상의 식물을 기주로 하는 매우 광식성인 해충으로 범세계적인 분포를 나타냄 (CABI, 2007)

- 이탈리아에서는 *P. calceolariae*와 마찬가지로 북부의 온실재배식물이나 저온으로 내려가지 특정지역에서 발견되기는 하지만, 참다래 등에서는 발견된바 없는 것으로 알려짐(이탈리아측 제공자료, 2007)
- 그러나, 동 종의 경우 뉴질랜드산 참다래생과실에서는 검출된바 있음(PIS, 2008)
- 따라서, 동종의 경우에도 *P. calceolariae*와 마찬가지로 ‘이탈리아산 참다래 생과실의 우려해충’으로 관리할 필요 있으나, 별도의 관리방안은 필요하지 않을 것으로 판단됨

※칠레산 참다래의 검역병해충이나 별도의 관리방안 요구 없었음

□ 밀각지벌레과(Coccidae) 2종: *Ceroplastes rusci*, *Puvitaria hydrangeae*

- *C. rusci*는 일반적으로 무화과의 밀각지벌레로 알려져 있으며, 1758년에 이탈리아에서 처음으로 기록된, 광식성 해충으로 약 42개과 45개 속의 식물을 기주로 하는 해충임(Ben-Dov, 1993)
- 다양한 작물, 즉 대부분의 과수 및 관상수를 가해하지만 일반적으로는 감귤류, 무화과, *Myrtus*속, *Nerium*속, *Pistacia*속을 기주로

하며(Pellizzari and Camporese, 1994), 참다래도 주요 기주식물임(CABI, 2007)

- 잎, 줄기, 과실 등 전체를 가해하나, 주로 잎, 줄기 및 가지에서 발생하며 밀납으로 덮이고, 심하게 감염된 경우에는 잎과 과실에 남겨진 감로로 인한 그을음 병이 발생함(CABI, 2007)
 - 지중해지역에서는 무화과와 감귤류의 해충이며, 이스라엘에서는 감귤류의 중요한 해충(Ben-Dov, 1988), 터키에서는 무화과의 중요 해충(Onder & Soydanbay, 1984)으로 알려짐
 - 이탈리아에서는 동 종의 장미과 식물(*Pyrus*, *Prunus*) 및 감귤류(*Citrus*)에서 보고되고 있을 뿐 참다래 등에서는 한번도 발견된바 없는 것으로 알려져(이탈리아측 제공자료, 2007; Scaltriti & Antonucci, 1982)있기도 하지만, 일부 자료에는 참다래의 해충이라는 보고도 있음(Pellizzari and Antonucchi, 1982)
 - 따라서, 동종이 수입되는 이탈리아산 참다래과실에 부착될 가능성을 무시할 수 없으므로 '이탈리아산 참다래 생과실의 우려해충'으로 관리할 필요 있음
 - 단, 동 종의 가해부위가 잎, 줄기인 점을 감안하고 과실을 가해하는 경우 표면 가해 해충인 점을 고려할 때 일반적인 선과 및 수출검사 과정에서 적절히 제거될 수 있는 등 유입가능성은 낮으므로 별도의 관리방안은 필요하지 않음
- *P. hydrangeae*는 북미, 호주 및 유럽일부 지역에 발생하는 광식성 해충(CABI, 2007)으로 주로 줄기나 잎을 가해하나 과실을 가해할 가능성이 있는 해충임(PIS, 2008)
- 이탈리아에서는 년 1회 발생하며(Ben-Dov, 1993)하나, 주로 *Hortensia*, *Tilia*, *Acer*속 식물에서 발생하나 참다래에서는 보고된 적이 없는 것으로 알려져 있으나(이탈리아측 제공자료, 2007), 동 종의 분포하는 뉴질랜드에서는 참다래에서 피해를 주고 있어 이탈리아산 참다래에서도 발생할 가능성이 있는 해충

으로 알려짐(Scaltriti & Antonucci, 1982)

- 따라서, *C. rusci*와 마찬가지로 이탈리아산 참다래과실에 부착될 가능성을 무시할 수 없으므로 ‘이탈리아산 참다래 생과실의 우려 해충’으로 관리할 필요 있음
 - 단, *C. rusci*와 마찬가지로 동 종의 가해부위가 잎, 줄기인 점을 감안하고 과실을 가해하는 경우 표면 가해 해충인 점을 고려할 때 일반적인 선과 및 수출 검사 과정에서 적절히 제거될 수 있으므로 별도의 관리방안은 필요하지 않음

□ 선녀벌레과(Flatidae) 1종: *Metcalfa pruinosa*

- *M. pruinosa*는 여러 가지 목본류 및 초본류를 기주로 하는 광식성 해충으로, 이탈리아에서는 200여종의 식물을 기주로 하는 것으로 알려져 있으며(Girolami 등, 1996), 참다래, 감귤류, 포도, 사과, 복숭아, 자두 등의 식물을 기주로 하며 유럽 및 북미지역에 분포하고 있음(CABI, 2007)
- 이탈리아에서는 전역에 분포하며, 5월 중순에서 10월 사이에 발생하고, 올리브, 무화과, 배, 감, 참다래에서 발생하며 잎과 열매를 가해하며 알로 월동하며(Giampolini 등, 1995; 이탈리아측 제공자료, 2006), 이탈리아 참다래 재배 시 주요 방제 대상 해충임(이탈리아측 제공자료, 2005)
 - 기주식물의 목질 조직 속에 산란된 알 상태로 월동하거나 수피 밑에서 월동하고, 5월경에 잎과 줄기에서 약충이 발견되며(Wilson & McPherson, 1981), 약충의 몸 주변에는 희고 긴 왁스분비물들과 감싸여 지고, 성충은 7월과 10월 사이에 발생함(Duso, 1984)
 - 이탈리아에서는 살충제 살포가 허용되지 않은 유기농 재배과원에서 유일하게 문제되는 해충이며(Giusti & Rossi, 2002), 야생식물이나 도심지 외각에서 주로 발생하며 감로로 인해 과실이 더러워지고 그을음 병이 발생함(이탈리아측 제공자료, 2007)
- 따라서, 동 종의 발생이 많은 경우 수입되는 이탈리아산 참다래

과실에 부착될 가능성을 무시할 수 없으므로 ‘이탈리아산 참다래 생과실의 우려해충’으로 관리할 필요 있음

- 단, 동 종의 경우 약충과 성충이 과실에 부착된 경우 일반적인 수확과정에서 제거가능하며, 과실 표면에 가해하는 해충인 점을 고려할 때 일반적인 선과 및 수출검사 과정에서 적절히 제거될 수 있는 등 유입가능성은 낮으므로 별도의 관리방안은 필요하지 않음

□ 밀빠진벌레과(Nitidulidae) 1종: *Urophorus humeralis*

- 동 종은 범세계적으로 분포하며, 주로 파인애플 및 감귤류를 주요 기주로 하지만, 일반적으로 과숙하여 썩거나 썩어가는 채소 및 과실이나 건조과실에서 발생하는 해충임(CABI, 2007; Mayer, 2001; Simmons 등, 1976)
 - 이탈리아에서는 1978년에 처음으로 보고되어 7~9월 사이에 이탈리아 남부 해안가를 따라 발생하고 건조과실 또는 당도가 높고 과숙하여 썩어가는 생과실을 가해하지만 참다래과실에서 피해가 보고된 바는 없는 것으로 알려짐(이탈리아측 제공자료, 2007, 2006)
 - 그러나, 기주범위 및 발생 생태를 볼 때 유입가능성을 무시할 수 없으므로 ‘이탈리아산 참다래 생과실의 우려해충’으로 관리할 필요 있음
 - 다만, 상업적으로 생산되어 수출되는 과실인 경우 선과·선별 등 수확 후 위생관리를 통해 썩은 과실은 제거되고 수확 후에는 당도가 높지 않아(저온저장 중 후숙) 동 종이 발생할 우려가 적으며, 과실에 감염되는 경우에도 수출 검사를 통해 유입가능성이 충분히 제거될 수 있으므로 별도의 관리방안은 필요하지 않음

□ 잎말이나방과(Tortricidae) 2종: *Argyrotaenia ljugiana*, *Lobesia botrana*

- *A. ljugiana*는 유럽에 분포하며 포도, 사과, 배, 라벤더(*Lavendula*), 옥수수, *Rubus*속, *Quercus*속, *Populus*속 및 여러 벚나무속, 소나무속 식물을 가해하는 광식성 해충임

(<http://www.inra.fr/hyppz/RAVAGEUR/6arglju.htm>)

- 이탈리아에서는 참다래를 포함하여 많은 종류의 과실을 가해하며, 암컷이 잎 뒷면에 25-50개의 알을 난괴로 산란하고, 유충이 엽맥을 따라 섭식하는데 과실을 가해하여 과실 표면 및 과육을 갉아먹는 것으로 알려짐(이탈리아측 제공자료, 2007)
 - 이탈리아에서는 7월에서 9월 사이에 발생하며(이탈리아측 제공자료, 2006), 이탈리아 참다래 재배 시 주요 방제대상 해충임(이탈리아측 제공자료, 2005)
 - 이탈리아에서는 또한 사과과수원 근처의 참다래 과수원에서 주로 발생하고 있으며, 종합적 방제(IPM) 프로그램에 포함되어 피해 허용 수준 이상일 때에는 생물학적 방제(Bt균)방법을 이용하여 방제하고 있음(이탈리아측 제공자료, 2007)
- 따라서, 동 종의 경우 이탈리아산 참다래 과실에 부착되어 유입될 가능성이 있으므로 '이탈리아산 참다래 생과실의 검역해충'으로 관리할 필요 있음
 - 아울러, 유충이 과실을 갉아먹어 들어가는 해충이므로, 일반적인 선과 및 수출 검사 과정에서 발견되지 않고 유입될 위험성이 있으므로 수출국 현지에서 동 종에 대한 유입위험성을 사전에 제거할 수 있는 별도의 관리방안이 필요함
 - 즉, 수출과수원의 지정조건(인접한 기주식물 재배과수원과의 격리), 재배중 예찰을 통한 무발생 포장 증명 등의 관리방안이 마련되어야 할 것으로 판단됨
- *L. botrana*는 광식성 해충으로 주로 포도에서 발생하며 기타 참다래, 감, 올리브, 복숭아속, 산딸기속 또는 기타 야생식물을 기주로 하는 해충임(CABI, 2007)
- 이탈리아에서는 과거 남부 Bari지방의 참다래에서 기록되었으나(Moleas, 1988), 대부분의 주요 재배지역에서 참다래에 대한 피해보고는 없는 것으로 알려짐(이탈리아측 제공자료, 2007)
 - 단, 포도 밭 인근의 참다래포장 등 특정 환경 조건에서는 예

외적으로 참다래 과실에 피해를 줄 수 있는 것으로 알려짐 (Moleas, 1988)

- 따라서, 동 종의 경우 *A. ljunghiana*와 마찬가지로 이탈리아산 참다래 과실에 부착되어 유입될 가능성이 있으므로 '이탈리아산 참다래 생과실의 우려해충'으로 관리할 필요 있으며, *A. ljunghiana*에서처럼 유입위험성을 사전에 제거할 수 있는 별도의 관리방안이 필요함(향후 관리방안 평가 단계에서 동 방안의 적용 가능성 및 추가적인 관리방안 도입 여부 등 정밀 검토 필요)

□ 명나방과(Pyralidae) 1종: *Ostrinia nubilalis*

- *O. nubilalis*는 유럽전역 및 지중해연안과 아프리카 및 북미지역에 널리 분포하는 광식성 해충임(CABI, 2007)
 - 광식성 해충이나 주로 옥수수, 고추 등을 기주로 하고, 사과 또는 복숭아 과실을 파먹어 들어가기도 하며 주 기주식물인 옥수수가 익어 수확기에 접어드는 여름철에 피해가 나타나는 등 환경적인 조건이 기주식물의 선호도를 좌우하는 것으로 알려짐(CABI, 2007)
 - 이탈리아에서는 동 종이 8월경에 발생하며 이탈리아 전역에 분포하며(이탈리아측 제공자료, 2006), 일반적으로 옥수수와 고추에서 발생하나(이탈리아측 제공자료, 2007), 과거 이탈리아 Piemonte지방의 Cunea지역에서는 1986-1987년에 참다래와 복숭아 과실에서 발견된 바 있는 것으로도 알려짐(Ciampolini 등, 1987)
 - 참다래 과수원에 인접한 야생 식물 군락지에 대하여 8-9월에 적절히 살충제를 살포하면 과실에 대한 피해를 막을 수 있는 것으로도 알려짐(Ciampolini 등, 1987)
 - 따라서, 동 종의 경우 이탈리아산 참다래 과실에 부착되어 유입될 가능성이 있으므로 '이탈리아산 참다래 생과실의 우려해충'으로 관리할 필요 있음
 - 아울러, 유충이 과실의 과육에 갱도를 파고들어가 가해하므로 일반적인 선과 및 수출 검사 과정에서 발견되지 않고 유입될 위험성이 있으므로 수출국 현지에서 동 종에 대한 유입위험

- 성을 사전에 제거할 수 있는 별도의 관리방안이 필요함
- 즉, 수출과수원의 지정조건(인접한 기주식물 재배과수원 및 야생 군락지와 격리 유지), 재배 중 예찰을 통한 무발생 포장 증명 등의 관리방안이 마련되어야 할 것으로 판단됨(향후 관리방안 평가 단계에서 동 방안의 적용 가능성 및 추가적인 관리방안 도입 여부 등 정밀 검토 필요)

4. 검역해충 미 지정 종(1종)의 종합위험도 평가

□ 밀빠진벌레과(Nitidulidae) 1종: *Haptoncus luteolus*

- *H. luteolus*는 이탈리아(Ciampolini & Maiolini, 1991) 및 미국, 중국, 인도, 이라크, 이스라엘, 말레이시아, 사우디아라비아에 분포(BA, 2002)하는 과숙한 과실 및 건조과실의 중요한 해충임(Simmons 등, 1976)

<유입위험성>

- 성충과 유충이 과숙하거나 썩어가는 과실을 가해하므로(Simmons 등, 1976), 적절한 수확 후 위생관리를 통해 제거되지 않는다면 과실을 통한 유입위험성이 있음

<정착·확산 위험성>

- 열대지역 원산으로 현재 분포지역으로 볼 때 국내에 정착될 가능성은 낮으나, 일부 미국, 중국 등에 분포하고 있으므로 제주도 등 일부 남쪽지방에서 정착·확산 가능할 것으로 판단됨

<경제적 피해>

- 과숙하거나 썩은 과실에서 발생하는 등 부생적으로 발생하므로 기주식물체에 대한 직접적인 피해는 낮을 것으로 판단됨
 - 피해 양상은 일반적으로 과실에 발생하여 과실의 품질을 떨어뜨리며, 과실의 산패를 유발하는 미생물을 매개하고, 초파리와 같은 부생곤충을 유인(Coviello & Bentley, 2006)하는 등의 피해를 유발함

<평가 결과>

- 동 해충은 “이탈리아산 참다래 생과실의 우려해충”으로 지정·관리할 필요가 있음
 - 단, 선과 등 일반적인 수확 후 위생관리를 통해 생산된 생과실을 통한 유입위험성은 낮으며 과실 외부에 부착 가해하는 해충이므로 수출입 검사로 충분히 제거될 수 있으므로 별도의 관리방안은 불필요함

VI. 위험평가 결과 종합

☐ 위험평가 결과 요약

구분	계	국내분포/ 과실미감염	개별위험평가 대상 (국내미분포/과실감염)			추후검토
			소계	일반관리	별도 관리 방안 필요	
병원체	30종	25	2	1	1	3
해 충	35종	21	14	10	4	0
계	65종	46	16	11	5	3

1. 병원체

- ☐ 이탈리아산 참다래 생과실을 감염하며 국내 분포하지 않는 2종의 병원체 모두를 『이탈리아산 참다래 생과실 우려병원체』로 관리하여야 할 것으로 평가되었음
- ☐ 이 중 진균 *Phialophora palorum*는 과실에 감염할 경우 오랫동안 잠복하여 병징을 나타내지 않을 수 있어 일반적인 선과 및 수출검사에서 발견이 어려울 수 있으므로 유입 위험성을 제거할 수 있는 사전 별도 관리방안(예: 재배 중 예찰, 방제 등)이 필요한 것으로 판단됨
 - * 향후 관리방안 평가 단계에서 동 방안의 적용 가능성 및 추가적인 관리방안 도입 여부 등 정밀 검토 필요

- 그리고 세균 *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*는 과실 감염이 된 경우에도 잎, 줄기 등 다른 식물부위와 달리 과실을 통한 무역과정에서의 전파가능성이 알려져 있지 않으며(CABI, 2007), 참다래에서는 다른 기주보다 피해가 작은 등 위험도가 낮으며, 선과 및 수출검사과정에서 제거될 수 있으므로 유입 위험성을 줄이는 사전 별도 관리방안은 필요하지 않은 것으로 판단됨
- 종명이 불확실한 *Colletrichum* spp., *Fusarium* spp., *Phomopsis* spp.에 대하여는 해당 속(genus)의 병원체중 참다래에 발생하는 것으로 일반적으로 (Latorre & Pak, 2003; Brook, 1990; <http://nzfungi.landcareresearch.co.nz>) 알려져 있는 종(*Colletrichum*속 3종, *Fusarium*속 4종, *Phomopsis*속 2종) 가운데 국내 미분포종인 *Colletotrichum fructigenum*, *F. crookwellense*, *F. coccophilium*가 이탈리아에 분포하는 지 확실하지 않으므로 이탈리아 분포여부를 제시 받은 후 분포할 경우에는 추가적인 평가를 실시하는 것이 바람직함

2. 해충

- 이탈리아산 참다래와 관련하여 생과실을 통해 유입 가능한 14종의 해충 모두를 『이탈리아산 참다래 생과실 우려 병해충』으로 관리하여야 할 것으로 평가하였음
- 이 중, *Ceratitis capitata*(지중해과실파리) 등 4종의 해충은 과실 내부를 가해하는 등 일반적인 수확 후 위생관리 및 수출 검사과정에서 검출이 어려울 것으로 판단되어 별도의 관리방안이 필요한 종으로 평가하였음
 - *Ceratitis capitata*(과실파리과), *Argyrotaenia ljugiana*, *Lobesia botrana*(잎말이나방과), *Ostrinia nubilalis*(명나방과)
 - *C. capitata*는 이탈리아측에서 저온처리(육상 또는 수송중)를 통한 무감염 증명 방안을 제시하고 있으므로 구체적인 저온처리 기준 및 절차에 대해서는 향후 이탈리아측의 제안이 있는 경우 관리방안 검토단계에서 종합적으로 검토되어야 할 예정임

- 나방류 3종은 수출과수원의 지정조건(인접한 기주식물 재배과수원 및 자생지와 격리 유지), 재배중 예찰을 통한 무발생 포장 증명 등의 관리방안이 마련되어야 할 것으로 판단됨

* 향후 관리방안 평가 단계에서 동 방안의 적용 가능성 및 추가적인 관리방안 도입 여부 등 정밀 검토 필요

□ 각지벌레류 등 나머지 10종은 대부분 과실 표면에 부착하여 가해하는 해충으로 일반적인 선과 및 수출검사로 유입위험성이 제거될 수 있으므로 별도의 관리방안 요구는 불필요한 것으로 평가하였음

- 총채벌레과: *Limothrips cerealium*
- 각지벌레과: *Aspidiotus nerii*, *Hemiberlesia rapax*
- 가루각지벌레과: *Pseudococcus calceolariae*, *P. longispinus*
- 밀각지벌레과: *Ceroplastes rusci*, *Pulvinaria hydrangeae*
- 선녀벌레과: *Metcalfa pruinosa*
- 밀빠진벌레과: *Haptoncus lutolus*, *Urophorus humeralis*

※ 별도 관리방안이 없는 우려병해충의 경우에도 철저하게 선과를 하여야 하며, 수출검사에서 전체 포장수의 2%이상에 대하여 동 병해충이 있는지 검사를 하고 식물위생증에 무감염을 부기하여야 함

<참고문헌>

- 이창복. 2006. 원색 대한식물도감 2판. 향문사.
- 한국곤충학회 · 한국응용곤충학회. 1994. 한국곤충명집.
- 한국식물병리학회. 2004. 한국식물병명목록.
- APHIS, 2007b. Treatment Manual. 5. Treatment Schedules, 100-Schedules for fruit, nuts, and vegetable.
- BA. 2002. Import Risk Analysis (IRA) for the Importation of Fresh Pineapple Fruit, Final IRA Report.
- Beattie, B.B., McGlasson, W.B., and Wade, N.L. 1989. Temperature Fruit. Postharvest Diseases of Horticultural Produce Vol. 1. CSIRO Publications.
- Ben-Dov Y, 1988. The scale insects (Homoptera: Coccoidea) of citrus in Israel: diversity and pest status. Proceedings of the Sixth International

- Citrus Congress. Tel Aviv, Israel, March 6-11, 1988: 1075-1082.
- Ben-Dov Y, 1993. A systematic catalogue of the soft scale insects of the world (Homoptera: Coccoidea: Coccidae) with data on geographical distribution, host plants, biology and economic importance. Gainesville, USA: Sandhill Crane Press, Inc. 536pp.
- Bianchi A. et al. 1994. Segnalata una nuova cocciniglia su actinidia nel Latium. *Informatore Agrario* 46:73-75 (cited from Italy provided document, 2005)
- Bianchi, A., A. Pacchiaucchi, L. Guarino, and E. Maffeo. 1994. Record of a new scale insect on kiwifruit in Lazio. *Informatore-Agrario* 50(46):73-75 (Abstract only from CABI Plant Protection)
- Bianchi, A., L. Guarino, E. Maffeo and A. Pacchiacucchi. 1995. Observations on *Pseudaulacaspis pentagona* and its natural enemies. *Informatore-Agrario* 51(45): 47-50(cited from CABI Plant Protection)
- Brigati, S. and D. Caccioni. 1995. Influence of harvest period, pre- and post-harvest treatments and storage techniques on the quality of kiwifruits. *Rivista-di-Frutticoltura-e-di-Ortofloricoltura* 57(11): 41-43 (Abstract only from CABI Plant Protection)
- CABI. 2005. Crop Protection Compendium. CAB International.
- CABI. 2007. Crop Protection Compendium. CAB International (internet Data Base access)
- Carli, G., P. Cravedi and G. Spada. 1987. Damage caused to actinidia by some species of mirids (Rhynchotha, Heteroptera, Miridae). *Informatore-Agrario*. 43(9): 207-208 (Abstract only from CABI Plant Protection)
- Caroli, L. and A. Loni. 1991. *Ceratitis capitata* on kiwifruits in Tuscany. *Informatore-Fitopatologico* 41(12): 13-16 (Abstract only from CABI Plant Protection)
- Carter, D.J. 1984. Pest Lepidiotera of Europe with special reference to the British Isles. Dr. W. Junk Publishers.
- Ceroni, M.R., S.A. Graziani and A. Pollini. 2004. *Nezara viridula* harmful to Actinidia. *Informatore-Agrario* 60(4): 37-38 (Abstract only from CABI Plant Protection)
- Ciampolini M, A. Grossi and G. Zottarelli. 1987. Damage to soyabean through attack by *Metcalfa pruinosa*.. *Informatore Agrario*, 43(15):101-103 (cited from CABI, 2007)
- Ciampolini, M. and C. Maiulini. 1991. Damage to apple trees caused by

- Carpophagous nitidulids*. Informatore Agrario 47, 89-92 (cited from BA, 2002)
- Ciampolini, M., M.D. Pane and M. Scaglia. 1995. *Metcalfa pruinosa*: more problems in the defence of fruit crops. Informatore-Agrario 51(23): 67-72 (Abstract only from CABI Plant Protection)
- Ciampolini, M., P. Trematerra and G. Molari. 1987. New host plants of the maize pyralid (*Ostrinia nubilalis* Hb.) in Piemonte. Informatore-Agrario 43(50): 68-72 (Abstract only from CABI Plant Protection)
- Clabassi, I., G. Firrao and C. Frausin. 1992. Prime comparse di *Pseudomonas viridiflava* su actinidia nella regione Friuli Venezia Giulia. Informatore Agrario 40:123-126 (cited from Italy provided document, 2005)
- Coviello, R.L. and W.J. Bentley. 2006. UC IPM Pest Management Guidelines: Fig. UC ANR Publication 3447, Insects and Mites. (internet access: <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r261300111.html>)
- Cutuli, G. and E. Schiliro. 1987. Il marciume radicale fibroso dell'actinidia in Sicilia. Informatore Fitopatologico 9:23-24 (cited from Italy provided document, 2005)
- D'Ercole, N., M. Sportelli and P. Nipoti. 1982. Moria con marciume dei collettori piante giovani di actinidia. Informatore Agrario 38(465): 23283-23284 (cited from Italy provided document, 2005)
- Dean H.A. and J.C. Bailey. 1961. A flatid planthopper, *Metcalfa pruinosa*. Journal of Economic Entomology 54: 1104-1106.
- Di Marco S., Calzarano F., Gams W. and Desari, A. 2000. A new wood decay of kiwifruit in Italy. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 28: 69-73.
- Di Marco S., Calzarano F., Osti F. and Mazzullo A. 2004. Pathogenicity of fungi associated with a decay of kiwifruit. Australasian Plant Pathology 33: 337-342.
- Duso C. 1984. Infestations by *Metcalfa pruinosa* in the Venice district. Informatore Fitopatologico, 34(5): 11-14. View Abstract (cited from CABI, 2007)
- El-Haidari, H. S., H.M. Al-Saud, M. Al-Banna, M.A. Fawzia. and A. Khuthair. 1981. New records of insects attacking date palms treated with growth regulators in Iraq. Date Palm Journal 1, 134-135 (cited

- from BA, 2002)
- Ferguson, A.M. 1976. Insect affecting kiwifruit. N.Z. Journal of Agriculture. August 1976: 35-36 (cited from Italy provided document, 2005)
- Gentile, P. and P. Trematerra. 2004. Insect pests of hulled wheat and ecology of *Sitotroga cerealella* (Olivier). Tecnica Molitoria 55(9): 855-862 (Abstract Only)
- Gianetti, G. et al. 2002. Acquisizioni preliminari sul deperimento lignicolo dell'actinidia in Piemonte. Frutticoltura 9:65-68 (cited from Italy provided document, 2005)
- Girolami V, Conte L, Camporese P, Benuzzi M, Martir GR, Dradi D, 1996. Possibilita di controllo biologico della *Metcalfa pruinosa*. Informatore Agrario, 52: 25(cited from CABI, 2007)
- Giusti, T. and R. Rossi. 2002. Growing kiwifruit oranically. Rivista di Frutticoltura e di Ortoflricotura 64(9): 30-32 (Abstract only from CABI Plant Protection)
- Gonzalez, R.H. 1989. Insects and Mites of Quarantine and Agricultural Importance in Chile. 94p.
- Hammad, S. M., A.A. Kadous and M.M. Ramadan. 1981. Studies on insects and mites attacking date palm in the Eastern Province of Saudi Arabia. Proceedings of the Fifth Symposium on the Biological Aspects of Saudi Arabia. (Riyadh; Saudi Arabia: University of Riyadh), p. 99 (cited from BA, 2002)
- Huxley, A.J., Griffiths, M., and Levy, M. 1992. The New Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening. Macmillan Press. London.
- James, D.G., B. Vogeles and R.J. Faulder. 1995. Seasonal abundance of *Carpophilus* spp. (Coleoptera: Nitidulidae) in fallen citrus fruit in the Murrumbidgee Irrigation Area of southern New South Wales. Plant Protection Quarterly, 10(3):103-106.
- JP/PPS. 2004. Plant Protection Station, MAF, Japan(일본 식물방역소 년보)
- Kawai, S. 1980. Scale Insects of Japan in colors. 227p.
- Kehat, M., D. Blumberg. and S. Greenberg. 1976. Fruit drop and damage in dates: The role of *Coccotrypes dactyliperda* F. and nitidulid beetles, and prevention by mechanical measures. Phytoparasitica 4, 93-99 (cited from BA, 2002).
- Lamberti, F. and S. Landriscina. 1978. Problemi nematologici della

- coltura dell'actinidia. Incontro Frutticolo SOI, actinida, 17 ottobre 1978, Torino (cited from Italy provided document, 2005)
- Latorre, B.A. and Pak, H.A. 2003. Diseases of kiwifruit. In: Diseases of Tropical Fruit Crops, ed. by R.C. Ploetz, pp.291-306. CABI Publishing.
- Li, X. J. 1981. Preliminary observations on pollination by *Haptoncus luteolus*. Insect Knowledge Kunchong Zhishi 18, 202-20
- Licordari, P. and G. Vita. 1989. Development of the Mediterranean fruit fly in kiwifruit. Informatore-Agrario 45(42): 129-131 (Abstract only from CABI Plant Protection)
- Lugaresi, C. 1999. Il lento deperimento dell'actinidia. Terra e Vita 47:74-75 (cited from Italy provided document, 2005)
- Luo, F. and C.-L. Lei. 2004. Threshold temperature and effective temperature sum of the pollen beetle *Haptoncus luteolus*. Entomological Knowledge 41(3): 252-254
- Mead, F.W. 2004. Citrus flatid planthopper. DPI Entomology Circular 85. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry.(internet access: http://creatures.ifas.ufl.edu/orn/shrubs/citrus_flatid_planthopper.htm)
- Moleas, T. 1988. *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Tortricidae-Lepidoptera), a potential danger to kiwifruit (*Actinidia chinensis* Planchon). Informatore-Fitopatologico. 38(12): 71-73
- Moleas, T. 1988. *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Tortricidae-Lepidoptera), a potential danger to kiwifruit (*Actinidia chinensis* Planchon). Informatore-Fitopatologico. 38(12): 71-73 (Abstract only from CABI Plant Protection)
- Monaco R. 1981. La cocciniglia bianca del pesco su *Actinidia*. Informatore fitopatologico 6:29-31 (cited from Italy provided document, 2005)
- Moretti, F., G. Mancini and A. Cotroneo. 1978. I nematodi dell'actinidia. Incontro Frutticolo SOI, Actinidia 17 ottobre 1978, Torino (cited from Italy provided document, 2005)
- Myers, L. 2001. Sap beetles of Florida, Nitidulidae. http://creatures.ifas.ufl.edu/fidld/corn/sap_beetles.htm
- Pellizzari G and P. Camporese. 1994. The *Ceroplastes* species (Homoptera: Coccoidea) of the Mediterranean Basin with emphasis on *C. japonicus* Green. Annales de la Societe Entomologique de France, 30(2):175-192

- Pellizzari G and A. Antonucci. 1982. Notes on some insects injurious to *Actinidia* crops. *Informatore Fitopatologico*, 32(3):47-48. (Abstract only from CABI Plant Protection)
- PIS. 2008. Pest Information System, National Plant Quarantine Service, MAF. Korea.
- Pollini A. 1998. Manuale di entomologica applicata Edagricole (cited from Italy provided document, 2005)
- Pollini A., I. Onti and F. Laffi. 2002. Isetti dannosi alle piante da frutto. Edizioni Informatore Agrario. (cited from Italy provided document, 2005)
- Ponti, I. and F. Laffi. 1993. Malattie crittogamiche delle piante da frutto. Edizioni Informatore Agraria (cited from Italy provided document, 2005)
- PPS/MAF. 2004. Plant Protection Station, MAF, Japan
- Rathore, Y. S. and C.S. Sengar. 1972. New records of nitidulid and rhizophagid beetles on maize cobs in the U. P. Tarai. *Journal of the Bombay Natural History Society* 69, 208-20 (cited from BA, 2002)
- Scaltriti, G.-P. & A. Antonucci. 1982. Notes on some insects injurious to *Actinidia* crops. *Informatore-Fitopatologico*.32(3): 47-48 (Abstract only from CABI Plant Protection)
- Simmons, Perez, and H.D. Nelson. 1975. Insects on Dried Fruits. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Agriculture Handbook 464 (Recreated and published as an Acrobat pdf. in 2005, with and added list of updates and corrections, by Judy Johnson)
- Sugar, D. 1990. Side rot. in: *Compendium of Apple and Pear Diseases*. ed. by Jones, A. L. and Aldwinckle H. S. p.58. APS Press.
- Testoni, A., Grassi, B., Quaroni, S., Saracchi, M., and Sardi, P. 1997. Pitting on kiwifruit in storage caused by *Phialophora* sp. *ISHS Acta Horticulturae* 444; III International Symposium on Kiwifruit.
- Trematerra P. 1994. *Amphipyra pyramidea*, un nuovo litofago dell'actinidia. *Informatore Agrario* 20: 75-77 (cited from Italy provided document, 2005)
- Ugolini A. and G. Brussino. 1977. Un'avversita dell'Actinidia *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ.). *Informatore Fitopatologico* 2:11-12 (cited from Italy provided document, 2005)
- Vincent, L. E. and D.L. Lindgren. 1972. Hydrogen phosphide and ethyl formate: Fumigation of insects infesting dates and other dried fruits.

- Journal of Economic Entomology 65, 1667-166
- Warrington, I.J., Weston, G.C. 1990. Kiwifruit: science and management. Palmerston North, New Zealand: New Zealand Society of Horticultural Science. Review abstract.
- Washington State University. (2005.9) Market Diseases of apples, pears and Quinces Side rot. Tree Fruit Research and Extension Center. <http://postharvest.tfrec.wsu.edu/marketdiseases/siderot.html>
- Wilson SW, McPherson JE, 1981. Life histories of *Anormenis septentrionalis*, *Metcalfa pruinosa*, and *Ormenoides venusta* with descriptions of immature stages. Annals of the Entomological Society of America, 74(3):299-311
- Yunus, A. and T.H. Ho. 1980. List of Economic Pests, Host Plants, Parasites and Predators in West Malaysia (1920-1978). Ministry of Agriculture Malaysia, Bulletin No. 153, 538 pp (cited from BA, 2002)
- Zhang, B.C. 1994. Index of Economically Important Lepidoptera. CAB International, Wallington, UK.

- [붙임] 1. 이탈리아산 참다래 병원체 목록
2. 이탈리아산 참다래 해충 목록
3. 검역병원체 미지정 종의 Data sheet.

<붙임1> 이탈리아산 참다래 병원체 목록

학명	소속	일반명	감염부위	과실감염	국내분포	규제상태	평가대상	참고문헌
<i>Alternaria alternata</i>	진균	leaves' spotting & fruit rot	잎,과실	Yes	Yes		No	Italy Provided('06.12.)
<i>Armillaria mellea</i>	진균	root fibrous rot	뿌리	No	Yes		No	Italy Provided('06.12.)
<i>Botryospheria dothidea</i>	진균	canker	과실	Yes	Yes		No	CABI(2005)
<i>Botrytis cinerea</i> [= <i>Botryotinia fuckeliana</i>]	진균	grey mold	새순,과실	Yes	Yes		No	Italy Provided('06.12.)
<i>Cladosporium</i> spp.	진균	leaves' spotting	잎	No	-		No	Italy Provided('06.12.)
<i>Colletotrichum</i> spp.	진균	leaves' spotting	잎,과실	Yes	-		-	Italy Provided('06.12.)
<i>Fusarium</i> spp.	진균	fruit rot	과실,뿌리	Yes	-		-	Italy Provided('06.12.)
<i>Penicillium digitatum</i>	진균	fruit rot	과실	Yes	Yes		No	Italy Provided('06.12.;'07.12.)
<i>Penicillium italicum</i>	진균	fruit rot	과실	Yes	Yes		No	Italy Provided('06.12.;'07.12.)
<i>Phialophora malorum</i>	진균	fruit rot	과실	Yes	-	관리	Yes	Italy Provided('06.12.;'07.12.)
<i>Phoma</i> spp.	진균	leaves' spotting	잎	No	-		No	Italy Provided('06.12.)
<i>Phomopsis</i> spp.	진균	leaves' spotting	잎,과실	Yes	-		-	Italy Provided('06.12.)
<i>Phytophthora cinnamoni</i>	진균	stripe canker	뿌리,줄기	No	Yes		No	CABI(2005)
<i>Phytophthora cryptogea</i>	진균	foot rot	뿌리,줄기	No	Yes		No	CABI(2005)
<i>Phytophthora megasperma</i> = <i>Phytophthora megasperma</i> var. <i>megasperma</i>	진균	root rot	뿌리,줄기	No	Yes		No	CABI(2005)
<i>Phytophthora cactorum</i>	진균	root rot	뿌리,줄기,과실	Yes	Yes		No	Italy Provided('06.12.)
<i>Phytophthora nicotianae</i> var. <i>nicotianae</i> = <i>Phytophthora nicotianae</i>	진균	root rot	줄기,뿌리,과실	Yes	Yes		No	Italy Provided('06.12.;'07.12.)
<i>Phytophthora citricola</i>	진균	root rot	줄기,뿌리,과실	Yes	Yes		No	Italy Provided('06.12.;'07.12.)

학명	소속	일반명	감염 부위	과실 감염	국내 분포	규제 상태	평가 대상	참고문헌
<i>Rhizoctonia solani</i>	진균		뿌리	No	Yes		No	Italy Provided('06.12.)
<i>Rosellinia necatrix</i>	진균	root wovly rot	뿌리	No	Yes		No	Italy Provided('06.12.)
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	진균	sclerotini a rot	줄기, 뿌 리, 과실	Yes	Yes		No	Italy Provided('06.12.)
<i>Phellinus conchatus</i>	진균	white rot	줄기	No	No		No	Di Marco(2000)
<i>Phaeoacremonium aleophilum</i>	진균	brown necrosis	줄기	No	No		No	Di Marco(2000)
<i>Phaeoacremonium inflates</i>	진균	brown necrosis	줄기	No	No		No	Di Marco(2000)
<i>Phaeoacrimonium rubrigenum</i>	진균	brown necrosis	줄기	No	No		No	Di Marco(2000)
<i>Verticillium dahliae</i>	진균		줄기, 뿌 리	No	Yes		No	Italy Provided('06.12.)
<i>Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi</i>	세균	bacterial blight	잎, 줄기, 꽃, 과실	Yes	No		Yes	CABI(2005)
<i>Pseudomonas syringae pv. actinidiae</i>	세균	bleeding canker	새순, 잎, 가지	No	Yes		No	Italy Provided('06.12.)
<i>Pseudomonas syringae pv. syringae</i>	세균	bleeding canker	새순, 잎, 가지	No	Yes		No	Italy Provided('06.12.)
<i>Pseudomonas viridiflava</i>	세균	blossom blight	꽃, 잎	No	Yes		No	Italy Provided('06.12.)

<붙임2> 이탈리아산 참다래 해충 목록

학 명	목 명	일 반 명	과실 감염	국내 분포	규제 상태	평가 대상	비고
<i>Adelphocoris lineolatus</i> (Goeze) syn.= <i>Adelphocoris chenopodii</i> <i>Calocoris chenopodii</i> <i>Capsus lineolatus</i> <i>Cimex lineolatus</i>	Hemiptera (노린재목)	alfalfa plant bug, 연리초장님노린재	No	Yes		No	Carli et al(1987)
<i>Amphipyra pyramidea</i> (Thunberg)	Lepidoptera (나비목)	striped black moth, 줄먹밤나방	No	Yes		No	Italy Provided('06. 12.)
<i>Argyrotaenia ljunghiana</i> (Thunberg) syn.= <i>Argyrotaenia pulchellana</i> (Haworth); <i>Eulia politana</i> <i>Eulia pulchellana</i> <i>Tortrix politana</i>	Lepidoptera (나비목)	<i>Eulia</i> , Wickler	Yes	No	관리	Yes	Italy Provided('06. 12.)
<i>Aspidiotus destructor</i> Signoret	Homoptera (매미목)	coconut scale, Cocciniglia del cocco, 유리까지벌레	Yes	Yes		No	CABI(2007)
<i>Aspidiotus nerii</i> Bouche syn.= <i>Aspidiotus hederæ</i> (Vallot); <i>Aspidiotus vagabundus</i> Cockerell; <i>Chermes hederæ</i> Vallot; <i>Chermes nerii</i> Bouche; <i>Evapidiotus hederæ</i> (Vallot)	Homoptera (매미목)	aucuba scale, Oleander scale, aspidioto dell'edera	Yes	No	관리	Yes	CABI(2007)
<i>Calocoris norvegicus</i> (Gmelin) syn.= <i>Calocoris bipunctatus</i>	Hemiptera (노린재목)	strawberry bug, Cimicetta verde	No	No		No	Carli et al(1987)
<i>Carpophilus hemipterus</i> (Linnaeus) syn.= <i>Carpophilus aterrimus</i> Macleay, <i>Carpophilus quadrisignatus</i>	Coleoptera (딱정벌레목)	dried fruit beetle, carpopilo della frutta secca, 반밀빠진벌레	No	Yes		No	Italy Provided('06. 12.)
<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)	Diptera (파리목)	Medfly, Mosca della frutta	Yes	No	금지	Yes	Italy Provided('06. 12.)
<i>Ceroplastes rusci</i> (Linnaeus)	Homoptera (매미목)	fig wax scale, ceroplaste del fico,	Yes	No	관리	Yes	CABI(2007); Scaltriti(1982)

학 명	목 명	일 반 명	과실 감염	국내 분포	규제 상태	평가 대상	비고
<i>Coccus hesperidum</i> Linnaeus	Homoptera (매미목)	brown soft scale, cocciniglia degli agrumi, 무화과각지벌 레	No	Yes		No	CABI(2007)
<i>Diaspidiotus perniciosus</i> (Comstock) syn.= <i>Aonidia fusca</i> Maskell; <i>Aspidiotus albopunctatus</i> Cockerell; <i>Aspidiotus</i> <i>perniciosus</i> Comstock; <i>Quadraspidotus</i> <i>perniciosus</i> (Comstock); <i>Comstockaspis perniciosus</i>	Homoptera (매미목)	San Jose scale, 샌호제각 지벌레	Yes	Yes		No	CABI(2007)
<i>Empoasca vitis</i> (Gothé)	Homoptera (매미목)	smaller green leafhopper, Cicalina verde della vite, 초 록애매미충	No	Yes		No	Italy Provided('06. 12.)
<i>Haptoncus luteolus</i> (Erichson) syn.= <i>Epuraea luteola</i> (Erichson)	Coleoptera (딱정벌레목)	pineapple sap beetle, Dried fruit beetle, Souring beetle, pollen beetle	Yes	No		Yes	Italy Provided('06. 12.)
<i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande	Thysanopte ra (충채벌레목)	western flower thrips, 꽃노랑충채벌 레	Yes	Yes		No	PIS(2008); CABI(2007)
<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> (Bouche) syn.= <i>Dinurothrips rufiventris</i> Girault; <i>Heliothrips</i> <i>adonium</i> Haliday; <i>Heliothrips ceylonicus</i> <i>Heliothrips semiaureus</i> Girault; <i>Heterothrips</i> <i>haemorrhoidalis</i> Thrips <i>haemorrhoidalis</i> Bouche	Thysanopte ra (충채벌레목)	black glasshouse thrips, black tea thrips, Eliotripide emorroidale, 굴충채벌레	Yes	Yes		No	CABI(2007)
<i>Hemiberlesia lataniae</i> (Signoret)	Homoptera (매미목)	latania scale, 야자흰각지벌레	Yes	Yes		No	CABI(2007)

학 명	목 명	일 반 명	과실 감염	국내 분포	규제 상태	평가 대상	비고
<i>Hemiberlesia rapax</i> (Comstock)	Homoptera (매미목)	greedy scale, Emiberlesia bobba delle ornamentali	Yes	No		Yes	Italy Provided('06. 12.)
<i>Limothrips cerealium</i> (Haliday) syn= <i>Limothrips avenae</i> <i>Thrips cerealium</i>	Thysanoptera (충채벌레목)	corn thrips, black weat thrips	Yes	No	관리	Yes	PIS(2008); CABI(2007)
<i>Lobesia botrana</i> Den et Schiff	Lepidoptera (나비목)	grape berry moth, baco dell'uva	Yes	No	관리	Yes	CABI(2007); Moleas(1988)
<i>Lygus rugulipennis</i> Poppius syn.= <i>Exolygus rugulipennis</i> <i>Lygus pubescens</i>	Hemiptera (노린재목)	bishop bug, 폴밭장님노린 재	No	Yes		No	Carli et al(1987)
<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas) syn.= <i>Illinoia solanifolii</i> <i>Macrosiphum</i> <i>amygdaloides</i> <i>Macrosiphum</i> <i>euphorbiellum</i> <i>Macrosiphum koehleri</i> <i>Macrosiphum solanifolii</i> (Ashmead); <i>Macrosiphum tabaci</i> <i>Nectarophora tabaci</i> <i>Siphonophora euphorbiae</i>	Homoptera (매미목)	potato aphid, Afide della patata, 감자수 염진딧물	No	Yes		No	Italy Provided('06. 12.)
<i>Meloidogyne</i> spp.(M. hapla)	Tylenchida (참선충목)	Nematode cisticolo	No	Yes		No	Italy Provided('06. 12.)
<i>Metcalfa pruinosa</i> (Say)	Homoptera (매미목)	Citrus planthopper, Metcalfa	Yes	No	관리	Yes	Italy Provided('06. 12.)
<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus) syn.= <i>Cimex smaragdulus</i> Fabricius; <i>Cimex</i> <i>torquatus</i> Fabricius; <i>Cimex viridulus</i> Linnaeus	Hemiptera (노린재목)	green shield bug, cimice verdastra, 남 쪽풀색노린재	Yes	Yes		No	Ceroni et al.(2004)
<i>Ostrinia nubilalis</i> Hb.	Lepidoptera (나비목)	European maize borer, Piralide del canapa	Yes	No	관리	Yes	Italy Provided('06. 12.)

학 명	목 명	일 반 명	과실 감염	국내 분포	규제 상태	평가 대상	비고
<i>Otiorhynchus salicicola</i> Heyden syn.= <i>Otiorhynchus liguricus</i> Apfelbeck; <i>Otiorhynchus salicicola</i> var. <i>appeninus</i> Stierlin; <i>Otiorhynchus salicicola</i> var. <i>pseudonotatus</i> Apfelbeck; <i>Otiorhynchus salicis</i> Stierlin; <i>Otiorrhynchus</i> <i>salicicola</i> Heyden	Coleoptera (딱정벌레목)		No	No	관리	No	CABI(2007)
<i>Pseudaulacaspis</i> <i>pentagona</i> (Targioni Tozzetti)	Homoptera (매미목)	mulberry scale, Cocciniglia bianca del pesco, 뽕나무 까지벌레	Yes	Yes		No	Italy Provided('06. 12.)
<i>Pseudococcus calceolariae</i> (Maskell)	Homoptera (매미목)	citrophilus mealybug, currant mealybug, scarlet mealybug	Yes	No	관리	Yes	PIS(2008); CABI(2007)
<i>Pseudococcus</i> <i>longispinus</i> Targioni Tozzetti	Homoptera (매미목)	long-tailed mealybug	Yes	No	관리	Yes	PIS(2008); CABI(2007)
<i>Pulvinaria hydrangeae</i> Steinweden syn.= <i>Eupulvinaria hydrangeae</i> (Steinweden)	Homoptera (매미목)		Yes	No	관리	Yes	Scaltriti(1982)
<i>Saissetia coffeae</i> (Walker)	Homoptera (매미목)	hemispherical scale, helmet scale, brown shield scale, Saissezia emisferica, 철 모까지벌레	No	Yes		No	JP/PPS(2004)
<i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval)	Lepidoptera (나비목)	cotton leafworm	No	No	관리	No	CABI(2007)
<i>Tetranychus urticae</i> Koch	Prostigmata (전기문응애 목)	two-spotted spider mite, Ragno rosso della vite	Yes	Yes		No	Italy Provided('06. 12.)

학 명	목 명	일 반 명	과실 감염	국내 분포	규제 상태	평가 대상	비고
<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westwood	Homoptera (매미목)	glasshose whitefly, aleirode delle serre, 온실가 루이	Yes	Yes		No	CABI(2007)
<i>Urophorus humeralis</i> (Fabricius) syn.= <i>Carpophilus punctatus</i> Melsheimer; <i>Carpophilus rickseckeri</i> Fall; <i>Urophorus</i> <i>humeralis</i> Fabricius	Coleoptera (딱정벌레목)	pineapple sap beetle	Yes	No	관리	Yes	Italy Provided('06. 12.)

검역병해충 미지정 종의 Data Sheet

Pseudomonas savastanoi pv. *savastanoi* (Smith) Gardan

이명: *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi*

Agrobacterium savastanoi

Bacterium savastanoi

Bacterium tonellianum

Phytomonas savastanoi

Pseudomonas oleae

Pseudomonas savastanoi

Pseudomonas tonelliana

Pseudomonas syringae subsp. *savastanoi* pv. *oleae*

1. 일반명 : oleander knot, bacterial canker of ash, olive knot, olive gall, bacterial blight fo kiwi, oleander canker, olive canker, canker of ash
2. 분류학적 위치 : Bacteria
3. 기주 : *Actinidia deliciosa*(kiwifruit), *Forsythia intermedia*(golden bells), *Nerium oleander*(oleander), *Olea europaea* subsp. *europaea*(olive)
4. 분포 :
아시아: 이란, 이라크, 이스라엘, 요르단, 레바논, 터키
유럽: 오스트리아, 사이프러스, 체코, 구소련, 프랑스, 독일, 그리스, 이탈리아, 네덜란드, 노르웨이, 폴란드, 포르투갈, 스페인, 세르비아, 스웨덴, 스위스, 영국
아프리카: 알제리아, 리비아, 모로코, 남아공, 탄자니아, 튀니지아
미주: 멕시코, 미국, 아르헨티나, 브라질, 콜롬비아, 페루, 우루과이
오세아니아: 호주, 뉴질랜드
5. 형태 :
그람음성, 간상의 세균으로 단극모를 가지며 운동성이 있다.

6. 피해 및 생태 :

이 세균에 의한 감염부위는 과실, 꼬투리, 꽃, 잎, 뿌리 및 줄기이다. oleander, 올리브 등에서는 주로 흑(knot) 증상을 나타내고, 참다래에서는 세균성 마름증상을 나타내는 것으로 알려져 있다.

이 세균의 주요 점염원은 흑의 쪼개진 부위에서 나오는 세균액 또는 기주식물의 표생성 세균이다. 짧은 거리의 전염원은 주로 바람을 동반한 비에 의하며 그러나 농업적 재배, 예를 들어 접목, 전정, 과실수확 및 감염된 번식용 삽수 등에 의하여 지역적인 전파가 이루어 진다. 이병원체의 전파에 곤충이 중요한 역할을 할 수도 있으나 그 증거가 부족한 형편이다.

흑(knot) 증상을 보이는 식물체 전체 또는 삽수, 눈과 같은 부분(plant part)은 쉽게 인지되며 육묘과정에서 버릴 수 있다. 그러나 잎표면의 세균밀도, 그리고 점복 및 전신감염이 무발생 지역으로의 검사에 의해 확인된 식물의 이동허가 과정에서 결정을 어렵게 한다. 무역과 운송에 의해 이 병원체를 옮길것으로 보이는 부분은 수피, 잎, 묘, 뿌리 및 줄기이며 옮기는 것으로 알려져 있지 않은 것은 구근, 기경, 과실, 식물재배매체, 꽃, 진정종자, 목재이다(CABI, 2007). 올리브 흑병은 올리브 재배지역에 자생하며 그러나 경제적 피해는 잘 알려져 있지 않으며 일반적으로 과소평가되었다. 올리브 나무의 생산수준에 대한 이병의 영향은 분명하지 않다. Schroth 등(1973)은 올리브 식물에 중간정도의 감염(0.5-1개 흑형성/ft)는 작은 과실이 달리고 적게 감염된 식물(0.1-0.3개 흑/ft)에 비해 28%의 수량감소가 있음을 보고하였다.

8. 방제

올리브의 경우 무발생 지역에서는 무감염 묘목을 식재한다. 묘포에서는 보르도액 또는 동수화제를 살포한다. 재배적 방제로서 중요한 것은 전정이다.

포장에서의 약제는 동제살포가 이루어지고 있으며, 그러나 그 효과가 좋은 것은 아니다. 최근 *Pseudomonas syringar* pv. *ciccaronei*의 박테리오신을 이용한 올리브 흑병 방제가능성이 최근 보고되고 있다(Lavermicocca 등, 2002).

7. 기타사항

올리브 흑병은 대부분의 올리브 재배지역에서 심각한 피해를 줄 수 있으며, *P. savastanoi* pv. *savastanoi*는 유럽의 국가들에서 올리브의 인증절차에 포함시키고 있다.

8. 참고문헌

- CABI. 2007. Crop Protection Compendium. CAB International (internet access)
- Coviello, R.L. and W.J. Bentley. 2006. UC IPM Pest Management Guidelines: Fig. UC ANR Publication 3447, Insects and Mites. (internet access: <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r261300111.html>)
- El-Haidari, H. S., H.M. Al-Saud, M. Al-Banna, M.A. Fawzia. and A. Khuthair. 1981. New records of insects attacking date palms treated with growth regulators in Iraq. Date Palm Journal 1, 134-135 (cited from BA, 2002)
- Lavermicocca P., Lonigro, S.L., Valerio F., Evidente A., and Visconti, A. 2002. Reduction of olive knot disease by a bacteriocin from *Pseudomonas syringae* pv. *ciccaronei*. Applied and Environmental Microbiology 68: 1403-1407.
- Schroth M.N., Osgood J.W., Miller T.D. 1973. Quantitative assessment of the effect of the olive knot disease on olive yield and quality. Phytopathology 63:1064-1065.

Haptoncus luteolus (Erichson, 1843)

이명: *Euraea luteola*

1. 일반명 : Pineapple sap beetle, souring beetle, dried fruit beetle
2. 분류학적 위치 : Insecta(곤충강), Coleoptera(딱정벌레목), Nitidulidae(밀빠진벌레과)
3. 기주 : 무화과(*Ficus carica*), 파인애플, 참다래(*Actinidia*), 바나나(*Annona*), 사과(*Malus pumila*), 대추야자(*Phoenix dactylifera*), 복숭아(*Prunus persica*), 과숙하여 썩은 과실이나 건조과실(BA, 2002; Simmons et al, 1975; Mayer, 2001; Coviello & Bentley, 2006; CABI, 2007)
4. 분포 :
아시아: 중국(Li, 1981), 인도(Rathore & Sengar, 1972), 이라크(El-Haidari et al., 1981), 이스라엘(Kehat et al., 1976), 말레이시아(Yunus & Ho, 1980), 사우디아라비아(Hammad et al., 1981)
유럽: 이탈리아(Ciampolini & Maiulini, 1991)
미주: 미국(Vincent & Lindgren, 1972)
5. 형태 :
성충은 작은 갈색 또는 흑색이며, 체장은 0.25-0.5mm 정도로 곤봉상의 더듬이를 갖는다. 날개는 복부의 마지막 2-3마디를 덮지 못하며, 유충은 백색으로 성충의 체장과 비슷하며, 머리는 황갈색이며, 3쌍의 지정한 다리를 갖고, 2쌍의 뿔같은 구조를 배마디끝에 갖는다(Coviello & Bentley, 2006)
6. 피해 및 생태 :
동 종이 속한 밀빠진벌레과의 종들은 일반적으로 비슷한 생활사 및 형태를 갖는 나타내며, 유사종인 *Carpophilus hemipterus*가 가장 흔한 종이며, 때때로 *C. freemani*, *C. mutilatus* 등이 미국의 무화과 과원에서 일반적으로 발견되는 것으로 알려져 있으며, 흔하지는 않으나 *C. marginellus*, *Haptoncus luteolus*, *Urophorus humeralis* 등이 발견되기도 함(Coviello & Bentley, 2006)
무화과에서는 크게 3가지 방식으로 피해가 나타나는데, 첫째 과실에 발생하여 과실의 품질을 떨어뜨리며, 과실의 산패를 유발하는 미생물을 매개하고, 초파리와 같은 부생곤충을 유인함(Coviello & Bentley, 2006)



그림. 성충(호주 CSIRO 자료)

일반적으로 식성이나 가해방식은 *Carpophilus hemipterus*와 유사하며, 과숙한 과실 및 건조과실의 중요한 해충이며, 성충과 유충이 겨울철에 주로 썩어가는 과실에서 발생하며, 건전한 과실은 가해하지 않으며 과숙하고, 썩어가는 과실을 선호하는 것으로 알려짐(Simmons et al., 1976)

중국에서는 동 종에 대한 발육단계 연구결과(Luo & Lei, 2004), 발육영점온도는 알알(9.9℃), 유충(7.9℃), 번데기(8.6℃), 산란전기(9.5℃), 암컷성충(13.0℃), 수컷성충(13.3℃), 전기간(5.7℃) 인 것으로 알려짐

미국에서는 동 종의 경우 건조과실의 해충으로 여기고 있으며(Mayer, 2001; internet access; Simmons et al., 1976), 호주에서는 외국산 파인애플 IRA시 동종이 썩거나 손상된 과실만을 가해하는 것으로 언급함(BA. 2002)

7. 기타 :

이탈리아에서는 80년대에 처음으로 발견되었지만, 포장의 과실 뿐만 아니라 익거나 썩은 과실에서조차도 피해가 보고된 적이 없으며, 열대지역이 원산지이므로 이태리 남부에서 4월에서 11월까지 과실을 저장하는 경우에 활동 가능할 것으로 판단되나 참다래가 수확되어 수출되는 시기에는 활동하지 않을 것으로 여겨지고 있기도 함(이탈리아측 제공자료, 2007)

8. 참고문헌

- BA. 2002. Import Risk Analysis (IRA) for the Importation of Fresh Pineapple Fruit, Final IRA Report.
- CABI. 2007. Crop Protection Compendium. CAB International (internet access)
- Ciampolini, M. and C. Maiulini. 1991. Damage to apple trees caused by

- carpophagous nitidulids. *Informatore Agrario* 47, 89-92 (cited from BA, 2002)
- Coviello, R.L. and W.J. Bentley. 2006. UC IPM Pest Management Guidelines: Fig. UC ANR Publication 3447, Insects and Mites. (internet access: <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r261300111.html>)
- El-Haidari, H. S., H.M. Al-Saud, M. Al-Banna, M.A. Fawzia. and A. Khuthair. 1981. New records of insects attacking date palms treated with growth regulators in Iraq. *Date Palm Journal* 1, 134-135 (cited from BA, 2002)
- Kehat, M., D. Blumberg. and S. Greenberg. 1976. Fruit drop and damage in dates: The role of *Coccotrypes dactyliperda*F. and nitidulid beetles, and prevention by mechanical measures. *Phytoparasitica* 4, 93-99 (cited from BA, 2002).
- Hammad, S. M., A.A. Kadous and M.M. Ramadan. 1981. Studies on insects and mites attacking date palm in the Eastern Province of Saudi Arabia. *Proceedings of the Fifth Symposium on the Biological Aspects of Saudi Arabia*. (Riyadh; Saudi Arabia: University of Riyadh), p. 99 (cited from BA, 2002)
- Li, X. J. (1981). Preliminary observations on pollination by *Haptoncus luteolus*. *Insect Knowledge Kunchong Zhishi* **18**, 202-20
- Luo, F. and C.-L. Lei. 2004. Threshold temperature and effective temperature sum of the pollen beetle *Haptoncus luteolus*. *Entomological Knowledge* 41(3): 252-254
- Myers, L. 2001. Sap beetles of Florida, Nitidulidae. http://creatures.ifas.ufl.edu/fidld/corn/sap_beetles.htm
- Rathore, Y. S. and C.S. Sengar. 1972. New records of nitidulid and rhizophagid beetles on maize cobs in the U. P. Tarai. *Journal of the Bombay Natural History Society* 69, 208-20 (cited from BA, 2002)
- Simmons, Perez, and H.D. Nelson. 1975. Insects on Dried Fruits. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Agriculture Handbook 464 (Recreated and published as an Acrobat pdf. in 2005, with and added list of updates and corrections, by Judy Johnson)
- Vincent, L. E. and D.L. Lindgren. 1972. Hydrogen phosphide and ethyl formate: Fumigation of insects infesting dates and other dried fruits. *Journal of Economic Entomology* 65, 1667-166
- Yunus, A. and T.H. Ho. 1980. List of Economic Pests, Host Plants, Parasites and Predators in West Malaysia (1920-1978). Ministry of Agriculture Malaysia, Bulletin No. 153, 538 pp (cited from BA, 2002)