

세계적으로 새로 출현하여 농작물 피해가 심한 바이러스병

토마토반점위조바이러스의 속(Genus)
오소토스포바이러스
Orthotospovirus

김정수 박사, 국립안동대학교 식물위학과
최홍수 박사, 국립농업과학원 작물보호과





오소토바이러스

초판인쇄 | 2017년 11월 20일

초판발행 | 2017년 11월 23일

저 자 | 김정수 · 최홍수

발 행 인 | 김경자

발 행 처 | 국립안동대학교 국립농업과학원 숲이랑

기 획 | 태현미디어

편 집 | 이성기

제 작 | 태현미디어

등록번호 | 제2014-000151호

문 의 처 | 태현미디어 (02)2266-8826

ISBN : 979-11-953827-9-8

이 책은 저작권법에 의해 한국 내에서 보호를 받는 저작물입니다.

무단 전재나 무단 복제를 금합니다.

<http://blog.naver.com/plvirus>

E-mail: plvirus@naver.com

이 책자는 우리나라 농업현장에서 발생하고 있는 바이러스, 또는 현재 발생하지 않으나 발생 가능성이 높고 농작물의 경제적 피해가 매우 심하기 때문에 세계적으로 관리대상으로 지정하여 운영하고 있는 바이러스에 대하여 바이러스 특성, 병증, 진단기술, 방제대책의 보고 자료를 정리하여 제작하였습니다. 관련 과제는 농촌진흥청 공동연구사업 기후변화 대응 국가관리 바이러스 정밀분포지도 작성 및 진단매뉴얼 개발, 협동과제 '국가관리 바이러스 조기 진단매뉴얼 개발'(과제번호: PJ01011312)이며, 위험도가 높은 바이러스 정보를 농업현장에서 활용하여 사전에 발생하지 않도록 예방하며, 발생할 경우 신속히 농촌진흥청에 알려서 신속한 방제 대책을 통해 피해 발생이 없도록 함에 있습니다.

이 책자는 상업용으로 판매하지 않으며, 우리나라 농업인, 연구자, 대학의 바이러스학 교육에 활용합니다.

Acknowledgements

This book is included the information of the basic characteristics, symptoms, and diagnosis and control methods for the viruses reported and unreported on agricultural places in Korea which also operated globally under national quarantine management because they cause the severe occurrence and strong damage.

The cooperative research program of Rural Development Administration (RDA) (Project No. PJ01011312) has been made against the unreported high-risk viruses on the agricultural fields. The purpose of the project is to prevent crop damage through the utilizing this book at agricultural places, and the conducting the control events quickly. When it comes to occur in crops, the occurrence must be informed to Rural Development Administration (RDA).

This book is not sold as a commercial use but use for the virology education of farmers, agricultural instructors, researchers and university in Korea.

제1부 9

I. 어떤 바이러스 인가? 11

1. 오소토프바이러스 <i>Orthotospovirus</i> 의 종	12
2. 바이러스를 전염하는 총채벌레의 종	14
3. 최초 발생 연도와 국가	17
4. 바이러스 입자 형태와 핵산의 일반적 구조	21
5. 바이러스 핵산과 외피 단백질의 기능	22

II. 왜 세계적으로 중요한 바이러스 인가? 25

1. 바이러스 전염특성과 피해	26
2. 우리나라 대표적 피해 사례	27
2.1 토마토반점위조바이러스 <i>TSWV</i>	27
2.2 봉선화괴저반점바이러스 <i>INSV</i>	34
3. 복합감염	36
4. 토마토반점위조바이러스가 감염하는 잡초 기주 종류	37
5. 아시아 국가의 오소토프바이러스 발생	39
6. 오소토프바이러스들의 우리나라 발생 가능성은 얼마나 클까	41
7. 세계 발생 이력	42
7.1 토마토반점위조바이러스 <i>TSWV</i>	42
7.2 봉선화괴저반점바이러스 <i>INSV</i>	44
7.3 붓꽃황화반점바이러스 <i>YSV</i>	45
7.4 국화줄기괴저바이러스 <i>CSNV</i>	46
7.5 수박은색모틀바이러스 <i>WSMoV</i>	47

III. 얼마나 진화하고 있는가? 49

1. 세계 발생 오소토프바이러스의 유전자 군	50
2. 오소토프바이러스들은 미주, 유라시아, 아시아 대륙 원산지로 구분	52
3. 우리나라 토마토반점위조바이러스 <i>TSWV</i> 의 진화	53
4. 봉선화괴저반점바이러스 <i>INSV</i> 의 유전적 분화	57
5. 중국 발생 고추 감염 수박은색모틀바이러스 <i>WSMoV</i> 계통분화	59
6. 오소토프바이러스의 혈청학적 구분	60
6.1 혈청학적 분류 군과 핵산, 외피단백질 유연성	61
6.2 다클론 및 단클론 항체와 오소토프바이러스 종 특이성	65

IV. 감염 식물에서 어떻게 살아가는가? 69

1. 식물 세포 침입, 증식, 이동	70
2. 감염 온도 조건, 증식과 이동	71
3. 식물 세포 내 바이러스 입자의 내막계 활용과 존재	73
3.1 토마토반점위조바이러스의 감염 세포 미세구조	73
3.2 봉선화괴저반점바이러스, 수박은색모틀바이러스의 감염 세포 미세구조	75
3.3 바이러스 입자는 골지체에서 완성	77

V. 총채벌레에서 어떻게 살아가는가? 79

1. 꽃노랑총채벌레의 내부 구조	80
2. 총채벌레 체내에서 바이러스 핵단백질 증식	81
3. 유충이 성충 보다 바이러스 감염이 쉽다	83
4. 성충의 바이러스 흡즙 후 체내 지속 시간	86
5. 유충의 바이러스 흡즙 시간이 길면 성충 보독충률이 높다	87
6. 중장의 바이러스 감염이 가장 먼저 일어난다	88
7. 성충 중장 표피 세포는 바이러스에 잘 감염되지 않는다	90
8. 총채벌레 성충도 중장 근육조직이 바이러스에 감염되기도 된다	91
9. 중장 감염 후 침샘에 감염되어야 식물에 바이러스를 전염한다	93
10. 영경퀴총채벌레 성충의 바이러스 흡즙 시 침샘 감염이 안 된다	94

11. 토마토반점위조바이러스 감염 유충과 성충의 해부학적 바이러스 분포	96
12. 총채벌레 종과 바이러스 전염력 차이	100
13. 바이러스 종과 기주 식물 종의 전염력 차이	101

VI. 우리나라와 세계에 분포하는 총채벌레의 종류와 특성 . . . 103

1. 우리나라에 분포하는 총채벌레 종류는 6종이다	104
2. 총채벌레의 생활사	107
3. 총채벌레는 주로 암컷 성충으로 월동한다	109
4. 꽃노랑총채벌레는 월동 기주 식물 종류별 서식 밀도가 다르다	111
5. 잡초에서 월동한 꽃노랑총채벌레 성충 암컷들은 바이러스의 일차 전염원이다	113
6. 여름 기간에는 꽃노랑총채벌레와 대만총채벌레가 주로 바이러스를 전염한다	114
7. 여름 기간 꽃노랑총채벌레는 주로 암컷이다	115
8. 우리나라에 분포하는 총채벌레는 토마토반점위조바이러스가 대 발생한 지역 중심으로 분화	116
9. 꽃노랑총채벌레 세계 발생 국가와 발생 기주	117
10. 대만총채벌레의 세계 발생 국가와 발생 기주	118
11. 오이총채벌레의 세계 발생 국가와 발생 기주	119

VII. 바이러스와 총채벌레의 상관 . . . 121

1. 꽃노랑총채벌레의 바이러스 획득과 전염 과정	122
2. 토마토반점위조바이러스, 봉선화괴저반점바이러스와 꽃노랑총채벌레	123
3. 수박은색모틀바이러스와 오이총채벌레 전염의 상관성	125
4. 바이러스 감염 꽃노랑총채벌레는 알~번데기 기간이 짧아진다	126
5. 바이러스 감염 꽃노랑총채벌레는 성충 기간이 길어져 바이러스 전염 기회가 많아진다	127
6. 총채벌레는 바이러스 감염과 상관없이 가해하지 않은 새로운 잎을 선호한다	130
7. 총채벌레의 종과 성별에 따라서 바이러스 전염력 차이가 있다	131

VIII. 실용적 진단기술 . . . 133

1. 바이러스 진단 흐름도	134
----------------	-----

2. 기주 식물의 바이러스 병원성 검정	135
3. 항혈청을 이용한 바이러스 진단	144
4. 유전자 진단	147
5. 대용량유전자진단 LSON칩	150
6. 바이오큐브 유전자 진단	151

IX. 방제 대책 . . . 155

1. 월동 꽃노랑총채벌레 암컷 성충과 토양의 번데기 제거가 가장 중요하다	156
2. 방제의 기본은 포장 청결과 신속한 진단이다	158
3. 이른 봄 토양소독 하면 바이러스와 총채벌레 모두 방제가 된다	161
4. 작물 주변 감염 식물을 제거하면 안전 재배할 수 있다	168
5. 고온 재배는 바이러스의 감염과 증식 억제에 도움이 된다	169
6. 저항성 유전은 우성과 열성 모두 관여한다	171

제2부 . . . 173

I. 토마토반점위조바이러스 TSWV	175
1. 토마토	175
2. 붉은고추, 파프리카	188
3. 기타 작물	198
4. 잡초	214
II. 봉선화괴저반점바이러스 INSV	217
III. 기타 오소투스포바이러스 Orthospovirus	223

참고문헌 . . . 241