

01강

식물의학의 개념 / 병해충, 잡초, 유해동물, 기상재 해의 발생현황 및 피해

충남대학교
최재을 명예교수

▼ 목차

1. 식물의학의 개념 (교재 1장)
2. 병해충, 잡초, 유해동물, 기상재해의
발생현황 및 피해 (교재 2장)

식물리학의 개념

1. 식물의학의 개념

- 1) 식물의학의 정의
- 2) 식물의 피해 원인
- 3) 돌발병해충 및 생태계교란 잡초
- 4) 식물의학의 방향

1) 농작물의 재배목적

- 품질이 우수한 농산물의 생산량 증대
 - 병해충 및 잡초 방제, 생리 및 기상재해 방지가 필수적임.

2) 식물보호학

- 관련 분야 : 병리학, 해충학, 잡초학, 작물생리학, 기상재해학 등
- 병해충, 잡초, 생리장해 등에 의한 농작물의 손실을 줄이고, 생산량 감소를 줄이는 기술을 개발하는 학문 → 생산량 증대를 위한 방제 기술의 중심

3) 식물의학

- 관련 분야 : 병리학, 해충학, 잡초학, 작물생리학, 기상재해학 등
- 병해충, 잡초, 생리장해 등의 원인과 발생경로를 밝히고 피해의 진단, 예방, 치료, 방제를 통하여 건전한 작물 생육을 위한 연구 및 개발하는 학문 → 방제기술, 원인해석, 진단, 예방 등 중시

4) 식물의학, 의학, 수의학의 비교

○ 연구 및 기술개발 대상

- 식물의학 : 식물
- 의학 : 사람
- 수의학 : 동물

○ 식물학과 의학 및 수의학 차이점

- 식물학 : 집단적 피해에 중점을 둔 집단의학적 성격이 강함 → 재배규모 큼
- 의학 및 수의학 : 개체를 중시하는 개체의학

○ 방제법

- 식물학 : 병해충 등의 방제를 위한 예방적 처치에 중점
- 의학 및 수의학 : 치료적 처치가 중요

2) 식물의 피해 원인

1. 식물의학의 개념

1) 농작물의 피해 증상

- 피해 : 식물의 **형태가 변하거나 손실** 또는 **생리적 기능(광합성, 호흡 등)을 약화**
 - 이러한 피해는 **수량 감소 및 품질을 저하시키는 주요 원인**이 됨.

2) 농작물의 피해원인의 분류

- **병해** : 균류, 바이러스, 세균, 선충 등의 침입에 의하여 발생하는 피해 → **3 ~ 8 강 식물병 분야**
- **충해** : 곤충, 응애류의 가해로 인한 피해 → **9 ~ 14강 해충 분야**
- **잡초해** : 잡초의 발생으로 인한 피해 → **15강 잡초방제 분야**
- **동물해** : 쥐, 새, 멧돼지 등의 가해로 인한 피해 → **1강 유해동물 피해 현황**
- **기상재해** : 풍해, 수해, 한해, 냉해, 설해, 고온해 등의 기상조건의 악화에 의한 피해 → **15강 기상재해**
- **생리장해** : 양분의 과잉 및 결핍에 의한 피해 → **15강 생리장해**
- **약해** : 농약의 과용 및 사용 잘못 등에 의한 피해
- **공해** : 공장 및 자동차의 매연, 공장의 오 폐수에 의한 피해

3) 병해로 인한 농산물의 직접적 피해

- 잎, 줄기, 열매, 꽃, 뿌리에 발생 : 수량 감소 및 품질 저하
- 사료작물에서 발병한 진균이 생산한 Mycotoxin(독소) : 인명 및 가축 피해
 - 사람에게 피해 : 호밀, 보리 이삭에 기생하는 맥각병과 밀, 보리의 붉은 곰팡이균 (*Gibberella zeae*), 누룩곰팡이균
 - 가축 사료(옥수수 등)에 *Aspergillus flavus* 독소(발암물질) ; 칠면조 폐사
- 수확 후 감염 : 수확, 선별, 운송, 저장과정에서 병원균의 감염으로 부패 등
 - 상처부위로 감염 : 감자, 고구마, 인삼, 과일, 채소의 부패
 - 유통 및 저장 중 병해 : 채소 및 과일의 잿빛곰팡이병, 사과푸른곰팡이병, 마늘푸른곰팡이병, 양파무름병, 감자무름병, 포도탄저병의 변질 및 부패

2) 식물의 피해 원인

1. 식물의학의 개념

농작물의 피해 증상

병해에 의한 잎, 줄기, 열매, 전신 피해 증상



벼줄무늬잎마름병



벼흰잎마름병



2) 식물의 피해 원인

1. 식물의학의 개념

수확 후 병해 피해



잣곰팡이병



무름병

4) 해충으로 인한 농산물의 직접적 피해

- 잎, 줄기, 열매, 꽃, 뿌리에 발생 : 수량 감수, 품질저하
- 곡물, 채소, 과수 등
- 저장 중 곡물 피해 : 감량 및 품질 변질
- 화랑곡나방, 쌀벌레, 쌀바구미, 수시렁이, 거저리, 개미붙이, 보리나방, 한점쌀명나방
- 시설물 파괴 : 경제적 손실
- 흰개미에 의한 절 등 목재 건물 피해 등
- 자연경관의 파괴 : 국립공원, 명승지
- 솔잎혹파리, 솔나방, 소나무 재선충에 의한 소나무 숲 파괴

2) 식물의 피해 원인

1. 식물의학의 개념

해충에 의한 잎, 전신피해



벼멸구



홍명나방



2) 식물의 피해 원인

1. 식물의학의 개념

유통 및 저장 중의 해충에 의한 피해



쌀벌레



쌀바구미



콩나방 피해



한점쌀명나방

3) 돌발병해충 및 생태계 교란 잡초

1. 식물의학의 개념

1) 돌발병해충

- 기후변화와 작부체계 등 재배환경 변화로 **돌발적으로 발생하는 토착** 또는 **외래 병해충**
- 병해 : 채소바이러스병 및 배나무불마름병 등
- 해충 : 갈색날개매미충, 꽃매미, 미국선녀벌레, 갈색여치 등 → **과수에 피해** 큼

2) 돌발외래병해의 병징, 기주 및 매개충

병 원 균	병 징	기주 식물	매 개 충
토마토반점위조바이러스(TSWV)	고추, 토마토 생육 초기 고사	고추, 토마토, 피망, 상추	꽃노랑총채벌레
순무황화모자이크바이러스((TYMV)	황화 및 위축	배추, 갓 냉이	종자, 벼룩잎레
토마토퇴록바이러스(ToCM)	잎의 퇴록 황화 및 생육저하	토마토	담배, 온실가루이
박과진딧물매개황화바이러스(CABTV)	퇴록반점,모자이크, 황화 증상	멜론, 호박, 수박, 오이, 상추	복숭아흑진딧물 등
토마토황화잎말림바이러스(TYLCV)	황화, 잎말림 및 위축	토마토 등	담배가루이
사탕무황화바이러스(BWYV)	엽맥투명, 잎 황변, 기형 위축	토마토,고추, 파프리카, 배추	복숭아흑진딧물
배나무불마름병(세균)	잎, 새순이 불에 그슬린 증상	사과나무, 배나무	벌, 새

3) 돌발병해충 및 생태계 교란 잡초

1. 식물의학의 개념

3) 돌발병해의 병징 및 돌발해충의 종류

				
TSWV의 고추병징	TYMV의 배추병징	ToCV의한 토마토 병징	갈색날개매미충	꽃매미
				
CABYV의 호박병징	TYLCV의 토마토 병징	배나무 불마름병 병징	미국선녀벌레	갈색여치

3) 돌발병해충 및 생태계 교란 잡초

1. 식물의학의 개념

4) 생태계 교란 외래잡초

- 외국에서 유입된 잡초 : 사료 및 유기물 비료용 건초, 곡물 280여종
- 외래생물 중 생태계의 균형을 교란하거나 교란할 우려가 있는 생태계교란 위해식물로 지정 : 12종의 외래잡초
- 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 서양등골나물, 털물참새피, 물참새피, 도깨비가지, 애기수영, 가시박, 서양금혼초, 미국쑥부쟁이, 서양미역취, 가시상추

					
돼지풀	서양등골나물	도깨비가지	가시박	양미역취	털물참새피

자료 : 강원대학교 야생동물구조센터 정보마당
그림 1- 3. 생태계 교란 위해식물로 지정된 외래 잡초.

※ 식물의학의 방향

- 외래병해충 및 잡초의 피해경감 대책 필요
 - 방제법의 미 확립, 천적 무, 생리 생태적 특성 잘 모름
 - 신속하고 정확한 진단, 치료 및 방제에 대한 지식과 기술 개발
 - 신속한 진단법 : 다양한 데이터베이스 시스템 구축 필요
- 분자생물학적 기법 등의 급속한 발전
 - 식물병의 효율적 진단, 예방, 치료, 방제 등은 첨단임상기술의 발전에 기여함.
 - 전통 임상기술과 첨단 임상기술의 통합과 체계화 필요 : 신속하고 정확한 진단
→ 식물의학 발전에 중요한 과제임

병해충, 잡초, 유해동물, 기상재해의 발생현황 및 피해

1. 농작물의 병해충, 잡초 발생 및 피해

2. 병해충, 잡초, 유해동물,
기상재해의 발생현황 및 피해

표 1. 국내 농작물에 발생한 병해충 및 잡초의 종류(농진청, 2016년)

구 분	병 해	해 충	잡 초	계
기록 종	4,296	3,376	619	8,291
방제 대상	264		64	328

1) 벼의 병해충 발생 및 피해

○ 벼의 주요 병해

- 도열병, 잎집무늬마름병, 흰잎마름병, 세균성벼일마름병, 깨씨무늬병
- 바이러스병 : 줄무늬잎마름병, 검은줄오갈병, 오갈병은 최근에 크게 감소

○ 벼의 주요 충해

- 애멸구, 흰등멸구, 벼물바구미, 흑명나방, 벼멸구, 이화명나방
- 국내에서 월동이 불가능한 비래 해충(필리핀, 중국남부 등에서 월동 후)
벼멸구, 흰등멸구, 흑명나방 등의 발생면적은 비래지역의 환경에 의해 연차 변화가 큼

1. 농작물의 병해충, 잡초 발생 및 피해

2. 병해충, 잡초, 유해동물,
기상재해의 발생현황 및 피해

1) 벼의 병해충 발생 및 피해

표 2. 최근 벼의 주요 병해 발생 추적면적 추이(농촌진흥청, 2016)

단위 : ha

구 분	2006	2012	2014	2015	2016	2017	평년 (‘07~16)
도열병(잎,이삭)	125,690	16,383	59,178	17,747	16,402	11,953	36,854
잎집무늬마름병	265,786	165,400	152,146	147,049	115,413	92,327	175,299
흰잎마름병	36,806	3,955	12,507	10,686	7,319	4,739	12,589
세균벼알마름병	10,045	11,198	3,670	5,418	4,187	6,678	11,176
줄무늬잎마름병	442	1,900	1,302	391	1,123	535	6,749
벼검은줄오갈병	0	38	0	43	0	0	17
벼오갈병	0	0	22	22	0	0	2
이삭누룩병	0	3,732	19,080	10,597	2,017	4,967	6,961
깨씨무늬병	21,839	3,163	11,599	12,339	18,869	9,926	11,268
계	450,608	205,769	259,504	204,292	165,327	131,115	260,908

1. 농작물의 병해충, 잡초 발생 및 피해

2. 병해충, 잡초, 유해동물, 기상재해의 발생현황 및 피해

1) 벼의 병해충 발생 및 피해

표 3. 최근 벼의 주요 해충 발생 추적면적 추이(농촌진흥청, 2016)

단위 : ha

구 분	2006	2012	2013	2014	2015	2016	2017	평년 (‘05~14)
애멸구	20,161	14,838	6,689	43,070	17,687	15,291	43,875	38,860
끝동매미충	13,868	6,654	1,119	3,465	11,101	3,212	2,688	7,792
벼멸구	62,279	5,828	104,599	4,907	2,972	2,546	5,040	21,868
흰등멸구	165,754	65,668	74,926	28,342	13,549	43,635	11,176	59,539
벼물바구미	105,713	22,958	22,707	34,130	59,643	21,856	22,802	54,677
흑명나방	138,516	32,453	91,880	6,630	31,114	50,277	34,112	67,517
먹노린재	5,046	2,370	11,872	10,277	7,047	13,388	21,118	7,846
이화명나방(I.II)	2,302	9,988	16,703	12,661	9,005	8,503	4,102	13,094
벼잎굴파리	4,958	9,101	7,634	7,463	4,849	1,458	4,339	7,269
계	523,019	176,203	342,002	156,824	162,045	165,499	158,942	285,442

1. 농작물의 병해충, 잡초 발생 및 피해

2. 병해충, 잡초, 유해동물,
기상재해의 발생현황 및 피해

1) 벼의 병해충 발생 및 피해

표 4. 벼의 병해충 발생에 따른 총 감소율

(단위: %)

구 분	'05	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	평년 (05~14)
병해(계)	0.51	1.13	1.53	1.13	0.50	0.50	0.37	0.30	0.28	0.86
충해(계)	1.71	0.64	1.06	0.74	1.54	0.60	0.37	0.48	0.53	0.74
총 계	2.22	1.77	2.59	1.87	2.04	1.10	0.74	0.78	0.81	1.61

- 최근의 병해에 의한 벼 감수율 약 0.28 ~ 1.53%, 해충에 의한 감수율은 0.37 ~ 1.54% 해충에 의한 감수율은 연차간 차이가 심하였다.
- 최근의 병해 및 해충에 의한 벼 감수율은 연차에 따라 다르나 약 0.74 ~ 2.59% 임.

1. 농작물의 병해충, 잡초 발생 및 피해

2. 병해충, 잡초, 유해동물,
기상재해의 발생현황 및 피해

1) 벼의 병해충 발생 및 피해

표 5. 잎집무늬마름병 발병주율에 따른 벼 수량구성요소와 수량 변화(2015, 심 등)

발병 주율 (%)	수량구성 요소				수량	
	주당 이삭 수	이삭당 립수	등숙율(%)	천립중(g)	(kg/10a)	감수율(%)
0 (무 발병)	22.34	68.28 (0)	76.77 (0)	25.96	732.53	0
20	23.11	65.50 (4)	75.01 (2)	25.39	697.17	4.8
40	23.45	65.45 (4)	72.63 (5)	25.97	693.01	5.4
60	22.46	67.53 (1)	69.22 (10)	26.42	680.85	7.1
80	23.17	61.07 (10)	72.26 (5)	26.18	653.83	10.7
100	23.45	60.29 (12)	71.43 (7)	26.11	663.85	9.4

() : 감수율(%)

1. 농작물의 병해충, 잡초 발생 및 피해

2. 병해충, 잡초, 유해동물,
기상재해의 발생현황 및 피해

1) 벼의 병해충 발생 및 피해

표 6. 일품벼의 흑명나방 피해 정도에 따른 주요 형질 변화 (2003, 작물과학원)

피해엽 면적율	이삭당엽면적 (cm ²)	등숙율 (%)	수당립수 (개)	현미수량		현미 완전미 (%)
				g/주	감수율(%)	
무 피해	54.7	52.1 (0)	108	24.8	0	63.3 (0)
10%미만	52.4	52.4 (0)	113	24.8	0	62.9 (1)
10~20%	46.2	50.7 (3)	114	23.8	4	62.3 (2)
20~30%	41.6	49.3 (5)	119	20.8	16	61.9 (2)
30~40%	35.9	45.5 (13)	112	18.4	26	61.0 (4)
40~50%	29.9	42.9 (18)	117	18.4	26	59.7 (6)
50~60%	26.5	35.8 (31)	108	15.8	36	58.3 (8)
60%이상	16.6	15.1 (71)	77 (29)	6.7	73	58.2 (8)

() : 감소율(%)

1. 농작물의 병해충, 잡초 발생 및 피해

2. 병해충, 잡초, 유해동물,
기상재해의 발생현황 및 피해

2) 채소의 바이러스 검출 비율

표 7. 우리나라 채소류에 많이 발생하는 바이러스의 연도별 검출 비율

단위 : %

바이러스 명	2007	2008	2009	2010	2011년	평균
CMV(오이모자이크바이러스)	24.9	20.0	21.9	16.4	14.0	19.44
TSWV(토마토반점위조바이러스)	13.5	20.2	8.1	5.0	17.8	12.92
TYLCV(토마토황화잎말림바이러스)	0.0	16.2	28.4	5.0	7.1	11.34
CGMMV(오이녹반모자이크바이러스)	20.4	1.6	0.5	18.2	7.4	9.62
BBWV2(잠두위조바이러스2)	6.3	6.9	9.6	2.6	8.2	6.72
ZYMV(호박황화모자이크바이러스)	3.0	12.1	3.3	6.2	2.7	5.46
MNSV(멜론괴저반점바이러스)	3.5	1.3	3.2	7.9	11.1	5.40
PMMoV(고주연한모틀바이러스)	3.9	0.9	3.8	2.9	7.8	3.86
WMV(수박모자이크바이러스)	1.6	0.0	3.4	3.3	10.2	3.70
PeMoV(고주모틀모자이크바이러스)	4.3	3.1	0.9	1.2	2.5	2.40

1. 농작물의 병해충, 잡초 발생 및 피해

2. 병해충, 잡초, 유해동물,
기상재해의 발생현황 및 피해

2) 채소의 바이러스 검출 비율

표 8. 채소 별 바이러스 분리 현황(2010년)

작물 명	진단 시료 수	비율(%)	작물 명	진단 시료 수	비율(%)
토마토	49	31.8	파프리카	13	8.4
수 박	33	21.4	박	8	5.2
고 추	30	19.5	무	4	2.6
호 박	15	9.8	감 자	2	1.3

1. 농작물의 병해충, 잡초 발생 및 피해

2. 병해충, 잡초, 유해동물, 기상재해의 발생현황 및 피해

3) 과수의 병해 발생

표 8. 2010년 과수의 바이러스병 발생 상황(김 등, 2011)

작물 명	진단 시료 수	비율(%)	작물 명	진단 시료 수	비율(%)
사 과	38	33.0	포 도	73	63.6
배	2	1.7	복숭아	2	1.7

1. 농작물의 병해충, 잡초 발생 및 피해

2. 병해충, 잡초, 유해동물,
기상재해의 발생현황 및 피해

3) 과수의 병해 발생

표 9. 경북북부지역 사과 주요 병해 발생 상황(천 등, 2015)

병 명	발생 시기	발병률(%)	
		2013년	2014년
탄 저 병	7월 초순 ~ 수확기	2.9	3.6
겹무늬씩음병	7월 하순 ~ 수확기	2.4	2.8
점무늬낙엽병	5월 초순 ~ 수확기	10.6	8.7
갈색무늬병	5월 초순 ~ 수확기	44.2	21.8

1. 농작물의 병해충, 잡초 발생 및 피해

2. 병해충, 잡초, 유해동물,
기상재해의 발생현황 및 피해

4) 잡초의 발생 피해

표 10. 벼 담수직파재배에서 피 밀도에 따른 쌀 수량 및 수량구성요소의 변화 (김 등, 2011)

피 밀도 (주/m ²)	간 장 (cm)	수 장 (cm)	이삭 수 (개/주)	수당입수 (개/이삭)	등숙비율 (%)	천립중 (g)	쌀수량 (t/ha)	감수율 (%)
0	83 (0)	19.3	17.2 (0)	101.2 (0)	88.8 (0)	22.8 (0)	5.63	0
1	71 (24)	18.4	16.7 (3)	82.9 (18)	88.6 (0)	21.1 (7)	4.99	11.4
8	71 (24)	18.3	15.8 (8)	75.8 (25)	86.3 (3)	20.8 (9)	4.36	22.6
24	71 (24)	18.3	14.9 (13)	74.3 (26)	83.1 (6)	20.8 (9)	4.21	25.2
48	70	18.1	13.6	66.5	79.5	20.6	3.02	46.4
96	67	17.8	12.5	64.7	73.2	20.5	2.27	59.7

() : 감소율(%)

1. 농작물의 병해충, 잡초 발생 및 피해

2. 병해충, 잡초, 유해동물,
기상재해의 발생현황 및 피해

4) 잡초의 발생 피해

표 11. 고추재배포장의 명아주 발생밀도가 고추의 수량에 미치는 영향(원 등, 2011)

잡초밀도 (주/m ²)	과장 (cm)	과경 (cm)	열매 수 (개/주)	과 생체중 (g/주)	건과수량 (kg/10a)
0	12.4	22.4	46.0 (0)	704 (0)	351 (0)
1	11.8	21.9	29.3 (36)	447 (37)	198 (44)
8	12.0	21.8	19.1 (58)	314 (55)	130 (63)
24	11.6	21.0	9.2 (80)	132 (81)	52 (85)
48	11.0	19.6	5.0	72	33 (89)
96	10.7	19.6	4.5	61	19 (95)

() : 감소율(%)

2. 동물피해 및 기상재해

2. 병해충, 잡초, 유해동물,
기상재해의 발생현황 및 피해

1) 유해야생동물에 의한 피해

표 2-12. 유해 야생동물에 의한 작물 별 피해현황(환경부)

(단위 : 백만 원)

연도	벼	채소	사과	배	포도	호도	기타	계
2010	3,604	1,780	1,045	991	212	140	5,410	13,182
2011	3,484	2,872	1,679	644	253	98	6,424	15,454
2012	2,169	1,793	1,213	989	217	73	5,695	12,149
2013	2,176	2,183	855	1,021	377	86	5,963	12,661
2014	1,199	3,160	865	896	288	115	4,360	10,883
2015	1,526	2,452	877	961	309	139	4,408	10,672
계	14,158	14,240	6,534	5,502	1,656	651	32,260	75,001

2. 동물피해 및 기상재해

2. 병해충, 잡초, 유해동물,
기상재해의 발생현황 및 피해

1) 유해야생동물에 의한 피해

표 2-13. 유해 야생 동물별 피해현황(환경부)

(단위 : 백만 원)

연도	멧돼지	고라니	꿩	까치	청설모	오리류	기타	계
2010	6,346	2,466	398	1,311	190	1,105	1,366	13,182
2011	8,077	2,188	340	1,859	146	886	1,958	15,454
2012	5,752	3,051	281	1,647	127	360	911	12,149
2013	5,186	2,604	360	1,764	93	778	1,876	12,661
2014	4,202	2,309	458	1,710	94	475	1,635	10,883
2015	4,701	2,055	300	1,588	138	353	1,537	10,672
계	34,264	14,673	2,137	9,879	788	3,957	9,283	75,001

2. 동물피해 및 기상재해

2. 병해충, 잡초, 유해동물,
기상재해의 발생현황 및 피해

2) 기상재해의 발생

표 14. 기상재해에 의한 농작물 피해 면적(농림수산식품부)

(단위 : ha)

연 도	우 박	호 우	태 풍	동 해	냉 해	대 설	기 타	계
2009	452	12,210	0	4,310	0	233	120	17,325
2010	2,127	11,892	26,500	2,451	39,974	0	14,105	97,049
2011	68,000	34,314	0	32,000	3,872	557	2,648	141,391
2012	8,577	7,150	316,564	0	0	52	0	332,343
2013	91	2,192	110	0	0	27	27,361	29,781
계	79,247	67,758	343,174	38,761	43,846	869	44,234	617,889

태풍 및 냉해는 대형면적 유발하는 경우가 많음.

수고하셨습니다.

1강

**식물의학의 개념 / 병해충, 잡초, 유해동물,
기상재해의 발생현황 및 피해**

다음시간에는

2강

**식물 병의 원인/식물 병의 발생
(유승현 교수)**