

어젠다코드	1 - 3 - 8		구 분	과제완결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	P01	작목구분코드	VC-02-100103
과제종류	기관고유		세세부사업	-	
연구과제 및 세부과제			수행기간	과제책임자 및 세부책임자	
특용작물의 화학농약 대체기술 개발			'10~'12	환경농업연구과	문윤기
더덕 병해충 발생조사 및 친환경적 방제법 개발			'10~'12	환경농업연구과	문윤기
색인용어	더덕, 병해충, 녹병, 친환경 방제				

ABSTRACT

During 2010~2012, current status on the occurrence of the major disease and insect were investigated in Gangwon province of *Codonopsis lanceolata*. Severe damages on leaves were caused by th several diseases such as rust, leaf spot and the several insect pests such as two-spotted spider mite, adoxophyes, atractomorpha lata. This study was to investigate efficacy of bordeaux mixture on control of lance asiabell(*Codonopsis lanceolata*) rust and leaf spot caused by *Coleosporium horianum* and *Septoria codonosidis*. In field experiment, preventive applications of bordeaux mixture of *C. lanceolata* showed 54.2% of control value and *S. codonosidis* of inorganic sulfur showed 47.4% of the control value. This results indicate bordeaux mixture can be used as an effective environmental-friendly agro-chemical to control lance asiabell rust in the field.

1. 연구목표

최근 수명의 연장으로 건강한 삶에 대한 관심이 증가하고 평균수명이 남자는 77세, 여자는 84세로 높아지는 등(12) 노령화사회로 진입하였다. 청정한 이미지의 강원도와 산채의 힐링 이미지를 부각시켜 고부가가치의 산채를 농가소득과 연계시키는 산업화 등이 필요한 시점이다.

도내 산채 재배면적은 3,169ha로 전국의 28%, 생산량은 17,005톤, 생산액은 770억 원이며, 작목별 재배면적을 보면 더덕 1,021ha, 취나물 355ha, 곤드레 230ha, 고사리 216ha, 두릅 207ha 등의 순으로 더덕은 전국 점유율의 약 48% 정도를 차지하고 있다(강원도농업기술원, 2013). 더덕(*Codonopsis lanceolata*)은 초롱꽃과의 다년생 덩굴 초본으로서(Yoo, 1989) 오래전부터 널리 이용되어 온 산채이며, 뿌리에는 saponin, inulin, phytoderin, leioithin, pentosane, vitamin B₁, B₂, 탄수화물, 단백질 및 식물정유 등의 성분이 함유되어 있어(Lee, 1984) 약용 및 식용으로 쓰인다(Lee, 1981). 더덕은 주로 강원, 경기, 전북지방의 산간지대에서 많이 재배되고 있는데, 더덕을 재배함에 따라 재배적인 어려움과 각종 병해충들이 문제시되고 있으나 더덕에 관한 연구들이 대부분 재배나 이용 및 약리성분 분석 등(Kim, 1985; Park et al., 1985; Lee et al., 1996a; Woo, 1997)에 치우쳐 병해충에 관한 연구들은 미흡한 실정이다.

더덕의 중요 해충으로 응애류와 거세미나방, 굽벙이류 등이 알려져 있고(Kim, 1993), 당근 뿌리혹선충 등의 식물기생선충이 발생하여 피해를 주고 있다고 하였다(Park et al., 1992; Jung and Han, 2003). 병해 연구는 더덕 뿌리썩음병 방제시험(최 등, 1992)과 녹병, 점무늬병, 시들음병, 탄저병 등 8종이 보고되었고(김 등, 1998), 1995~2000년 농작물병해충 조사사업의 결과로 더덕 등 6종의 작물에 대한 병해충이 보고되었으며(이 등, 2000), 국내에는 더덕에 대하여 세균마름병 등 13종의 병해가 기록되어 있다(한국식물병리학회, 2009).

본 연구는 강원도 더덕의 주요 병해충 발생실태 조사와 더덕에 큰 피해를 주고 있는 녹병, 점무늬병에 대해 환경 친화적인 방제시험을 통해 더덕의 생산성 향상과 안전성을 높이는 데 기여하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

(시험 1) 주요 병해충 발생실태 조사

농가에서 더덕 재배시 발생되고 있는 병해충의 발생 실태조사를 위하여 더덕 주산지로 잘 알려진 평창, 횡성 등지에서 2010년부터 2012년 3년간 조사하였다. 생육기간 전 기간 중 발생하는 병해 및 해충을 조사하여 분류 동정을 실시하였다.

(시험 2) 더덕 주요 병해 친환경 방제시험

더덕의 주요 병해인 녹병과 점무늬병을 환경 친화적으로 방제하기 위하여 친환경자재로 등록된 황입상수화제 등 5종을 이용하여 횡성의 농가포장에서 2010년부터 2012년 3년간 친환경자재 방제시험을 수행하였다. 처리구별로 3반복으로 발병초기에 10일 간격으로 3회 살포한 후 병반면적율 및 발병주율, 방제효과 등을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

(시험 1) 주요 병해충 발생실태 조사

가. 더덕의 주요 병해 발생소장 조사

녹병은 7월 중순에 발생하기 시작하여 10월까지 발생하였으며, 점무늬병은 6월 초순부터 발생하기 시작하여 8월 초순에 다발생 하였고, 잣빛곰팡이병은 7월에 발생하기 시작하여 9월에 약간 증가하는 경향을 보였다(표 1).

표 1. 더덕의 병해 발생('10~'12)

조사 시기	녹병	점무늬병	잣빛곰팡이병
	병반면적율(%)		발병주율(%)
6월	-	11.5	-
7월	2.8	9.8	2.8
8월	6.7	18.6	5.9
9월	6.3	4.3	9.5
10월	6.6	6.8	6.5

더덕 녹병은 *Coleosporium* 균에 의해 주로 잎에 발생되는데 앞면에는 노란점이 생기고 뒷면에는 주황색의 포자덩어리가 많은 것을 볼 수 있다. 이 균에는 하포자와 동포자 그리고 수포자 시대가 있어, 다른 식물에 기생하여 생활주기를 바꾸는 기주교대의 특성이 있으나 중간기주 등 발생생태에 대해서는 아직까지 확실하게 밝혀지지 않았으며(농촌진흥청, 2003),

점무늬병은 잎에 여러 모양의 작은 점무늬가 형성되는데, 병반 안쪽은 탈색되고, 가장자리는 갈색이나 자주색을 나타낸다. 더 심해지면 잎이 누렇게 변하고 일찍 낙엽이 되고 덩고 습기가 많은 장마기에 병 발생이 많았다.

나. 더덕의 주요 해충 발생소장 조사

더덕의 해충으로 응애류는 6, 7월 초에 발생하였고, 수염진딧물류와 애모무늬잎말이나방은 7월 하순에, 섬서구메뚜기는 8월 하순에 조사가 되었으며, 주로 잎에 피해를 주었고 발생량은 많지 않았다(표 2).

표 2. 더덕의 해충 발생조사('10~'12)

해충명	조사 시기	조사 장소	발생태	발생부위	발생등급
차응애	6/3	횡성	성충	잎	소
점박이응애	7/2	횡성, 평창	알, 성충	잎	1
수염진딧물류	7/23	횡성	성충	잎	소
애모무늬잎말이나방	7/31	횡성	유충	잎	1
섬서구메뚜기	8/22	횡성	성충	잎	1

(시험 2) 더덕 주요 병해 친환경 방제시험

가. 더덕 녹병 방제효과 시험

더덕 녹병에 대한 친환경자재 처리시 석회보르도액 처리구의 방제가가 54.2%로 다른 친환경 자재보다는 가능성이 높게 나타났다(표 3).

표 3. 더덕 녹병 방제효과('10~'12)

자재명	처리농도 (%)	병반면적율(%)	방제가(%)	약해(0-5)
황입상수화제	0.1	36.7	51.3	0
난황유	0.5	56.0	25.6	0
석회유황합제	0.1	39.6	47.4	0
석회보르도액	0.1	34.5	54.2	0
테부코나졸수화제(대조)	0.1	8.0	89.4	0
무처리	-	75.3	-	

나. 더덕 점무늬병 방제효과 시험

친환경자재를 이용한 더덕 점무늬병 방제효과 시험결과, 방제가가 50% 미만으로 방제효과가 미흡하였다.

표 4. 더덕 점무늬병 방제효과('12)

자재명	처리농도(%)	병반면적율(%)	방제가(%)	약해(0-5)
황입상수화제	0.1	39.6	47.4	0
난황유	0.5	58.5	22.3	0
석회유황합제	0.1	53.5	29.0	0
석회보르도액	0.1	51.5	31.6	0
테부코나졸수화제(대조)	0.1	21.5	71.4	0
무처리	-	83.5	-	

강 등(2008)은 벼 유기재배를 위하여 벼 잎도열병 방제에 석회보르도액을 처리하여 벼 재배에서 무농약, 유기재배의 가능성을 확인하였고, 권 등(2011)은 석회보르도액을 인삼 점무늬병 예방적 처리시 우수한 방제효과가 있다고 보고하였다.

3년생 더덕의 수량조사 결과, 총근중에서 무처리구 보다 황입상수화제와 테부코나졸수화제 처리구에서 30% 높았고, 다른 수량요소에서는 큰 차이가 없었다(표 5).

표 5. 친환경 자재별 더덕의 수량조성('12)

처리구	상근중(g)	주근장(cm)	근직경(cm)	지근수(개)	총근중(kg/10a)	지수
황입상수화제	42.7	17.5	2.3	1.5	1,784	130
난황유	43.7	17.2	2.4	1.4	1,565	114
석회유황합제	45.6	16.8	2.5	1.3	1,569	115
석회보르도액	39.4	16.3	2.3	1.3	1,573	115
테부코나졸수화제	46.5	16.8	2.4	1.1	1,789	131
무처리	38.3	15.9	2.4	1.6	1,370	100

4. 적 요

(시험 1) 주요 병해충 발생실태 조사

- 가. 더덕에 발생한 주요 병해는 녹병, 잿빛곰팡이병, 점무늬병 등이 조사되었음
- 나. 더덕 해충으로 점박이용애, 애모무늬잎말이나방, 섬서구메뚜기 등이었음

(시험 2) 더덕 주요 병해 친환경 방제시험

- 가. 녹병 방제시 석회보르도액의 방제가는 54.2%로 낮았음
- 나. 점무늬병 친환경 방제시 석회보르도액의 방제가는 31.6%로 낮았음
- 다. 수량조사 결과, 총근중에서 황입상수화제, 테부코나졸수화제 처리구에서 30% 높았음

5. 인용문헌

- 강범용, 김선곤, 김도익, 이용환, 최경주, 최용수. 2008. 벼 유기재배에서 석회보르도액을 이용한 벼 잎도열병 방제효과. 식물병연구 14(3) : 182-186.
- 강원도농업기술원. 2013. 도의회 업무보고 예상쟁점. p8.
- 김주희, 최정식. 1998. 재배양식에 따른 더덕 병해 발생양상. 1998. 한국식물병리학회지 14(6): 676-681.
- 권태룡, 최진국, 안덕중, 장명환, 정원권. 2011. 미생물제와 석회보르도액을 이용한 점무늬병 방제효과. 한국약용작물학회. 2011년 춘계학술발표회. P442-443.
- 이재홍, 최준근, 이세원, 김성일, 정태성, 최장경. 2000. 농촌진흥청 농작물병해충조사사업 보고서. p94-97.
- 최준근, 유병주, 정태성. 1992. 더덕 뿌리 썩음병 방제시험. 강원도농촌진흥원. p347-348.
- 농촌진흥청. 2003. 더덕의 주요병은 어떻게 방제할까? 농업기술 5 : p15.
- 한국식물병리학회. 2009. 한국식물병명목록 p86-88.
- Jung, D. c. and S. C. Han. 2003. Studies on plant parasitic nematodes in the fields of *Codonopsis lanceolata*.(In press)
- Kim, H. J. 1985. Proximate and amino acid composition of wild and cultivated *Codonopsis lanceolata*. Korean J. Food Sci. Technol. 17: 22-24.
- Lee. D. B. 1981. Pictorial book of Korean animal and plant(useful plant). Samhwachulpansa. p419.
- Lee, S. K. 1984. Chemical compositions of dried wild and cultivated *Codonopsis lanceolata*. J. Korean Agricultural Chemical Society. 27: 225-230.
- Lee, S. P., S.K. Kim, M. S. Nam, B. S. Choi and S. C. Lee. 1996a. Effects of shading and organic matter applications on growth and aromatic constituents of *Codonopsis lanceolata*. Korean J. Crop. Sci. 41: 496-504.
- Park, B. S., Y.G. Park and K. S. Choi. 1985. chemical composition of cultured and wild *Codonopsis lanceolata* roots of different age groups. J. Korean Soc. Food Nutr. 14: 274-279.
- Park, S. D., D. C. Yeon, K C. Jung, S. D. Park, D. W. Choi and Y. E. Choi. 1992. Nematodes associated with medicinal herbs. Korean J. Appl. Entomol. 31: 396-415.
- Woo, Y. M. 1997. Chemical characteristics relationg to aroma substances in wild grown and cultivated species of *codonopsis lanceolata* Benth. et Hook. Dissertation of Master. Andong National University. p22.
- Yoo, K. O. 1989. A taxonomic study of the genus *Codonopsis* in Korea. Dissertation of Master. Kangweon National University. p40.

6. 연구결과 활용 : 기초자료

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
					'10	'11	'12
과제책임자	환경농업연구과	농업연구사	문윤기	과제 총괄	○	○	○
공동연구자	"	"	최준근	조사업무지원	○	○	○
"	"	"	이재홍	"		○	○
"	"	"	정태성	"	○	○	○
"	"	"	권순배	"			○
"	"	"	김성일	"	○	○	
"	"	전문위원	김충희	"		○	○
"	"	공무직	황미란	"	○	○	○