

콩의 生物學的 害蟲防除를 위한 지역간 天敵거미類의 生態에 관한 연구

임문순 · 김승태 · 정일민

(건국대학교 농과대학 식량자원학과)

A study of Ecology of the Spiders as Natural Enemy for the Biological Control on Insect Pest at Soybean Field from two different localities

Im, Moon-Soon · Kim, Seung-Tae · Jung, Il-Min

Dept. of Crop Science, Coll. of Agri., Kon-Kuk Univ., Seoul 143-701, Korea.

적 요

콩의 생물학적 해충방제를 위해 강원도 홍천지방과 충청북도 괴산지방의 콩 재배지를 선발하여 재배기와 월동기에 발생하는 천적거미류를 조사하였다. 재배기간중 두 지방에서 채집된 거미류는 홍천지방이 총 378개체 19과 55속 79종, 괴산지방이 총 183개체 13과 40속 55종으로 나타났고, 월동기간중 채집된 거미류는 홍천지방에서 60개체, 10과 17속 19종이었고 괴산지방에서는 65개체, 11과 18속 19종으로 조사되었다. 또한 거미류의 발생밀도를 증가시키기 위해 벼짚을 멀칭하여 월동서식처를 인위적으로 조장한 결과, 홍천지방에선 멀칭구가 콩대보다 35.3%, 밭둑보다 15%정도 더 많은 거미를 콩밭내에 정착시킬 수 있었고, 괴산지방에선 멀칭구가 콩대보다 55%, 밭둑보다 121%나 더 많은 거미류를 콩밭내에 정착시킬 수 있었다. 두 지방 모두 월동기간중 밭둑의 종다양성정도가 높게 나타났고, 발생거미류의 구성이 재배기와 밭둑간에서 이질감이 적었으며, 이 결과로 밭둑과 재배구역간에 거미류의 활발한 이입과 이출이 일어나고 있음을 알 수 있다. 이번 결과로 한국산 콩밭거미는 총 19과 73속 130종이 된다.

I. 서 론

콩(*Glycine max*)은 오곡중의 하나로 우리의 식생활에서 빼놓을 수 없는 중요한 식량작물이다. 또한 단백질 및 지방 공급원으로 국민 영양상 매우 비중이 크고, 지력을 유지함으로써 지속적인 발농사를 가능케 하는 작물이다. 콩은 현재 식용 이외에도 장, 2차가공품, 콩기름, 공업원료와 임상학적 이용 등 그 이용가치가 매우 다양하다. 한국에서 콩의

재배면적은 1980년 이후 감소되어 왔으나 최근에 이르러 콩의 수요가 증가추세에 있으나 자급율은 19%에 불과한 실정이다. 세계적으로 콩의 해충은 1,500종 이상으로 알려져 있고, 우리나라에도 1986년 현재 179종의 해충이 콩을 가해하는 것으로 보고되어 있고¹⁰⁾ 여기에 이·한¹¹⁾은 14종을 추가하여 193종으로 하였다. 현재 해충을 방제하기위해 30여가지의 다양한 방제기술을 개별적 혹은 조합하여 사용하고 있으나¹³⁾, 아직도 농약을 이용한 화학적방제에 주력하고 있는 실정이다. 그러나 어떤 해충이건 콩밭에 약제를 살포하는

경우 약해를 받기 쉬우므로 상당한 주의가 요망되고 있다. 특히 농약은 농업생태계를 파괴하고, 생물상을 단순화시키며, 저항성 해충의 출현과 더불어 잠재적 곤충의 해충화를 야기하였고 급기야 잔류독성으로 인축에 피해를 주기에 이르렀다. 따라서 이러한 화학적방제 일변도의 부작용을 감소시키기 위한 노력이 꾸준히 연구되어 왔고, 최근 자연의 억제적 생물인자인 천적을 이용한 생물학적 방제가 크게 각광을 받고 있다. 천적으로 이용되는 생물은 식충성곤충을 포함한 12종류로 구분되나³⁴⁾, 그중에서도 거미류는 그 효과나 사용후의 안전성 등의 측면에서 현재 가장 우수한 천적자원으로 평가되고 있다. 거미가 구성하는 생물군집은 매우 풍부하며^{31, 40)} 생물군집내에 다양한 종류의 거미가 서식하면 다양한 종류의 먹이를 포식할 수 있고^{2), 30)}, 철저히 육식성이기 때문에 유효먹이가 부족한 경우에도 작물을 가해하지 않고 자체감소하여 “적정수준의 방제”를 이룰 수 있다^{30), 35)}. 특히 거미류는 거의 모든 절지동물물을 먹이로 하는 동시에, 고도의 광식성을 보이기 때문에 거미는 천적으로 더욱 유용하다.^{14), 33)} Schmidt³⁷⁾는 1m²당 50-100마리의 거미들이 약 0.2g의 곤충을 포식함을 보고하였고, Ruppertshofen³⁶⁾은 Schmidt에 기초하여 1ha당 거미들이 소비하는 곤충량은 20kg이라고 산출하였다. 더구나 Riechert³²⁾는 우리나라와 같은 온대지방의 거미류가 이런 조건들을 모두 충족시키고 있음을 지적하고 있다. 거미를 이용한 콩 해충의 생물학적 방제의 성패는 해당지역의 해충상과 거미상의 정확한 이해를 기초로 한다. 콩을 가해하는 대개의 해충상은 비교적 구체적으로 조사되어 있으나, 콩밭에 서식하는 천적 거미류에 대한 조사는 미비하여 현재까지 임⁴⁾의 문경지역에서 15과 39속 63종의 보고만이 있고, 콩을 포함한 다수의 전작물이 같이 재배되는 전작지의 거미류가 조사된 바 있다.^{5), 6), 7), 8), 9)}

본 연구는 상이한 재배환경에서 콩이 집단적으로 재배되는 두 지역을 선발하여 콩밭과 그 주변을 대상으로 식충성 천적거미류의 지역적 존재를 규명하는 동시에 그 군집구조와 발생소장을 분석하여 생물학적방제의 실제활용에 필요한 기초자료를 제공하는 동시에 월동서식처를 조작하여 거미류

를 콩밭에 고밀도로 정착시키는 방안을 제시하기 위해 실시되었다.

II. 재료 및 방법

1. 조사지역

조사지역은 기후권역을 기초로 콩이 집단적으로 재배되고 있는 두 지역을 남·북으로 선발하였으며, 주변에 야산이 일부 인접한 콩 재배지역으로 세부사항은 다음과 같다.

방향	방위	기후	소재지
남	북위 36° 50'	대전권	충청북도 괴산군 괴산읍
	동경 127° 50'		냉천리
북	북위 37° 69'	서울권	강원도 홍천군 남면
	동경 126° 89'		월천리

2. 조사기간

1995년 파종기인 6월부터 수확기인 11월까지 콩의 생육 기간중 발생한 거미류를 6차에 걸쳐 현장조사하였고, 월동상 파악을 위해 수확직후인 12월부터 4월까지 5차에 걸쳐 현장조사하였다. 두 지역 공히 일정한 간격으로 같은 시기에 총 11차에 걸쳐 조사가 실시되었고 그 세부일정은 다음과 같다.

3. 조사지역의 기상

거미상에 직·간접으로 영향을 미칠 것으로 사료되는 홍천과 괴산지방의 기상은 Table 1과 같으며 재배기간인 6월부터 11월까지의 기온은 두지방 모두 유사한 경향을 보였으나 평균상대습도는 홍천이 높았고 강우량도 많은 편이었으

Localities	Cultivating Periods						Hibernating Periods				
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
강원도 홍천	6/10	7/10	8/15	9/18	10/10	11/18	12/ 3	1/ 7	2/ 7	3/ 7	4/ 3
충청북도 괴산	6/ 5	7/13	8/19	9/20	10/15	11/9	12/ 5	1/ 5	2/ 5	3/ 5	4/ 5

나, 월동기간인 12월부터 이듬해 4월까지의 기온은 피산이 약간 높았으며 평균상대습도와 강우량은 유사하였다(Fig.1).

beating으로, 바닥 및 콩밭 주변은 sweeping, beating, hand-picking과 흡충판, shifting을 병용하였다.

4. 조사방법

가. 재배기간중의 조사

매회 두 지방 공히 유사한 환경에서 콩이 재배되는 콩밭

나. 월동기간중의 조사

콩밭에 서식하는 거미류가 월동을 하는 장소로 추측되는 밭둑을 50cm*50cm(0.25m²)씩 무작위로 4반복하였고(총 1m²), 현재 농가에서 수확후 콩밭에 그대로 방치하는 콩대

Table 1. Meteorological data of Hongch'on and Koesan areas during investigation(June 1995-.April 1996).

Factor	Area	'95 J	J	A	S	O	N	D	'96 J	F	M	A	Mea
Temperature(°C)	Hongch'on	20.0	23.7	24.9	17.4	12.0	2.2	-5.0	-5.8	-4.6	2.2	7.1	
	Koesan	19.5	23.6	24.8	16.8	11.9	3.0	-3.7	-4.1	-2.2	2.7	6.8	
Precipitation (mm)	Hongch'on	64.0	394.0	822.5	80.5	20.0	49.1	2.4	21.4	3.6	69.8	30	
	Koesan	45.5	126.5	508.0	31.0	42.0	32.3	5.3	18.4	7.5	100.7	13	
Relative Humidity(%)	Hongch'on	65	76	79	75	70	68	68	68	67	65	51	6
	Koesan	57	59	60	63	65	69	72	73	61	68	60	6

*Total value

과 그 주변을 일정면적 제한하여 식물체는 sweeping과

묵음을 50cm*1m(0.5m²), 5cm 두께로 2반복하여(총 1m²)

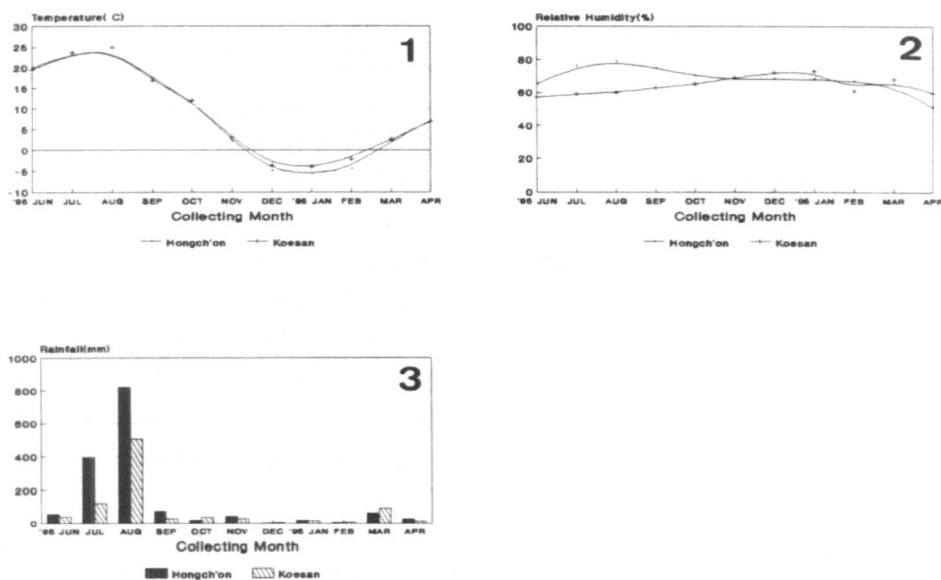


Fig.1. Monthly meteorological fluctuation in Hongch'on and Koesan areas during investigation(June1995-.April 1996).

(1; Temperature, 2; Precipitation, 3; Relative Humidity)

전수 조사하였다. 또한 이듬해 거미류의 발생밀도를 높게 조장하기위해 벼짚을 1m*1m(1m²), 5cm두께로 멀칭을 하여 역시 전수 조사하였다.

다. 분석방법

채집된 거미류는 85% 알코올에 액침·표본하여 쌍안해부실체현미경하에서 동정·분류하였다.^{11), 3), 15), 16), 17), 18), 19), 20), 21), 22), 23), 24), 25), 26), 27), 28), 29), 39), 42), 43)} 단, 분류는 동정 가능한 아성체이상을 대상으로 하였고, 이를 토대로 두 지방의 콩밭 거미류의 군집구조와 발생소장을 분석하였고, 분석에 사용된 지수는 조사군집내의 한 종이 차지하는 우점율을 나타내는 Mcnaughton¹²⁾의 우점도지수(c)를, 조사군집내의 종다양성을 나타내는 Simpson³⁸⁾의 풍부도지수(d), 조사군집간의 종 구성상의 유사정도를 나타내는 Whittaker⁴¹⁾의 종유사도지수(S)를 사용하였고 그 식은 아래와 같다.

- 1) 우점도(c)= ni/N (ni; number for each species, N; total of values)
- 2) 종풍부도(d)= S/√n (S; number of species, N; number of individuals)
- 3) 종유사도(S)= 2C/A+B (A, B; number of species in sample A, B, C; number of species common to both samples)

III. 결과 및 고찰

재배기간중 두 지방에서 채집된 거미류는 홍천지방이 총 378개체 19과 55속 79종, 괴산지방이 총 183개체 13과 40속 55종으로 나타났고, 재배기간중의 발생개체수는 홍천지방이 우세하였다. 임⁴⁾에 의한 문경지역의 콩밭에서는 15과 39속 13종이 보고되어 있고, 콩을 비롯한 다양한 전작물이 재배되는 산간전작지에서는 임^{5), 6)}이 대진과 괴산지역에서 각 16과 48속 72종, 14과 37속 67종의 거미를, 임·김^{7), 8), 9)}이 청원, 퇴촌, 한계 지역에서 각각 13과 32속 49종, 12과 31속 53종, 17과 45속 78종을 보고한 바 있다. 대체로 재배 전반기에 홍천지방의 거미류 발생밀도가 현저히 많았고, 후반기에 두 지방이 비슷하였다(Fig.2).

홍천지방에서 조사된 거미류는 19개과로 7개과가 조망성

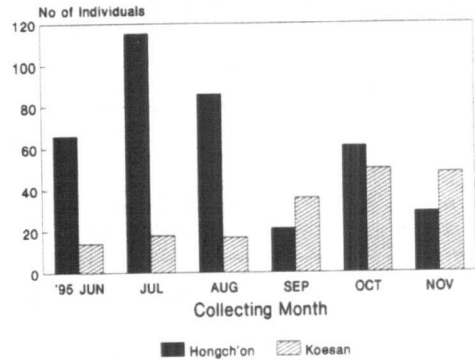


Fig. 2. Monthly fluctuation of spiders at soybean field in Hongch'on and Koesan areas during cultivating period.

거미류이고 12개과가 배회성거미류였다(Table 2-1). 발생개체수가 많은 주요 3대과의 우점도순위는 늑대거미과(19.6%), 계거미과(16.4%), 왕거미과(11.6%)로 이들이 전체의 47.6%를 차지하며 이중 배회성거미류는 26%, 조망성거미류는 11.6%였다(Fig.3-1). 주요 3대과중 늑대거미과가 4속, 왕거미과와 계거미과가 각 7속의 속구성을 나타냈다.

괴산지방에서 조사된 거미류는 13개과로 6개과가 조망성 거미류이고 7개과가 배회성거미류였다(Table 2-2). 이중 발생개체수가 많은 주요 2대과의 우점도순위는 왕거미과(23.5%), 늑대거미과(19.1%)로 이들이 전체의 42.6%를 차지하며 이중 조망성거미류는 23.5%, 배회성거미류는 19.1%이다(Fig.3-2). 주요 2대과중 늑대거미과가 3속, 왕거미과가 6속의 속구성을 나타냈다.

과수준에서 홍천지방은 배회성거미가 대체로 우세를 보이고 있으나, 괴산지방은 조망성거미가 우세를 보이는 바, 이는 괴산지방의 콩 재배지대 주변의 식생이 대부분 다양한 잡목으로 구성되어 상대적으로 홍천지방보다 조망성거미류의 조망에 유리한 다양한 환경을 제공하였던 것으로 판단된다. 또한 홍천지방의 많은 경우도 조망성거미류의 조망에 방해가 되었던 것으로 생각된다. 그러나 홍천지방의 많은 경우로 인한 과도한 토양의 함수상태가 배회성거미류의 서식에 불리하게 작용했음에도 불구하고 발생이 우세한 것은 배회성거미류의 환경악화에 따른 이입과 이출 등의 용이한 활동력과 서식처의 탐색이 조망성거미류보다 우세했기 때문이라고 판단된다. 발생개체수를 기준으로 두 지방 모두 대

Table 2-1. Monthly composition on families of collected spiders at soybean field in Hongch'on during cultivating period.

Families	Korean name	J	J	A	S	O	N	Total
*1.Uloboridae	응달거미과	19	2	2	3			26
*2.Theridiidae	꼬마거미과	7	6	6		8		27
*3.Linyphiidae	접시거미과	2	6	2	2	4		16
*4.Mimetidae	해방거미과					1		1
*5.Araneidae	왕거미과	7	5	20	2	10		44
*6.Tetragnathidae	갈거미과	2	5	13		7		27
*7.Agelenidae	가게거미과	5	10	5				20
8.Pisauridae	닷거미과	2	4					6
9.Lycosidae	늑대거미과	2	25	5	8	8	26	74
10.Oxyopidae	스라소니거미과		1			2		3
11.Liocranidae	족제비거미		1					1
12.Clubionidae	염낭거미과	1	4	6	2	4		17
13.Corinnidae	코리나거미과		1					1
14.Ctenidae	너구리거미과	2	2	1		1		6
15.Zoridae	오소리거미과		1				1	1
16.Gnaphosidae	수리거미과	4	5		1		1	11
17.Thomisidae	게거미과	4	21	24	3	9	1	62
18.Philodromidae	새우게거미과	6	4	1		2		14
19.Salticidae	강충거미과	3	12	1		5		21
계		66	115	86	21	61	29	378

* Webbing Spiders, no mark Wandering spiders

체로 늑대거미과, 왕거미과 등이 타과에 비해 우세하게 발생함을 알 수 있고 두 지방의 주요과의 월별 발생소장은 Fig.4의 1-2와 같다.

홍천지방의 속구성을 보면 전체가 55속으로 이중 조망성 거미류가 23속이고 나머지 32속은 배회성거미류이다(Table 3-1). 개체발생수가 현저한 주요 2대속의 우점도의 순위는 긴마디늑대거미속(*Pardosa*; 15.1%), 손짓거미(*Miagrammopes*; 6.1%), 참게거미속(*Xysticus*; 5.6%)로 이들이 전체의 26.8%를 차지하여 다른 속에 대한 주요 2대속이 차지하는 비율이 낮게 나타났으며, 이중 배회성거미류가 20.7%, 조망성거미류가 6.1%를 차지하여 배회성거미류가 다소 우세했다(Fig.5-1). 긴마디늑대거미속은 2종, 손짓거미속과 참게거미속은 각각 1종의 종구성을 하고 있다.

괴산지방의 속구성을 보면 전체가 40속으로 이중 조망성

거미류가 17속이고 나머지 23속은 배회성거미류이다(Table 3-2). 개체발생수가 현저한 주요 2대속의 우점도의 순위는 긴마디늑대거미속(*Pardosa*; 16.4%), 어리왕거미속(*Neoscona*; 9.3%)로 이들이 전체의 25.7%를 차지하며 이중 16.4%는 배회성거미류이고 9.3%는 조망성거미류로(Fig. 5-2) 홍천지방과 유사한 경향을 나타냈다. 긴마디늑대거미속과 어리왕거미속 모두 각각은 2종의 종구성을 한다.

두 지방 모두 속수준에서 배회성거미류가 우세하였고 긴마디늑대거미속의 발생이 많았고 두 지방의 주요속의 월별 발생소장은 Fig.6의 1-2와 같다.

Table 2-2. Monthly composition on families of collected spiders at soybean field in Koesan during cultivating period.

Families	Korean name	J	J	A	S	O	N	Total
*1.Uloboridae	응달거미과		3		1			4
*2.Theridiidae	꼬마거미과		5		4	6		15
*3.Linyphiidae	접시거미과				2			2
*4.Araneidae	왕거미과	3	6	5	4	25		43
*5.Tetragnathidae	갈거미과			1	4			5
*6.Agelenidae	가게거미과		2			1		3
7.Pisauridae	닷거미과			1		1	18	20
8.Lycosidae	늑대거미과	3		1	9	3	19	35
9.Oxyopidae	스라소니거미과	2			8	2	3	15
10.Clubionidae	염낭거미과	1	2	2		5		9
11.Gnaphosidae	수리거미과					3	7	10
12.Thomisidae	계거미과	3	3	3		1	1	8
13.Salticidae	강충거미과	2	4	4	4	3		14
계		14	18	17	36	50	48	183

* Webbing Spiders, no mark Wandering spiders



Fig.3. Composition of dominant families of collected spiders at soybean field in Hongch'on and Koesan areas during cultivating period(%)(1; Hongch'on, 2; Koesan).

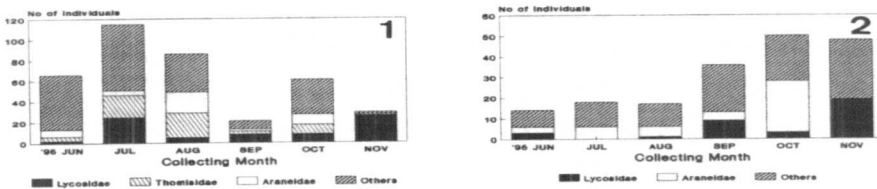


Fig.4. Monthly fluctuation of dominant families of collected spiders at soybean field in Hongch'on and Koesan areas during cultivating period(1; Hongch'on, 2; Koesan).

Table 3-1. Monthly composition on genera of collected spiders at soybean field in Hongch'on during cultivating period.

Families	Genus	Korean name	J	J	A	S	O	N	Total	
1. 응달거미과	1. <i>Miagrammopes</i>	손짓거미속	19	2	2				23	
	2. <i>Octonoba</i>	중국응달거미속				3			3	
2. 꼬마거미과	3. <i>Achaeareana</i>	말꼬마거미속		1	2				3	
	4. <i>Argyrodes</i>	더부살이거미속	4		1		1		6	
	5. <i>Chryso</i>	연두꼬마거미속			2		1		3	
	6. <i>Theridion</i>	꼬마거미속	3	5	1		6		15	
3. 접시거미과	7. <i>Floronia</i>	꽃접시거미속					1		1	
	8. <i>Nerienne</i>	접시거미속	1	4	1		1		7	
	9. <i>Diplocephaloides</i>	흰배애접시거미속		1					1	
	10. <i>Gongylidium</i>	금오접시거미속	1						1	
	11. <i>Hylyphantes</i>	숲애접시거미속			1	2	2		5	
	12. <i>Nematogmus</i>	앵도애접시거미속		1					1	
4. 해방거미과	13. <i>Ero</i>	해방거미속					1		1	
5. 왕거미과	14. <i>Araneus</i>	왕거미속	2		2		4		8	
	15. <i>Araniella</i>	꽃왕거미속			2				2	
	16. <i>Argiope</i>	호랑거미속		2	7	1			10	
	17. <i>Cyclosa</i>	먼지거미속	4		1	1	4		10	
	18. <i>Gasteracantha</i>	가시거미속			1				1	
	19. <i>Hypsosinga</i>	높은애왕거미속					1		1	
	20. <i>Neoscona</i>	어리왕거미속	1	3	7		1		12	
	6. 갈거미과	21. <i>Leucauge</i>	백금거미속		4	4		4		12
		22. <i>Tetragnatha</i>	갈거미속	2	1	9		3		15
7. 가재거미과	23. <i>Agelena</i>	풀거미속	5	10	5				20	
8. 닳거미과	24. <i>Dolomedes</i>	닳거미속		1					1	
	25. <i>Pisaura</i>	서성거미속	2	3					5	
9. 늑대거미과	26. <i>Alopecosa</i>	아로페늑대거미속		1				3	4	
	27. <i>Pardosa</i>	긴마디늑대거미속	2	20	4	8	5	18	57	
	28. <i>Pirata</i>	부이표늑대거미속		4	1		2	2	9	
	29. <i>Trochosa</i>	곤봉표늑대거미속					1	3	4	
10. 스라소니거미과	30. <i>Oxyopes</i>	스라소니거미속		1			2		3	
11. 밧고랑거미과	31. <i>Itatsina</i>	족제비거미속		1					1	
12. 염낭거미과	32. <i>Cheiracanthium</i>	어리염낭거미속	1	4	6	2	4		17	
13. 코리나거미과	33. <i>Trachelas</i>	팽이거미속		1					1	
14. 너구리거미과	34. <i>Anahita</i>	너구리거미속	2	2	1		1		6	
15. 오소리거미과	35. <i>Zora</i>	오소리거미속		1					1	
16. 수리거미과	36. <i>Drassodes</i>	수리거미속	1	1	1			1	4	

Table 3-1. Monthly composition on genera of collected spiders at soybean field in Hongch'on during cultivating period.

Families	Genus	Korean name	J	J	A	S	O	N	Total
17. 계거미과	37. <i>Gnaphosa</i>	넓적니거미속	2	2					4
	38. <i>Zelotes</i>	염라거미속	1	2					3
	39. <i>Diaea</i>	다이아나계거미속			6				6
	40. <i>Misumenops</i>	각시꽃계거미속	3	11			5		19
	41. <i>Oxytate</i>	연두계거미속			2		1		3
	42. <i>Pistius</i>	오각계거미속			1				1
	43. <i>Synema</i>	불짜계거미속	1	3	4	1			9
18. 새우계거미과	44. <i>Tmarus</i>	범계거미속		2	1				3
	45. <i>Xysticus</i>	참계거미속		5	10	2	3	1	21
	46. <i>Philodromus</i>	새우계거미속		1					1
19. 강충거미과	47. <i>Thanatus</i>	창계거미속	6	3	1		2	1	13
	48. <i>Euophrys</i>	번개강충거미속		2					2
	49. <i>Evarcha</i>	흰눈썹강충거미속	1	2			2		5
	50. <i>Harmochirus</i>	왕팔이강충거미속					2		2
	51. <i>Heliophanus</i>	햇님강충거미속		3					3
	52. <i>Marpissa</i>	왕강충거미속		2					2
	53. <i>Phintella</i>	핀텔강충거미속		1					1
	54. <i>Phlegra</i>	산길강충거미속	2				1		3
	55. <i>Sitticus</i>	마른강충거미속		2	1				3
계			66	115	86	21	61		378

Table 3-4. Monthly composition on genera of collected spiders at soybean field in Koesan during cultivating period.

Families	Genus	Korean name	J	J	A	S	O	N	Total
1. 응달거미과	1. <i>Miagrammopes</i>	손짓거미속				1			1
	2. <i>Octonoba</i>	중국응달거미속		1					1
	3. <i>Philoponella</i>	각시응달거미속		2					3
2. 꼬마거미과	4. <i>Achaearanea</i>	말꼬마거미속		3					3
	5. <i>Coleosoma</i>	칼집꼬마거미속					1		1
	6. <i>Moneta</i>	긴마름꼬마거미속(신칭)		1					1
	7. <i>Theridion</i>	꼬마거미속		1		4	5		10
3. 접시거미과	8. <i>Neriere</i>	접시거미속				2			2
4. 왕거미과	9. <i>Araneus</i>	왕거미속	1		2	2	9		14
	10. <i>Argiope</i>	호랑거미속	1		1	1			3
	11. <i>Cyclosa</i>	먼지거미속					3		3
	12. <i>Cyrtarachne</i>	새똥거미속				1	4		5

Table 3-4. Monthly composition on genera of collected spiders at soybean field in Koesan during cultivating period.

Families	Genus	Korean name	J	J	A	S	O	N	Total
	13. <i>Neoscona</i>	어리왕거미속	1	5	2		9		17
	14. <i>Zilla</i>	북왕거미속		1					1
5. 갈거미과	15. <i>Nephila</i>	무당거미속				2			2
	16. <i>Tetragnatha</i>	갈거미속			1	2			3
6. 가계거미과	17. <i>Agelena</i>	풀거미속		2			1		3
7. 닳거미과	18. <i>Dolomedes</i>	닷거미속						5	5
	19. <i>Pisaura</i>	서성거미속			1		1	13	15
8. 늑대거미과	20. <i>Arctosa</i>	논늑대거미속	1						1
	21. <i>Pardosa</i>	긴마디늑대거미속	2		1	6	2	19	30
	22. <i>Pirata</i>	부이표늑대거미속				3	1		4
9. 스라소니거미과	23. <i>Oxyopes</i>	스라소니거미속	2			8	2	3	15
10. 염낭거미과	24. <i>Cheiracanthium</i>	어리염낭거미속		1	2		5		8
	25. <i>Clubiona</i>	염낭거미속	1						1
11. 수리거미과	26. <i>Drassodes</i>	수리거미속					1	2	3
	27. <i>Gnaphosa</i>	넓적니거미속					1	4	5
	28. <i>Zelotes</i>	염라거미속					1	1	2
12. 계거미과	29. <i>Diaea</i>	다이아나계거미속					1		1
	30. <i>Misumenops</i>	각시꽃계거미속	1		1			1	3
	31. <i>Synema</i>	불짜계거미속			2				2
	32. <i>Xysticus</i>	참계거미속	2						2
13. 깡충거미과	33. <i>Carrhotus</i>	털보깡충거미속			1				1
	34. <i>Evarcha</i>	흰눈썹깡충거미속			1		1		2
	35. <i>Phintella</i>	핀텔깡충거미속		1	2		1		4
	36. <i>Phlegra</i>	산길깡충거미속	2						2
	37. <i>Pseudicius</i>	어리안경깡충거미속				1			1
	38. <i>Rhene</i>	까치깡충거미속				1			1
	39. <i>Sitticus</i>	마른깡충거미속				2			2
	40. <i>Telamonia</i>	검은날개무늬깡충거미속					1		1
계			14	18	17	36	50	48	183



Fig.5. Composition of dominant genera of collected spiders at soybean field in Hongch'on and Koesan areas during cultivating period(%)(1; Hongch'on, 2; Koesan).

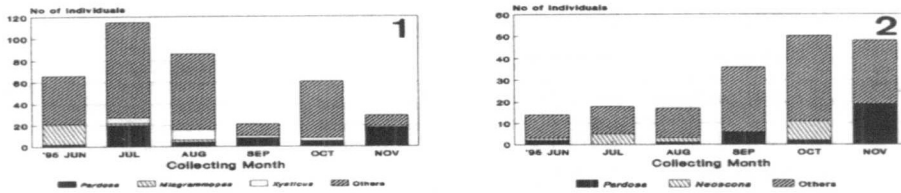


Fig.6. Monthly fluctuation of dominant genera of collected spiders at soybean field in Hongch'on and Koesan areas during cultivating period(1; Hongch'on, 2; Koesan).

홍천지방의 종구성을 보면 재배기간중 채집된 거미류는 79종으로(Table 4-1) 주요 3대종의 우점도의 순위는 별늑대 거미(*Pardosa astrigera*; 15.1%), 손짓거미(*Miagrammopes orientalis*; 6.1%), 대륙계거미(*Xysticus ephippiatus*; 5.6%)로 이들이 전체의 26.8%를 차지하고(Fig.7-1), 이중 배회성거미류는 20.7%이고 조망성거미류는 6.1%이다.

괴산지방의 종구성을 보면 재배기간중 채집된 거미류는 55종으로(Table 4-2) 주요 2대종의 우점도의 순위는 별늑대 거미(*Pardosa astrigera*; 15.3%), 아기늑서성거미(*Pisaura lama*; 8.2%)로 이들이 전체의 23.5%를 차지하고(Fig.7-2), 모두 배회성거미류이다. 특히, 임(1994)의 괴산지방의 산간 전작지의 거미류는 67종이었으나 이번 결과로 28종이 추가 되어 괴산지방 전작지대의 거미류는 95종으로 늘어나게 되었다.

었다.

종수준에서도 두 지방 모두 대체로 배회성거미가 우점종을 차지함으로써 조망성거미에 비해 발생이 현저하였고, 별늑대거미가 타종에 비해 우세한 발생을 보였고 이는 임^{4), 5), 6)}의 결과와 임·김⁸⁾의 결과와 일치한다. 그러나 같은 산간 전작지이면서도 임·김^{7), 9)}의 결과는 대체되어 나타나는데, 이는 조사지역의 기상환경, 재배기술, 입지조건, 주변의 식생 등의 차이에 기인하는 것으로 사료된다. 주요종들의 월별 발생소장은 Fig.8의 1-2와 같다.

한편, Simpson(1949)에 의한 종풍부도지수(d)는 홍천과 괴산 모두 4.07로 재배기간중 홍천지방과 괴산지방의 종다양성정도에는 차이가 없었다.

Table 4-1. Monthly composition on species of collected spiders at soybean field in Hongch'on during cultivating period.

Families	Korean name	Scientific name	J	J	A	S	O	N	Total
1. 윤달거미과	1. 손짓거미	<i>Miagrammopes orientalis</i>	19	2	2				23
	2. 꼬추윤달거미	<i>Octonoba sybotides</i>				3			3

Families	Korean name	Scientific name	J	J	A	S	O	N	Total	
2. 꼬마거미과	3. 점박이꼬마거미	<i>Achaearanea japonica</i>			2				2	
	4. 색동꼬마거미	<i>Achaearanea oculiprominen</i>		1					1	
	5. 꼬리거미	<i>Argyrodes cylindrogaster</i>	4		1		1		6	
	6. 삼각점연두꼬마거미	<i>Chryso rapulum</i>			2		1		3	
	7. 갈비꼬마거미	<i>Theridion chikunii</i>		1					1	
	8. 넓은잎꼬마거미	<i>Theridion latifolium</i>	2	2			3		7	
	9. 등줄꼬마거미	<i>Theridion pinastri</i>		1	1				2	
	10. 넝름꼬마거미	<i>Theridion takayense</i>	1	1			3		5	
	3. 접시거미과	11. 꽃접시거미	<i>Floronia bucculenta</i>					1		1
12. 살촉접시거미		<i>Neriere albolimbata</i>			1				1	
13. 십자접시거미		<i>Neriere clathrata</i>					1		1	
14. 가시접시거미		<i>Neriere japonica</i>	1	1					2	
15. 검정접시거미		<i>Neriere nigripectoris</i>		2					2	
16. 고무래접시거미		<i>Neriere oidedicata</i>		1					1	
17. 흰배애접시거미		<i>Diplocephaloides saganus</i>		1					1	
18. 못금오접시거미		<i>Gongylidium clavum</i>	1						1	
19. 흑갈풀애접시거미		<i>Hylyphantes graminicola</i>			1	2	2		5	
4. 해방거미과	20. 앵도애접시거미	<i>Nematogmus sanguinolentu</i>		1					1	
	21. 빨해방거미	<i>Ero japonica</i>					1		1	
	5. 왕거미과	22. 층층거미	<i>Araneus abscissus</i>					1		1
		23. 기생왕거미	<i>Araneus cornutus</i>			1				1
		24. 노랑무늬왕거미	<i>Araneus ejusmodi</i>					3		3
		25. 산왕거미	<i>Araneus ventricosus</i>	2		1				3
		26. 육점박이왕거미	<i>Araniella yaginumai</i>			2				2
		27. 긴호랑거미	<i>Argiope bruennichii</i>		2	7	1			10
		28. 여덟혹먼지거미	<i>Cyclosa octotuberculata</i>	3		1	1	2		7
		29. 넷혹먼지거미	<i>Cyclosa sedeculata</i>	1				2		3
30. 가시거미		<i>Gasteracantha kuhlii</i>			1				1	
31. 산짜애왕거미		<i>Hypsosinga sanguinea</i>					1		1	
6. 갈거미과	32. 각시어리왕거미	<i>Neoscona adianta</i>		1	3				4	
	33. 점연두어리왕거미	<i>Neoscona melloteei</i>		1	2				3	
	34. 지어리왕거미	<i>Neoscona scylla</i>	1	1					2	
	35. 연두어리왕거미	<i>Neoscona scylloides</i>			2				2	
	36. 분왕거미	<i>Neoscona subpullata</i>					1		1	
	37. 중백금거미	<i>Leucauge subblanda</i>		2			4		6	
	38. 왕백금거미	<i>Leucauge magnifica</i>			2				2	
	39. 검정백금거미	<i>Leucauge subgemmea</i>			2				4	

Families	Korean name	Scientific name	J	J	A	S	O	N	Total
	41. 큰배갈거미	<i>Tetragnatha extensa</i>	2	1	6		1		10
	42. 비늘갈거미	<i>Tetragnatha squamata</i>			3		2		5
7. 가개거미과	43. 타래풀거미	<i>Agelena dificillis</i>	5	10	5				20
8. 닳거미과	44. 황닷거미	<i>Dolomedes sulfureus</i>		1					1
	45. 아기늪서성거미	<i>Pisaura lama</i>	2	3					5
9. 늪대거미과	46. 안경늪대거미	<i>Alopecosa licenti</i>		1				3	4
	47. 별늪대거미	<i>Pardosa astrigera</i>	2	5	1	8	18	18	38
	48. 가시늪대거미	<i>Pardosa laura</i>		15	3				19
	49. 좁늪대거미	<i>Pirata procurvus</i>			1				3
	50. 방울늪대거미	<i>Pirata yaginumai</i>		4			2	2	6
	51. 촌티늪대거미	<i>Trochosa ruricola</i>					3	3	4
10. 스라소니거미과	52. 밤색스라소니거미	<i>Oxyopes badius</i>		1					3
11. 발고랑거미과	53. 족제비거미	<i>Itatsina praticola</i>		1					1
12. 염낭거미과	54. 갈퀴혹여리염낭거미	<i>Cheiracanthium uncinatum</i>	1	4	6	2			17
13. 코리아거미과	55. 일본팽이거미	<i>Trachelas japonicus</i>		1					1
14. 너구리거미과	56. 너구리거미	<i>Anahita fauna</i>	2	2	1				6
15. 오소리거미과	57. 수풀오소리거미	<i>Zora nemoralis</i>		1					1
16. 수리거미과	58. 톱수리거미	<i>Drassodes serratidens</i>	1	1		1	1	1	4
	59. 포탄늪늪적거미	<i>Gnaphosa potanini</i>	2	2					4
	60. 쌍방울염라거미	<i>Zelotes exiguus</i>	1	2					3
17. 계거미과	61. 각시꽃계거미	<i>Diaea subdola</i>			6				6
	62. 꽃계거미	<i>Misumenops tricuspидatus</i>	3	11					19
	63. 줄연두계거미	<i>Oxytate striatipes</i>			2				3
	64. 오각계거미	<i>Pistius undulatus</i>			1				1
	65. 불짜계거미	<i>Synema globosum</i>	1	3	4	1			9
	66. 언찰이범계거미	<i>Tmarus rimosus</i>		2	1				3
	67. 대륙계거미	<i>Xysticus ephippiatus</i>		5	10	2	1	1	21
18. 새우계거미과	68. 집새우계거미	<i>Philodromus fuscmarginat</i>		1					1
	69. 중국창계거미	<i>Thanatus miniaceus</i>	6	3	1				12
	70. 일본창계거미	<i>Thanatus nipponicus</i>					1	1	1
19. 깡충거미과	71. 세줄번개깡충거미	<i>Euophrys trivittata</i>		2					2
	72. 흰눈썹깡충거미	<i>Evarcha albaria</i>	1	2					5
	73. <i>Harmochirus sp.</i>								2
	74. 우수리햇님깡충거미	<i>Heliophanus ussuricus</i>		3					3
	75. 어리수집은깡충거미	<i>Marpissa pulchra</i>		2					2
	76. 눈깡충거미	<i>Phintella melloteei</i>		1					1
	77. 산길깡충거미	<i>Phlegra festiba</i>	2						3

Families	Korean name	Scientific name	J	J	A	S	O	N	Total
	78. 고리무늬마른깡충거미	<i>Sitticus fasciger</i>		1	1				2
	79. 다섯점마른깡충거미	<i>Sitticus penicillatus</i>		1					1
계			66	115	86	21	61	29	378

Table 4-2. Monthly composition on species of collected spiders at soybean field in Koesan during cultivating period.

Families	Korean name	Scientific name	J	J	A	S	O	N	Total
1. 응달거미과	1. 손짓거미	<i>Miagrammopes orientalis</i>				1			1
	2. 중국응달거미	<i>Octonoba sinensis</i>		1					1
	3. 왕관응달거미	<i>Philoponella prominens</i>		2					2
2. 꼬마거미과	4. 석점박이꼬마거미	<i>Achaearanea kempirensis</i>		2					2
	5. 말꼬마거미	<i>Achaearanea tepidariorum</i>		1					1
	6. 여덟점꼬마거미	<i>Coleosoma octomaculatum</i>					1		1
	7. 긴마름모거미	<i>Moneta mirabilis</i>		1					1
	8. 갈비꼬마거미	<i>Theridion chikunii</i>					5		5
	9. 넓은잎꼬마거미	<i>Theridion latifolium</i>				4			4
	10. 넉점꼬마거미	<i>Theridion takayense</i>		1					1
3. 접시거미과	11. 가시접시거미	<i>Neriene japonica</i>				2			2
4. 왕거미과	12. 층층거미	<i>Araneus abscissus</i>				1			1
	13. 노랑무늬왕거미	<i>Araneus ejusmodi</i>	1		1	1	5		8
	14. 산왕거미	<i>Araneus ventricosus</i>			1		4		5
	15. 호랑거미	<i>Argiope amoena</i>				1			1
	16. 긴호랑거미	<i>Argiope bruennichii</i>	1		1				2
	17. 여덟혹먼지거미	<i>Cyclosa octotuberculata</i>					3		3
	18. 큰새똥거미	<i>Cyrtarachne inaequalis</i>				1	4		5
	19. 각시어리왕거미	<i>Neoscona adianta</i>	1						1
	20. 지어어리왕거미	<i>Neoscona scylla</i>		5			9		14
	21. 연두어리왕거미	<i>Neoscona scylloides</i>			2				2
5. 갈거미과	22. 북왕거미	<i>Zilla sachaliensis</i>		1					1
	23. 무당거미	<i>Nephila clavata</i>				2			2
	24. 큰배갈거미	<i>Tetragnatha extensa</i>				2			2
	25. 장수갈거미	<i>Tetragnatha praedonia</i>			1				1
6. 가재거미과	26. 들풀거미	<i>Agelena limbata</i>		2			1		3
7. 닳거미과	27. 황닳거미	<i>Dolomedes sulfureus</i>						5	5
	28. 아기늪서성거미	<i>Pisaura lama</i>			1		1	13	15
8. 늑대거미과	29. 검정논늑대거미	<i>Arctosa subamylacea</i>	1						1
	30. 벌늑대거미	<i>Pardosa astrigera</i>	1			6	2	19	28

Families	Korean name	Scientific name	J	J	A	S	O	N	Total
	31. 퇴가지늑대거미	<i>Pardosa brevivulva</i>			1				1
	32. 가시늑대거미	<i>Pardosa laura</i>	1						1
	33. 공산늑대거미	<i>Pirata piratoides</i>				2	1		3
	34. 줍늑대거미	<i>Pirata procurvus</i>				1			1
9. 스라소니거미과	35. 아기스라소니거미	<i>Oxyopes parvus</i>	1			8	2	2	13
	36. 낮표스라소니거미	<i>Oxyopes sertatus</i>	1					1	2
10. 염낭거미과	37. 갈퀴혹어리염낭거미	<i>Cheiracanthium uncinatum</i>		1			5		6
	38. 긴어리염낭거미	<i>Cheiracanthium unicum</i>			2				2
	39. 각시염낭거미	<i>Clubiona kurilensis</i>	1						1
11. 수리거미과	40. 톱수리거미	<i>Drassodes serratidens</i>					1	2	3
	41. <i>Gnaphosa</i> sp.						1	4	5
	42. 아시아염라거미	<i>Zelotes asiaticus</i>					1	1	2
12. 계거미과	43. 각시꽃계거미	<i>Diaea subdola</i>					1		1
	44. 꽃계거미	<i>Misumenops tricuspidatus</i>	1		1			1	3
	45. 불짜계거미	<i>Synema globosum</i>			2				2
	46. 대륙계거미	<i>Xysticus ephippiatus</i>	2						2
13. 깡충거미과	47. 털보깡충거미	<i>Carrhotus xanthogramma</i>				1			1
	48. 흰눈썹깡충거미	<i>Evarcha albaria</i>				1	1		2
	49. 안경깡충거미	<i>Phintella linea</i>		1					1
	50. 눈깡충거미	<i>Phintella melloteei</i>			2		1		3
	51. 산길깡충거미	<i>Phlegra festiba</i>	2						2
	52. 여우깡충거미	<i>Pseudicius vulpes</i>				1			1
	53. 까치깡충거미	<i>Rhene atrata</i>				1			1
	54. 고리무늬마른깡충거미	<i>Sitticus fasciger</i>				2			2
	55. 검은날개무늬깡충거미	<i>Telamonia vlijmi</i>					1		1
계			14	18	17	36	50	48	183



Fig.7. Composition of dominant species of collected spiders at soybean field in Hongch'on and Koesan areas during cultivating period(%)(1; Hongch'on, 2; Koesan).

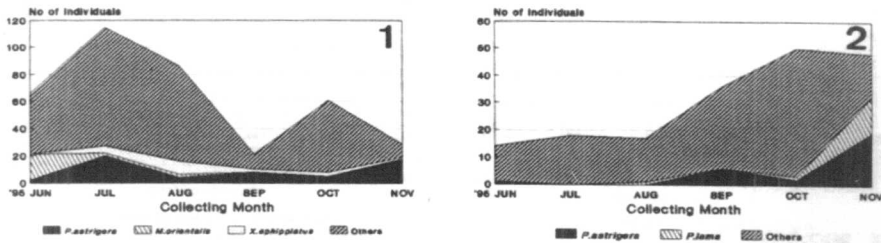


Fig.8. Monthly fluctuation of dominant species of collected spiders at soybean field in Hongch'on and Koesan areas during cultivating period(1; Hongch'on, 2; Koesan).

생활형에 따른 발생소장을 보면 조사가 이루어진 두 지방 모두 배회성거미가 조망성거미에 비해 높은 발생율을 나타냈다(Table 5; 1-2). 콩밭은 대부분 야산에 인접하여 조성되기때문에 주변식생이 매우 다양한 특징을 가지고 있어 다양한 거미류가 서식할 수 있는 환경을 제공한다. 그럼에도 불구하고 배회성거미류가 조망성거미류에 비해 발생이 우세한 것은 배회성거미는 활동성이 조망성거미에 비해 뛰어나 인접지역으로의 이입과 이출이 매우 자유롭기때문에 강우 등의 환경악화에 따른 영향을 적게 받은 것으로 사료된다. 특히 먹이탐색습성상 먹이를 그물에서 기다리는 조망성거미에 비해 먹이를 찾아다니는 배회성거미의 발생이 많다는 것은 그만큼 해충억제효과가 현저할 것으로 판단된다. 괴산지방은 전체 발생소장과 배회성거미의 발생소장이 일치하기때문에 이 지방의거미상이 배회성거미에 의해 좌우되고 있음을 알 수 있고, 홍천지방은 재배 전반기엔 조망성거미에 의

해, 후반기엔 배회성거미에 의해 전체 발생상이 좌우됨을 알 수 있다(Fig.9; 1-2). 이런 경향은 콩밭에서의 임⁴⁾, 다양한 전작물이 재배되는 산간 전작지에서의 임^{5), 6)}, 임·김^{7), 8), 9)}의 결과와 일치하는 것으로 전작지에서는 대체로 배회성거미가 우세함을 알 수 있다.

월동기간중 채집된 거미류는 홍천지방에서 60개체, 10과 17속 19종이었고 괴산지방에서는 65개체, 11과 18속 19종으로 조사되어 월동기간중의 발생개체수는 괴산지방이 오히려 높았는데, 이는 월동기간중의 기온이 괴산지방에서 더 높았기때문인 것으로 사료되며(Table 6), 그 발생소장은 Fig.10과 같다. 한편 월동기간중의 발생종중 괴산지방에선 7종, 홍천지방에선 4종이 재배기간중 발생하지않은 종이었는데 이는 콩 수확후 재배지역 밖으로부터 월동을 위해 이입된 것으로 추측된다(Table 4; 1-2, Table 6). 월동기간중 두 지방 공통의 우점종은 별늑대거미(*Pardosa astrigera*)와 흑갈톱

Table 5-1. Monthly comparison of life type between webbing spiders and wandering spiders at soybean field in Hongch'on during cultivating period.

Life type	J	J	A	S	O	N	Total	Prevalence(%)
Webbing spiders	42	34	48	7	30	0	161	42.6
Wandering spiders	24	81	38	14	31	29	217	57.4

Table 5-2. Monthly comparison of life type between webbing spiders and wandering spiders at soybean field in Koesan during cultivating period.

Life type	J	J	A	S	O	N	Total	Prevalence(%)
Webbing spiders	42	34	48	7	30	0	161	42.6
Wandering spiders	24	81	38	14	31	29	217	57.4

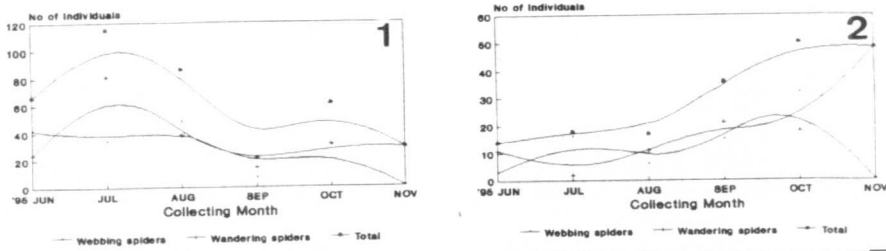


Fig.9. Monthly fluctuation on life type between webbing spiders and wandering spiders at soybean field in Hongch'on and Koesan areas during cultivating period(1; Hongch'on, 2; Koesan).

Table 6. Monthly composition on species of collected spiders at soybean field in Hongch'on and Koesan area during hibernating period.

Families	Korean name	Scientific name	Dec		Jan		Feb		Mar		Apr	
			H	K	H	K	H	K	H	K	H	K
1. 꼬마거미과	1. 여덟점꼬마거미	<i>Coleosoma octomaculatum</i>		1								
	2. <i>Enoplognatha</i> sp.		1		1	1			1			
2. 접시거미과	3. 꼬마접시거미	<i>Meioneta rurestris</i>			1						1	
	4. 십자꼬마접시거미	<i>Neriere clathrata</i>			1							
	5. 고무레접시거미	<i>Neriere oidedicata</i>			3						2	
	6. <i>Neriere</i> sp.			1	1		1					1
	7. 흑갈뚝날애접시거미	<i>Erigone prominens</i>	2	3	1	4					1	
3. 왕거미과	8. 흑황갈애접시거미	<i>Gnathonarium gibberm</i>	1	1	1							2
	9. <i>Paikiniiana</i> sp.						1					
	10. <i>Argiope</i> sp.			1								
4. 닳거미과	11. 황닷거미	<i>Dolomodes sulfureus</i>				1				1		
	12. 아기늪서성거미	<i>Pisaura lama</i>					1	1		2		
5. 늑대거미과	13. 벌늑대거미	<i>Pardosa astrigera</i>	10		5	1	5	3	2	2	2	1
	14. <i>Pirata</i> sp.		1									
6. 스라소니거미과	15. <i>Oxyopes</i> sp.			3			1		2			
7. 코리나거미과	16. 일본팽이거미	<i>Trachelas japonicus</i>										1
8. 너구리거미과	17. 너구리거미	<i>Anahita fauna</i>	1	2	2	1					1	
9. 수리거미과	18. 뿔수리거미	<i>Drassodes seratidens</i>						3				
	19. <i>Gnaphosa</i> sp.				1		1					6
	20. <i>Zelotes</i> sp.			3			3		6			
0. 게거미과	21. 줄연두게거미	<i>Oxytate striatipes</i>									2	
	22. 불짜게거미	<i>Synaema globosum</i>			1							
	23. <i>Xysticus</i> sp.	<i>synaema globosum</i>		1				1	2			

Families	Korean name	Scientific name	Dec		Jan		Feb		Mar		Apr	
			H	K	H	K	H	K	H	K	H	K
11. 새우게거미과	24. <i>Philodromus sp.</i>				1							
	25. <i>Thanatus sp.</i>			1					1			
12. 깡충거미과	26. 흰눈썹깡충거미	<i>Evarcha albaria</i>							1			
	27. <i>Myrmarachne sp.</i>						1					
	28. 산길깡충거미	<i>Phlegra festiva</i>								1		
	29. 고리무늬마른깡충거미	<i>Sitticus fasciger</i>										
계			16	16	19	9	8	14	8	15	9	11

H;Hongch'on, K;Koesan

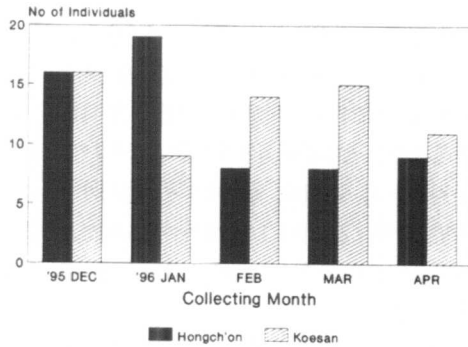


Fig. 10. Monthly fluctuation of spiders at soybean field in Hongch'on and Koesan areas during hibernating period.

날에접시거미(*Erigone prominens*)로 이들이 월동개체 전체의 31.1%를 차지하였다(Fig.11). 월동기간중의 종다양성 지수는 괴산지방이 2.35, 홍천지방이 2.47로 홍천지방이 종다양성 측면에선 괴산지방보다 다소 높게 나타났다.

한편, 이듬해 거미발생을 고밀도로 유지하기위해 벼집으로 월동서식처를 조강한 결과, 두 지방 모두 겨울에 월동을 많이 할 것으로 생각되는 콩밭의 득과 수확후 농민들이 밭에 방치한 콩대 묶음에서보다 훨씬 많은 개체의 거미류를 확인할 수 있었다(Table 7). 홍천지방에선 멸칭구가 콩대보다 35.3%, 발독은 15%정도 더 많은 거미를 콩밭내에 정착시킬 수 있었고, 괴산지방에선 멸칭구가 콩대보다 55%, 발독보다 121%나 더 많은 거미류를 콩밭내에 정착시킬 수 있었다. 이는 식물의 잔사체와 다양한 은폐물로 구성된 밭

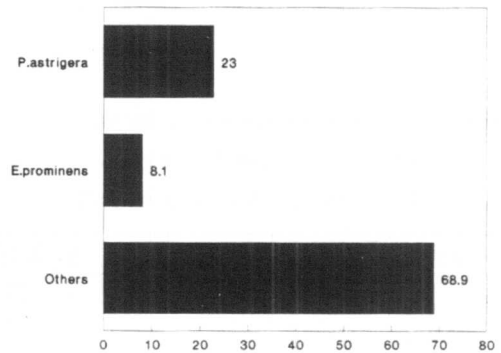


Fig. 11. Composition of the common dominant species of collected spiders at soybean field in Hongch'on and Koesan areas during hibernating period(%).

독이나 수확후 남긴 콩대가 여러층의 벼집보다 월동기간중의 저온이나 다른 물리적 요인으로부터 그 안에서 월동하는 거미를 효과적으로 보온하거나 보호할 수 없었기때문으로 생각되며, 홍천의 멸칭구는 4과 6속 6종, 발독은 7과 11속 12종, 콩대에서는 6과 8속 8종의 구성을 괴산의 멸칭구는 8과 10속 11종, 발독은 10과 12속 13종, 콩대에서는 6과 7속 8종의 구성을 보였고, 그 월별 발생소장은 Fig. 12와 같다.

이번 결과로 한국산 콩밭거미는 임⁴⁾의 15과 39속 63종에 홍천과 괴산의 콩밭 거미가 19과 50속 67종이 추가되어 총 19과 73속 130종이 된다.

재배기간과 월동기간중 발생하는 거미류를 보면, 우선 두 지방 모두 재배기간중의 종다양성지수는 4.07로 같았으나

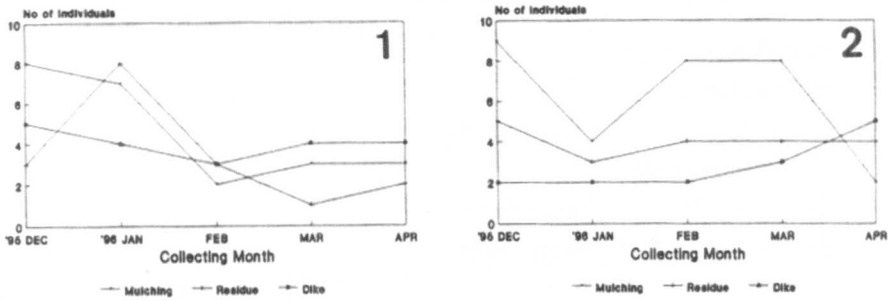


Fig. 12. Monthly fluctuation of spiders on three different plots at soybean field in Hongch'on and Koesan areas during hibernation(1; Hongch'on, 2; Koesan).

Table 7. Number of individuals of collected spiders at soybean field during hibernation on three different plots.

Area	Treatments	N	D	J	F	M	Total
Hongch'on	Mulching	8	7	2	3	3	23
	Residue	3	8	3	1	2	17
	Dike	5	4	3	4	4	20
Koesan	Mulching	9	4	8	8	2	31
	Residue	5	3	4	4	4	20
	Dike	2	2	2	3	5	14

† surveyed areas are confined in 1m²

월동기간중엔 홍천지방이 2.47로 괴산지방의 2.35보다 약간 높았고 재배기간과 월동기간간의 종유사도지수는 괴산지방이 0.35로 0.33의 홍천지방보다 약간 높게 나타나 재배기간중 발생하는 거미류와 월동기간중의 거미류간 차이가 괴산이 적음을 알 수 있다. 월동시의 종다양성지수는 홍천지방의 멀칭구가 1.25, 콩대 1.95, 밭둑이 2.67이었고 괴산지방의 멀칭구는 1.96, 콩대 1.78, 밭둑이 3.51로 두 지방 모두 밭둑의 종다양성정도가 높게 나타났는데, 이는 콩대나 벼짚보다는 밭둑의 구조가 다른 두 구보다 더욱 다양한 서식환경을 제공했을 것으로 생각된다. 이는 각 구간의 종유사도지수에서 더욱 확실해지는데 홍천지방의 멀칭-콩대, 멀칭-밭둑, 콩대-밭둑의 종유사도지수는 각각 0.43, 0.11, 0.30이고 괴산지방은 0.63, 0.42, 0.57로 두 지방 모두 멀칭-콩대의 거미류가 이질감이 적음을 보여준다. 한편, 재배기간중의 거미류와 월동기간중 거미류간의 종유사도지수는 홍천지방이 재

Table 8. Comparison of Species Richness Index(d) and Similarity Index(S) between Hongch'on and Koesan during cultivating and hibernating period.

Area	d in C	d in H	S in C-H	d in H			S in H			S in C and H		
				M	R	D	M-R	M-D	R-D	C-M	C-R	C-D
Hongch'on	4.07	2.47	0.33	1.25	1.95	2.67	0.43	0.11	0.30	0.09	0.16	0.20
Koesan	4.07	0.35	0.35	1.96	1.78	3.51	0.63	0.42	0.57	0.21	0.16	0.29

† d; Species Richness Index³⁶⁾

S; Similarity Index⁴¹⁾

† C; cultivating period, H; hibernating period

M; mulching, R; residue, D; dike

배-멸칭, 재배-콩대, 재배-밭둑에서 각각 0.09, 0.16, 0.20이고, 피산지방이 0.21, 0.16, 0.29로 두 지방 모두 재배-밭둑간의 이질감이 적음을 보여주며, 이 결과로 밭둑과 재배구역간에 거미류의 활발한 이입과 이출이 일어나고 있음을 알 수 있다(Table 8).

IV. 결 론

천적자원중 가장 우수하게 평가되는 거미류는 농업생태계내에서 해충의 포식자로서 큰 비중을 차지하고 있다. 이들은 해충을 직접 섭식할 뿐만 아니라 그들의 영역보존행동을 통해 먹이가 되는 곤충을 공격·포획하는 성질이 있어 직접 섭식의 해충억제 효과를 기대할 수 있다. 특히 이들은 유효먹이가 부족한 경우에도 동족섭식성으로 자체감소하기때문에 적정수준의 방제후에도 재배작물을 절대 가해하지 않는 안전성이 있다. 따라서 이런 거미류를 작물의 재배기간중 고밀도로 재배구역내에 정착시킬 수 있다면 최소한 해충의 피해는 이들만으로도 어느정도 억제할 것으로 생각된다. 특히, 이들이 재배 초기부터 고밀도로 안정된 정착을 할 수 있다면 다른 수단보다 해충의 피해로부터 더욱 효과적으로 작물을 보호할 수 있다. 벗짚은 농가에서 흔히 구할 수 있는 재료로 이를 일정한 두께로 요소요소 멸칭하면 콩밭뿐 아니라 어떤 밭작물에도 효과가 있을 것으로 생각되며 월동개체밀도를 높게 유지하여 이듬해 재배의 시작과 더불어 상당한 해충구제효과를 나타낼 것이다. 또한 월동기간 뿐 아니라 재배기간중에 작물사이에 멸칭하면 거미류의 타지역으로의 이출을 방지하고 거미류가 정착하기에 알맞은 습도와 온도등의 농업 미기상을 유도할 것이다. 따라서 보다 효과적으로 다양한 종류의 거미군을 고밀도로 재배지역안으로 유도할 수 있는 다양한 멸칭재가 고안되어야 한다.

참고문헌

- Chikuni, Y. 1989. Pictorial Encyclopedia of spiders in Japan. Kaisei-sha Publ. Co., Tokyo. 310pp
- DeAngelis, D.L. · Goldstein, R.A. · O'Neill, R.V. 1975. A model for trophic interaction. Ecology 56: 881-892
- Heimer, S. · W. Nentwig, 1991. Spinnen Mitteleuropas: Ein Bestimmungsbuch. Verlag Paul Parey, Berlin, 543pp
- _____, 1992. 농작물해충의 천적거미류의 분포와 그 생태 연구. 건국대 농자원개발논집 17: 3-13
- _____, 1994. 충북 피산지역의 전작지와 그 주변의 천적 거미류의 생태에 관한 연구. 건국대 학술지 38(2): 165-175
- _____, 1995. 강원 대진지역의 전작지와 그 주변의 천적 거미류의 생태에 관한 연구. 건국대학술지 39(2): 297-308
- 임문순 · 김승태, 1993a. 경기 퇴촌지방의 전작지와 그 주변의 거미상과 생태에 관한 연구. 건국대 농자원개발논집 18: 3-12
- _____, 1993b. 농작물해충방제를 위한 천적 거미류의 분포와 생태연구. 건국대 농자원개발논집 18: 16-26
- _____, 1995. 강원 한계지역의 전작지와 그 주변의 천적거미류의 생태에 관한 연구. 건국대 생명과학지 2: 51-62
- 한국식물보호학회, 1986. 한국 식물병 해충 잡초명감 633pp
- 이영인 · 한상찬, 1992. 콩-유전육종 및 재배생리. 혼도 이홍석 박사 회갑기념책발간추진위원회 : 483-512
- McNaughton, S.J. 1967. Relationship among Functional properties of California grassland. Nature 216: 168-169
- Metcalf, R.L. · Luckmann, W.H. 1994. Introduction to Insect Pest Management(3rd Ed.). John Wiley & Sons, Inc. 650pp
- Nentwig, W. 1987. The prey of spiders. -in: Nentwig, W.(ed.), Ecophysiology of spiders: 249-263. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
- Oi, R. 1960. Linyphiid spiders of Japan. J.Inst.Polytech.Osaka.Cy.Univ. 11(D): 137-244
- Okuma, C., 1994. Spiders of the genera Episinus and Moneta from Japan Taiwan, with descriptions of two new species of Episinus(Araneae: Theridiidae). Acta arachn. 43(1): 5-26
- Ovtsharenko, V.I. · Platnick, N.I. · Song, D-X., 1992. A review of the North Asian ground spiders of the

- Genus *Gnaphosa*(Araneae:Gnaphosidae). Bull. Am9er. Mus. Nat. His. 212 : 88pp
18. 백갑용, 1978. 한국동식물도감(제21권 거미류). 문교부. 546pp
 19. Paik,K.Y. 1979a. Four species of the genus *Thanatus*(Araneae:Thomisidae) from Korea.J.Grad. Sch.Educat.,Kyungpook Nat.Univ. 11: 117-131
 20. 백갑용, 1979b. 한국산 새우게거미속(*Philodromus*)의 분류학적 연구. 경북대학교 논문집(자연과학) 28: 421-452
 21. 백갑용, 1985. 한국산 접시거미과(*Linyphiidae*)의 1신종과 2미기록종. 계명대학교 기초과학 연구논집. 4(1): 57-66
 22. 백갑용, 1986. 한국산 엽라거미속(*Zelotes*), 텃석부리엽라거미속(*Trachyzelotes*) 및 가시엽라거미속(*Urozelotes*)의 분류학적 연구. Korean Arachnol. 2(2): 23-46
 23. 백갑용, 1988. 한국산 아로페늑대거미속(*Alopecoa*)의 분류학적 연구. Korean Arachnol., 4(2): 85-112
 24. 백갑용, 1990. 한국산 에어리엽낭거미속(*Cheiracanthium*)의 분류학적 연구. Korean Arachnol. 6(1): 1-30
 25. 백갑용, 1994. 한국산 논늑대거미속(*Arctosa*)의 분류학적 연구. Korean Arachnol. 10(1·2): 37-66
 26. 백갑용·김주필, 1994. 한국산 거미목 목록. Korean Arachnol., 10(1·2): 107-156
 27. 백운하·남궁준, 1979. 한국산 논거미의 연구. 서울대학교 출판부. 101pp
 28. Platnick,N.I., 1989. Advances in spider taxonomy 1981-1987 pp.i - vii + 1-673. Manchester Univ.Press
 29. Platnick,N.I., 1993. Advances in spider taxonomy 1988-1991 pp.i - vi + 1-846. N.Y.Ent.Soc.,N.Y
 30. Post,W.M.·Travis,C.C. 1979. Quantitative stability in models of ecological communities. J.Theor.Biol. 79: 547-553
 31. Riechert,S.E. 1981. The consequences of being territorial: spiders, a case study. Amer.Nat. 117: 871-892
 32. _____. 1990. Habitat manipulations augment spider control of insect pests. Acta Zool.Fennica 190: 321-325
 33. Riechert,S.E.·Luczak,J. 1982. Spider foraging: behavioral responses to prey.-In: Witt,P.N. & Rovner,J.(eds), Spider communication: 353-384. Princeton Univ., Princeton
 34. Rosenzweig,M.L.·MacArther,R.H. 1963. Graphical representation and stability conditions of predator-prey interactions. Amer.Nat. 97: 209-273
 35. Robert van den Bosch·P.S.Messenger·A.P.Gutierrez, 1982. An introduction to Biological Control. 247pp
 36. Ruppertshofen, H., 1964. Über Einsatz von Decken und Radnetzspinnen in Forstschutz. Waldhygiene 5: 147-153
 37. Schmidt, G., 1956. Die Bedeutung der Spinnen für den Holzschutz. Holzzentralblatt 82: 273-274
 38. Simpson, E.H. 1949. Mearurement of diversity. Nature 163: 688
 39. Tanikawa,A.1995. A revision of the Japanese spiders of the genus *Araniella*(Araneidae). Acta arachn. 44(1): 51-60
 40. Turnbull,A.L. 1973. Ecology of the true spiders(Araneomorphae). Annl.Rev.Entomol. 18: 305-348
 41. Whittaker, R.H. 1967. Gradient analysis of vegetation. Biol.Rev. 42: 207-264
 42. Yaginuma, T., 1986. Spiders of Japan in Color(New ed.). PP. i-vi+1-305, Pls. 1-64, Figs. 1-608, Text figs. 1- 135. Hoikusha, Osaka.
 43. Yoshida, H. 1991b. A new species of the spider genus *Coleosoma*(Araneae:Theridiidae) from Japan. Acta arachn. 33:45-50