

主要 外來雜草의 生態的 特性 및 防除에 관한 研究

2. 粗飼料 圃場에 發生하는 主要 外來雜草의 流入經路 및 防除

朴根濟 · 李種京 · 尹世炯 · 金英鎮

Studies on Ecological Characteristics and Control of Exotic Weeds

2. Introduction route and control of exotic weeds in forage crop field

Geun Je Park, Joung Kyoung Lee, Sei Hyung Yoon and Young Jin Kim

Abstract

This study was carried out to investigate the introduced route of exotic weeds and the effects of herbicide treatment. Herbicide trial was arranged as a completely randomized block design with treatment 1(① Dicamba 1 l/ha, ② Mecoprop 5 l/ha, ③ Bentazone 3 l/ha, ④ Glyphosate 4 l/ha and ⑤ Pyrazosulfuron-ethyl 2kg/ha), and treatment 2(① Dicamba 2 l/ha, ② Dicamba 4 l/ha, ③ Glyphosate 6 l/ha, ④ Glyphosate 4+Dicamba 1 l/ha and ⑤ Glyphosate 4+Dicamba 2 l/ha) against 10 exotic weed species, and conducted in Suwon, Seosan and Yeongam from 1997 to 1999.

Exotic weeds have been mostly introduced within imported cereals for concentrate feed or within seeds for forage production. Most of exotic weeds in forage crop field were controlled more than 95% by herbicide, but it was desirable that the control of exotic weeds was abreast of chemical and ecological method.

(Key words : Exotic weeds, Herbicide, Weed control, Introduced route, Invasion)

I. 緒 言

粗飼料圃場에 發生하는 도깨비가지, 개꽃아재비, 개쑥갓, 붉은서나물, 도꼬마리 등은 飼料作物의 生産性 및 品質을 저하시키는 주요 外來雜草로서 다량의 種子를 생산하고 繁殖力이 강하여 草地의 부실화를 촉진시킨다. 그러므로 이들 外來雜草의 유입경로를 조사하고 그 방제방법을 구명하여 粗飼料圃場에 雜草의 侵入을 사전에 방지하고 또 侵入한 雜草를 조기에 제거하여 作物이 生育할 수 있는 좋은 환경을 만들고자 본 시험을 수행하였다.

II. 材料 및 方法

주요 外來雜草의 流入經路는 우리 나라에 도입

되는 飼料用 穀物을 대상으로 그 중에 混入된 종자를 분리하였으며 조사방법은 ISTA(International Seed Testing Association, 1976) 규정에 준하였다. 또 잡초종자의 圃場 再 流入은 어저귀 종자를 대상으로 하였으며, 어저귀 종자 7종류(일반종자, 옥수수 사일리지내의 종자, 젓소糞 중의 종자, 糞 중의 종자를 발효 퇴비속에 2개월간 부숙시킨 것과 액비속에 2~6개월간 浸漬한 종자)에 대하여 생사 여부를 구명코자 직경 9cm 샐리에 여과지 2매를 깔고 100립씩 置床하여 發芽試驗을 실시하였다. 置床條件은 明, 暗 2처리와 置床溫度(15℃, 20℃, 25℃ 및 30℃) 4처리를 3반복으로 하였다. 發芽個體는 2일 마다 조사하였으며, 그 외 발아시험 방법은 ISTA 규정에 준하여 수행하였다.

대상 雜草에 대한 약제처리 방법은 표 1(처리 1)

과 같이 하였으나, 본 처리에서 살초 효과가 낮은 도깨비가지, 돼지감자, 미국자리공 등 永年生 惡性 雜草는 표 2(처리 2)를 기준으로 다시 殺草效果를 시험하였다.

약제처리 장소는 수원, 서산 및 영암에서 포장면적은 9m²(3×3m) 3반복으로 실시하였으며(Knapp, 1971) 제조제 처리방법은 축압식 분무기를 이용하였고, 조사시기는 생육 최성기인 6월에서 9월 사이에 실시하였다(Braun-Blanquet, 1964). 살초율 조사는 제조제 살포 후 5일, 15일, 30일 등 3회 실시하였고, 악성雜草는 제조제 처리 1년 후에 한번 더 조사하였으며 그 외 遂行方法은 農振廳 調査基準(1995)에 준하여 실시하였다.

III. 結果 및 考察

1. 外來雜草 流入經路

外來雜草는 여러 經路를 통하여 우리 나라에 들어오고 있으나 근래에 국가간 농산물의 교역이 확대되면서 이로 인한 雜草種子의 流入이 대부분인 것으로 나타났다(오와 김, 1998). 우리 나라에는 현재 많은 종류의 外來雜草가 유입되어 이미 전국에 散在하고 있으나 일부 초종은 특정 지역에 국한하여 自生하고 있어 이들 草種이 곧 전국으로 확산될 소지가 많을 것으로 사료된다(이 등, 1995). 따라서 우리 나라에 자생하는 外來雜草중 草地 및

飼料圃場에서 牧草의 收量이나 品質을 저하시키는 草種이 群落으로 繁茂할 경우 草地의 植生을 荒廢化시킬 수도 있다(구, 1994).

한편 본 시험에서 輸入되는 飼料作物 種子內에 포함되어 있는 雜草種子는 표 3에서 보는 바와 같이 그리 많지 않으나 근래에 와서 일부 草種에서 가끔 나타나는 경향이 있어 이에 대한 대책이 필요할 것으로 사료된다(이 등, 1995).

표 4는 輸入되는 飼料用 穀物中에 포함되어 있는 雜草로서 문제시되는 雜草가 많이 있어 우리나라에서의 확산방지에 대한 대책이 시급한 실정이다(이 등, 1995).

또 우리 나라에 이미 流入되어 草地 및 飼料作物에 피해를 주는 주요 外來雜草도 국내에 들어온 경로는 주로 輸入穀類 속에 포함되어 유입된 것으로 사료된다(오와 김, 1998; 이 등, 1995). 그러므로 輸入穀類를 食用이나 飼料로 이용할 때에 그 부산물에 대한 관리를 철저히 하여 이들과 같이 들어온 雜草種子가 우리 나라에서 自生하지 못하게 그 관리에 세심한 주의를 기울여야 한다.

2. 주요 外來雜草種子의 圃場 再 流入 防止

圃場에 한번 侵入한 雜草는 完全방제가 어려운데 雜草種子는 소가 먹어도 다시 糞 중에 있다가 퇴비를 飼料圃場에 施用하게 되면 發芽하여 자라게 된다(이 등, 1995). 표 5는 어저귀 종자를 시험

Table 1. Classification and amount of herbicide(treatment 1)

Classification of herbicide	Amount of herbicide	Amount of water	Time of application
① Dicamba	1 ℓ /ha	1,200 ℓ /ha	Vegetation period
② Mecoprop	5 ℓ /ha	1,500 ℓ /ha	"
③ Bentazone	3 ℓ /ha	1,200 ℓ /ha	"
④ Glyphosate	4 ℓ /ha	1,200 ℓ /ha	"
⑤ Pyrazosulfuron-ethyl	2kg/ha	2,000 ℓ /ha	"

Table 2. Classification and amount of herbicide(treatment 2)

Classification of herbicide	Amount of herbicide	Amount of water	Time of application
① Dicamba	2 ℓ /ha	1,200 ℓ /ha	Vegetation period
② Dicamba	4 ℓ /ha	1,200 ℓ /ha	"
③ Glyphosate	6 ℓ /ha	1,200 ℓ /ha	"
④ Glyphosate+Dicamba	4+1 ℓ /ha	1,200 ℓ /ha	"
⑤ Glyphosate+Dicamba	4+2 ℓ /ha	1,200 ℓ /ha	"

Table 3. Exotic weeds within imported seeds of forage crops

Imported seed	Imported country	Working sample(kg)	Exotic weeds
Pasture plants			
- Grasses			
Orchardgrass	USA	2kg	<i>Polygonum orientale</i> , <i>Bidens frondosa</i> , <i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Avena fatua</i> , etc.
Tall fescue	USA	2kg	<i>Amaranthus retroflexus</i>
Others	-	2kg	-
- Legumes			
	-	2kg	-
Forage crops			
Rye 1	Canada	2kg	<i>Avena fatua</i> , <i>Helianthus tuberosus</i>
Rye 2	USA	2kg	<i>Sorghum nitidum</i>
Other plants			
Rape	-	2kg	-

Table 4. Exotic weeds within imported cereal and hay for feed

Imported cereals	Imported country	Working sample(kg)	Exotic weeds
Cereal			
Wheat(3)*	USA	5kg	<i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Avena fatua</i> , <i>Vicia villosa</i> , <i>Polygonum convolvulus</i> , <i>Sorghum halepense</i> and 6 other species
Wheat(3)*	Ukraine	5kg	<i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Impomoea hederacea</i> , <i>Avena fatua</i> , <i>Abutilon theophrasti</i> and 5 others
Corn(5)*	USA	5kg	<i>Xanthium strumarium</i> , <i>Ambrosia trifida</i> , <i>Polygonum orientale</i> , <i>Abutilon theophrasti</i> and 6 others
Corn	China	5kg	<i>Vigna</i> spp. and 1 others
Rye	Ukraine	5kg	<i>Helianthus tuberosus</i> , <i>Avena fatua</i> , <i>Polygonum convolvulus</i> and 2 others
Hay			
Alfalfa(2)*	Canada	10kg	-
Others			
Soybeanseed coat	Canada	10kg	<i>Xanthium strumarium</i> , <i>Ambrosia trifida</i> , <i>Centaurea repens</i> etc.

* () : No. of sample.

하였다. 젖소 糞 속의 어저귀 종자를 액비에 2개월, 4개월, 6개월 浸漬한 후 발아조건을 명, 암 2개와 처리 온도 4가지를 두어 시험하였던 바, 온도가 상승함에 따라 發芽率이 증가하였으며 暗條件 보다는 光條件이 發芽에 미치는 영향이 현저하여 발아에 광이 필요함을 알 수 있었다(구와 권 1986).

또 液肥에 浸漬한 기간이 길수록 미미하나마 發芽率이 증가하는 것으로 보아 액비가 숙성하는 6개월 동안 그 속에 있어도 종자의 수명에 지장이

없음을 알 수 있었으며, 硬實種子는 TTC-test결과 99.9%의 生命力이 있는 것으로 나타났다. 그러나 糞속의 종자를 堆肥에 같이 醱酵시킨 것과 옥수수 사일리지 속의 어저귀 종자는 표 6에서 보는 바와 같이 대부분 발아되지 않고 부패하여 종자가 죽은 것으로 나타났다.

3. 外來雜草 防除를 위한 除草劑 選拔

제초제 처리를 위한 雜草의 단위 面積當 生育

Table 5. Germination rate of *Abutilon theophrasti* by light, shade and different temperature treatments(%)

Treatments	Normal seed	Seed in dairy dung	Seed* in slurry during 2 months	Seed* in slurry during 4 months	Seed* in slurry during 6 months	Seed* in fermenting manure during 2 months	Normal seed in corn silage
Light + 15°C	25.1	23.1	25.3	26.4	27.1	0	0
Light + 20°C	27.6	24.4	26.6	28.8	30.6	0	0
Light + 25°C	28.3	28.6	28.8	30.1	38.3	0	0
Light + 30°C	28.9	30.9	30.7	31.5	59.3	0	0
Shade + 15°C	23.2	20.3	24.2	25.2	25.2	0	0
Shade + 20°C	23.0	22.5	23.5	23.0	28.2	0	0
Shade + 25°C	25.3	27.1	26.9	25.3	31.3	0	0
Shade + 30°C	27.5	27.0	27.7	27.5	35.5	0	0

* Seed in dairy dung.

Table 6. Dead rate of *Abutilon theophrasti* by light, shade and different temperature treatments(%)

Treatments	Normal seed	Seed in dairy dung	Seed* in slurry during 2 months	Seed* in slurry during 4 months	Seed* in slurry during 6 months	Seed* in fermenting manure during 2 months	Normal seed in corn silage
Light + 15°C	0.7	15.0	14.3	6.7	3.3	96.7	87.0
Light + 20°C	2.0	21.0	9.0	5.7	1.3	92.7	81.3
Light + 25°C	3.3	30.3	9.7	4.0	1.6	97.3	82.3
Light + 30°C	3.7	20.7	13.7	6.7	4.3	94.3	85.3
Shade + 15°C	2.0	21.3	8.3	7.7	1.0	92.7	85.3
Shade + 20°C	2.7	16.7	12.7	6.3	0.7	96.0	92.7
Shade + 25°C	2.7	24.7	9.3	4.0	1.0	94.0	79.3
Shade + 30°C	1.7	19.3	19.3	5.7	2.3	92.0	76.7

* Seed in dairy dung.

個體 數는 표 7에서 보는바와 같이 藥劑處理 間에 큰 차이 없이 비교적 균일하였다. 그러나 雜草의 草種別 個體 수는 다양하였다. 단위 면적당 개체 수를 보면 돼지풀이 가장 많았으며 다음은 개꽃아재비가 비교적 많았다. 독말풀은 4~6본/m², 미국자리공은 0.5~0.7본/m²로서 적었다.

각 초종에 대한 藥劑 처리 후 殺草效果는 표 8과 같다. 이 표에서 보는바와 같이 1년생 雜草는 비교적 적은 약량에서도 防除가 가능하나 永年生 惡性雜草는 살포 약량을 늘이거나 두 가지 약제를 혼용하는 등 처리방법을 달리 하여야 할 것으로 思料된다. 대부분의 1년생 또는 越年生 外來雜草

는 약제 살포 후 10~15일쯤에는 藥效가 크게 나타났으며, 30일 후에는 약효가 현저하였다(박, 1997; 박 등 1997a).

그러나 미국자리공이나 돼지감자, 도깨비가지 등의 惡性 永年生 外來雜草는 약제 살포 후 30일이 경과하여도 그 효과가 크지 않았으며 個體의 일부분이 枯死한 것도 다음 해에 다시 蘇生하는 것으로 보아 藥量이 다소 적은 것으로 사료되었다.

따라서 영년생 惡性雜草는 처리 2에 따라 藥效試驗을 다시 실시하였던 바, 그 결과는 표 9에서 보는바와 같다. 약제 살포 초기의 약효는 근사미

Table 7. Numbers of exotic weeds before herbicide spraying(plants/m²)

Species	Dicamba (1 ℓ /ha)	Mecoprop (5 ℓ /ha)	Bentazone (3 ℓ /ha)	Glyphosate (4 ℓ /ha)	Pyrazosul- furon-ethyl (2kg/ha)
<i>Phytolaca americana</i> *	0.5(1.4)	0.6(1.3)	0.5(1.5)	0.5(1.6)	0.7(1.4)
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	105	107	113	119	122
<i>Helianthus tuberosus</i> *	71(79)	65(81)	70(81)	63(84)	59(86)
<i>Polygonum orientale</i>	12	10	13	13	15
<i>Anthemis cotula</i>	97	108	110	98	113
<i>Solanum carolinense</i> *	27(27)	35(28)	30(30)	23(27)	26(28)
<i>Xanthium strumarium</i>	39	41	40	35	32
<i>Datura stramonium</i>	4	5	5	4	6
<i>Sonchus oleraceus</i>	73	77	85	89	82
<i>Erechtites hieracifolia</i>	43	42	37	35	47
<i>Lepidium virginicum</i>	37	49	43	41	39
<i>Gynura crepidioides</i>	51	48	53	50	49
<i>Datura metel</i>	5	5	5	5	5
<i>Erigeron canadensis</i>	31	29	29	30	31

* () : No. of plants/m² at treatment 2

Table 8. Control effect of annual and biennial weeds at 30 days after herbicide treatments(%)

Species	Dicamba (1 ℓ /ha)	Mecoprop (5 ℓ /ha)	Bentazone (3 ℓ /ha)	Glyphosate (4 ℓ /ha)	Pyrazosul- furon-ethyl (2kg/ha)
<i>Phytolaca americana</i>	25	25	-	-	-
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	98	94	7	100	93
<i>Helianthus tuberosus</i>	25	5	-	25	20
<i>Polygonum orientale</i>	98	77	5	100	79
<i>Anthemis cotula</i>	45	95	100	100	100
<i>Solanum carolinense</i>	67	-	-	73	-
<i>Xanthium strumarium</i>	100	79	80	100	98
<i>Datura stramonium</i>	100	-	90	100	58
<i>Sonchus oleraceus</i>	98	47	-	98	20
<i>Erechtites hieracifolia</i>	34	28	-	95	-
<i>Lepidium virginicum</i>	100	80	80	100	98
<i>Gynura crepidioides</i>	44	38	-	95	-
<i>Datura metel</i>	94	-	86	100	28
<i>Erigeron canadensis</i>	97	50	-	97	-

단일 품목 施用區 보다는 반벨과 근사미를 혼용하는 것이 더 효과적인 것으로 나타났다(박 등, 1994). 그러나 약제 처리 15일 후부터는 그 효과가 비슷하였으며, 30일 후에는 약효가 대등하여 단일 품목을 처리하는 것이 더 효과적인 것으로 나타났으나, 농가의 형편을 고려하여 혼용하여도 무방할 것으로 생각된다(김 등, 1997; 박 등, 1997b).

1년생 잡초 중 95%이상 防除할 수 있는 약제와 대상 잡초는 표 8에서 보는바와 같이 반벨 1 ℓ /ha 처리시에는 돼지풀, 털여뀌, 도꼬마리, 독말풀, 방가지똥, 콩다닥냉이, 망초 등이었으며(김 등, 1997), MCPP 5 ℓ /ha 처리시에는 개꽃아재비, 밧사그란 3 ℓ /ha 처리시에는 개꽃아재비, 근사미 4 ℓ /ha 처리시에는 돼지풀, 털여뀌, 개꽃아재비, 도꼬마리, 독

Table 9. Control effect of perennial weeds at 30 days after herbicide treatments(%)

Species	Dicamba (2 l/ha)	Dicamba (4 l/ha)	Glyphosate (6 l/ha)	Glyphosate+ Dicamba (4+1 l/ha)	Glyphosate+ Dicamba (4+2 l/ha)
<i>Solanum carolinense</i>	90	94	97	93	94
<i>Helianthus tuberosus</i>	46	55	97	64	74
<i>Phytolaca americana</i>	48	60	97	75	95

말풀, 방가지뚱, 붉은서나물, 콩다닥냉이, 주홍서나물, 흰독말풀, 망초 등으로 대부분의 잡초가 근사미로 방제 가능하였다. 그린큐 2kg/ha 처리시에는 개꽃아재비, 도꼬마리, 콩다닥냉이 등이 98%이상 방제되었다.

한편 종자와 뿌리 또는 地下莖으로 번식하는 永年生 惡性雜草중 95% 이상 방제할 수 있는 적절한 藥劑와 對象雜草는 표 9에서 보는바와 같이 근사미 6 l/ha 시용시 도깨비가지, 돼지감자, 미국자리공 등이었으며, 근사미 4 l+반벨 2 l/ha 혼용 처리시 미국자리공 방제율은 95%이었으나 그 외 약제 처리시는 殺草比率이 95%보다 다소 낮거나 草種에 따라서는 50%이하로 나타났다(박 등, 1997b).

IV. 摘 要

草地 및 飼料作物圃場에 발생하여 작물의 생육을 억제하고 수량과 품질을 저하시키는 주요 外來雜草의 流入經路 및 그 방제 방법을 구명하여 粗飼料圃場의 생태적 환경을 개선코자 본 시험을 수행하였던 바, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 外來雜草는 대부분 飼料用 穀物 導入時에 유입되었다.
2. 어저귀 종자를 먹은 젖소 糞중의 종자를 液肥가 熟成하는 6개월간 浸漬하여도 그 生存率은 無處理와 거의 비슷한 경향을 보였다.
3. 옥수수 사일리지는 완전진압으로 잘 醱酵시켜서 급여하고 젖소 분은 충분히 발효 숙성시킨 후 圃場에 살포하므로 어저귀의 圃場 再 流入을 거의 防止할 수 있었다.
4. 돼지풀, 털여뀌, 독말풀, 방가지뚱 등의 外來雜草는 반벨 1 l/ha 또는 근사미 4 l/ha, 개꽃아재비는 밧사그란 3 l/ha나 근사미 4 l/ha 또는 그린큐 2kg/ha, 도꼬마리, 콩다닥냉이는 반벨 1 l/ha, 근사미 4 l/ha 또는 그린큐 2kg/ha, 붉은서나물은 근사미 4 l/ha를 물 1,200~1,500 l/ha를 희석하여 살포하면 95% 이상 防除 가능하였다.

종자와 뿌리 또는 地下莖으로 繁殖하는 永年生 惡性雜草인 도깨비가지, 돼지감자, 미국자리공 등은 근사미 6 l/ha, 또 근사미 4 l+반벨 2 l/ha 혼용 처리시 미국자리공 防除率은 95%였다.

5. 外來雜草의 방제는 化學的 및 生態的 防除를 竝行하여 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료되었다.

V. 引用 文 獻

1. Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensozioologie. Springer-Verlag, Wien, New York. 229-232.
2. ISTA. 1976. International rules for seed testing, Seed Sci. & Technol., 4:51-177.
3. Knapp, R. 1971. Einführung in die Pflanzensoziologie. Eugen Ulmer, Stuttgart, 33-34.
4. 구자옥. 1994. 귀화 잡초의 문제점과 대책. 농약정보 9/10:26-30.
5. 구자옥, 권용웅. 1986. 잡초생태학 - 식생관리론. 문광문화사, 85-109.
6. 金英鎮, 朴根濟, 崔善植, 黃石重. 1997. 除草劑處理에 의한 筍(*Artemisia princeps*) 優點草地의 更新效果. 韓草誌 17(4):357-362.
7. 朴根濟. 1997. 애기수영(*Rumex acetosella*) 優點草地에서 除草劑處理에 의한 草地 植生의 飼料價와 生態的 特性. 韓草誌 17(4):351-356.
8. 朴根濟, 金英鎮, 李種京, 金孟重, 尹世炯. 1997a. 除草劑處理가 소리쟁이(*Rumex crispus*) 優點草地의 收量 및 養分 生産性에 미치는 影響. 韓草誌 17(2):150-156.
9. 朴根濟, 金英鎮, 李種京, 金孟重, 尹世炯, 崔善植. 1997b. 除草劑處理가 애기수영(*Rumex acetosella*) 優點草地의 收量 및 養分 生産性에 미치는 影響. 韓草誌 7(3):277-284.
10. 박병훈, 박근제, 김영진. 1994. 초지잡초방제 핸드북. 축산시험장, 50P
11. 오세문, 김창석. 1998. 외래잡초 분포 및 서식상황조사. 작물보호편(농업과학기술원보고서) 741-748
12. 이한규, 오세문, 김창석, 이문홍. 1995. 외래잡초의 문제점과 유입확산 방지대책. 식물보호연구 9:16-31.