

옥수수밭 難防除 雜草 어저귀의 發芽特性 및 防除

李仁龍* · 朴載邑* · 柳甲喜** · 朴泰善* · 吳世文* · 金永九*

Germination Characteristics and Control of *Abutilon theophrasti*, Troublesome Weed in Corn Fields.

Lee, I.Y.* , J.E. Park* , G.H. Ryu** , T.S. Park* , S.M. Oh* and Y.K. Kim*

ABSTRACT

The experiment was conducted in 1996 to investigate distribution, germination characteristics, and effective control of *Abutilon theophrasti* in corn fields. The regional distribution of *A. theophrasti* showed that it was higher in Gyenggi province than in Kangwon, Chungnam, or Chonllanambug provinces because of many dairy farms located in Gyenggi province where fresh corn was used as ensilage. The optimal temperature of the weed seed germination was around 15 ~20°C and germination rate was 73~93% in 1~5cm of burial depth. The weed was able to be controlled effectively when treated 10 days after seeding more than just after seeding with herbicides, pendimethalin 31.7% EC, linuron 50% WP and pendimethalin · linuron 25% EC with an acceptable phytotoxicity.

Key words : *Abutilon theophrasti*, Corn, Weed control

緒 言

國內에 流入된 外來雜草는 吳 等⁵⁾에 의하면 1876년부터 流入되기 시작하여 44科 277種의 外來雜草가 國內에 分布되어 있으며, '80年代 이후 農産物 輸入이 急増하면서 주로 飼料 및 食用穀物과 牧草種子에 收穫時 精選되지 않은 有害雜草의 종자가 混入되어 國內에 유입 확산되고 있다고 報告하였다.

外來雜草는 生態界를 破壞할 뿐만 아니라 우리 人間에게도 直接的으로 많은 被害를 주

고 있는 실정이다. 특히 菊花科인 돼지풀의 꽃 가루는 알레르기를 誘發하여 콧물과 재치기를 일으키고 서양메꽃은 밭, 과원 등지에서 발생 하여 作物 및 樹木에 生長을 억제시키며, 禾本 科雜草인 시리아수수새는 밭작물과 초지에서 작물의 生長을 억제시키고 동시에 幼植物 體 內에는 淸산이 含有되어 있어 家畜을 中毒시 킨다고 한다⁴⁾.

어저귀(*Abutilon theophrasti* Medic.)는 北美地 域의 옥수수, 목화, 콩 및 사탕무 栽培地에서 幼苗期부터 生長 速度가 빠르고 除草劑에 대 해서도 耐性을 보여 방제가 잘 안되고 種子 生

* 農業科學技術院(National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon 441-707, Korea)

** 農村振興廳 研究管理局(Research Management Bureau, RDA, Suwon 441-707, Korea)

<1997. 4. 14 접수>

産量이 많기 때문에 問題 雜草로 인식되어 어저귀의 生理生態에 관한 研究가 進行되어 오다가 최근에는 莖葉處理劑와 界面活性劑를 混合하여 防除效果를 極大시키는 方案 등이 研究되고 있는 실정이다^{2,6,7)}.

國內에서는 어저귀를 황해, 평남, 평북 등 북부지방에서 纖維作物로 1940년대까지 재배하였으나 그 利用程度가 떨어지면서 재배되지 않았다³⁾. 그러나 많은 量의 飼料用 옥수수 및 콩이 美國 等 外國에서 輸入되면서 혼입되어 있던 어저귀 種子가 飼料로 加工되더라도 家畜이 攝取후 糞尿로 排出되고 그 분료를 옥수수 圃場의 堆肥로 사용함에 따라 옥수수 포장에서 많이 發生되어 문제가 되고 있다. 어저귀는 纖維 作物인 관계로 成熟되면 줄기가 질겨 옥수수 收穫時 機械化 作業의 省力化를 妨害할 뿐만 아니라, 엔씨레지의 品質을 低下시켜 육우 및 젓소가 먹지 않을뿐만 아니라, 多量으로 攝取하면 우유에서 惡臭가 발생하는 등의 부작용이 있다.

따라서 飼料作物 圃場에 이미 擴散되어 문제가 되고 있는 어저귀에 대해 飼料作物用 옥수수 栽培地域에서의 分布調査와 種子發芽 特性을 조사하고 除草劑를 이용한 防除實驗을 실시한 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

1. 어저귀 分布調査

飼料作物用 옥수수밭에서의 어저귀 發生分布 程度를 알기 위하여 '96년도에 京畿道 地域은 연천, 포천, 파주, 안산, 화성, 용인, 안성을 調査하였으며, 江原道는 횡성, 원주, 평창, 忠南은 예산, 아산, 全南北地域은 고창, 부안, 강진, 영암 等 17地域에서 10a當 어저귀 發生量에 따라 小(5본미만/10a), 中(5~10본), 多(10~20본) 그리고 甚(20본이상)의 4等級(I~IV)으로 區分하여 調査하였다.

2. 種子發芽 特性 試驗

어저귀의 온도조건별, 파종심도에 따른 發芽

生理를 調査하기 위하여 '95年度産 어저귀 種子를 5℃ 저온저장고에 120일 동안 保管한 후 직경 9cm의 petri dish에 여과지를 간다음 증류수 10ml를 넣고 種子 20립씩 3반복으로 播種한 후 15, 20, 25, 30℃의 恒溫條件의 multi chamber(14/10hr, day/night, 2,500Lux)에서 3, 5, 7日數別로 무처리 대비 發芽率로 調査하였다. 또한 播種深度別 發芽程度는 온실(35/20℃, day/night)에서 와그너 풋트(1/5000a)를 이용하여 0, 1, 3, 5, 7, 10cm別로 어저귀 種子를 20립씩 均일하게 播種하고 3, 5, 7日數別로 發芽率을 調査하였다.

3. 어저귀 防除試驗

飼料用 옥수수(品種: 水原 19號)를 '96年 4月 29日 京畿道 華城郡 畜産技術研究所 포장에 播種(栽植距離 30×10cm)한 후 옥수수밭에 사용토록 登錄되어 있는 除草劑中 溫室 豫備試驗 結果 어저귀 방제가 우수한 펜디유제(31.7%), 리누론수화제(50%), 펜디·리누론유제(25%)를 播種 1, 5, 10, 15日後에 土壤處理하였고, 處理後 40日에 어저귀 및 一年生雜草의 本數 및 生體重으로 雜草防除效果를 조사하였으며, 藥害는 藥劑處理後 2회에 걸쳐 達觀에 의해 藥害程度 및 症狀를 조사하였다. 또한 약제 처리에 의한 옥수수에 미치는 影響을 알아보기 위하여 3회의 生育調査를 實施하였다.

結果 및 考察

1. 어저귀 分布調査

京畿道 華城을 비롯한 17개 지역 飼料用 옥수수 재배포장에서의 어저귀 發生分布를 調査한 成績은 表 1과 같다.

飼料用 옥수수 재배포장에서의 어저귀는 調査地域의 55%에서 發生되었으며 특히 京畿道 地域에서 10a當 어저귀의 발생율이 높은 것은 畜産農家가 많을뿐만 아니라 사료용 옥수수 재배포장이 大面積이고 農家에서도 담근먹이용으로 使用되는 比率이 높아 늦게 刈取하기 때문에 어저귀 種子가 脫粒 擴散되어 그 發生

Table 1. Distribution of *Abutilon theophrasti* in corn fields surveyed.

Province	No. of total surveyed fields	No. of observed fields				Total
		I ¹⁾	II	III	IV	
Gyenggi-Do	47 (100)	6	8	11	13	38 (81%) ²⁾
Kangwon-Do	22 (100)	4	4	0	0	8 (36%)
Chungchungnam-Do	14 (100)	1	2	0	0	3 (21%)
Chonllanambug-Do	15 (100)	2	3	0	0	5 (33%)
Total	98 (100)	13	17	11	13	54 (55%)

1) I : > 5 plants/10a II : 5~10 plants/10a III : 10~20 plants/10a IV : < 20 plants/10a

2) Ratio of fields occurred

Table 2. General boll and seed characteristics of *Abutilon theophrasti*.

Germination date	Boll				1,000 seed weight (g)	Seed diameter (mm)	Seed color	
	Diameter (cm)	Length (cm)	No. of capsule per boll	No. of seed per boll				No. of boll per plant
May 3	2.5~3	2	12	36	30.8	14~16	3~4	Dark Brown

Table 3. Germination rate of *Abutilon theophrasti* as affected by incubation temperature.

Temperature (°C)	Germination Rate (%)		
	3	5	7 DAT ¹⁾
15	33	73	93
20	80	93	93
25	80	80	80
30	80	87	87

1) DAT : Days After Treatment

程度가 많았던 반면에 忠南, 全南北은 대부분 靑刈飼料로 利用하는 관계로 일찍 刈取하기 때문에 어저귀 확산정도가 낮아 발생한 포장의 比率이 낮았던 것으로 사료된다.

2. 種子發芽 特性 試驗

京畿道 水原地方에서 어저귀의 生育特性, 다래 및 種子의 生態를 調查한 결과는 표 2와 같다. 어저귀는 5月 初旬에 發芽가 시작되어 2~3m 정도 成長하고 옥수수를 담근먹이용으로 이용하는 시기인 8月 初旬에 種子가 成熟하여 脫粒되는 경향이 있어 擴散의 우려가 있다. 또한 표 2에서도 보는 바와 같이 어저귀 1株當 다래가 30.8개 달려 있으며 1개의 다래당 36개의 種子를 內包하고 있어 1株當 어저귀 種子數는 1,108.8개 정도로 옥수수밭 뿐만 아니라, 他作物 포장에도 급속도로 擴散될 우려가 있는 雜草로 推定할 수 있다.

어저귀 溫度條件別 發芽程度는 표 3과 같이 15, 20, 25, 30°C 모든 條件에서 試驗 實施 7日 後에는 80% 以上の 發芽率을 보였다. 그중 20, 25, 30°C는 3日後부터 계속 80% 以上の 發芽率을 계속 유지하였던 반면에 15°C에서는 日數가 經過할수록 발아율이 계속 증가되어 7日 後에는 93%의 높은 發芽率을 보였으며 또한 20°C에서도 같은 발아율을 보인 것으로 보아 어저귀는 15°C~20°C가 發芽溫度로 추측된다.

雜草種子是 土壤에 떨어진 후 表面에 있기는 하지만 耕耘에 의하여 土壤속으로 묻혀서 깊이에 따라 發芽하거나 休眠하기도 한다. 따라서 종자 매몰심도별 발아여부를 조사하기 위해 土壤의 地表面, 地下 1, 3, 5, 7 그리고 10cm 깊이에 各各 20粒의 種子를 파종한 후 深度에 따라 發芽率을 調查한 結果는 표 4와 같다. 즉 어저귀 種子가 處理後 3日에 지표면과 지하 5cm이하에서는 發芽率이 각각 33%와

Table 4. Germination rate of *Abutilon theophrasti* as affected by burial depth.

Burial depth (cm)	Germination rate (%)		
	3	5	7 DAT ¹⁾
0	33	23	27
1	93	93	93
3	70	70	70
5	47	73	73
7	0	53	57
10	0	27	27

1) DAT : Days After Treatment

0% 수준이었지만 地下 1~5cm에서는 47% 이상이었으며, 處理後 7日에도 地表下 1~5cm에서 70% 이상의 發芽率을 보여 어저귀의 발아는 地表下 1~5cm 정도의 얇은 심도에서 용이하였다. 一般적으로 雜草種子의 發芽條件은 光, 溫度, 酸素, 水分 등이 相互複合의으로 作用하므로 雜草種子別로 發芽條件이 多様な 樣相을 나타내고 있는데 本 試驗에서와 같이 어저귀는 表土에 가까이 分布해 있는 種子의 發芽率이 높은 원인은 높은 酸素와 溫度條件을 요구하기 때문인 것으로 推定된다.

이상의 결과에서 어저귀의 發芽適溫은 15~20℃ 内外로써 옥수수 播種適期인 5月 初旬의

平均溫度와 일치하며, 1~5cm 播種深度에서 種子의 發芽率이 73~93%이므로 土壤表面에 分布되어 있는 脫粒된 種子가 옥수수 播種과 동시에 쉽게 發芽되어 옥수수 圃場에서 어저귀의 發生이 높은 原因의 하나로 思料된다.

3. 어저귀 防除試驗

어저귀 防除用 除草劑를 選拔하기 위하여 먼저 옥수수밭에 使用토록 登錄되어 있는 除草劑가 옥수수 生育에 미치는 影響을 조사한 試驗結果는 表 5와 같다.

즉, 表 5에서 보는 바와 같이 藥劑處理 時期別 옥수수의 生育은 處理區間에 약간의 差異를 보였다. 즉 옥수수가 發芽된 이후인 播種後 15일에 藥劑를 處理하면 그 以前에 약제를 처리한 것보다 草長이 다소 떨어지는 傾向을 보였으나 統計的인 유의성은 認定되지 않았으며, 달관 약해조사로는 초기에 잎끝이 다소 괴사되는 증상을 보였으나 후기에는 供試藥劑가 옥수수 生育에는 影響을 미치지 않았다.

또한 옥수수밭에 使用토록 登錄되어 있는 펜디유제 등 3藥劑를 공시하여 播種後 時期別로 藥劑를 處理하여 어저귀 및 一年生雜草 防

Table 5. Plant height of corn as affected by herbicides in corn field.

Herbicide	Dose (g.ai/10a)	Date of application	Plant height(cm)		
			May 20	May 27	June 3
Pendimethalin EC	95.1	1 DAS ¹⁾	20.3a ²⁾	34.7a	57.5a
		5	20.6a	33.3ab	59.0a
		10	21.5a	38.2a	60.3a
		15	18.1a	28.4ab	48.7a
Linuron WP	75.0	1 DAS	20.1a	28.2ab	48.6a
		5	18.7a	33.4ab	54.9a
		10	19.0a	33.6ab	52.1a
		15	19.3a	30.3ab	56.2a
Pendimethalin · Linuron EC	125.0	1 DAS	17.6a	31.3ab	50.0a
		5	20.1a	32.8ab	54.9a
		10	18.0a	28.5ab	47.9a
		15	16.4a	23.5b	44.6a
Untreated	-	-	20.3a	34.3ab	58.3a

1) DAS : Days after seeding(Date of seeding was April 29)

2) Means in a column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test.

除效果를 調査한 試驗 結果는 표 6과 같다. 試驗實施 結果 공시약제 모두 播種後 10~15日에 藥劑를 處理한 경우 防除效果가 84% 以上으로 높은 雜草防除效果를 보여 雜草發芽抑制效果는 물론이고 發芽後의 莖葉處理 效果도 높은 藥劑로 思料된다. 그러나 어저귀만을 效果的으로 防除하기 위해서는 本 試驗에서와 같이 어저귀가 發生한 후 藥劑를 處理하여야 하나 옥수수의 生育이 初期에는 다소 떨어지는 傾向을 보여 加급적 藥劑處理 時期를 播種後 10日 以前에 처리하면 어저귀 防除效果뿐만 아니라 옥수수 生育에도 영향이 적으므로 播種後 10일이 어저귀 防除적기로 사료된다.

펜디메탈린은 디니트로아닐린계 除草劑이고, 리누론은 尿素系 除草劑로 주로 土壤處理型 除草劑로 이용되고 있지만 이들 제초제는 雜草發芽抑制 效果뿐만 아니라 廣葉雜草 發芽初期에는 경엽처리효과도 있는 제초제로 알려져 있다¹⁾.

그러므로 어저귀에 대해 높은 防除效果를 보인 것은 펜디유제 등 供試藥劑를 어저귀가 發生된 初期에 처리함으로써 土壤處理 및 莖

葉處理 效果에 의한 것으로써 今後 옥수수밭의 問題 外來雜草인 어저귀 防除을 위해서는 펜디유제 등 供試藥劑 3種이 効果적인 제초제로 밝혀졌다.

摘 要

飼料用 옥수수 포장에서 問題가 되고 있는 外來雜草인 어저귀의 發生分布, 種子發芽 特性 및 藥劑防除 試驗을 實施한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 飼料作物用 옥수수 栽培面積이 넓은 京畿, 江原, 忠南, 全南北 等 17個 地域을 對象으로 어저귀의 分布를 調査한 結果 京畿道 地域이 飼料用 옥수수를 엔씨레지用으로 利用함으로써 어저귀의 發生程度 및 發生量이 江原, 忠南, 全南北地域보다 높았다.
2. 어저귀 種子의 發芽適溫은 15~20℃ 內外이고, 1~5cm 播種深度에서 73~93%의 發芽率을 보였다.
3. 어저귀 防除을 위한 效果的인 除草劑는 펜디유제, 리누론수화제 및 펜디·리누론유제

Table 6. Weeding efficacy and phytotoxicity as affected by herbicides in corn field.

Herbicide	Dose (g,ai/10a)	Date of application	Weeding effect				Phyto- toxicity (0~9) ⁵⁾
			A. W. ²⁾		A. t. ³⁾		
			F. W. ⁴⁾	Efficacy	F. W.	Efficacy	
Pendimethalin EC	95.1	1 DAS ¹⁾	370	79	192	72	0
		5	335	81	150	78	0
		10	134	92	34	95	1
		15	143	92	17	98	2
Linuron WP	75.0	1 DAS	207	88	177	74	0
		5	237	87	109	84	0
		10	121	93	60	91	1
		15	251	86	32	95	2
Pendimethalin · Linuron EC	125.0	1 DAS	457	74	196	71	0
		5	300	83	147	79	0
		10	286	84	74	89	2
		15	109	94	26	96	2
Untreated	-	-	1771	-	686	-	-

1) DAS : Days after seeding

2) A. W. : Annual weeds

3) A. t. : *Abutilon theophrasti*

4) F. W. : Fresh weight(g/m²)

5) Phytotoxicity : 0(no injury), 9(completely killed)

이며 藥劑處理時期는 어저귀가 發生된 後인 播種後 10日頃에 處理하는 것이 防除效果가 가장 높았으며 初期 옥수수 生育에 미치는 影響도 적었다.

引用文獻

1. 竹松哲夫. 1982. 除草劑研究總覽 p.320~322. 博友社. 日本 東京
2. Jinxia Sun, Choster L. Foy, and Harold L. Witt. 1996. Effect of Organosilicone Surfactants on the Rainfactness of Primisulfuron in Velvetleaf(*Abutilon theophrasti*). Weed Tech. 10 : 263~267
3. 金熙泰·朴贊浩·孫世鎬. 1989. 工藝作物學 p.105~109. 鄉文社. 서울
4. 이한규. 1995. 악성 외래잡초 피해가 크다. 농약정보 16권 6호 p.18~23. 농약공업협회
5. 오세문·김창석·이한규·고현관. 1995. 시험연구사업보고서(작물보호부편) p.645~653. 농업과학기술원. 수원
6. Robert J. Starke and Karen A. Renner. 1996. Velvetleaf(*Abutilon theophrasti*) and Sugarbeat (*Beta vulgaris*) Response to Triflusulfuron and Desmedipham Plus Phenmedipham. Weed Tech. 10 : 121~126.
7. Robert J. Starke, Karen A. Renner, Donald Penner, and Frank C. Roggenbuck. 1996. Influence of Adjuvants and Desmedipham Plus Phenmedipham Velvet-leaf(*Abutilon theophrasti*) and Sugarbeat(*Beta vulgaris*) Response to Triflusulfuron. Weed Sci. 44 : 489~495