

韓國의 飼料作物栽培上 雜草防除 및 除草劑 利用을 위한 小考

一 主要雜草의 推定 및 除草劑를 導入한 防除體系를 中心으로

서울大學校 農科大學

權 容 雄

緒 言

오늘날 人口의 增加는 作物 栽培面積의 擴大와 아울러 單位面積當 生産性의 提高를 要求하여 왔다. 또한 經濟의 成長 및 社會構造의 變遷 發展은 農業人口의 減少를 隨伴하여 農業生産에 있어서 勞動의 省略化를 强要하며 生産作日間의 比重에 變化를 招來하고 있는 것이다. 따라서 그간에 作物生産은 技術增入에 의한 高位生産栽培, 機械化 및 化學의 方法에 의한 勞動省略栽培의 形態로 發展하고 있으며 이에 作物生産에 있어서 約 10% 以上の 減收를 招來시키고 20~50%의 勞動을 占有하고 있는 雜草防除問題는 이전보다 한층 重視되고, 主穀農業國家들에 있어서는 漸增하는 畜産物 需要를 解決하고자 飼料作物의 開發에 힘쓰게 되었다.

이러한 現代 農業生産上의 問題들은 工業立國化를 指向하고 있으며 근래에 急速한 經濟成長이 이루어지고 있는 우리나라에서도 最近에 가일층 뚜렷하게 클로즈 업되고 있다.

즉 우리나라에서도 作物生産에 있어서 雜草의 防除은 이전의 人力除草, 또는 소극적인 耕種技術에 의한 被害의 迴避로부터 除草劑使用에 의한 적극적 殺草防除로 轉換되고 있는 것이다. 우리나라에 있어서 除草劑에 의한 雜草防除에 관한 試驗研究 및 그의 使用은 1955年 경부터 2,4-D를 嚆矢로 이루어지기 始作하였던바 한동안 별 進前이 없었으나 1966年 이후 현저히 活潑해져서 1970年 現在에는 除草劑에 의한 雜草防除에 관한 試驗研究는 100餘件이 넘었고, 除草劑使用量은 全農藥消費量의 약 15%에 達한 것으로 推定되고 있다²⁰⁾. 또한 現在의 人口 3,130만은 1980年까지에는 약 3,800만으로 增加되어 作物生産上의 負擔은 현저히 增加되고 高位生産性에

대한 要求가 커지는 反面에 農業就業人口는 現在의 總就業人口의 48%에서 1980년에는 약 32% 정도로 減少될 것으로 推定된다³⁷⁾. 따라서 農業勞動의 不足은 앞으로 더욱 深重해질 것이며, 農業勞動은 作物栽培의 機械化 및 化學化에 의하여 계속 代替되고 除草劑의 使用은 더욱 擴大增加될 것으로 豫想되는 것이다.

한편 우리나라의 飼料·草地作物栽培는 現在 發展初期段階로써 그간 造成된 草地面積은 約 20,000ha에 不過하다⁴⁵⁾. 그러나 그간의 人口增加 및 國家經濟發展의 결과 國民食生活型은 점차로 變化되고 畜産物의 需要는 激增하고 있다⁴³⁾. 이러한 傾向은 날로 뚜렷해질 것이며, 飼料·草地作物의 比重은 계속 커질 것이다.

그들의 栽培可能性은 草地造成可能面積이 123만ha이고, 畝裏作으로써 飼料作物栽培可能面積이 現在의 이모작畝 약 60만ha를 제외하더라도 약 42만ha이며, 現田作付體系에 飼料作物을 導入하지 않는다고 하더라도 天水畝中 不遠間 밭으로 轉換될 약14만ha에 飼料作物栽培가 이루어질 수도 있는 것으로써 모두 약 200만ha라는 龐大한 것이다^{43, 45)}.

이와같이 크낙한 潛在力을 갖고 있으며 금후의 우리나라 農業上 큰 몫을 차지하게 될 飼料作物의 栽培에 있어서 雜草에 의한 損失은 識者 및 一般에게 잘 알려져 있지 못하나 大體로 10~29%의 減收 및 그밖의 被害로써 一般作物에 비하여 월등히 큰 것이다⁸⁾. 그리고 雜草防除原則은 本質의 으로 他作物의 그것과 한가지로써 물론 除草劑의 比重은 앞으로 더욱 커질 것이다. 또한 우리나라에서 현재까지 造成된 草地에는 대부분 雜草發生量이 많아 生産性이 낮고 심지어는 荒廢化된 경우도 있는 것으로 推定되고 있으며, 濟州地域 改良草地 및 自然牧野地에는 고사리의 繁生에 의한 障害가 크고^{25, 26)} 導入 豆科牧草栽培地에서 새상類의 寄生에 의한 被

害가 報告되고 있음은³⁶⁾, 모두 注目하여야 할 雜草防除上의 問題들이다. 그러나 이제까지 飼料作物栽培에 있어서 雜草防除에 關하여 試驗研究된 것은 최근에 고사리 防除에 關한 數篇을 除外하고는 全無한 實情이다.

이에 筆者는 斯界 關係者들의 飼料作物栽培에 있어서 雜草防除 및 除草劑使用의 重要性에 對한 關心을 促求하면서 國內外資料를 근거로 하여 飼料作物의 栽培類型別로 防除對象主要雜草를 推定하고, 그들의 防除原理 및 除草劑를 利用한 防除體系에 關하여 略述하는바이다. 단 靑刈飼料作物 및 飼料用根菜類와 沓裏前作飼料作物栽培에 對하여는 資料의 不足으로 除外하였다.

1. 飼料作物栽培上 雜草防除의 重要性

가) 飼作栽培에 있어서 雜草에 의한 損失: 作物生産에 있어서 雜草害는 病害 및 蟲害와 함께 예로부터 3大 生物的 災害로서 人類를 괴롭혀 온 것이다. 飼料草地作物의 栽培에 있어서도 雜草는 作物과 競合하여 收量과 品質을 低下시키며 또한 家畜에도 被害를 주는 것이다.

飼料草地作物은 比較적 粗方한 栽培管理下에 生育하며, 多年生~永年生作物이 많으므로 他作物에 比하여 雜草에 의한 被害를 받을 기회가 많고, 그에 의한 損失이 크다. Loomis (1955)³⁷⁾에 의하면 表 1에서와 같이 美國에 있어서 雜草에 의한 作物收量減少는 水稻, 小麥 등 一般作物보다 飼料作物에서 크고, 또한 飼料作物中에서는 粗方하게 栽培되는 것에서 損失이 큰 傾向을 나타내고 있다. Cramer (1967)⁴⁸⁾는 世界平均的雜草에 의한 農作物의 減收被害金額率은 水稻 10.8%, 小麥 9.8%, 大麥 8.6%, 감자 4.0%인데 對하여 代表的 飼料作物의 하나인 옥수수에 있어서는 18.0%라고 하였다.

表 1. 美國에 있어서 作物別 雜草에 의한 收量損失 및 二 防除費用 (Loomis, 1955)

作物	收量損失 防除費		作物	收量損失 防除費	
	失 %	弗/acre		失 %	弗/acre
小麥	13	4.43	乾草用草地	10	1.08
大麥	14	3.55	牧草地	19	2.41
燕麥	14	3.90	牧草採種栽培	16	10.60
棉花	11	18.90	牧野地	39	2.62
水稻	15	2.58	大豆	12	5.54

이러한 雜草와 飼料作物과의 競合에 의한 減收 및 品質의 低下는 家畜의 成長 및 能力을 低下시켜 畜産物의 生産量과 品質을 低下 시키게 된다. 그리고 牧野地 및 牧草地에 頻번히 出現하는 수많은 有害 有毒草들은 家畜을 直接的으로 損傷 내지 斃死시키는 바 그被害는 一般의 想像 밖의 程度로서 美國의 경우 年間 1,500萬 弗 이상으로 推定 되고 있다³⁸⁾.

또한 雜草는 生態的으로 作物에 比하여 初期生育이 빠르고 不良環境에 對한 適應力이 커서 草地造成管理 및 그밖의 飼料作物栽培에 있어서 그들의 適切한 防除을 고려치 않으면 作物立毛에 失敗하거나 耕地가 荒廢化되고 作物의 收量을 期待할 수 없게 되기 쉽다. 우리나라에서 그간 失敗한 草地造成利用上의 不振, 失敗는 바로 이런 점에 그 主因의 하나가 있다고 할 것이다.

나) 雜草防除對策: 雜草가 農業生産에 미치는 損失은 前述한 바와 같이 막대한 것이며 또한 雜草의 防除는 營農者만의 힘으로는 효과적으로 이루어질 수 없는 것이므로 先進國들에서는 莫大한 費用을 들여서 國家的雜草防除體系를 樹立하고 雜草防除을 위한 研究를 지원하며 必要한 事項을 法으로 規定하는 한편 매년 營農者의 雜草防除을 直接 間接的으로 지원하고 있는 것이다.

USDA에 의하면 1952年頃 美國에서의 年間 雜草防除費는 40億弗에 달하였다. 그리고 除草劑 使用에 의한 雜草防除의 重要性은 근래에 더욱 뚜렷해지고, 1967年부터 除草劑의 販賣量이 殺菌, 殺蟲劑 판매량을 능가하고 있다고 한다²⁰⁾. 이는 勞動力의 급격한 減少 및 最低賃金法에 힘입은 바 크지만 또한 그간 研究開發된 수많은 우수한 有機合成除草劑들의 出現으로써 가능한 것이라고 할 수 있다. ²⁰⁾

飼料作物에 대한 雜草防除對策을 보면 美國의 경우 1951年~1960年의 10年間に 있어서 平均的으로 매년 飼料作物栽培地에 2,961萬弗, 牧草地에서 63,233萬弗의 雜草害가 있었고 그들의 防除을 위한 對策費는 33,500萬弗 이었다고 한다⁴⁶⁾. 使用된 除草劑는 1964年度에 牧野地 및 牧草地 約 805萬 acre에 對해 成分量으로 약 469만 lbs이었다고 한다⁴⁸⁾. 우리나라의 除草劑 使用量은 最近 急激히 增加되어 全農藥消費量의 約15%에 달할 것으로 推定되고 있다. 그러나 導入除草劑의 種類는 約 15種內外이고 그들 대부분은 沓除草劑用劑이거나 沓除草劑의 所以로써 導入消費되고 있으며 田作用은 극히 少種少量에 不過하고 飼料, 草地作物栽培에 對한 配慮는 전혀 없다고 할 것이다³⁴⁾.

한편 우리나라 飼料草地作物栽培는 현재 發展初期로서 栽培面積의 擴大에 따른 種子의 需要는 주로 外

國으로 부터의 導入에 依存 解決하고 있다. 그러나 導入飼料種子에 대한 種子檢査, 특히 雜草種子의 混入에 관하여서는 規制가 이루어지지 않고 있는 듯 하다. 앞서 言及한바 導入豆科牧草栽培地에서 새삼類의 被害는 種子混入에 의한 것일 可能性이 큰 것이다.

이들에 關聯하여 대부분의 國家들이 雜草種子의 外國으로부터의 傳播에 대해 극히 敏感하며 法的으로 이를 規制하고 있음을 強調한다. 美國의 경우 Federal Seed Act (1939)에 의해 農産物種子의 國內去來에 있어서도 有害雜草種子의 許用率은 orchard, timothy, clover類 등의 小粒種子에 대해서는 種子 10g 중 1個以下, 大小麥等 大粒種子에 대해서는 種子 100g 中 1個以下로 規定하고 있으며 또한 導入種子들에 대해서는 더욱 엄격한 規制를 實施하고 있는 것이다⁸⁾.

그리고 英國에서는 Seed regulations (1961)에 의하여 위와 같은 種子內 雜草種子의 混入에 대하여 規制함은 물론 飼料作物의 採種栽培에 있어서 *Rumex spp.* (소리쟁이), *Cuscuta spp.* (애삼類), *Alopercurus myosuroides* (독새풀) 및 *Agropyron repens* (개밀의 1種) 등의 雜草를 根絶對象雜草 (Scheduled weeds)로서 規定하고 絶滅시키고자 노력하고 있다¹⁾.

우리는 晩時之難의 느낌이 있지만 이제라도 雜草防除에 관련된 諸般을 檢討하고 올바른 國家的 對策을 세워야 할 것이다.

2. 飼料作物栽培에 있어서

防除對象 主要雜草

가) 雜草의 뜻과 範圍: 飼料作物이란 家畜의 粗飼料를 生産하는 作物을 통틀어 말하는 것으로 그 種類가 많고 栽培類型이 多岐하다. 雜草란 일반적으로 사람이 어떠한 目的으로 栽培하는 植物 이외의 것으로서 飼料作物栽培에 있어서는 그 栽培樣式과 種類에 따라서 雜草의 內容은 다음과 같이 달라진다.

① 半自然的 條件下에서 재배되는 牧野地에서는 家畜이 不採食하거나 家畜에 有害·有毒한 植物은 雜草이다.

② 改良草地에서는 家畜이 不採食하던가 有害有毒한 것은 물론, 사람의 意志로써 播種栽培하는 植物보다 榮養價値가 낮거나 또는 그들의 生育을 壓倒하는 植物은 모두 雜草인 것이다.

그러나 同一한 植物일지라도 生育時期, 家畜의 種類에 의한 嗜好性, 有害·有毒作用의 程度 및 그들의 利

用方法에 따라서 評價가 달라지기도 한다.

③ 乾草 또는 生草生産을 主目的으로 하여 田地에서 輪栽되는 集約草地, 田地에서 栽培되는 靑刈作物과 薯類 및 根菜類栽培圃, 畚裏作·前作으로써 栽培되는 飼料作物圃, 또는 飼料作物의 採種栽培에서는 雜草의 概念은 一般作物에서와 똑같이 播種栽培하는 作物이외의 모든 植物을 말하며 그의 防除法도 一般作物에서와 매우 비슷하다.

④ 草地进行 更新할 경우 古株와 飼料作物圃를 他作物栽培地로 轉換할 경우의 刈株는 雜草의 1種으로 취급된다.

나) 우리나라의 耕地雜草: 우리나라에 자라고 있는 植物은 中井 (1952)은 朝鮮植物誌 梗概에서 4191 種이라 하였고 李 (1969)²⁷⁾에 의하면 4210種으로써 그중에는 外國에서 들어온 것이 417種類라고 하였다. 그러나 우리나라 耕地雜草의 種類 및 分布에 관하여서는 단편적인 研究가 몇편 있을 뿐이다.

韓 (1959)¹⁴⁾에 의하면 水原地方의 耕地에는 논에 26科 50種, 밭에 23科 64種, 논둑에 26科 112種, 밭둑에 30科 132種의 雜草가 있으며, 이들은 被害區分上 大部分 害草 및 弱害草이고 논은 强害草은 23種이었다고 한다. 1970年 作試調査³⁾에 의하면 江原, 京畿 및 忠南北 中部地方의 水稻栽培期間중 논에 發生하는 雜草는 23科 35種 이었다고 한다.

그리고 慶南地方에는 1965年 同地方의 20個 中學校 生物班이 조사한 결과 논에 31科 65種, 밭에 24科 65種의 雜草가 자라고 있었다고 하였다.³⁸⁾

이상의 報告 및 그간의 除草劑에 관한 試驗研究報告 들에 3, 14, 15, 24, 28, 29, 38) 나타난 主要耕地 雜草를 綜合하여 보면 대체로 다음과 같다.

① 水稻栽培期間중의 논에는 피, 돌피, 물달개비, 방동산이류, 마디꽃, 가래, 여귀 등이 優生하고 그밖에 從屬의草種으로써 등에풀, 쇠털풀, 올미, 나도겨풀, 올방개, 사마귀풀, 바랭이, 왕바랭이, 독새풀, 벼룩나물 발뚱의풀 등이 자라고 있다.

② 畚裏作 또는 畚前作期間中에는 독새풀, 벼룩나물이 優生하고 그밖에 냉이類, 개망초, 메꽃, 여귀類 등이 下位草種으로 자란다.

③ 乾畚 直播栽培를 할 경우 乾畚期間中에는 바랭이類, 피, 독새풀, 방동산이류가 優生하고 여귀類, 냉이類, 쇠비름, 단기상주, 보름자리 등이 下位草種이었다.

④ 밭에는 바랭이가 全國적으로 優占種이며, 기타從屬의草種으로써 地域, 作目 및 時期에 따라 방동산이類, 비름類, 독새풀, 여귀類, 명아주, 피, 쇠뜨기, 강아지

풀, 닭이장풀, 벌꽃, 장구풀, 마디풀, 흰토끼풀, 제비
숙 등이 優生하거나 次優生하는 것으로 나타나고있
다.

이러한 雜草들은 대체로 數~10數種이 群落을 이루고
繁生하며 地域 및 時期에 따라서 그 種類 및 優占度에
差異가 있으며 논 의 경우 中北部 地方에서는 禾本科雜
草가 優生하고 南部地方에서는 廣葉雜草가 優生하는
것으로 나타나고 있다.^{3,15,38)} 우리나라는 Monsoon
氣候圈에 속해 있어서 生態的으로 南方型 雜草의 分布
가 많고 高溫多濕한 雨季前後에 雜草의 生育이 旺盛하
며 7, 8月 夏作物에 미치는 雜草의 被害가 큰것이 特
徵的으로 알려져 있다¹⁵⁾.

한편 北村 (1957)에 의하면 日本에는 高等植物이 약
4,000種 分布되어 있다고 하였고, 笠原 (1968)는 日本
에 논雜草 43科 191種, 밭雜草 53科 302種이 있고 그
중 논밭에 共通으로 發生하는 雜草가 18科 76種으로써
모두 75科 417種의 雜草가 發生되는데 그중 強害草는
논에 30種, 밭에 63種, 논밭共通發生 4種으로 모두 89
種이라고 하였다²⁰⁾. 이것을 그간의 部分的인 調查研
究에서 나타난 우리나라 耕地雜草의 種類와 비교하면
우리나라의 耕地雜草種數는 물론 현재까지 알려진 雜
草의 수보다는 많을 것이나 日本 耕地雜草種數보다는
적을것 으로 생각된다.

다) 飼料作物의 栽培類型別 防除對象主要雜草: 우
리나라에서 그간 造成된 改良草地面積은 약 20,000ha
에 이르고, 草地造成을 위한 기초로서 草地開發可能面
積 및 自然草地의 植生에 관하여서는 多少間 研究가
이루어졌다. 그러나 既成草地의 生産性과 實際 農家의
飼料作物栽培面積 및 生産性 등에 관하여서는 正確한
資料를 찾기 어려우며, 또한 그들 栽培地의 雜草問題
에 관하여서는 濟州地域의 고사리를 除外하고는 調查
된바 없다.

따라서 筆者는 自然草地에 대한 몇몇 自然草地 植生
調查結果로 부터 草地造成當時 防除를 고려하여야 할
雜草, 그리고 現在의 田畝作의 主要雜草 및 그밖의 資
料로부터 草地의 維持管理 및 採種栽培, 그리고 畝裏
作 또는 畝前作으로써의 飼料作物栽培時에 防除를 고
려하여야 할 主要雜草를 推定하고자 한다.

1) 草地造成上 防除對象雜草: 草地의 造成은 그
것이 牧野地이던 牧草地이던 간에 우선 障害植物의 除
去로부터 始作되어야 한다. 雜木類, 灌木類 및 有害,
有毒植物들이 그 對象이며 牧野地造成時에는 이들의
除去으로써 雜草의 防除는 充分하다. 그러나 牧野地를

造成한 후 牧草의 追播 및 其他管理로써 漸次로 牧草
地로 改良하고자 할 때에는 牧草와 野草와의 競爭이
問題되며 이 경우 野草들은 점점 雜草로서 取扱받게된
다.

草地의 造成當時부터 牧草地로 造成하고자 하는 경
우에는 既存植生은 모두 雜草이며 現 自然草地의 優占
植生들이 問題化 될 것이다.

農林部 (1957)의 全國 自然草地簡易調查結果, 金等
(1968)⁴³⁾의 中部平野地帶 自然草地 草生分布調查結果
및 서울大學校 農科大學附設農業科學研究所 (1969)⁴⁴⁾가
實施한 京畿·忠南北部·南濟州 地域의 20ha이상의 草地開
發適地 176個所에 대한 植生調查結果에 의하면 우리나
라의 각 自然草地는 대체로 약 20~50種의 草種으로 構
成되어 있으며, 植生構成率은 禾本科 70%, 荳科 10%
其他 20% 안팎이다. 그리고 대부분 禾本科南方型 長
草 및 短草 6~10種이 優生하며, 荳科 5種내외, 其他 草
種 11~30種이 자라고 있는 것으로 알려져 있다. 家
畜에게 有害·有毒한 草種은 12種 이상이 있으며 비교적
地域的으로 出現頻도가 높고 地域內 個體數가 많은
草種은 10種 以內이었다. 이들중 비교적 優占도가 높
은 草種을 정리하면 表 2와 같으며, 이들은 草地造成
上 防除對象主要雜草라고 할 수 있을 것이다.

2) 既成草地의 主要雜草: 既成草地는 牧野地와 牧
草地로 區分할 수 있다. 牧野地에서는 造成當時 雜木
및 灌木類가 不完全하게 除去되었을 경우 刈株로 부터
再生되며 이들 再生株는 흔히 灌木型을 이룬다. 그리
고 有害·有毒草가 不完全하게 除去되었을 경우 再生
株를 家畜이 不採食하므로 다시 繁生하여 優占하려는
傾向이 있다^{21,22)}. 또한 草地造成 當時에 除去를 하
지 않은 家畜不食野草類는 더욱 繁生하여 優良野草類
를 抑壓하기 쉬우므로 이들은 牧野地의 管理上 雜草로
써 可能的 防除하여야 할 것이다. (表4 참조)

牧草地의 경우에는 牧草地 造成當時 不完全하게 除
去된 野草類, 有害·有毒草類가 살아 남아 播種栽培하
는 牧草와 競爭할 것이다. 그리고 牧草種子에 混入되
어 播種된 雜草가 자라나서 牧草와 競爭할 것이며 그
의 重要性을 輕視 할 수는 없다. 이렇게 構成되는 雜
草들은 牧野地의 管理에 따라 肥沃地에 適應하는 草種
들이 優占雜草化하게 되며, 그 例로써 바랭이類, 명아
주, 강아지풀, 벼룩나물, 소리쟁이, 새삼類 등을 들수
있다.

다음 表 3에 美國 및 英國의 飼料作物栽培地의 主要
雜草를 提示하였으며 1,2,8,18,23,31,47) 이와같이 牧
草地가 造成된지 오랜 곳에서 問題되는 雜草들은 그와

表 2. 우리나라 自然草地構成 主要植生과 草地造成上 除去必要性與否

植生區分	植生構成 主要 植物名	牧野地造成時		改良牧草地	備 考
		造成前	造成後	造成時	
雜木類	상수리나무, 갈참나무, 졸참나무, 활나무, 아카시아 등의 활엽수 및 소나무類	除去	除去	除去	地域에 따른植生 差異가 크다.
灌木類	진달래, 철죽, 싸리나무, 참싸리, 개싸리 등의 싸리類	"	"	"	
有害·有毒草類	고사리, 할미꽃, 철죽, 미나리아재, 엉겅퀴, 여뀌, 이삭여뀌, 은방울꽃, 여로, 흰여로, 대극, 중의나물, 도꼬마리	"	"	"	고사리, 할미꽃 여뀌, 철죽의 分布가 많다.
雜草類 (不食野草類)	망초, 개망초, 꽃머슴, 머슴리발톱, 가실쑥부장이, 애기떡이, 곰치, 고삼, 갈퀴나물, 마타리 등 화본과, 두과 및 사초과 이의 식물의 대부분		漸進的 除去	"	優占度가 荳科 보다 크며草地 生産性을 低下 시킨다.
野草類 (可食草類)	禾本科	새, 억새, 솔새, 개솔새, 쇠풀, 잔디, 김의털, 피, 조개풀		"	草地改良後 잡 草短草型이 優 占한다.
	荳科	차풀, 비수리, 쉼, 매듭풀, 새콩, 어우팔		"	優占度가 낮다
	雜科	사초, 갈사초, 방동산이類, 하늘직이類, 제비쑥, 산겨울		漸進的 除去	"

同一한 草種이 우리나라 牧草地에 分布할 경우 그것은 다. 따라서 이들 資料를 참고하여 앞으로의 牧草地 主 우리나라에서도 問題雜草化 될 可能性이 크다고 하겠 要雜草를 推定하여 表 4에 提示하였다.

表 3. 歐美의 飼料作物栽培類型別 主要雜草

栽培類型	防除對象 主要 雜草	備 考
既成草地 (放牧用)	비름類, 벼룩나물, 명아주, 강아지풀, 메꽃, 참새귀리, 산귀리, 털범새귀리, 소리쟁이, 엉거시아과類, 질경이, 장대병이, 쥐손이풀, 엉겅퀴類, 뼈국채, 제비고깔,	美國全國
既成草地 (乾草用)	비름類, 마디풀, 명아주, 수수새類, 나팔꽃類, 바랭이類, 방동산이類, 강아지풀類, 멩이類, 피, 엉거시아과類, 개밀類, 도꼬마리, 엉겅퀴類, 소리쟁이, 메꽃, 새삼類, 벼룩나물,	"
禾本科 및 荳科 牧草 採種圃	새삼類, 비름類, 강아지풀類, 명아주, 메꽃, 엉겅퀴類, 벼룩나물, 방동산이類, 피, 바랭이, 개밀類, 포아풀類, 수수새類, 노란장대,	"
	소리쟁이, 새삼類, 독새풀, 개밀, 엉겅퀴類, 포아풀類, 질경이類, 명아주, 벼룩나물, 장구채, 노란장대, 참새귀리, 췌기풀類	美 國 英 國

3) 飼料作物圃의 主要雜草: 田에, 또는 畚裏作前 作으로써 牧草 또는 그밖의 飼料作物을 短期間, 또는 短年間 集約栽培할 경우에는 現存하는 山地 또는 畚裏 作·前作의 優占雜草들이 主要雜草로 擡頭될 것이다. 그리고 種子混入雜草가 主要雜草群落을 形成할 것이다.

따라서 現存 田畝의 優占雜草 및 歐美에서의 問題雜草 로 부터 表 4와 같이 主要雜草를 推定하였다.

4) 採種圃의 主要雜草: 牧草種자의 採種圃는 比較的 肥沃하고 集約的 管理를 할 수 있는 低丘陵地, 또는 田 地에 設置되며 따라서 防除對象 主要雜草는 表 4에서

表 4. 우리나라 飼料作物栽培類型別 推定主要雜草

栽培類型	推定主要雜草	備考
牧野地 (放牧·刈取用)	雜木 및 灌木과 그 刈株再生, 고사리, 할미꽃, 철죽 망초類, 방동산이類, 하늘직이類, 썩類	施肥放牧 및 刈取에 의하여 長草型→短草型으로 遷移되며, 有害草 및 雜科草種이 雜草化 될 것임
牧草地 (放牧·刈取用)	牧野地와 同一한 草種 및 새類, 쇠풀, 잔디, 산거울, 바랭이, 김의털, 락, 차풀, 비수리, 쫄, 매듭풀, 사초類, 새삼, 소리쟁이, 포아풀類, 벼룩나물, 비름類, 강아지풀類, 여뀌, 명아주	自然草地 優占草種中 多年生과 下位草種中 施肥 및 刈取에 견디는 草種이 雜草化 될 것임
飼料作物圃 (田地)	바랭이類, 비름類, 방동산이類, 명아주, 피, 강아지풀, 냉이類, 새삼, 마디풀, 쇠뜨기, 독새풀, 여뀌類, 새삼類, 망초類, 포아풀類, 벼룩나물	現 田地雜草의 主要草種 및 牧草種子 混入雜草 種子가 雜草群落形成
飼料作物圃 (畚裏作·畚前作)	독새풀, 벼룩나물, 냉이類, 망초類, 메꽃, 여뀌類, 기타 牧草種子混入 越年生雜草	現畚裏作·前作 主要雜草 및 牧草種子 混入種子中 越年生 雜草群落形成
採種圃 (丘陵地·田地)	새삼類, 비름類, 강아지풀類, 명아주, 방동산이類, 벌꿀바랭이類, 피, 소리쟁이, 포아풀類, 냉이類, 여뀌類 망초類, 새類, 잔디類	現田地 雜草 또는 自然草地 優占草種과 牧草種子 混入雜草의 雜草群落形成

와 같이 牧草地 또는 田地飼料作物圃의 雜草群落과 類似할 것이다. 그러나 採種圃의 雜草防除는 다른 어떤 栽培類型에서 보다도 重要하며 따라서 優占雜草는 물론 下位雜草도 重要視되는 것이 그 特徵인 것이다.

3. 飼料作物栽培上 雜草防除原則 및 除草劑의 使用

가) 雜草防除原則: 雜草의 防除에는 ①손除草, 機具除草, 耕起, 刈取, 燒却 등의 機械的 方法, ②作物의 植付, 施肥, 灌溉 등의 耕種技術로써 作物의 雜草와의 競合力을 增大시키는 生態的 方法, ③天敵을 利用하는 生物的方法과 ④除草劑를 利用하는 化學的 方法이 있다. 그러나 그 어느 한가지 防除法만으로는 雜草의 效果的인 防除가 어려우므로 一般적으로 그들을 組合利用하며, 作目, 雜草發生樣態, 立地條件, 防除技術을 고려하여 防除目的에 알맞는 防除技術을 取擇하게 된다. (4, 8, 19)

飼料作物栽培上 雜草의 防除는 ①飼料作物은 多年生이 大部分이므로 1年生~越年生인 一般作物에서 效果的인 耕起에 의한 雜草防除效果를 크게 期待할 수는 없으며, ②대체로 大面積에 粗方하게 栽培되므로 小面積의 集約的管理下에서 可能한 人力, 機具 등에 의한 除草는 不可能하고 ③數種의 作物이 混播栽培되므로 除草劑의 選擇 및 使用에 制限을 받게 되며, ④作

物의 生育程度에 따라 隨時로 收穫하거나 利用하므로 殘効性이 크면서도 人畜에 無害, 無毒한 除草劑의 使用이 困難하다는 特性을 갖고 있다.

따라서 飼作栽培上 雜草의 防除는 一般적으로 播種當時에는 他作物에서와 같이 耕起, 燒却 및 除草劑의 使用이 主方法으로써 모두가 아울러 使用되나 栽培生育途中에는 作物과 雜草가 競合하여 作物이 雜草를 抑壓할 수 있도록 하는 施肥, 刈取, 放牧, 灌溉 등의 耕種技術에 주로 의존하고 그러한 方法으로 防除가 어려운 雜草의 防除에는 除草劑가 利用된다.

이 경우 雜草와 作物間의 競合問題는 一般적으로 ①作物의 立毛保障, ②生育途中 夏枯期間 및 冬季前後의 作物生育이 旺盛치 못한 時期에 生育이 旺盛한 雜草와의 競合, ③過放牧 및 強刈取 또는 頻頻한 刈取에 의한 作物의 競合力弱화 ④肥沃地에 適應하는 草種 등 牧草와 類似한 生態的 特性을 갖고 있는 雜草와의 競合을 들 수 있다.

이러한 飼料作物栽培上 雜草防除의 特質로부터 發達된 耕種的 防除方法으로써 다음과 같은 것들이 效果的으로 實施되고 있다. (49)

① 作物의 選擇: 攻撃性 및 再生力이 크고 耐災害性인 草種 또는 品種의 栽培로써 雜草와의 競合力을 크게 한다.

② 栽培樣式: 混播, 密播, 廣條播 및 同伴作物의 栽培로써 雜草發生可能性을 減少시키고 競合力을 增大시

킨다.

③ 播種前에 深耕을 하여 雜草種子를 埋沒하고 宿根性雜草의 地下器官을 傷害시킨다.

④ 北方型牧草의 秋播 또는 適期播種과 그밖의 適切한 播種方法 및 初期生育管理으로써 立毛 및 初期生育을 助長한다.

⑤ 石灰 및 肥料를 適切히 施用하므로써 作物生育을 旺盛하게 하는 同時에 瘠地에 適應하는 雜草들의 生育을 不良하게 한다. 禾本科牧草는 過量의 窒素施肥에 의하여 一時의 生育은 助長되나 그후 生育이 不良化되기 쉬우므로 주의하여야 한다.

⑥ 刈取 또는 放牧을 適期에 適切히 繼續實施한다. 一年生廣葉雜草들은 어느정도 生長하였을때 刈取하면 葉과 腋芽 및 生長點이 除去되고 再生하기 어렵게 되며, 多年生雜草들은 養分貯藏器官의 養分貯藏量이 제일 적은 時期에 刈取하므로써 抑壓시킬 수 있다.

그리고 雜草의 結實以前에 刈取 또는 放牧을 하므로써 次期의 雜草發生率을 減少시켜야 한다. 一般의으로 刈取 및 放牧에 의한 雜草防除效果는 雜草이던 作物이던 密度가 높은 경우에 더욱 크다.

이상과 같은 耕種 生態의 防除法을 適切히 實施하면 一年生雜草가 大部分 效果의으로 防除되고, 多年生雜草의 發生量이 相當히 減少된다. 그러나 이러한 生態의 防除手段만으로는 不完全하여 作物과 비슷한 生態의 特性을 갖고 있는 바랭이類, 소리쟁이, 벼룩나물, 독새풀 等等의 雜草는 作物栽培管理에 의하여 더욱 生育이 助長되고 繁茂하기 쉬우며, 大部分의 多年生雜草 및 灌木類는 再生力이 강하여 效果의防除가 어려우며 防除期間이 오래 걸려서 防除까지에는 많은 被害를 주는 것이 一般의이다^{2, 22, 23, 42}.

따라서 刈株, 拔取, 根掘, 燒却 등의 機械的 方法과 除草劑의 使用 등으로써 雜草防除를 補完하는 것이다.

또한 이상과 같은 發生雜草의 防除에 못하지 않게 重要한 것은 雜草의 傳播防除이다. 雜草의 傳播, 즉 雜草의 播種을 막기 위하여서는 作物種子內 ① 雜草種子의 混入, ② 生命力이 있는 雜草種자가 混入된 飼料의 給與 또는 雜草種子 汚染地 放牧後 非汚染地에서의 放牧, ③ 雜草種子混入 未熟雜糞의 使用 ④ 그밖의 雜草種子汚染을 적극적으로 豫防토록 하여야 하며, 國家의으로도 이의 豫防對策을 고려하여야 할 것이다.

나) 除草劑의 使用: 飼料作物栽培上 除草劑에 의한 雜草防除는 機械的 또는 生態的 方法만으로써는 防除가 不可能하거나 困難한 경우에 補完의 手段으로써 實施되고 있다. 즉 除草劑는 ① 生態的 防除가 困難한

雜灌木類의 除去 및 再生防止에, ② 有害·有毒植物 등 의 野草除去 또는 一般飼料作物園의 播種作業時 燒却 및 耕耘의 補完의 手段 또는 代替의 方法으로서, ③ 既成草地 및 飼料作物園의 多年生雜草 및 生態的防除가 困難한 1年生雜草防除 및 雜草繁茂地의 改良에 ④ 採種栽培時의 一般雜草防除에, ⑤ 機械的 除去가 어려운 草地의 更新, 또는 田畝飼料作物跡地의 古株, 刈株, 殘根 除去에 效果의으로 使用되고 있다.

한편 外國에서의 飼作雜草의 除草劑防除狀況을 보면 歐美諸國에서는 1950年代 以來로 除草劑防除가 實用化 되고 있으며, 飼料, 草地作物의 栽培가 1950年代 以後 發展되고 있는 日本에서도 이미 몇몇 除草劑는 實用化 되어 있다^{2, 8, 23}. 美國에서는 牧野地改良 및 牧草地造成時 雜灌木類와 野草類 除去에 2,4-D, 2,4,5-T, MCPA, Silvex, 乾草草地 및 牧草地의 發芽前 處理에 Simazine, CIPC, 發芽後處理에 2,4-D, DNBP, 그리고 草地更新에 2,4-D, dalapon 등이 實用化되어 있다^{2, 8, 18}. 英國의 飼料作物 採種栽培에는 MCPA, MCPB, 2,4-D, 2,4-DB, dalapon, TCA, diquat, paraquat, DNOC 등이 實用化 되고 있다¹¹. 日本에서는 草地造成時 野草類 除去에 鹽素酸鹽, DPA가 實用化 되어 있고, 雜灌木類 및 고사리 防除에 ATA/2,4-D混用 또는 2,4,5-T, W.B. 32號 (2,4-D酸), 混播草地의 廣葉雜草防除에 MCPB, 牧草跡地의 轉換에 ATA/2,4-D混用이 有望하며 곧 實用化된 것으로 推測되고 있다²².

除草劑處理面積은 美國의 경우 乾草·牧草地 등에 있어서 1959년에 약 26.72만acre, 1962년에 약 512.6만 acre, 1964년에 약 805.0만acre로써 5年間에 약 3.5倍로 增加했고 除草劑 使用量은 1964年度에 成分量으로 469만lbs이었다고 한다^{18, 48}.

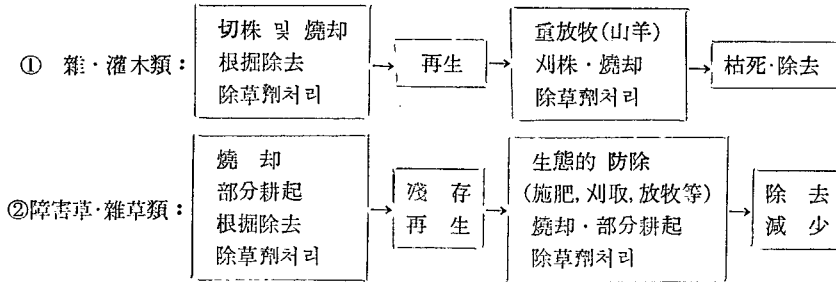
飼料作物栽培에 있어서도 除草劑의 使用은 이와같이 雜草防除體系上 必須要素化 되어 있고, 또한 그의 比重은 날로 커지고 있는 것이다. 수많은 우수한 除草劑들의 續出은 除草劑에 의한 雜草防除範圍를 더욱 擴大시키고, 農業人口의 減少, 勞賃의 上昇과 아울러 機械化栽培는 除草劑 使用의 經濟性을 높이고 있다.

우리나라에서도 飼料作物栽培上 雜草防除는 重要한 課題의 하나이며 除草劑의 使用 없이는 效果의인 雜草防除를 생각할 수 없을 것이다. 또한 우리나라에서의 除草劑 使用은 우선은 外國에서 開發되어 이미 實用化 하고 있거나 추천되고 있는 藥劑를 對象으로 試驗研究를 통하여 우리의 條件에 알맞는, 効率的인 藥劑를 選拔하며 適切한 使用法을 밝히어서 普及하므로써 實利를

일어 할 것이다. 따라서 先進國에서 實用化되고 있는 藥劑들 및 그들의 使用에 의한 雜草防除法를 살펴 보고져 한다.

4 飼料作物栽培에 있어서 除草劑를 導入한 雜草防除

飼料作物栽培 및 除草劑를 導入한 雜草防除가 잘 發



實用化되고 있는 方法은 與件에 따라서 다르지만 拔根은 努力이 많이 들고 重裝備가 必要하며, 燒却은 立地條件에 따라 制限을 받고, 또 몇년간 계속 실시 하면 草地植生을 惡化시킨다. 따라서 一般的으로 機械的方

達되어 있는 美國, 英國等에서 除草劑의 使用을 中心으로 하여 實施되고 있는 飼料作物의 雜草防除體系 및 實用化 내지 推定되고 있는 除草劑들에 대하여 飼料作物의 栽培類型別로 살펴보면 다음과 같다.

가) 牧野地 造成·改良: 牧野地의 造成 및 改良은 雜灌木類, 有害草類 및 雜草, 즉 障害植物들을 除去하고 優良野草(飼草)만을 生育하도록 하므로써 이루어지며 다음과 같은 方法이 使用된다.

法和 化學的 方法을 適切히 兼用하거나 除草劑 處理에 주로 依存하기도 하며, 實用化되고 있는 主要除草劑들은 다음 表 5와 같다^{1, 2, 8, 22, 23, 31, 47, 48, 49}. 이밖에 2,4-DP, AMS, bromacil, dicamba, fenuron

表 5. 牧野地造成·改良上 實用化 除草劑

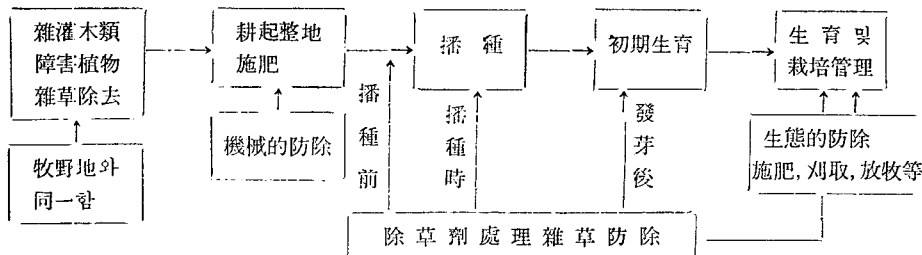
除草劑名	主要防除雜草	留意事項	備考
2,4,5-T	雜木, 灌木, 針葉樹類, 雜草全般	雜木類: 年1回12~3回처리 3週後放牧 有毒植物없으면 1週後 放牧可함	美國, 英國, 日本
2,4,5-TP (Silvex)	" " " "		
2,4-D	" " 多年生 광엽 잡초	短草型草地改良, 藥害주의 화분과 이외의 長草 억압	日本
鹽素酸鹽	雜草全般, 고사리, 灌木		
A T A	" " " 雜木		
D P A	" , 락		

等이 雜灌木類除去에, MCPA, MCPB, amitrole, IPC dalapon等이 雜草全般, 특히 多年生 廣葉雜草의 防除의

利用되고 있다^{2, 23, 31, 47}.

나) 牧草地의 造成 및 管理: 自然草地를 改良하여

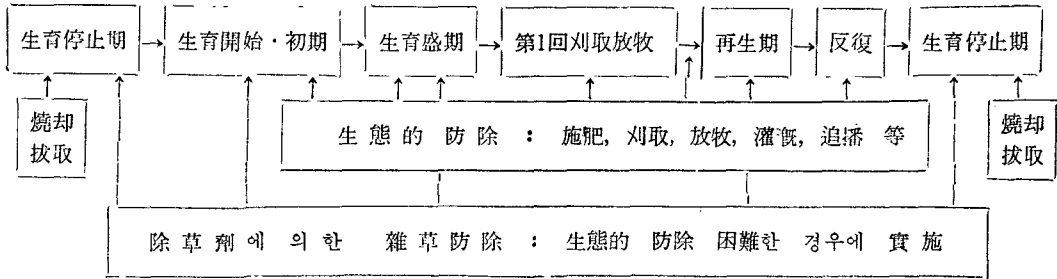
① 牧草地造成: 永年放牧地, 乾草地, 飼料作物圃를 包含함



牧草地로 造成하는 경우에는 雜灌木類 및 雜草類(飼草 包含)이 除去코 부터, 그리고 既耕地를 牧草地 또는 飼 料作物圃로 轉換하는 경우에는 耕起整地로부터 이루어

진다. 除草劑를 導入한 그 雜草防除體系는 다음과 같으 며, 雜灌木類 및 障害植物의 除去方法은 牧野地에서와 같다.

② 既成草地管理：永年放牧地, 乾草地, 飼料作物圃를 包含함



이와같은 雜草防除體系上 實用化·有望除草劑중 主要한 것들은 다음 表 6과 같다^{1, 2, 8, 22, 23, 31, 47, 48, 49}.

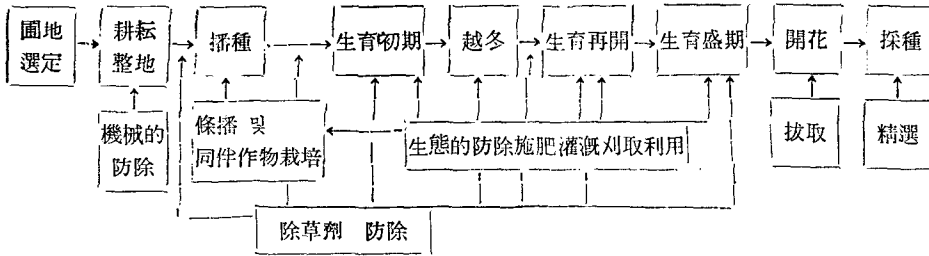
表 6. 牧草地 造成管理上 實用化·有望除草劑

牧草地 區分	除草劑名	主 要 防 除 雜 草	對 象 作 物	留 意 事 項	備 考
永年放牧 地 및 混播草地	CAT	1年生 雜草全般	混播草地一般造成	土性·土壤水分差 60日後 放牧	美國
	diuron	1年生禾本科, 광엽잡초	"	輕砂質土不可 5個月後放牧	美國·英國
	dalapon	禾本科 및 광엽잡초 일부	"	"	"
	2,4-D	광엽잡초전반, 소리쟁이, 비름, 엉겅퀴아과, 질경이	造成 및 管理	荳科피해유의·피해시 是 두과追播, 1~3주후 방목	美國·英國 日本
	2,4,5-T	잡초전반 木本性多年生	"	"	"
	MCPA	광엽잡초 전반	"	荳科 피해유의	美國·英國
	Asulam	"	"	"	日本
DNBP	벼룩나물, 명아주, 참새귀리, 비름, 방이, 엉겅퀴아과	"	60일간 방목금지	美國·英國	
禾本科 飼料作 物 圃	CAT	1年生 잡초전반	禾本科牧草全般 草地 造成, ryegrass不可	土壤條件差50日후방목	美國
	2,4-D	광엽 잡초 전반	造成 및 管理	잡초오염심한경우사용	美國·英國
	2,4,5-TP (silvex)	잡초전반, 벼룩나물, 명아주	"	"	日本
	diuron	1年生화분과잡초, 월년생잡초	"	"	美國·英國
荳 科 飼料作 物 圃	CIPC	벼룩나물, 새삼, 월년생잡초, 화분과잡초, 광엽잡초일부	荳科全般 造成 및 관리	새삼 : 처리시기 주의 화분과 목초不可	美國
	IPC	월동 1년생잡초, 화분과 잡초 광엽잡초일부	birdsfoot trefoil 除外 荳科전반, 造成 및 관리	화분과 목초不可	"
	dalapon	바랭이, 강아지풀	荳科전반, 파종조성시	初年度 방목不可	美國·英國
	EPTC	화분과잡초, 방동산이류, 광엽잡초일부, 광엽잡초 전반	두과전반, 조성시	30日 후 방목	美國·英國
	2,4-DB	벼룩나물, 명아주, 비름, 화분과잡초	trefoil제외두과 전반 조성·관리	60日 후 방목	"
	DNBP	벼룩나물, 명아주, 비름, 화분과잡초	alfalfa 기성초지관리	조성 1年 후 사용	"
	diuron	1년생잡초, 참새귀리	alfalfa, trefoil	잡초 발생 극심한	"
2,4-D	광엽 잡초	ladino, red, sweet clover	경우에만 사용	"	
MCPA	"	"	"	"	

이밖에도 混播草地에 2,4-DB, MCPB, 및 ATA, 禾本科飼料作物圃에 atrazine, TCA, monouron, PMA, DBA, TBA, dicryl, dicamba, fenac, siduron等이, 그리고 豆科飼料作物圃에 paraquat, DNOSBP, DNO TCA, DNBPA, neburon等이 使用 또는 試驗研究되고 있다^{5, 6, 11, 30, 31, 39, 40, 41, 47}.

다도 雜草防除가 重要視된다. 雜草發生이 적은 圃地를 選定하여 栽培하며, 補完的方法으로써 收穫後 種子精選을 엄격히 한다. 그러나 栽培途中에는 他栽培類型에 비하여 施肥, 刈取, 放牧等 生態的 防除의 機會가 적고, 效果가 작으므로 除草劑防除의 比重이 한층 크다. 그 雜草防除體系는 다음과 같다. 한편 採種栽培에 있

다) 採種栽培 : 다른 어느類型的 飼料作物栽培에서보



어서 實用化되고 있는 除草劑들을 栽培樣式別로 整理 하면 대체로 表 7과 같다^{1, 2, 31, 47}.

表 7. 飼料作物 採種栽培上 實用化·有望除草劑

作物	栽培類型	除草劑名	主要防除雜草	留意事項	備考
禾本科 採種圃	同伴作物栽培 (禾穀類同伴)	MCPA	廣葉雜草全般, 其他雜草	화분과작물, 3엽기 및 出穗 4~5週以前 처리	美國·英國 " 英國 "
		2,4-D	"		
		CMPP	"		
		TBA/MCPA	"		
	單作栽培·廣條播	DNO	벌꽃, 一般雜草중 2,4-D耐性인것	雜草生育初期처리	美國·英國 美國 " 美國·英國 美國·美國 " " 英國
		PCP	雜草全般, 특히 광엽잡초	發芽前처리	
		diquat	"	"	
		paraquat	"	發芽前처리 ryegrass不可	
		dalapon	禾本科잡초, 기타잡초	과종前처리	
		TCA	"	"	
simazine	"	" , 土性差			
amitrole-T	"	"			
prometryne	"	春秋冬季처리 Italian ryegrass不可			
豆科 採種圃	同伴作物栽培 (禾穀類同伴)	MCPB	광엽잡초 및 기타 잡초	clovers 처리시기주의	英國·美國 "
		2,4-DB	"	alfalfa, clovers, trefoil	
	單作栽培	paraquat	"	white, alfalfa, 早春처리	英國
		DNBP	일년생잡초전반, 벼룩나물, 명아주, 비름	alfalfa, 휴면기, 예취후	美國
		CIPC	" , 새삼	alfalfa, " "	"
		dichlobenil	새삼, 명아주, 비름, 강아지풀, 벼룩나물	alfalfa, ladino clover	"
		diquat	雜草全般, 수확전잡초乾燥枯死	clovers, alfalfa, vetches	"
		dalapon	禾本科 잡초 및 기타 잡초	alfalfa, trefoil 발아후처리	"
		EPTC	일년생잡초전반, 개밀, 방동산이류	alfalfa, ladino clover	"

이밖에도 CIPC, IPC, dicamba, diuron等이 禾本科採種栽培에, DCPA, diuron, simazine等이 alfalfa 採種栽培에 경우에 따라서 效果의으로 使用되고 있다.

라) 草地更新·飼料作物圃田 田畝轉換: 草地의 古株 또는 田畝飼料作物栽培跡地의 刈株 및 殘根의 除去는 다음과 같은 方法에 의하여 効率的으로 實施되고 있다.

草地的更新은 古株를 봄 또는 초여름에 刈取를 하거나 重放牧을 한후 dalapon, 2,4,5-T, 2,4-D等을 處理하여 古株 및 一般雜草를 함께 殺草하고, 夏季期間에 腐熟하도록 放置한 후 耕耘하므로써 更新하도록 하고 있다. 田, 畜의 牧草跡地改良은 2,4-D, ATA, DPA等을 刈取 및 殘根에 處理한후 多少間의 腐熟期間 經過後 耕耘하므로써 轉換된다.

5. 主要問題雜草의 特性和 防除

現在까지 우리나라 飼料作物栽培上 防除對象 主要雜草에 대한 研究는 거의 이루어지지 않고 있다. 그러나 고사리는 自然草地 全域에 分布되어 있으며 近來에 濟州地域을 中心으로 하여 그 被害 및 防除가 問題化되고 있고, 새삼類는 導入荳科牧草地에서 往往 發生하여 심각한 被害를 주며, 바랭이類는 田地에서 全國의인 優占雜草일 뿐더러 既成集約草地에서도 問題化되고 있다. 그밖에 여러類의 피해 또한 크다³⁶⁾. 또한 이들은 飼料作物의 栽培가 發展된 外國에서도 防除對象 主要雜草이다. 따라서 이들 고사리, 새삼類, 바랭이類에 대하여 特性 및 防除法를 概括하고자 한다.

가) 고사리(*Pteridium aquilinum*): 고사리는 牧野地 및 牧草地의 有毒草로써 一般의으로 家畜이 잘 먹지 않으나 放牧·生草 및 乾草給與時에 混食하게 되면, 家畜의 飼料섭취량의 約 40%에 이르면 中毒斃死케 된다. 21, 32, 50) 少量給食時에도 障害가 일어나며, 주로 生葉 및 根部에 造血障害成分인 Filix acid(C₃₅H₄₀O₁₃), Filmaron(C₄₇H₅₄O₁₆), Aspidin(C₂₃H₃₂O₇)等과 VB₁缺乏을 일으키게 하는 酵素 anolinase를 含有하고 있다. 32)

고사리는 초봄으로부터 가을까지 生育하며 地下根莖과 孢子로서 繁殖하는데 嶋田(1962)^{50, 51)}에 의하면 長草型牧野地를 放牧採草하므로써 短草型 草地로 遷移되는 除中에 優占하여 고사리型草地进行 形成하게 된다고 한다.

고사리는 우리나라 自然草地의 大部分에 自生하고 있으며, 고사리 이외에도 고사리라는 名稱을 갖고 있는 植物의 고사리科(*Pteridaceae*)에 30種, 먼마科(*Aspidiaceae*)에 125種, 그밖에 13種으로 都合 168種이 自生하고 있다. 27) 部分的 調査에서 나타난 濟州道 牧野地內 고사리의 他草種別 相對密度는 大體로 東部 南部 0.8%, 北部 1.2%, 西部 2.4%로서 西部에 많이 分布한다. 26)

그러나 곳에 따라서는 草地를 優占하고 있다. 例로써 積算優占度(SDR4值)로써 보면 南濟州 新農牧場에는 77.3, 수산牧場에는 75.1이고 忠南天原郡內 自然草地中에는 57.5인 곳도 있다. 44)

이의 防除에는 一般의으로 耕起, 燒却, 拔根, 刈取, 食鹽水處理 및 NaClO₃, 2,4-D, 2,4,5-T, ATA, monouron, dichlobenil, dalapon等的 除草劑 處理를 利用하고 있다. 1967年 以來 濟州試驗場^{25, 26)} 및 農振植環³⁵⁾의 防除試驗結果에 의하면 拔根이 제일 効果的이나 努力이 問題되며, 2,4-D, 2,4,5-T, Brush killer, ATA 및 TCBA를 고사리에 처리함으로써 地上部를 죽일 수 있으나 根莖에 의하여 再生하므로 1年에 2回以上 2年~3年 處理하면 防除할 수 있는 것으로 알려지고 있다.

나) 새삼類(*Cuscuta* spp): 새삼類는 주로 荳科植物에 寄生하는 植物로서 우리나라에는 李(1969)²⁷⁾에 의하면 새삼(*Cuscuta japonica* Choisy), 실새삼(*C. australis* R. Brown), 및 갯실새삼(*C. chinensis* Lamarck)의 3種이 있으며, 鄭⁷⁾에 의하면 全南, 慶北, 慶南, 江原, 京畿地方에 分布하는 것으로 알려지고 있다. 그에 의한 被害는 아직껏 크게 問題視되고 있지 않으나, 近來에 京畿花山, 慶北安東, 忠南公州地域의 導入 荳科牧草 alfalfa, ladino clover, lespedeza等 栽培地에서 크게 被害를 주고 있음이 알려지고 있다. 36) 이의 種類에 대한 確認은 없으나 外國導入 牧草栽培地에서 發生되었고, 이제껏 分布가 알려지지 않는 忠南公州의 lespedeza栽培地에서 發生하였으며 그 發生이 散發的으로 一貫性이 없을뿐더러 또한 外國에서는 荳科採種栽培上 主雜草의 하나인 점으로 보아 種子混入에 의한 것일 可能性이 크다. 그리고 牧草種子の 需要를 外國으로부터의 導入에 주로 依存하고 있는 우리의 實情으로 보아 앞으로 各地에 蔓延될 可能性이 크고, 이에 대한 對策樹立이 時急하다고 생각된다.

새삼類는 歐美各國에서는 主要問題雜草의 하나로써 많은 研究와 對策이 이루어지고 있다. USDA³³⁾ 및 그밖의 報告²⁾에 의하면 美國에는 50種 이상이 全國의으로 分布하며 특히 西部 alfalfa地帶 및 南東部 lespedeza地帶에서 被害가 크다. 그 種類別로는 다음과 같은 6種(clover dodder, large seeded dodder, small seeded dodder, field dodder, Chilean dodder, flax dodder)의 被害가 큰데 그중 clover dodder와 small seeded dodder는 유럽으로부터 傳播된 것이라고 한다.

새삼類는 1年生顯花植物로써 種子로 번식하며, 荳科牧草圃場에서 봄철에 發芽하여 黃色~紅色, 橙黃色의

系狀體의 덩굴이 10cm內外로 자라면 寄主植物을 잡고 吸器를 줄기等に 박고 자라며 자신은 地表로 부터 分離한다. 生育함에 따라서 植物에서 植物로 接觸연연 하며, 8~9月頃に 開花하고 9~10月頃に 結實한다. 寄主植物의 枯死와 함께 自身도 枯死하며 種子를 남긴다. 7, 33)

새삼類의 防除는 무엇보다도 繁殖體인 種子의 混入 및 傳播를 막아야 하는데 種子是 5年以上 休眠하는 것도 있어³³⁾ 汚染地에서는 被害期間 및 防除期間이 길어지기 쉽다. 圃場에서의 防除에는 刈取, 燒却, 中耕, 除草劑處理가 利用되는데 모두 種子結實以前에 防除도 務함이 重要하다. 除草劑處理로는 除草用油劑(芳香族油劑等) DNEP, 2,4-D, CIPC, DCPA, CDAA, diquat, paraquat, dichlobenil等이 利用되고 있다. 1, 10, 23, 31, 33, 37) 특히 alfalfa 및 ladino clover 採種圃에서는 새삼類의 發芽前~發芽期間中에, 또는 第1回 刈取後에 바로 dichlobenil이나 CIPC를 處理하는 것이 効果的이다. 英國에서는 發生이 심한 경우에는 作付를 포기하고 長期間 非寄主性作物을 栽培하도록 하고 있다. 1) 그밖에 汚染地 採種種子의 精選에는 새삼種子의 表皮가 거칠고 豆科種子表皮가 매끄러운 性質을 利用한 새삼精選機(felt dodder cleaner 등)가 使用된다²³⁾.

다) 바랭이類: 바랭이類는 *Digitaria*屬에 바랭이, 좁바랭이, 민바랭이, *Dimeria*屬에 잔디바랭이, 깃바랭이 *Eleusine*屬에 왕바랭이의 3屬 6種이 自生하며²⁷⁾, 全國各地의 田地 및 自然草地에 分布한다. 自然草地에 分布하는 바랭이類는 곳에 따라서는 優占하고 있으며, 例로서 忠南牙山郡 선장면內 所在 自然草地 및 同배方面 所在 自然草地에서의 바랭이의 積算優占度(SDR4值)는 各各 87.5 및 73.8로서 바랭이草地라고 하여도 過言이 아닐 程度이다⁴⁴⁾. 그리고 바랭이類는 田地의 全國의 1인 優占雜草이다¹⁵⁾.

飼料作物學的으로 보면 바랭이는 優良飼草이거나 强害草이다. 自然草地를 改良하여 野草를 利用하는 경우에는 營養價가 높은 夏型飼草이다. 韓堧(1970)¹³⁾에 의하면 生草바랭이의 可消化養分總量(TDN) 및 可消化粗蛋白含量(DCP)은 各各 生草乾物量의 69% 및 9.97% 內外로써 同成績中 새類의 그것보다 높은 값을 보였다. 그러나 바랭이類는 비교적 地力이 높은 곳에서 發生이 많고 施肥等의 栽培管理에 適應하며, 高溫多濕한 夏季에 繁茂한다. 半直立性莖으로 莖節에서 發根하기도 하며, 繁茂하면 牧草 또는 作物生育을 抑壓한다. 따라서 田地에서는 이미 强害草로 取扱되고 있다.

飼料作物 栽培地에서는 北方型牧草類의 夏枯期間中에 繁生하여 作物生育을 抑壓하므로 그 被害는 田作物에서 보다 오히려 큰 편으로써 外國에서도 問題雜草의 하나로써 重要視되고 있다^{2, 23)}. 우리나라의 既成草地에서도 이미 問題化되고 있으며, 例로써 京畿安城 원곡面 所在 牧草地에서 播種牧草인 kentucky fescue의 積算優占度가 64.9에 不過하였으나 바랭이의 그것은 59.7 이었다는 報告가 있다⁴⁴⁾.

이상과 같은 바랭이의 分布 및 生態의 特性으로 보아 바랭이類는 飼料作物栽培上 앞으로 主要防除對象雜草化할 것이다.

바랭이類는 늦은 봄 4~5월에 發芽하여 7~8월에 出穗開花하고 開花後 約 12日에 種子が 成熟되는데 完熟前 種子落下가 많다. 그리고 1株當 種子生産量은 約 3萬~8萬個로써 대단히 많다¹³⁾. 繁殖은 1年生草로써 種子에 의한다. 種子是 休眠性이 있고 土中에서의 生存期間은 2年以內로 알려져 있으며, 清水·笠原等에 의하면 圃場發生은 大體로 地表 0~3cm 깊이에서 發生이 많고 4cm 이상의 깊이에서는 發芽하지 않는다고 한다¹³⁾. 따라서 바랭이類의 防除에 夏田作物栽培에 있어서는 耕耘이 効果的이다. 그러나 多年生作物을 主軸으로 하는 飼料栽培에서는 耕耘에 의한 效果를 기대하기 어렵다.

飼料作物圃에 發生하는 바랭이類의 防除에는 播種前 耕耘 및 密播에 의한 生態的 防除와 除草劑處理가 實施된다. 바랭이類는 2,4-D, 2,4,5-T, 2,4,5-TP等의 除草劑에 대한 耐藥性이 크며²³⁾, 禾本科飼料作物栽培時에는 바랭이도 禾本科에 屬하므로 除草劑選擇範圍 및 處理方法에 制限을 받으나 優秀한 藥劑가 많이 開發利用된다. 즉 現在 禾本科飼料作物 栽培에 있어서 Bandane, benefin, siduron이 播種當時 前後에, PMA, KOCN, NAOCN, 이 發芽初期生育期에, DCPA, benefin, bensulide, diphenamid가 既成圃地에서 바랭이發芽前에 效果의으로 處理되고 있다. 豆科作物圃에서는 播種前에 benefin, 發芽後 初期生育時에 dalapon, 既成圃地에서 雜草發芽前에 DCPA가 利用되고 있다. PMA는 有機水銀劑로서 殘留毒性이 問題이나 病害防除效果가 있고, Bandane은 土壤線蟲等 土壤害蟲驅除의 效果가 있다^{2, 23, 31, 47)}.

結 言

이상 不足한 資料 및 試驗成績을 통하여서나마 살펴

본 바와 같이 飼料作物栽培上 雜草防除의 重要性은 水稻, 麥類 등 他作物에 못하지 않게 크고, 그 防除技術은 오히려 더 어렵다. 그러나 이에 관한 試驗研究는 거의 이루어지지 않고 있으며, 이렇다고 할 對策도 고려되고 있지 않다.

비록 우리나라의 飼料作物栽培는 發展初期에 있다고 하지만 이미 고사리, 바랭이, 세삼 등의 雜草는 그 魔手를 휘둘르기 始作하였다. 膨脹하는 畜產物需要의 解決 및 酪農業의 發展을 위하여 外國借款까지 使用하여 育成하고 있는 飼料作物栽培 및 酪農業이 雜草防除技術 不足으로 所期한바 效果를 제대로 거두지 못한다면 어찌될 것인가. 앞으로 飼料作物 栽培面積이 增加함에 따라 問題雜草의 種類는 한층 많아지고, 防除가 어려워질 뿐더러 雜草에 의한 損失은 커질 것이다. 우리는 앞을 볼 줄 아는 賢者의 叡智로써 곧 當面하게 될 問題에 對策을 올바르게 세워야 할 것이다.

그것은 무엇보다도 飼料作物의 栽培類型別로 雜草에 의한 被害를 正確히 파악하고, 雜草의 種類 및 分布와 그들의 生理生態의 特性에 바탕을 둔 防除法에 관한 試驗研究를 통하여 效率적이고 經濟적인 雜草防除體系를 세우며, 同時에 이것을 農民이 實行하여 實效를 거둘 수 있도록 條件을 마련하는 일이라고 생각된다.

參 考 文 獻

1. Aberystwyth Welsh Plant Breeding Station (1967) *W. Control of weeds and other cortaminants in herbage seed crops. Principles of Herbage Seed Production*, P73~78, 122, 123. Tech. Bull. No. 1
2. Algren G.H. et al (1951) *Principles of Weed Control*, John Wiley & Sons Inc.
3. 安壽奉(1970) 番作除草劑 試驗研究結果의 綜合 및 展望 (中部地方을 中心으로) 韓國作物學會 1970年度 symposium.
4. 荒井正雄 等(1962) 雜草防除 Ⅲ. 雜草의 防除法. 作物大系 第14篇. 養賢堂
5. Bayer D.E. et al(1965) DCPA in Host-Parasite relations of Alfalf and Dodder. *Weeds* 13(2) 92-95.
6. Butler, J.D. and F.W. Slife (1965) Post emergenc herbicides on spring seeded kentucky bluegrass. *Weeds* 13(4) 370-71
7. 鄭台鉉 (1955) 韓國植物圖鑑 下卷. 新志社
8. Crafts, A.S and W.W. Robbins (1962) *Weed Control*. McGraw Hill Co.
9. Crafts, A.S. (1961) *The Chemistry and Mode of Action of Herbicides*. Interscience Publ.
10. Dawson, J.H. (1933) Longevity of dodder control by soil applied herbicides in the green house. *Weeds* 17 (3) 295-298.
11. Fink, R.J. and O.H. Fletchall (1963) Forage crop establishment in soil containing Atrazin or Simazin residues. *Weeds* 11 (2) p81-83
12. Hagimori Y. (1965) Auto-ecology of *Digitaria adscendens* Henrald. *Weed Res. (Japan)* 4:28-33
13. 韓仁圭等(1970) 國產自然野草의 飼料的 價値에 關한 研究. USAID TRUST FUND 研究報告書 (Code No. RES-TF-68-9)
14. 韓相麒 (1959) 수원지방에 있어서 耕地雜草에 관한 調査研究. 서울大碩士論文
15. 韓相麒·鄭台鉉 (1962) 農業大百科사전 p.213-257 學園社
16. 酒井博等 (1966) 春播ほげび秋播牧草に對する除草劑の利用. 雜草研究 第5號
17. 酒井博等 (1967) 前作物及び窒素の施肥が草地雜草の發生に及ぼす影響. 雜草研究 第6號 p.939-94
18. 茨木和典 (1966) 米園における雜草防除とくに除草劑利用について. 雜草研究 第5號
19. 笠原安夫 (1962) 雜草の特性と雜草害. 作物大系 第14編 雜草防除. 養賢堂
20. 田光述 (1970) 世界各國에 있어서의 除草劑의 動向과 우리의 現況. 作試 seminar 資料
21. 三井計夫 (1960) 草地論. 畜產大系 第11編. 養賢堂
22. 三井·嶋村 (1962) 草地における雜草防除. 雜草研究 第1號 p.54-56
23. Klingman, G.C. (1961) *Weed Control : As a Science*. John Wiley Co.
24. 具英書 (1970) 乾番直播栽培에 있어서 除草劑使用 및 展望. 韓國作物學會 1970年度 symposium.
25. 권응달 等 (1967) 제초제에 의한 목야지내 고사리 제거시험. 濟州試驗場 研究報告書 p.234
26. 권응달 等 (1969) 초지개량에 관한 연구-목야지내 고사리 제거시험. 濟州試驗場研究報告書 p453-476
27. 李昌福 (1969) 우리나라의 植物資源. 서울大論文集 (生農系) 20 : 89~228
28. 李東右, 朴根龍 (1970) 田作除草劑試驗研究結果의

- 綜合 및 展望. 韓國作物學會 1970年度 symposium.
29. 李殷燮 等 (1970) 特作除草劑試驗研究結果의 綜合 및 展望, 上同
 30. Linscott, D.L. et al. (1969) Paraquat for weed control prior to establishing legumes. Weed Science 17 (4) 428-31
 31. Meister Publishing Co. (1970) 1970 Weed Control Manual and Herbicide Guide.
 32. 宮本三七郎・大川徳太郎 (1942) 家畜有毒植物學, 克誠堂. 東京.
 33. 長井雄治 (1961) マメダオシ類の防除. 農業及園藝 36 (8) 1351
 34. 農林部 (1954—1969) 農村統計年報. 農藥生産實績消費項.
 35. 農振植環 (1969) 제초제에 의한 목야조성지의 고사리 방제 시험.
 36. 農振畜試 (1970) 飼料作物課資料
 37. 農業經營研究所 (1970) 농업기계화의 長期展望 p. 1—87
 38. 朴來敬 等 (1970) 영남지방 담채초 시험연구 및 전망. 韓國作物學會 1970年度 symposium
 39. Peters, E. J. and F. S. Davis (1960) Control of weeds in legume seedlings with 4-(2,4-DB), dalapon, and TCA. Weeds 8:1 349-67.
 40. Santelmann, P. W. and C. J. Willard (1956) The use of herbicides in establishing legume seedlings. Weeds 4:156-63.
 41. Schreiber, M. M. (1960) Pre-emergence herbicides on alfalfa and birdsfoot trefoil. Weeds 8:291-99.
 42. 飯泉茂 (1968) 草地雜草群落의 遷移. 雜草研究 第7號 p. 17—21.
 43. 서울大農大 農業科學研究所 (1968) 農業近代化를 위한 綜合的研究 p. 33—42.
 44. 서울大農大 農業科學研究所 (1969) 草地資源開發을 위한 調査研究 p. 1—127.
 45. 宋燦源 (1969) 草地造成의 現況과 展望. 韓國畜產學會誌 11 (4) 392—94
 46. U. S. D. A. ARS (1965) Losses in Agriculture. A. H. No. 291.
 47. U. S. D. A. (1969) Suggested Guide for Weed Control 1969. A. H. No. 332.
 48. Weed Soc. Amer. (1967) Herbicide Hand Book.
 49. Willard, C. J. (1953) Weed Control in Forages. Forages p461-65. Iowa St. Coll. Press.
 50. 嶋田鏡 (1962) ワラビの生態. 雜草研究第1號 p71-77
 51. " (1966) 草地における雜草の競争, 雜草研究 第5號 p 131—38