

博士學位 請求論文
指導教授 金鳳九

T
632.58
I 821 7
C.3

濟州道 耕地雜草의 分布 및 生態

Distribution and Ecological Characteristics of Weed
Species in Agricultural Lands of Cheju Island

1994

檀國大學校 大學院
農學科 作物生理學 專攻
高 永 友

濟州道 耕地雜草의 分布 및 生態

Distribution and Ecological Characteristics of Weed
Species in Agricultural Lands of Cheju Island

이 論文을 博士學位 請求論文으로 提出함

1994年 8月






檀國大學校 大學院

農學科 作物生理學 專攻

高 永 友

高永友의 博士學位

論文을 合格으로 判定함

審查委員長	蔡金	天	
審查委員	金	泓	
審查委員	曹	章	
審查委員	卞	鍾	
審查委員	姜	炳	

1994年 8月

檀國大學校 大學院

濟州道 耕地雜草의 分布 및 生態

Distribution and Ecological Characteristics of Weed Species in Agricultural Lands of Cheju Island

農學科 高永友

指導教授 金鳳九

濟州道 農耕地에 棲息하고 있는 雜草의 分布와 生態的 特性을 알기 위하여 1989년부터 1993년까지 5개년에 걸쳐 雜草 調査 研究를 수행하였다. 濟州道の 農耕地를 田作地帶, 柑橘園地帶 및 牧野地帶로 나누어 조사하였으며 그 결과를 要約하면 다음과 같다.

1. 濟州道 農耕地에 分布하는 雜草種數는 1994년 6월 현재 총 52科 245種으로 조사되었다. 국화과가 39種으로 가장 많았고 화본과가 38種, 콩과가 16種이었으며 이들 3개 科에 속하는 雜草는 93종으로서 전체의 38%를 차지하였다.

2. 濟州道에는 25科 81種의 歸化雜草가 分布하고 있는 것으로 조사되었다.

3. 濟州道の 歸化雜草 중 특히 방울새풀(*Briza minor*), 개민들레(*Hypochaeris radicata*) 및 호밀풀(*Lolium perenne*)은 앞으로 濟州道 地域의 새로운 問題 雜草로 될 가능성이 높은 것으로 사료되었다.

4. 濟州道の 越冬雜草 중 1年生인 벌꽃, 개망초, 들개미자리, 쇠별꽃, 개

썩갓 등과 多年生인 질경이, 꿩이밥 및 무릇 등은 生長期間이 通年임이 확인되었다.

5. 農業地帶별 5大優占雜草는 田作地帶에서는 별꽃, 점나도나물, 쇠비름, 바랭이, 썩의 순이었으며 柑橘園地帶에서는 별꽃, 독새풀, 쇠비름, 들깨풀 및 썩이었다. 牧野地帶의 優占雜草는 새, 고사리, 떡썩, 개망초, 금강아지풀의 순이었다.

6. 濟州道 農耕地 전체로 본 5大優占雜草는 冬季1年生 雜草가 별꽃, 점나도나물, 독새풀, 망초, 광대나물 등의 순이었고, 夏季1年生 雜草는 쇠비름, 바랭이, 깨풀, 개비름, 흰명아주의 순이었으며 다년생잡초는 썩, 반하, 꿩이밥, 매꽃, 참새피의 순이었다.

7. 雜草의 發生頻度 50% 이상인 草種들은 田作地에서 별꽃, 점나도나물, 광대나물, 독새풀, 바랭이, 민바랭이, 망초, 갈퀴덩굴, 큰개불알풀, 냉이, 쇠비름, 명아주, 들깨풀, 왕바랭이, 흰명아주, 쯤명아주, 쯤바랭이 등 17種이었다. 柑橘園에서는 별꽃, 독새풀, 썩, 광대나물, 들깨풀, 점나도나물, 쇠비름 등 7種이었고, 牧野地에서는 새, 고사리의 2種으로 조사되었다.

8. 冬季1年生雜草는 대부분 10~11월에 발아하여 다음해 7, 8월 이전에 生活環을 마감하며, 夏季1年生 雜草와 多年生雜草는 대부분 3, 4월 부터 발아하여 10~11월까지 성장하였다. 이러한 발아시기는 한반도 내륙지방에 비해 2~3주 정도 빠른 것으로 고찰되었다.

感謝의 글

濟州道 農耕地에 發生하는 雜草의 生態에 관한 研究를 수행함에 있어서 그 간 끊임없는 指導와 鞭撻을 아끼지 않으신 金鳳九 교수님과 蔡濟天 교수님께 진심으로 감사를 드립니다. 아울러 大學院 전 과정에서 온갖 熱誠으로 가르쳐 주신 曹草煥 교수님, 柳寅秀 교수님, 吳正行 교수님, 趙載英 교수님, 鄭吉雄 교수님을 비롯하여 大學院의 모든 교수님께도 깊은 감사를 드립니다. 또한 저의 論文을 심사하는 과정에서 바르게 지적해 주심은 물론 친히 교정까지 하여 주신 忠南大學校 卞鍾英 교수님과 高麗大學校 姜炳華 교수님께도 깊은 謝意를 표합니다.

여러해 동안 아낌없는 激勵과 聲援을 보내주신 濟州大學校 農學科 선배 및 동료교수 여러분과 親知 여러분께도 고마운 말씀을 드리며, 이 研究를 위해 어려운 現地 調查活動에서부터 복잡한 資料整理에 이르기까지 많은 協助를 해 준 檀國大와 濟州大 農大 大學院生 여러분에게도 고마운 마음을 전하고 싶습니다.

또한 오늘의 이 榮光이 있기까지 精誠을 다하여 준 內子의 功을 다시 느끼고 있으며, 그동안 내 일에만 열중했음에도 건강하고 착하게 자라준 珍鎬, 廣鎬, 恩愛에게도 고맙다는 생각 이를 데 없고 특히 外國에서 외롭게 사시면서도 物心兩面으로 큰 힘이 되어 주신 命順 누님의 고마움을 잊을 수 없습니다.

이제 변변치 못한 이 研究物을 세상에 내놓으면서 앞으로 더욱 열심히 學問과 敎育에 精勵함으로서 베풀어 주신 恩誼에 다소나마 보답하고, 韓國農業 發展에 보탬이 되려 합니다.

目 次

國文要約	i
감사의 글	iii
LIST OF TABLES	vi
LIST OF FIGURES	vii
LIST OF APPENDICES	viii
I. 緒 言	1
II. 研 究 史	3
III. 材 料 및 方 法	7
1. 調 査 對 象 地 域	7
2. 調 査 內 容	7
3. 調 査 方 法	7
4. 調 査 期 間	10
5. 用 語의 定 義	10
IV. 結 果 및 考 察	11
1. 濟 州 道의 環 境 및 耕 作 條 件	11
(1) 氣 象 條 件	11
(2) 土 壤 條 件	15
(3) 耕 作 條 件	16
2. 濟 州 道에 發 生 하는 雜 草 種	17
(1) 發 生 雜 草 種 및 一 般 特 性	17
(2) 發 生 雜 草의 分 類	18
(3) 歸 化 雜 草 調 査	21
3. 農 業 地 帶 別 優 占 雜 草	24
(1) 田 作 地 帶	24

(2) 柑橘園地帶	28
(3) 牧野地帶	28
4. 雜草 發生頻度	30
(1) 發生頻度	30
(2) 優占度	30
5. 濟州道 雜草의 生態的 特性	32
(1) 生長時期	32
(2) 開花時期	35
(3) 生活型	40
가. 雜草 休眠芽의 位置	40
나. 地下器官의 形態	40
다. 種子傳播 樣式	42
라. 줄기形態 및 生長習性	44
V. 綜合考察	46
參考文獻	49
APPENDICES	57
ABSTRACT	82

LIST OF TABLES

Table 1.	The locations investigated in this study for ecological characteristics of weed species in Cheju Island by agricultural areas.	9
Table 2.	The chemical properties of soil in Cheju Island by agricultural area.	15
Table 3.	The number of weed species investigated in Cheju Island by family name and life cycle.	18
Table 4.	The number of weed species occurred in agricultural area in Cheju Island by life cycle.	20
Table 5.	The number of weed species occurred in agricultural area in Cheju Island by weed classification.	20
Table 6.	Naturalized weed species founded in Cheju Island in 1994.	22
Table 7.	Dominant weed species occurred in upland field of Cheju Island.	25
Table 8.	Dominant weed species occurred in orchard of Cheju Island.	26
Table 9.	Dominant weed species occurred in pasture of Cheju Island.	27
Table 10.	Dominant weed species occurred in agricultural area of Cheju Island.	29

LIST OF FIGURES

Fig. 1.	The locations of investigation sites in Cheju Island.	8
Fig. 2.	Meteorological conditions of Cheju Island.	12
Fig. 3.	The monthly mean precipitation in Cheju Island by agricultural area.	13
Fig. 4.	The monthly mean air temperature in Cheju Island by agricultural area.	14
Fig. 5.	The growing period of winter annual weeds in Cheju Island.	33
Fig. 6.	The growing period of summer annual weeds in Cheju Island.	34
Fig. 7.	The growing period of perennial weeds in Cheju Island.	36
Fig. 8.	The flowering period of winter annual weeds in Cheju Island.	37
Fig. 9.	The flowering period of summer annual weeds in Cheju Island.	38
Fig.10.	The flowering period of perennial weeds in Cheju Island.	39
Fig.11.	Characteristics of underground organs of weed species in Cheju Island.	41
Fig.12.	Characteristics of dissemination organ type of weed species in Cheju Island.	43
Fig.13.	Characteristics of growth forms of weed species in Cheju Island.	45

LIST OF APPENDICES

Appendix 1. List of weed species occurred in Cheju Island	57
Appendix 2. Ecological characteristics of winter annual weeds of cultivated land in Cheju Island.	71
Appendix 3. Ecological characteristics of summer annual weeds of cultivated land in Cheju Island.	74
Appendix 4. Ecological characteristics of perennial weeds of cultivated land in Cheju Island.	77

I. 緒 言

濟州道는 東經 120° 30' , 北緯 33° 30' 을 경과하는 한반도 남단지역으로서 地理的, 氣象的 및 生物的 環境이 우리 나라 陸地와는 매우 다르다. 地理的으로 暖地帶亞區에 속하고(Good,1953) 黃海와 東海 그리고 남지나해를 접하고 있어 겨울에도 따뜻하며 年中 바다의 영향을 많이 받는 몬순기후지대이기도 하다.

濟州道の 年平均氣溫은 우리나라 中部地方이나 南部地方보다 높으며 1월도 零上의 氣溫이 유지되는 곳이다. 海岸에 近接한 대부분의 耕作地 地形은 대체로 평탄한 편이나 해발 높은지대일수록 완만한 경사를 이루고 있다. 濟州道の 토양은 대부분 火山灰土壤인데다 酸性이 강하고 肥沃度도 낮은 편이다. 따라서 濟州道の 耕種形態는 田作爲主의 형태로서 麥類, 菜蔬 등 越冬이 용이한 冬作物과 豆類, 薯類 등의 夏作物이 재배되어 일반 田作地는 거의 2毛作이 이루어지고 있으며 柑橘園 經營면적도 전 경지면적의 1/3에 이르고 있다.

이상과 같이 濟州道는 自然的, 耕種的 環境이 우리나라의 다른 지역과 달리 독특하기 때문에 이곳의 農耕地에 自生하는 잡초의 種類나 生態的 特性은 다른 地方에 발생하는 雜草들과 차이가 많을 것으로 생각된다.

最近 農業勞動의 能率을 향상시키기 위하여 機械化와 農藥의 利用 등 省力化 방안이 강구되고 있다. 특히 보다 효율적인 雜草防除를 위한 研究와 努力이 집중되고 있고, 실제 除草劑의 끊임없는 開發과 普及으로 農業勞動의 경감과 除草費用의 절감에 상당한 실효를 거두고 있다. 그러나 雜草防除를 위한 方法이나 手段들은 잡초의 生態的 特性을 基礎로 해서 적용될 때 그 효능이 더욱 발현될 것이므로 그 지역에 발생하는 잡초의 생태에 대한 연구는 매우 의미있고 重要的 일이라 하겠다.

濟州道 地域에 대한 雜草調査는 1989년부터 1990년사이 韓國 田作雜草 發生分布調査의 일환으로 실시된 바 있고, 또 金 等(1989)에 의해 濟州道 農耕地 및 그 周邊에 發生하는 잡초가 조사된 바 있다. 그러나 濟州道の 農用地 利用實態와 耕

種의 特性을 감안하여 雜草의 生態를 研究한 예는 거의 없었다. 濟州道는 특수한 환경을 지니고 있어 이 곳의 환경과 관련하여 잡초의 發生, 成長, 繁殖 등에 더욱 심도 있는 研究를 필요로 하고 있다.

濟州道는 옛부터 식물의 寶庫라 할 정도로 많은 식물들이 自生하고 있다. 특히 1960년대 이후 새로운 作物의 도입과 草地改良사업이 활발해지면서 곡물과 목초 종자에 섞여 새로운 잡초 種子가 混入되기도 하였고, 감귤원 등 영년생 작물 재배 면적이 확대되면서 다년생 초종들은 오히려 증가하여 온 경향이였다. 최근들어 잡초방제기술이 향상되었음에도 불구하고 지역에 따라서는 發生 雜草種의 數나 量이 오히려 증가하는 곳도 있다.

本 研究는 濟州道에 발생하는 雜草가 陸地 雜草와는 차이가 있을 것이라는 假定하에 濟州道 農耕地에 棲息하고 있는 雜草의 分布와 生態를 조사하였다. 濟州道의 耕地를 田作地帶, 柑橘園地帶 및 牧野地帶 등 3개의 農業地帶로 구분하고 잡초의 종류와 분포를 조사, 하여 비교하였으며, 아울러 雜草의 發生頻度, 優占度 및 個體密度 등과 雜草들의 生長, 開花 및 生活型 등 生態的 特性을 조사하여 잡초방제기술 확립을 위한 기초자료로 삼고자 하였다.

II. 研究史

우리 나라의 雜草分布에 대하여 張 等(1990)은 전국 田作地의 雜草를 46科 232種으로 報告하였으며 夏季雜草 個體數 優占順位는 바랭이> 방동사니> 여뀌> 명아주의 순이라 하였다. 金 等(1990)은 慶尙北道 路邊 雜草는 바랭이> 강아지풀> 썩의 순으로 발생빈도가 높다고 하였으며, 梁 等(1984)은 全北地域의 우점순위는 바랭이> 쇠비름> 명아주> 망초의 차례라고 보고한 바 있다. 河 等(1983)은 全國 麥類圃場의 우점잡초는 별꽃과 독새풀이었고, 답리작지대의 우점초종은 독새풀과 벼룩나물이라고 하였다. 具와 朴(1978)은 제주도를 제외한 全國 각지 여름작물 포장에서 바랭이, 깨풀, 쇠비름, 피, 방동사니 등이 우점한다고 하였으며, 金 等(1987)은 우리 나라 南部地方의 땅콩밭에 발생하는 주요잡초는 쇠비름, 바랭이, 방동사니 등이라고 하였다. 金 等(1984)은 果樹園에서 7月경에 가장 우점하는 잡초는 바랭이라고 보고하였다. 또한 Kang(1989)은 우리나라 밭잡초 중 가장 문제되는 잡초들은 독새풀, 명아주, 별꽃, 바랭이, 쇠비름, 깨풀, 등이라고 지적한 바 있다.

濟州道の 植物相에 관하여는 Nakai(1914)에 의해 처음으로 밝혀지기 시작하였는데 그는 濟州道 植物調査報告書에 142科 1,317종의 植物을 수록한 바 있었다. 그 후 李(1957)는 제주도의 식물은 172科 1,262種과 220의 變種이 있음을 보고하였다. 金(1985)은 158科 總 1,795種의 식물이 제주도에 자생하는 것으로 보고하였으며 Yim 등(1991)은 한라산의 식생에 대하여 보고한 바 있다. 그러나 제주도 雜草의 식생에 대한 보고는 많지 않아서 제주도의 田作地에 39科 126種, 牧草地에 44科 136種이 발생한다고 보고한 金 等(1989)의 연구가 있을 뿐이다.

우리나라 地帶別 雜草의 類似性이나 優占度에 대한 研究로서 李(1988)는 全北과 慶南을 中心으로 標高別 논잡초 發生 및 分布를 조사한 결과 草種의 優占度나 類似性은 지역간에 差異를 나타낸다고 하였고 高(1993)는 全國의 田作地를 中部地域, 南部地域, 濟州地域 등 3개 環境圈域으로 나누어 이 곳에 發生하는 雜草의 種

類, 雜草發生頻度, 優占度 및 生態的인 特性差異를 報告한 바 있다.

世界의 耕地雜草種 數에 대하여 竹松(1991)는 73科 416屬 6,000余種에 이르고 하였으며 James(1991)는 약 30,000余種에 이르고 그 中 심각한 經濟的 損失을 초래하는 잡초종은 1,800餘種이라고 報告하였다.

세계의 主要 雜草에 대하여 Shetty(1976)는 禾本科 잡초인 피나 메귀리는 세계적인 惡草라 하였고, Holm 등(1979)은 피는 70餘개국에서, 메귀리는 58개국에서 자생하는 잡초라 하였다. Koch 등(1982)은 夏季1年生 田作雜草인 쇠비름은 세계 85個國에서 45種 作物에 심각한 피해를 끼친다고 報告하였다.

雜草의 被害는 作物과의 競爭에 의한 收量減少, 農産物의 品質低下, 病蟲의 棲息處 提供, 人畜에의 中毒 등 막심하며 오래전부터 많은 연구 성과가 축적되어 있다(Dawson,1965; Bowden 등,1967; Bell 등,1967; Dew,1972; 卞 等,1978; Zimdahl,1980; 岩田 等,1980).

雜草의 生態的 特徵은 豊富한 繁殖力, 광범한 散布力, 빠른 生長力 등과 함께 스스로 休眠機作을 조절하는 것이며(King,1966; Baker,1974) 거의 무한정에 가까운 種子 壽命이 지적되고 있다(Lewis,1973). Holm 등(1977)은 명아주의 1개체당 種實數는 무려 50만개에 달하는 것도 있다고 하였으며 또한 두경별꽃과 같은 잡초는 發芽후 35-40일 정도면 成熟日數에 이른다고도 하였다. Harrington(1972)은 잡초 종자가 토양속에서 生存할 수 있는 기간이 명아주나 들개미자리의 경우 1,700년까지에도 이른다고 추정된 바 있고 Harper(1972)는 雜草의 傳播 정도는 種子供給處의 높이와 거리, 供給處의 種子含有量, 種子の 散布力, 散布媒體의 活動性의 여러 要素들과 함수관계를 갖는다고 報告하였다. 이와같이 雜草는 生態的 地位가 뛰어나서 群集內에서 차지하는 空間的, 時間的, 機能的인 위치가 栽培 作物들에 비하여 훨씬 뛰어나며 發芽습성, 生活環, 生育型, 成長 및 開花期, 草冠의 形態 등 계측 가능한 모든 속성이 作物에 비하여 우수하다(Hayashi,1968).

作物과 雜草間의 競爭에 대하여 Burkholder(1952)는 密度 즉 단위면적당 잡초 발생본수가 競爭의 가장 중요한 요인이라고 하였다. Steven 등(1986)은 식물의 群集들은 제각기 分化手段과 生理, 生態的으로 조화된 전략을 통하여 現存하는 것이

므로 作物과 雜草種 간에 절대적인 경합체제는 존재하지 않는다고 전제하면서 다만 競合的 優位性은 個體種의 發芽와 生長특성 및 치열한 밀도 반응에서 성립되는 것이라고 하였다. 그러나 雜草의 生活史 중 발아 및 성장시기는 잡초의 생존과 개체군의 생산에 지대한 영향을 준다고 알려져 있다(Baskin,1972).

競合時 草冠의 중요성에 대하여 Welbank(1961)는 일찍 草冠을 形成하는 種이 경합에서 우위를 차지한다고 하였으며 Ross 등(1972), Pickett와 Bazzaz(1978)는 競合 優位 식물의 特性으로 早期出現성과 높은 空間確保 능력을 지적한 바 있다. Willey와 Reddy(1981)는 땅콩과 조(粟)의 간작에서 수량에 가장 크게 영향을 주는 요인은 地上部 草冠의 光의 利用效率의 높고 낮음이라고 하였다.

競合時 生育抑制物質에 대하여 全 等(1987)은 썩과 쇠비름의 건조분말을 무우 발아상에 처리하였을 때 유묘생장이 저해된 현상을 잡초에서 분비된 生育抑制物質로 해석하였다. 卞(1978)은 파종기 차이를 두어 대두와 1년생 잡초와의 경합양상을 조사한 결과 잡초의 乾物重은 대두의 晩播에 비하여 早播에서 더 높은 경향을 보였다고 하였다.

雜草의 發生 및 生長에 영향을 주는 環境에 대하여 Grime(1973)은 영양, 수분, 온도 등 주어진 환경이 불량하거나 耕耘, 刈取, 放牧 등으로 토양 교란행위가 이루어지면 植物體量은 제한된다고 보고하였으며 Whittaker(1976)도 제한된 환경 때문에 잡초 個體群의 生長率은 對數曲線을 나타낸다고 하였다. Karssen(1982)은 토양은도와 토양수분이 雜草出現期를 決定하는 要因이라고 하였으며 그 밖에도 환경과 잡초 발생에 관한 연구는 많다(Toole,1940; Martin,1943; Povilaitiv,1956; Fulwider 등,1959; Takahashi,1961; Egley,1986). 禹 等(1989)은 피, 강아지풀, 쇠비름 등 몇 개 잡초들에 대한 발생온도 범위, 최적토양수분 등을 조사한 결과 잡초의 발생은 온도보다 강우의 특성에 크게 좌우한다고 하였으며 Steller 와 Wax (1973)는 夏季 1년생 잡초들은 表土層 10cm까지 적실 수 있는 강우량이 있어야 출현한다고 하였다. 잡초의 발생은 광이나 일장 환경과도 관계가 밀접하여 光發芽種子일수록 어느 한계까지 일장이 길어지면 發芽率이 증가하며, 토양속 깊이 매몰된 종자는 暗條件에서 거의 발아하지 않는다고 보고되었다(Wesson과 Waring 등,1969). Haas

와 Streibig(1982), Klingman 등(1982)은 같은 時期 같은 場所에 발생하는 雜草와 作物間에는 서로 비슷한 환경이 요구되며 환경과 잡초의 生活型 및 類似性간에는 고도의 상관이 있다고 하였다.

雜草의 環境適應性에 대하여 酒井 等(1979)은 종자산포형을 조사하여 비옥한 곳에서는 重力의 힘에 의해 전파되는 종자를 가진 잡초가 많이 自生하며 척박지일수록 飛散型 종자를 가진 잡초가 많이 자생한다고 보고하였으며 또한 地下器官 역시 비옥지는 直根과 側根을 가진 잡초가 많으며 줄기의 형태는 비옥지인 경우는 直立型, 分枝型인 잡초가 많은 반면에 척박지일수록 로제트型的의 잡초들이 많다고 보고하였다.

농업지대별 잡초분포에 대하여 Oohata(1962)는 果樹園은 熟田이나 平地와는 달리 宿根性인 잡초가 우점하는 경향이 있다고 하였으며 Uyeki 등(1977)은 光조건이 좋지 않은 成木園에서는 耐陰性이 강한 포아풀이 우점한다고 하였다. 除草管理가 거의 안되고 있는 牧野地의 경우 밭 보다는 非耕地에 가까운 잡초 발생상을 나타낸다고 具 等(1978)은 報告하고 있다.

III. 材料 및 方法

1. 調査 對象地域

濟州道の 農耕地를 田作地帶, 柑橘園地帶 및 牧野地帶 등 주요한 3개 농업지대 별로 구분한 후 조사하였다. 이 地帶들은 農地利用形態가 서로 다르고 地形이나 土性 및 肥沃度 등도 서로 다르며 특히 수직적 氣候帶를 形成하고 있어서 氣象的 差異가 큰 곳이기도 하다.

田作地帶는 대체로 해발 100m 이하의 지대이며, 柑橘園地帶는 해발 100~200m 내 외의 耕地에 위치하고, 牧野地帶는 해발 200~300m 이상의 지역에 분포하고 있다. 각 농업지대별로 草種이 골고루 發生한 곳 각 30個所의 조사지점을 임의 선정하였으며(표 1) 각 지점에서 調査區를 3反覆으로 임의 설치하고 조사에 임하였다. 따라서 調査區는 總 270개소이었다. 조사지점의 지도상 위치는 그림1과 같다.

우점도가 낮은 특이잡초나 외래잡초는 이상의 조사지역 이외에서도 수시로 조사 기록하였다.

2. 調査 內容

四方 1m 格子內의 雜草를 草種別로 分類하여 雜草發生數, 發生雜草의 생육 및 開花時期, 生活型 등의 生態的 특성에 주안점을 두어 조사하였다. 또한 雜草의 生活史와 生活型을 조사하고 雜草의 優占度, 發生頻度, 優占順位 등을 비교 分析하였다. 특이잡초나 외래잡초는 개체단위로 조사하였다.

3. 調査 方法

雜草의 分類 : 調査草種의 分類와 雜草名은 管束植物을 中心으로 한 李(1979)의 대한식물도감에 따랐다.

生活史 分類 : Klingman(1982)의 分類 理論에 따랐다.

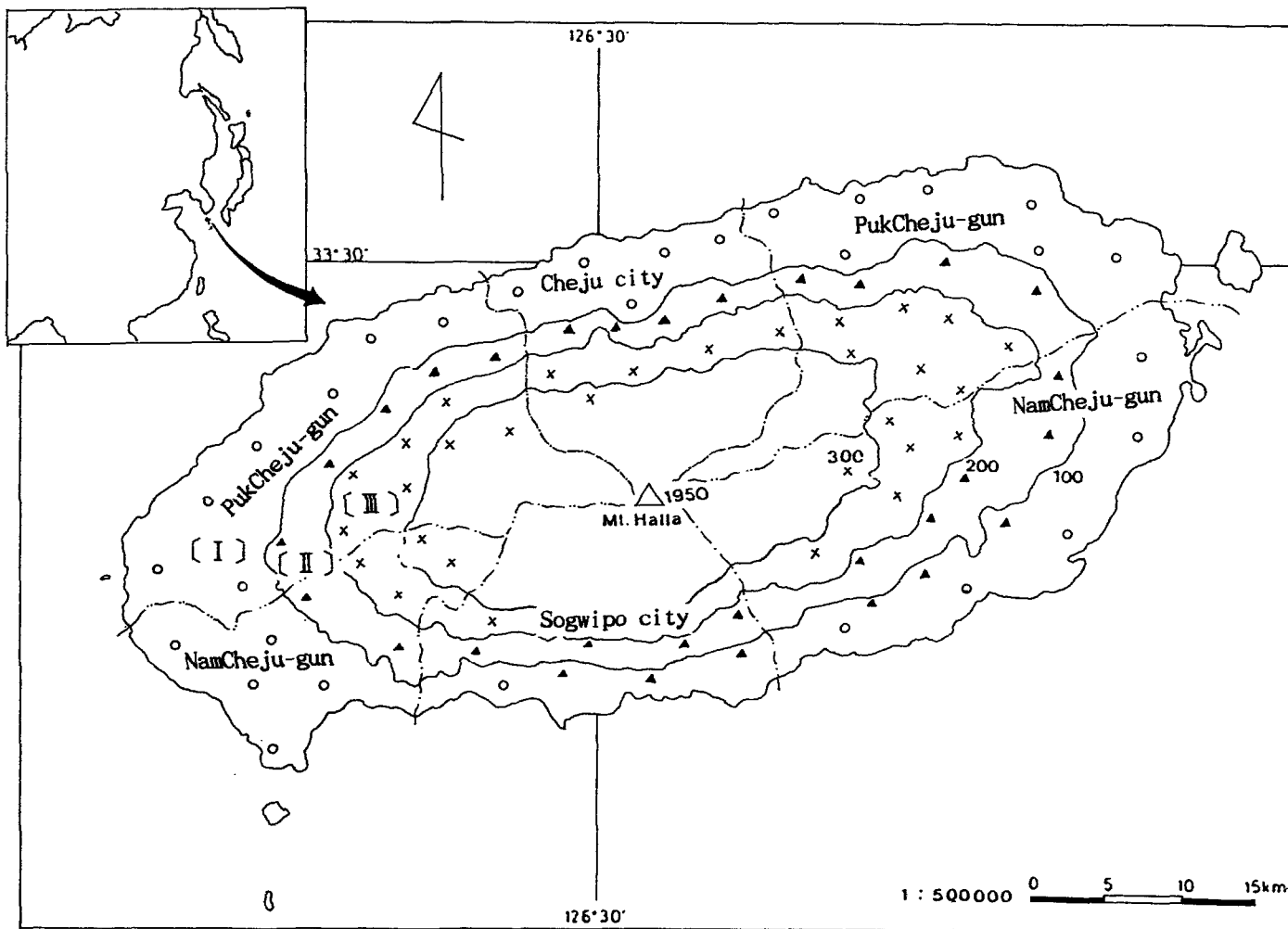


Fig. 1. The locations of investigation sites in Cheju Island.

○ : Upland fields ▲ : Citrus orchards × : Pastures

Table 1. The locations investigated in this study for ecological characteristics of weed species in Cheju Island by agricultural areas.

Agricultural area	Locations				No. of locations
	Cheju city	Sŏgwipo city	PukCheju-gun	NamCheju-gun	
Upland field	Iho, Oedo	Kanjŏng	Shinchon	Hamo, Tŏksu	30
	Ora, Hwabuk		Kimnyong	Murung, Sindo	
	Samyang		Handong	Posŏng, Namwon	
			Chongdal	Shehwa, Hachŏn	
			Haengwon	Samdal, Kosŏng	
			Hamdŏk, Shinŏm		
			Kumsŏng, Suwon		
			Kosan, Yongsu		
			Panpo, Taelim		
			Hypochae		
Orchard	Doryon, Ara	Pomok, Shinhyo	Kwangyong	Kamsan	30
	Nohyong	Sŏho, Hoesu	Changjŏn	Shinpyong	
	Hoechon	Sanghyo	Ponsong	Wimi, Taehung	
		Topyong	Myongwol	Shinye, Uigwi	
		Sŏhong	Sŏnhul, Pyongdea	Tosan, Nansan	
		Sangdo	Shinhung, Hannam		
		Yangchŏndong			
Chŏji					
Pasture	Sammi-pasture	Hajatsŏng (in Jungmun)	Tŏkchŏn, Wasan	Sŏgwang	30
	Yollanji		Wollang, Sondang	Tonggwang	
	Sanchŏndan		Kyorae	Kwangpyong	
	Haean		Kopyongdong	Sangchang	
	Hajatsŏng		Daehul, Kumdok	Kuŏk, Sŏngupa	
			Kumak, ŏum	SŏngupB, Sumang	
			Wollim, Wondang	Kashi, Shinye	
			Sogil, Kosŏng		

生活型 表記 : 草種別 地下器官의 形態, 種子散布器官, 줄기 生育習性 및 形態, 休眠芽의 位置 등 雜草 生活型에 속하는 特性의 기호표시는 沼田(1978)의 表記方法을 引用하였다.

地帶別 優占雜草 : 草種別 발생개체수를 기초로 해서 각 지대별로 우점하고 있는 10大 草種을 선정하였으며 또한 個體密度, 被度, 發生頻度 등을 종합해서 종합 우점순위를 정하였다.

草種別 優占度 : 육안관찰로 重要值 10% 이상, 5~9%, 4%이하, 稀少性으로 구분하였다.

發生頻度 : 地帶別 總 調査區數에 대한 同一草種이 출현한 調査區數의 백분율로 나타내었다.

4. 調査 期間

1989년 3월부터 1993年 末까지 5個年에 걸쳐 越年生인 冬季1年生 雜草인 경우 11月과 4月, 5月, 夏季1年生 雜草인 경우 6月과 9月에 그리고 多年生 雜草는 2月, 7月, 11月을 中心으로 현지 조사활동을 하였다.

5. 用語의 定意

冬季一年生 雜草(Winter annuals) : 가을 또는 겨울에 발아하여 월동하는 잡초로서 1년 미만의 生活史를 갖는 잡초를 본 연구에서는 冬季1年生으로 표기하였다. 경우에 따라서는 越年生 雜草으로도 표기하였으나 이를 二年生으로는 표기하지 않았다.

歸化雜草(Naturalized weed species) : 외국으로부터 不知간에 도입되어 濟州道에 적응해 野生하는 雜草를 뜻하였다. 따라서 외국에서 도입된 식물이지만 당초의 栽培地에서 逸出되어 인간의 보호를 벗어난 식물도 본 연구에서는 귀화잡초 속에 포함시켰다.

IV. 結果 및 考察

1. 濟州道の 環境 및 耕作條件

(1) 氣象條件

한 지역의 기상적 조건은 植物의 植生과 깊은 관계를 갖는 것으로서, 제주도의 기상환경은 한반도 內陸地方에 비하면 차이가 크다.

제주도 연평균기온은 그림 2와 같이 15.6°C로서 우리 나라 中部地方의 10.9°C, 南部地方의 12.8°C(기상청,1991)에 비교하면 훨씬 높다. 또한 1月の 平均氣溫도 中部地方 -4.6°C, 南部地方 -0.7°C로 육지가 대부분 零下의 기온이나 제주도는 5.3°C로서 零上의 기온이 유지되고 있다.

濟州道の 降水量은 1,600mm 정도에 이르고 있어 우리나라 연평균 강수량 1,200 mm 보다 많다. 뿐만 아니라 濟州道の 無霜期間도 일반 경작지의 경우 250~270일 정도로서 재배작물이나 자생 잡초들이 비교적 추위로 부터의 안전이 유지되는 곳 이라고 할 수 있다.

반면에 제주도는 지형적인 영향으로 日照時數는 육지지방에 비하여 낮은 것이 특징이며 가끔 7, 8月頃에 북태평양의 남서쪽 해상에서 발생하는 태풍은 제주도에 재배되는 작물이나 잡초의 식생에 크게 영향을 끼치기도 한다.

한편 제주지역의 농업지대별 기상환경은 그림 3 및 그림 4와 같다. 제주도의 강수량은(그림 3) 3지대 모두 4월부터 9월까지 높은 강수량을 보였으며 특히 목야 지대는 3월부터 더 많은 강수량을 보였다. 제주도의 농업지대별 평균기온은(그림 4) 전작지대가 년평균 15.9°C, 감귤원지대가 년평균 15.1°C, 목야지대는 년평균 12.1°C로 조사되었다.

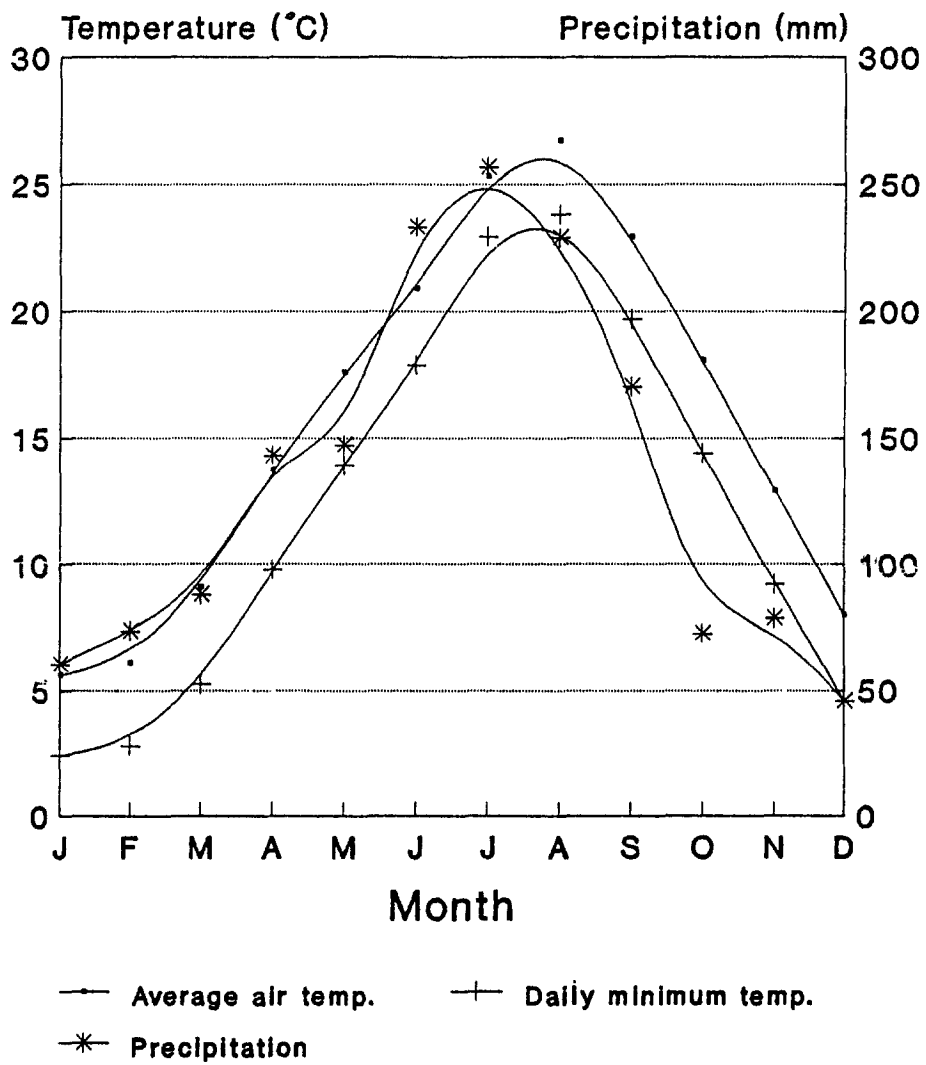


Fig. 2. Meteorological conditions of Cheju Island.

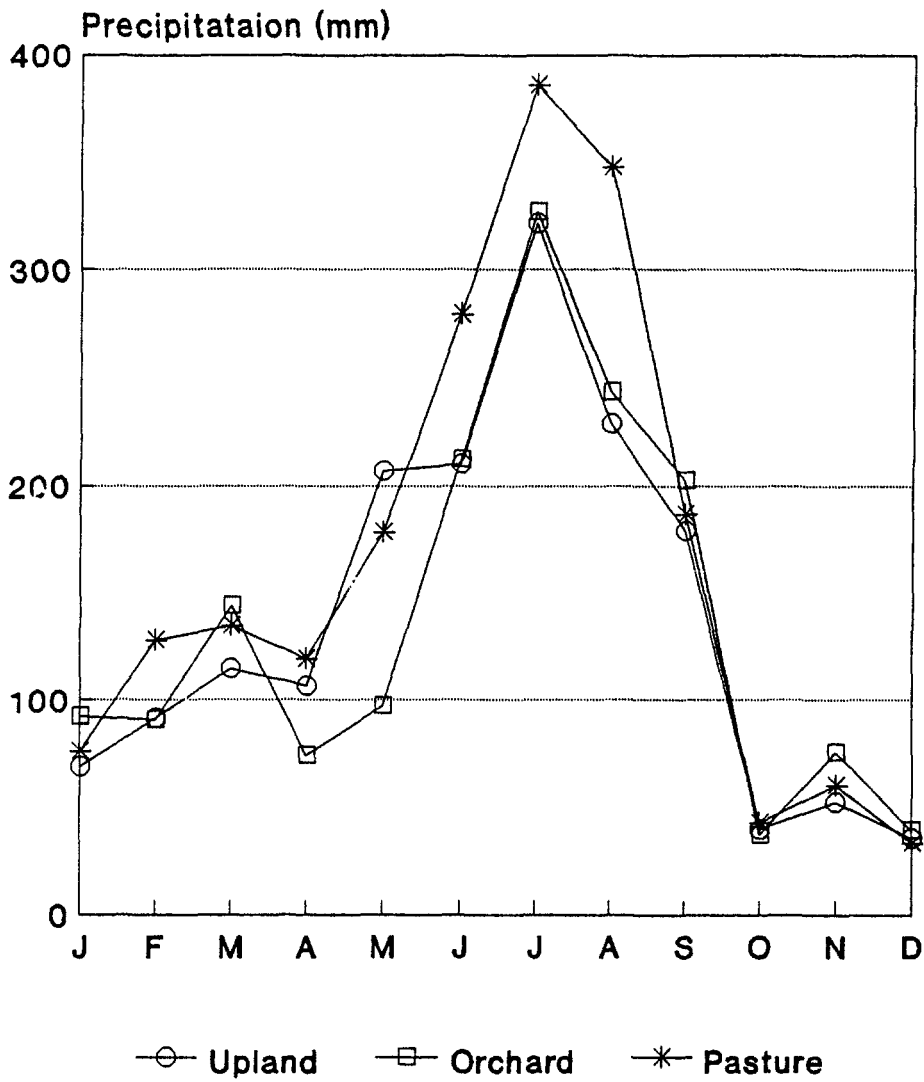


Fig. 3. The monthly mean precipitation in Cheju Island by agricultural area(Cheju RDA,1991).

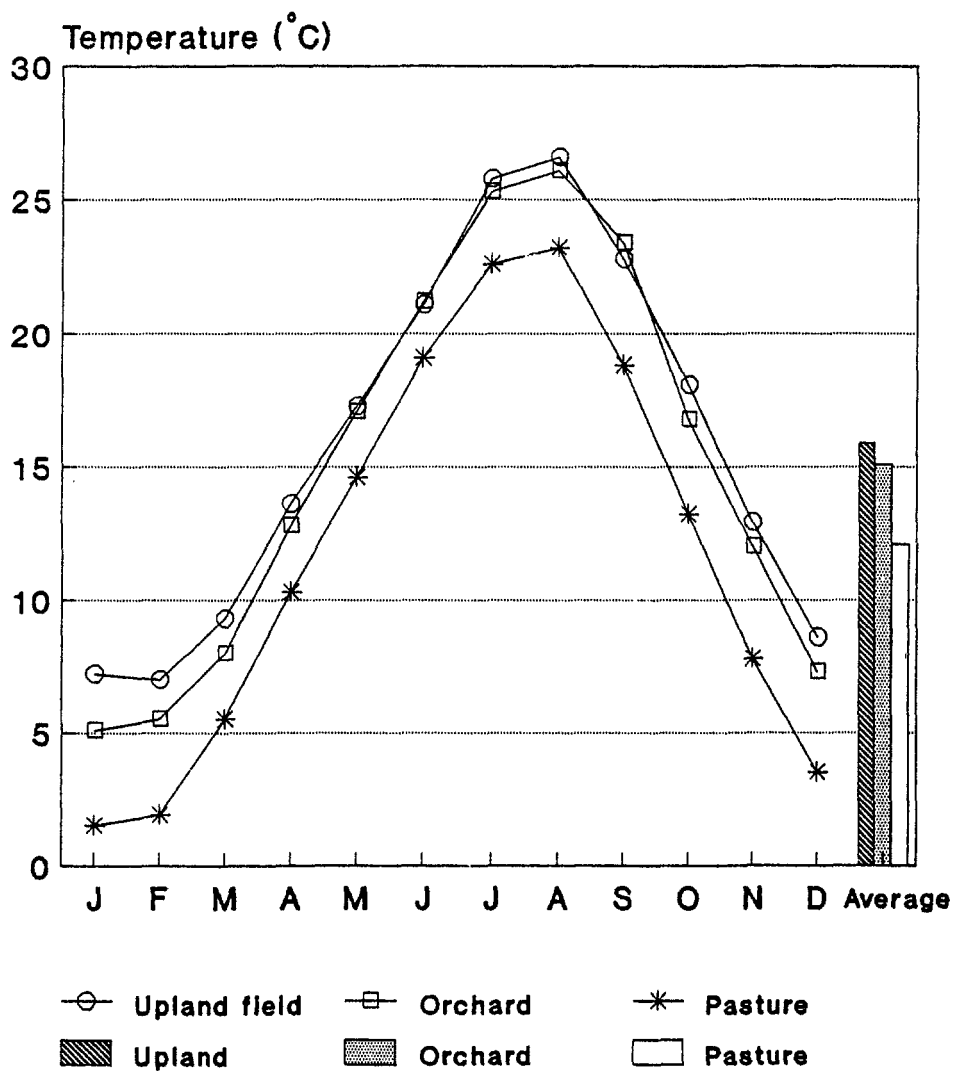


Fig. 4. The monthly mean air temperature in Cheju Island by agricultural area(Cheju RDA,1991).

(2) 土壤條件

제주도의 田作地帶, 감귤원지대, 牧野地帶에서 비교적 각 地帶를 대표할 만한 2개의 土壤統을 濟州道 精密土壤圖(1976)에서 인용하여 정리하면 표 2와 같다.

Table 2. The chemical properties of soil by agricultural area in Cheju Island
(Institute of Agricultural Science, RDA, 1976).

Agricultural area	Soil series	Soil texture	pH	O.M. (%)	C.E.C. (me/100g)	Avail P ₂ O ₅ (ppm)	P ₂ O ₅ absorp. coeff. (mg/100g)	Ex. bases(me/100g)		
								Ca	Mg	K
Upland	Kangjŏng	CL	6.3	1.74	16.0	63	414	4.85	1.95	0.14
	Chochŏn	Lic	5.6	4.34	15.3	22	990	8.50	5.50	0.65
Orchard	Yongkang	Lic	7.1	1.90	15.0	33	598	6.55	3.40	0.80
	Donghong	SiL	5.5	2.83	10.4	93	1344	5.25	0.30	0.90
Pasture	Kumak	L	5.4	16.36	30.2	36	2794	1.27	1.62	0.35
	Sondang	SiL	5.7	15.70	39.4	17	2447	0.77	0.65	0.15

우리 나라의 대부분 밭은 논에 비하여 地形, 肥沃度, 土性 등의 立地조건이 고르지 못하며, 환경의 영향도 크게 받는다고 威과 蔡 (1983)는 지적한 바 있거니와 제주도의 耕作地는 대부분 田作地帶로서 역시 立地的 조건이 良好하다고는 할 수 없다.

제주도 해안에 근접하고 있는 대부분의 경작지는 비교적 평탄한 편이기는 하나 해발이 높은 지대일수록 완만한 경사를 이루고 있으면서도 국지적으로 기복이 심한 지역도 있다. 제주도에 분포된 토양은 70% 이상이 火山灰土壤으로 조사되었

으며 한라산 북쪽지역에 비하면 남쪽의 지역에 더 많고 해발이 높은 지대는 거의 火山灰土壤인 것으로 조사되었다.

火山灰土壤의 특성은 磷酸吸收係數가 높고, 鹽基飽和度가 낮으며 토양가비중이 낮은 것으로 알려지고 있는데 특히 愼等(1975), 柳等(1984), 柳(1987) 및 宋(1989)은 화산회토양은 유효인산이 부족하기 쉽고 表土는 물이나 바람에 의해 유실되기 쉬우며 특히 경사지 토양이거나 헐벗은 토양일수록 표토의 유실현상은 더욱 심하다고 하였다.

표 2에서와 같이 인산의 흡착력은 田作地帶보다 柑橘園地帶에서 높고, 감귤원 지대보다는 牧野地帶가 훨씬 높다. 그러나 유효인산함량이나 치환성염기의 양은 각 地帶 간에 오히려 반대되는 현상을 보여주고 있다. 뿐만 아니라 화산회토에 集積된 부식들은 식물생육에 직접 이용되기 어려운 형태로 존재하고 있어서 비록 목야지대인 牛岳統이나 松堂統 토양의 유기물 함량이 전작지나 감귤원지대에 비해 훨씬 높아도 토양의 肥沃度를 추정하는 데는 별다른 의미가 없다. 그 외에도 제주도는 강수량이 많기 때문에 각종 염기가 용탈되기 쉬운 토양조건이다. 또한 토양 속 깊지 않은 곳에 현무암 母材層이 있고 자갈이 함유된 토양이 많아서 물리적으로도 식물 生育에 良好한 토양 조건을 形成하고 있다고 하기는 어렵다.

이상을 요약하면 제주도 토양의 理化學的 특성은 農業地帶별로 크게 다르며 따라서 이곳에 發生하는 잡초의 種類와 數 및 繁茂程度 등에 영향을 미칠 것으로 사료된다.

(3) 耕作條件

濟州道の 총면적은 1,825Km²인데 그 중 耕地面積은 54,788ha(農林水産部,1991)이며, 밭이 53,902ha, 논이 886ha로서 98.4%가 田作地이다. 田作地 利用實態를 보면 麥類가 9,332ha, 豆類 10,332ha, 菜蔬 9,712ha 등이 중심을 이루어 海岸地帶 田作地를 따라 栽培되고 있으며, 해발 100~200m 지대의 경작지를 중심으로 약 19,000ha 정도가 감귤원으로 이용되고 있다. 해발 300m 이상의 山間地帶는 목야지가 무려 5万餘 정보 분포되어 있는데 이 곳은 지형이 고르지 못하며 토심이 얇

고 척박하여 一般 耕作地로서 活用되지 못하고 옛부터 放牧地 혹은 自然草地로 利用되어 왔으며 최근 개간 가능지로서 또는 관광산업지로서의 관심이 점차 고조 되는 지역이다.

2. 濟州道에 發生하는 雜草種

(1) 發生雜草種 및 一般特性

濟州道 農耕地에서 조사된 總 雜草種은 부표 1과 같다. 본 조사의 결과 제주도의 耕地 雜草種은 總 52科 245種으로 밝혀졌다.

高(1993)는 우리 나라 耕地를 中部, 南部, 濟州道の 3개 環境圈域으로 나누어 田作地의 1年生 및 多年生雜草의 主要 生態에 관하여 조사 연구하고 發生하는 草種數나 生態的 特性面에서 제주도에 자생하는 雜草와 한반도 내륙지방에 발생하는 잡초들과는 현저한 차이가 있다고 보고한 바 있었다. 특히 越年生 및 多年生雜草의 草種數는 濟州地域에서 훨씬 많았으며 越年生雜草의 경우에 中部地方은 독새풀, 냉이, 벼룩나물 등이 우점하나 제주 지역은 별꽃, 점나도나물, 갈퀴덩굴 등이 우점한다고 했으며, 또한 夏季에 우점하는 잡초종인 경우 中部와 南部地方에서는 단연 바랭이가 우점하나 제주 지역에서는 쇠비름, 깨풀 등이 優占草種이라고 밝힌 바 있다. 특히 조사된 草種 中 별꽃, 개망초, 무릇, 개미자리, 갯이밥 등은 제주 지역에서만은 生長期間이 通年이었음을 밝힌 바도 있었다.

濟州道는 冬季에도 비교적 따뜻한 氣溫이 유지되기 때문에 越冬하는 草種들이 많다. 그런데다 永年生인 果樹나 作物의 분포가 많으므로 해서 多年生 잡초도 많을 수 있다고 생각된다. 특히 제주도 耕作地 주위는 대부분 돌담으로 경계선을 이루고 있어서 이 또한 잡초의 월동을 용이하게 함은 물론 多年生 雜草가 오래 살아남을 수 있게 하는 한 요인이 된다고 추찰된다. 이와같이 제주도는 한반도 내륙 지방과는 다른 기상적, 토양적, 경종적 환경 때문에 발생하는 잡초 역시 독특한 특성을 나타내는 것으로 확인되었다.

(2) 發生雜草의 分類

조사된 總 濟州道 雜草를 科別, 生活史別로 種數를 구분해 보면 표 3에서와 같다.

Table 3. The number of weed species investigated in Cheju Island by family name and life cycle.

Families	Winter annuals	Summer annuals	Perennials	Total
Compositae	19	7	13	39
Gramineae	7	13	18	38
Leguminosae	7	4	5	16
Polygonaceae	-	10	4	14
Labiatae	2	3	7	12
Cruciferae	10	-	-	10
Rosaceae	-	-	8	8
Scrophulariaceae	4	3	1	8
Amaranthaceae	-	6	1	7
Caryophyllaceae	7	-	-	7
Umbelliferae	1	-	6	7
Euphorbiaceae	1	5	-	6
Cyperaceae	-	4	1	5
Ranunculaceae	2	-	3	5
Chenopodiaceae	-	4	-	4
Solanaceae	-	3	1	4
Borraginaceae	2	-	1	3
Convolvulaceae	-	1	2	3
Liliaceae	-	-	3	3
Onagraceae	3	-	-	3
Rubiaceae	1	-	2	3
Commelinaceae	-	1	1	2
Crassulaceae	-	-	2	2
Fumariaceae	2	-	-	2
Juncaceae	-	-	2	2
Oxalidaceae	-	-	2	2
Phytolaccaceae	-	-	2	2
Plantaginaceae	-	-	2	2
Primulaceae	-	1	1	2
Violaceae	-	-	2	2
Others *	2	6	15	22
Total	69	71	105	245

* Others : Only one species investigated in each family

국화과가 39種으로 가장 많았고, 다음으로 화본과 38種, 콩과 16種, 마디풀과 14種, 꿀풀과 12種, 십자화과 10種으로 많았으며, 장미과와 현삼과는 각각 8種, 비름과, 석죽과, 산형과가 각각 7種, 대극과 6種, 사초과와 미나리아재비과가 각각 5種, 가지과와 명아주과 4種, 꼭두서니과, 메꽃과, 달맞이꽃과, 지치과, 백합과가 각각 3種, 골풀과, 들나물과, 앵초과, 자리공과, 제비꽃과, 질경이과, 현호색과, 닭의장풀과, 꿩이밥과 등이 각각 2種으로 조사되었다. 그 외 22種의 잡초는 한 과에 1種씩 뿐이었다.

잡초의 生活史에 따라 多年生 105種, 冬季1年生 69種, 夏季1年生 71種 으로 모두 245種이 조사되었다. 조사된 草種 중 십자화과 10종과 석죽과 7종 모두가 冬季1年生 雜草라는 사실이 특이하였고 또한 국화과에 속하는 잡초들 중에서 그 절반에 해당하는 19종의 잡초가 월동하는 1년생 잡초들이란 사실도 확인되었다. 이들 월동하는 1년생 잡초들은 특히 耐寒性이 강한 잡초들로서 冬作物인 맥류, 유채, 마늘, 양배추 등의 작물과 競爭이 심하게 일어날 수 있는 잡초들이란 점에서 더욱 관심을 가지게 한다. 뿐만 아니라 사초과, 마디풀과, 쇠비름과, 명아주과, 가지과 등에 속하는 잡초들은 거의 夏季1年生雜草들로서 비록 초종수는 많다고 할 수 없으나 여름에 재배되는 작물에 심한 경합이 일어날 것으로 여겨진다.

越冬하는 초종을 2年生雜草로 분류하는 경우도 있고(李,1979), 生活史가 1년내에 끝나는 초종은 1년생으로, 1년은 넘으나 2년을 넘기지 않는 초종을 2년생으로 분류하기도 하나(Klingman 등,1982) 여기에서는 冬季1년생으로 표현하였다.

한편 濟州道 雜草種數를 農業地帶別로 구분해 보면 표 4와 같다. 牧野地帶에서는 49개과가 발견되었으나, 柑橘園地帶에서는 47개과, 그리고 일반 田作地帶에서는 49개과를 관찰할 수 있었다. 草種의 數는 田作地에서 233種으로 가장 많았고, 柑橘園이 230種, 牧野地帶가 223種으로 조사되었다.

발생하는 雜草種의 數를 각 農業地帶 간에 비교해 보면 1년생雜草는 田作地 > 柑橘園 > 牧野地의 순으로 많았다. 특히 冬季1년생雜草는 일반 田作地나 柑橘園에 비해 牧野地에서 草種數가 훨씬 적었다. 그러나 다년생잡초의 경우에는 牧野地가 柑橘園이나 일반 耕作地에 비해서 발생 草種數가 오히려 많았는데 이러한 현

Table 4. The number of weed species occurred in agricultural area in Cheju Island by life cycle. Parenthesis are percent of the number of weed species.

Agricultural area	No. of families	No. of species	Perennials	Winter annuals	Summer annuals
Upland field	49	233 (100)	95 (40.8)	69 (29.6)	69 (29.6)
Citrus orchard	47	230 (100)	97 (42.1)	67 (29.1)	66 (28.6)
Pasture	49	223 (100)	99 (44.4)	59 (26.4)	65 (29.1)
Total	52	245	105	69	71

Table 5. The number of weed species occurred in agricultural area in Cheju Island by classification. Parenthesis are percent of the number of weed species.

Agricultural area	No. of species	Grasses	Broad leaved	Sedges
Upland field	233 (100)	38 (16.3)	190 (81.5)	5 (2.1)
Citrus orchard	230 (100)	38 (16.5)	187 (81.3)	5 (2.2)
Pasture	223 (100)	37 (16.6)	181 (81.2)	5 (2.2)
Total	245	38	202	5

상은 목야지대가 전작지나 감귤원지대에 비하여 빈번한 제초나 경운작업 등과 같은 교란행위가 덜 이루어짐으로서 나타난 결과로 해석되었다.

발생잡초를 초형별로 분류하면 표 5와 같다. 전작지, 감귤원, 牧野地帶에서 모두 광엽잡초 81~82%, 화본과 16% 내외, 사초과 2.1~2.2%로서 단연 廣葉雜草가 많이 서식하고 있었다. 이는 梁等(1990)이 전국 전작지잡초 분포조사에서 광엽잡초가 74.4~82%, 화본과 잡초가 15~16% 분포한다는 보고와 거의 일치하는 결과이었다.

(3) 歸化雜草 調査

濟州道の 田作地, 柑橘園, 牧野地 등 農耕地와 기타 牧場道路, 廢耕地, 바닷가等地에서 발견된 歸化雜草는 表 6에서와 같이 總 25科 81種으로 조사되었다. 發見된 雜草種은 국화科 18種, 화본科 12種, 콩科와 비름科가 각각 6種, 마디풀科 5種, 십자화科 4種 등으로서 歸化雜草도 일반 잡초에서와 같이 국화과와 화본과의 草種數가 가장 많았다.

81種의 귀화잡초 中 흰명아주(*Chenopodium album*), 개망초(*Erigeron annuus*), 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatio*)등을 포함한 41種의 歸化雜草들에 대하여서는 부표 2, 3, 4에 그 생태적 특성을 기술하였으나 나머지 40種의 귀화잡초들은 새롭게 밝혀지는 草種들로서 앞으로 이들에 대한 생태적인 특성의 구명은 물론 방제에 이르기까지 관심이 모아져야 할 것이다. 朴(1994)은 제주도에서 발견된 귀화식물이 70개종에 이른다고 報告한 바 있다.

長田(1976)는 귀화잡초란 「인간활동에 의해 의식적 또는 무의식적으로 外來植物이 野生狀態로 된 것」이라고 정의한 바 있는데 제주도는 과거에 비해 최근들어 개발을 목적으로 種子, 苗木, 사료, 장비, 가축 등의 도입과 왕래가 많다. 특히 1960년대 이후 목야지 개량사업이 활발히 이루어지면서 페스큐우, 티머시, 라이그래스 등 새로운 사료작물이 導入 재배되어 오고 있으며 또한 특정한 목적으로 導入된 作物이면서도 당초의 栽培地域을 벗어난 소위 逸出植物들도 제주도 전역에 많이 전파되고 있어서 이의 결과 부지간에 混入된 잡초종자가 새로운 잡초로서

Table 6-1. Naturalized weed species founded in Cheju Island in 1994.

Species	Family name	Life cycle ^{*)}	Origin ^{**)}
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i> (돼지풀)	Compositae	a(s)	NA.
<i>Cardus crispus</i> (지느러미엉겅퀴)	"	b.	Eu.
<i>Cosmos bipinnatus</i> (코스무스) ^(c)	"	a(s)	TA.
<i>Conopsis lanceolata</i> (큰금계국)	"	p.	NA.
<i>Erigeron annuus</i> (개망초)	"	a(w)	NA.
<i>Erigeron bonariensis</i> (실망초)	"	a(w)	SA.
<i>Erigeron canadensis</i> (망초)	"	a(w)	NA.
<i>Erigeron sumatrensis</i> (큰망초)	"	a(w)	SA.
<i>Graphalium purpureum</i> (선풀솜나물)	"	a(w)	NA.
<i>Helianthus tuberosus</i> (뚱판지) ^(c)	"	p.	NA.
<i>Hypochoeris radicata</i> (개민들레)	"	p.	Eu.
<i>Rubbeckia bicolor</i> (원추천안국)	"	p.	NA.
<i>Senecio vulgaris</i> (개쑥갓)	"	a(w)	Eu.
<i>Solidago serotina</i> (미국미역취)	"	p.	NA.
<i>Sonchus asper</i> (큰방가지뚱)	"	a(w)	Eu.
<i>Sonchus oleraceus</i> (방가지뚱)	"	a(w)	Eu.
<i>Taraxacum officinale</i> (서양민들레)	"	p.	Eu.
<i>Xanthium strumarium</i> (도꼬마리)	"	a(s)	Asia
<i>Avena fatua</i> (메귀리)	Gramineae	a(w)	Eu.-Af.
<i>Avena sativa</i> (귀리) ^(c)	"	a(w)	--
<i>Briza minor</i> (방울새풀)	"	a(w)	Eu.
<i>Bromus catharticus</i> (레스큐우) ^(c)	"	p.	Ar.
<i>Bromus tectorum</i> (털집새귀리)	"	a(w)	NA.
<i>Cynodon dactylon</i> (우산잔디)	"	p.	--
<i>Dactylis glomerata</i> (오리새) ^(c)	"	p.	Eu.-Asia
<i>Festuca arundinacea</i> (큰김의털)	"	p.	Eu.
<i>Lolium multiflorum</i> (주보리) ^(c)	"	a(w)	Asia
<i>Lolium perenne</i> (호밀풀) ^(c)	"	p.	Eu.
<i>Paspalum dilatatum</i> (큰참새피)	"	p.	SA..
<i>Poa pratensis</i> (왕포아풀) ^(c)	"	p.	Eu.
<i>Astragalus sinicus</i> (자운영) ^(c)	Lguminosae	a(w)	--
<i>Medicago hispida</i> (개자리)	"	a(w)	Eu.
<i>Medicago lupulina</i> (잔개자리)	"	a(w)	--
<i>Melilotus suaveolens</i> (천둥싸리)	"	b.	--
<i>Trifolium pratense</i> (붉은토끼풀) ^(c)	"	p.	Eu.
<i>Trifolium repens</i> (토끼풀) ^(c)	"	p.	Eu..
<i>Amaranthus mangostanus</i> (비름)	Amaranthaceae	a(s)	India
<i>Amaranthus retroflexus</i> (털비름)	"	a(s)	TA.
<i>Amaranthus spinosus</i> (가시비름)	"	a(s)	TA.
<i>Amaranthus viridis</i> (창비름)	"	a(s)	TA.
<i>Amaranthus lividus</i> (개비름)	"	a(s)	Eu.
<i>Amaranthus deflexus</i> (눈비름)	"	a(s)	--
<i>Bilderdykia dumetora</i> (닭의당굴)	Polygonaceae	a(s)	Eu.
<i>Rumex acetosa</i> (수영)	"	p.	Eu.
<i>Rumex acetosella</i> (애가수영)	"	p.	Eu.
<i>Rumex crispus</i> (소리쟁이)	"	p.	--
<i>Rumex conglomeratus</i> (뚝발소리쟁이)	"	p.	Eu-Asia

Table 6-2. Continued.

Species	Family name	Life cycle ^{*)}	Origin ^{**)}
<i>Brassica juncea</i> var. <i>integrifolia</i> (갯)	Cruciferae	a(w)	China
<i>Lepidium apetalum</i> (다다방이)	"	a(w)	--
<i>Lepidium virginicum</i> (콩밭방이)	"	a(w)	--
<i>Thlaspi arvense</i> (밭방이)	"	a(w)	--
<i>Chenopodium album</i> (흰명아주)	Chenopodiaceae	a(s)	Eu-Asia
<i>Chenopodium ambrosioides</i> (양명아주)	"	a(s)	SA.
<i>Chenopodium ficifolium</i> (좁명아주)	"	a(s)	Eu.
<i>Oenothera laciniata</i> (애기달맞이꽃) ^{C)}	Onagraceae	b.	NA.
<i>Oenothera erythrosepala</i> (왕달맞이꽃) ^{C)}	"	b.	Eu.
<i>Oenothera odorata</i> (달맞이꽃) ^{C)}	"	b.	SA.
<i>Datura stramonium</i> (독말풀)	Solanaceae	a(s)	TA.
<i>Physalis angulata</i> (땅파리)	"	a(s)	TA.
<i>Solanum carolinense</i> (도깨비가지)	"	p.	TA.
<i>Euphorbia humifusa</i> (땅빈대)	Euphorbiaceae	a(s)	--
<i>Euphorbia maculata</i> (큰땅빈대)	"	a(s)	--
<i>Euphorbia supina</i> (애기땅빈대)	"	a(s)	--
<i>Verbascum thapsus</i> (우단담배풀)	Scrophulariaceae	b.	Eu.
<i>Veronica arvensis</i> (선개불잎풀)	"	a(w)	Asia
<i>Veronica persica</i> (큰개불잎풀)	"	a(w)	Eu-Asia
<i>Phytolacca americana</i> (미국자리공)	Phytolaccaceae	p.	NA.
<i>Phytolacca esculenta</i> (자리공)	"	p.	China
<i>Abutilon avicennae</i> (어저귀) ^{C)}	Malvaceae	a(s)	India
<i>Cyperus rotundus</i> (항부자)	Cyperaceae	p.	--
<i>Foeniculum vulgare</i> (회향)	Umbelliferae	p.	Eu.
<i>Houttuynia cordata</i> (약모밀)	Saururaceae	p.	Ch.
<i>Oxalis corymbosa</i> (지주괭이밥)	Oxalidaceae	p.	NA.
<i>Papaver hybridum</i> (비늘양귀비)	Papaveraceae	a(w)	--
<i>Plantago lanceolata</i> (창질경이)	Plantaginaceae	p.	Eu.
<i>Potentilla paradoxa</i> (개소시랑개비)	Rosaceae	p.	--
<i>Sisyrinchium angustifolium</i> (등심붓꽃)	Iridaceae	p.	NA.
<i>Spargula arvensis</i> (들개미자리)	Caryophyllaceae	a(w)	Eu.
<i>Symphytum officinale</i> (컴프리) ^{C)}	Borraginaceae	p.	Eu.
<i>Tradescantia reflexa</i> (지주달개비)	Commelinaceae	p.	NA.
<i>Zingiber mioga</i> (양하) ^{C)}	Zingiberaceae	p.	Tro.

* Life cycle a(s) : Summer annuals

b : Biennials

** Origin NA : North America

Eu-Af : Europe-Africa

SA : South America

Tro : Tropical,

C : Escaped plant from cultivation

a(w) : Winter annuals

p : Perennials

Eu : Europe

TA : Tropical America

Af : Africa

자라게 되었다고 보여지며 새로운 문제잡초로서 관심을 모으고 있다. 본 연구에서는(表 6) 이러한 逸出雜草가 17種으로 조사되고 있으나 앞으로 그 數는 더욱 증가할 것으로 예상된다. 실제로 왕포아풀(켄터키블루그래스), 이탈리아라이그래스, 호밀풀(페러니얼라이그래스), 큰김의털(틀페스큐우), 레스큐우(참새귀리의 일屬), 오리새(오차드그래스) 등은 현재 훌륭한 사료작물이긴 하나 앞으로 이들 또한 심각한 문제잡초가 되지 않는다고 보장할 수 없는 곳이 제주지역 경작지이기도 하다.

한편 제주도에서 조사된 귀화잡초 중에는 그 발생분포, 개체수, 전파속도 등으로 보아 육지부에서 발생하는 것과는 매우 다른 草種들이 있다. 이를테면 방울새풀(*Briza minor*)은 一般 農耕地와 도로변은 물론 황폐지에 이르기까지 광범위한 발생분포를 보였고, 개쑥갓(*Senecio vulgaris*)은 冬季1年生 雜草이면서도 夏季에도 發生하여 夏作物과 경합하는 현상이 특히 안덕면 해안지대에서 조사되었다. 개민들레(*Hypochoeris radicata*)는 주로 山間地帶인 목야지 근처에서 흔하게 발생하는 국화와 다년생 잡초인데 근래에 이르러 일반 田作地 주변까지 매우 빠른 양상으로 전파되고 있음을 확인할 수 있었다.

3. 農業地帶별 優占雜草

草種別 發生個體數를 基礎로 해서 農業地帶別로 우점하고 있는 10個의 草種을 선정한 결과는 表 7, 8 및 9와 같다.

(1) 田作地帶

제주도의 田作地帶는 대부분 해발 100m 이하의 지대로서 주로 해안지대에 형성되어 있으며 특히 북제주군(한림, 조천, 구좌, 한경면)과 남제주군(포선, 대정읍)에 주로 분포되어 있다. 따라서 전작지의 표본지역으로 북제주군 조천읍 신촌리 외 13개지역, 남제주군 무릉리 외 9개지역, 제주시 이호동 외 4개지역 및 서귀포시 강정동 1개 지역에서 단위면적당 잡초 발생수를 기준으로 우점초종을 선정하였다.

田作地帶에서 優占하는 10大雜草로서 冬季1年生 雜草는(표 7) 벌꽃 > 짐나도나물 > 광대나물 > 독새풀 > 갈퀴덩굴 > 냉이 > 망초 > 새포아풀 > 큰개불알

Table 7. Dominant weed species occurred in upland field of ChejuIsland.

Dominance order	Weed species	Numbers per m ²
Winter annuals		
1	<i>Stellaria media</i> (별꽃)	21.3
2	<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i> (점나도나물)	19.2
3	<i>Lamium amplexicaule</i> (광대나물)	18.3
4	<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (독새풀)	18.0
5	<i>Galium spurium</i> (갈퀴덩굴)	16.7
6	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (냉이)	12.3
7	<i>Erigeron canadensis</i> (망초)	7.6
8	<i>Poa annua</i> (새포아풀)	7.2
9	<i>Veronica persica</i> (큰개불알풀)	7.0
10	<i>Arenaria serpyllifolia</i> (벼룩이사리)	5.8
Summer annuals		
1	<i>Portulaca oleracea</i> (쇠비름)	23.2
2	<i>Digitaria violascens</i> (민바랭이)	21.8
3	<i>Digitaria sanguinalis</i> (바랭이)	19.2
4	<i>Mosla punctulata</i> (들깨풀)	18.2
5	<i>Chenopodium album</i> (흰명아주)	15.2
6	<i>Amaranthus lividus</i> (개비름)	7.6
7	<i>Acalypha australis</i> (깨풀)	7.2
8	<i>Mollugo pentaphylla</i> (석류풀)	5.9
9	<i>Persicaria vulgaris</i> (봄여귀)	5.5
10	<i>Cyperus amuricus</i> (방동사니)	4.8
Perennials		
1	<i>Pinellia ternata</i> (반하)	9.5
2	<i>Artemisia princeps</i> (쑥)	5.7
3	<i>Oxalis corniculata</i> (괭이밥)	4.5
4	<i>Paspalum thunbergii</i> (참새피)	4.0
5	<i>Scilla scilloides</i> (무릇)	2.2
6	<i>Rubia akane</i> (꼭두서니)	2.0
7	<i>Viola mandshurica</i> (제비꽃)	1.8
8	<i>Plantago asiatica</i> (질경이)	1.5
9	<i>Rumex crispus</i> (소리쟁이)	1.4
10	<i>Taraxacum mongolicum</i> (민들레)	1.1

Table 8. Dominant weed species occurred in citrus orchard of Cheju Island.

Dominance order	Weed species	Numbers per m ²
Winter annuals		
1	<i>Stellaria media</i> (별꽃)	20.2
2	<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (독새풀)	19.3
3	<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i> (점나도나물)	18.2
4	<i>Poa annua</i> (새포아풀)	17.5
5	<i>Lamium amplexicaule</i> (광대나물)	15.3
6	<i>Erigeron annuus</i> (개망초)	13.5
7	<i>Mazus japonicus</i> (주름잎)	13.0
8	<i>Trigonotis penduncularis</i> (꽃마리)	12.6
9	<i>Erigeron canadensis</i> (망초)	7.9
10	<i>Lapsana apogonooides</i> (개뽕리뱅이)	5.6
Summer annuals		
1	<i>Portulaca oleracea</i> (쇠비름)	22.6
2	<i>Mosla punctulata</i> (들깨풀)	18.6
3	<i>Chenophodium album</i> (흰명아주)	14.3
4	<i>Acalypha australis</i> (깨풀)	13.0
5	<i>Trigonotis penduncularis</i> (꽃마리)	10.3
6	<i>Commelina communis</i> (닭의장풀)	8.2
7	<i>Amaranthus lividus</i> (개비름)	7.3
8	<i>Humulus japonicus</i> (환삼덩쿨)	4.2
9	<i>Cyperus amuricus</i> (방동사니)	3.4
10	<i>Persicaria thunbergii</i> (고마리)	1.6
Perennials		
1	<i>Artemisia princeps</i> (쑥)	11.9
2	<i>Calystegia japonica</i> (메꽃)	6.3
3	<i>Oxalis corniculata</i> (괭이밥)	6.0
4	<i>Paspalum thunbergii</i> (참새피)	5.5
5	<i>Rumex acetocella</i> (애기수영)	4.8
6	<i>Taraxacum mongolicum</i> (민들레)	4.0
7	<i>Viola mandshurica</i> (제비꽃)	3.3
8	<i>Achyranthes japonica</i> (쇠무릎)	2.2
9	<i>Ixeris dentata</i> (씀바귀)	1.7
10	<i>Gnaphalium japonicum</i> (풀습나물)	1.3

Table 9. Dominant weed species occurred pasture of Cheju Island.

Dominance order	Weed species	Numbers per m ²
Winter annuals		
1	<i>Gnaphalium affine</i> (떡썩)	10.2
2	<i>Erigeron annuus</i> (개망초)	8.3
3	<i>Gnaphalium uliginosum</i> (왜떡썩)	7.7
4	<i>Lapsana apogonoides</i> (개뽕리뱅이)	6.2
5	<i>Veronica persica</i> (큰개불알풀)	5.5
6	<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (푼새풀)	5.0
7	<i>Stellaria media</i> (별꽃)	4.8
8	<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i> (점나도나물)	3.6
9	<i>Sagina japonica</i> (개미자리)	2.0
10	<i>Erigeron canadensis</i> (망초)	1.7
Summer annuals		
1	<i>Setaria viridis</i> (금강아지풀)	11.6
2	<i>Digitaria sanguinalis</i> (바랭이)	9.5
3	<i>Mosla punctulata</i> (들깨풀)	8.4
4	<i>Mosla dianthera</i> (쥐깨풀)	4.8
5	<i>Justicia procumbens</i> (쥐고리망초)	3.2
6	<i>Eleusine indica</i> (왕바랭이)	2.2
7	<i>Elsholtzia ciliata</i> (향유)	1.8
8	<i>Aeschynomene indica</i> (자귀풀)	1.7
9	<i>Siegesbeckia glabrescens</i> (진득찰)	1.5
10	<i>Bidens biternata</i> (털도깨비바늘)	1.2
Perennials		
1	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (고사리)	16.7
2	<i>Arundinella hirta</i> (새)	16.0
3	<i>Artemisia princeps</i> (썩)	10.8
4	<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> (억새)	10.0
5	<i>Ixeris stolonifera</i> (좁쌀바귀)	9.5
6	<i>Imperata cylindrica</i> (띠)	9.1
7	<i>Pueraria thunbergiana</i> (췌)	2.8
8	<i>Oxalis corniculata</i> (괭이밥)	2.6
9	<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> (엉겅퀴)	2.2
10	<i>Rumex acetosa</i> (수영)	1.4

풀 > 벼룩이자리의 순이었다. 10大 夏季1年生雜草는 쇠비름 > 민바랭이 > 바랭이 > 들깨풀 > 흰명아주 > 개비름 > 깨풀 > 석류풀 > 봄여뀌 > 방동사니 순이었다. 田作地의 多年生 優占草種을 보면 반하, 쑥, 꿩이밥, 참새피, 무릇, 꼭두서니, 제비꽃, 질경이, 소리쟁이, 메꽃의 순이었다.

冬季1年生雜草 中에서 별꽃, 점나도나물, 독새풀, 망초 등 4개 草種은 어느 地帶에서든 공통적으로 優占하고 있었으며 특히 별꽃은 田作地帶와 柑橘園地帶 모두에서 가장 優占하는 雜草로 조사되었다.

(2) 柑橘園地帶

감귤원지대는 대부분 해발 100~200m지역에 분포되는데 특히 서귀포시와 남제주군(남원읍)의 이 고도지역은 거의가 감귤원을 형성하고 있다. 그러므로 남제주군의 위미리 외 9개지역, 북제주군 장천리 외 8개지역 서귀포시 보목동 외 6개지역, 제주시 도련동 외 3개지역에서 우점하는 잡초를 조사한 결과는 표 8과 같다.

柑橘園에 優占하는 10大 冬季1年生雜草는 별꽃, 독새풀, 점나도나물, 새포아풀, 광대나물, 망초, 개망초, 주름잎, 꽃마리, 개보리쟁이 등이었다. 10大 夏季1年生雜草는 쇠비름, 들깨풀, 흰명아주, 깨풀, 개비름, 방동사니를 비롯한 쥐꼬리망초, 닭의장풀, 환삼덩굴, 고마리 등이었다. 한편 柑橘園地帶의 10大 多年生 優占草種은 쑥, 메꽃, 꿩이밥, 참새피, 애기수영, 민들레, 제비꽃, 쇠무릎, 씬바귀, 풀솜나물 순이었다.

특히 쇠비름은 田作地와 柑橘園地帶 어디서든 가장 우점하고 있었으며 민바랭이, 바랭이, 들깨풀, 금강아지풀, 흰명아주, 깨풀 등도 夏季1年生雜草로서 각 地帶마다 우점도가 높은 草種으로 밝혀졌다.

(3) 牧野地帶

濟州道 牧野地는 대부분 해발 300m 이상인 지역에 형성되어 있다. 특히 북제주군과 남제주군 지역에 많이 분포되어 있어서 북제주군 덕천리 외 13지역, 남제주군 동광리 외 9개지역, 제주시 열안지목장 외 4개지역, 서귀포시 중문 하жат성 지역을 中心으로 우점잡초를 조사하였으며 그 결과는 표 9와 같다.

牧野地에서 우점하는 10大 冬季1年生雜草는 개망초, 개보리쟁이, 큰개불알풀, 독새풀, 별꽃, 점나도나물, 망초, 떡쭉, 왜떡쭉, 개미자리 등의 순이었다. 10大 夏季 1年生雜草로는 금강아지풀 > 바랭이 > 들깨풀 > 쥐깨풀 > 쥐꼬리망초 > 왕바랭이 > 향유 > 자귀풀 > 진득찰 > 털도깨비바늘 순으로 우점하고 있었다.

牧野地帶의 10大 多年生雜草들은 다른 地帶와는 달리 썩이나 꺾이받처럼 어느 지대든 간에 공통적으로 우점성을 보이는 草種을 제외하고는 고사리, 새, 억새, 좁쌀바귀, 띠, 칩, 엉겅퀴, 수영 등이 주로 優占하고 있었다. 특히 고사리, 새, 띠 등은 地下器官이 깊게 뻗어나가는 草種으로서 근절하기에는 어려운 草種이며 엉겅퀴나 억새 등은 放牧家畜에 혐오를 일으킬 수 있는 초종인 반면에 칩과 같은 草種은 家畜의 사료로서 또는 민간 식품으로서 그 생산 및 利用價値 향상에 새로운 관심을 모으는 草種이기도 하다.

以上の 농업지대별 우점 초종중에서 이를 다시 발생개체수와 발생빈도를 종합하여 각 지대 공통으로 우점하는 5개 草種을 선정해 본 결과는 표 10과 같다.

Table 10. Dominant weed species occurred in agricultural area of Cheju Island..

Dominant order	Upland Field	Citrus orchard	Pasture
1	<i>Stellaria media</i> (별꽃)	<i>Stellaria media</i> (별꽃)	<i>Arundinella hirta</i> (새)
2	<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i> (점나도나물)	<i>Portulaca oleracea</i> (쇠비름)	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (고사리)
3	<i>Portulaca oleracea</i> (쇠비름)	<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (독새풀)	<i>Gnaphalium affine</i> (떡쭉)
4	<i>Digitaria sanguinalis</i> (바랭이)	<i>Mosla punctulata</i> (들깨풀)	<i>Erigeron annuus</i> (개망초)
5	<i>Artemisia princeps</i> (쭉)	<i>Artemisia princeps</i> (쭉)	<i>Setaria viridis</i> (강아지풀)

즉 전작지대에서는 별꽃, 점나도나물, 쇠비름, 바랭이, 썩 등이었고, 柑橋園지대에서는 별꽃, 쇠비름, 독새풀, 들깨풀, 썩 등이었으며 牧野地에서는 새, 고사리, 떡썩, 개망초, 금강아이풀 등이 5大 優占草種으로 조사되었다.

4. 雜草 發生頻度

(1) 發生頻度

제주도에 발생하는 잡초의 발생빈도는 부표 1에 표시된 바와 같다. 發生頻度 70 % 以上, 즉 조사지점 90개소중 63개소에서 출현한 草種들은 一般 田作地에서 별꽃, 쇠비름, 점나도나물, 민바랭이, 광대나물, 갈퀴덩굴 등 6개種이었으며 감귤원지대에서는 별꽃, 쇠비름 2개종, 목야지대에서는 고사리 1個種 뿐으로서 역시 田作地帶에서 훨씬 많았다.

본 연구에서 조사된 總 245種의 잡초 중에는 그 분포가 특정지역에 편중되어 있는 草種들도 있었는데 고삼, 오이풀, 쇠뜨기 등을 비롯한 12개 草種들은 一般 田作地에서는 쉽게 發見되지 않았으며 쇠뜨기와 석산 등을 포함한 15個種도 柑橋園에서는 흔히 發生하지 않았다. 一般 田作地에서 흔히 볼 수 있는 외풀, 개구리자리 등은 牧野地에서는 쉽게 發生하지 않았다.

(2) 優占度

어느 지역에 分布하는 雜草種의 優占度는 그 地域의 立地的 條件과 밀접한 관계가 있다. 氣候와 土質이 적당하면 雜草의 優占度 즉 잡초종의 個體密度는 높아질 것이며 이와는 반대로 환경조건이 不良한 地域에서는 雜草種의 우점도는 낮아지고 이미 發生한 잡초도 個體數, 生産量, 生産力 등이 增加하기는 어려울 것이다.

제주도에 발생하는 잡초의 우점도를 個體密度 10% 이상을 보인 草種數로 나타내면 부표 1과 같다.

田作地帶에서는 독새풀, 바랭이, 민바랭이, 왕바랭이, 개망초, 망초, 개보리쟁이, 광대나물, 들깨풀, 개여뀌, 여뀌, 봄여뀌, 개갓냉이, 속속이풀, 점나도나물, 벼룩나물, 별꽃, 선개불알풀, 큰개불알풀, 개비름, 갈퀴덩굴, 명아주, 흰명아주, 좀명아주,

환삼덩굴, 쇠비름 등 26種으로 조사되었다. 특히 명아주과의 잡초는 조사된 3種 모두가 높은 우점도를 보였고 환삼덩굴이나 쇠비름은 각각 科別 1種씩 조사된 草種이었음에도 우점도가 큰 草種이었다.

柑橘園地帶에서는 썩, 개망초, 들깨풀, 별꽃, 메꽃 등 5個의 草種만이 우점도가 높은 草種으로 조사되었는데 이들 草種은 그늘진 곳에서도 個體數, 生産量, 生産力 등이 강한 雜草들로 간주되었다. 특히 썩과 메꽃과 같은 多年生草種은 柑橘園地帶가 일반 田作地에 비해 비교적 攪亂이 적게 이루어지기 때문에 다년생으로서의 수명과 경합력을 오래 유지하는 것으로 생각되었다.

牧野地에서 10% 이상의 優占度를 보인 잡초는 띠, 억새, 새, 참억새, 썩, 좁쌀바귀, 고사리 등 7種이었다. 이들은 모두가 多年生雜草들이라는 점에 관심이 모아 지는데 이러한 현상은 Anderson(1977)의 주장처럼 농업과학 기술이 투입되는 곳의 植物 植生은 대부분 高價作物로 형성되는데 반하여 식물 식생이 自然的인 천이에 의해 형성될 때에는 1년생 잡초가 번성한 후 점차 多年生 잡초가 무성하게 된다는 경향과 일치하는 현상으로 해석되었다.

특히 이들 가운데 띠와 고사리는 地下器官이 깊고 넓게 뻗어나가는 속근성 잡초이고 牧野地에서의 發生頻度 역시 매우 높아서 앞으로 더욱 관심을 가져야 할 雜草라고 생각되었다.

목야지에서 優占度 5~9% 사이에 속하는 雜草가 가장 많았던 곳은 목야지로서 92種이나 분포되어 농경지중에서 가장 많았으며 우점도 4% 이하의 잡초가 가장 많았던 곳은 柑橘園지대이었다. 환언하면 일정한 면적에 個體密度가 너무 많거나 너무 적지않는 草種數 즉 보통의 개체밀도를 가지고 있는 草種들이 多數 分布되는 지대는 牧野地이고 빈약한 個體密度를 유지하고 있는 草種들이 多數를 이루고 있는 곳은 柑橘園지대라고 할 수 있었다.

이상을 綜合하면 기후와 토질면에서 비교적 良好한 환경을 지닌 田作地帶는 우점도가 높은 草種들이 발생하였으며 牧野地처럼 人爲的이라기 보다 自然的인, 物理的이기 보다 生物的 環境의 支配를 많이 받는 곳에서는 서식하는 雜草들이 서로 적당한 수준에서 균형을 유지하는 경향이었다. 한편 柑橘園처럼 人爲的 支配

가 가증되고 특히 토양표면이 음지 내지는 반음지 상태가 지속되는 지대에서는 잡초가 생육하기 어렵고 특히 光要求度가 많은 C₄ 잡초인 경우 더욱 그 個體數나 生産量은 감소된다고 보여진다.

5. 濟州道 雜草의 生態的 特性

제주도 잡초의 생태적 특성을 알기 위하여 우선 冬季1年生雜草, 夏季1年生雜草, 그리고 多年生雜草로 나누어 생장시기, 개화시기 및 생활형 등을 조사하였으며 그 결과는 부표 2, 3 및 4와 같다.

(1) 生長時期

부표 2의 조사결과를 기초로 제주도의 冬季1年生雜草의 생장시기를 정리하면 그림 5와 같다.

본 연구에서 특성이 조사된 54個 草種中 11월부터 다음해 7월까지 生長하는 것이 29.6%에 해당하는 16種으로 가장 많았고, 10월부터 다음해 8월까지 生長하는 잡초가 24.0%인 13種으로 그 다음이었다. 또한 생장기간이 通年인 초종들도 11.1%인 6종이 있었는데 개망초, 개미자리, 들개미자리, 쇠별꽃, 개쑥갓, 별꽃이 이에 속하였다. 즉 이들은 1년중 어느 시기에든 發芽하고 生長할 수 있었다. 특히 이들 잡초 중에서도 별꽃은 1년에 두번의 생활사를 가져 가을에 발생하고 월동하여 이듬해 5월경에 결실하고 枯死하나 6, 7월에도 서늘한 환경조건이 주어지는 곳에서는 다시 발아해서 자라기도 한다. 이러한 生態는 무더운 여름철임에도 서늘한 환경이 제공될 수 있는 柑橘成果園의 토양에서 많이 볼 수 있는 現象이었다.

夏季1年生雜草의 생장시기는 그림 6과 같다. 대부분의 잡초가 3~4월에 발아하여 10~11월에 생활환을 마쳤는데 조사된 63개의 하계1년생 잡초종 中 4월에 발아하여 11월에 생활사를 끝내는 것이 가장 많아서 44.4%인 28종에 이르며 3월부터 11월, 또는 5월 부터 11월 사이 생장기간을 갖는 초종이 각각 22.2%인 14종에 이르는 것으로 조사되었다. 기타 봄여뀌 같은 초종은 2월에 발생, 生長하기 시작하여 10월까지 生長하는 것도 있었다.

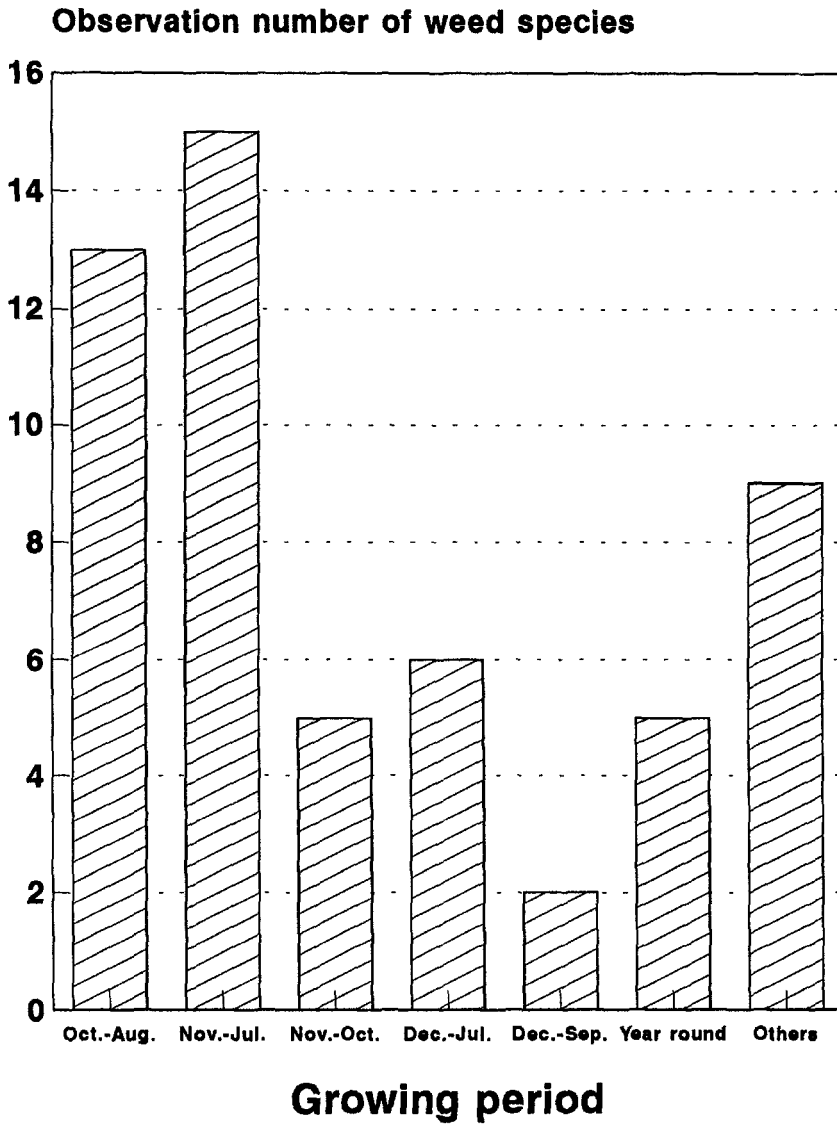


Fig. 5. The growing period of winter annual weeds in Cheju Island.

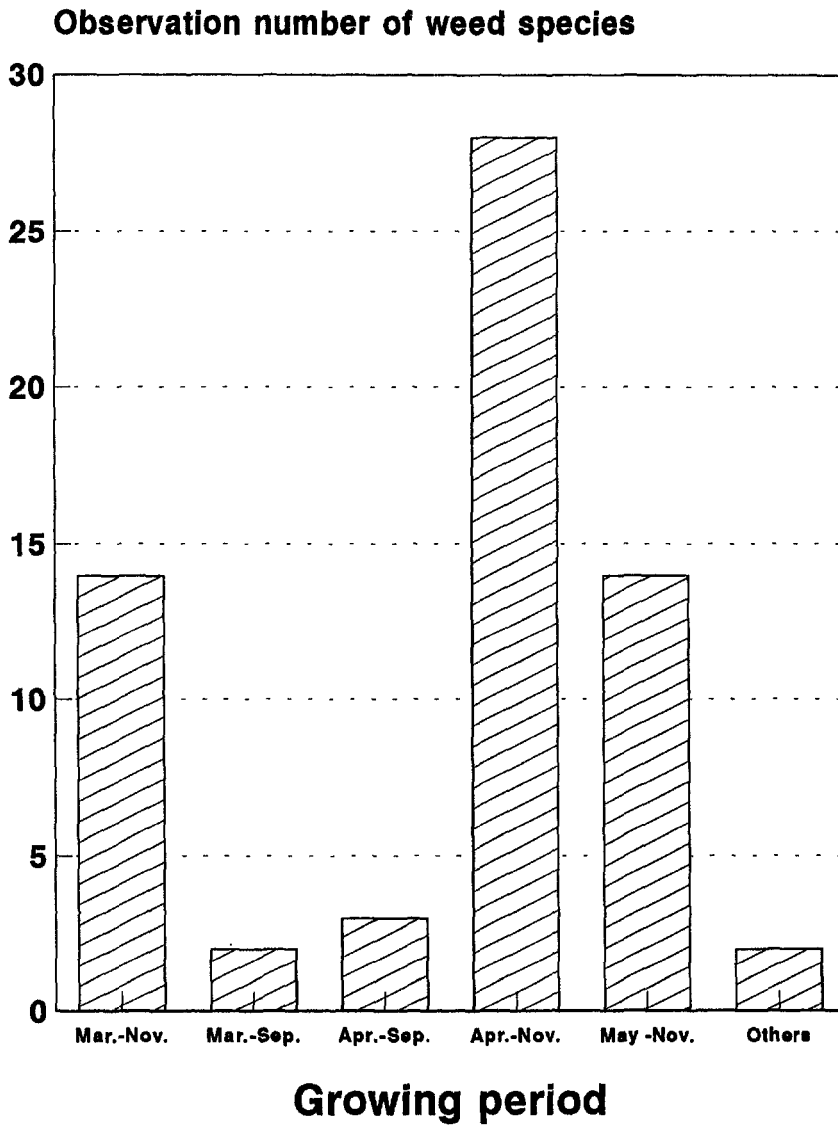


Fig. 6. The growing period of summer annual weeds in Cheju Island.

다년생잡초의 성장기간은 그림 7과 같다. 총 88종의 조사 초종중 3월부터 11월 사이에 성장하는 것이 55.7%인 49종으로 대부분이었다. 또한 2월 일찍부터 성장을 시작하는 것이 썩을 비롯하여 4種에 이르고 있으며 이미 지난해 10월, 11월, 12월에 성장하기 시작하여 추운 겨울에도 계속 성장을 멈추지 않으면서 다음해 6월, 7월, 8월에 이르기까지 通年の 生長期間을 갖는 草種이 금창초, 산달래, 풀숨나물, 좁쌀바귀, 소리쟁이, 민들레, 꿩이밥, 질경이, 무릇 등이었다.

(2) 開花時期

개화시기는 그 잡초의 種子生産能力과 전파력을 파악하는데 기초가 되는데 부표 2, 3 및 4를 근거로 草種別 개화시기를 정리하였다.

冬季1年生雜草의 개화시기는 그림 8과 같다. 4월~6월 사이가 22.2%인 12種, 5월~7월 사이가 18.5%인 10種, 3월부터 6월까지가 14.8%인 8種에 이르며, 특히 국화와 1년생 잡초 중 망초, 실망초, 개망초, 왕고들빼기 등은 동계잡초이면서도 7, 8월부터 개화하기 시작하여 늦으면 10월 까지 개화하는 개체들이 존재하였다.

夏季1年生雜草의 개화시기는 그림 9와 같다. 조사된 63種中 8월~10월까지 개화하는 것이 39.7%인 25종으로 가장 많았고 7월부터 10월까지 개화하는 초종이 28.6%인 18종으로 다음을 차지하였다. 이는 68.3%가 7~10월 사이에 개화함을 뜻한다. 그러나 두경별꽃, 봄여뀌 등은 4월부터 開花하기 시작하고, 마디풀, 까마중, 쯤명아주, 방울새풀 등은 5월부터 개화하기 시작하였다.

多年生雜草의 개화시기는 그림 10과 같다. 총 88개 초종중에서 8~10월 개화가 18種(20.5%), 6~9월 개화가 17種(19.9%), 5~8월 개화가 14種(15.9%), 7~9월 개화가 13種(14.8%), 4~7월 개화가 10種(11.4%), 6~7월 개화가 3種(3.4%), 3~5월 개화가 2種(2.3%)이었다. 또한 多年生 草種은 7월에만, 8월에만, 또는 9월에만 개화하는 草種들도 있어서 1年生草種들에 비하면 개화시기가 어느 일정한 시기에 편중되어 있지 않고 봄에서 늦은 여름까지 비교적 골고루 분산되어 개화하였다.

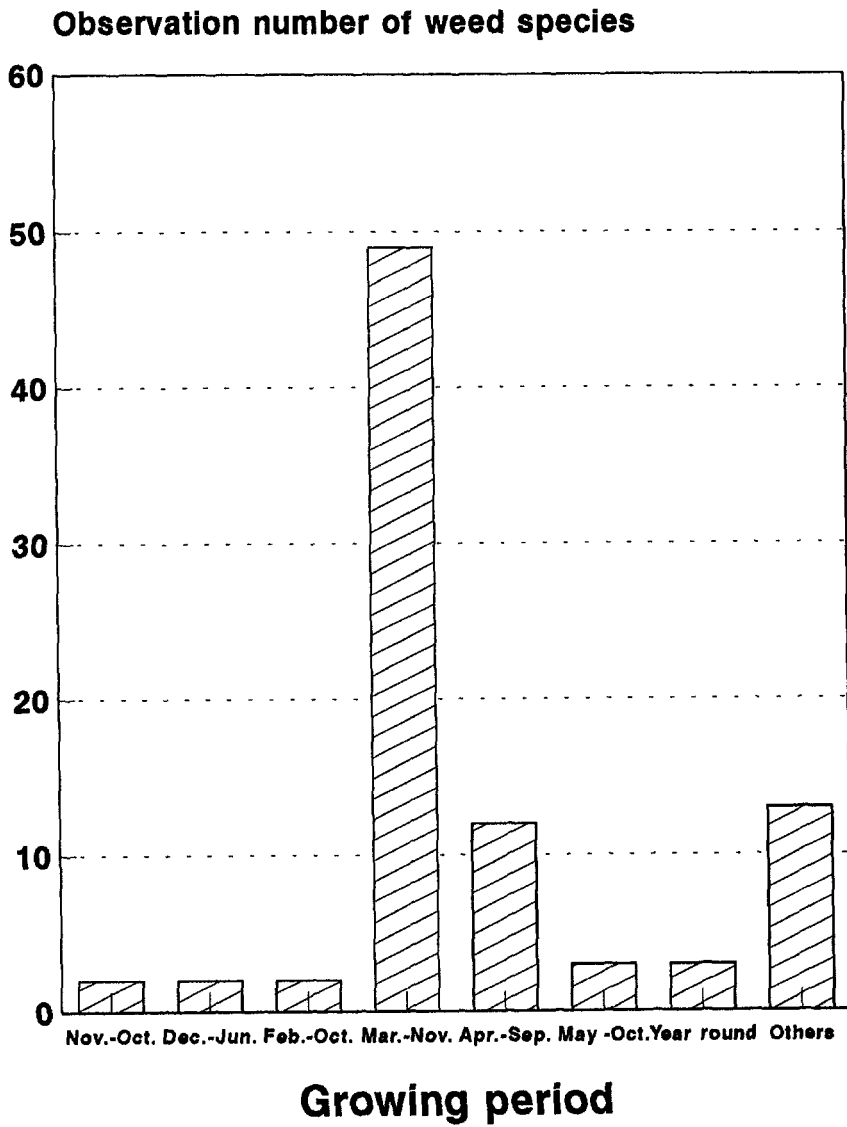


Fig. 7. The growing period of perennial weeds in Cheju Island.

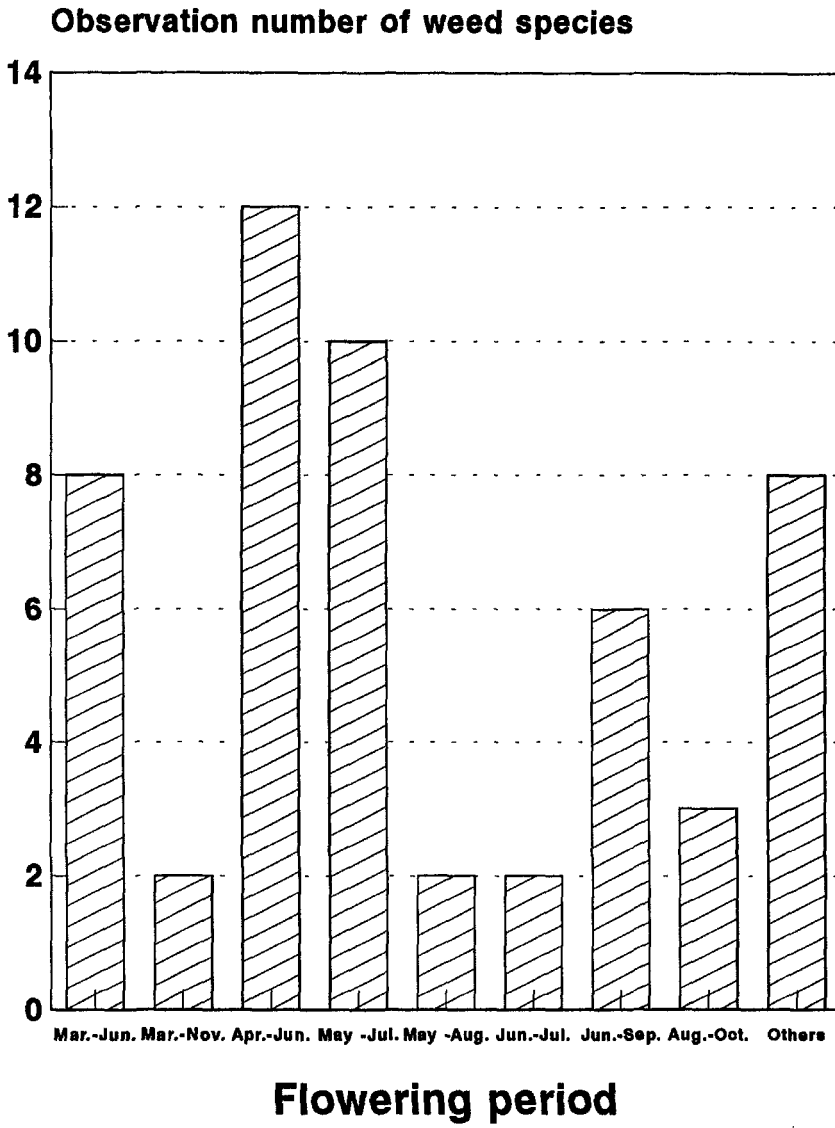


Fig. 8. The flowering period of winter annual weeds in Cheju Island.

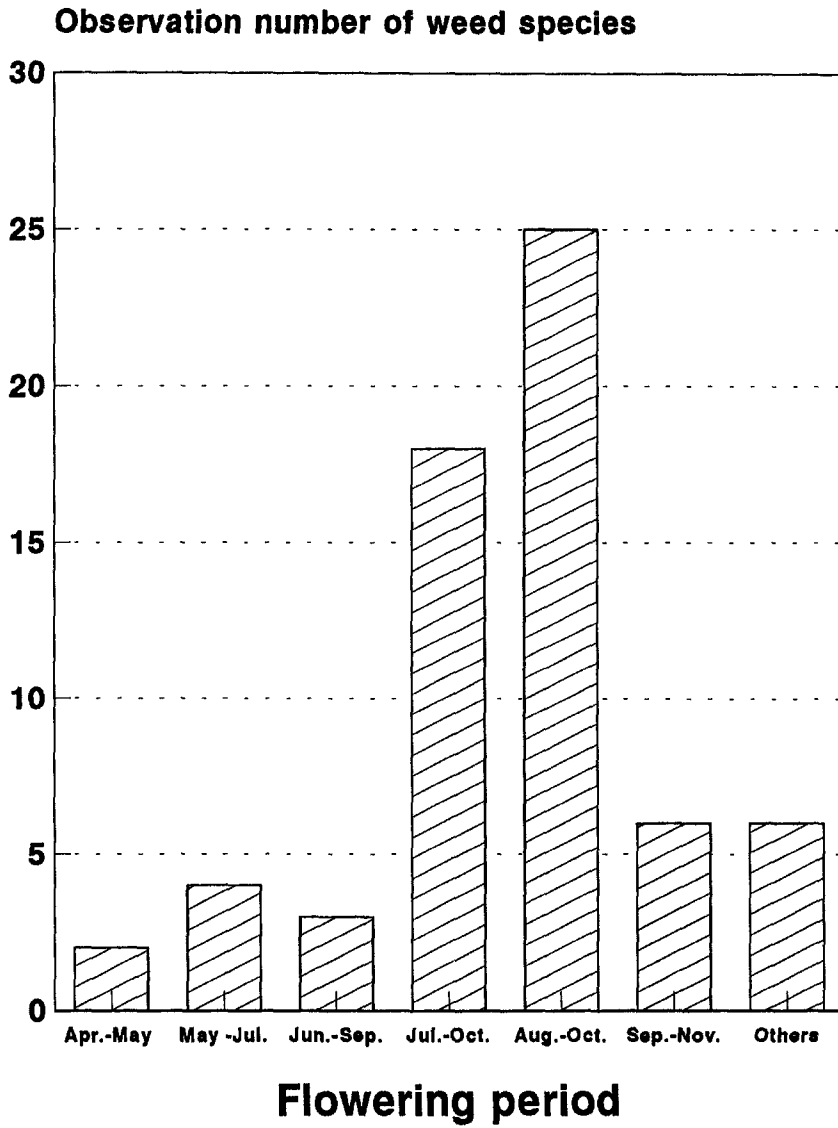


Fig. 9. The flowering period of summer annual weeds in Cheju Island.

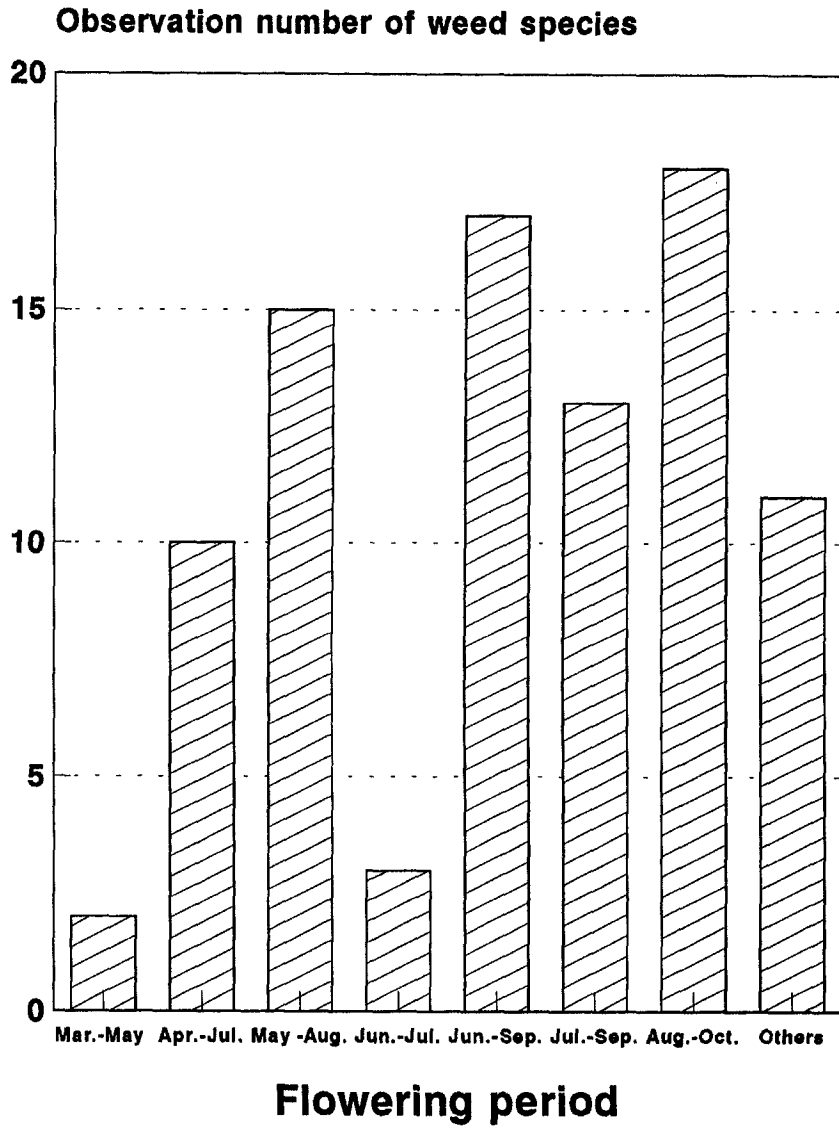


Fig. 10. The flowering period of perennial weeds in Cheju Island.

이렇게 多年生雜草는 草種마다 개화시기가 각기 달리 분산되어 있어 근본적으로 방제가 어렵다고 생각되며 더구나 種子繁殖을 하는 외에 영양기관으로도 번식하기 때문에 더욱 방제가 어렵다고 생각되었다.

(3) 生活型

제주도 잡초의 生活型을 雜草休眠芽의 位置, 地下器官의 形態, 種子散布 機構 및 散布樣相, 줄기의 形態와 生育習性 등으로 나누어 조사한 결과는 부표 2, 3 및 4와 같다.

가. 雜草 休眠芽의 位置

多年生雜草 88種 중 休眠芽가 地中에 묻혀 있는 草種은 메꽃, 광대수염, 도꼬리마 등 27種(30.7%)이었으며 휴면아가 半地中에 묻혀있는 것으로는 썩부쟁이, 억새, 도둑놈의갈고리, 엉겅퀴 등 29개 草種(33.0%)으로 조사되었다. 또한 양지꽃, 꿩이밥, 제주피막이 등 15종(17.0)은 휴면아가 地表에 내보여졌으며, 지표면상 0.3cm~2m 사이에 休眠芽가 있는 초종은 덩굴성 줄기를 가진 사위질빵, 참으아리 등이었다.

나. 地下器官의 形態

제주도 분포 잡초의 지하기관 형태는 그림 11과 같다. 冬季1年生雜草와 夏季1年生雜草는 主根과 側根이 있는 뿌리 형태인 것과 토양 표면을 포복하는 줄기 즉 포복경의 마디에서 다시 뿌리를 내리는 형태의 두가지만이 있는 것으로 조사되었다.

冬季1年生雜草의 뿌리 형태는 주근과 측근의 형태를 지닌 잡초가 92.5%로 대부분이었고 夏季1年生인 경우에는 89.9%에 이르고 있었다. 별꽃, 큰개불알풀 등의 冬季1年生雜草와 청비름, 줄바랭이, 바랭이, 고마리 등의 夏季1年生雜草들은 포복경 형태의 뿌리를 가지고 있었다. 多年生雜草에서는 일년생잡초와는 달리 매우 다양한 뿌리 형태를 지니고 있었다.

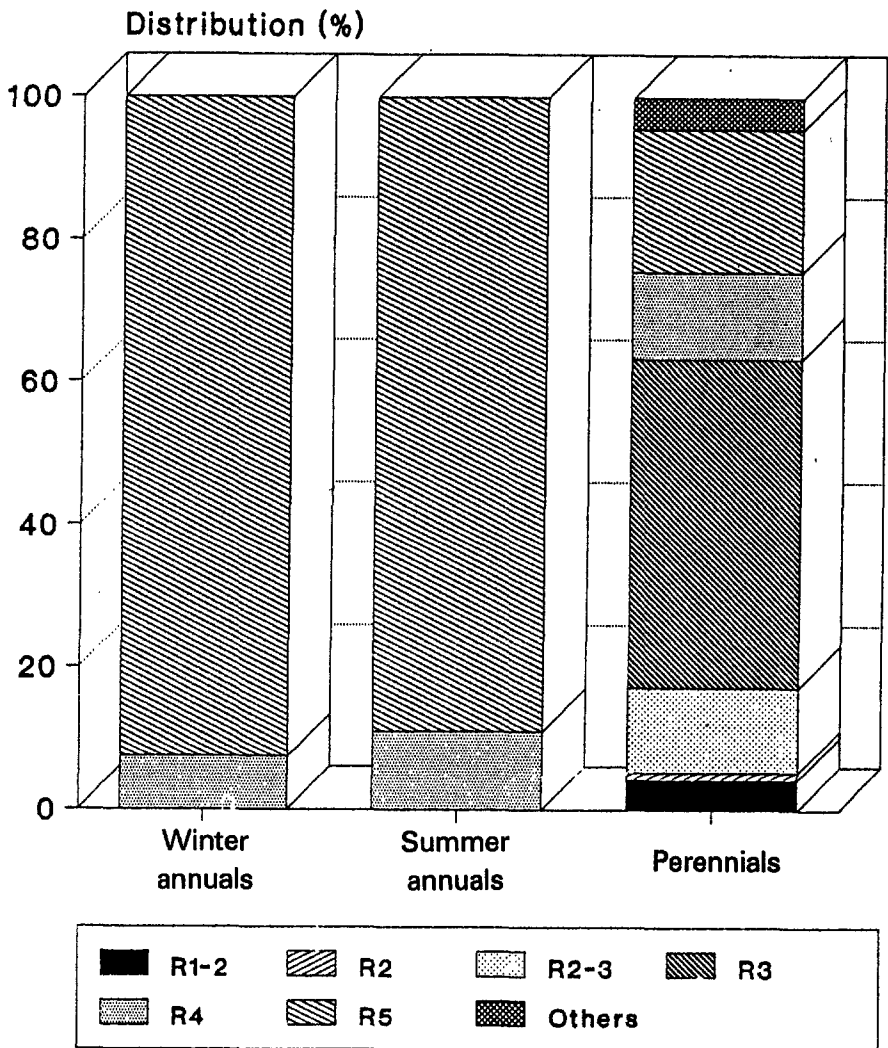


Fig. 11. Characteristics of underground organs of weed species in Cheju Island.

- R₁ ; Widely spreading rhizome
- R₂ ; Relatively less spreading rhizome
- R₃ ; Very narrow spreading rhizome
- R₄ ; Creeping stolon
- R₅ ; Forming main and lateral roots

地下根莖이 있기는 하나 협소하게 뻗은 뿌리 형태가 전체 다년생 잡초의 46%를 차지하고 있었으며 다음으로 주근이 18%, 포복경이 11%, 지하근경이 다소 넓게 뻗은 뿌리가 10%의 비율이었다. 쇠뜨기, 띠, 고사리, 향부자, 등은 地下根莖이 매우 넓게 뻗어나가는 잡초들이다. 이러한 잡초 즉 속근성잡초들은 초종수는 비록 4.5%에 불과하나 이러한 잡초들이 일단 농경지에 침입되면 넓고 길게 뻗어나간 뿌리 때문에 재배되는 작물과의 양분 경합이 심할 것으로 여겨지며 防除하기에도 매우 어려울 것으로 보여졌다.

그외 인경을 가진 산달래, 구경을 가진 반하, 多肉質根을 가진 도꼬로마 등은 그 수가 많지는 않으나 제초작업시 영양변식체가 널리 전파될 수 있는 잡초들이어서 관심을 가져야 할 것으로 사료되었다.

다. 種子傳播 樣式

잡초의 전파양상을 보면 營養繁殖 類型으로 葡萄枝, 根莖, 塊莖, 球莖, 根, 切片 등이 그 번식 수단이 되고 있는데 우산잔디, 바랭이 등은 葡萄枝로 전파되며 개밀, 향부자 등은 不定根과 줄기를 내는 지하경으로 번식한다. 뚱딴지와 같은 잡초는 根莖의 끝 부분이 肥大한 소위 塊莖으로 번식한다. 또한 쇠비름은 종자로 번식하는 1年生 잡초이지만 절단된 줄기도 새로운 개체를 形成하는 것으로 관찰되었다.

잡초 종자 산포기구를 살펴보면 그림 12와 같다. 冬季1년생 잡초의 56.6%, 夏季1년생 잡초 63.5%, 多年生잡초의 50.6%가 종자를 개체 주위에 산포하는 양상을 취하고 있었다.

망초, 뿌리뱅이, 방가지뚱, 민들레, 떡쑥 등 그 외 많은 草種이 종자에 冠毛가 부착되어 있으며 특히 夏季1년생雜草에서는 이러한 종자를 가진 잡초들이 관찰되지 않는 반면 冬季1년생雜草에서는 26.4%, 다년생 잡초에서 20.2% 비율로 종자에 冠毛가 있어서 바람에 멀리 전파될 수 있었다.

또한 갈퀴덩굴, 도독늪의갈고리, 수크령, 도꼬마리, 털도깨비바늘, 자리공 등의 잡초 종자에는 낚시, 바늘모양을 한 변형물이 붙어 있었으며 자주괴불주머니나 꿩이밥의 종자 꼬투리는 물리적 접촉이 가해지면 종자가 밖으로 터져 나오는 散發

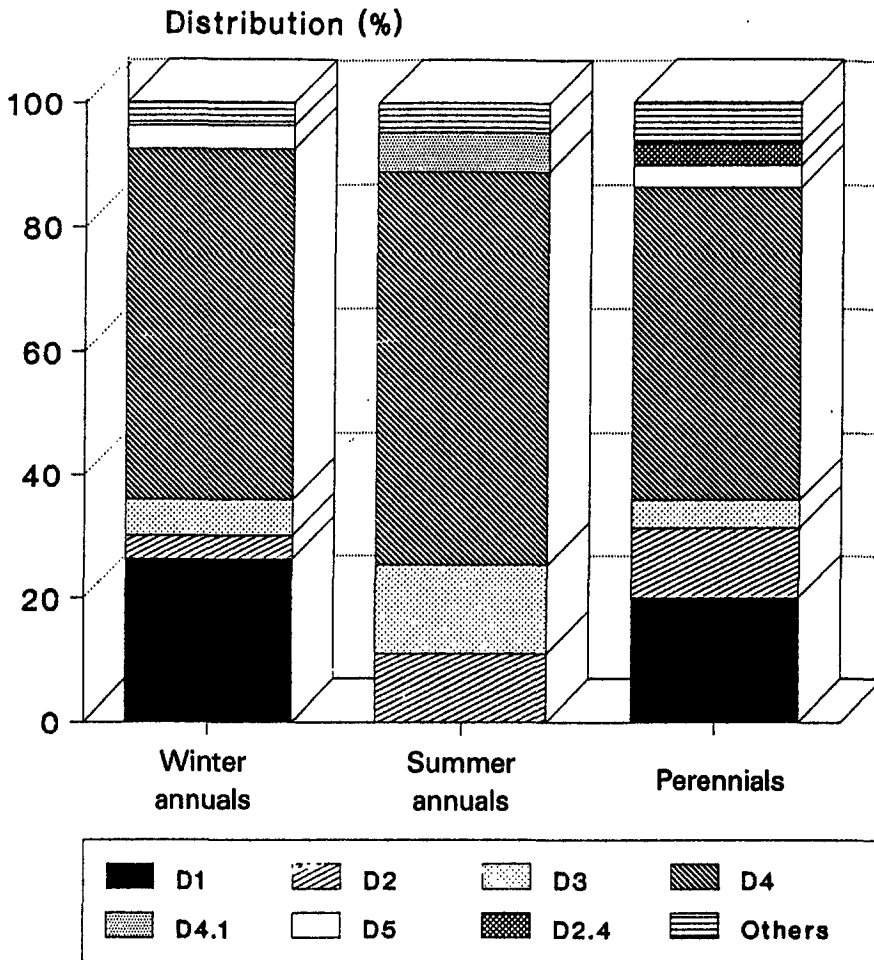


Fig. 12. Characteristics of dissemination organ type of weed species in Cheju Island.

D₁ ; Seeds having parasutts, feathers and wings

D₂ ; Seeds with spines and musilage in the fruits

D₃ ; Dehescence seeds

D₄ ; Seeds with spontaneous fall

D₅ ; Form seeds, but propagates by its vegetative plant parts

型 草種들이었다. 또한 소리쟁이 종자는 多孔質의 날개로 덮여 있어 마치 나뭇배처럼 넷물 따라 멀리 운반되는 특성이 있었다.

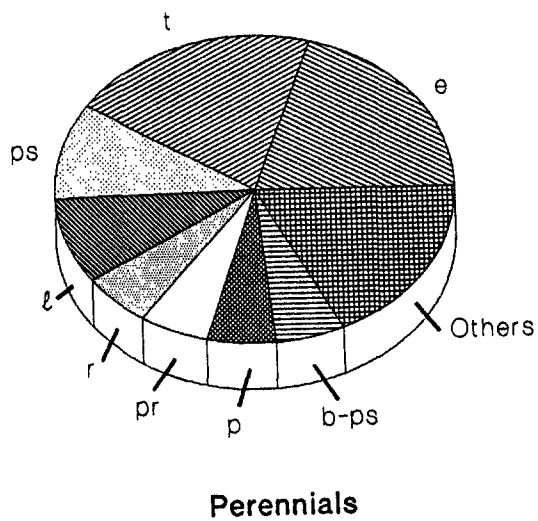
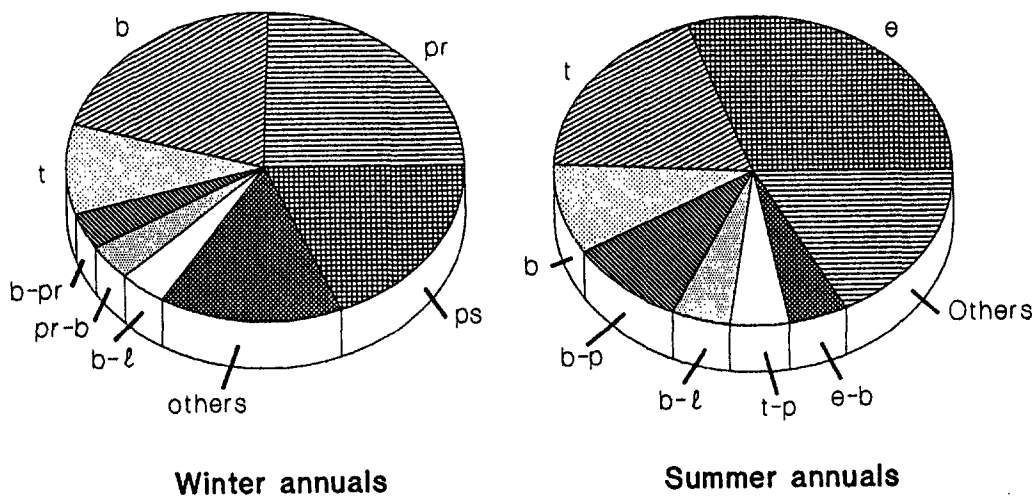
라. 줄기形態 및 生長習性

雜草의 줄기는 자라는 형태에 따라 直立型, 포복형, 分枝型, 叢生型, 蔓莖型, 로제트型 등으로 나눌 수 있는데 제주도 잡초의 줄기특성을 정리하면 그림 13과 같다.

冬季1年生雜草에서는 총 조사 초종중 一時로제트型이 24.5%, 분지형이 20.8%, 僞로제트型이 18.9%, 총생형이 9.4% 순이었으며 直立型은 거의 찾아볼 수 없었다. 특히 冬季1年生雜草에서는 生育 초기부터 월동 직후까지 로제트 현상을 나타내는 소위 일시로제트형이 가장 많았는데 이는 동계 환경에 적응하는 특성이라고 여겨졌다.

夏季1年生雜草에서는 直立型 초종이 30.2%로 가장 많았고 다음으로 총생형 19%, 分枝型 9.5%, 분지포복형 9.5%, 분지만경형 4.8% 등의 순이었다. 특히 닭의 장풀, 고마리 등과 같은 분지포복형 草種들과 며느리밀씻개, 며느리배꼽 등 分枝蔓莖型인 잡초들은 적은 發生개체수로도 작물 또는 시설물을 크게 가해할 수 있는 草種으로 생각되었다.

多年生 雜草에서는 직립형과 총생형이 각각 20.2%로서 가장 많았고 그 다음이 僞로제트型 10.2%, 로제트型, 일시로제트型과 포복형이 각각 5.6%로 조사되었다. 그러나 어느 한 가지 형태만이 아닌 여러 가지 生育형태가 함께 발현되는 雜草들도 많아서 1년생 草種들에 비하여 多年生雜草는 특히 이러한 점에서 차이가 있는 것으로 나타났다.



- e ; Erect type
- b ; Branch type
- t ; Fasciculate type
- ℓ ; Vining type
- p ; Creeping type
- r ; Rosette type
- pr ; Temporary rosette type
- ps ; Pseudo rosette type

Fig. 13. Characteristics of growth forms of weed species in Cheju Island.

V. 綜合考察

1. 제주도 잡초발생의 특징

제주도는 우리 나라 內陸地方에 비하면 冬季에도 비교적 따뜻한 기온이 유지되는 곳이며 무상기간도 270일 정도로 긴 지역이다. 또한 연간 1,600mm 이상의 강수량이 있으며, 수직적 기후대를 형성하는 곳이기도 하다. 그러므로 제주도에 自生하고 있는 잡초는 그 草種數가 많을 뿐만 아니라 발생량도 많다고 할 수 있다. 특히 월동하는 冬季1年生雜草와 多年生雜草의 草種數는 내륙지방에 비하면 많은 것으로 조사되었다. 다년생잡초 중에서 소리쟁이, 금창초, 산달래, 풀솜나물, 좁쌀바귀, 민들레 등은 동계에도 휴면하지 않고 성장하고 있었으며, 무릇, 질경이, 꿩이밥, 벌꽃, 개망초, 개쑥갓, 개미자리, 들개미자리, 쇠벌꽃 등의 9種은 그 성장기간이 通年으로, 일년 중 어느 계절이든 발아하고 성장할 수 있는 것으로 확인되었다.

따라서 제주도의 기상적 영향은 이른 봄부터 잡초의 발아를 유기할 수 있어서 夏季1年生雜草의 발아시기와 多年生雜草의 萌芽出芽時期가 내륙지방에 비하면 2-3주 정도 일찍 출현하는 것으로 조사되었다.

2. 제주도의 農業地帶別 雜草分布

제주도는 田作爲主의 경종형태이므로 밭잡초의 분포가 주류를 이룬은 당연하며 또한 永年生 作物이 재배되는 감귤원과 교란이 덜 이루어지는 牧野地帶에서는 전작지에 비하여 多年生 雜草가 더 많이 自生하였다(표 4). 各 地帶에 발생하는 雜草의 종류와 數, 또는 發生頻度와 우점하는 草種 등에 큰 차이를 보였다(표 4, 7, 8, 9 및 부표 1).

발생하는 草種數는 田作地 > 감귤원 > 목야지 순으로 많은 경향이였다. 따라서 잡초발생빈도가 50% 이상인 草種들은 田作地에서 17種에 이르는데 牧野地帶에서는 2種에 불과하였다. 따라서 우점도가 높은 초종들은 田作地에서가 柑橘園이나 목야지에 비하면 비교적 높은 경향을 보였으며, 優占度가 빈약한 草種이 多數를

이루고 있는 지대가 감글원이었음도 특이하였다. 특히 1年生 雜草 중 쇠비름과 별꽃은 田作地와 감글원지대 모두에서 優占하고 있었으며 多年生 雜草인 쑥, 꿩이밥 등은 각 地帶마다 共通的으로 우점하고 있는 것이 특징으로 나타났다.

3. 濟州道의 外來 歸化雜草

濟州道의 歸化雜草 數는 25科 81種으로 조사되었다(표 6). 이들 귀화잡초중 개민들레(*Hypochaeris radicata*)는 몇년 전까지만 해도 목야지 주변에서만 自生하고 있었던 것이 지금은 일반 전작지 주변까지 분포되고 있었으며, 수십년 전에 導入된 화분과 목초들도 대부분의 초종에서 그 일부가 목초지에서 逸出되어 일반 경작지에서 防除 對象雜草로 취급되고 있었다. 뿐만 아니라 어저귀(*Abutilon avicennae*)나 코스모스(*Cosmos bipinatus*) 등도 지금은 오히려 귀화잡초로써 취급되는 경향이다.

제주도는 최근들어 開發을 目的으로 한 種子, 苗木, 飼料, 家畜 等の 도입이 더욱 빈번하고 있는 바 이에 따라 不知間에 混入된 잡초종자들은 새로운 잡초로서 蔓延되었다고 보여진다. 또한 觀賞용으로 導入된 작물들도 逸出되고 있어서 이들도 잠재 잡초화 할 가능성이 있다고 사료되었다.

제주도는 관광지로서 외국인의 왕래가 많고 또한 축산의 적지로서 새로운 사료작물의 도입이 불가피한데 기상조건으로 보아 외래잡초가 적응 할 수 있는 소지가 많은 곳이다. 그러므로 더 이상의 外來雜草가 流入되거나 定着되지 않도록 根本的인 대책이 수립되어야 하며 이미 移入된 草種일지라도 이들에 대한 生態的인 특성 및 방제방법에 대하여 보다 심도있는 연구가 이루어져야 할 것이다.

4. 濟州道 農業生産과 雜草問題

제주도의 農家人口는 全國的인 현상과 마찬가지로 해마다 감소하고 있다. 특히 農村의 青年인력인 靑壯年層의 人口가 감소하고 있는 것은 어디서나 공통적인 현실이다. 濟州道 農業은 감글, 채소, 화훼 등 비교적 勞動이나 資本을 集約的으로 투입하는 作目이 많다. 만일 雜草로 인해 수확량이 반감된다면 제주도의 경우 그 손실액은 耕種部門 조수익 약 6천억원중 무려 3천억원 이상에 이른다는 결과가

된다.

특히 제주도는 草種數도 많고 發生量도 풍부하고 또한 歸化雜草마저 새로운 양상으로 전파되고 있어서 이제까지의 잡초에 대한 단순하고 보편적인 인식으로부터 벗어나서 보다 적극적인 관심과 대응으로 모든 노력이 집중되어야 할 것이다.

參 考 文 獻

- Anderson, W. P. 1977. Weed Science: Principles, West Pub.Co., New York, P. 4-5.
- Baker, H. G. 1976. The evolution of weeds. Annual Review of Ecology and Systematics 5:1-24.
- Baskin, J. M. and C. C. Baskin. 1972. Influence of germination date on survival and seed production in a natural population of *Leavenworthia stylosa*. Ecol. Res. 5:143-152.
- Bell, A. R. and J. D. Nalewaja. 1967. Wild oats cost more to keep than to control. N. D. Farm Res. 25:7-9.
- Bell, D. T. and D. E. Koeppe. 1972. Non-competitive effects of giant foxtail on the growth of corn. Agron. J. 64:321-325.
- Bowden, B. A. and G. Friesen. 1967. Competition of wild oats(*Avena fatua* L.) in wheat and flax. Weed Res. 7:349-359.
- Burkholder, P. R. 1952. Cooperation and conflict among primitive organisms. Am. Sci. 40:601-631.
- 張暎熙, 金昌錫, 延圭復. 1990. 最近 韓國 田作地 雜草發生 分布에 關하여. 韓雜草誌 10(4):294-304.
- 濟州道 農村振興院. 1991. 濟州道 中山間地 氣象調查報告書.
- 全載鐵, 韓康完, 張炳春, 申鉉승. 1987. 밭 主要 雜草의 Allelopathy 作用性 檢索. 韓雜草誌 7(2):156-164.
- 全載哲. 1984. 메꽃의 生物學的 特性. 韓雜草誌 4(2):149-153.
- Dawson, J. H. 1965. Competition between irrigated sugarbeets and annual weeds. Weeds 13:245-249.
- Dawson, J. H. 1970. Time and duration of weed infestation in relation to

- weed-crop competition. *Weed Sci. Soc.* 23:13-25.
- Dew, D. A. 1972. An index of competition for estimating crop loss due to weed. *Can. J. Plant Sci.* 52:921-927.
- Donald, C. M. 1961. Competition for light in crop and pastures. *In* Mechanisms in Biological Competition. *Soc. Exp. Biol. Symposia* 15. Academic Press, New York. pp.282-313.
- Egley, G. H. and R. D. Williams. 1979. Cultivation influences on weed seedling emergence. *Abstr. Weed Sci. Soc. Am.* p.82.
- Egley, G. H. 1986. Stimulation of weed seed germination in soil. *Reviews of Weed Sci.* 2:67-89.
- Ennis, W. B. 1979. Introduction to Crop protection. American society of Agro. Madison. WS. pp.5-9, 129-138, 298, 445-456.
- Fischer, R. A. and R. E. Miles. 1973. The role of spatial pattern in the competition between crop plants and weeds. A theoretical analysis. *Math. Bio. Sci.* 18:335-350.
- Fulwider, J. R. and R. E. Engel. 1959. The effect to temperature and light on germination of seed of goosgraso.. *Weeds.* 7:359-316.
- 氣象廳. 1991. 韓國氣候表:3-15.
- Good, R. 1953. The geography of flowering plants. 2nd ed. London-New York-Tronto. p.452.
- Green, M. B. 1976. Pesticides-Boon or Bame. Westview Press, Boulder Co. pp.1-27, 97-105.
- Grime, J. P. 1979. Plant strategies and vegetation processes. Wiley, New York.
- Grissel, J. B. and L. G. Holm. 1964. Chemical inhibition of crops germination by weed seeds and the nature of inhibition by *Abutilon theophrasti*. *Weed Res.* 4:44-53.

- Grummer, G. and H. Beyer. 1960. The influence exerted by species of *Commelina* on flax by means of toxic substances. *In* The Ribiology of weeds. J. L. Harper de Blackweel, Oxford. pp.153-157.
- 具滋玉, 權容雄 譯. 1986. 雜草生態學(植物管理論). 大光文化社.
- 河龍雄, 南潤一, 朴武彥, 曹章煥. 1983. 全國의 麥類栽培圃場 雜草發生 分布 調査. 韓雜草誌 3(2):117-120.
- Haas, H. and J. C. Streibig. 1982. Changing patterns of weed distribution as a result of herbicide use and other agronomic factors. *In* M. M. Le Baron and J. Gressel(eds). Herbicide Resistance in plants. Wiley, New York. pp.57-80.
- 咸永秀, 蔡濟天. 1983. 韓國農業技術史, 韓國農業技術史發刊委員會. pp.27-37.
- Harrington. 1972. Seed storage and longevity. *In* T. T. Kozlowski(ed). Seed Biology. Academic Press, New York. pp.145-245.
- Hayash, I. 1968. Ecology of pioneer species of early stages in secondary succession. II. The seed production. Bot. Mag. Tokyo. 8:55-66.
- Hirose, K. 1974. Herbicides for weed control on fruit tree orchards. J. weed Res. 17:1-7.
- Holm, L., Dancho, J. V., Herberger. J. P. and Plucknett, D. L. 1979. A Geographical Atlas of World Weeds. New York. John Wiley and Sons.
- Holm, L. G., D. L. Plucknett, J. V. Pancho and J. P. Herberger. 1977. The Worlds Worst weeds. Distribution and Biology. Univ. Press of Hawaii, Honolulu. pp.92-97.
- Holm, L. G. 1978. Some characteristic of weed problems into worlds. Proc. west. Soc. Weed Sci. pp.3-12.
- 岩田岩保, 高柳繁. 1980. 畑作物の雜草害に關する研究. I. 主要 畑作物と雜草の 競争. 雜草研究 25:30-34.

- James, D. Riggleman. Emerging Trends and Future Challenges for weed science research in the U.S.A. Weed research. Japan. 36(2):7-14.
- 長田武正. 1976. 原色日本歸化植物圖鑑. 保育社, 大阪. pp. 425.
- J. Korean Soc. Soil Sci. Fert. 8(3):113-119.
- Kang Byeung-Hoa. 1989. Weed problems and their management -Problem weed in Korea- Syposium in the 12th conference Asian -Pacific Weed Sci.Soc. pp.121-137
- Karssen, C. M. 1982. Seasonal patterns of dormancy in weed seeds from the physiology and biochemistry of seed development, dormancy and germination. Elsevier Biomedical Press, New York. pp.243-270.
- 金基烈, 金點國, 趙明來, 金聖奉. 1984. 果樹園의 雜草防除 體系 確立에 關한 研究. 韓雜草誌 4(2):211-218.
- 金吉雄, 禹宜旭, 鄭相煥, 李相百, 崔大雄. 1987. 땅콩밭에 發生하는 優占雜草와 競合. 慶北大 農科技研報 4:23-30.
- 金吉雄, 金鎮協, 白鏡煥, 李仁中, 金相鎬, 崔容碩. 1989. 濟州道 農耕地 및 그 周邊에 發生하는 雜草種. 韓雜草誌 9(3):210-213.
- 金吉雄, 金相鎬, 金昌九, 金鎮協, 申東賢. 1988. 濟州道 牧草地에 發生하는 雜草種. 韓雜草誌 8(3):291-298.
- 金吉雄, 鄭雨植, 白鏡煥, 權純泰, 金學潤, 1990. 慶南北 道路邊에 發生하는 雜草의 生態分析. 韓雜草誌 10(4): 312-327.
- 金文洪. 1985. 제주도의 관속식물상. 한라산천연보호구역학술조사보고서 pp. 243-298.
- King, L. J. 1966. Weed of world, biology of control. Leonard Hill, London. pp. 256.
- Klingman, G. C., F. M. Ashton, L. J. Noordhoff. 1982. Weed Science: principles and practies. pp.13-15.

- Koch, K. E. and R. A. Kennedy. 1982. Crassulacean acid metabolism in the succulent C₄ dicot *Portulaca oleracea* L. under natural environmental condition. *Plant physiol.* 69:757-761.
- Koch, K. E. and R. A. Kennedy. 1980. Characteristics of crassulacean acid metabolism in the succulent C₄ dicot *Portulaca oleracea* L. *Plant physiol.* 65:193.
- Kolk, H. 1962. Viability and dormancy of dry stored weed seed. *Vaxtodling (Uppsala)* 18:192.
- 高永友. 1993. 韓國 耕地雜草의 生態에 關한 研究. 濟大論文集(自然) 37:19-38.
- 具滋玉, 朴根龍. 1978. 田作雜草 防除의 現況과 展望. 韓作誌 23(3):55-65.
- 李昌福. 1979. 大韓 植物圖鑑. 鄉文社.
- 李德鳳. 1957. 濟州道의 植物相. 高麗大文理大 論文集 2:339-412.
- 李東福. 1988. 南部 內陸地方의 地帶別 논잡초發生 및 分布의 植物社會學의 特性에 關하여. 農試論文集(作.保) 30(3):72-78.
- Lewis, J. 1973. Longevity of crop and weed seed survival after 20 years in the soil. *Weed Res.* 13:179-191.
- 柳寅秀. 1987. 밭 土壤管理와 施肥. 가리研究會. P.39.
- 柳順吳, 宋寬哲. 1984. 濟州道 土壤의 化學的 特性 調查 研究. II. 耕作年代에 따른 柑橘園 土壤의 化學的 特性 變化. 韓土肥誌 17:161-166.
- 麥類研究所. 1990. 韓國 田作雜草 發生 分布調查와 圖鑑作成 (2次年度 最終報告書).
- 農村振興廳. 1976. 精密土壤圖(濟州道). pp.57-58.
- Martin, J. N. 1943. Germination studies of the seed of some common weeds. *Iowa Acad. Sci. Proc.* 50:221-228.
- Murphy, T. R. and B. J. gossett. 1981. Influence of shading by soybeans on weed supression. *Weed Sci.* 29(5):610-615.
- 中井猛之進. 1914. 濟州道竝びに莞島植物調查報告書. 朝鮮總督府. p.151.

- 沼田眞. 1991. 雜草の生態學的研究. 雜草研究 36(2): i - iii(記念講演).
- 沼田眞, 吉澤長人. 1978. 日本原色雜草圖鑑. 全農教.
- Odum, S. 1974. Seeds in ruderal soil, their longevity and contribution to the flore of disturbed ground in Denmark. Proc. 12th British weed Conf. pp.1131-1134.
- Oohata, T. 1962. Weed control in orchard. Weed Res. Japan. 1:47-49.
- 朴壽現. 1994. 韓國의 歸化植物에 관한 研究. 자연보존 85:39-50.
- Pavlychenko, T. K. 1940. Investigations relating weed control in Western Canada. Imp. Bur. Pastures and forage crops. Aberystwyth. Wales. Herbage Publ. Serv. Bull. p.27.
- Pickett, S. T. A. and F. A. Bazzaz. 1978. Organization of an assemblage of early successional species on a soil moisture gradient. Ecology. 59:1248-1255.
- Povilaitis, B. 1956. Dormancy studies with seed of various weed species. Int. Seed Test Assoc. Proc. 21:89-111.
- 卞鍾英, 金英來. 1978. 大豆와 1年生 雜草와의 競合에 관한 研究. I. 大豆와 雜草와의 競合時期가 大豆의 生育및 收量에 미치는 影響. 韓作誌 23(1): 86-89.
- Rice, E. L. 1984. Allelopathy (2nd ed). Academic Press, Orlando, Florida. p.422.
- Robert, H. A. and P. M. Feast. 1973. Change in the number of viable seeds in soil under different regimes. Weed Res. 13:298-303.
- Roberts, H. A. and M. E. Potter. 1980. Emergence patterns of weed seedling in relation to cultivation and rainfall. Weed Res. 20:377-386.
- Ross, M. A. and J. L. Harper. 1972. Occupation of biological space during seeding establishment. J. Ecol. 60:77-88.
- 梁桓承, 全載鐵, 黃仁澤. 1984. 季節別 栽培作物 및 耕作地別 雜草 植生 變化.

- 韓雜草誌 4(1):4-10.
- 梁桓承, 具滋玉, 卞鍾英, 權容雄. 1987. 雜草防除學. 鄉文社. pp.77-80.
- 酒井博, 佐藤德雄, 奥田重俊, 川鍋祐夫. 1979. わが國における牧草地の雜草群落とその動態. 第2報. 北海道における雜草群落の動態. 雜草研究 24:182-187.
- Scott, H. D. and R. D. Geddes. 1979. Plant water stress of Soybean (*Glycinmax*) and common cocklebur(*Xanthium prnsylvanicum*): A comparison under field conditions. Weed Sci. 27:285-289.
- Shetty, S. V. R. 1976. Weeds and weed management in sorghum, pearl millet, chick pea and pigeon pea. Action for Food Production. AFPO Traing Center. CPPTI. Lectures. Rajendranagar. Hyderabad. India.
- 申東賢, 金吉雄. 1983. 바랭이의 生態的 特性에 관한研究. 韓雜草誌 3(1):29-38.
- Sill, W. H. 1978. The plant protection discipline. John Wiley and sons. New York. p.5, 115, 159.
- 慎鏞華, 金慶玉. 1975. 火山灰土의 特性에 관하여.
- 宋寬哲. 1989. 濟州道 代表土壤의 Andic properties에 관한 研究. 서울大學校 大學院 農學博士學位 論文. pp.12-13.
- Stoller, E. W. and L. M. Wax. 1973. Periodicity of germination and emergence of some annual weeds. Weeds Sci. 21:574-580.
- Takahashi, N. 1961. The relation of water absorption to germination of rice seed. Rep. Inst. Agr. Res. Tohoku. Univ. 12:61-72.
- 竹松哲夫. 1991. 21世紀に向けの雜草學, 雜草防除學の課題. 雜草研究 36(2):iv-vi (記念講演).
- Thomas, J. and Muzik. 1970. Weed Biology and Control. Mcgraw-hill Book Co. New York. pp.28-30.
- Toole, E. H. and V. K. Toole. 1940. Germination of seed of goosegrass. Am.Soc. Agron. 32:320-321.
- Uyeki, K., M., Ito and Y. Oki. 1977. Fundamental study on the weed control

- in orchard. Effect of shading by tree on structure of weed community. Weed Res. Japan 22:19-24.
- Welbank, P. J. 1961. A study of nitrogen and other factors in competition with *Agropyron repens* Beauv. Ann. Botany. 25:116-137.
- Wesson, G. and P. F., Waring. 1969. The role of light in the germination of naturally occurring populations of burried weed seeds. J. Expt. Bot. 20:402-413.
- Whittaker, R. H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. Numerical relations of species express evolution science. 147:250-260.
- Willey, R. W. and M.S., Reddy. 1981. A field technigue for sparating above and below-ground interaction in intercropping : An experiment with pearl millet / groundnut. Exp. Agric. 17:257-264.
- 禹仁植, 卞鍾英. 1989. 園藝耕作地에서의 雜草發生特性에 관한 研究. II. 溫度 및 水分環境과 雜草發生의 變動. 韓雜草誌 9(2):123-129.
- 禹仁植, 卞鍾英, 具滋玉. 1989. 園藝耕作地에서의 雜草發生 特性에 관한 研究. III. 主要雜草種의 發生 季節性. 韓雜草誌 9(2):130-140.
- Yim, Y. S., K. S. Paik, and N. J. Lee. 1990. The vegetation of Mt.Halla a study of flora and vegetation. Chung-Ang Univ. Press. p.109.
- Zimdahl, R. L. 1980. Weed-crop competition ; *A Review* International plant production center. Corvallis. OR.

Appendix 1-1. List of weed species occurred in agricultural area of Cheju Island.

Weed species	Dominance ¹⁾			Frequency(%) ²⁾			Distributing areas
	I	II	III	I	II	III	
(Gramineae: 화본과)							
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (독새풀)	+++	++	+	65.1	61.1	22.2	wet places upland fields
<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i> (개밀)	+	+	+	5.6	6.7	7.8	roadsides, upland fields
<i>Arundinella hirta</i> (새)	+	+	+++	1.1	15.5	57.7	upland fields, waste lands
<i>Arthraxon hispidus</i> (조개풀)	+	+	+	11.1	5.6	3.1	roadsides, waste lands, margin of upland fields
<i>Avena fatua</i> (메귀리)	+	+	+	13.3	2.2	6.7	upland fields roadsides
<i>Avena sativa</i> (귀리)	+	+	-	5.6	2.2	-	roadsides, waste lands
<i>Briza minor</i> (방울새풀)	+	+	+	16.6	6.7	12.2	roadsides, upland fields
<i>Bromus catharticus</i> (레스큐우)	+	+	+	11.1	5.6	7.8	roadsides, waste lands
<i>Bromus japonicus</i> (참새귀리)	+	+	+	5.6	3.3	2.2	roadsides, upland fields
<i>Bromus tectorum</i> (털빚새귀리)	+	+	+	5.6	12.2	3.1	roadsides, waste lands
<i>Cynodon dactylon</i> (우산잔디)	+	+	+	1.1	3.3	5.6	grasslands, roadsides
<i>Dactyis glomerata</i> (오리새)	+	+	++	1.1	3.3	11.1	roadsides wastelands
<i>Digitaria chinensis</i> (좁바랭이)	++	+	++	57.7	15.5	12.2	roadsides, gradens cultivated lands
<i>Digitaria sanguinalis</i> (바랭이)	+++	++	++	68.8	22.2	14.4	roadsides, upland reclaimed lands
<i>Digitaria violascens</i> (땀바랭이)	+++	+	++	73.3	12.2	12.2	roadsides, waste lands, abundant in upland fields
<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>oryzicola</i> (강피)	++	+	+	6.7	1.1	3.3	abundant in paddy fields, ditches river banks
<i>Echinochloa crus-galli</i> (피)	+	+	+	7.8	2.2	4.4	upland fields roadsides, paddy field
<i>Eleusine indica</i> (왕바랭이)	+++	++	++	5.5	16.6	22.2	sunny place of roadsides, upland fields
<i>Eragrostis ferruginea</i> (그렁)	+	+	++	2.2	5.6	21.1	roadsides, river banks

Appendix 1-2. Continued.

Weed species	Dominance ¹⁾			Frequency(%) ²⁾			Distributing areas
	I	II	III	I	II	III	
(Gramineae: 화본과)							
<i>Eragrostis multicaulis</i> (비노리)	+	+	+	10.0	6.7	14.4	roadsides, upland fields
<i>Festuca arundinacea</i> (큰 김의털)	+	+	+	2.2	3.3	12.2	roadsides, pasture
<i>Festuca ovina</i> (김의털)	+	+	+	4.4	2.3	24.4	margin of forests roadsides
<i>Hierochloa odorata</i> (향모)	+	+	+	1.1	3.3	15.5	waste lands grasslands
<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> (띠)	+	+	+++	2.2	3.3	37.7	waste lands grasslands, margin of upland fields
<i>Lolium multiflorum</i> (이탈리안라이그래스)	++	+	++	16.6	4.4	26.6	waste lands roadsides, margin of upland field
<i>Lolium perenne</i> (호밀풀)	++	++	++	18.8	2.1	25.5	margin of upland fields, roadsides
<i>Microstegium vimineum</i> (나도바랭이새)	+	+	++	4.4	7.8	12.2	waste lands roadsides, margin of woodlands
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> (역새)	+	+	+++	1.1	4.4	45.5	grasslands, margin of woodlands, natural pasture
<i>Miscanthus sinensis</i> (참역새)	+	+	+++	1.1	3.3	40.0	river banks grasslands, margin of woodlands
<i>Panicum bisulcatum</i> (개기장)	+	+	+	1.1	1.1	6.7	upland fields, margin of woodlands
<i>Paspalum dilatatum</i> (큰참새피)	+	+	+	1.1	2.2	3.1	waste lands, upland fields
<i>Paspalum thunbergii</i> (참새피)	++	++	++	13.3	18.8	26.6	waste and arable lands, grasslands upland fields
<i>Pennisetum alopecuroides</i> (수크령)	+	+	++	4.4	7.8	25.5	grasslands, roadsides
<i>Poa annua</i> (새포아풀)	++	++	+	43.3	40.0	12.2	roadsides playgrounds, upland fields, gardens
<i>Poa pratensis</i> (왕포아풀)	+	+	++	1.1	3.3	16.6	roadsides, grasslands
<i>Poa sphondylodes</i> (포아풀)	+	+	+	4.4	4.4	8.9	margin of upland fields, roadsides
<i>Setaria grauca</i> (금강아지풀)	++	+	++	40.0	21.1	37.7	waste lands roadsides, grasslands
<i>Setaria viridis</i> (강아지풀)	++	+	++	42.2	16.6	13.3	waste and cultivated lands

Appendix 1-3. Continued.

Weed species	Dominance ¹⁾			Frequency(%) ²⁾			Distributing areas
	I	II	III	I	II	III	
(Compositae: 국화과)							
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elator</i> (돼지풀)	++	+	++	8.9	10.0	16.6	waste and arable lands, roadsides
<i>Artemisia princeps</i> (쑥)	++	+++	+++	16.6	50.0	43.3	waste lands, grasslands, cultivated lands
<i>Aster yomena</i> (쑥부쟁이)	+	++	++	5.6	11.2	15.5	roadsides, waste lands, upland fields
<i>Bidens biternata</i> (털도깨비바늘)	+	+	++	6.7	4.4	17.7	waste and cultivated lands, roadsides
<i>Cephalonoplos segetum</i> (조뱅이)	++	++	++	10.6	16.6	21.1	waste and arable lands, upland fields
<i>Centipeda munima</i> (중대가리풀)	+	+	+	6.7	5.6	4.4	roadsides, upland moist soils
<i>Cordus crispus</i> (지느러미엉겅퀴)	+	+	++	2.2	8.9	14.4	pastures roadsides
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> (엉겅퀴)	+	+	++	3.3	4.4	31.1	roadsides, waste lands, margin of upland fields
<i>Cosmos bipinnatus</i> (코스모스)	+	-	-	2.2	-	-	roadsides, waste lands
<i>Coreopsis lanoeolata</i> (큰금계국)	+	+	-	2.2	5.6	-	roadsides
<i>Eclipata prostrata</i> (한련초)	+	+	+	3.3	1.1	2.2	upland fields, paddy fields, ditches
<i>Erigeron annuus</i> (개망초)	++	++	++	32.2	27.7	37.7	waste and cultivated lands, roadsides
<i>Erigeron bonariensis</i> (실망초)	++	++	++	36.6	30.0	27.7	roadsides, waste and cultivated lands, grasslands
<i>Erigeron canadensis</i> (망초)	+++	++	++	58.8	30.0	17.7	waste lands, upland fields, orchards
<i>Erigeron sumatrensis</i> (큰망초)	++	++	++	16.8	21.1	14.4	upland fields roadsides
<i>Gnaphalium affine</i> (떡쑥)	++	++	++	36.6	20.0	37.7	waste lands roadsides, upland fields, orchards
<i>Gnaphalium japonicum</i> (풀솨나물)	+	++	++	28.8	32.2	37.7	waste lands roadsides
<i>Gnaphalium purpureum</i> (선풀솨나물)	+	+	+	3.3	4.4	6.7	pastures, roadsides
<i>Gnaphalium uliginosum</i> (외떡쑥)	++	++	++	25.5	18.8	36.6	upland fields grasslands waste lands
<i>Helianthus tuberosus</i> (동판지)	+	+	++	2.2	1.1	3.3	roadsides, margin of woodlands

Appendix 1-4. Continued.

Weed species	Dominance ¹⁾			Frequency(%) ²⁾			Distributing areas
	I	II	III	I	II	III	
(Compositae: 국화과)							
<i>Hemistepta lyrata</i> (지칭개)	++	+	++	16.8	8.9	13.3	waste and cultivated lands
<i>Hypochoeris radicata</i> (개민들레)	+	+	++	2.2	6.7	30.0	pastures, roadsides
<i>Lactuca indica</i> (왕고들빼기)	++	++	++	7.8	11.1	14.4	waste and cultivated lands, roadsides grasslands
<i>Lapsana apogonoides</i> (개뽕리뱅이)	+++	++	++	25.5	21.1	30.0	upland fields roadsides
<i>Ixeris dentata</i> (썸바귀)	+	++	++	4.4	12.2	10.0	roadsides, grasslands margin of upland fields
<i>Ixeris stolonifera</i> (썸썸바귀)	+	+	+++	5.6	7.8	36.6	roadsides upland fields
<i>Picris hieracioides</i> (최서나물)	+	+	++	1.1	6.7	17.7	waste lands roadsides
<i>Rudbeckia bicolor</i> (원추천인국)	+	+	+	1.1	3.1	2.2	waste lands roadsides
<i>Siegesbeckia glabrescens</i> (진득찰)	+	+	++	2.2	6.7	20.0	waste lands, margin of upland fields
<i>Senecio vulgaris</i> (개속갓)	+	+	+	4.4	3.3	1.1	cultivated lands roadsides
<i>Siegesbeckia pubescens</i> (털진득찰)	+	+	++	6.7	5.6	12.6	waste and arable lands, roadsides upland fields
<i>Solidago serotina</i> (미국미역취)	+	+	+	2.2	4.4	7.8	margin of upland fields
<i>Sonchus asper</i> (큰방가지뚥)	+	+	++	6.7	5.6	12.6	waste and cultivated lands
<i>Sonchus oleraceus</i> (방가지뚥)	++	+	+	13.1	11.1	7.8	cultivated lands roadsides
<i>Taraxacum mongolicum</i> (민들레)	+	+	++	3.3	6.7	20.0	roadsides, waste lands, upland fields
<i>Taraxacum officinale</i> (서양민들레)	+	+	++	2.2	5.6	13.3	waste lands roadsides
<i>Xanthium strumarium</i> (도꼬마리)	+	+	+	4.4	3.3	8.9	waste lands roadsides
<i>Youngia denticulata</i> (이고들빼기)	+	+	++	1.1	2.2	6.7	sunny places on hillocks, roadsides
<i>Youngia japonica</i> (뽕리뱅이)	++	+	++	16.6	14.4	17.7	waste lands roadsides, margin of upland fields
(Labiatae: 꿀풀과)							
<i>Ajuga decumbens</i> (금창초)	+	+	+	6.7	14.4	5.6	roadsides, orchards gardens

Appendix 1-5. Continued.

Weed species	Dominance ¹⁾			Frequency(%) ²⁾			Distributing areas
	I	II	III	I	II	III	
(Labiatae: 꿀풀과)							
<i>Elythia ciliata</i> (향유)	+	+	++	7.8	8.9	18.8	waste lands roadsides, gardens
<i>Isodon inflexus</i> (산박하)	+	+	++	4.4	5.6	13.3	upland fields grasslands waste lands
<i>Lamium album</i> (광대수염)	+	+	++	6.7	8.9	12.2	waste lands roadsides
<i>Lamium amplexicaule</i> (광대나물)	+++	++	+	75.5	52.2	15.5	upland fields roadsides
<i>Leonurus sibiricus</i> (익모초)	+	+	+	8.9	7.8	5.6	roadsides, margin of upland fields
<i>Mosla dianthera</i> (취개풀)	++	++	++	32.2	30.0	36.6	roadsides grasslands upland fields
<i>Mosla punctulata</i> (들개풀)	+++	+++	++	56.6	57.7	41.1	roadsides, waste lands, upland fields
<i>Prunella vulgaris</i> <i>var. lilacina</i> (꿀풀)	+	+	+	7.8	4.4	16.6	roadsides, margin of upland fields waste lands
<i>Salvia japonica</i> (동근배암차즈기)	-	-	+	-	-	7.8	margin of forests
<i>Scutellaria indica</i> (꿀무꽃)	+	+	+	1.1	2.2	6.7	grasslands, margin of forests
<i>Stachys riederi</i> <i>var. japonica</i> (석잠풀)	++	+	+	13.3	3.3	1.1	wet places, ditches roadsides
(Polygonaceae: 마디풀과)							
<i>Bilderdykia dametora</i> (닭의명굴)	+	-	-	3.3	-	-	oadsides
<i>Rumex acetosa</i> (수영)	+	+	+	3.3	12.2	31.1	waste and arable lands, roadsides
<i>Rumex acetosella</i> (애기수영)	+	+	+	2.2	13.3	26.6	waste and arable lands, meadows and pastures
<i>Rumex conglomeratus</i> (묵밭소리쟁이)	+	+	+	2.2	3.3	5.6	roadsides waste lands
<i>Rumex crispus</i> (소리쟁이)	+	++	++	5.6	4.4	7.8	waste lands roadsides margin of upland fields
<i>Rumex japonicus</i> (참소리쟁이)	+	++	++	8.9	10.0	13.3	waste lands roadsides, margin of upland fields
(Polygonaceae: 마디풀과)							
<i>Persicaria blumei</i> (개여뀌)	+++	+	+	21.1	12.2	5.6	upland fields roadsides
<i>Persicaria hydropiper</i> (여뀌)	++	+	+	18.8	6.7	3.3	stream sides wet places

Appendix 1-6. Continued.

Weed species	Dominance ¹⁾			Frequency(%) ²⁾			Distributing areas
	I	II	III	I	II	III	
(Polygonaceae: 마디풀과)							
<i>Persicaria senticosa</i> (며느리밭씻개)	+	+	++	1.1	1.1	13.3	waste lands, ditches upland fields roadsides
<i>Persicaria sieboldii</i> (미꾸리낚시)	+	+	+	2.2	2.2	5.6	marshes, ditches
<i>Persicaria thunbergii</i> (고마리)	+	+	+	8.9	13.3	26.6	abundant in ditches river sides banks
<i>Persicaria vulgaris</i> (봄여뀌)	+++	+	+	46.6	18.8	2.2	in and margin of upland fields
<i>Polygonum aviculare</i> (마디풀)	++	+	+	28.8	5.6	3.3	roadsides, upland fields, waste lands
<i>Polygonum perfoliatum</i> (며느리배꼽)	-	-	+	-	-	1.1	waste lands, ditches upland fields roadsides
(Leguminosae: 콩과)							
<i>Aeschynomene indica</i> (자귀풀)	+	+	+	3.3	2.2	15.5	margin of upland fields
<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> (새콩)	+	+	+	1.1	1.1	8.8	roadsides, waste lands, orchards grasslands
<i>Astragalus sinicus</i> (자운영)	+	+	-	2.2	3.3	-	upland fields roadsides
<i>Desmodium oxyphyllum</i> (도둑놈의 갈고리)	+	+	+	2.2	6.7	11.1	waste lands, margin of forests
<i>Glycine soja</i> (블콩)	+	+	+	1.1	1.1	8.8	arable lands grasslands
<i>Kummerowia striata</i> (매듭풀)	+	+	++	3.3	2.2	14.4	waste lands roadsides margin of upland fields
<i>Medicago hispida</i> (개자리)	+	+	-	2.2	1.1	-	upland fields roadsides
<i>Medicago lupulina</i> (잔개자리)	+	-	-	1.1	-	-	upland fields roadsides
<i>Melilotus suaveolens</i> (전동싸리)	+	+	+	2.2	3.3	7.8	waste lands, pasture
<i>Pueraria thunbergiana</i> (참)	+	+	++	1.1	3.3	37.7	waste lands, margin of woodlands
<i>Sophora flavescens</i> (고삼)	-	-	+	-	-	3.3	waste lands, pastures
<i>Trifolium pratense</i> (붉은토끼풀)	++	+	++	6.8	5.6	17.7	waste lands roadsides
<i>Trifolium repens</i> (토끼풀)	+	+	++	4.4	6.7	26.6	waste lands roadsides
<i>Vicia angustifolia</i> <i>var. segetilis</i> (살갈퀴)	+	+	++	12.2	3.3	15.5	waste lands roadsides

Appendix 1-7. Continued.

Weed species	Dominance ¹⁾			Frequency(%) ²⁾			Distributing areas
	I	II	III	I	II	III	
(Leguminosae:콩과)							
<i>Vicia hirsuta</i> (새완두)	+	+	+	3.3	3.3	4.4	waste lands roadsides
<i>Vicia tetrasperma</i> (얼치기완두)	+	+	++	6.7	4.4	13.5	waste lands roadsides arable lands
(Cruciferae:십자화과)							
<i>Brassica juncea</i> var. <i>integrifolia</i> (갯)	+	+	-	2.2	4.6	-	upland fields roadsides
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (냉이)	++	+	+	52.2	4.4	2.2	upland fields roadsides waste lands
<i>Cardamine flexuosa</i> var. <i>fallax</i> (좁쌀냉이)	++	+	+	26.6	11.1	14.4	roadsides, upland fields
<i>Cardamine flexuosa</i> (황새냉이)	++	+	+	14.4	4.4	3.3	upland fields
<i>Draba nemorosa</i> var. <i>hebecarpa</i> (꽃다지)	+	+	++	15.5	2.2	12.2	waste and cultivated lands, roadsides
<i>Lepidium apetalum</i> (다닥냉이)	+	+	+	6.7	7.8	3.3	roadsides, upland fields
<i>Lepidium virginicum</i> (콩다닥냉이)	++	+	+	15.5	2.2	12.2	waste and cultivated lands, roadsides
<i>Rorippa indica</i> (개갯냉이)	+++	+	++	21.1	6.7	8.9	waste and cultivated lands
<i>Rorippa islandica</i> (속속이풀)	+++	+	+	18.8	6.7	4.4	ditches, roadsides upland fields
<i>Thlaspi arvense</i> (말냉이)	++	+	+	16.6	5.5	2.2	grasslands, upland fields
(Rosaceae:장미과)							
<i>Agrimonia pilosa</i> (쑥신나물)	+	+	++	1.1	3.3	17.7	waste lands roadsides margin of cultivated lands
<i>Duchesnea chrysantha</i> (뱀딸기)	+	+	+	3.3	4.4	6.7	waste lands roadsides margin of upland fields
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> (양지꽃)	+	+	++	1.1	2.2	8.9	grasslands, waste lands
<i>Potentilla freyniana</i> (세잎양지꽃)	+	+	++	1.1	1.1	7.8	waste lands, sunny hillocks
<i>Potentilla paradoxa</i> (개소시랑개비)	-	+	+	-	2.2	6.7	waste lands roadsides
<i>Rosa multiflora</i> (췌레꽃)	+	+	++	1.1	3.3	40.0	waste lands roadsides

Appendix 1-8. Continued.

Weed species	Dominance ¹⁾			Frequency(%) ²⁾			Distributing areas
	I	II	III	I	II	III	
(Rosaceae: 장미과)							
<i>Rubus parvifolius</i> (명석달기)	+	+	++	2.2	3.3	12.2	grasslands, roadsides
<i>Sanguisorba officinalis</i> (오이풀)	-	+	++	-	1.1	12.2	waste lands, natural pastures, grasslands
(Caryophyllaceae: 석죽과)							
<i>Arenaria serpyllifolia</i> (벼룩이자리)	++	+	+	43.3	16.6	15.5	upland fields, waste lands
<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i> (점나도나물)	+++	++	++	75.5	50.0	23.3	upland fields, waste lands
<i>Sagina japonica</i> (개미자리)	++	+	++	24.4	10.0	20.0	upland fields, waste and arable lands roadsides
<i>Spargula arvensis</i> (들개미자리)	++	+	+	17.7	4.4	7.8	upland fields roadsides
<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i> (벼룩나물)	+++	+	+	33.3	16.6	10.0	upland fields roadsides
<i>Stellaria aquatica</i> (쇠별꽃)	++	++	+	22.2	24.4	8.9	upland fields roadsides
<i>Stellaria media</i> (별꽃)	+++	+++	++	88.8	75.5	28.8	upland fields orchards roadsides
(Euphorbiaceae: 대극과)							
<i>Acalypha australis</i> (깨풀)	++	++	+	38.8	40.0	12.0	upland fields roadsides
<i>Euphorbia helioscopia</i> (등대풀)	+	+	+	12.2	6.7	10.0	upland fields, waste lands, roadsides
<i>Euphorbia humifusa</i> (땅빈대)	+	+	+	6.7	4.4	3.3	upland fields roadsides
<i>Euphorbia maculata</i> (큰땅빈대)	++	+	+	7.8	12.2	6.7	upland fields orchards
<i>Euphorbia supina</i> (애기땅빈대)	+	+	++	6.7	2.2	14.4	waste lands roadsides upland fields
<i>Phyllanthus urinaria</i> (여우구슬)	++	++	++	16.6	14.4	18.8	waste lands, upland fields
(Umbelliferae: 산형과)							
<i>Angelica decursiva</i> (바다나물)	-	-	+	-	-	4.4	grasslands, waste lands
<i>Centella asiatica</i> (병풀)	+	+	++	5.6	6.7	12.2	pastures, roadsides footpath between fields
<i>Foeniculun vulgare</i> (회향)	+	+	-	3.3	1.1	-	upland fields roadsides
<i>Hydrocotyle japonica</i> (제주피막이)	+	+	++	2.2	4.4	12.2	roadsides, gardens

Appendix 1-9. Continued.

Weed species	Dominance ¹⁾			Frequency(%) ²⁾			Distributing areas
	I	II	III	I	II	III	
(Umbelliferae: 산형과)							
<i>Hydrocotyle maritima</i> (선피막이)	+	+	++	2.2	2.2	8.9	roadsides, footpath between rice field
<i>Hydrocotyle ramiflora</i> (큰피막이)	+	+	++	2.2	4.4	12.2	roadsides, grasslands
<i>Torilis japonica</i> (사상자)	+	+	++	5.6	8.9	12.2	roadsides, margin of upland fields
(Scrophulariaceae: 현삼과)							
<i>Lindernia crustacea</i> (외풀)	++	+	-	16.6	8.9	-	roadsides, upland fields
<i>Lindernia micrantha</i> (논둑외풀)	+	+	+	7.8	2.2	5.6	riversides, ditches
<i>Lindernia procumbens</i> (밭둑외풀)	++	+	+	13.3	5.6	4.4	riversides roadsides upland fields
<i>Mazus miquelii</i> (누운주름잎)	+	+	+	2.2	9.9	5.5	upland fields grasslands orchards
<i>Mazus japonicus</i> (주름잎)	++	++	+	12.2	23.3	7.8	upland fields orchards
<i>Verbascum thapsus</i> (우단담배풀)	+	+	-	2.2	1.1	-	roadsides, waste lands
<i>Veronica arvensis</i> (선개불알풀)	+++	+	+	41.1	17.7	15.5	waste and arable lands roadsides
<i>Veronica persica</i> (큰개불알풀)	+++	+	++	52.2	13.3	26.6	waste and cultivated lands
(Cyperaceae: 사초과)							
<i>Cyperus amuricus</i> (방동사니)	++	+	+	23.3	11.1	8.9	upland fields, wet places
<i>Cyperus difformis</i> (알방동사니)	++	+	+	20.0	5.6	3.3	upland fields abundant in rice field
<i>Cyperus iria</i> (참방동사니)	++	+	+	18.8	2.2	7.8	upland fields, waste lands, roadsides
<i>Cyperus microiria</i> (금방동사니)	++	+	+	12.2	3.3	11.1	waste and cultivated lands, upland fields
<i>Cyperus rotundus</i> (항부자)	+	+	++	3.3	2.2	7.8	upland fields, waste lands, seashores
(Ranunculaceae: 미나리아재비과)							
<i>Clematis apiifolia</i> (사위질빵)	+	+	+	6.6	5.6	7.8	waste lands, abundant in sunny roadsides
<i>Clematis terniflora</i> (참으아리)	+	+	+	6.7	3.3	6.7	roadsides, margin of upland fields
<i>Ranunculus japonicus</i> (미나리아재비)	+	+	+	2.2	2.2	8.9	waste lands roadsides grasslands

Appendix 1-10. Continued.

Weed species	Dominance ¹⁾			Frequency(%) ²⁾			Distributing areas
	I	II	III	I	II	III	
(Ranunculaceae: 미나리아재비과)							
<i>Ranunculus queipaertensis</i> (왜젓가락나물)	+	+	+	2.2	3.3	4.4	river banks, stream sides
<i>Ranunculus sceleratus</i> (개구리자리)	+	+	-	8.9	1.1	-	fertile alluvial soils
(Amaranthaceae: 비름과)							
<i>Achyranthes japonica</i> (쇠무릎)	+	+	++	8.9	12.2	23.3	waste lands, margin of upland fields
<i>Amaranthus deflexus</i> (눈비름)	+	+	-	4.4	6.7	-	upland fields
<i>Amaranthus mangostanus</i> (비름)	+	+	+	6.7	13.3	1.1	upland fields roadsides
<i>Amaranthus lividus</i> (개비름)	+++	+	++	45.5	8.9	11.1	upland fields roadsides
<i>Amaranthus retroflexus</i> (털비름)	++	++	++	36.6	13.3	6.7	upland fields, waste lands, roadsides
<i>Amaranthus spinosus</i> (가시비름)	+	+	+	2.2	3.3	2.2	roadsides, waste lands
<i>Amaranthus viridis</i> (청비름)	++	++	++	42.2	10.0	10.0	waste lands roadsides upland fields
(Solanaceae: 가지과)							
<i>Datura stramonium</i> (독말풀)	+	+	++	2.2	3.3	15.5	waste lands roadsides
<i>Physalis angulata</i> (망파리)	+	+	++	8.9	4.4	11.1	waste and arable lands, upland fields
<i>Solanum carolinense</i> (도깨비가지)	+	+	+	2.2	4.4	5.6	waste lands roadsides
<i>Solanum nigrum</i> (까마중)	+	+	+	7.8	6.7	12.2	waste lands roadsides upland fields
(Rubiaceae: 꼭두서니과)							
<i>Galium spurium</i> (갈퀴덩굴)	+++	+	++	72.2	17.7	13.3	upland fields roadsides waste lands
<i>Poederia scandens</i> (계요동)	+	+	+	6.7	7.8	15.5	waste lands roadsides margin of upland fields
<i>Rubia akane</i> (꼭두서니)	++	+	++	15.5	17.7	12.2	margin of upland fields roadsides
(Convolvulaceae: 메꽃과)							
<i>Calystegia hederacea</i> (애기메꽃)	+	++	+	3.3	8.9	6.7	waste lands roadsides open fields
<i>Calystegia japonica</i> (메꽃)	+	+++	+	4.4	32.2	7.8	upland fields orchards arable lands

Appendix 1-11. Continued.

Weed species	Dominance ¹⁾			Frequency(%) ²⁾			Distributing areas
	I	II	III	I	II	III	
(Convolvulaceae:메꽃과) <i>Cuscuta australis</i> (실새삼)	-	-	+	-	-	1.1	waste lands, upland fields
(Chenopodiaceae:명아주과) <i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> (명아주)	+++	++	+	60.0	31.1	10.8	upland fields roadsides
<i>Chenopodium album</i> (흰명아주)	+++	++	++	62.2	35.5	12.2	upland fields roadsides, waste and arable lands
<i>Chenopodium ambrosioides</i> (양명아주)	+	+	+	12.2	15.5	8.9	upland fields roadsides
<i>Chenopodium ficifolium</i> (좁명아주)	+++	++	++	58.8	25.5	14.4	upland fields roadsides
(Liliaceae:백합과) <i>Allium grayi</i> (산달래)	+	+	+	6.7	5.6	7.8	roadsides, upland fields
<i>Scilla scilloides</i> (부릇)	+	+	++	6.7	6.7	13.3	upland fields grasslands
<i>Smilax china</i> (청미래덩굴)	+	+	++	1.1	4.4	12.2	margin of upland fields, grasslands
(Onagraceae:달맞이꽃과) <i>Oenothera laciniata</i> (애기달맞이꽃)	+	+	-	5.6	3.3	-	roadsides, sea sides
<i>Oenothera erythrosepala</i> (왕달맞이꽃)	+	+	-	6.7	2.2	-	roadsides, margin of upland
<i>Oenothera odorata</i> (달맞이꽃)	+	+	-	5.6	2.2	-	roadsides, margin of upland
(Juncaceae:골풀과) <i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> (골풀)	-	-	+	-	-	3.3	margin of ponds marshes, ditches
<i>Luzaia capitata</i> (깽이밥)	-	-	+	-	-	6.7	sunny waste lands grasslands
(Crassulaceae:돌나물과) <i>Penthorum chinense</i> (낙지다리)	+	+	+	1.1	2.2	3.3	marshy places
<i>Sedum sarmentosum</i> (돌나물)	+	+	+	2.2	6.7	7.8	waste lands roadsides margin of upland fields
(Primulaceae:앵초과) <i>Anagallis arvensis</i> (뚜껑별꽃)	+	+	+	8.9	2.2	1.1	roadsides, upland fields
<i>Lysimachia barystachys</i> (까치수영)	+	+	+	1.1	2.2	3.3	grasslands
(Phytolaccaceae:자리공과) <i>Phytolacca americana</i> (미국자리공)	+	+	+	2.2	3.3	5.6	roadsides, waste lands

Appendix 1-12. Continued.

Weed species	Dominance ¹⁾			Frequency(%) ²⁾			Distributing areas
	I	II	III	I	II	III	
(Phytolaccaceae: 자리공과)							
<i>Phytolacca esculenta</i> (자리공)	+	+	+	2.2	3.3	8.9	waste lands roadsides margin of forests
(Violaceae: 제비꽃과)							
<i>Viola mandshurica</i> (제비꽃)	+	+	+	12.2	15.5	6.7	grasslands, waste and arable lands
<i>Viola verecunda</i> (콩제비꽃)	+	+	+	11.1	18.8	10.0	waste lands, marshes
(Borraginaceae: 지치과)							
<i>Bothriospermum tenellum</i> (꽃바지)	++	+	+	12.2	8.9	6.7	upland fields roadsides
<i>Symphytum officinale</i> (킴프리)	+	+	-	2.2	4.4	-	upland fields roadsides
<i>Trigonotis penduncularis</i> (꽃마리)	++	++	+	14.4	35.5	7.8	upland fields orchards
(Plantaginaceae: 질경이과)							
<i>Plantago asiatica</i> (질경이)	++	++	++	10.0	8.9	18.8	waste lands, gardens roadsides
<i>Plantago lanceolata</i> (창질경이)	+	+	++	7.8	5.6	20.0	roadsides, waste lands, pastures
(Fumariaceae: 현호색과)							
<i>Corydalis heterocarpa</i> (염주괴불주머니)	+	+	+	7.8	4.4	4.4	roadsides near sea-cost
<i>Corydalis incisa</i> (자주괴불주머니)	++	+	+	12.2	6.7	5.6	margin of upland fields
(Osmundaceae: 고비과)							
<i>Osmunda japonica</i> (고비)	+	+	++	1.1	5.6	14.4	margin of roadsides waste lands
(Pteridaceae: 고사리과)							
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (고사리)	+	+	+++	2.2	4.4	78.8	waste lands grasslands open woodlands
(Oxalidaceae: 꿩이밥과)							
<i>Oxalis corniculata</i> (꿩이밥)	+	++	++	15.5	27.7	33.3	waste lands orchards upland fields gardens
<i>Oxalis corymbosa</i> (자주꿩이밥)	+	++	+	6.7	8.9	7.8	upland fields orchards
(Commelinaceae: 닭의장풀과)							
<i>Tradescantia reflexa</i> (자주달개비)	+	-	-	1.1	-	-	upland fields roadsides
<i>Commelina communis</i> (닭의장풀)	++	++	+	23.3	25.5	7.8	roadsides, upland fields, margin of woodlands
(Dioscoreaceae: 마과)							
<i>Dioscorea tokoro</i> (도꼬로마)	-	+	++	-	2.2	17.7	waste lands roadsides margin of forests

Appendix 1-13. Continued.

Weed species	Dominance ¹⁾			Frequency(%) ²⁾			Distributing areas
	I	II	III	I	II	III	
(Cucurbitaceae: 박과) <i>Trichosanthes kirilowii</i> (하늘타리)	+	++	++	3.3	14.4	12.2	margin of upland fields and forests
(Aschepiadaceae: 박주가리과) <i>Metaplexis japonica</i> (박주가리)	+	+	+	2.2	3.3	8.9	margin of upland fields
(Menispermaceae: 방기과) <i>Cocculus trilobus</i> (댕댕이덩굴)	+	+	+	4.4	5.6	12.2	waste lands roadsides
(Malvaceae: 아욱과) <i>Abutilon avioennae</i> (어저귀)	+	+	-	1.1	1.1	-	waste lands roadsides
(Moraceae: 뽕나무과) <i>Fatoua villosa</i> (뽕모시풀)	+	+	+	1.1	6.7	8.9	waste and cultivated lands, roadsides orchards
(Zingiberaceae: 생강과) <i>Zingiber mioga</i> (양하)	+	+	-	2.2	1.1	-	margin of upland fields
(Lythraceae: 부처꽃과) <i>Lythrum anceps</i> (부처꽃)	+	+	+	1.1	2.1	3.3	marshes, lake margin
(Iridaceae: 붓꽃과) <i>Sisyrinchium angustifolium</i> (등심붓꽃)	+	+	+	3.3	1.1	7.7	waste lands grasslands roadsides
(Cannabiaceae: 삼과) <i>Humulus japonicus</i> (환삼덩굴)	+++	++	+	36.6	20.0	7.7	waste lands roadsides margin of upland fields
(Aizoaceae: 석류풀과) <i>Mollugo pentaphylla</i> (석류풀)	++	++	++	48.8	23.3	3.3	upland, fields roadsides
(Equisetaceae: 속새과) <i>Equisetum arvense</i> (쇠뜨기)	-	-	+	-	-	2.1	upland fields, waste lands
(Amaryllidaceae: 수선화과) <i>Lycoris radiata</i> (석산)	-	-	+	-	-	2.2	waste lands roadsides
(Papaveraceae: 양귀비과) <i>Papaver hybridum</i> (바늘양귀비)	+	-	-	1.1	-	-	upland fields
(Portulacaceae: 쇠비름과) <i>Portulaca oleracea</i> (쇠비름)	+++	++	+	81.1	78.8	5.6	abundant in upland fields, roadsides
(Acanthaceae: 쥐꼬리망초과) <i>Justicia procumbens</i> (쥐꼬리망초)	++	++	++	22.2	34.4	19.0	roadsides, waste lands, uplands

Appendix 1-14. Continued.

Weed species	Dominance ¹⁾			Frequency(%) ²⁾			Distributing areas
	I	II	III	I	II	III	
(Geraniaceae: 쥐손이풀과) <i>Geranium nepalense</i> subsp. <i>thunbergii</i> (이질풀)	+	++	++	2.2	10.0	18.8	waste lands, pastures margin of upland fields
(Saururaceae: 삼백초과) <i>Houttuynia cordata</i> (약포밀)	+	-	-	2.2	-	-	upland fields, waste lands
(Vistaceae: 포도과) <i>Cayratia japonica</i> (거지덩굴)	+	+	++	8.9	4.4	18.8	waste lands hedgerows margin of upland fields
(Araceae: 천남성과) <i>Pinellia ternata</i> (반하)	++	+	+	13.3	6.7	3.3	upland fields

1) Dominance : based on importance value by the visual rating(%)
+++ : higher than 10%, ++ : 5~9% + : lower than 4%, - : not observed

2) Frequency(%) : $\frac{\text{No. of plot identified species A}}{\text{Total number of plots}} \times 100$

I : Upland crop fields

II : Citrus orchards

III : Pastures

Appendix 2-1. Ecological characteristics of winter annual weeds of cultivated land in Cheju Island.

Weed species (family name)	Korean name	Growing period	Flowering period	Life form*)
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (Gramineae)	독새풀	Oct. ~ June	Mar. ~ June	Th(w) R ₅ D _{1,2} t
<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i> (Gramineae)	개밀	Oct. ~ Aug.	June	Th(w) R ₅ D ₄ t
<i>Arenaria serpyllifolia</i> (Caryophyllaceae)	벼룩이자리	Nov. ~ July	Apr. ~ June	Th(w) R ₅ D ₄ b
<i>Avena fatua</i> (Gramineae)	메귀리	Oct. ~ June	May ~ June	Th(w) R ₅ D ₄ t
<i>Bothriospermum tenellum</i> (Borraginaceae)	꽃바지	Dec. ~ Nov.	Mar. ~ Nov.	Th(w) R ₅ D ₄ b-pr
<i>Bromus japonicus</i> (Gramineae)	참새귀리	Oct. ~ Aug.	June ~ July	Th(w) R ₅ D ₄ t
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (Cruciferae)	냉이	Nov. ~ June	Mar. ~ May	Th(w) R ₅ D ₄ ps
<i>Cardamine flexuosa</i> (Cruciferae)	황새냉이	Nov. ~ June	Mar. ~ May	Th(w) R ₅ D ₄ ps
<i>Cardamine flexuosa</i> var. <i>fallax</i> (Cruciferae)	좁쌀냉이	Oct. ~ July	Apr. ~ June	Th(w) R ₅ D ₅ ps
<i>Centipeda minima</i> (Compositae)	중대가리풀	Apr. ~ Aug.	Sep.	Th(w) R ₅ D ₄ b-p
<i>Cephaltonoplos segetum</i>	조뱅이	Nov. ~ June	May ~ Aug.	Th(w)R ₃ D ₁ pr
<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i> (Caryophyllaceae)	접나도나물	Nov. ~ June	Mar. ~ May	Th(w) R ₅ D ₄ b
<i>Corydalis heterocarpa</i> (Fumariaceae)	염주괴불주머니	Nov. ~ June	Apr. ~ June	Th(w) R ₅ D ₄ b
<i>Corydalis incisa</i> (Fumariaceae)	자주괴불주머니	Oct. ~ July	Apr. ~ June	Th(w) R ₅ D ₅ b
<i>Draba nemorosa</i> var. <i>hebecarpa</i> (Cruciferae)	꽃다지	Nov. ~ June	Apr. ~ May	Th(w) R ₅ D ₅ ps
<i>Erigeron annuus</i> (Compositae)	개망초	Year round	June ~ Sep.	Th(w) R ₅ D ₁ pr
<i>Erigeron bonariensis</i> (Compositae)	실망초	Oct. ~ Sep.	June ~ Aug.	Th(w) R ₅ D ₁ pr
<i>Erigeron canadensis</i> (Compositae)	망초	Nov. ~ Oct.	Aug. ~ Oct.	Th(w) R ₅ D ₁ pr
<i>Euphorbia helioscopia</i> (Euphorbiaceae)	등대풀	Dec. ~ June	Apr. ~ May	Th(w) R ₅ D ₁ b-pr
<i>Galium spurium</i> (Rubiaceae)	갈퀴덩굴	Nov. ~ June	May ~ June	Th(w) R ₅ D ₂ b-1
<i>Gnaphalium affine</i> (Compositae)	떡쑥	Oct. ~ June	May ~ July	Th(w) R ₅ D ₁ pr-b

Appendix 2-2. Continued.

Weed species (family name)	Korean name	Growing period	Flowering period	Life form※)
<i>Gnaphalium uliginosum</i> (Compositae)	왜떡숙	Oct. ~ June	May ~ July	Th(w) R ₅ D ₁ pr-b
<i>Hemistepta lyrata</i> (Compositae)	지칭개	Nov. ~ July	Apr. ~ June	Th(w) R ₅ D ₁ pr
<i>Lactuca indica</i> (Compositae)	왕고들빼기	Oct. ~ Nov.	Aug. ~ Oct.	Th(w) R ₅ D ₁ pr
<i>Lamium amplexicaule</i> (Compositae)	광대나물	Dec. ~ June	Mar. ~ May	Th(w) R ₅ D ₄ b
<i>Lapsana apogonoides</i> (Compositae)	개보리쟁이	Dec. ~ June	Mar. ~ May	Th(w) R ₅ D ₄ r
<i>Leonurus sibiricus</i> (Labiatae)	익모초	Dec. ~ Sep.	July ~ Sep.	Th(w) R ₅ D ₄ pr
<i>Lepidium virginicum</i> (Cruciferae)	콩다닥냉이	Nov. ~ July	May ~ June	Th(w) R ₅ D ₄ pr
<i>Mazus japonicus</i> (Scrophulariaceae)	주름잎	Feb. ~ Oct.	May ~ Aug.	Th(w) R ₅ D ₄ b-ps
<i>Picris hieracioides</i> (Compositae)	쇠서나물	Nov. ~ July	June ~ Sep.	Th(w) R ₅ D ₁ ps
<i>Poa annua</i> (Gramineae)	새포아풀	Oct. ~ July	Fab. ~ June	Th(w) R ₅ D ₄ t
<i>Ranunculus queipaertensis</i> (Ranunculaceae)	왜젓가락나물	Dec. ~ July	Apr. ~ June	Th(w) R ₅ D ₄ ps
<i>Ranunculus sceleratus</i> (Ranunculaceae)	개구리자리	Nov. ~ June	Apr. ~ May	Th(w) R ₅ D _{1,4} ps
<i>Rorippa indica</i> (Cruciferae)	개갓냉이	Oct. ~ July	Apr. ~ June	Th(w) R ₅ D ₄ pr
<i>Rorippa islandica</i> (Cruciferae)	속속이풀	Nov. ~ Sep.	May ~ July	Th(w) R ₅ D ₄ ps
(Caryophyllaceae)				
<i>Sedum sarmentosum</i> (Crassulaceae)	돌나물	Nov. ~ June	May ~ June	Th(w) R ₅ D ₄ b-p
<i>Senecio vulgaris</i> (Compositae)	개쑥갓	Dec. ~ July	May ~ Aug.	Th(w) R ₅ D ₁ eb
<i>Sonchus asper</i> (Compositae)	큰방가지뚥	Nov. ~ Oct.	June ~ July	Th(w) R ₅ D ₁ pr
<i>Sonchus oleraceus</i> (Compositae)	방가지뚥	Nov. ~ July	May ~ Sep.	Th(w) R ₅ D ₁ pr
<i>Spergula arvensis</i> (Caryophyllaceae)	들개미자리	year round	June ~ Aug.	Th(w) R ₅ D ₄ b
<i>Stellaria aquatica</i> (Caryophyllaceae)	쇠별꽃	year round	Apr. ~ July	Th(w) R ₅ D ₄ b
<i>Stellaria alsina</i> var. <i>undulata</i> (Caryophyllaceae)	벼룩나물	Nov. ~ July	Mar. ~ June	Th(w) R ₅ D ₄ b
<i>Stellaria media</i> (Caryophyllaceae)	별꽃	year round	Mar. ~ Nov	Th(w) R ₄ D ₄ b

Appendix 2-3. Continued.

Weed species (family name)	Korean name	Growing period	Flowering period	Life form*)
<i>Thlaspi arvense</i> (Cruciferae)	말냉이	Oct. ~ July	Apr. ~ June	Th(w) R ₅ D ₄ pr
<i>Torilis japonica</i> (Umbelliferae)	사상자	Dec. ~ Sep.	July ~ Aug.	Th(w) R ₅ D ₂ ps
<i>Trigonotis peduncularis</i> (Borraginaceae)	꽃마리	Nov. ~ May	Mar. ~ May	Th(w) R ₅ D ₄ -pr
<i>Veronica arvensis</i> (Scrophulariaceae)	선개불알풀	Dec. ~ July	May ~ June	Th(w) R ₅ D ₄ b
<i>Veronica persica</i> (Scrophulariaceae)	큰개불알풀	Oct. ~ July	May ~ June	Th(w) R ₄ D ₄ p-b
<i>Vicia angustifolia</i> var. <i>segetilis</i> (Leguminosae)	살갈퀴	Nov. ~ Sep.	Apr. ~ June	Th(w) R ₅ D ₃ ℓ-b
<i>Vicia hirsuta</i> (Leguminosae)	새완두	Nov. ~ July	Apr. ~ May	Th(w) R ₅ D ₃ b-ℓ
<i>Vicia tetrasperma</i> (Leguminosae)	얼치기완두	Oct. ~ June	Apr. ~ May	Th(w) R ₅ D ₃ ℓ-b
<i>Youngia denticulata</i> (Compositae)	이고들빼기	Nov. ~ Oct.	Aug. ~ Nov.	Th(w) R ₅ D ₁ pr
<i>Youngia japonica</i> (Compositae)	뽕리벙이	Dec. ~ Oct.	May ~ June	Th(w)R ₅ D ₁ ps
<i>Acalypha australis</i> (Euphorbiaceae)	깨풀	Mar. ~ Oct.	Aug. ~ Oct.	Th ₅ D ₃ e
<i>Aeschynomene indica</i> (Leguminosae)	자귀풀	May ~ Nov.	Aug. ~ Oct.	Th R ₅ D ₄ e
<i>Amaranthus viridis</i> (Amaranthaceae)	청비름	May ~ Oct.	June ~ Oct.	Th R ₄ D ₄ e
<i>Amaranthus lividus</i> (Amaranthaceae)	개비름	Mar. ~ Sep.	July ~ Oct.	Th R ₅ D ₄ e
<i>Amaranthus retroflexus</i> (Amaranthaceae)	털비름	Mar. ~ Nov.	July ~ Oct.	Th R ₅ D ₄ e
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> (Compositae)	돼지풀	Apr. ~ Sep.	Aug. ~ Sep.	Th R ₅ D ₄ e
<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> (Leguminosae)	새콩	Apr. ~ Nov.	Aug. ~ Sep.	Th R ₅ D ₃ ℓ-b
<i>Anagallis arvensis</i> (Primulaceae)	뚜껍별꽃	Mar. ~ Oct.	Apr. ~ May	Th R ₅ D ₄ b
<i>Arthraxon hispidus</i> (Gramineae)	조개풀	May ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	Th R ₄ D ₄ b-p
<i>Bidens biternata</i> (Compositae)	털도깨비바늘	May ~ Nov.	Sep. ~ Nov.	Th R ₅ D ₂ e
<i>Briza minor</i> (Gramineae)	방울새풀	Apr. ~ Sep.	May ~ June	Th R ₅ D ₄ t
<i>Chenopodium album</i> (Chenopodiaceae)	흰명아주	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Oct.	Th R ₅ D ₄ e

Appendix 3-1. Ecological characteristics of summer annual weeds of cultivated land in Cheju Island.

Weed species (family name)	Korean name	Growing period	Flowering period	Life form※)
<i>Chenopodium album</i> <i>var. centrorubrum</i> (Chenopodiaceae)	명아주	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Oct.	Th R ₅ D _{4e}
<i>Chenopodium ficifolium</i> (Chenopodiaceae)	좁명아주	Mar. ~ Sep.	May ~ July	Th R ₅ D _{4e}
<i>Commelina communis</i> (Commelinaceae)	닭의장풀	Mar. ~ Oct.	June ~ Sep.	Th R ₅ D _{4b-p}
<i>Cuscuta australis</i>	실새삼	May ~ Sep.	June ~ July	Th R ₅ D _{4l}
<i>Cyperus amuricus</i> (Cyperaceae)	방동사니	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	Th R ₅ D _{4t}
<i>Cyperus difformis</i> (Cyperaceae)	알방동사니	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	Th R ₅ D _{4,1t}
<i>Cyperus iria</i> (Cyperaceae)	참방동사니	Apr. ~ Oct.	July ~ Oct.	Th R ₅ D _{4t}
<i>Cyperus microiria</i> (Cyperaceae)	금방동사니	Apr. ~ Oct.	July ~ Oct.	Th R ₅ D _{4t}
<i>Datura stramonium</i> (Solanaceae)	독말풀	Apr. ~ Oct.	June ~ Aug.	Th R ₅ D _{4e}
<i>Digitaria sanguinalis</i> (Gramineae)	바랭이	May ~ Oct.	July ~ Sep.	Th R ₄ D _{4t-p}
<i>Digitaria chinensis</i> (Gramineae)	좁바랭이	May ~ Nov.	July ~ Oct.	Th R ₄ D _{4t-p}
<i>Digitaria violascens</i> (Gramineae)	민바랭이	May ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	Th R ₅ D _{4t-p}
<i>Echinochloa crus-galli</i> (Gramineae)	피	Apr. ~ Oct.	July ~ Aug.	Th R ₅ D _{4t}
<i>Echinochloa crus-galli</i> <i>var. oryzicola</i> (Gramineae)	강피	May ~ Oct.	July ~ Aug.	Th R ₅ D _{4t}
<i>Eclipta prostrata</i> (Compositae)	한련초	Apr. ~ Oct.	July ~ Oct.	Th R ₅ D _{1,4e}
<i>Eleusine indica</i> (Gramineae)	왕바랭이	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	Th R ₅ D _{4t}
<i>Eisholtzia ciliata</i> (Labiatae)	향유	Apr. ~ Nov.	Sep. ~ Nov.	Th R ₅ D _{4e}
<i>Eragrostis multicaulis</i> (Gramineae)	비노리	Apr. ~ Sep.	July ~ Aug.	Th R ₅ D _{4t}
<i>Euphorbia humifusa</i> (Euphorbiaceae)	땅빈대	Apr. ~ Oct.	June ~ July	Th R ₅ D _{3e-b}
<i>Euphorbia maculata</i> (Euphorbiaceae)	큰땅빈대	Apr. ~ Oct.	June ~ Sep.	Th R ₅ D _{3e-b}
<i>Euphorbia supina</i> (Euphorbiaceae)	애기땅빈대	Mar. ~ Nov.	July ~ Oct.	Th R ₅ D _{3b-p}
<i>Fatoua villosa</i> (Moraceae)	뽕모시풀	Apr. ~ Nov.	Sep. ~ Oct.	Th R ₅ D _{3e}

Appendix 3-2. Continued.

Weed species (family name)	Korean name	Growing period	Flowering period	Life form※)
<i>Glycine soja</i> (Leguminosae)	돌콩	Mar. ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	Th R ₅ D ₃ ℓ-b
<i>Humulus japonicus</i> (Cannabiaceae)	환삼덩굴	Mar. ~ Nov.	Aug. ~ Oct.	Th R ₅ D ₄ ℓ
<i>Justicia procumbens</i> (Acanthaceae)	쥐꼬리망초	Apr. ~ Nov.	Aug. ~ Oct.	Th R ₅ D ₃ b-p
<i>Kummerowia striata</i> (Leguminosae)	매듭풀	Apr. ~ Nov.	Aug. ~ Oct.	Th R ₅ D ₄ b
<i>Lindernia crustacea</i> (Scrophulariaceae)	외풀	Apr. ~ Nov.	July ~ Aug.	Th R ₅ D ₄ b
<i>Lindernia micrantha</i> (Scrophulariaceae)	논쪽외풀	May ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	Th R ₅ D _{1,4} b-p
<i>Lindernia procumbens</i> (Scrophulariaceae)	밭쪽외풀	May ~ Nov.	July ~ Aug.	Th R ₅ D _{1,4} b-p
<i>Micrastegium vimineum</i> var. <i>polystachyum</i> (Gramineae)	나도바랭이새	Mar. ~ Oct.	Oct. ~ Nov.	Th R ₅ D ₄ b-p
<i>Mollugo pentaphylla</i> (Aizoaceae)	석류풀	Apr. ~ Oct.	July ~ Oct.	Th R ₅ D ₄ b-ps
<i>Mosla dianthera</i> (Labiatae)	쥐깨풀	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Oct.	Th R ₅ D ₄ e. p
<i>Molsa punctulata</i> (Labiatae)	들깨풀	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Oct.	Th R ₅ D ₄ e
<i>Panicum bisulcatum</i> (Gramineae)	개기장	Apr. ~ Oct.	July ~ Sep.	Th R ₅ D ₄ t
<i>Persicaria blumei</i> (Polygonaceae)	개여뀌	Mar. ~ Oct.	July ~ Sep.	Th R ₅ D ₄ e. b
<i>Persicaria senticosa</i> (Polygonaceae)	며느리밑씻개	Mar. ~ Nov.	Aug. ~ Sep.	Th R ₅ D ₄ b-ℓ
<i>Phyllanthus urinaria</i> (Euphorbiaceae)	여우구슬	Apr. ~ Oct.	July ~ Sep.	Th R ₅ D ₃ e
<i>Physalis angulata</i> (Solanaceae)	망파리	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	Th R ₅ D ₂ b
<i>Polygonum aviculare</i> (Polygonaceae)	마디풀	Mar. ~ Nov.	May ~ Oct.	Th R ₅ D ₄ b. e
<i>Polygonum hydropiper</i> (Polygonaceae)	여뀌	Apr. ~ Nov.	June ~ Nov.	Th R ₄ D _{4,1} e. b
<i>Polygonum perfaliatum</i> (Polygonaceae)	며느리배꼽	Mar. ~ Nov.	Aug. ~ Sep.	Th R ₅ D ₄ b-ℓ
<i>Polygonum sieboldii</i> (Polygonaceae)	미꾸리뉘시	Apr. ~ Nov.	Aug. ~ Oct.	Th R ₄ D _{4,1} b-ℓ
<i>Polygonum thunbergii</i> (Polygonaceae)	고마리	Mar. ~ Nov.	Aug. ~ Oct.	Th R ₄ D _{4,1} b-p
<i>Polygonum vulgaris</i> (Polygonaceae)	봄여뀌	Feb. ~ Oct.	Apr. ~ May	Th R ₅ D ₄ e. b

Appendix 3-3. Continued.

Weed species (family name)	Korean name	Growing period	Flowering period	Life form※)
<i>Portulaca oleracea</i> (Polygonaceae)	쇠비름	Mar. ~ Oct.	June ~ Sep.	Th R ₅ D ₂ b
<i>Setaria glauca</i> (Gramineae)	금강아지풀	May ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	Th R ₅ D ₄ t
<i>Setaria viridis</i> (Gramineae)	강아지풀	May ~ Oct.	July ~ Sep.	Th R ₅ D ₄ t
<i>Siegesbeckia glabrescens</i> (Compositae)	진득찰	Apr. ~ Oct.	Sep. ~ Oct.	Th R ₅ D ₂ e
<i>Siegesbeckia pubescens</i> (Compositae)	털진득찰	May ~ Oct.	Sep. ~ Oct.	Th R ₅ D ₂ e
<i>Solanum nigrum</i> (Solanaceae)	까마중	Apr. ~ Oct.	May ~ July	Th R ₅ D ₂ b
<i>Xanthium strumarium</i> (Compositae)	도꼬마리	May ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	Th R ₅ D ₂ e

※ Abbreviation of Life form

- Th : Summer annuals
 G : Underground dormant buds
 HH : Wet land weed
 N : Dormant buds that occur 0.3-2 m above ground
 M : Dormant buds that 2-3 m above ground
 e : Erect type
 l : Vining type
 pr : Temporary rosette type
 b-pr : Branching and temporary type
 b-ps : Branching and pseudo rosette type
 p-ps : Creeping and pseudo rosette type
 ps-l : Pseudo rosette and vining type
 D₁ : Weed seeds having parasutts, feathers and wings
 D₂ : Weed seeds with spines and musilage in the fruits
 D₃ : Weed with dehescence seeds
 D₄ : Weed seeds with spontaneous fall
 D₅ : Weed form seeds, but propagates by its vegetative plant parts
 R₁ : Weed having widely spreading rhizome
 R₂ : Weed having relatively less spreading rhizome
 R₃ : Weed having very narrowly spreading rhizome
 R₄ : Weed rooting form creeping stolon
 R₅ : Weed forming main and lateral roots
 (b) : Bulbs
 R(t) : Tubers
 R(s) : Fleshy root
 R(c) : Corms
- Th(w) : Winter annuals
 Ch : Above ground dormant buds
 H : Semi-underground dormant buds
 t : Fasciculate type
 r : Rosette type
 ps : Pseudo rosette type
 b-p : Branching and creeping type
 p-r : Creeping and rosette type

Appendix 4-1. Ecological characteristics of perennial weeds of cultivated land in Cheju Island.

Weed species (family name)	Korean name	Growing period	Flowering period	Life form*)
<i>Achyranthes japonica</i> (Amaranthaceae)	쇠무릎	Mar. ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	H R ₃ D _{2E}
<i>Agrimonia pilosa</i> (Rosaceae)	짚신나물	Apr. ~ Oct.	June ~ Sep.	G R ₃ D _{2ps}
<i>Ajuga decumbens</i> (Labiatae)	금창초	Dec. ~ June	Mar. ~ May	H R ₅ D _{4b-ps}
<i>Allium grayi</i> (Liliaceae)	산달래	Oct. ~ July	Apr. ~ June	G R _{2(b)} D _{4r}
<i>Angelica decursiva</i> (Umbelliferae)	바디나물	Apr. ~ Nov.	Aug. ~ Sep.	G R ₃ D _{4ps}
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (Compositae)	쑥	Feb. ~ Oct.	Aug. ~ Oct.	Ch R ₂₋₃ D _{4pr}
<i>Arundinella hirta</i> (Gramineae)	새	Apr. ~ Nov.	Aug. ~ Sep.	G R ₂ D _{1e}
<i>Aster yomena</i> (Compositae)	쑥부쟁이	Apr. ~ Oct.	July ~ Aug.	Ch R ₃ D _{4pr}
<i>Calystegia hederacea</i> (Convolvulaceae)	애기메꽃	Mar. ~ Sep.	May ~ July	G R ₂₋₃ D _{5,4l}
<i>Calystegia japonica</i> (Convolvulaceae)	메꽃	Mar. ~ Sep.	June ~ Aug.	G R ₂₋₃ D _{5,4l}
<i>Cayratia japonica</i> (Vistaceae)	거지덩굴	Apr. ~ Oct.	July ~ Aug.	G R ₂₋₃ D _{5,2l}
<i>Centella asiatica</i> (Umbelliferae)	병풀	Feb. ~ Nov.	June ~ Aug.	Ch R ₄ D _{4p}
<i>Clematis apiifolia</i> (Ranunculaceae)	샤위질빵	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	N R ₅ D _{4l}
<i>Clematis mandshurica</i> (Ranunculaceae)	참으아리	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	N R ₃ D _{1l}
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> (Compositae)	영경귀	Apr. ~ Oct.	June ~ Aug.	H R ₃ D _{1pr}
<i>Cocculus trilobus</i> (Mernispermaceae)	댕댕이덩굴	May ~ Oct.	July ~ Aug.	M R ₂₋₃ D _{1l}
<i>Cyndon dactylon</i> (Gramineae)	우산잔디	Apr. ~ Nov.	June ~ Aug.	H R ₄ D _{4t-p}
<i>Cyperus rotundus</i> (Cyperaceae)	향부자	May ~ Nov.	July ~ Oct.	G R ₁₋₂ D _{4t}
<i>Dactylis glomerata</i> (Gramineae)	오리새	Apr. ~ Oct.	June ~ July	H R ₃ D _{3t}
<i>Desmodium oxyphyllum</i> (Leguminosae)	도둑놈의갈고리	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	H R ₃ D _{2e}
<i>Dioscorea tokoro</i> (Leguminosae)	도꼬로마	Apr. ~ Oct.	July ~ Aug.	G R _{2(s)} D _{1e}
<i>Duchesnea chrysantha</i> (Rosaceae)	뱀딸기	Feb. ~ Oct.	Apr. ~ June	Ch R ₄ D _{2ps}

Appendix 4-2. Continued.

Weed species (family name)	Korean name	Growing period	Flowering period	Life form※)
<i>Equisetum arvense</i> (Equisetaceae)	쇠뜨기	Mar. ~ Sep.	-	G R ₁₋₂ D _{1e}
<i>Eragrostis ferruginea</i> (Gramineae)	그령	Apr. ~ Sep.	June ~ Aug.	H R ₃ D _{4t}
<i>Festuca ovina</i> (Gramineae)	김의털	May ~ Sep.	June ~ Aug.	H R ₃ D _{4t}
<i>Geranium nepalense</i> subsp. <i>thunbergii</i> (Gramineae)	이질풀	Mar. ~ Oct.	July ~ Oct.	H R ₅ D _{3ps-b}
<i>Gnaphalium japonicum</i> (Compositae)	풀숨나물	Oct. ~ June	May ~ July	Ch R ₅ D _{1ps-b}
<i>Helianthus tuberosus</i> (Compositae)	동판지	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Oct.	G R _{3(t)} D _{4e}
<i>Hierochloa odorata</i> (Gramineae)	향모	Mar. ~ Nov.	Apr. ~ June	G R ₃ D _{4t}
<i>Hydrocotyle japonica</i> (Umbelliferae)	제주피막이	Mar. ~ Nov.	June ~ Sep.	Ch R ₄ D _{4p}
<i>Hydrocotyle maritima</i> (Umbelliferae)	설피막이	Mar. ~ Nov.	June ~ Sep.	Ch R ₄ D _{4p}
<i>Hydrocotyle ramiflora</i> (Umbelliferae)	큰피막이	Mar. ~ Nov.	June ~ Sep.	Ch R ₄ D _{4p}
<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> (Gramineae)	피	Apr. ~ Nov.	June ~ Sep.	G R ₁₋₂ D _{1t}
<i>Isodon inflexus</i>	산박하	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	G R ₃ D _{4e}
<i>Ixeris dentata</i> (Compositae)	씀바귀	Mar. ~ Aug.	May ~ July	H R ₅ D _{1p-s}
<i>Ixeris stolonifera</i> (Compositae)	좁씀바귀	Dec. ~ July	Apr. ~ June	Ch R ₄ D _{1p-ps}
<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> (Juncaceae)	갈풀	Apr. ~ Oct.	June ~ Aug.	HH R ₃ D _{1,4t}
<i>Lamium album</i> var. <i>barbatum</i> (Labiatae)	광대수염	Apr. ~ Nov.	June ~ July	G R ₂₋₃ D _{4e}
<i>Luzula capitata</i> (Juncaceae)	평의밥	Mar. ~ Sep.	Apr. ~ June	H R ₅ D _{4t}
<i>Lycoris radiata</i> (Amaryllidaceae)	석산	Nov. ~ Apr.	Sep.	G R _{5(b)} D _{5t}
<i>Lysimachia barystachys</i> (Primulaceae)	까치수영	Apr. ~ Oct.	July ~ Aug.	G R ₂₋₃ D _{4e}
<i>Lythrum anceps</i> (Lythraceae)	부처꽃	Apr. ~ Sep.	July ~ Sep.	G R ₂₋₃ D _{4,1e}
<i>Mazus miquelii</i> (Scrophulariaceae)	누운주름잎	Feb. ~ June	Apr. ~ May	H R ₄ D _{4p-ps}
<i>Metaplexis japonica</i> (Asclepiadaceae)	박주가리	Apr. ~ Oct.	July ~ Aug.	G R ₂₋₃ D _{1l-b}

Appendix 4-3. Continued.

Weed species (family name)	Korean name	Growing period	Flowering period	Life form※)
<i>Miscanthus sinensis</i> (Gramineae)	참억새	Apr. ~ Nov.	Sep.	H R ₃ D ₁ t
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> (Gramineae)	억새	Apr. ~ Nov.	Aug. ~ Sep.	H R ₃ D ₁ t
<i>Oxalis corniculata</i> (Oxialidaceae)	괘이밥	year round	May ~ Oct.	Ch R ₄ D _{3,2b-p}
<i>Osmunda japonica</i> (Osmundaceae)	고비	Mar. ~ Oct.	-	G R ₃ D ₄ t
<i>Paspalum thunbergii</i> (Gramineae)	참새피	May ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	H R ₃ D ₄ t
<i>Pennisetum alopecuroides</i> (Gramineae)	수크령	Apr. ~ Nov.	Aug. ~ Oct.	H R ₃ D ₂ t
<i>Penthorum chinensis</i> (Crassulaceae)	낙지다리	May ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	H R ₃ D _{1,4e}
<i>Phytolacca americana</i> (Phytolaccaceae)	미국자리공	Apr. ~ Oct.	June ~ Sep.	G R ₅ D _{2e}
<i>Phytolacca esculenta</i> (Phytolaccaceae)	자리공	Apr. ~ Oct.	July	G R ₅ D _{2e}
<i>Plantago asiatica</i> (Plantaginaceae)	질경이	year round	Apr. ~ Sep.	H R ₃ D _{2,4r}
<i>Plantago lanceolata</i> (Plantaginaceae)	창질경이	Apr. ~ Oct.	June ~ July	H R ₃ D _{2,4r}
<i>Pinellia ternata</i> (Araceae)	반하	Mar. ~ Oct.	May ~ July	G R _{5(c)} D _{4e}
<i>Poa pratensis</i> (Gramineae)	왕포아풀	Apr. ~ Nov.	May ~ June	H R ₃ D ₄ t
<i>Poa sphondylodes</i> (Gramineae)	포아풀	Apr. ~ Sep.	May ~ July	H R ₃ D ₄ t
<i>Paederia scandens</i> var. <i>maires</i> (Rubiaceae)	계요동	Apr. ~ Nov.	July ~ Sep.	Ch R ₃ D _{4l-b}
<i>Potentilla freyniana</i> (Rosaceae)	세잎양지꽃	Apr. ~ Sep.	May ~ June	Ch R ₃ D _{4b-ps}
<i>Potentilla paradoxa</i> (Rosaceae)	개소시랑개비	Apr. ~ Sep.	May ~ July	Ch R ₃ D _{4b-ps}
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> (Rosaceae)	양지꽃	Apr. ~ Oct.	Mar. ~ July	Ch R ₃ D _{4b-ps}
<i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i> (Labiatae)	꿀풀	Apr. ~ Sep.	May ~ July	H R ₄ D _{5e}
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Pteridaceae)	고사리	Apr. ~ Oct.		G R ₁₋₂ D _{1e}
<i>Pueraria thunbergiana</i> (Leguminasae)	쑥	Apr. ~ Nov.	July ~ Sep.	Ch R ₅ D _{4e-b}

Appendix 4-4. Continued.

Weed species (family name)	Korean name	Growing period	Flowering period	Life form※)
<i>Ranunculus japonicus</i> (Ranunculaceae)	미나리아재비	Apr. ~ Sep.	May ~ June	H R ₅ D ₄ ps
<i>Rosa multiflora</i> (Rosaceae)	철레꽃	Apr. ~ Oct.	June ~ Aug.	N R ₅ D ₂ l
<i>Rubia akane</i> (Rubiaceae)	꼭두서니	Apr. ~ Nov.	Aug. ~ Oct.	G R ₃ D ₂ b-l
<i>Rubus parvifolius</i> (Rosaceae)	명석딸기	Mar. ~ Sep.	May ~ June	N R ₅ D ₂ p-l
<i>Rumex acetasa</i> (Polygonaceae)	수영	Nov. ~ Aug.	May ~ July	H R ₅ D ₄ ps
<i>Rumex acetasella</i> (Polygonaceae)	애기수영	Feb. ~ Aug.	May ~ Aug.	H R ₂₋₃ D ₄ pr
<i>Rumex crispus</i> (Polygonaceae)	소리쟁이	Nov. ~ Oct.	July ~ Sep.	H R ₅ D ₄ ps
<i>Rumex japonicus</i> (Polygonaceae)	참소리쟁이	Nov. ~ Oct.	May ~ Aug.	H R ₅ D ₄ ps
<i>Salvia japonica</i> (Labiatae)	등근배암차즈기	Apr. ~ Sep.	July ~ Aug.	H R ₃ D ₄ ps
<i>Sanguisorba officinalis</i> (Rosaceae)	오이풀	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	G R _{3(s)} D ₄ ps
<i>Scilla scilloides</i> (Liliaceae)	무릇	year round	Aug. ~ Sep.	G R _{5(b)} D ₄ t
<i>Scutellaria indica</i> (Labiatae)	골무꽃	Apr. ~ Sep.	May ~ June	H R ₃ D ₄ e
<i>Smilax china</i> (Liliaceae)	청미래덩굴	Apr. ~ Oct.	Apr. ~ May	G R ₃ D ₄ e-b
<i>Sophora flavescens</i> (Leguminosae)	고삼	Apr. ~ Oct.	Aug.	G R ₃ D ₄ e-b
<i>Stachys riederi</i> Var. <i>japonica</i> (Labiatae)	석잠풀	Apr. ~ Sep.	June ~ Sep.	G R ₂ D ₅ e
<i>Sisyrinchium angustifolium</i> (Iridaceae)	등심붓꽃	Feb. ~ May	Apr. ~ May	H R ₅ D ₄ t
<i>Taraxacum mongolicum</i> (Compositae)	민들레	Nov. ~ June	Mar. ~ May	H R ₃ D ₁ r
<i>Taraxacum officinale</i> (Compositae)	서양민들레	Dec. ~ June	Mar. ~ Sep.	H R ₃ D ₁ r
<i>Trichosanthes kirilowii</i> (Cucurbitaceae)	하늘타리	Apr. ~ Oct.	Aug. ~ Sep.	G R ₅ D _{2,4} l
<i>Trifolium pratense</i> (Leguminosae)	붉은토끼풀	Apr. ~ Oct.	June ~ Sep.	H R ₃ D ₄ e.b
<i>Trifolium repens</i> (Leguminosae)	토끼풀	Apr. ~ Nov.	Apr. ~ July	Ch R ₄ D ₄ p
<i>Viola mandshurica</i> (Violaceae)	제비꽃	Mar. ~ Nov.	Apr. ~ July	H R ₃ D ₃ r
<i>Viola verecunda</i> (Violaceae)	콩제비꽃	Apr. ~ Sep.	May ~ June	H R ₃ D ₃ b-ps

※ Abbreviation of Life form

Th	: Summer annuals	Th(w)	: Winter annuals				
G	: Underground dormant buds	Ch	: Above ground dormant buds				
HH	: Wet land weed	H	: Semi-underground dormant buds				
N	: Dormant buds that occur 0.3-2 m above ground						
M	: Dormant buds that 2-3 m above ground						
e	: Erect type	b	: Branching type	t	: Fasciculate type		
l	: Vining type	p	: Creeping type	r	: Rosette type		
pr	: Temporary rosette type	ps	: Pseudo rosette type				
b-pr	: Branching and temporary type	b-p	: Branching and creeping type				
b-ps	: Branching and pseudo rosette type						
p-ps	: Creeping and pseudo rosette type						
ps-l	: Pseudo rosette and vining type	p-r	: Creeping and rosette type				
D ₁	: Weed seeds having parasutts, feathers and wings						
D ₂	: Weed seeds with spines and musilage in the fruits						
D ₃	: Weed with dehescence seeds						
D ₄	: Weed seeds with spontaneous fall						
D ₅	: Weed form seeds, but propagates by its vegetative plant parts						
R ₁	: Weed having widely spreading rhizome						
R ₂	: Weed having relatively less spreading rhizome						
R ₃	: Weed having very narrowly spreading rhizome						
R ₄	: Weed rooting form creeping stolon						
R ₅	: Weed forming main and lateral roots						
(b)	: Bulbs	R(t)	: Tubers	R(s)	: Fleshy root	R(c)	: Corms

ABSTRACT

Distribution and Ecological Characteristics of Weed Species in Agricultural Lands of Cheju Island

Ko, Young Woo

Department of Agronomy

The Graduate School

Dankook University

Advisor: Prof. Kim, Bong-Ku

Distribution and ecological characteristics of weeds which occur in the agricultural lands of the Cheju Island have been investigated according to their Uplands, Orchards and Pastures. The results are summarized as follows:

Weeds found on Cheju Island consisted of 245 species from 52 families. Among these 81 species from 25 families were naturalized weeds. Species most frequently found were in the family of Compositae and Gramineae, which consisted of 39 and 38 species, respectively. All of the 10 species of Cruciferae and 7 of Caryophyllaceae were winter annuals. Seventy weed species on upland fields, 7 species on citrus orchards and 2 species on pastures showed above 50% frequency of emergency.

Stellaria media, *Cerastium holosteoides* var. *hallaisanense*, *Alopecurus aequalis* var. *amurensis*, *Erigeron canadensis* of winter annuals dominated in all three areas and *Potulaca oleracea* of summer annuals dominated only on uplands and citrus orchards. *Artemisia princeps* and *Oxalis corniculata* of perennials dominated in all three areas and *Perdium aquilunum* var. *latiusculum*, *Arundinella hirta* and *Miscanthus sinensis* var. *purascens* only on pastures.

Winter annuals germinated between October and November, and finished their life cycle before July or August. Most summer annuals and perennials sprouted in March or April and grow till October or November.

It was investigated that *Stellaria media*, *Erigeron annuus*, *Spergula arvensis*, *Sagina japonica*, *Stellaria aquatica*, *Plantago asiatica*, *Oxalis*

corniculata, *Scilla scilloides* grow throughout the year in Cheju Island.

The number of weed species is expected to gradually increase in the future. There is a great possibility that the naturalized weeds such as *Briza minor*, *Hypochaeris radicata* and *Lolium perenne* become a headache in Cheju Island. Therefore it was concluded that sprouting season of weeds of Cheju Island was 2 to 3 weeks earlier than the weeds of terrestrial Korean peninsula.