

뚝새풀을 利用한 사과원 草生栽培에 關한 研究

鄭再植* · 李在奭** · 崔忠惇* · 鄭鍾道*

A Study on Sod Culture Using Water Foxtail (*Alopecurus aequalis* var. *amurensis*) in Apple Orchard

Jung, J.S.* , J.S. Lee**, C.D. Choi* and J.D. Cheung*

ABSTRACT

The experiment was carried out to obtain basic informations on sod culture using water foxtail in apple orchard at Kyeongbuk Provincial RDA in 1996 to 1997.

Period of seedling emergence varied with sowing time and accumulative temperature. Sowing at Nov. 25 required longer than 100 days, while it needed only 8 days when water foxtail was sowed at Sep. 20. In a view of accumulative temperature, sowing at March 15 needed 139°C but it required about 1,000°C at August 10. This result showed that the seed of water foxtail has strong summer-dormancy in natural condition.

Water foxtail had s-shape growth curve during growing season, and growth rate was the highest from March to May in this period. Plant height increased 2 times and 4 times for dry weight from March 20 to April 20. However, growth was decreased by summer depression after May.

Major weeds in apple orchard were horseweed, akino-nogeshi and shepherd's-purse. These species were suppressed by the dominance of water foxtail. Water foxtail as a cover plant could be used for a method of weed control instead of herbicide in apple orchard.

Key words : Water foxtail, Apple orchard, Sod culture

緒 言

사과는 우리나라의 代表的인 과일로 約 44,000ha에 栽培되고 있으며, 全體 果樹 栽培 面積의 25%를 차지하는 주된 品目이지만¹⁾ 最近에는 産業化·都市化에 의한 農村 勞動力의

不足과 老齡化로 사과원의 管理가 精密하게 이루어지지 않고 있는 實情이다. 특히 雜草防除에 있어서는 除草作業의 勞動力 投入이 過多하고 除草劑의 使用 忌避로 雜草防除가 等한시 되고 있다^{5,16)}.

사과원의 雜草防除은 人力이 豊富하던 過去에는 낮으로 베어 地表에 깔아 주는 敷草法을

* 慶北農村振興院(Kyeongbug Provincial R.D.A., Taegu 702-320, Korea)

** 大邱曉星가톨릭大學校 園藝科學部(Dept. of Hort. Sci. Catholic Univ. of Taegu-Hyosung, KyungSan 713-702, Korea)

<'98. 2. 13 접수>

많이 사용하였으나 現在는 耕耘이나 除草劑에 의한 化學的 防除에 依存하고 있다. 除草劑 使用은 省力이 되지만 除草劑 連用에 의한 抵抗性 草種의 出現과 雜草 生態型의 變化와 土壤의 物理性과 化學性이 惡化되어 果樹 樹勢의 弱화가 憂慮되기도 한다^{4,7,10,11,16}. 그리고, 都市 消費者들이 安全 農産物을 選好하는 傾向이 두드러지고 있으며, 生産者 立場에서는 勞動力 投入을 줄여 生産費를 節減하면서 人體에 安全한 果實을 生産할 수 있는 栽培技術이 要求되고 있다. 따라서 除草劑 使用을 줄이고 有機物 使用이나 멀칭 또는 被覆에 의한 雜草防除 技術을 實用化시킬 必要가 있는데, 國內에서는 이에 관한 研究가 매우 未盡한 實情이다.

사과원은 平地에도 位置하고 있지만 우리나라와 같은 地形에서는 傾斜地나 河川 流域에 많이 分布하고 있어 雜草防除도 土壤 流失의 防止와 有機物の 保全 面에서 檢討되어야 할 것이다. 따라서 果樹園의 雜草防除는 除草劑 使用이나 淸耕法 보다는 草生栽培나 數草法이 有利할 것으로 생각되며, 雜草管理에 있어서 草生法·數草法·帶狀草生法을 適用하기도 하며, 이러한 方法으로 管理함으로써 土壤 保全과 여름철의 過多한 地溫 上昇 防止로 果樹의 뿌리 發育이 良好해지기도 한다^{1,15}.

사과원의 雜草防除를 위한 草生栽培의 草種으로는 果樹와 養分 競合이 적은 時期에 發生하는 草種이 有利한 것이며, 發生量이 많고 被覆度가 높아 雜草가 發生할 時間的·空間的 餘裕를 주지 않는 草種이 바람직 할 것이다. 篤새풀은 여름철의 休眠期를 거쳐 가을에 發芽하여 越冬 後 봄에 生育이 再開되는 越年生 雜草로서 果樹園의 草生栽培用 草種으로 效果의 일 것으로 생각되어, 本 研究에서는 사과원에서 篤새풀 發生 生態에 관한 몇 가지 試驗 結果를 報告하고자 한다.

材料 및 方法

本 試驗은 1996년부터 1997년까지 2個年間 慶尙北道 農村振興院 果樹試驗 圃場에서 遂行

하였다. 사과원(品種: 후지, 樹齡: 10年生, 栽植거리: 4m×3m)에 篤새풀 種子(1995年 6月 下旬에 圃場에서 採取하여 室溫에서 保管)를 3月 15日·8月 10日·9月 20日·10月 30日·11月 25日 等 各 季節別로 5時期에 걸쳐 播種하였는데, 3月 15日~9月 20日 播種은 6kg/10a를 播種하였으며, 10月 30日과 11月 25日 播種은 9kg/10a를 播種하여 播種 時期別 出芽 所要期間과 積算溫度를 調査하였다.

被覆度는 播種 時期別로 出芽 後 30日에 達觀으로 調査하였으며, 1에서 5까지 5等級(1: 被覆度 5% 未滿, 2: 5~25%, 3: 25~50%, 4: 50~75%, 5: 75% 以上)으로 區分하여 調査하였다.

篤새풀의 出芽 後 경시적인 生育量의 變化를 調査하기 위하여 前年度 가을에 播種하여 越冬시킨 後 生育이 再開되는 3月부터 生育이 停止되는 8월까지 1個月 間隔으로 草長과 乾物 生産量 등을 調査하였으며, 乾物重은 發生이 均一한 地點을 選定하여 50×50cm quadrat으로 3回 反復 採取하여 110℃ 乾燥機에 48時間 乾燥시킨 後 m³當으로 換算하였다.

篤새풀과 다른 雜草種들과의 競合 樣相을 究明하기 위하여 위와 같이 가을에 播種하여 越冬시켜서 篤새풀의 發生 程度(優點度)別로 試驗區를 區劃하여 生育이 再開되는 3月부터 夏枯現狀이 일어날 때까지 1個月 間隔으로 위와 同一한 方法으로 乾物 生産量을 測定하여 篤새풀 發生量 및 生育 時期에 따른 경시적인 生育量의 變化와 草種別 優點度 등을 調査하였다.

結果 및 考察

1. 篤새풀의 播種 時期別 出芽 및 被覆度

篤새풀 種子의 播種 時期別 出芽 所要日數와 出芽 所要 積算溫度는 Table 1과 같다. 出芽 所要日數는 3月 15日 播種에서는 19日, 8月 10日 播種에서는 41日, 9月 20日 播種은 8日, 10月 30日 播種은 15日, 11月 25日 播種은 111日이었다.

이 期間 동안의 平均 氣溫은 各各 7.3℃, 24.1℃, 20.9℃, 11.3℃, 2.7℃로 差異가 있어 播種 時期에 따라 出芽 所要 日數가 큰 차가 있었다. 出芽 所要 積算 溫度는 3月 15日 播種에서 139℃로 가장 적었으며, 9月 20日 播種과 10月 30日 播種은 170℃이었고, 夏節期인 8月 10日 播種에서는 約 1,000℃程度가 所要되었다. 獨새풀의 發芽 適溫은 10~20℃이며, 土壤 水分은 70~90%의 포장 用水量에서 發生이 많았으며 光은 크게 關與하지 않는 것으로 알려지고 있다¹⁴⁾. 任 等⁴⁾의 研究 結果에서도 獨새풀은 여름철에는 休眠이 強하며 15℃에서 가장 發芽가 良好하다고 報告하였는데, 本 試驗에서도 平均氣溫이 10~20℃ 範圍인 9月 20日 播種과 10月 30日 播種에서 出芽 所要 期間이 가장 짧았다. 따라서 사과원의 草生栽培를 위한 獨새풀의 播種 適期는 가을철로 생각되며, 또한 이 時期는 果樹의 成熟 後期여서 養分 및 水分과의 競合이 問題視 되지 않아 果樹의 生育에 支障이 없다^{2,3)}.

Table 2는 獨새풀 播種量과 播種時期에 따른 被覆度를 調査한 것으로, 被覆度는 9月 20日 播種에서 가장 높았으며, 10月 30日 播種부터 는 낮은 傾向을 나타내었다. 3月 15日 播種과 9月 20日 播種區는 播種量이 6kg/10a이지만 9kg/10a을 播種한 10月 30日과 11月 25日 播種區보다 오히려 被覆도가 높은 것은 Table 1에서 와 같이 出芽 期間 중의 溫度가 獨새풀 種

子의 發芽 適溫 보다 낮았기 때문에 生育이 不振하였던 것으로 생각된다. 一般的으로 獨새풀은 가을에 發芽하여 越冬 後 봄에 生育이 再開되어 초여름에 成熟하는 越年生 雜草로서 越冬하는 作物에 被害가 큰 것으로 알려져 있는데^{6,12)}, 이러한 生態的 特性 때문에 果樹園에서 獨새풀의 發生이 많은 것으로 생각된다.

獨새풀 種子는 休眠性이 強하여 休眠을 打破하여야 發芽가 可能한데, 30℃에서 20日間 處理한 種子가 發芽率이 높다는 研究 結果⁴⁾는 9月 20日 播種區에서 生育 速度가 가장 빠르게 나타난 本 試驗 結果를 뒷받침하고 있다. 따라서 果樹園의 草生栽培를 위한 獨새풀의 播種 適期는 平均 氣溫이 20℃ 前後인 9月 下旬頃인 것으로 思料된다.

2. 사과원에서 獨새풀의 草長 및 乾物重의 變化

사과원에서 自生하는 獨새풀의 경시적 草長 變化를 가을부터 이듬해 여름까지 경시적으로 調査한 結果 Fig. 1에서와 같이 一般 植物처럼 S字型의 生長曲線을 나타내었다. 10月 上旬에 發生하여 이듬해 2月까지는 越冬 期間으로 거의 生育이 停滯하였으며, 2月 下旬부터 5月 上旬까지 生長 速度가 急速히 빨랐고, 5月에는 緩慢하게 增加하다가 6月부터는 生長이 停止되어 8月에는 夏枯現狀이 確然해졌다. 地上部의 夏枯現狀이 始作되면서 種子是 成熟되어

Table 1. Period and temperature of seedling emergence of water foxtail as affected by sowing date

Item	Sowing date				
	Mar. 15	Aug. 10	Sep. 20	Oct. 30	Nov. 25
Period of seedling emergence(days)	19	41	8	15	111
Eemergence percentage	71	43	87	75	10
Accumulative temp.(℃)	139	988	167	170	300
Mean temp.(℃)	7.3	24.1	20.9	11.3	2.7

Table 2. Covering degree at 30 days after emergency of water foxtail by sowing date in apple orchard

Covering degree by sowing date(1-5) ¹⁾				
Mar. 15	Aug. 10	Sep. 20	Oct. 30	Nov. 25
3	2	4	2	2

¹⁾ 5 : Above 75%, 4 : 50 to 75%, 3 : 25 to 50%, 2 : 5 to 25%, 1 : Below 5%

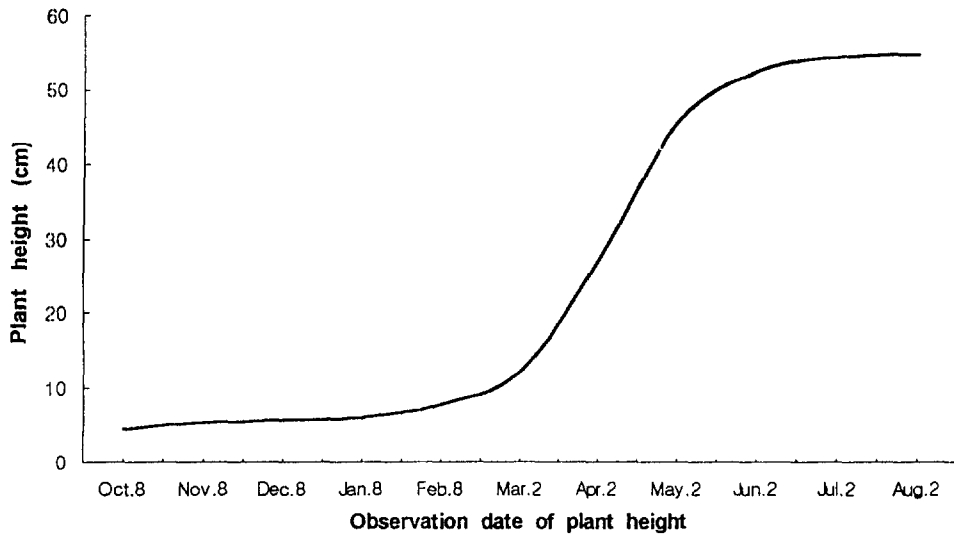


Fig. 1. Seasonal changes in plant height of water foxtail in apple orchard.

Table 3. Plant height and dry weight of water foxtail at different growth stage in apple orchard

Item	Observation date					
	Mar. 20	Apr. 20	May 20	Jun. 20	Jul. 20	Aug. 20
Plant height(cm)	12.7	28.4	45.3	52.2	54.2	55.0
Dry weight(g/m ²)	164	681	927	1,100	1,160	1,177

休眠期에 접어드는데, 뜯새풀은 休眠이 打破되면 25℃ 以上에서도 種子는 發芽가 되지만⁹⁾ 高溫期에는 生育이 거의 停止되는데, 이러한 現狀은 가을에 發生하여 越冬하는 越年生 雜草들의 共通의인 生活 習性이다^{4,10)}.

한편, 뜯새풀의 生育이 再開되는 3월부터 生長이 完了되는 8월까지 草長과 乾物重의 增加 推移를 보면 Table 3 · Fig. 2와 같다. 南部地方의 경우 3月 20日에는 草長이 12.7cm程度로 越冬後 生育이 이미 再開됨을 알 수 있었으며, 4月 20日에는 28.4cm로 한달간 123%의 草長 伸長을 보였다. 5月 20日에는 45.3cm로 4月 20日에 比하여 60% 增加하였고, 6月 20日에는 52.2cm로 한달간 6.9cm가 자라서 15% 增加하였고, 7月 20日에는 54.2cm로 한달간 草長 伸長率이 4%에 不過하였으며, 生育이 停止되고 夏枯現狀이 極甚한 8月 20日에는 草長이 55.0cm로 最終 調査되었다. 生育이 再開되는 3월부터 生育이 完了되는 8월까지 草長은 繼續 길어지

지만 위의 結果에서와 같이 3月에서 4月 사이에 가장 많이 자랐고 生育이 進展될수록 草長 伸長率이 낮아졌으며, 平均氣溫이 20℃ 以上이 되는 6月 以後로는 草長 伸長이 顯著히 鈍化됨을 알 수 있다.

乾物重의 經時적인 變化도 草長의 變化와 비슷한 樣相을 나타내었다. 生育이 再開된 3月 下旬에 m²當 164g이었는데 4月 下旬에는 681g으로 한달간 4倍 以上 增加하여 全 生育期間을 통하여 生育이 가장 旺盛한 時期로 볼 수 있으며 5月 下旬에는 927g으로 한달간 36% 增加하였다. 그리고 6月 下旬에는 1,100g, 7月 下旬에는 1,160g, 8月 下旬에는 1,177g으로 5月 以後부터 8月 下旬까지 乾物 生産量이 增加는 하였지만 增加率은 극히 微微하여 高溫期에 접어들면서 草長 伸長과 마찬가지로 乾物重의 增加도 鈍化되는 傾向이었다.

本 試驗의 結果에서와 같이 6月 以後에는 뜯새풀의 全般的인 生育이 停滯되고 夏枯現狀

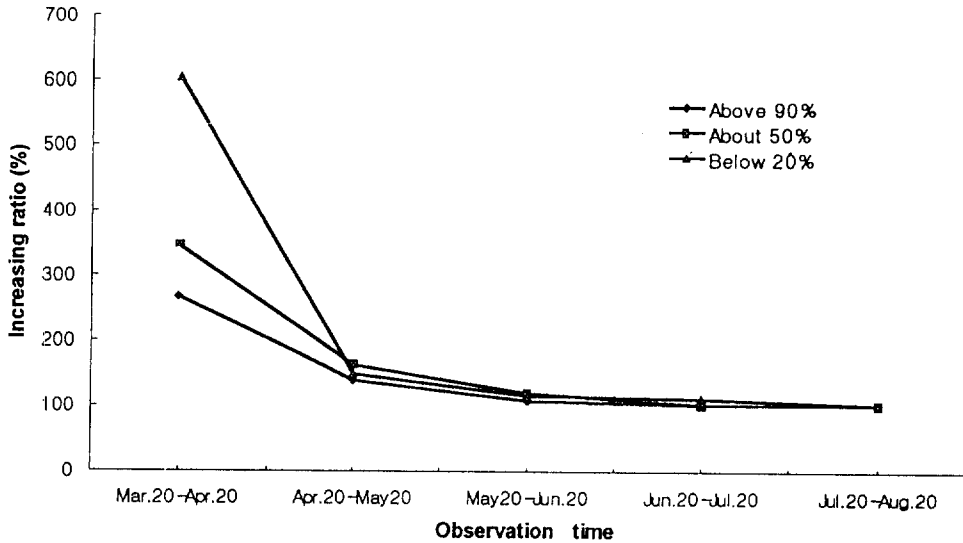


Fig. 2. Increasing ratio for dry weight as affected by water foxtail dominance at different growth stage in apple orchard.

Table 4. Importance value of major weeds as affected by dominance of water foxtail in apple orchard

Dominance degree of water foxtail(%)	Importance value(%)						Total
	E.c ¹⁾	C.b	L.i	R.i	D.n	Others	
90	6.3	1.1	1.0	0.2	-	1.4	100
65	12.4	13.2	4.4	0.2	2.0	2.8	100
25	31.4	3.3	19.5	3.7	9.3	7.8	100
5	22.8	35.0	33.5	-	3.7	-	100

1) E.c : *Erygeron canadensis*(Mangcho) C.b : *Capsella bursa-pastoris*(Naengi)
 L.i : *Lactuca indica*(Wang-godulppaegi) R.i : *Rorippa islandica*(Soksogipul)
 D.n : *Draba nemorosa*(Kkottaji)

이 나타나기 때문에 사과나무와 養水分 競爭이 없어지고 地上部の 枯死로 倒伏이 되어 地表面을 被覆하여 사과원에서 發生하는 여름 雜草의 發生量을 크게 줄일 수 있을 것으로 생각된다. 禹等18)의 사과원 雜草 發生에 관한 研究 結果에 의하면 사과원에는 4에서 6 月 사이에 發生하는 草種이 가장 많은 것으로 報告되고 있는데, 獨새풀은 이 時期에 發生量이 最高로 되기 때문에 獨새풀을 草生栽培하면 사과원의 雜草防除에 도움이 될 것으로 思料된다.

3. 獨새풀의 優點度에 따른 主要雜草의 優點度 變化

獨새풀이 自然 發生된 圃場에서 發生 程度

(優點度)에 따라 다른 雜草들의 發生 樣相이 달라졌다(Table 4). 獨새풀의 優點度가 90%程度되는 圃場에서는 나머지 10% 중 芒초(6.3%)·냉이(1.1%)·왕고들빼기(1.0%) 등이 發生하였고, 獨새풀이 65%程度 優點한 圃場에서 다른 雜草들의 優點度を 보면 냉이가 13.2%·芒초가 12.4%로 發生이 많았으며, 왕고들빼기(4.4%)·꽃다지(2.0%) 등이 發生하였다. 獨새풀의 優點度가 25%程度되는 圃場에서는 芒초가 31.4%로 斷然 優點하였고, 왕고들빼기도 19.5%로 發生이 많았으며, 꽃다지(9.3%)·속속이풀(3.7%) 등이 發生하였다.

위의 結果에서와 같이 獨새풀의 發生程度에 따라 다른 草種들의 發生程度가 多少 差異는 있었지만 獨새풀을 草生栽培한 試驗區에서는

대체로 망초>왕고들빼기>냉이 順으로 發生하는 傾向이었다. 그러나 毒새풀의 發生이 거의 없는(5% 未滿) 條件에서는 냉이(35.0%)와 왕고들빼기(33.5%)·망초(22.8%)가 90% 以上을 차지하여 發生 草種은 비슷하지만 草種別 優點度는 相當한 差異가 있음을 알 수 있다. 具等¹³⁾의 報告에 의하면 배 果樹園에서는 바랭이와 망초가 優點하며, 金等⁸⁾은 사과원의 雜草 發生은 季節的인 差異는 있지만 바랭이가 優點하는 傾向이라고 報告하여 本 試驗의 結果와는 약간의 差異가 있었다. 이것은 毒새풀을 人爲的으로 草生栽培한 圃場에서 實驗을 遂行하였기 때문에 다른 草種들의 發生이 多少 影響을 받았기 때문으로 여겨진다.

한편, 草生栽培 試驗區에서 毒새풀의 發生程度에 따른 다른 雜草들의 發生 變化 推移를 3月 中旬부터 2個月 間隔으로 7月 中旬까지 觀察한 結果는 Fig. 3과 같다.

Table 4에서와 같이 毒새풀의 草生栽培地에서 發生되는 主要雜草는 망초·왕고들빼기·냉이 等 3個 草種인데, 毒새풀의 優點도가 20% 未滿인 試驗區에서는 위에서 言及한 3個 草種의 優點도가 3月 中旬에는 79%로 매우 높았으나 5月 中旬에는 40%로 낮아졌으며 以後 차츰 增加하여 7月 中旬에는 82%로 높아졌다.

이와 같은 結果는 毒새풀의 發生이 적은 3月에는 이들 主要 草種들이 發生할 空間이 많아져 生育이 旺盛하였으나 毒새풀의 生育 最盛期인 5月에는 이들 草種들이 毒새풀과의 競合에서 劣勢하기 때문에 生育이 抑制되었고, 7月에는 毒새풀이 이미 夏枯現狀에 접어들었기 때문에 이들 草種들이 競合에서 優位를 點해서 相對的으로 生育이 旺盛해지기 때문으로 생각된다.

毒새풀의 優點도가 50%程度되는 試驗區에서는 이들 3個 草種의 優點도가 3月 中旬에는 49%程度로 毒새풀과 비슷하였으나 毒새풀의 生育이 가장 旺盛한 5月 中旬에는 23%로 낮아졌으며 夏枯現狀이 나타나는 7月 中旬에도 24% 程度로 5月과 비슷한 樣相을 나타내었다.

이것은 生育 初期에 毒새풀의 發生이 50%程度였지만 生育 最盛期인 5月에는 75%程度가 되어 夏枯現狀이 일어나도 毒새풀의 殘留物이 地表面을 大部分 被覆하기 때문에 다른 雜草들의 發生이 많지 않은 것으로 思料된다.

生育 初期에 毒새풀의 優點도가 90% 以上인 試驗區에서는 망초·왕고들빼기·냉이 等の 優點도가 3月에서 7月까지 生育 時期에 關係없이 6~7%程度로 維持되었다. 위의 結果에서와 같이 사과원에서 많이 發生하는 망초·왕

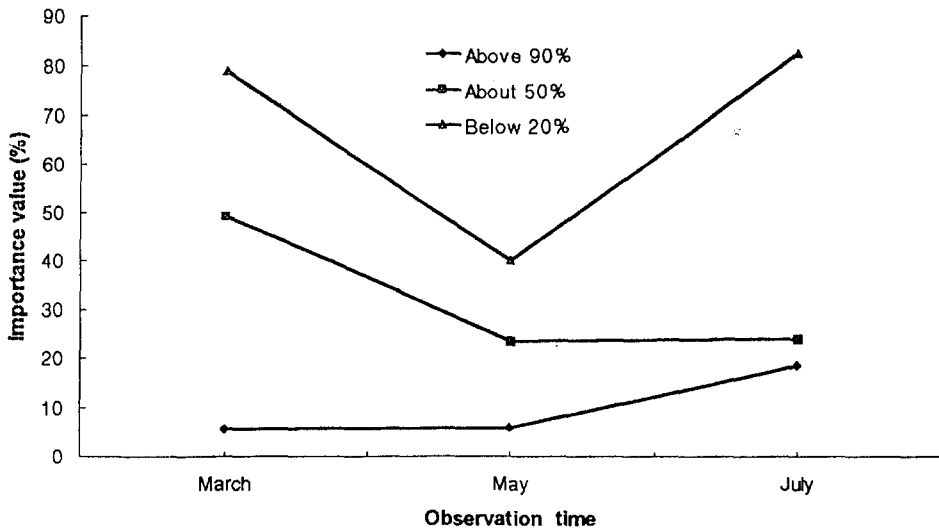


Fig. 3. Changes in weed occurrence as influenced by dominance of water foxtail in apple orchard.

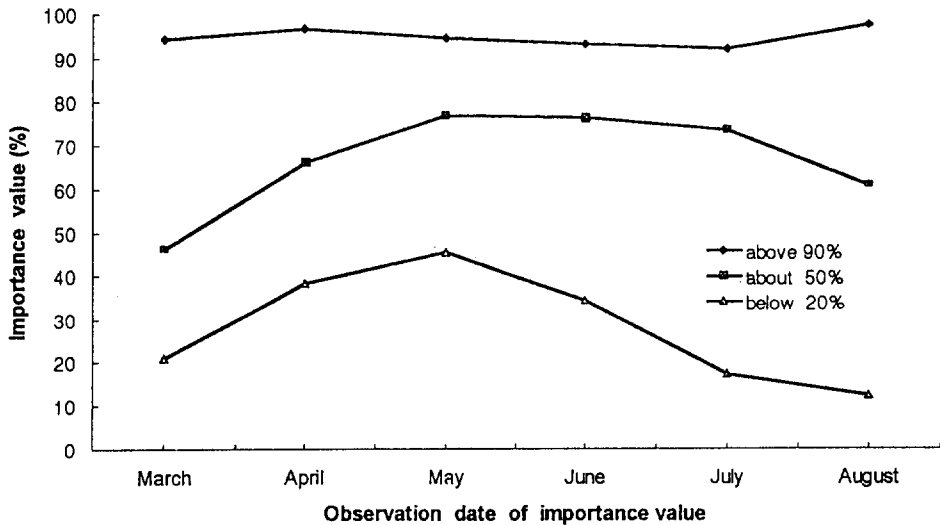


Fig. 4. Changes in dominance degree of water foxtail during regrowth season in apple orchard.

고들빼기·냉이 등은 독새풀의 발생이 많을 수록 優點도가 낮아진다는 것을 알 수 있는데, 이러한 現狀은 독새풀의 生育段階別 空間 占有에 의한 單純한 競争 優位 現狀 때문인지 아니면 독새풀의 分泌物에 의한 相互對立 抑制作用의 影響인지는 追後 보다 細密한 研究 檢討가 있어야 할 것으로 생각된다.

앞에서 言及한 바와 같이 독새풀은 越年生으로 高溫期에 夏枯現狀이 일어나는 雜草인데, 越冬後 生育이 再開되는 3월에 위의 試驗 方法과 同一하게 독새풀의 發生量에 따라 試驗 區를 區分하여 8월까지 독새풀의 優點程度를 經時적으로 觀察한 結果는 Fig. 4와 같다. 3月 中旬에 독새풀의 優點도가 20%程度되는 圃場에서는 5月 中旬까지 독새풀이 增加하였으나 以後로는 優點도가 漸次 낮아져 8月 中旬에는 12%程度에 不遇하였다. 독새풀의 發生이 45%程度되는 試驗區에서도 5月 中旬까지 優點도가 漸次 增加하여 最高 77%까지 차지하였으나 以後 서서히 減少하여 8月 中旬에는 60%程度가 되었다. 한편 3月 中旬에 독새풀의 優點도가 90% 以上이 되는 圃場에서는 8月 中旬까지 優點도의 變化가 크지 않아서 독새풀을 除外한 다른 雜草의 發生이 거의 없음을 알 수 있다.

3月 中旬에 독새풀의 優點도가 50% 未滿인 試驗區에서는 5月 中旬까지 독새풀의 優點도가 增加한 것은 독새풀이 다른 雜草에 비하여 이 時期까지는 生育이 相對的으로 旺盛하였기 때문인 것으로 생각된다. 그리고 5月 中旬 以後로 優點도가 낮아지는 것은 夏枯現狀이 始作되면서 다른 雜草의 發生이 많아지기 때문으로 推測된다. 그러므로 이상의 結果에서와 같이 사과원에 3月 中旬頃까지 독새풀의 優點도를 90% 以上이 되게 管理하면, 8月 中旬까지는 다른 雜草의 發生을 상당히 抑制시킬 수 있어 사과원의 草生栽培用 草種으로 독새풀이 效果的일 것으로 思料된다.

摘 要

독새풀의 草生栽培에 의한 사과원 雜草 防除의 實用化 可能性을 檢討하고자 독새풀 發生 生態에 관한 몇 가지 試驗 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 독새풀 種子의 播種 時期別 出芽 所要日數는 9月 20日 播種이 8日로 가장 짧았고, 11月 25日 播種에서 111日이 所要되어 가장 길었으며, 出芽 所要 積算溫度는 3月 15日 播種이 139℃로 가장 적었고, 8月 10日 播

- 種에서는 988℃로 가장 많이 所要되었다.
2. 사과원에서의 독새풀 生育 樣相은 3월부터 8月 사이에 S字型的 生長曲線을 나타내었고, 草長과 乾物重이 3月 中旬에서 4月 中旬 사이에 가장 많이 增加하였으며 5月 中旬 以後로는 增加率이 거의 停滯되었다.
 3. 독새풀을 草生栽培한 사과원에서 독새풀을 除外한 草種으로는 發生量이 망초>왕고들빼기>냉이>꽃다지 順이었고, 독새풀의 發生이 거의 없는 圃場에서는 냉이가 가장 많이 發生하였고 왕고들빼기>망초>꽃다지 順으로 發生되었다.
 4. 독새풀의 生育 再生期인 3月 中旬에 독새풀의 優點度가 90%程度가 되면 生育 後期까지 問題 草種인 망초·왕고들빼기·냉이 등을 效果의으로 防除할 수 있었으나 生育 再生期에 優點度가 20% 未滿이면 독새풀의 生育 盛期인 5月까지는 다른 雜草의 發生이 輕減되었으나 以後 漸次 增加하였다.
 5. 以上の 結果에서 사과원에서의 독새풀 草生栽培는 다른 雜草들의 發生을 抑制시켜 雜草 防除의 省力化와 夏節期의 過多한 地溫 上昇을 防止하여 果樹의 生育을 良好하게 할 것으로 期待된다.

引用文獻

1. 배기환. 1969. 사양지 사과원의 土壤管理法 이 地溫에 미치는 影響. 진주농사연구논문집 3 : 111-114.
2. Hirose, K. 1974. Herbicides for weed control in fruit tree orchard. Weed Res.(Japan) 24 : 1-10.
3. Hirose, K. 1979. Injurious effect of herbicides on fruit tree orchard. Weed Res.(Japan) 17 : 1-7.
4. 任日彬·李善龍·許祥萬. 1994. 독새풀의 生理生態의 特性 및 防除. 韓雜草誌 14(4) : 239-244.
5. 鄭再植·李在爽·崔忠惇. 1997. 우리나라 사과원의 雜草植生에 關한 分析. 韓雜草誌 17(2) : 157-162.
6. 진문섭·박천서·함영수·盧承均. 1977. 담리작 보리 栽培에서 독새풀 被害에 關한 研究. 農試研報 19(작물편) : 157-170
7. 金吉雄. 1988. 雜草防除學 原論. 慶北大 出版部. pp.1-30.
8. 金吉雄·卞鍾英·具滋玉·申東賢. 1982. 果樹園의 主要雜草 및 Oxyfluorfen의 防除 效果. 韓雜草誌 2(1) : 57-62.
9. 김진석·김대준·신옥균·김기주·趙匡衍. 1995. 除草劑 스크리닝을 爲한 독새풀과 西洋 독새풀간의 生育力 및 除草反應比較 研究. 韓雜草誌 15(3) : 188-196.
10. 金純哲·김재규·李壽寬. 1979. 除草劑 連用이 雜草 群落 變化에 미치는 影響. 嶺試報告書 : pp.400-401
11. 김영석·김용휘·문영희. 1997. 土壤中 除草劑 alachlor 分解에 미치는 影響. 韓雜草誌 17(2) : 214-219.
12. 구자옥·정순규·김인권. 1982. 麥類의 省力栽培에 關한 研究. 2. 大麥의 播種 樣式別 雜草 發生 및 競合構造 比較研究. 박찬호 박사 回甲紀念論文集 pp.109-116.
13. 具滋玉·金吉雄·卞鍾英·김인권. 1982. 배果樹園의 雜草 防除를 爲한 除草劑 Oxyfluorfen과 Paraquat의 混用效果에 關한 研究. 韓雜草誌 2(2) : 160-168.
14. 宮原益次. 1968. 水田 雜草群落 の 耕種操作 たちる變化. 雜草研究 7 : 22-28.
15. Oohata, T. 1962. Weed control in orchard. Weed Res.(Japan) 1 : 47-49
16. 農村振興廳. 1996. 사과재배. 標準營農敎本 5號. pp.33-40.
17. 農村振興廳. 1997. 韓國의 農業主要指標. 經營相談資料 第37號.