

야콘 (*Polynnia sonchifolia*) 栽培法 改善에 關한 研究***

朴良門* · 朴庸奉**

Study on the Development of New Cultural System of Yacon*** (*Polynnia sonchifolia*)

Park, Yang-mun,* Park, Yong-bong**

Summary

Influence of transparent film and black film on growth, yields, total sugar and various inorganic material contents were examined, regarding yacon (*Polynnia sonchifolia*). The results were as follows :

1) Plant height, leaf length, leaf width were not different from early stages of growth to the middle of November, but the black film mulching increased more than the transparent film in the late stages of growth

2) Leaf numbers showed that black film mulching increased in the early stages of growth, but in the late stages of growth, the transparent film mulching accelerated their promotion.

3) Tuber development period was increased by the transparent film mulching and black film mulching, more than that of the control, though they appeared similar in some aspects.

4) In planting, the crown seedling's yields were increased two times more than those of the cutting seedling.

5) In treatment, the film mulching's yields were increased remarkably more than those of the control, but there was no difference in the film mulching's treatment.

6) Total sugar contents were increased by the black film mulching more than by the transparent film and on the contrary, the removed lateral branch showed a trend of decrease more than the unremoved lateral branch.

7) Transparent film mulching accelerated the nitrogen, magnesium, and calcium contents and as the growth progressed, their contents appeared to decrease.

序 論

南美 안데스 高原地帶로 알려져 있으며 아르헨티나 北西部地方에 걸쳐 分布하며 때로는 海拔 3,300 m의 높은 地域에서도 發見된다고 한다.

야콘은 국화과에 속하는 根菜로서 그의 原產地는

야콘은 100~500g의 塊根이 生産되며 食用으로

* 農科大學 教授, ** 農科大學 副教授 *** 이 論文은 濟州大學校 自體研究費에 의해서 研究되었음

주로 이용되고 그 形狀은 Dahlia의 模樣과 비슷하다. 葉은 넓고 부드러워 飼料로 이용되기도 하고 (菅野, 1989) 9月中下旬에 黃色의 꽃이 핀다. 또한 야콘의 塊莖은 水分이 많고 Vitamine C의 含有量도 많아서 一般菜蔬인 토마토, 오이와 같이 風味가 좋은 것으로 알려져 있다 (淺見, 1989). 야콘은 藥用植物로서도 價値가 있어서 당뇨병환자의 血糖值을 低下시키는 Inulin ($C_6H_{10}O_5$) 成分含量이 많다고 한다 (菅野, 1989)

우리 나라에는 日本의 다키 種苗會社로부터 極少數의 種苗를 1985년에 導入한 것이 처음이고 最近一部地域에서 栽培되고 있는 것은 이것들을 繁殖한 것이다. 金과 鄭 (1986)은 塊根에는 칼륨, 칼슘, 소듐 및 마그네슘 등이 다른 菜蔬類에 比하여 많이 含有되어 있어 알카리성 食品이고 그의 Vitamine A와 C, 인질린 含有量이 많다고 하지만 이들의 成分과 身體에 미치는 影響 및 菜蔬로서의 栽培價値를 책임있는 研究機關이 확실한 實驗結果가 뒷받침되어야 할 것이다. 現在까지 야콘에 대한 栽培方法은 물론 學術的인 研究는 거의 없는 實情인데 야콘에 대한 生理 生態 및 栽培法을 改善함으로써 새로운 園藝作物 開發에 必要한 基礎資料를 얻기 위하여 本實驗을 實施하였다.

材料 및 方法

1. 被覆試驗

供試材料는 서울송파구 가락동소재 야콘 보급협회에서 삼목묘를 購入하여 1989年 5月2일에 栽植距離 50×70cm의 間隔으로, 濟州大學校 亞熱帶農業研究所 菜蔬圃場에 栽植하였다. 活着後 0.1m의 透明 필름과 黑色 필름으로 被覆하였고 各各 被覆한 區에서 側芽를 除去한 것과 除去하지 않은 것으로 區分하여 난괴법 3反復 遂行하였다.

2. Crown묘와 삼목묘의 生育比較

1988년에 栽植한 것에서 發生한 Crown을 採取하여 다시 같은 場所에 栽植한 것과 새로 購入한 삼

목묘와의 生育 및 收量調査를 實驗 1과 같이 遂行하였다.

3. Total sugar와 無機成分의 定量

處理別로 試料를 採取하여 즉시 65°C 乾燥오븐에 넣어 48時間 乾燥시킨 後 60mesh로 分碎하여 메시 케타에 넣고 수시로 꺼내어 利用하였다. 全糖은 試料 0.1g을 15ml의 test tube에 넣고 80% ethanol 1.0ml로 채워 80~85°C의 Water bath에서 30分동안씩 3회 反復 抽出하였다. 다시 85°C의 water bath에서 ethanol을 완전히 날려보낸 後 各各의 抽出液을 濃度에 따라 알맞게 稀釋하여 Anthrone法으로 發色시킨 後 UV/vis spectrophotometer로 比色定量하였다. 無機成分은 試料를 乾燥시킨 後 窒素는 Micro-kjeldal法으로, 磷酸은 Ammonium molybdate法으로 各各 測定하였고 칼슘, 마그네슘 및 칼륨은 Atomic absorption Spectrophotometer로 定量하였다.

結果 및 考察

1. 地上部 生育

草長은 生育初期 부터 11月初까지는 處理間에 差異가 없었으나 生育後期에는 黑色과 透明 필름 멀칭 處理區가 對照區에 比하여 多少 增加하는 傾向을 나타내었다 (Fig. 1).

葉長, 葉幅은 生育初期에는 對照區 보다 促進되었으나 中期에는 거의 비슷하였고 生育 後期에로 갈수록 透明 필름, 黑色 필름 멀칭區, 對照區 順으로 增加하였다 (Fig. 2와 3).

葉數는 透明 필름 및 黑色 필름 멀칭한 것이 對照區 보다 많았으며 生育 中期까지는 黑色 필름 멀칭區가 增加하였으나 後期에는 오히려 透明 필름 멀칭區가 많았다 (Fig. 4). Yacon은 Dahlia와 비슷한 塊根을 形成하며 잎은 넓고 부드러워 가축의 飼料로 利用되며 앞으로 잎을 菜蔬化 시킬 수 있는 方法을 研究할 價値가 있다고 생각된다. 야콘의 地上部 및 地下部의 모양은 사진 1 및 2와 같다.

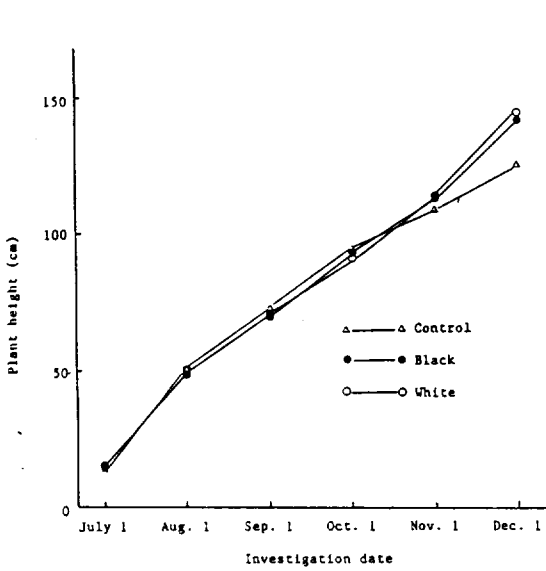


Fig. 1. The effect of the vinyl mulching on the plant height of Yacon.

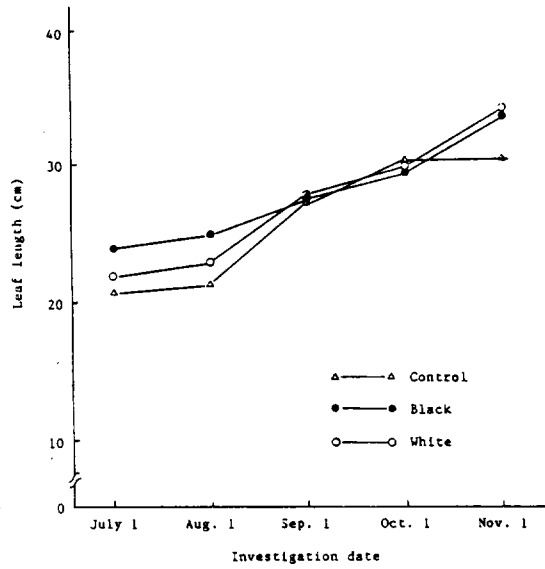


Fig. 2. The effect of the vinyl mulching on the leaf length of Yacon.

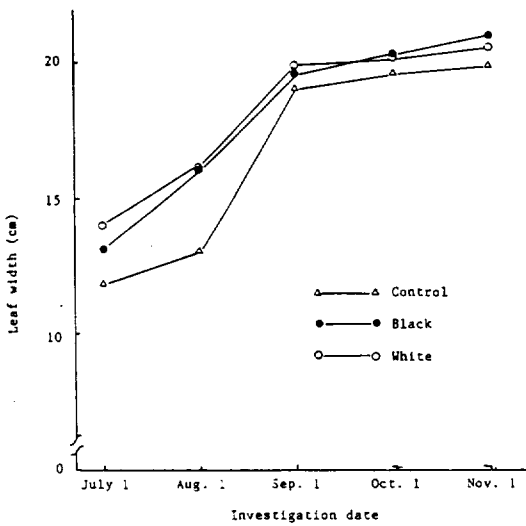


Fig. 3. The effect of the vinyl mulching on the leaf width of the Yacon.

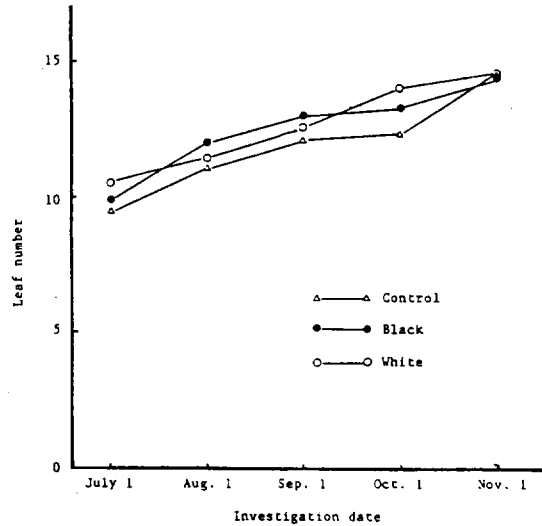


Fig. 4. The effect of the vinyl mulching on the leaf number of Yacon.

Vinyle mulching의 効果는 여러 가지 園藝作物의 生育促進과 收量을 增加시킨다는 報告도 많이 알려져 있다(杉直 1979, 조 1974, 表等 1984, 鄭 1987.). 菜蔬類의 幼苗를 定植할 때 낮은 地温은

活着을 阻害하며 뿌리의 吸收機能을 低下시켜 苗를 시들게 하거나 植物의 生育을 억제시키기도 한다(表等 1984, 유等 1973). 그러나 plastic mulching을 하면 地温이 上昇되며 이 地温上昇 効果는 黑色

필름 보다 透明필름에서, 비가 내리는 날보다 맑은 날에 各各 더 크게 나타난다고 한다(杉直 1979, 조 등 1979, 최 1977). 黑色필름은 高温期の 地温을 低下시킬 뿐 아니라 잡초防除에도 効果가 있고(李와 尹 1975) 또한 透明필름은 低温期の 地温을 높여 生育을 促進시키는 效果가 있다(表等 1984, 藤重等 1968, Takatori 等 1968). 本實驗에서도 7월부터 8월까지 高温期는 黑色필름멀칭區가 地温을 유지하였기 때문에 地上部 生育이 促進되다가 生育後期로 갈수록 日長이 짧아지고 氣温이 떨어지지만 透明필름멀칭區는 保温의 效果로 역시 生育이 促進된 것으로 생각된다.

藤重等(1968)에 의하면 가지科 菜蔬의 生育에 적당한 地温의 범위는 20~30°C이며 地温이 35°C 以上으로 높아지거나 또는 15°C 以下로 낮아지면 生育은 쇠퇴된다고 한다.

2. 地下部 生育

球根의 肥大期는 Fig.5에 나타낸 바와 같이 透明

필름, 黑色필름멀칭區가 對照區에 比하여 促進되었고 필름處理間에는 透明필름區가 多少 增加하는 傾向을 보였으며 肥大樣相은 3處理 共히 같은 結果를 나타내었다. 그리고 9月上旬 부터 下旬에 걸쳐 黃色이 꽃이 피었고 그 後부터 12月下旬까지 급속히 球肥大가 促進되었다. 이것은 야콘이 短日植物로서 日長이 길고 温度가 높은 7~8月에는 球肥大가 전혀 안되다가 (Fig.5) 9月以後부터 生育條件이 短日低温으로 되면서 地上部에서 形成된 光合成産物이 地下部로 傳流되어 球肥大가 급격히 이루어진 것으로 생각된다.

菅野(1989)는 역시 야콘의 球肥大는 대체로 8月下旬까지는 거의 나타나지 않았으나 9월부터 增加하였다는 報告와 잘 一致하고 있다. Table 1은 繁殖方法에 의한 야콘의 收量을 나타낸 것인데 Crown 苗를 栽植한 것이 삼목 苗를 栽植한 것보다 2배以上 收量이 增加하였고 生育中 塊根 3개의 平均 길이와 直莖도 Crown 苗를 栽植한 것에서 增加하는 傾向을 보였으나 지체부 사이에 發生하는 Crown數에는 큰 差異가 없었다. 이것은 藥用야콘 栽培에서

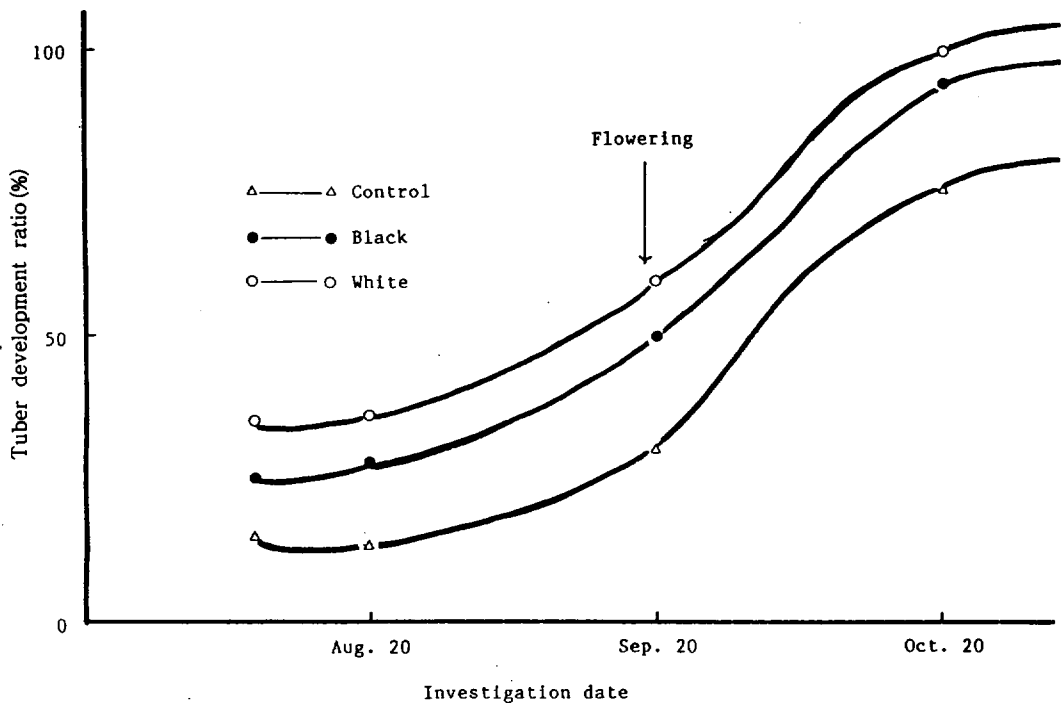


Fig.5. The effect of the vinyl mulching on the tuber developments ratio of Yacon.

Table 1. Comparison in yields according to method of propagation.

Propagation	Weight/plants (g) ^{x)}	Length of tuber (cm) ^{y)}	Diameter (cm) ^{z)}	No. of crown
Cutting seedling	1,800	19.1	3.9	30
Crown seedling	3,900	20.5	7.0	26

- x) The weight of the middle tuber in its late stage.
- y) The length of the middle tuber in its late stage.
- z) The diameter of the middle tuber in its late stage.

Crown 苗를 栽植한 것이 삼목 苗를 栽植한 것보다 그 收量이 2~3배以上 增加하였다는 菅野(1989)의 報告와 같은 結果이며 本實驗에서 특히 栽植時期가 多少 늦어진 것도 삼목 苗를 栽植한 것이 收量이 떨어진 것일 것이다. Table 2는 필름 멀칭이 야콘의 收量에 미치는 影響을 나타낸 것인데 生育中 腐爛한 塊根 3개의 平均한 것의 重量, 塊根의 길이 및 直徑과 Crown 數는 透明 및 黑色 필름 處理 한 것이 對照區보다 현저히 增加하였으며 黑色 필름 區와 透明 필름 사이에는 別 差異가 없었다. 日長 및 溫度 모두가 地下 貯藏器官의 形成反應에 影響을 미치는데 塊莖形成은 短日에 의해서 誘起되지만 넓은 범위의 日長에 의해서 塊莖을 形成하는 品種도 있다. 특히

감자의 塊莖形成은 21℃ 程度의 溫度에서 가장 잘 일어나며 여름 溫度가 이보다 더 높은 곳에서는 作物을 가능한 일찍 栽植해야 하며 필름으로 멀칭하여 溫度를 낮게 유지해야 한다. 또한 양파, 마늘과 같은 鱗莖形成도 光週期에 의해서 좌우되는데(菅葉 1966, 朴과李 1979.) 鱗莖形成은 長日에 의해서 促進되며 몇가지 品種은 12時間以下의 短日下에서 鱗莖을 形成하는 것도 있다(朴과李 1978, 文等 1985). 朴과 朴(1985)은 감자 塊莖은 地上部 生育과 연관되며 地上部의 生長速度와 最盛期는 塊莖形成期의 末期내지 肥大開始期에 해당되며 塊莖의 肥大期는 地上部의 最高 生長期 以後에 계속된다고 하였다. 貯藏器官을 形成하는 데는 이를 誘導하는 刺

Table 2. The effect of vinyl mulching on the tuber weight, tuber length, diameter, and No. of crown of Yacon.

Treatment	Weight/plants (g) ^{x)}	Length of tuber (cm) ^{y)}	Diameter (cm) ^{z)}	No. of crown
Control	105 aw)	12.3 c	2.90 c	20 c
White	128 a	16.1 a	3.15 b	33 a
Black	130 a	14.8 b	4.38 a	28 b

- w) Duncan's multiple range test, significant at the 5% level.
- x), y), z) See Table 1.

戟이 必要한데(表等 1984), 감자와 같은 短日植物은 短日이 바로 刺戟이 되는 것이고 刺戟을 받은 器官은 地上部의 잎이고 자극을 잎으로 부터 肥大部位로 傳達되어 貯藏器官이 肥大된다. 本實驗에서

도 야콘은 生育後期인 11~12월에 地上部가 最盛期에 達했는데 이때에 光合成이 잘 이루어져 生産物實이 地下部인 貯藏器官으로 移動되었기 때문에 10월에 收穫한 것보다 12월에 收穫한 것이 肥大가 促

진된 것으로 思料된다. 또한 필름으로 멀칭을 한 것이 8~9月の 高温期에 地温을 정상적으로 유지하여 야콘의 地上部 生育을 促進시켰을 뿐 아니라 光合成産物도 生育後期인 短日下에서 地下部로 전달이 빨리 이루어졌기 때문이라 생각된다. 이는 鄭(1987)이 Polyethylene film 處理는 마늘 球의 肥大促進과 增收는 가능하나 品質은 低下한다는 報告와 一致한다.

Fig. 6은 透明 및 黑色필름處理와 側枝除去가 糖含量에 미치는 結果를 나타낸 것인데 黑色필름區가

透明필름區 보다 增加하였고 透明필름區와 對照區 사이에는 別 差異가 없었다. 그리고 栽植後 3個月 後 부터 Crown에서 發生하는 側枝를 除去하지 않은 것이 側枝를 除去한 것보다 多少 增加하는 편이었다. 또한 時期別로는 10月보다 12月に 收穫한 것에서 糖含量이 많은 편이었다. 表(1984) 등은 감자의 地下部 貯藏器官을 形成肥大하는데는 이를 誘導하는 刺戟條件인 短日이 必要하다고 報告한바 있는데 일부분이 이런 자극을 받아서 肥大部位로 전달된다. 야콘은 短日植物로서 10月以後 부터 生育後

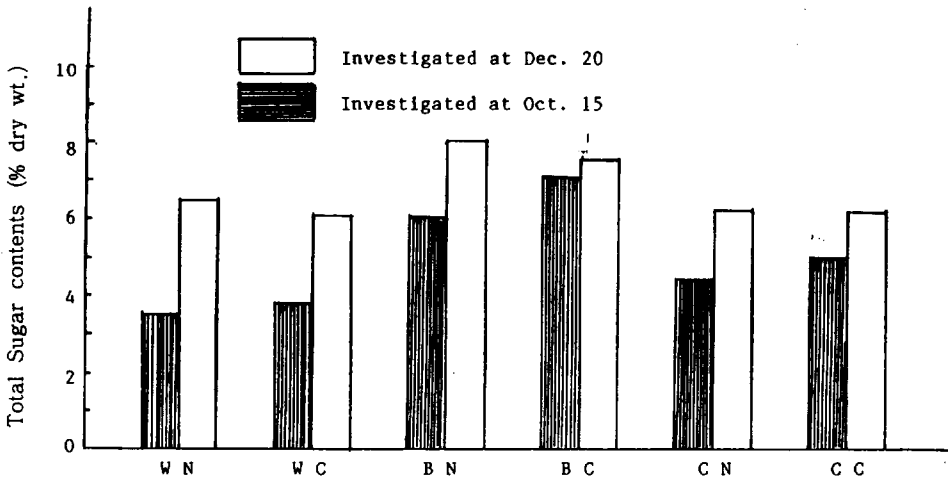


Fig. 6. The effect of polyethylene film mulching and remove lateral branch on the total sugar contents of Yacon.

- W N; transparent vinyl mulching,
- W C; transparent vinyl+removed lateral branch,
- B N; black vinyl mulching,
- B C; black vinyl+removed lateral branch,
- C N; non vinyl mulching,
- C C; non vinyl mulching and removed lateral branch.

期인 11~12월에 이르러 短日상태로 됨에 따라 地下部로 傳流物質 移動이 급속히 이루어진 것으로 생각되며 특히 8~9月の 高温期에 Polyethylene film 멀칭에 의한 摘溫, 摘濕유지로 地上部 生育이 促進될 뿐 아니라 충분한 葉數 확보에 의한 활발한 光合成 作用으로 炭水化合物을 비롯한 糖類가 급속히 地下部로 移動이 이루어졌기 때문이라 생각된다.

이것은 淺見(1989) 등이 11月下旬頃に 收穫한 야콘의 塊根은 全糖이 820mg/g 乾物, fructose는 589mg/g 乾物로서 다른 塊根類에 比하여 그 含量이 많다고 報告한 것은 이를 잘 뒷받침 해주고 있다.

Table 3은 야콘 塊根內에 無機物含量程度를 나타낸 것인데 질소, 마그네슘, 칼륨은 透明필름멀칭한것에서 많았고 그리고 側枝除去의 影響은 各

Table 2. The effect of the polyethylene film mulching on nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, and magnesium contents of Yacon.

Treatment	N (%)		P (%)		K (%)		Ca (ppm)		Mg (ppm)	
	Oct.10	Dec.20	Oct.10	Dec.20	Oct.10	Dec.20	Oct.10	Dec.20	Oct.10	Dec.20
W N ^{z)}	9.10 a ^{y)}	8.85 a	7.4 c	7.0 b	1.50 d	1.31 b	1765 a	312 ab	536 a	580 b
W C	9.40 a	6.35 c	8.2 b	7.5 ab	1.73 c	1.15 c	1460 b	294 b	474 b	461 c
M N	7.80 b	7.65 b	8.0 b	7.2 b	1.71 c	1.32 b	1003 cd	367 a	586 a	553 b
B C	7.53 b	7.30 b	7.5 c	7.8 a	1.90 b	0.88 d	1635 ab	181 c	576 a	566 b
C N	5.00 c	8.49 a	7.8 bc	7.0 b	1.91 b	1.46 a	978 d	263 b	372 c	680 a
C C	7.40 b	7.53 b	9.0 a	8.5 a	2.12 a	1.39 ab	1186 c	277 b	403 c	723 a

z) See Fig. 5.

y) Duncan's multiple range test, significant at the 5% level.

film mulching 處理마다 側枝를 除去하지 않은 것이 除去한 것보다 無機物含量이 많았고 生育中期보다 收穫期로 갈수록 그 含量은 減少하는 傾向을 보였다. 一般的으로 無機物은 地下部에서 地上部로 傳流되어 生長에 利用된다. 窒素는 모든 生物體에 必須의이며 酵素, 核단백질 및 염색체 合成에 크게 利用되며 磷酸은 細胞의 新陳代謝를 위하여 필요할 뿐 아니라 뿌리의 生長, 꽃 열매 및 種子의 發達을 促進하고 줄기를 건강하게 한다. 칼리는 이온형태로 植物體에 吸收되며 炭水化物的 形成 및 전류에 重要하다. 따라서 塊根 및 塊莖生産作物은 물론 셀러리와 食用대황에서, 크고 단단한 줄기形成에 절대 必要한 要素이다. 그의 칼슘과 마그네슘은 그 이온形態(Ca⁺⁺, Mg⁺⁺)로서 植物體에 吸收되는 必須 養分이다(鄭 1987). 이를 無機成分이 上昇通路는 導管과 假導管인데 특히 마그네슘이 移動性에 대하여 감자를 양액배양한 경우 0.5meq mg/l의 濃度까지는 植物體의 生長이 급속히 增加하였다는 報告(Pope and Munger 1953)와 같이 本實驗에서도 生育 中期인 10月上中旬보다 12月頃 收穫期에 그 含量이 적어진 것은 같은 結果이며 植物體의 生育이 旺盛 할수록 地上部에 그 含量이 많아지고 地下部에는 적어지는 것으로 抽察되며 地上部の 生育을 위해서 계속 上昇作用이 일어나기 때문인 것으로 생각된다.

摘 要

야콘 栽培法 改善을 위한 實驗에서 黑色필름과 透明필름멀칭이 生育, 收量 및 塊根内の 成分含量에 미치는 影響에 대하여 調査하였다.

1) 草長, 葉長, 葉幅은 生育初期부터 11月까지는 處理間에 差異가 없었으나 生育後期에는 黑色필름 處理區가 增加하는 傾向을 보였다.

2) 葉數는 生育初期는 黑色필름處理區가 많았으나 後期는 갈수록 透明필름區가 많았다.

3) 塊根肥大期는 透明필름區, 黑色필름區가 對照區보다 促進되었는데 3處理 共히 같은 樣相을 보였다.

4) Crown苗를 栽植한 것이 삼목苗를 栽植한 것보다 收量이 2倍程度 增加하였다.

5) 필름멀칭處理한 것은 對照區 보다 현저히 그 收量이 많았고 film 處理間에는 別 差異가 없었다.

6) total sugar 含量은 黑色필름區가 透明필름區보다 增加하였고 側枝를 除去한 것은 除去하지 않은 것 보다 오히려 減少하였다.

7) 질소, 마그네슘, 칼슘은 透明필름區가 가장 많았고 生育後期로 갈수록 그 含量이 減少하는 2

이었다. 燐酸과 칼륨은 그와 반대로 黑色필름處理 한 것이 增加하는 傾向을 보였다.

引用文獻

- 青葉 高, 1966. ニンニクの球形形成に關研究(第一報), タネ球の大きさ, 日長品種が球形形成 および花序の分化發育に及ぼす影響. 日園學誌, 31(2): 284~290.
- 淺見輝男, 大山卓爾, 南澤 究, 月橋輝男, 1989. 多量のフウクトオリコ糖を含む新しし根菜ヤーコン. 農業および園藝 64(9): 1033~1036.
- 조진태, 1974. 마늘播種期別 멀칭시험. 충북농진원 연구보고서: 331~336.
- 조진태, 송연준, 1979. 마늘에 대한 비닐멀칭효과 시험. 충북농진원 연구보고서: 286~289.
- 최명운, 1977. 마늘과종적기와 P.E 필름피복효과 시험. 경기도 농진원 연구보고서: 341~347.
- 藤重宜照, 杉山直儀, 1986. 果菜苗の生長におよぼす地温の影響. 日園學誌 27(3): 221~226.
- 鄭熙敦, 1987. P.E 필름멀칭, 硫黃의 供給 및 窒素와 加里의 施肥量이 마늘의 生育花梗長, 球肥大 및 葉先端枯死에 미치는 영향. 韓國誌 28(1): 1~8.
- 김승진, 정주호, 1986. 남미산 근채류 개발연구. 원예시험장 연구보고서(채소분야): 99~100.
- 菅野元一, 1989. 藥用植物ヤーコンの栽培. 農業および園藝 64(4): 538~540.
- 李炳駟, 尹震映, 1975. 폴리에칠렌 필름멀칭에 의한 地温上昇이 고추의 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓國誌 16(2): 185~191.
- 文源, 李炳駟, 1985. 마늘의 二次生長發生要因에 관한 研究. 1. 二次生長의 發達様相 및 몇가지 環境要因에 대한 檢討. 韓國誌 26(2): 103~112.
- 朴庸奉, 李炳駟, 1979. 마늘의 生育 및 球肥大形成에 관한 研究. 1. 日長이 6쪽마늘의 球形形成 및 二次生長에 미치는 影響. 韓國誌 20(1): 1~4.
- 朴秉炅, 朴權瑛, 1985. 新稿園藝繁殖學, 新進文化社.
- Pope, D. T., and H. M. Munger, 1953. Heredity and nutrition in relation to magnesium deficiency, chlorosis in Celery, *Amer. Soc. Hort. Sci.* 61: 472~480.
- 表鉉九, 李炳駟, 李恩升 1984. 新稿菜蔬園藝總論, 響文社.
- 杉山直儀, 1979. 菜蔬總論, 養賢堂.
- Talsatori, F. H., L. F. Lippert and F. L. Whiting, 1964. The effect of petroleum mulch and polyethylene film on soil temperature and plant growth, *Amer. Soc. Hort. Sci.* 85: 132~538.



Photo 1. Top area of Yacon which was taken in Sep. 10, 1989.

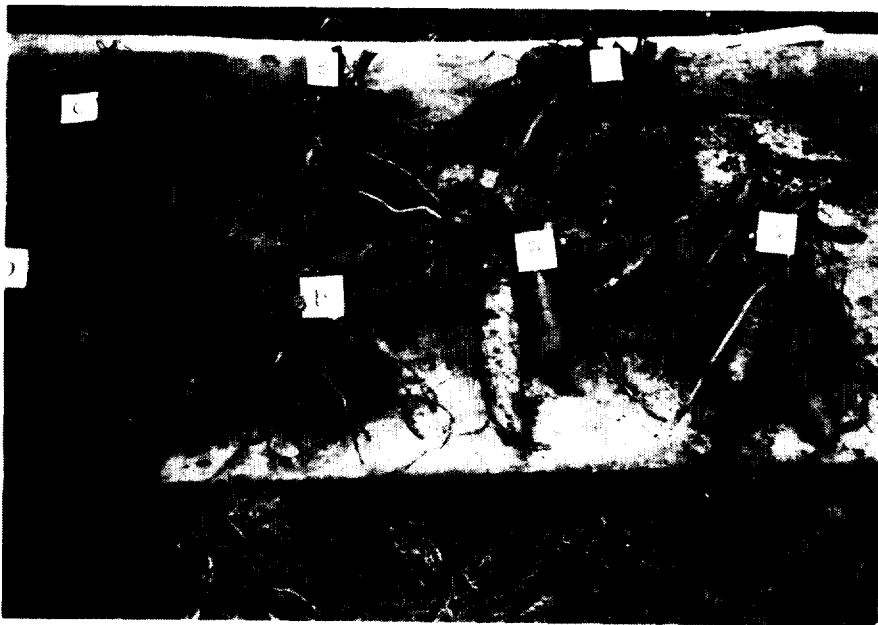


Photo 2. Under ground part (tuber) of Yacon which was taken in Dec. 20, 1989.