

# 韓國잔디의 綠色期間延長을 위한 生理生態學的 研究(Ⅱ)

金炯基  
三育大學

**Physiological and Ecological Studies(Ⅱ) on Prolongation of the Green  
Leaf color Period in Korean Lawn, *Zoysia japonica* Steud.**

**Kim, Hyung Ki**

**Korean Sahmyook University, Seoul, Korea**

## SUMMARY

Korean Lawn, *Zoysia japonica* Steud. is the type of a perennial warm-season turfgrass keeping green leaf color for 5 months from May to September in natural condition in Korea. This Studies were carried out to obtain the effects of N-P-K fertilization, regrowth capacity after mowing and chlorophyll contents on prolongation of the green leaf color period in *Zoysia japonica* Steud turfgrass areas.

The results obtained are summarized as follows ;

1. The effects of nitrogen fertilizer application in *Zoysia japonica* Steud, turfgrass areas were affected on regrowth ability after mowing green color of leaf canopies and chlorophyll contents, respectively( $P < .05$ )
2. A experimental plots which applied 51 g/m<sup>2</sup>/10 weeks of N<sub>3</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> fertilizer, there were high significant effects on prolongation of the green leaf color period and the plots of phosphorus and potassium had additive effects.
3. Prolongation of the green leaf color period to the last of October was obviously possible by slow degrees in proportion to increment of the fertilizer. However, it is interpreted that more prolongation of the green period is impossible with N-P-K fertilization and irrigation treatments, unless the intermediate turfgrasses between C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub> plants must be found and bred.

## I. 緒 論

韓國잔디(*Zoysia japonica* Steud)는 환경에 대한適應力이 매우 강한 편임으로 瘠薄한 土壤을 주로 被覆할 目的으로 利用되어 왔으나, 最近 國民의 生活水準이 向上되면서 環境美化 및 國土綠化에 대한 關心이 增加됨에 따라서 그 效用性은 더욱 높아지고 있다. 특히 잔디의 푸르름이 갖는 環境機能은 우리들이 生活하고 休息을 취하는데 愉快하고 便安한 環境을 提供하여 急變하는 高度 産業化에 대한 精神健康에 重要な 役割을 하고 있는 한편 野外 스포츠와 餘暇善用的 活動이 利用된다.

즉, 蹴球, 럭비, 골프장, 競馬場 등과 같이 좀더 活動的인 스포츠에서는 競技者의 傷處를 減少시켜 주는 緩衝效果 作用을 한다. 이로서 人間들에게 肉體의인 健康과 精神的인 즐거움을 提供하는 것이다.

잔디草地에서 地上部 現存量의 季節的變化를 調査한 shoji의 研究<sup>13)</sup> 結果를 보면 全乾物生産總量은 9月中旬頃에 全草類 및 個體의 葉面積은 8月下旬頃에 最大値를 나타내는 「夏型生長樣相」을 갖는다고 하였다. Madison과 Anderson은 窒素肥料가 잔디의 葉色을 푸르게 하는데 直接的인 效果가 있다고 報告한 바 있고, powell 등<sup>12)</sup>은 施肥量의 增加에 따른 잔디의 地上部 生長 增加와 葉綠素含量增加 상호간에 있어서 상당히 有意性이 높은 相關關係를 나타내고 있다는 것을 報告한 바 있다.

그런데 韓國잔디는 그 品種과 自生地에 따라 다소 약간의 差異는 있으나 주로 5월부터 9월까지 約5개월동안 푸른 狀態를 維持하고 나머지 期間은 休眠에 의해 黃色의 狀態로 있게 된다는 報告들이 있다.<sup>11, 15, 18, 19)</sup>

Powell 등의 報告에 依하면, 韓國잔디는 겨울이 가까워져 氣溫이 低溫으로 떨어지면 休眠狀態가 되어 地上部의 生育이 멈추게 되나, bentgrass類나 fescue類 등은 低溫期間 동안에 地上部의 生育은 停止하더라도 施肥水準 특히, 窒素成分이 많은 條件下에서는 綠色을 계속 維持한다고 하였다.

그러나 이 *Zoysia japonica* Steud는 우리나라에서 옛부터 景觀의 美化나 墓城의 被覆에 利用되어 왔지만 甎장形成의 缺損으로 인한 被覆密度가 낮은 편이다. 이러한 緣유로 裸地가 發生할 뿐만 아니라, 外國種잔디類에 비해서 綠色을 維持하는 期間이 짧아 屋外活動이 活潑한 10월에 잔디가 푸르지 않기 때문에 잔디草地의 利用과 잔디로 被覆된 庭園, 公園, 골프場을 비롯한 各種 運動競技場 등의 活用に 큰 制限을 받고 있다. 따라서 本研究은 韓國잔디의 짧은 綠色期間으로 各種 運動競技場과 잔디로 被覆된 公園 등의 利用時 問題點을 改善하는 方法 즉 綠色期間을 延長할 수 있는 方法을 確認檢討<sup>4)</sup>하고자 實驗을 遂行하였다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 供試材料

本 實驗에 公試된 草種은 C<sub>4</sub>型 잔디인 韓國잔디 *Zoysia japonica* Steud, C<sub>3</sub>型잔디植物인 Creeping bentgrass(*Agrostis Paulustris* Huds), Kentucky bluegrass(*Poa pratensis* L.)이며 實驗期間은 1988年 3월부터 11月 30일까지 實施되었다.

### 2. 實驗場所

本 實驗은 京畿道 南楊州郡 別內面 內谷里 所在 三育大學 附屬 酪農牧場內에 있는 草地 및 잔디 實習圃場에서 實施하였다. 이 實習圃場의 化學的

Table 1. Soil chemical properties of experimental field.

Sampling deeps(cm)	pH (H <sub>2</sub> O, 1:5)	O.M* (%)	Avail P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	T.N** (%)	Exchangeable(me / 100 g )			C.E.C*** (me / 100 g )
					Ca	K	Mg	
0-10	6.03	3.64	185.7	0.179	2.75	0.78	0.75	18.48
10-20	5.57	2.03	104.8	0.093	1.97	0.36	0.49	8.60

\* O.M ; Organic matter

\*\* T.N ; Total Nitrogen

\*\*\* C.E.C ; Cation exchangeable capacity

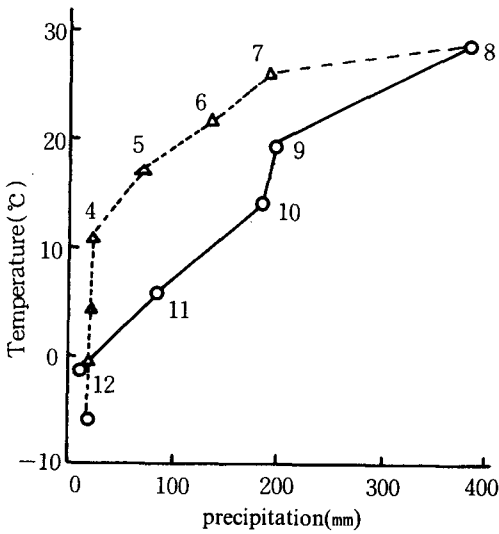


Fig 1. Hythergraph in Taekhewon area during the experimental period from March to November  
Data : Originated meteorological office Seoul

特性을 보면 Table. 1과 같으며 또한 이 試驗이 遂行된 퇴계원 地域의 氣象概況을 나타내는 Hythergraph 는 Fig. 1에서 보는 바와 같다.

### 3. 施肥管理

本 實驗에 使用한 잔디草地에 있어서 窒素, 磷酸, 加里의 施肥水準에 따른 푸름 期間의 延長에 미치는 效果를 調査하기 위한 施肥處理는 Table. 2와 같이 實施하였다.

窒素肥料는 每週 0, 1.7, 3.4, 5.1 g / m<sup>2</sup>의 4個 施肥水準 10週間으로 處理하였으며, 磷酸, 加里肥料는 각각 每週 0, 1.7 g / m<sup>2</sup>의 2個處理만으로 施肥하였다. 施肥는 1988年 8月 23日부터 10月 25日까지 1回 實施하였으며 各 處理區의 크기는 1.0m×1.0m로 하여 處理組合은 N×P×K=4×2×2의 總16個 組合을 分割區配置法으로 實驗을 實施하였으며 本 實驗에 使用된 肥料는 尿素와 溶過磷 그리고 亞硫酸를 肥料를 使用하였다.

Table 2. Levels of fertilizer applied (g / m<sup>2</sup>) for *Z. japonica* Steud

Potassium		Phosphorous		Nitrogen	
Treatments	g / m <sup>2</sup>	Treatments	g / m <sup>2</sup>	Treatments	g / m <sup>2</sup>
K <sub>0</sub>	0	P <sub>0</sub>	0	N <sub>0</sub>	0
K <sub>1</sub>	1.7	P <sub>1</sub>	1.7	N <sub>1</sub>	1.7
				N <sub>2</sub>	3.4
				N <sub>3</sub>	5.1

### 4. 刈草 및 色度分析

刈草는 1988年 8月 25日부터 10月 30日까지 每2週 間隔으로 總5回 實施하였으며, 刈草高는 5cm로 하였고 觀水는 充分히 하였다. 本 實驗에서는 刈草 2週后의 再生長된 길이, 잔디잎의 葉綠素含量, 色度分析을 하였다.

刈草 2週后의 再生長된 길이는 刈草后부터 다음 刈草時의 刈여진 부분의 길이를 各 處理區當 30個體씩 3反覆 즉 處理區當 90個體를 調査하여 平均値를 算出하였다. 잔디잎의 葉綠素含量은 1988年 9月 15日부터 10月 30日까지 總4회에 걸쳐 調査하였으며 앞에서 80% Acetone으로 葉綠素를 抽出한 후 Gilford Spectrophotometer 260를 使用하여 3反覆으로 分析하였다. (A. O. A. C)<sup>13</sup>는 Mantell과 Stanhil<sup>11</sup> 및 waddington<sup>14</sup> 등의 Visual rating method 에 依하여 5等級으로 나누어 評價하였다.

## III. 結果 및 考察

### 1. 韓國잔디(C<sub>2</sub>型)와 外國잔디(C<sub>3</sub>型) 잔디의 綠色期間의 比較

韓國잔디(*Zoysia japonica* Steud)와 外國産인 Creeping bentgrass(*Agrostis palustris* Huds), Kentucky bluegrass(*Poa pratensis* L.)의 3年生 既成草地에서 1988年 3月 1日부터 11月 30日에 이르기까지의 綠色度의 變化를 調査한 結果는 Fig. 2에서 보는 바와 같다.

韓國잔디가 4月初旬부터 生育하기 始作하여 4月末頃부터 旺盛하게 生長한 后 5月末頃에 비로서 100%의 綠色期에 到達한다는 것을 알 수 있다. 그러나 이 綠色狀態가 9月 初旬頃까지 계속되다가 그 以後에는 減少하기 始作하여 9月 30日頃부터는 急減하는 것을 볼 수 있었으며 11月 初旬頃에 이르

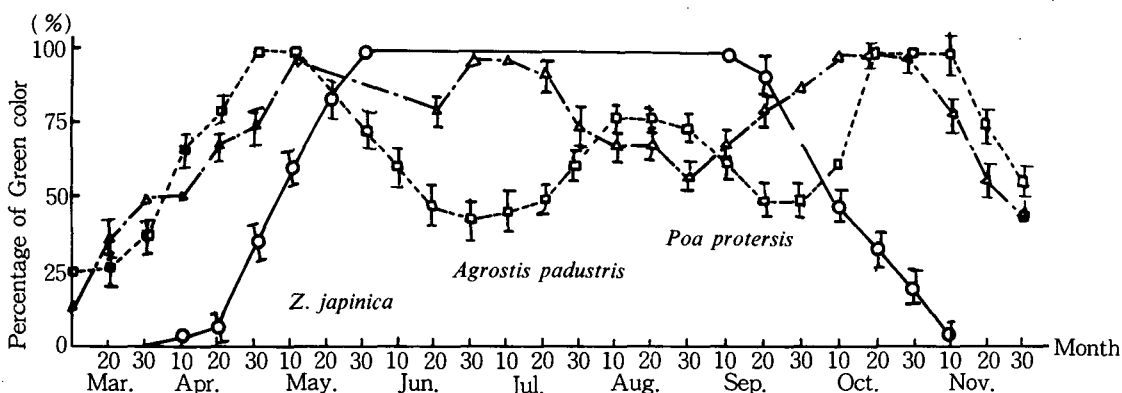


Fig 2. Seasonal changes of green color in Turfgrasses; Korean lawn, creeping bentgrass and Kentucky bluegrass

면 거의 녹색을 볼 수 없었다. 그러나 外國産 C<sub>3</sub>型 잔디인 Creeping bentgrass, Kentucky bluegrass는 韓國잔디보다 20日 정도 以上이나 빨리 싹트기 시작하여 4月末旬傾에서 5月初旬傾에 100%의 녹색기에 到達하게 되나 Kentucky bluegrass의 경우는 5月末旬傾부터 急減하기 시작하여 7月初旬까지 녹색도가 低下된 現象을 보여준 것은 여름철 夏枯 現象의 影響으로 思料된다. 이 現象은 Creeping bentgrass의 경우에는 매우 심하여 50~75%의 녹색도를 나타내었다. 그러나 10月 15日부터 11月初旬傾까지는 100%의 녹색도를 나타내었다.

## 2. 施肥處理와 녹색期間延長效果

韓國잔디에 있어서 施肥處理가 녹색期間延長의 效果에 미치는 影響을 實驗하기 위하여 施肥處理에 따른 刈取 2週後의 再生草長의 變化를 조사한 結果는 Fig. 3과 4에서 보는 바와 같다. 一般적으로 窒素의 施肥水準이 높을수록 再生草長이 더 길게 나타났으며 특히 Fig. 3의 N<sub>3</sub> 處理區의 경우 無處理區에 비하여 거의 2배의 再生草長을 보이며 地上部 再生이 증진되는 時期도 약 2週정도 더 延長되는 現象을 볼 수 있었다. 또한 Fig. 4에서도 地上部の 再生이 촉진되는 結果를 보여 주고 있다.

이 Fig. 3과 4의 實驗結果는 bell과 Defrance<sup>3)</sup>가 寒地型 잔디인 *Agrostis palustris* Huds를 利用하여 遂行한 實驗과 Graber과 Ream<sup>5)</sup>이 *Agrostis Palustris* Huds를 利用한 實驗에서 窒素成分의 施用水準이 增加할수록 地上部 및 地下部の 生育이 增加한다는 報告와 一致하였다.

Madison<sup>2)</sup>과 Anderson<sup>13)</sup>은 bentgrass는 灌水回數의 增加에 依해 根重과 含量이 減少되고 個體群 密度와 收量의 增加를 招來하나 窒素施肥水準이 同一할 境遇에는 刈取, 灌水, 庶光程度에 따른 葉綠素 含量은 別로 影響을 받지 않는다고 報告하였다.

Mantell 등<sup>14)</sup>은 Kikuyugrass에 窒素施肥가 없는 境遇는 灌水回數를 增加하여도 栽植密度에 效果를 나타내지 못하였으나, 窒素肥料 施肥가 充分하던 灌水回數의 增加에 따라 栽植密度 뿐만 아니라 葉綠素 含量도 增加하였다고 報告한 바 있다. Beard<sup>2)</sup>는 灌水回數 增加에 따라 新梢의 生長과 葉綠素 含量 및 뿌리의 生長은 減少하나 密度는 增加한다고 報告한 바 있다.

Jones 등<sup>7)</sup>은 이 生育의 增加는 窒素成分의 水準增加에 따라 無限한 것이 아니며 窒素成分이 어느 量 以上이 되면 도리어 그 生育과 炭水化合物 含量의 減少를 보인다고 하였는데 本 實驗에서는 N<sub>3</sub> 處理區에서 부분적인 褐變現象은 있었으나 地上部 生育은 계속 增加하고 있는 것으로 보아 生育에 阻害를 가져올 만큼 過多한 量이 아닌 것으로 생각된다. 한편 Juska<sup>7)</sup>는 Meyer Zoysia에서 窒素의 施肥가 地下部 및 地上部の 生育에 促進의 效果와 동시에 磷酸과 칼리가 混合施用되었을 경우 相加的으로 作用하여 地下部 및 地上部の 生育을 보다 더 增加시켰음을 報告하였다. 그러므로 本 實驗結果에 있어서도 磷酸과 칼리가 적은 量이긴 하지만 地上部 生育에 相加的인 效果를 나타낸 것으로 思料된다.

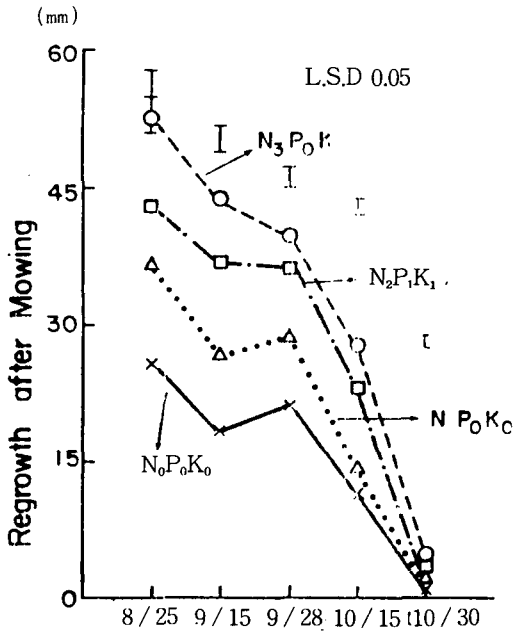


Fig 3. Regrowth of *Z. japonica* Steud Date according to the level of nitrogen fertilizer application

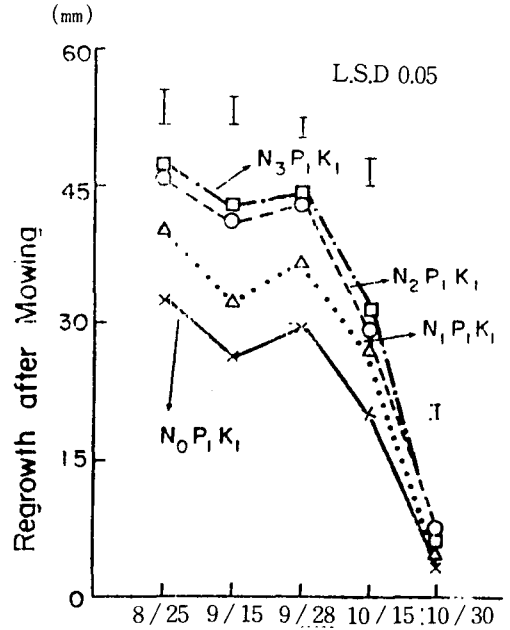


Fig 4. Regrowth of *Z. japonica* Steud according to the levels of N-P-K fertilizer application

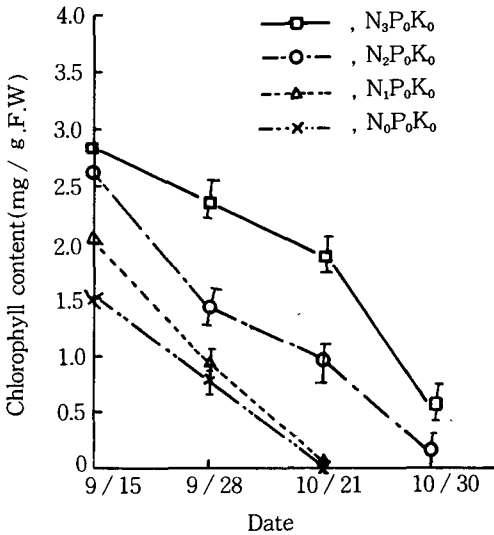


Fig 5. The Effect on prolongation of Green period according to N fertilizer application of *Z. japonica* Steud

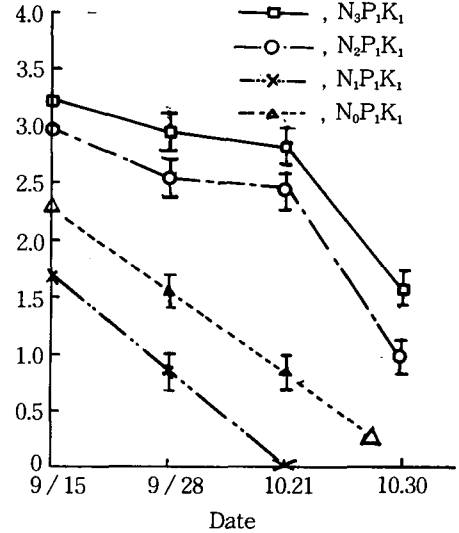


Fig 6. The Effect on Prolongation of Green period according to NPK fertilizer application of *Z. japonica* Steud

### 3. 綠色期間의 延長

잔디의 葉綠素를 分析한 結果(Fig. 5와 6) 燐酸과 칼리의 施肥量에 따라 葉綠素含量에 있어서는

별차이가 없었으나 窒素肥料의 施肥量에 따라서는 뚜렷한 차이가 있었다. 窒素의 施肥量이 많을수록 葉綠素 含量이 많았는데 특히  $N_3$ 處理區의 경우,

10月 21日의 葉綠 含量이 窒素無處理俱의 9月 28日의 葉綠素 含量보다도 약2배 정도나 높게 維持되는 것을 볼 수 있었다. Mantell과 Stanhill<sup>11)</sup>이 Kikuyu grass에 灌水과 窒素施肥處理를 하여 實驗한 바에 의하면 觀水가 충분한 경우에는 窒素施肥量의 增加에 따라서 葉綠素 含量도 增加되지만 灌水가 不定할 경우에는 窒素施肥量의 增加에 따라 葉綠素 含量이 逆으로 減少하는 傾向을 보인다고 報告하였는데 本 實驗의 遂行시에는 施肥後 降雨가 없을 때에는 充分히 灌水를 해 주었고 土壤의 지나친 乾燥를 防止하기 위해 灌水가 수시로 행해졌기 때문에 窒素施肥는 葉綠素 含量의 增加에 效率의 으로 寄與된 것으로 思料된다.

Powell 등<sup>15)</sup>에 의하면 가을과 겨울에 bentgrass와 fescue 등에 窒素 施肥하였을 때 地上部의 生育은 거의 中止되었으나 잔디잎의 綠色은 계속 維持되었다는 報告가 있으며 本 實驗에서 보여준 우리나라 잔디에 있어서도 늦가을에 잔디내의 窒素成分의 含量을 높여 주었으나 溫度의 降下에 의해 地上部의 生育은 극히 低調하였으며(Youngner)<sup>19)</sup> 葉綠素 含量은 높게 維持해 푸른 期間을 다소 延長시킬 수 있었다. 上記의 結果로 미루어 볼때 窒素의 施肥는 잔디의 綠色 維持에 效果의 이라는 것을 알 수 있었다. 그러나 磷酸과 칼리는 施肥量이 적었던 관계로 특별한 效果를 찾아볼 수 없었으나, 다소 相乘效果를 나타내었다. 그러므로 우리나라 잔디의 綠色期間은 N-P-K施肥에 의해 22~29日間의 延長은 가능하나 그 이상의 綠色期間延長은 C<sub>3</sub>植物과 C<sub>4</sub>植物의 中間型으로 種子에 대한 育種學的 改良이 없는한 生理生態學的인 處理로 어려운 것으로 判斷된다.

#### IV. 摘 要

韓國잔디(*Zoysia japonica* Steud)의 경우 綠色期間이 짧기 때문에(5月~9月) 잔디로 被覆된 各種 運動競技場과 公園 등에서 綠色期間을 延長하도록 補充할 수 있는 方法을 究明하기 위하여 1988年 3月 1日부터 11月 30日까지 京畿道 南楊州郡 別內面 內谷里 所在 三育大學 附屬 酪農場內에 있는 草地 및 잔디 實習圃場에서 實驗을 遂行하였던 바 그 結果는 다음과 같다.

1. 韓國잔디에 있어서 窒素肥料 刈取 後 再生草長의 增加와 잎의 綠色 維持 및 葉綠素 含量의 增加에

效果가 있었다.(P<.05)

2. 1988年 8月 5日부터 10月 30日(11週間) 동안의 秋季期間中 51 g / m<sup>2</sup>인 N<sub>2</sub>窒素施肥水準이 綠色期間 延長에 가장 效果가 좋았으며, 磷酸, 칼리施肥는 相加的인 延長效果를 나타내었다.

3. N-P-K 施肥處理에 의하면 잔디의 綠色期間이 無施肥處理 보다도 22~29日間 延長(10月 下旬頃) 可能한 것으로 나타났다. 韓國잔디의 綠色期間 延長은 施肥處理로 다소 效果가 있으나, 그 以上の 延長은 C<sub>3</sub>과 C<sub>4</sub>植物의 中間型으로 種子에 대한 育種學的 改良이 없는한 어려운 것으로 判斷되었다.

#### 引用文獻

1. A. O. A. C. 1970. Official methods of analysis of the A. O. A. C. 1th ed. pp.49-51.
2. Beard, J.B. 1973. Turfgrass: Science and Culture. Prentice-Hall, Inc. N.J.
3. Bell, R.S. and J.A. De France. 1944, Influence of fertilizers on the accumulation of roots by clipped bentgrass and on the quality of turf. Soil sci 58: 17-24.
4. 張楠基, 金炯基 1986 잔디의 綠色期間延長에 관한 生理生態學的研究 韓國草地學會誌 6(3): 131-137
5. Graber, L.F. and H.W. Ream. 1931. Growth of bluegrass with defoliations and abundant nitrogen supply. J. Amer. Soc. Agron 23: 938-944.
6. Jones, D.L., H.G. Griffith and R.J. Walters 1965. The effect of nitrogen fertilizers on the Water soluble carbohydrate content of grasses. J. Agr. Sci. 62: 323-328
7. Juska, F.V., A.A. Hamson and C.J. Erickson. 1965. Effects of phosphorous and other treatments on the developments of red fescue, Merison and Common Kentucky bluegrass. Agron. J. 57: 75-81
8. Lecroy, W.: 1963, Characterizing Zoysia by field and anatomical studies ph.D. Thesis. Purdue Univ.
9. Madison, J.H.: 1962, Turfgrass ecology: Effects of mowing, irrigation, and nitrogen treatments of *Agrostis Palustris* Huds., 'seaside' and

- Agrostis tenuis* Sibth 'highland' on population, yield rooting and cover, *Agron.J.*
10. Madison.J.H. and A.H.Anderson 1963. A Chlorophyll index to measure turfgrass response. *Agron.J.* 55 : 461-464.
  11. Mantell.A. and G.Stanhill 1966 Comparison of methos for evaluating the response of lawngrass to irrigaton and nitrogn treatment *Agron.J.*58 : 465-468.
  12. Powell.A.J., R.E.Blaser., and R.E.Schmidt. 1967. Physiological and color aspects of turfgrasses with fall and winter nitrogen. *Agron.J.*59 : 303-307
  13. Shoji,S 1974. Ecological studies on the *Zoysia* type grasland(2). Survey of the seasonal change in the above-ground standing crop of plants *Rep. Inst. Agric., Johoku Univ.*25 : 53-64.
  14. Waddington,D.V., J.Troll and D.Hawes 1964. Effect of arious fertilizers on turfgrass yield, color and Composition. *Agron.J.*56 : 221-223.
  15. Yeam,D.Y 1974 Physiological mechanism of seed dormancy and its practical use for seed propagation of korean lowngrass(*Zoysia japovica* Steud). pp.1-33.ph.D.Thesis of S.N.U.Korea.
  16. Youngner,V.B : 1961, Growth and flowering of *Zoysia* species in response to temperatures, photoperiods, and light intensities, *Crop Sci*, 1 : 91-93.