

水準을 달리한 窒素施肥 및 刈草處理가 들잔디(*Zoysia Japonica* Steud.)의 粗蛋白質含量 및 *in vitro* 乾物消化率에 미치는 影響

沈載成
培材大學

Effects of Nitrogen Fertilization and Mowing Interval on Crude Protein and *In Vitro* Dry Matter Digestibility of Oven-dried Clippings Harvested from Korean Lawngrass (*Zoysia Japonica* Steud.)

J. S. Shim
Pai Chai University

Summary

This experiment was carried out to determine the value of turfgrass clippings as a source of protein for animal feed. Levels of crude protein(CP) and *in vitro* dry matter digestibility(IVDMD) were determined for Korean lawngrass (*Zoysia Japonica* Steud.) under three levels of nitrogen fertilizer (0, 350, and 700kg ha⁻¹ year⁻¹ and three levels of mowing interval between cuts (10, 20, and 30 days).

Sampling was done on the three-year old turf field on which nitrogen and mowing treatments were imposed. Clippings were collected after mowing, and CP levels were calculated from a measurement of total N(CP = N × 6.25) by Auto-analyser system-2 procedure and IVDMD by Maeng's method which was partly modified with Tilley and Terry's procedure.

With the increased nitrogen legime the CP content of leaf clippings varied from 6.6 to 13.6% and that of stem clippings from 4 to 10.3%. The CP levels of clippings were directly proportional to the N fertilization rate. The highest CP content was recorded in early July when it was 14.1% at 350kgN ha⁻¹ and 18.1%kgN ha⁻¹ with 10-week mowing interval. Mowing interval had little effect on the CP content in both leaf and stem clippings.

The level of IVDMD in the Korean lawngrass clippings varied with mowing interval. The highest level measured was 47%, but this varied during the growing season and occurred in the following order: early summer > summer > fall.

This experiment has shown that Korean lawngrass clippings can be helpful source of protein for use in some animal feeds and that a high concentration of CP can occur depending upon N fertilizer and that of IVDMD upon mowing practices.

I. 緒 言

새우는 잔디밭을 管理하는데 있어서 重要한 作業中의 하나다. 새우물이란 새우작업後에 생기는 葉副産物을 말한다. 運動경기장 잔디관리의 경우를 제외하고는 대체로 이 새우물을 새우하고난 그 자리에 放置하는 例가 많다. 새우물을 제거해 버리지 않고 그대로 두면 이것이 서서히 土壤으로 還元되어 토양의 構造를 改善하는 有機物源과 植物營養源이 될수 있을 뿐만 아니라 (Noer, 1959) 土壤內 透水率을 증가시키는 效果가 있다. (Musser, 1950)

그러나 過多한 새우물은 草質을 低下시킨다 (Beard, 1973). 더욱이 골프그린이나 볼링그린에서는 공의 重力 및 공이 굴러가는 方向과 形態에 多大한 影響을 미치기 때문에 (Turgeon, 1980) 集約的 管理體制下에 있는 잔디밭에서는 새우물을 除去하는 것이 바람직스럽다고 할 수 있다.

Livingston 等(1971)은 잔디用植物의 새우물內 含有되어 있는 아미노酸이 小葉節의 急激한 脫水로 인하여 乾燥物中에 비교적 安定化되어 있다는 事實을 밝혀냈고, Lyttleton (1973)은 水分, 土壤肥沃度, 草齡 및 收穫方式 등 諸條件이 適切할때 寒地型收草의 粗蛋白質含量이 30%를 훨씬 넘는다고 報告하였다. 또한 Phillips 等(1954) 및 Sullivan 等(1956)도 熟期에 따라 켄터키블루그래스

in vitro 乾物消化率을 調査하고자 遂行되었다.

II. 材料 및 方法

1. 試料採取圃의 概要 및 設計

試料를 採取한 圃場條件 및 設計는 沈 및 尹 (1987)에 의하여 報告된 論文에서와 같다.

2. 粗蛋白質 및 消化率測定

各試驗區에서 採取한 새우물을 水洗하여 90°C 에 24時間 乾燥後 粉碎하였다.

窒素成分은 Auto-analyser system-2 를 사용하여 分析하고 이 숫치에 6.25를 乘하여 粗蛋白質을 求하였다.

in vitro 消化率은 Tilley 및 Terry (1963)의 方法을 改良한 孟(1976)의 方法을 사용 測定하였다.

III. 結果 및 考察

1. 粗蛋白質(CP) 含量

Table 1에서 보는 바와 같이 全生育期間中 葉의 平均 CP 含量은 6.6~13.6%였으며 莖의 平均 CP 含量도 4.0~10.3%였다. 窒素肥料를 增施하면 새우間隔에 상관없이 CP 含量은 直線的으로 증가하였다. 한편 새우間隔을 10일에서 30일로 延長하였을때 CP 含量은 減少傾向을 보였

Table 1. Effects of nitrogen fertilization and Turgeon interval on mean crude protein content and mean *in vitro* dry matter digestibility of Korean lawngrass clippings during the growth period.

Nitrogen applied kgN/ha	Clipping interval Days	Protein content		<i>in vitro</i> DM digestibility %
		leaf %	Stem %	
0	10	7.2	4.4	39.2
	20	7.3	4.0	38.0
	30	6.5	4.7	37.7
350	10	10.2	7.2	39.9
	20	10.6	7.1	37.5
	30	9.4	6.4	37.6
700	10	13.6	10.3	39.6
	20	13.5	9.8	38.1
L.S.D.	30	12.2	8.1	36.0
	0.05	2.51	1.98	2.17

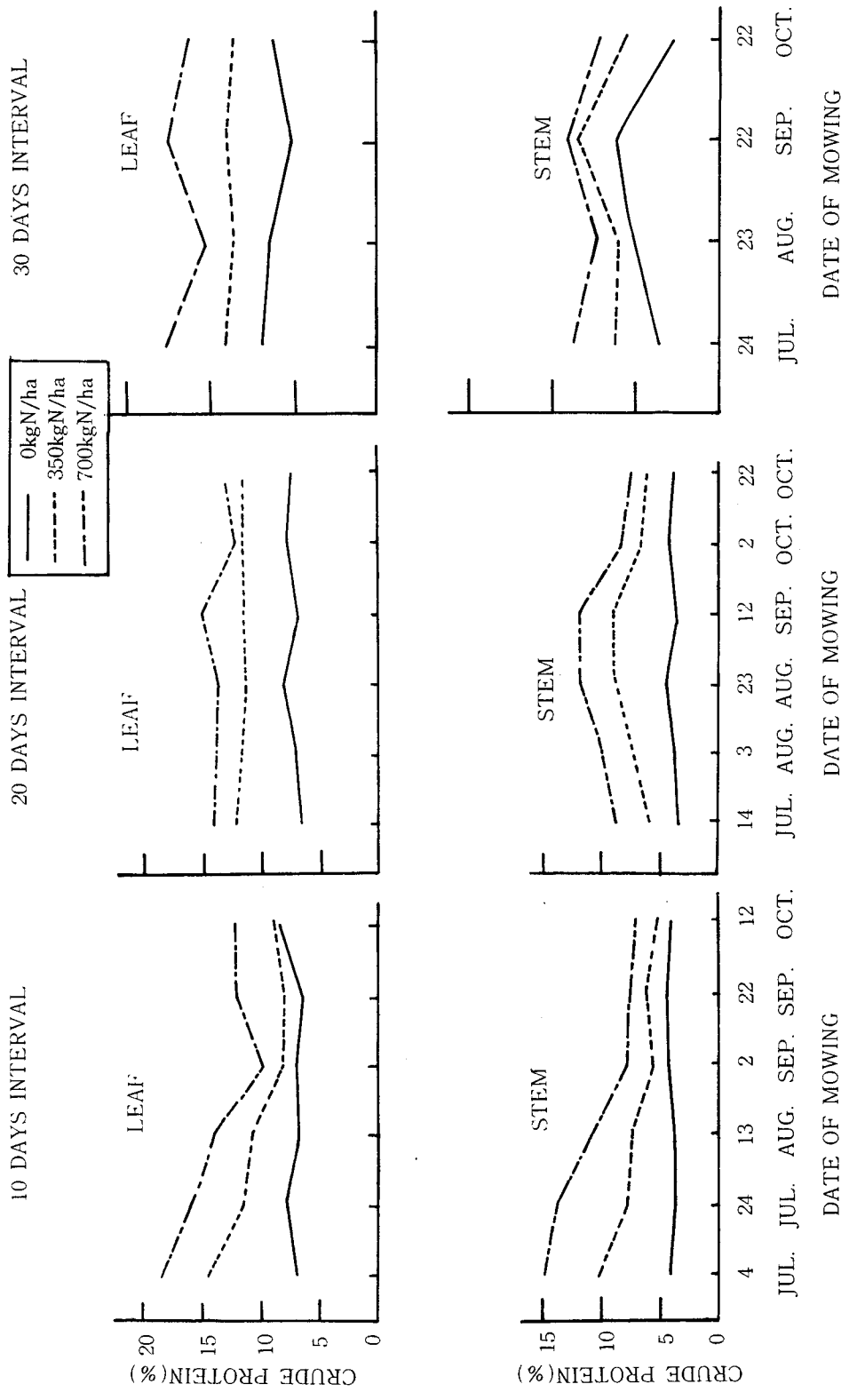


Fig 1. Crude protein content of Korean lawngrass clippings as affected by nitrogen fertilizer and mowing interval.

스의 蛋白質含量이 6.8~18%였으며 Turgeon 等 (1979)도 53個의 센터키블루그래스蛋白質含量이 22.0~32.7%까지 多樣하며 이는 品種, 刈高 및 N 肥料施肥量에 따라 큰 差異를 보였다고 報告했다.

이와같은 一連의 諸試驗結果는 營養價가 낮은 刈草物이라도 적절히 加工處理를 한다면 飼料的 價値가 充分히 있음을 暗示한다. 今後 公園, 골프場, 잔디農場 및 레크리에이션場等 잔디被覆地가 크게 증가될 추세이고보면 여기서 나오는 多量의 잔디 副産物에 대한 處理수단방안의 하나로서 刈草物의 家畜飼料化가 講究되어야 할 것으로 본다.

本研究는 窒素施用水準 및 刈草回數를 달리한 條件下에서 生育된 들잔디의 粗蛋白質含量 및 *in vitro* 700 kgN/ha 施用區에서 莖部位를 제외하고는 有意性이 認定되지 않았다.

들잔디刈草物의 CP 含量을 時期別로 보면 (Fig. 1), 窒素를 施用하지 않았을 때 30日間隔刈草區를 除外하고는 큰 變化가 없었다. 이 現象은 時間이 經過해 감에 따라 CP 含量이 有意的으로 減少하였다고 報告한 金等(1989)의 結果와는 相異한 것인데 이는 계속 刈草를 실시한 결과 시

기별로 乾物重의 差가 發生하지 않았으며 靑葉 및 枯死體間에 乾物重差도 없었기 때문(沈 및 尹, 1987)인 것으로 思料된다.

10日間隔刈草區의 경우, 窒素肥料施用과 함께 葉의 CP 含量은 9月上旬까지 계속 감소하였다. Rep. Welsh Pl. Breed. Stn for 1965. pp. 70~72.

金康植·伊藤稔·龜岡暄一. 1976. 家畜에 대한 芻料 利用增進에 관한 研究. 韓畜誌. 18(3) : 237.

金炯基·孟元在·張楠基. 1989. 韓國잔디 (*Zoysia japonica* Steud.)의 刈取時期別 營養價와 *in vitro* 消化率의 變動. 韓畜誌. 3(1) : 34~38.

孟元在. 1976. 低質粗飼料의 飼料價値改善에 관한 研究 I. 알카리처리에 의한 보리짚의 消化率改善과 化學的 成分의 變化. 韓畜誌. 18 : 499~504.

沈載成·尹益錫. 1987. 窒素施用 및 刈草間隔이 韓國잔디(*Zoysia japonica* Steud.)의 諸 잔디構成要素特性變化에 미치는 影響. 韓畜誌. 1(1) : 18~29.

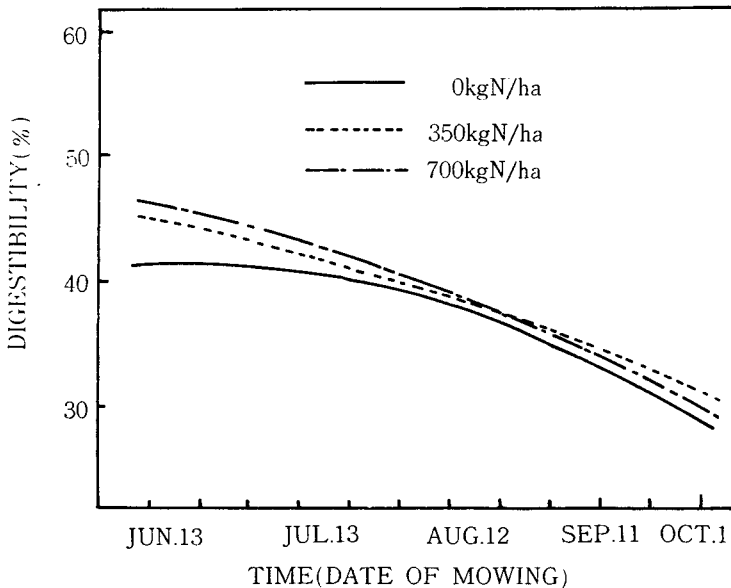


Fig 2. Seasonal distribution of *in vitro* dry matter digestibility of Korean lawngress clippin as affected by nitrogen fertilizer application.

이 경향은 莖部位에서도 同一하였다. 이와 같이 7月以後 9月以前까지 계속 CP 함량이 감소한 것은 頻繁한 刈草時 地温上昇으로 인한 體內 N 蓄積에 負의 影響때문(Nowakowski 및 Cunningham, 1966)이 아닌가 생각된다.

調査期間中 10日間隔刈草區에서 最大 CP 含量을 記錄한 것은 7月上旬이었다. 窒素肥料量에 따른 最大 CP 含量은 350 및 700 kgN/ha 施用區에서 각각 14.1% 및 18.1%이었다. 이 CP 含量은 사실상 Turgeon 等(1979)나 Lyttieton (1973)이 캔터키블루그래스를 대상으로 조사한 CP 含量에는 크게 미치지 못하는 수치이지만, 우리나라에서 重要な 飼草로 이용되고 있는 오차드그래스의 平均 CP 含量이 20%, S 24페레니알라이그래스가 19%, S 22이탈리안라이그래스가 17.5%인 점으로 미루어 볼때(Spedding 및 Diekmahns, 1972), 상당히 높은 含量이어서 CP 含量만으로 評價한다면 들잔디도 家畜飼料로서의 價値가 充分함을 示唆해 준다. 더욱이 金等(1989)이 報告한 바와 같이 7月보다는 5月中의 CP 含量이 더욱 높은 사실을 堪察할때 本試驗에서 얻은 수치는 더욱 높아질 可能性도 排除할수 없다.

20日 및 30日간격으로 刈草할 때에는 窒素施肥區에서 葉의 CP 含量이 經時的으로 큰 差異가 發生하지 않았는데 이 現象은 10日간격으로 刈草했을때의 結果와는 매우 달라 이 部分에 대해서는 今後 좀더 詳細한 檢討가 있어야 할 것으로 思料된다.

2. *in vitro* 乾物消化率(IVDMD)

6月부터 10月까지 調査된 들잔디의 IVDMD 는 同一窒素施用水準에서 刈草間隔이 延長됨에 따라 39.9%에서 36%로 減少하였다. 同一 N 水準에서 IVDMD 의 감소현상은 窒素肥料施用區에서 더욱 顯著하였다.

Fig. 2는 窒素肥料施用에 따른 들잔디 IVDMD 의 經時的 變化를 나타낸 것이다. 0, 350 및 700 kgN/ha 施用區에서 6月中에 각각 41%, 45%, 47%의 IVDMD 를 記錄하였다. 그러나 이 수치

는 時期가 進行됨에 따라 감소하여 10月上旬에는 窒素施肥量에 관계없이 29~32%까지 감소하여 金等(1989)이 報告한 內容과 類似하였다.

飼草의 消化率은 栽培地域, 栽培時期, 栽培方法等에 따라 일정하지는 않지만, 대체로 55~75%에 속하는 것으로 알려져 있다. 窒素肥料를 施用함으로써 飼草의 消化率은 높아지기도 하고(Reid 等, 1966), 낮아지기도 하는데(McCarrick 및 Wilson, 1966), 대체로 多量의 施肥로 인해 熟期가 遲延되거나 혹은 土壤中の N 含量이 적어 植物體內 N 含量도 낮아졌을 경우에 窒素肥料施用에 따른 消化率의 增進을 기대할 수 있다. 本實驗의 結果를 보면 들잔디의 IVDMD 가 生育初期를 除外하고는 窒素肥料의 影響을 받지 않았으며 수치 또한 主要禾本科飼草보다도 크게 낮았다. 또한 生育後期로 갈수록 IVDMD 가 낮은 것은 葉보다도 莖部位의 比率이 높아졌기 때문(沈 및 尹, 1987)으로 推測된다. Terry 및 Tilley (1964)와 Walters (1966)도 刈草間隔이 延長됨으로서 IVDMD 가 낮아진 것은 枯葉의 증가와 莖部位의 熟度가 促進되는데에 主된 原因이 있는 것으로 報告한 바있다.

Table 1에 나타난 IVDMD 만을 基準으로 보았을때 들잔디 刈草物은 一般飼草에 비해 飼料價値가 낮은 것으로 판단되지만 이를 金等(1976) 및 孟(1976)이 提示한 諸方法을 活用하여 改善해 가면, 들잔디 刈草物도 草飼料의 一部를 代替할 수 있을 것으로 思料된다.

IV. 摘 要

잔디刈草物의 飼料의 價値를 評價하고자 人工的으로 造成된 들잔디잔디밭에 0, 350 및 700 kgN/ha 및 10日, 20日 및 30日刈草間隔處理를 附與하고 刈草物의 粗蛋白質含量 및 IVDMD 를 1983年 6月부터 10月까지 調査한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

들잔디葉의 平均 CP 含量은 6.6~13.6%였으며 莖의 平均 CP 含量은 4.0~10.3%였다. 經時

的으로 나타난 最高의 CP 含量은 700 kgN / ha 區 및 10日間隔刈草區에서 7月上旬에 보여준 18.1%였다. 또한 窒素肥料施用은 葉 및 莖部位의 CP 含量을 有意的으로 增加시켰으며 刈草間隔에 따른 效果는 窒素施用區에서 만큼 뚜렷하지 못하였다.

들잔디 刈草物의 平均 IVDMD 는 36~39.9%였다. 窒素施用效果는 生育初期를 除外하고는 有意的으로 나타나지 않았다. 그러나 刈草效果는 顯著하여 間隔이 10日에서 30日로 延長될수록 IVDMD 는 有意的으로 減少하였다.

本實驗에서 얻어진 CP 및 IVDMD 含量을 中心으로 들잔디刈草物의 飼料의 價値를 論議하였다.

V. 引用文獻

- Beard, J.B. 1973. Mowing. Turfgrass : Science and Culture. Prentice-Hall, Inc. pp. 383~407.
- Livingston, A.L., R.E. Knowles, Jon Page, and G.O. Kohler. 1971. Turfgrass dehydration. Agric. Food Chem. 19 : 951~953.
- Lyttleton, J.W. 1973. Proteins and nucleic acids. In G.W. Butler and R.W. Bailey(eds). Chemistry and Biochemistry of herbage. Vo.1 Academic Press. N.Y. pp. 63~103.
- McCarrick, R.B. and R.K.Wilson. 1966. Effects of nitrogen fertilization of mixed swards on herbage yield, dry matter digestibility and voluntary food intake of the conserved herbages. J.Br. Grassld Soc. 21 : 195~199.
- Musser, H.B. 1950. The use and misuse of water. Greenkeeper's Reporter. 18 : 5~9.
- Noer, O.J. 1959. Better bent greens. Turf Service Bureau of the Milwaukee Sewerage Commission Bull. No.2. pp. 1~33.
- Nowakowski, T.Z. and R.K.Cunningham. 1966. Nitrogen fractions and soluble carbohydrates in Italian ryegrass 2. Effects of light intensity, form and level of nitrogen. J. Sci. Fd Agric. 17 : 145~150.
- Phillips, T.G., J.T. Sullivan, M.E. Loughlin, and V.G. Sprague. 1954. Chemical composition of some forage grasses. 1. Change with plant maturity. Agron. J. 46 : 361~369.
- Reid. R.L., G.A. Jung, and S.J. Murray. 1966. Nitrogen fertilization in relation to the palatability and nutritive value of orchardgrass. J. Anim. Sci. 25 : 636~645.
- Spedding, C.R. and E.C. Diekmahns. 1972. Grasses & Legumes in British Agriculture. Comm. Bur. Pastu. Fld Crops. Bull. 49. pp. 149~231.
- Sullivan, J.T., T.G.Phillips, M.E. Loughlin, and V.G. Sprague. 1956. Chemical composition of some forage grasses II . successive cuttings during the growing season. Agron. J. 48 : 11~14.
- Terry, R.A. and J.M.A. Tilley. 1964. The digestibility of the leaves and stems of perennial ryegrass, cocksfoot, timothy, tall fescue, lucerne and sainfoin, as measured by an in vitro procedure. J. Br. Grassld Soc. 19 : 363~372.
- Tilley, J.M.A. and R.A.Terry. 1963. A two-stage technigue for *in vitro* digestion forage crops. J. Br. Grassld Soc. 18 : 104~111.
- Turgeon, A.J., G.G. Stone, and T.R. Reck. 1979. Crude protein level in turfgrass clippings. Agron. J. 71 : 229~232.
- Turgeon, A.J. 1980. Primary Cultural Practices. Turfgrass Management. Reston Pub. Co. Inc. pp. 131~190.
- Walters, R.J.K. 1966. Prediction of digestibility.