

예초잔여물을 제거하지 않은 조건에서 질소의 시비가 Colonial Bentgrass의 생육과 Thatch 축적에 미치는 영향

이주삼 · 윤용범*
연세대학교 문리대학

**The Effect of Nitrogen Fertilization on the Growth and Thatch Accumulation of
Colonial Bentgrass grown under Removing Clipping Residues**

Lee, J.S., Y.B. Yoon
College of Liberal Arts and Sciences, Yonsei

SUMMARY

This experiment was carried out in order to study the effect of nitrogen fertilization on the growth of Colonial bentgrass and thatch accumulation under no removing clipping residues. Nitrogen fertilization was applied as 4 levels, 10, 20, 25 and 20gN/m², respectively. The results were as follows:

1. Response of plant length and dry weight of thatch to N fertilization were significant differences between N levels. It suggested that N fertilization with no clipping residues greatly affected to the growth and thatch accumulation of colonial bentgrass.
2. Plant length, the dry weight of clipping residues and coverage were obtained the highest values at 20g N. It was assumed that 20gN/m² is the limiting N level to obtain the favorable growth of Colonial bentgrass.
3. The dry weight of thatch and lignin content were increased with high nitrogen fertilization level.
4. The dry weight of thatch indicated positive significant correlation with lignin content.
5. The dry weight of thatch per N (THg/N) at 20g~25g/m² levels were obtained the lowest values than of other levels of N. It may be due to the stimulating of microbial activity by adequate to N fertilizers which increased mineralization of thatch.

I. 서론

질소질 비료는 잔디의 생육과 관리를 위하여 가장 중요한 비료이다⁷⁾. 이는 식물의 생육에 필요한 질소 성분을 토양 유기 질소의 무기화와 비료에 의한 무기질소(시비)에 의존하기 때문이다¹¹⁾. 따라서 잔디의 생육은 질소질 비료의 시비 수준에 따라서 영향을 받으며 그 생육의 정도에 따라서 thatch의 축적량도 변화된다⁸⁾. 특히, 예초 잔여물의 대부분은 질소 함량이 높은 엽신에 의하여 구성되므로³⁾ 잔디초지에서의 질소 성분은 예취에 의하여 많은 부분이 손실된다(Beard, 1973). 따라서 예초 잔여물의 질소 성분을 토양으로 환원시켜 식물체의 질소원으로 이용될 수 있으나 예취 작업시 제거되지 않은 경우에는 thatch의 축적을 유발시켜 잔디의 질을 저하시키는 원인이 되므로³⁾ 예초 잔여물의 제거 여부는 잔디 관리에 있어서 중요한 의미를 갖는다. 예초 잔여물의 제거 여부의 조건은 잔존 유기물의 무기화에 관여하는 미생물의 활동을 촉진시키기 위한 방법의 하나로 질소 시비 방법에 응용되고 있다⁶⁾. 따라서 예초 잔여물의 제거 여부는 질소 시비와 thatch의 관리에 중요한 의미를 갖는다.

본 실험에서는 예초 잔여물을 잔디 초지에 환원시켰을 때 질소 시비가 Colonial Bentgrass의 생육과 thatch 축적에 미치는 영향을 조사하여 잔디 초지의 관리를 위한 기초적인 자료를 얻고자 하였다.

II. 재료 및 방법

본 실험은 1990년 4월부터 7월까지 경기도 남양주군 소재 덕소농장에서 실시되었다. 초종은 Colonial

Bentgrass(var. cobra)를 공시하여 m^2 당 20g을 1989년 8월에 피종하였다. 피종상은 모래 : 식양토 : 부숙톱밥을 1 : 2 : 1의 비율로 혼합하여 Fig. 1과 같이 조성하였으며 실험전 토양 10cm 깊이까지의 토양 분석의 결과는 Table 1과 같다.

조성시의 시비량은 m^2 당 질소 10g, 칼리 10g 및 인산 20g을 밀거름으로 시비하였으며, 실험년도인 1990년도에는 질소량을 m^2 당 10g, 20g, 25g 및 30g으로 한 4수준을 4월 19일과 5월 17일에 같은 양으로 나누어 2회 분시하였고, 칼리와 인산은 각각 5g과 10g을 4월 19일에 질소와 함께 시비하였다.

예취는 1.6cm 예취고로 하여 매주 1회 예초하였으며, 예초 잔여물은 제거되지 않았다. 시험구는 처리당 $1m^2$ 로한 4반복의 난괴법으로 배치하였다. 조사는 초장, 예초 잔여물의 건물중, thatch의 건물중, thatch의 lignin 함량(%) 및 피도율(%)을 조사하였다. 조사방법으로는 시험구 면적 $100cm^2$ 에서 시

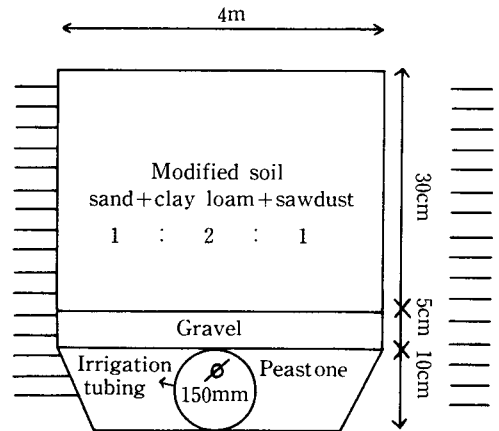


Fig. 1. Soil mixtures for seed bed preparation

Table 1. Chemical properties of soil on the experimental field.

Soil depth (cm)	Organic matter (%)	Total nitrogen (%)	Available P_2O_5 (mg/100g)	Exchangeable cation				CEC (me/100g)	pH (H_2O)
				Ca	Mg (me/100g)	K	Na		
0~10	2.1	0.14	55.09	2.55	0.47	0.56	0.10	9.46	6.2

CEC ; cation exchange capacity

료를 채취한 후 80°C에서 48시간 건조 후 칭량하였으며, 피도율은 목축 배분율로 나타내었다.

시험시작일(4월 19일)에서의 평균 초장은 4.39 cm, 피도율 70%이었다.

III. 결 과

1. 질소시비 수준에 따른 조사형질의 변화

질소 시비 수준에 따른 조사 형질의 변화는 Table 2와 같다.

질소 시비 수준에 따른 초장 간에는 유의한 차이가 인정되었다. 20g 구에서 6.48cm로 초장이 가장 높았고 다른 시비구와 유의한 차이가 인정되었다. 그러나 10g 구와 30g 구간에는 유의한 차이가 인정되지 않았다. 초장은 10g 구보다 20g 구에서 높아졌으나 20g 구 이상에서는 점차 낮아져서 30g 구에서는 4.58 cm로 최저치를 나타내었다.

질소 시비 수준에 따른 예초 잔여물의 건물중 간에는 유의한 차이가 인정되지 않았다. 그러나 10g 구에서는 0.55g으로 최저치를 나타내었고, 20g 구에서는 0.68g으로 최고치를 나타내면서 이후 점차 감소하였다.

질소 시비 수준에 따른 thatch의 건물중 간에서는 유의한 차이가 인정되었다. 10g 구와 20g 및 25g 구간에는 유의한 차이가 인정되지 않았으나 20g 구 이상에서는 각기 유의한 차이가 인정되었다. Thatch의 건물중은 시비수준이 증가할수록 증가되어 10g 구에서 0.63g으로 최저치, 30g 구에서 1.38g으로 최

고치를 나타내었다.

Lignin 함량은 질소 시비 수준 간에서는 유의한 차이가 인정되지 않았으나 시비 수준이 높아질수록 lignin 함량은 증가되는 경향을 나타내어 10g 구에서 17.45%로 최저치, 그리고 30g 구에서 19.42%로 최고치를 나타내었다.

피도율은 질소 시비 수준에 따른 유의한 차이가 인정되지 않았는데 10g 구에서 82.5%로 최저치를 나타내었고, 20g 구에서 90%로 최고치를 나타낸 후 점차 감소되는 경향을 나타내었다.

2. Thatch 건물중과 lignin 함량간의 상관관계

Thatch 중과 lignin 함량간의 상관관계는 Fig. 2와 같다.

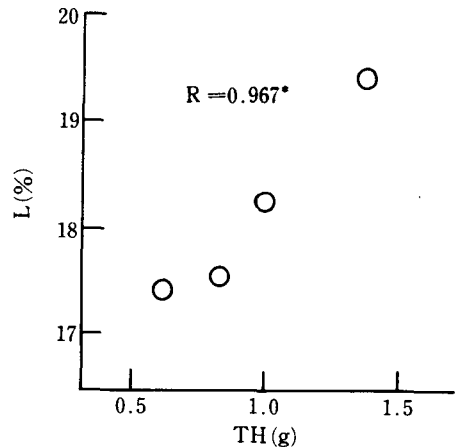


Fig. 2. Relationship between the dry weight of thatch (TH) and lignin content (L).

Table 2. The values of measured characters of colonial bentgrass as affected by N fertilization levels

N g/m ²	P L(cm)	C R(g)	T H(g)	L (%)	C (%)
10	4.73	0.55	0.63	17.45	82.5
20	6.48	0.68	0.83	17.55	90.0
25	5.38	0.63	0.98	18.30	87.5
30	4.58	0.60	1.38	19.42	85.0
L.S.D(P=0.05)	0.18	ns	0.34	ns	ns

PL ; plant length CR ; dry weight of clipping residues

TH ; dry weight of thatch L ; lignin content

C ; coverage

Thatch 건물중과 lignin 함량간에는 5%수준의 유의한 정 상관관이 인정되었다.

3. 질소 1g 당 thatch의 건물중

질소시비 수준에 따른 질소 1g 당 thatch의 건물중을 나타낸 것이 Fig. 3이다.

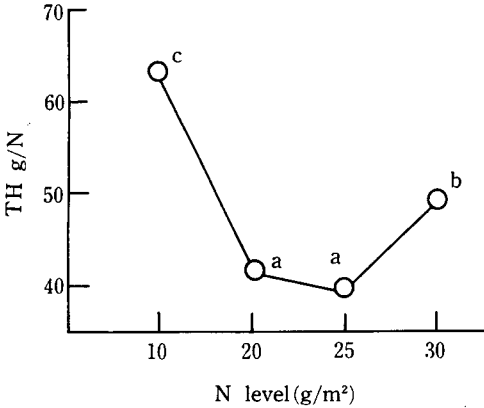


Fig. 3. Changes in the dry weight of thatch per N (TH/N) of colonial bentgrass with N levels.

Symbols followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

질소 1g 당 thatch의 건물중은 질소 시비 수준 10g 구에서부터 25g 구까지는 점차 감소 되었으나 30g 구에서는 다시 증가되었다. 질소 1g 당 thatch의 건물중은 질소 시비 수준간에 유의한 차이가 인정되어 10g 구에서 63mg으로 최고치를 나타내었고, 25g 구에서는 39.2mg으로 최저치를 나타내었으나 20g 구와는 유의한 차이가 인정되지 않았다.

IV. 고 찰

초장 및 예초 잔여물의 건물중은 20g 구에서 가장 많아서 m²당 20g 시비조건이 Colonial bentgrass 생육에 가장 양호하였다. 그리고 20g 이상의 시비수준에서는 초장 및 예초잔여물의 건물중이 감소된 결과로 보아서 예초 잔여물이 제거되지 않은 조건하에서의 질소의 적정 시비 수준은 m²당 20g 이라고 생

각되었다. 또한 질소 시비 수준이 증가 될수록 thatch의 건물중과 lignin 함량은 증가되었고³⁾ (Fig. 2), 질소 시비 수준과 thatch의 건물중 간에서는 유의한 차이가 인정되었다.

이는 thatch의 건물중이 많아질수록 thatch 층의 깊이가 두터워져¹⁰⁾ thatch의 분해속도가 저하되기 때문으로 생각된다. 특히 25g과 30g 구에서 thatch의 건물중과 lignin 함량이 높았던 것은 20g의 시비 수준 이상에서는 질소의 다비에 의한 고사체량의 증가를 초래하였기 때문으로 생각되며 이는 식물체내의 lignin 함량 증가에 따라서 thatch의 건물중도 많아진 결과에서도 입증된다. 이와 같은 결과는 25g 시비 구 이상에서는 예초 잔여물의 건물중이 감소되었음에도 불구하고 thatch 건물중이 증가되었다는 것은 예초잔여물의 양보다는 예초 잔여물의 분해 가능성의 정도가 더욱 큰 영향을 미치는 것으로 생각된다. 이는 Meinhold (1973) 등이 lignin 함량이 증가될수록 thatch 건물중도 증가되었다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치한다. 그러나 Thompson 등 (1983)은 Kentucky bluegrass에서 10g부터 20gN/m²yr.까지는 시비량의 증가가 thatch 축적에 영향을 미치지 않았다고 하였으며, Kaufman과 Aldous (1980)도 질소시비는 thatch 축적에 영향을 미치지 않았다고 보고하였다.

피도율은 20g 구 이상의 질소 시비 수준에서는 점차 감소되었는데 이는 지나친 질소의 시비가 개체 밀도의 감소를 초래하므로⁸⁾ 완전 피복을 목적으로 하는 잔디 초지에서는 바람직하지 못하다는 것을 나타내었다.

예초 잔여물이 제거되지 않은 조건하에서의 질소 1g 당 thatch의 건물중은 20~25g 시비에서 최저치를 나타내어 적정시비 수준에서는 질소시비에 의한 thatch의 축적 경향이 적었다. 이와 같은 결과는 Westerman와 Kurtz (1973)가 보고한 바와 같이 질소시비가 토양미생물의 활동을 자극하여 유기물의 무기화를 촉진시켰다고 한 결과와도 밀접한 관련이 있는 것으로 생각된다. 그러나 예초 잔여물이 제거된 *Zoysia japonica*에서의 질소 1g 당 thatch의 건물중이 감소되었다고 한 윤과 이 (1990)의 결과와는 다른 경향을 나타내어 예초 잔여물의 제거 여부에 따라

thatch의 건물중 축적경향도 변화될 수 있음을 시사하였다.

IV. 적 요

예초 잔여물이 제거되지 않는 조건하에서의 질소시비가 Colonial bentgrass의 생육 및 thatch 건물중의 변화를 조사하기 위하여 실시하였으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 초장 및 thatch의 건물중은 질소 시비 수준간에 유의한 차이가 인정되었는데 이는 예취 잔여물의 제거 여부에 관계없이 잔디의 생육은 질소시비 수준에 의하여 크게 영향을 받았다는 것을 나타내었다.
2. 초장, 예초 잔여물의 건물중 및 피도율은 20g 구에서 최고치를 나타내어 Colonial bentgrass의 생육에 적절한 질소시비 수준은 20g/m²으로 추정되었다.
3. 질소시비 수준이 높아질수록 thatch의 건물중과 lignin 함량은 증가되었다.
4. Thatch 건물중과 lignin 함량간에는 유의한 상관관이 인정되었다.
5. 질소 1g 당 thatch의 건물중은 20~25g/m²내에서 최저치를 나타내었는데 이는 질소시비에 의해서 유기물의 분해가 촉진된 것에 기인된다고 생각된다.

V. 인용문헌

1. Beard, J.B. 1973. Turfgrass: Science and culture. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J.
2. Hurto, K.A. and A.J. Turgeon. 1979.

Effect of thatch on residual activity of nonselective herbicides used in turfgrass renovation. Agron. J. 71: 66-70.

3. Kaufman, J.E. and D.E. Aldous. 1980. Temperature influences on mineral nutrient distribution in two Kentucky bluegrass cultivars. Agron. J. 135-143.
4. Meinhold, V.H., R.D. Duble., R.W. Weaver and E.C. Holt. 1973. Thatch accumulation in bermudagrass turf in relation to management. Agron. J. 69: 365-369.
5. Thompson, D.C., R.W. Smiley and M.C. Folwer. 1983. Oxidation status and gas composition of wet turfgrass thatch and soil. Agron. J. 75: 603-609.
6. Westerman, R.L. and L.T. Kurtz. 1973. Priming effect of ¹⁵N-labelled fertilizer on soil nitrogen in field experiments. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 37: 725-727.
7. 江原 薫, 芝草と芝地. 養賢堂. p.119.
8. 佐藤德雄, 酒井博, 藤原勝見, 川鍋祐夫. 1972. オーチャードグラス草地の株の状態と收量におよぼす窒素施肥量の影響. 日草誌. 18(1):1-7.
9. 尹龍範, 李柱三. 1990. 질소시비가 한국잔디의 생육과 Thatch 축적에 미치는 영향. 한잔지. 4(2); 125-131.
10. 李柱三, 尹龍範. 1991. 예초고가 *Zoysia japonica*의 생육과 thatch 축적에 미치는 영향. 한잔지. 5(2); 투고중
11. 이주삼. 1983. Orchardgrass 재생에 미치는 시비질소의 영향. III. 시비질소와 토양질소의 재생에의 공헌. 한축지. 25(2); 111-116.

