

켄터키 블루그래스의 잦은 예취조건하의 예취높이가 저장 탄수화물과 단백질 함량 및 재생에 미치는 영향

김대현 · 정우진 · 이복례 · 김태환

전남대학교 농과대학 동물자원학부

Effect of Cutting Height on C and N Reserves and Consequent Regrowth in Frequently Defoliated Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*)

Dae-Hyun Kim · Woo-Jin Jung · Bok-Rye Lee · Tae-Hwan Kim

Department of Animal Science, College of Agriculture, Chonnam National University

실험 목적

잔디는 필연적으로 예취와 재생의 순환을 가지고 있고, 저장탄수화물과 질소화합물은 재생을 위해 중요한 역할을 한다. 특히, 탄수화물은 호흡과 뿌리의 성장과 이동의 에너지원으로 이용되며 질소화합물은 초기 재생에 이용된다. 또한 식물체 조직 내의 유기 저장물은 재생활력을 결정하고 식물의 저항성을 예견하는 데 이용할 수 있다. 이러한 유기 저장물은 예취시 예취높이와 빈도, 회수와 밀접한 관계가 있다.

따라서 본 실험의 목적은 저장유기물의 양과 재생 사이의 관계를 평가하기 위해 예취 후 남아있는 조직의 탄수화물과 질소화합물을 평가하였고, 각 처리구의 서로 다른 예취 높이에서 재생 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 식물의 생장 특성

이 실험을 위해 Kentucky bluegrass는 수경재배 하에서 56일 동안 재배되었으며 실험은 2주 간격으로 각각 뿌리기부로부터 3cm, 6cm, 9cm의 높이로 동일하게 총 4회 예취하였으며, 본 실험에서는 생육특성을 위해 재생수량, 분얼경수와 실제재생높이를 조사하였고, 처리전과 4차 재생후의 유기 저장물의 함량을 측정하기 위해 식물은 그루터기와 뿌리로 각각 분리하여 동결건조하여 분쇄 후 화학적 분석을 위해 진공 데시케이터에 보관하였다.

2. 화학적 분석

비구조적 탄수화물의 함량은 soluble sugar, starch, fructan의 합으로 평가하였다. soluble sugar는 건물 30mg을 92% 에탄올에 이용하여 추출 후 $14000 \times g$ 로 10분 동안 원심분리하여 상등액을 Anthrone reagent(Van Handel, 1968)를 glucose 표준용액을 이용하여 적정하였다. Soluble sugar를 추출한 후 남아 있는 펠렛은 $80^\circ C$ 에서 건조한 후 증류수로 넣어 가열한 후 0.2N Na-acetate buffer로 pH가 5.1이 되도록 적정하여 starch를 분해하기 위해 amyloglucosidase(Sigma product A3514)와 α -amylase(Sigma product A0273)를 넣어 $55^\circ C$ 에서 24시간 동안 배양한 후 $14000 \times g$ 로 10분 동안 원심분리하여 상등액에 있는 glucose는 glucose oxidase(Glucose Trinder, Sigma product 315-100)를 이용하여 적정하였고, starch는 $0.9 \times$ glucose 농도로부터 측정하였다. starch 추출용액에 존재하는 Fructan은 0.1N H_2SO_4 로 가수분해하여 유리된 fructose를 resorcinol(Davis and Gander, 1967)을 이용하여 적정하였고, fructan으로부터 유리된 glucose(fructan-glucose)는 glucose 측정방법을 이용하여 측정하였다. Fructan의 농도는 fructan-glucose와 fructose $\times 0.9$ 의 합으로부터 측정되었다.

Soluble protein은 동결건조된 sample 25mg을 100mM $NaPO_4$ buffer(pH 6.8)로 추출하여 $14,000 \times g$, $4^\circ C$ 에서 10분 동안 원심분리하여 상등액을 protein dye-binding 방법(Bradford, 1976)을 이용하여 정량하였다.

실험 결과

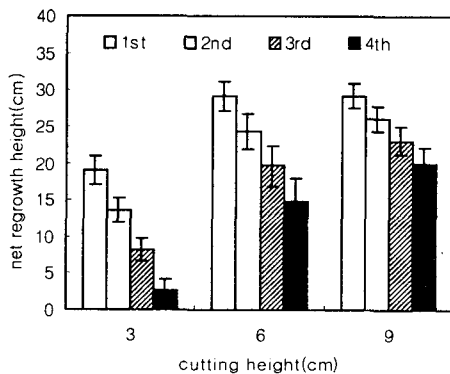


Fig. 1. Changes in net regrowth height affected by cutting height during 4 regrowth cycles. Plants were defoliated at 2-week intervals. Each value is the mean \pm s.e. for $n = 5$.

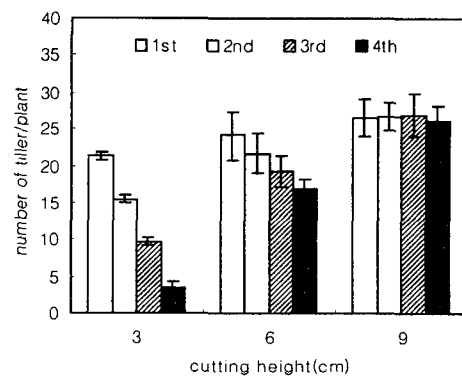


Fig. 2. Changes in tiller number affected by cutting height during 4 regrowth cycles. Plants were defoliated at 2-week intervals. Each value is the mean \pm s.e. for $n = 5$.

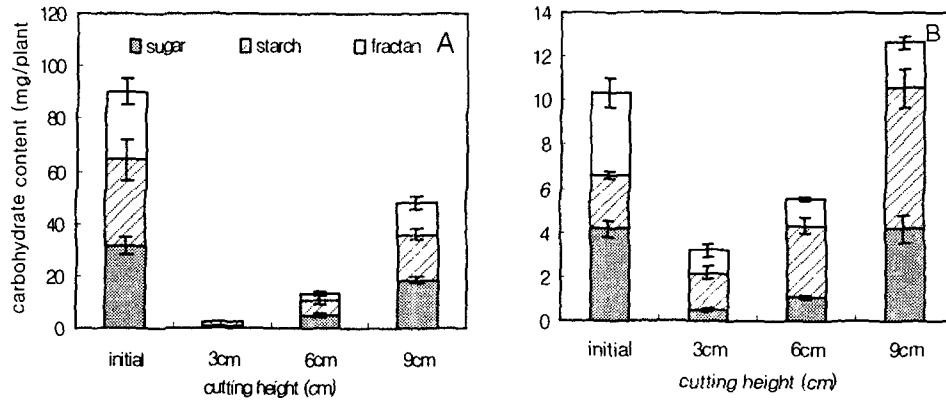


Fig. 3. Change in non-structural carbohydrate in sugar (■), starch (▨), and fructan (□) in remaining stubble (A) and root (B) affected by cutting height after the fourth defoliation. Each value is the mean \pm s.e. for $n = 5$.

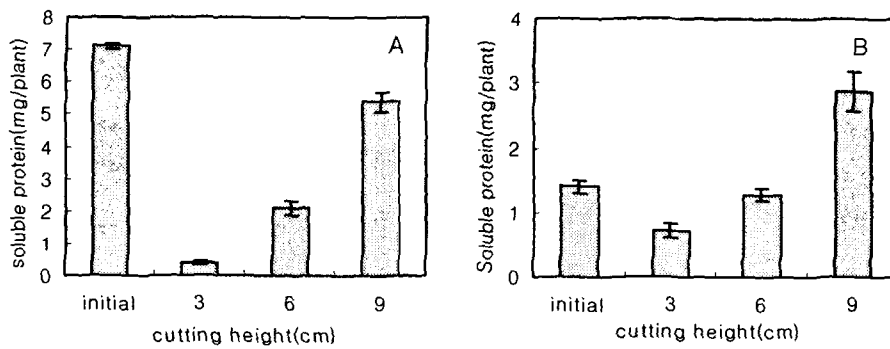


Fig. 4. Changes in soluble protein in remaining stubble (A) and roots (B) affected by cutting height after the fourth defoliation. Each value is the mean \pm s.e. for $n = 5$.

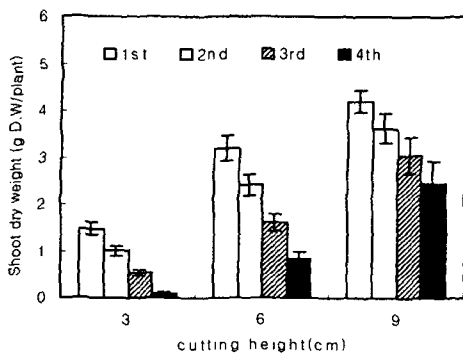


Fig. 5. Changes in shoot dry weight affected by cutting height under 2 weeks of defoliation interval during 4 regrowth cycles. Each value is the mean \pm s.e. for $n = 5$.

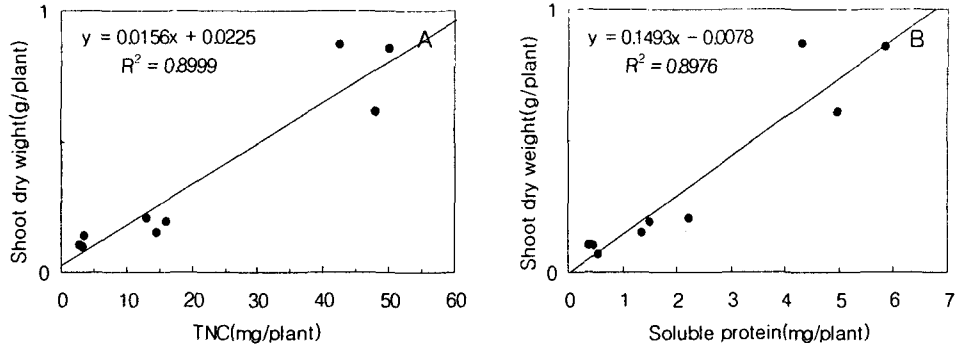


Fig. 6. Correlations between amounts of TNC and regrowth yield (A), Soluble protein and regrowth yield (B) in the regrowth plant after frequent defoliation. Each value is the mean±s.e. for n=3 ($P>0.001$).

고 찰

기부로부터 3cm, 6cm, 9cm 높이로 4회 연속 예취 후 kentucky bluegrass의 성장특성에 서 건물과 재생높이는 예취 높이가 낮을수록 감소하였고, 분얼수는 9cm처리구를 제외하고, 4회 예취 동안 점진적인 감소를 보였다. 이러한 낮은 예취 높이에서 받는 성장저해현상은 예취 빈도가 증가할수록 점진적으로 더 심각하게 나타났으며, 전 예취기간 동안의 저장 유기물의 함량과 그 감소비율은 뿌리보다 그루터기에서 훨씬 높음을 보여주므로 그루터기가 주요 저장 기관임을 잘 보여주었다.

총 비구조적 탄수화물의 저장량과 단백질이 재생수량과 고도의 유의적 상관관계가 있음이 관찰되었고, 빈번한 예취하에서, 낮은 예취는 저장 유기물을 고갈시켜서, 차기 재생 활력과 식물의 저항성 감소의 원인이 됨을 잘 보여주었다.