

질소 기아현상에 관한 반론적 연구

이 부 경

한국담배인삼공사 충남지사

Influence of fresh rice straw application on growth characteristics of tobacco(*Nicotiana tabacum* L.)

Boo Kyung Lee

Korea Tobacco & Ginseng Corp., Chungnam District Office

ABSTRACT

Pot experiment was conducted to find out the effect of decomposing degree of rice straw on growth characteristics of flue-cured tobacco, NC82. Tobacco growth was hindered by fresh straw of rice application. Generally, it was known that if organic matter of high Carbon/Nitrogen ratio had applied in soil, there was temporary nitrogen deficiency in plant caused by soil microorganism utilized nitrogen contained organic matter. In pot experiment, it was supposed that tobacco growth hindered by fresh straw of rice application was not nitrogen deficiency by soil microorganism, but gas toxicity by fresh straw of rice application.

서 론

토양의 근권환경은 식물의 생육에 지대한 영향을 미치고, 이는 곧 증산여부를 결정하는 기반으로 작용하기 때문에 국가에서는 토양개량 및 농토배양등의 사업을 지속적으로 권장 시행하고 있다. 또한 근권환경은 병해충의 발생과 직간접적으로 관련을 맺고 있어 병해충의 피해를 경감시키기 위해서도 관심을 가져야 될 분야이나, 현재의 연구추세는 이 방면에 관심이 없을 뿐 아니라 식물 영양과 농약 연구에 주력하고 있어 농업의 생산기반을 다진다는 의미에서 우려할 만한 현상이 아닐 수 없다.

근권환경이 연초의 뿌리와 지상부의 생육에 미치는 영향을 보고 한 바 있지만, 근권환경 개선을 위하여 퇴비를 사용하는 과정에서 지금까지 정설로 알려진 질소 기아현상으로만 설명하기 어려운 사실을 발견하였다. 질소 기아현상은 지력의 증진을 위해 탄질물이 높은 유기물을 토양에 시용했을 때 일시적으로 식물에게 질소의 공급이 차단되는 현상을 의미하며, 이는 토양 미생물이 유기물을 분해하기 위하여 토양의 질소를 먼저 이용하는 결과에 기인하는 것으로 설명되고 있다.

따라서 탄질물이 높은 미숙 유기물을 토양에 공급하였을 때 야기되는 식물의 생육부진이 질소 기아에만 기인되는 것인지 혹은 다른 원인이 있는가를 확인하기 위하여 본 실험을 수행하였다.

재료 및 방법

한국담배인삼공사 충남지사에서 NC82를 육묘(8매묘)하여 풋트에 4월 15일에 이식하였으며, 4월말까지는 터널 재배하고 그 이후는 노지에서 재배하였다. 풋트는 직경 25cm였으며 8가지 처리를 완전임의배치법 5반복으로 하였다.

처리내용은 1) 흙+무퇴비+무비(A), 2) 흙+미숙퇴비+무비(B), 3) 흙+미숙퇴비+요소(C), 4) 흙+미숙퇴비+복합비료(D), 5) 흙+중

숙퇴비+무비(E), 6) 흙+부숙진행퇴비+복합비료(F), 7) 흙+완숙퇴비+무비(G), 8) 흙+완숙퇴비+복합비료(H) 처리구였다.

시험에 사용한 흙은 연초 경작 예정지 포지에서 채취하였고, 미숙퇴비는 벧짚을 3~5cm로 절단한 생짚이었고, 중숙퇴비는 벧짚으로 퇴비 재료명을 알아 볼 수 있을 정도로 부숙된 것이며, 완숙퇴비는 벧짚으로 퇴비 재료명을 알아 볼 수 없도록 부숙된 것이었다. 복합비료는 10-10-20의 연초용을 사용하였다.

흙과 미숙-완숙퇴비 시용량은 1-8)처리까지 동일하게 하였으며, 흙은 7kg/풋트, 퇴비는 660g/풋트(1,320kg/10a기준), 복합비료는 45.4g/풋트(100kg/2,200주 기준), 요소는 9.8g/풋트를 완전히 혼합하여 풋트에 넣었으며, 1) 처리는 퇴비나 비료를 전연 사용하지 않은 처리구이다.

연초의 생육상황은 한국인삼연초연구소 조사방법에 준하여 조사하였다.

결과 및 고찰

이식 30일 이후 생육상황(초장)을 나타낸 것이 Fig. 1-3과 같다.

이식후 30일째에 퇴비+무비구의 퇴비 부숙정도간에는 중숙>완숙>미숙의 순으로 미숙퇴비가 가장 저조하였고, 퇴비+비료구에서는 D>C>H>F의 순으로 미숙+복비가 높았는데, 이는 미숙 퇴비의 비효는 전무하나 복비 효과만이 초기생육에 영향하고 있음을 알 수 있었고, F구의 중숙+복비가 현저히 부진하였다.

이것은 중숙퇴비, 즉 부숙 진행의 퇴비를 사용한 관계로 부숙중의 gas가 근의 신장 장애에 따른 양분 흡수 기구에 큰 지장을 주게 된 것으로 판단되었다.

B구의 미숙 퇴비가 현저히 부진한 것은 미숙과 더불어 무비구로서 이는 작물근의 양분결핍 또는 부족의 결과라 고찰된다.

이식후 40일째의 처리구별 초장의 변화 상태를 보면, 퇴비 속도별 초장은 30일째의 순위와 같았으나 금비 시용구가 퇴비 시용구보다 양호

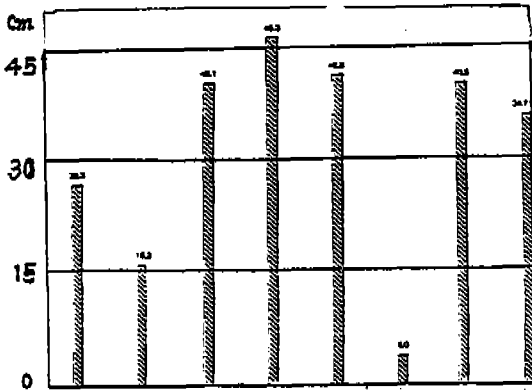


Fig. 1. Height of tobacco plant at 30 days after transplanting

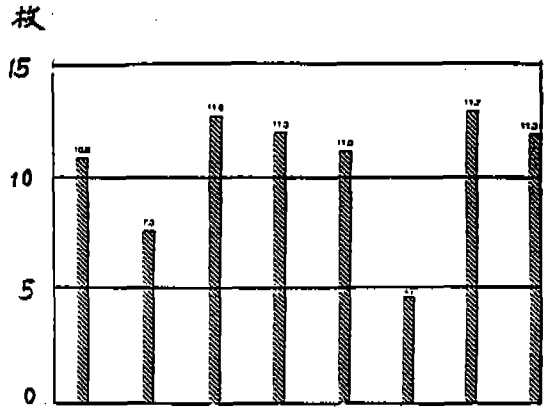


Fig. 4. Leaves of tobacco plant at 30 days after transplanting

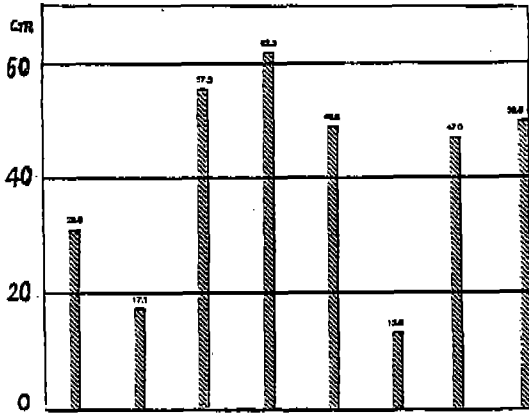


Fig. 2. Height of tobacco plant at 40 days after transplanting

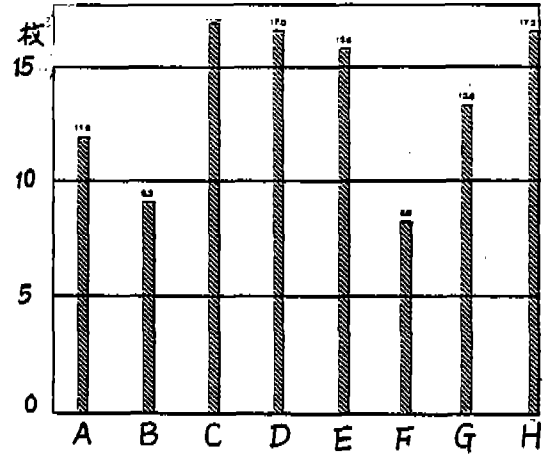


Fig. 5. Leaves of tobacco plant at 40 days after transplanting

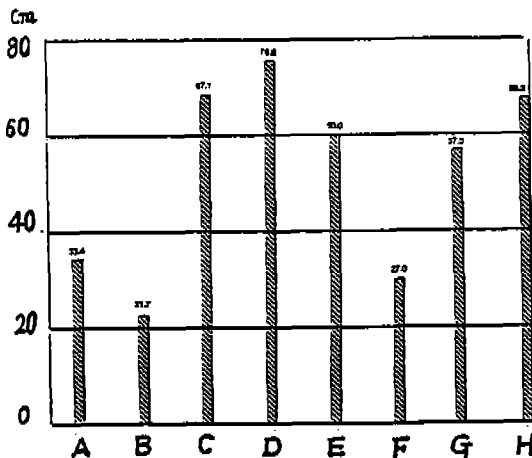


Fig. 3. Height of tobacco plant at 65 days after transplanting

- A: 畝 + 無堆肥 + 無肥
- B: 畝 + 未熟堆肥 + 無肥
- C: 畝 + 未熟堆肥 + 尿素
- D: 畝 + 未熟堆肥 + 複合肥料
- E: 畝 + 中熟堆肥 + 無肥
- F: 畝 + 腐熟進行堆肥 + 複合肥料
- G: 畝 + 完熟堆肥 + 無肥
- H: 畝 + 完熟堆肥 + 複合肥料

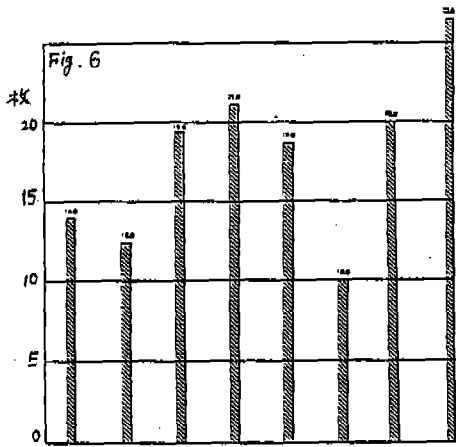


Fig. 6. Leaves of tobacco plant at 65 days after transplanting

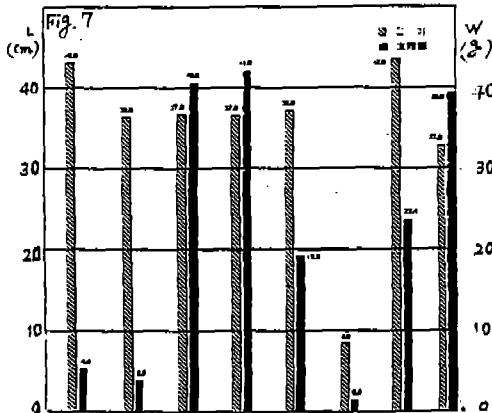


Fig. 7. Root length and fresh root weight of tobacco at 50 days after transplanting

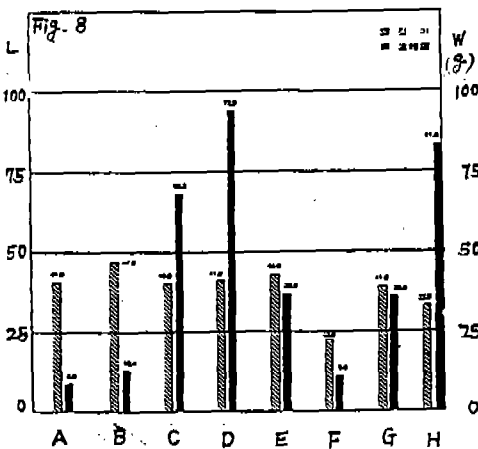


Fig. 8. Root length and fresh root weight of tobacco at 60 days after transplanting

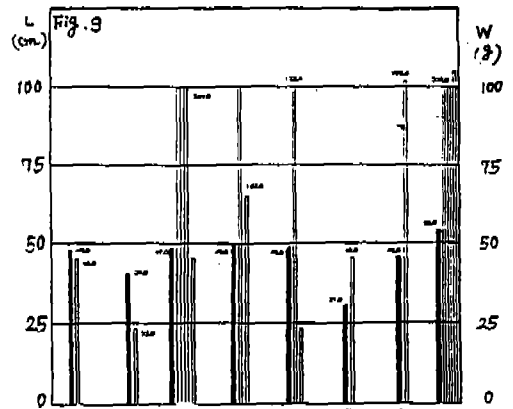


Fig. 9. Root length and fresh root weight of tobacco at 70 days after transplanting

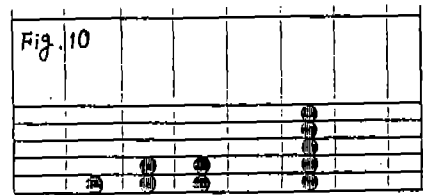


Fig. 10. Gas injury shown as spot on leaf.

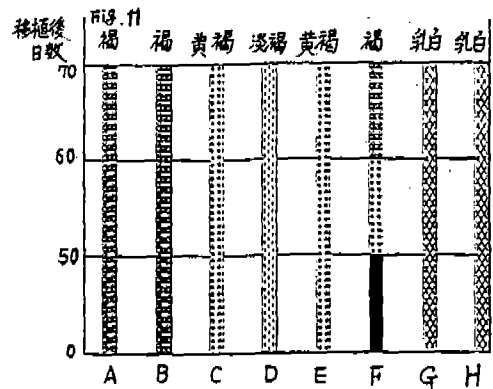


Fig. 11. Root color of tobacco at 50, 60 and 70 days after transplanting

- A: 喜+無堆肥+無肥
- B: 喜+未熟堆肥+無肥
- C: 喜+未熟堆肥+尿素
- D: 喜+未熟堆肥+複合肥料
- E: 喜+中熟堆肥+無肥
- F: 喜+腐熟進行堆肥+複合肥料
- G: 喜+完熟堆肥+無肥
- H: 喜+完熟堆肥+複合肥料

하였다. 이는 생육초기에서 중기까지는 연초생육에 금비가 속효성으로 나타나고 있음을 알 수 있었다.

30일째까지 생육에 가장 장애를 받아온 F구에 있어서 다소의 회복 기미가 엿보였으나 초기의 gas 피해에 대한 여독이 잔존되어 가장 생육이 부진한 상태였다.

이식후 65일째의 초장은 C.D.H구의 금비 시용구가 가장 장대하였고 무비구가 상당히 저조하였다. 특히 F구의 gas피해구는 다소 수세가 회복되어 미숙퇴비+무비구인 B구에 비하여 5cm가량 앞서게 된 것은 시일이 경과됨에 따라 gas의 여독이 해소되어 신생근의 발생으로 근부의 성장 및 흡수기능이 재생된 것으로 믿어진다.

그러함에도 gas피해구로 간주되는 6구의 생육은 극히 저조하여 정상주와의 차이는 35%수준에 불과하였다.

이식 30일 이후 처리별 작엽수를 나타낸 것이 Fig. 4-6과 같았다.

E구의 무비+중숙퇴비구가 65일째의 초장의 열세에 있었음에도 작엽수에서는 금비 시용구와 대등한 수준을 시현한 바 이는 완숙 퇴비의 비효가 생육후기의 작엽수 증가 요인으로 크게 작용한 것으로 믿어지며, 특히 H구가 복비+완숙퇴비구가 미숙+복비구(D) 보다 20%나 증가하였다는 것은 완숙퇴비가 생육 후기까지의 작엽수 증가에 촉진 역할을 한다는 새로운 사실의 발견에 주목해 볼 일이라 믿어진다.

이식 50일 이후 뿌리길이와 생체중비교를 나타낸 것이 Fig. 7-9와 같았다.

뿌리의 생체중에 있어서는 생육초, 중기까지는 금비의 효과가 현저하였으나 생육 말기에 가서는 완숙퇴비 시용구인 H구가 현저히 앞서 있고 gas피해인 F구의 경우 생육초기부터 뿌리의 신장이 되지 않고 발근된 뿌리도 생리기능이 완전히 상실되어 이것이 지상부의 생육에 까지 결정적 영향을 끼친 것으로 나타났다.

퇴비 부숙중의 gas발생 피해가 엽질에 미치는 영향을 조사하기 위하여 풋트와 작물체 전체를

비닐자루 속에 넣고 밀봉하여 결과를 관측한 바, Fig. 10에서와 같이 역시 F구가 지상부의 엽질에 가장 심한 피해 반점을 시현하였고 완숙퇴비 시용구나 무퇴비는 전혀 피해 반점이 나타나지 않았다.

뿌리에 나타난 색상을 조사한 결과, Fig. 12에 나타난 것과 같이 완숙 퇴비만은 근근 전체가 생육후기까지 유백색으로 신선하게 나타났고, F구만은 초기부터 중기까지 흑색이었으나 중기 이후부터는 신생근이 황갈색에서 갈색으로 변화였다. 즉 완숙 퇴비가 금비의 시용 유무에 관계없이 생육전기를 통하여 생명력이 지속되고 있음을 알 수 있었다.

결 론

벼짚의 부숙정도가 연초의 생육에 미치는 영향을 알아보기 위하여 NC82를 공시하여 풋트 시험을 실시한 결과, 미숙퇴비를 시용한 처리구에서 연초의 생육상태가 가장 불량하였다. 탄질률이 높은 유기질이 토양에 시용되면 토양 미생물이 우선적으로 토양질소를 이용하므로 식물은 일시적으로 질소 기아현상을 나타낸다고 알려져 있다. 풋트 시험에서 미숙퇴비 시용구의 연초생육이 불량한 것은 이러한 질소 기아현상에 의하기 보다 gas피해에 의한 것으로 보였다.

참 고 문 헌

1. 橋本秀教, 松崎敏英: 有機物の利用 P 20 (1978)
2. 松本五樓: 肥料 핸드북 P 274(1951)
3. 三井通平, 今泉吉即: 土壤肥料新事典 P 234 (1966)
4. 주영희(農技研): 健康과 自然農業講演會中(1990. 3.1刊)
5. 趙成鎮: 新稿肥料學 P 265(1987. 12. 15)
6. 韓國人蔘煙草研究所: 煙草土壤肥料研究 P 237~338(1983. 12)

7. R. Scott Russell : Plant Root Systems P
151~178(1981)
8. E. John Russell : The world of the Soil P
161~197(1957)
9. 李阜卿 : 煙草의 根圈環境이 뿌리와 地上部의
生育에 미치는 影響(1990 韓國煙草學會誌 第
11卷 2號)