

◎ 재배 · 생리 분야

A06

벼에서 뿌리도복과 줄기도복의 분할을 위한 수학적 모형 개발과 응용

장재기* · 김정일 · 여운상 · 이점식 · 오병근 · 양세준 · 이성희
영남농업연구소

Algebraic Analysis for Partitioning of Root and Shoot lodging and Their Application in Rice Plant

Chang J. K., J. I. Kim, U. S. Yeo, J. S. Lee, B. G. Oh, S. J. Yang, and S. H. Lee
Yeongnam Agricultural Research Institute, NICS, RDA

실험목적

벼 도복은 우리나라 기상 환경에서 가장 빈번하게 발생하는 피해로 쌀수량 증가에 제한요인임과 동시에 품질저하의 원인이 된다. 이에 도복에 대한 이해와 해석의 폭을 넓히고자 수학적 모형을 개발하여 뿌리도복과 줄기도복을 분할하고자 함.

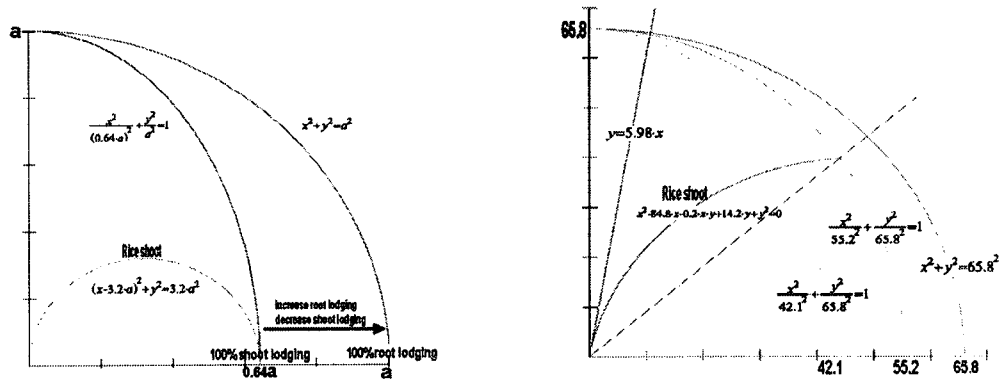
재료 및 방법

- 공시재료 :
 - 수학적 모형개발 : 동진벼, 포트재배
 - 내도복 검정 : 대산벼 등 15품종 및 계통, 담수직파
- 실험방법 :
 - 출수기에 줄기 3부분에 추를 달아 인위적으로 도복 유도 후 사진촬영 이미지 분석
 - 내도복 검정 : 출수 후 20일경 ①이삭목 부위에 2g 또는 5g의 추를 메달아 식물체가 지지력을 상실할 때의 추 무게 측정과 ②오일러의 장주이론에 의한 좌굴하중 측정

실험결과

- 벼의 줄기가 견딜 수 있는 탄성한계 이하의 힘으로 도복되었을 때 좌절이 발생하지 않고 만곡도복과 뿌리도복만 발생하였는데 벼 줄기가 도복되면서 변형되는 것은 이차함수식 $X^2+aX+bXY+cY+dY^2=0$ 과 동일하였고 도복이 발생되면서 이삭목이 그리는 궤적은 타원으로 $Y^2/e^2+X^2/f^2=1$ 이었고 뿌리도복과 줄기도복은 도복되는 줄기의 곡선을 미분한 선으로부터 구할 수 있었다.
- 줄기에 인위적으로 무게를 주었을 때 특정한 무게에서 줄기의 지지력이 갑자기 상실하였는데 이는 오일러의 장주이론과 동일하였다.

*Corresponding author: Tel : 054-732-2026 E-mail : changjk@rda.go.kr



* a : culm length

Fig. 1. Basic idea of algebraic model for lodging partitioning

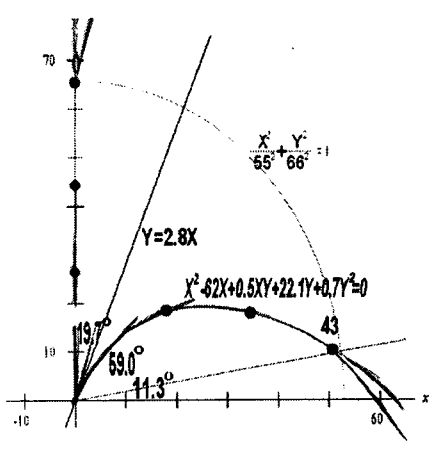


Fig. 2. Image analysis of lodged rice plant

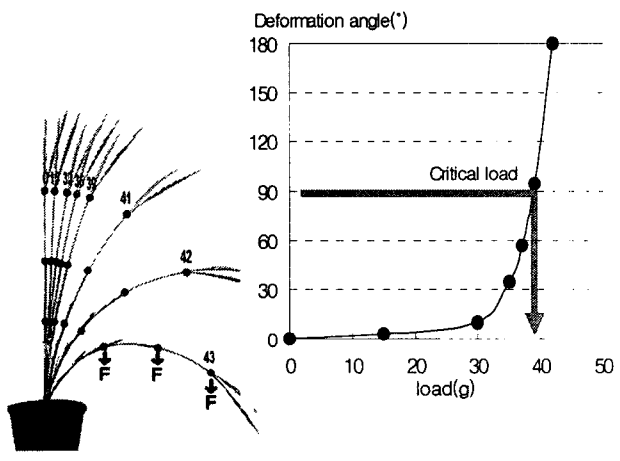


Fig. 3. Deformation patten of rice plant

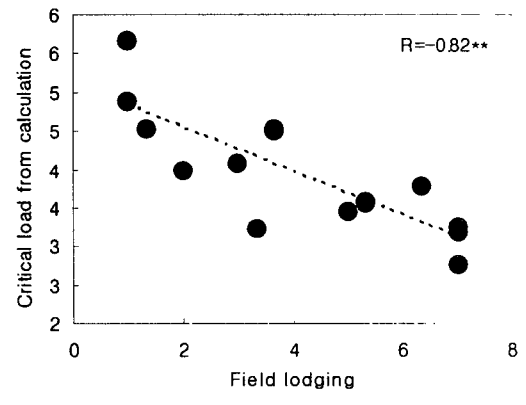
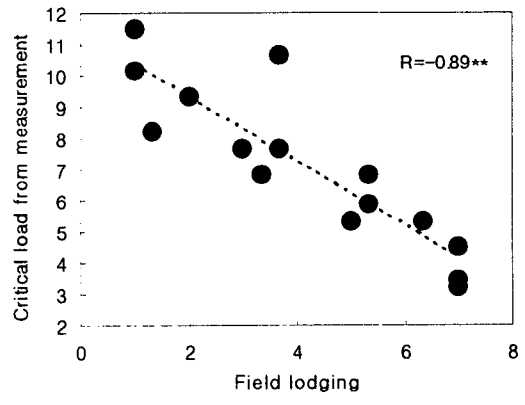


Fig.4. Relationship between lodging degree and critical load