

필지단위 재배적지 관정을 위한 콩 생육모형 - 전자기후도 결합시스템

서희철*, 이영수, 조영철, 김성기
경기농업기술원 제2농업연구소

A spatial information system for matching crops and sites at landscape scale

H. C. Seo*, Y. S. Lee, Y. C. Cho, and S. K. Kim
Northern Agriculture Research Station, GARES, Yeoncheon, Korea

1. 서언

어떤 품종 혹은 작목의 도입을 위해 지역 내 여러 지점에서 다년간에 걸쳐 포장실험과 생육조사를 실시하는 일은 시간과 경비 측면에서 이루어지기 어렵다. 그래서 포장실험의 횟수와 면적을 최소한으로 축소시키기 위한 방편으로 수치기후자료에 기반을 둔 생육모의실험이 점차 보편화 되고 있다. 경기북부지역 가운데 연천군은 콩의 재배적지로 알려져 있어 최적품종 및 작부체계에 대한 연구가 활발한 편이다(Yoon and Chu, 2003). 본 연구는 선행연구로부터 작성된 이 지역 내 10ha 이상 대단위 농지에서 콩의 생육을 모의하여 가장 높은 수량을 안정적으로 낼 수 있는 품종과 파종기를 탐색하고자 하였으며, 이 지역의 수치기후도, 토양도, 지표피복도, 기타 공간정보와 함께 콩 생육모의 결과를 검색할 수 있는 컴퓨터 프로그램을 작성하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 작물모형

CROPGRO-Soybean 모형은 경험식 형태의 통계모형이 아니라 수치화된 생리과정들로 구성된 프로세스모형으로서 상적발육, 광합성, 호흡, 수분흡수, 건물증가 및 배분, 그리고 환경조건 등 주요 프로세스를 표현하는 알고리즘으로 되어있다(Boote *et al.*, 1998). 본 연구에서 사용한 CROPGRO-Soybean ver 3.5는 IBSNAT(International Benchmark Site Network for Agro-technology Transfer)에서 제공하는 DSSAT 프로그램 패키지에 포함되어 있다.

2.2 토양입력자료 준비

농업과학기술원의 정밀 수치토양도를 근거로 연천지역 내 토지들 가운데 “토지이용 추천”항목이 “답” 혹은 “전”인 구역을 선발하고, 환경부의 수치 토지이용도를 근거로 이들 가운데 실제 전답으로 쓰이고 있는 구역을 발췌하였다. 이렇게 얻은 1,422개의 구역 가운데 면적이 10ha(100,000m²) 이상인 99개를 최종 선발하여 재배구역단위(CZU)라고 명명하였다(Fig. 1).



Fig. 1 Crop cultivation zones selected for the growth simulation of 5 soybean cultivars (left) and those overlaid with the soil map and administrative boundary (right).

2.3 기상입력자료 준비

재배구역단위(CZU)를 30m 해상도의 정밀 수치기후도 위에 중첩시키고 각 CZU별 기후정보를 “zonal summary”기능에 의해 작성하였다. 여기에는 월별로 일 최고기온 및 일 최저기온 평균값, 일사량, 강수량, 강수일수, 그리고 해발고도 등이 포함된다. 월별 기후값을 근거로 하여 생육모형이 요구하는 일별 기상자료를 무작위로 30년간 생성하였다 (Fig. 2).

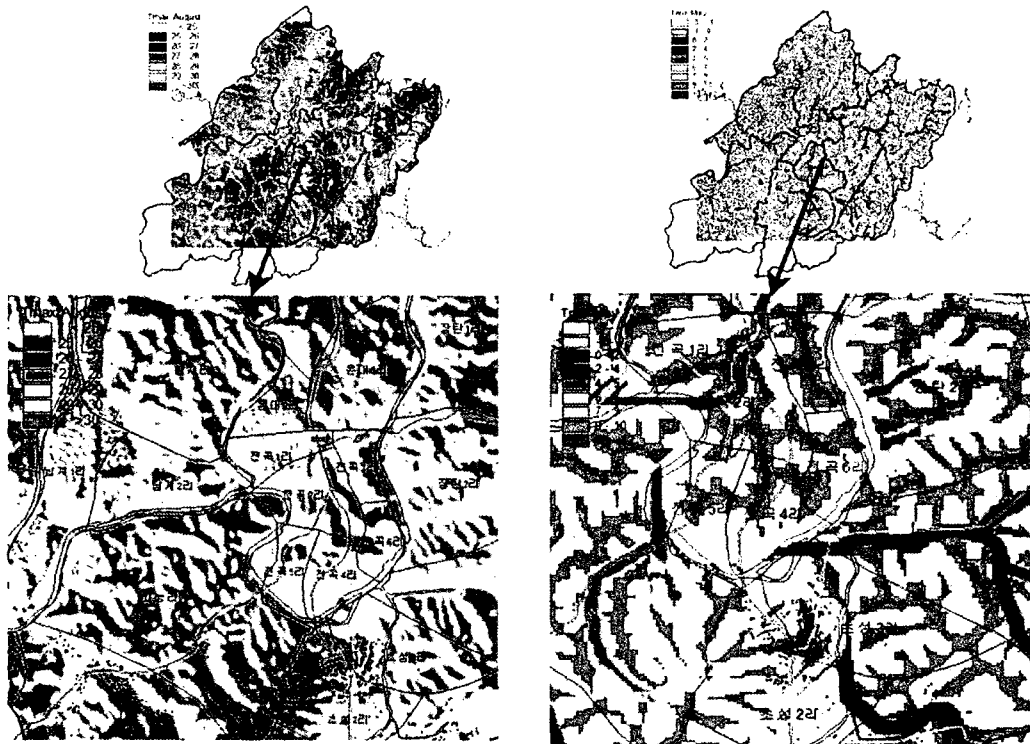


Fig. 2 Daily maximum temperature pattern over the study area for August(left) and minimum temperature for May(right).

2.4 생육모의

모수를 직접 추정한 황금콩과 장엽콩 외에 성숙군(maturity group) 3, 4, 5에 속하는 표준품종으로 Wayne, Clark, Forrest를 추가하였다. 파종기는 5월15일을 적기로 하여 이보다 10일씩 지연된 날짜로 하며 6월24일을 만파한계로 두었다. 따라서 생육모의에 사용된 재배법은 품종과 파종기 요인 각 5수준씩 $5 \times 5 = 25$ 처리로 이루어진다.

3. 결과

기준품종인 Clark을 5월 15일 파종하여 평년기후조건에서 재배할 경우 각 CZU에서 기대할 수 있는 생리적 성숙기의 연차변이(A), 종실수량(B), 수량의 연차변이(C)를 각각 양호(good), 보통(fair), 미흡(poor), 불량(invalid) 등 4 등급으로 표현하였고, 이들 3 요소의 종합점수로서 수(good), 우(fair), 미(medium), 양(poor), 가(invalid)의 5등급으로 나타내었다(D).

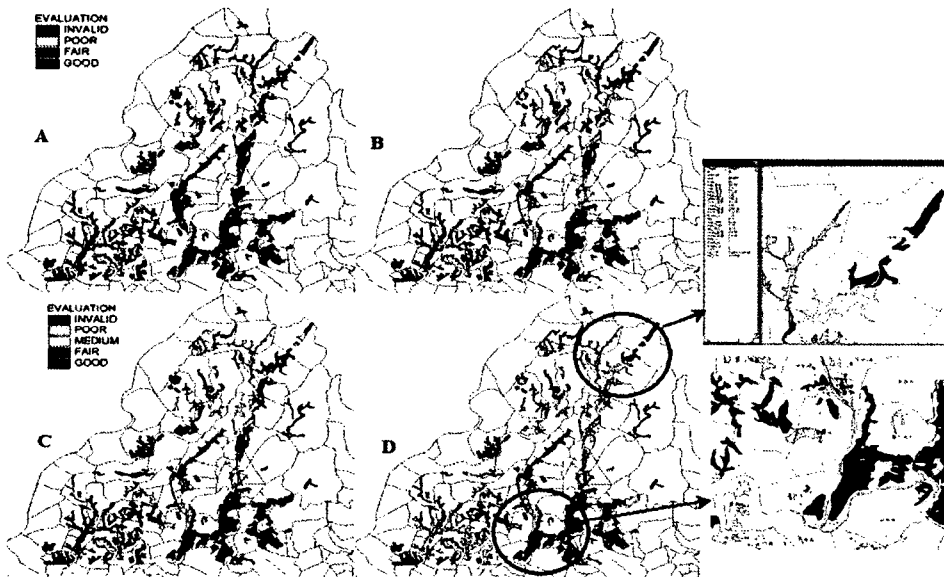


Fig. 3 Inter-annual variations in maturity(A), average grain yields(B), inter-annual variations in grain yield(C), and the overall scores(D) estimated by CROPGRO-Soybean with the genetic coefficients of Clark cultivar planted on 15 May.

인용문헌

- Boote, K. J., J. W. Jones, and G. Hoogenboom, 1998: Simulation of crop growth: CROPGRO Model. Chapter 18, 651-692pp. In R. M. Peart and R. B. Curry (eds.) *Agricultural Systems Modeling and Simulation*. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Yoon, S. T., and Y. H. Chu, 2003: Selection of optimum soybean variety for Gyeonggi northern area. *Journal of Korean Society of International Agricultural* 15(4), 309-317.