작물생육모형 기반, 일반 컴퓨터로도 예측 가능

통계청 예측 발표보다 30일 가량 빨라

식량 안정 수급 정책 펼치기에 유용해져

국제 식량전쟁은 이미 오래전부터 진행돼 왔다. 최근의 미 · 중 무역전쟁, 한 · 일 무역전쟁에서 보듯이 자국의 이익을 위해 경쟁하고 충돌하고 있다. 만일 그것이 식량문제라면 그 파급효과는 매우 크다. 심지어는 한 국가의 존망의 문제가 될 수도 있다.

또, 전 세계적으로 기상이변이 빈번하게 발생하고 있어 농작물의 작황 변동성이 더 커지고 있다. 이에 대응하기 위해 안정적인 식량수급과 가격을 유지하기 위해서는 작황을 조기에 예측하는 것이 매우 필요하다. 이러한 시기에 농촌진흥청 연구진에 의해 안정적인 국가식량수급과 가격안정화를 꾀할 수 있는 '벼 조기 작황 예측 기술'이 개발됐다.

이 기술을 개발한 농촌진흥청 국립식량과학원 작물재배생리과 김준환 연구사를 통해 "벼 조기 작황 예측 기술"에 대해 자세히 들여다보고자 한다.

/편집자주

농촌진흥청 국립식량과학원 전경.

Q1. 벼를 조기 작황 예측하는 것은 왜 필요한가요?

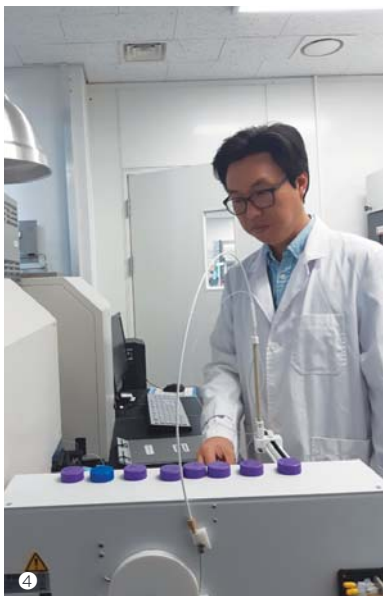
지구온난화로 이상기후가 발생함에 따라 농작물의 작황 변동성이 커지고 있습니다. 이에 대응해 안정적인 식량 수급과 가격을 유지하기 위해 작황을 조기에 예측하는 것이 필요하다고 생각했어요. 우리나라의 주 작물인 쌀의 작황을 조기에 예측해 쌀 수급 정책에 활용할 수 있다면 재고물량 방출관리와 산지에서의 사전격리 물량 정책결정을 신속하게 추진할 수 있기 때문이죠. 이를 통해 안정적인 국가 식량 수급을 통해 가격 안정화를 확보해 농업인의 소득을 보존하고 안정적인 가격으로 주곡을 공급해 국가 경제에 이바지하기를 기대합니다.

Q2. 작황 예측기술은 현재 어디까지 발전돼 있나요?

국제 연구소와 식량 수출국들은 자국의 이익과 세계 식량의 공급물량 조절을 위해 조기 작황 예측 프로그램을 개발하여 운영하고 있습니다. 국제적으로 원격탐사, 경험적 예측식, 작물생육모형이 작황 예측에 활용되고 있어요. 많은 국가기관과 상업적 농업회사에서는 이러한 방식의 작황 예측기술을 단독으로 또는 조합하여 생산량을 예측해 정책과 선물시장 등에 활용하고 있습니다. 원격탐사가 가장 널리 활용되고 있는 기술이지만 비용이 상대적으로 많이 발생하고 대기 상태에 따라 측정 가능 여부가 결정돼 제한이 있죠.

Q3. 이번에 새로 개발된 기술은 어떤 차이가 있나요?

농촌진흥청 국립식량과학원에서 개발된 작황 예측기술은 작물생육모형에 기반, 가상의 자료를 가지고 일반 컴퓨터로도 쉽게 예측이 가능한 것이 가장 큰 차이라고 생각합니다. 일반 작물모형을 활용한 기술은 모형이 갖는 오차와 예측 시점 이후의 기상을 정확히 알 수 없어 정확도가 떨어지는 데 반해 개발된 프로그램은 모형 내부의 모듈에 모형이 갖는 오차를 추가해 개선했습니다. 또한, 예측 시점 이후 기상을 과거 30년 기상에서 예측 연도와 유사한 연도를 추출하는 알고리즘을 개발해 추가하여 작황 예측의 신뢰성을 높였습니다.



❶벼를 시험재배 중인 국립식량과학원 내의 포장 전경.
❷시험재배 중인 벼의 중간생육 관찰.
❸수확을 앞둔 벼의 현지 형질조사.
❹연구에 몰두하고 있는 김준환 연구사

Q4. 결과적으로 어떤 변화가 나타날까요?

현재 우리나라 통계청의 벼 생산량 예측 발표는 10월 초·중순 경입니다. 이번 기술을 활용한다면 이보다 30일가량 이른 9월 중순에 예측값을 발표할 수 있게 됩니다. 통계청의 정확성은 99.1%이고 본 기술은 98% 정도지만, 적절한 시기에 일정한 정확성으로 예측해 식량의 안정적 수급 정책을 펼치기에 유용하게 쓰이리라 생각합니다.

Q5. 과학 기술적으로 어떤 파급효과를 기대하시나요?

최근까지 작물모형의 신뢰성 부족과 기상예측의 불확실성으로 그 활용이 제한적이었습니다. 본 연구를 통해 신뢰성을 회복해 다른 연구 분야로 확장이 가능해지리라 생각됩니다.

작물모형을 사용하면 실시간 생육진단을 통해 다양한 기술 개발이 가능해집니다. 이를 스마트팜 등에 적용할 경우 관개 및 양분관리에 활용할 수 있는 개발 또한 가능해집니다.

Q6. 사회·경제적으로는 어떤 효과가 있을까요?

국내 쌀값은 서민 물가에 미치는 영향이 큽니다. 따라서 쌀 수확 전에 생산량을 예측할 경우 시장 물량 조절을 통해 정부가 조기에 쌀 수급 정책 수립이 가능하며 정책의 효과를 극대화하고 불필요한 예산의 낭비 요인을 사전에 방지할 수 있죠.

국내 초과생산물량을 미리 격리하는 방법으로 가격급락을 방지해 농민에게 소득 안정을, 흉년에는 재고 미(在庫 米) 방출을 통해 쌀 가격 급등을 사전에 방지해 소비자의 물가인상을 억제하는 효과를 기대할 수 있습니다.

Q7. 연구개발 소감 한 말씀?

작황 예측은 정책적으로 꼭 필요한 분야지만 예측의 불확실성 때문에 쉽게 접근할 수 없는 문제였습니다. 그러나 포기하지 않고 연구를 진행해 신뢰성 있는 예측기술을 개발할 수 있었습니다. 이에 머무르지 않고 예측 시점을 더욱 앞당기면서도 정확도를 유지할 수 있도록 기술개선에 힘쓰겠습니다.

이번에 농촌진흥청 국립식량과학원에서 개선된 작황 예측기술은 미국 농무성(USDA-FAS)의 9월 중순 예측과 비교했을 때 정확도가 더 높았다. 미국 농무성의 우리나라 벼에 대한 작황 예측 정확도는 약 94%인데 비해 식량원에서 개발한 기술은 98%로 나타난 것이다. 이번 연구는 매우 정확도가 높은 기술로 인정받으며 국제적 입지를 다지는 계기가 되었다.

한편, 농촌진흥청 국립식량과학원은 1962년 농촌진흥청 작물시험장, 고령지시험장으로 발족해 2008년 국립식량과학원으로 개편, 지금까지 농작물의 개발과 미래 식량 연구개발에 노력하고 있다. 식량 및 사료, 풋거름 작물과 바이오에너지작물 등의 품종을 개량해 재배법을 개선하고, 생산 환경 및 품질보전에 관한 연구를 통해 지구온난화에 대비해 식량 정책과 식량작물 신기술 보급에 대비하고 있다. 연구를 총괄하는 본원과 중부작물부, 남부작물부, 고령지농업연구소, 바이오에너지작물연구소로 구분돼 총 344명의 인원이 근무 중이다.

국내 최고의 벼 전문가

김준환 연구사

김준환 연구사는 서울대학교 대학원에서 "벼의 한계질소농도 구명 및 군락반사율에 의한 질소영양상태 추정연구"로 석사학위, "벼 등숙에 미치는 온도, 일사 엽노화 영향 평가 모델 구축"이라는 연구로 박사학위를 수여했다.

김 연구사는 작물생육모형을 개발하고 활용하는 연구를 주로 하고 있으며 "기후변화에 따른 미래의 벼 생산량 연구"와 "벼 수확에 앞서 벼의 수량을 예측하는 기술"을 개발하는 등 주로 작물생육모형을 개발하고 활용하는 연구를 하고 있다.

향후 "작황예측의 불확실성을 줄이기 위해 태풍 등의 재해가 발생하였을 경우 수량의 감소를 예측하는 연구"와 "벼 이외의 작목들에 대한 작황예측 연구"를 진행할 예정이다.

/김윤상 기자