

기상요인 활용 콩 생산 수량 예측 모델

배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 이상기상이 작물의 생산성에 영향을 미치고 있음.
- 따라서 기상자료를 활용한 콩 생산수량의 예측이 필요함.

정보 내용

- '81년~'00년까지 전국 콩 작황조사자료의 수확량과 지역별 생육시기 기상요인 항목 분석으로 '콩 수량 예측 모델' 개발
- 기상요인에 따른 콩 수량 예측 모델

- 콩 예측수량(kg/10a) ($R^2 = 0.249^{**}$)

$$\begin{aligned} &= 0.522 \times [\text{개화-920 적산온도}] - 1.076 \times [\text{출현-920 누적일조시간}] \\ &- 3.761 \times [\text{개화-920 누적강수일수}] + 0.557 \times [\text{출현-820 누적일조시간}] \\ &+ 0.572 \times [\text{출현-개화 적산온도}] - 0.496 \times [\text{출현-820 적산온도}] \\ &+ 4.346 \times [\text{개화-820 누적강수일수}] + 0.669 \times [\text{개화-920 누적일조시간}] \\ &- 0.033 \times [\text{파종-820 누적강수일수}] + 0.120 \times [\text{출현-720 적산온도}] \\ &+ 0.378 \times [\text{파종-개화 누적일조시간}] - 0.140 \times [\text{파종-920 적산온도}] \\ &+ 118,590 \end{aligned}$$

※ 유의사항: 본 예측모델은 전국을 대상으로 다양한 품종의 조사자료를 통해 개발되어, 품종, 지역에 따라 예측수량이 상이할 수 있음.

파급효과

- 년차간 예측 수량 비교를 통해 기후변화 대응 필요성 제고
- 생산수량 예측 수량과 실제 수량의 비교를 통해 재배기술 평가 가능
- 노지 스마트농업 시스템 구축시 콩 수량 예측 모델로 사용

세부 연구결과

○ 수집 및 분석 자료

- 콩 수량 자료: 1981~2000년 농촌진흥청 콩 작황조사자료,
- 기상자료: 기상청 종관기상대 자료, 재배시기별, 지역별 기상자료 산출

○ 모델 설정용 기상요인 변수

적용기간	기간설명	기상요인	비고(기상요인 변수명)
파종-개화	파종일부터 개화일까지	평균온도 적산온도 (누적)강수량 (누적)강수일수 (누적)일조시간	적용기간 동안의 기상요인을 추출하여 기상요인으로 이용. 예시) [파종-920 평균온도] [출현-720 적산온도] [개화-820 강수량]...
파종-720	파종일부터 7월 20일까지		
파종-820	파종일부터 8월 20일까지		
파종-920	파종일부터 9월 20일까지		
출현-개화	출현일부터 개화일까지		
출현-720	출현일부터 7월 20일까지		
출현-820	출현일부터 8월 20일까지		
출현-920	출현일부터 9월 20일까지		
개화-820	개화일부터 8월 20일까지		
개화-920	개화일부터 9월 20일까지		

○ 콩 수량(kg/10a, 작황조사 9월20일 수량)과 기상요인의 상관계수

		평균온도									
		파종-개화	파종-7/20	파종-8/20	파종-9/20	출현-개화	출현-7/20	출현-8/20	출현-9/20	개화-8/20	개화-9/20
콩 수량	Pearson 상관계수	-.040	-.030	.062	.149(**)	-.010	.029	.098(*)	.181(**)	.182(**)	.308(**)
	유의확률 (양쪽)	0.361	0.498	0.163	0.001	0.817	0.503	0.023	0.000	0.000	0.000
		적산온도									
		파종-개화	파종-7/20	파종-8/20	파종-9/20	출현-개화	출현-7/20	출현-8/20	출현-9/20	개화-8/20	개화-9/20
콩 수량	Pearson 상관계수	-.038	.145(**)	.183(**)	.228(**)	.001	.135(**)	.170(**)	.207(**)	.247(**)	.286(**)
	유의확률 (양쪽)	0.394	0.001	0.000	0.000	0.989	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
		누적강수량									
		파종-개화	파종-7/20	파종-8/20	파종-9/20	출현-개화	출현-7/20	출현-8/20	출현-9/20	개화-8/20	개화-9/20
콩 수량	Pearson 상관계수	-.091(*)	.040	-.045	-.013	-.100(*)	.041	-.060	-.062	.025	.015
	유의확률 (양쪽)	0.039	0.361	0.308	0.776	0.020	0.339	0.164	0.152	0.565	0.736
		강수일수									
		파종-개화	파종-7/20	파종-8/20	파종-9/20	출현-개화	출현-7/20	출현-8/20	출현-9/20	개화-8/20	개화-9/20
콩 수량	Pearson 상관계수	-.036	.145(**)	.051	.067	-.013	.138(**)	.038	.034	.104(*)	.086(*)
	유의확률 (양쪽)	0.410	0.001	0.245	0.131	0.762	0.001	0.377	0.430	0.015	0.045
		일조시간									
		파종-개화	파종-7/20	파종-8/20	파종-9/20	출현-개화	출현-7/20	출현-8/20	출현-9/20	개화-8/20	개화-9/20
콩 수량	Pearson 상관계수	-.043	.063	.069	.008	-.044	.050	.066	.006	.212(**)	.077
	유의확률 (양쪽)	0.325	0.154	0.119	0.864	0.304	0.248	0.126	0.894	0.000	0.071

○ 콩 수량(kg/10a, 작황조사 9월20일 수량)과 기상요인 회귀분석

- 회귀분석방법 중 Stepwise(단계선택) 방법으로 분석

* Stepwise: 독립변수가 여러개 일 때, 독립변수를 유의성 5%이하는 입력, 10% 이상은 제거하여 다항회귀식을 도출하는 회귀분석 방법

- 선발된 기상요인은 12개 항목임(R² = 0.249**)

콩 예측수량 (kg/10a)

$$\begin{aligned}
 &= 0.522 \times [\text{개화-920 적산온도}] - 1.076 \times [\text{출현-920 일조시간}] \\
 &- 3.761 \times [\text{개화-920 강수일수}] + 0.557 \times [\text{출현-820 일조시간}] \\
 &+ 0.572 \times [\text{출현-개화 적산온도}] - 0.496 \times [\text{출현-820 적산온도}] \\
 &+ 4.346 \times [\text{개화-820 강수일수}] + 0.669 \times [\text{개화-920 일조시간}] \\
 &- 0.033 \times [\text{파종-820 강수일수}] + 0.120 \times [\text{출현-720 적산온도}] \\
 &+ 0.378 \times [\text{파종-개화 일조시간}] - 0.140 \times [\text{파종-920 적산온도}] \\
 &+ 118.590 \quad (R^2 = 0.249**)
 \end{aligned}$$

○ 콩 수량 예측 모델의 적합도 검증

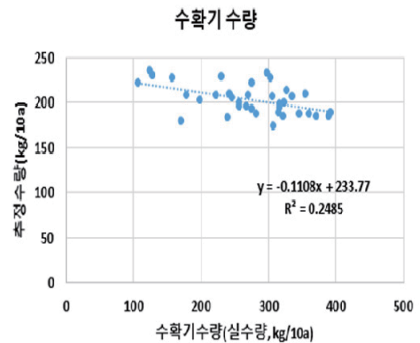
- 2021년, 2022년 농업빅데이터 자료 활용, 분석 결과 (R² = 0.2485)

		적산온도											
		파종-출현	파종-개화	파종-7/20	파종-8/20	파종-9/20	출현-개화	출현-7/20	출현-8/20	출현-9/20	개화-8/20	개화-9/20	개화-9/20
9월20일 수량/10a	Pearson 상관계수	-.058	-.038	.145(**)	.183(**)	.228(**)	.001	.135(**)	.170(**)	.207(**)	.247(**)	.286(**)	
	유의확률 (양쪽)	0.190	0.394	0.001	0.000	0.000	0.989	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	
	N	513	516	516	516	516	541	541	541	541	544	544	

		누적강수량									
		파종-출현	파종-개화	파종-7/20	파종-8/20	파종-9/20	출현-개화	출현-7/20	출현-8/20	출현-9/20	개화-9/20
9월20일 수량/10a	Pearson 상관계수	-.036	-.091(+)	.040	-.045	-.013	-.100(+)	.041	-.060	-.062	.025
	유의확률 (양쪽)	0.420	0.039	0.361	0.308	0.776	0.020	0.339	0.164	0.152	0.565
	N	511	516	516	516	516	541	541	541	544	544

		강수일수											
		파종-출현	파종-개화	파종-7/20	파종-8/20	파종-9/20	출현-개화	출현-7/20	출현-8/20	출현-9/20	개화-8/20	개화-9/20	
9월20일 수량/10a	Pearson 상관계수	-.051	-.036	.145(**)	.051	.067	-.013	.138(**)	.038	.034	.104(+)	.086(+)	
	유의확률 (양쪽)	0.248	0.410	0.001	0.245	0.131	0.782	0.001	0.377	0.430	0.015	0.045	
	N	513	516	516	516	516	541	541	541	541	544	544	

【수량-기상요인 상관분석】



【예측수량과 실제수량의 관계】

연구협력과 | 담당자: 김경대, 이원경, 박소현, 최주영
(033)248-6058, kimkdkr@korea.kr