정부혁신 보다나은 정부

보도자료

혁신이 혁신을 낳는 과학기술 생태계를 만들겠습니다

I-KOREA 4.0 사람 중심의 4차산업혁명 실현

보도일시	2019. 5. 31.(금) 조간(온라인 5. 30.(목) 12:00)부터 보도해주시기 바랍니다.		
배포일시	2019. 5. 29(수) 09:00		
KFRI 한국식품연구원	대외협력홍보팀	정준영 팀장	063-219-9031
	소비안전연구단	김지영 선임연구원	063-219-9350

계란의 유통과정 중 신선도, 스마트폰으로 실시간 확인 기술 개발

- 식품연 김지영 선임연구원팀, '스마트 식품 품질유통 시스템' 개발 -

- 계란 신선도 예측 Dynamic모델 기술과 IoT 기반의 식품 유통환경 모니터링 기술 융합해 -

□ **계란의 유통 과정 중 온도이력과 신선도 정보를 스마트폰을 통해 실시간 확인할 수 있는 기술**이 국내 연구진에 의해 개발됐다.

○ 한국식품연구원(원장 박동준, 이하 식품연)은 전략기술연구본부 소비안전연구단 김지영 선임연구원팀이 **계란 신선도 예측 Dynamic모델 기술과 사물인터넷(IoT) 기반의 식품 유통환경 모니터링 기술을 융합하여 계란의 생산에서 소비에 이르기까지 전 유통과정에서 스마트폰, 태블릿 PC, 키오스크 등 스마트 디바이스를 이용하여 생산·유통·신선도에 대한 정보를 실시간으로 확인**할 수 있는 **'스마트 식품 품질유통 시스템'**을 개발했다고 29일 밝혔다.

□ 계란 신선도 예측 Dynamic 모델 기술은 과학적이고 객관적인 기준으로 **계란의 신선도 지표를 이용하여 가변적인 유통환경에서 계란의 신선도를 정량적으로 예측하는 기술**이다.

○ 계란은 생산·포장되어 최종 소비자에게 전달되기까지 다양한 유통경로를 거치면서 필연적으로 다양한 환경조건에 노출되는데 Dynamic 예측모델은 **계란이 유통과정에서 노출되는 다양한 온도조건에 따라 신선도가 어떻게 변화될 것인지를 수학적으로 예측**하는 방법으로 안전 및 품질관리에 사용될 수 있다.

○ 연구진은 계란의 신선도 지표로 계란의 내부 품질을 평가하는 표준방법으로 국제적으로 이용되는 '호우 단위(Haugh unit)'를 적용했다. 호우 단위는 계란의 무게와 흰자(농후난백)의 높이를 측정하여 일정 산식에 따라서 산출한 값으로, **호우 단위가 높은 계란은 흰자가 볼록하고 결착력이 좋아 계란을 깨뜨렸을 때 퍼지지 않는 특성**을 갖는다.

□ 이번에 개발된 '스마트 식품 품질유통 시스템'은 계란의 포장박스에 온도를 측정·저장·전송하는 **무선인식 온도 센서태그**를 부착하고, 환경**관리용 통신 유닛**(CU, Communication Unit)을 통해 센서 데이터를 인터넷을 통해 실시간으로 전송해 주면 **웹 기반 식품 유통환경·품질예측 모니터링 서버**에 저장됨으로써 작동된다.

○ 이 모니터링 서버에 탑재된 계란 신선도 예측 Dynamic모델은 무선인식 온도 센서태그 및 환경관리용 통신 유닛으로부터 온도 데이터가 전송되면 예측 모델과 연산하여 실시간으로 신선도를 정량적으로 계산한다.

○ 또한, **위치기반 서비스**(LBS, Location-Based Service) 시스템을 이용하여 이동 중인 계란의 위치 정보를 온도 및 신선도 정보와 실시간으로 결합하여, 최종 소비자가 계란 포장에 붙어있는 QR 코드를 스마트폰, 태블릿 PC, 키오스크 등 스마트 디바이스로 스캔하면 계란이 **어느 위치에서 어떠한 온도로 유통되고 있는지와 현재의 신선도 상태에 대한 정보를 실시간으로 확인할 수 있다.** (별첨 그림 1: 계란 유통이력 및 신선도 조회 예시)

□ 본 연구는 과기정통부 주요사업비 지원을 받아 진행하였으며, 식품연은 이번에 개발된 기술을 다양한 형태의 계란 생산 환경과 실제 유통과정에서 지속적으로 검증함으로써 **계란 생산·유통업체에 적극 활용될 수 있도록 추진**할 계획이다.

○ 김지영 선임연구원은 "**이 시스템이 도입되면** 계란의 유통과정에서 적정 보관 온도를 벗어난 상태에 노출될 경우 신선도에 어떠한

영향을 미치는지 예측할 수 있으며 **계란 유통 및 안전사고 발생 시 신속한 추적 및 대응이 가능**하다"면서 "무엇보다 투명하고 과학적인 유통관리를 통해 **소비자들은 더욱 안심하고 계란을 소비할 수 있을 것으로 기대**된다"라고 말했다. (끝)

<참고자료> : 1. 논문의 주요내용 2. 연구이야기
3. 용어설명 4. 그림설명
5. 연구자 이력사항

OPEN 출처표시 공공누리 공공저작물 자유이용허락

이 자료에 대하여 더욱 자세한 내용(기술적 사항 등)을 원하시면
한국식품연구원 김지영 박사(☎ 063-219-9350)에게 연락주시기 바랍니다.

논문의 주요 내용

□ 논문명, 저자정보

- 논문명 : Predictive modeling for monitoring egg freshness during variable temperature storage condition
- 저 자 : S. M. Yimenu(제 1저자, 과학기술연합대학원 대학교), J. Y. Kim (공동저자, 한국식품연구원), J. Koo(공동저자, 경희대학교), B. S. Kim(교신저자, 한국식품연구원)

□ 논문의 주요 내용

1. 연구의 필요성

○ 식품은 제조되어 소비자에게 전달되기까지 유통경로를 거치면서 필연적으로 다양한 온도조건에 노출될 수밖에 없다. 소비자는 이처럼 다양한 유통과정을 거친 식품을 간접적으로 구매하므로 상품에 대한 신선도 정보와 위생상태를 포장을 개봉하기 전에는 확인할 수가 없다.

○ 따라서 식품이 다양한 온도에 노출되었을 때 신선도에 어떤 영향을 주는지, 보관 중인 온도에서 먹을 수 있는 일정 수준의 품질이 유지되는 기간이 어느 정도 될 것인가를 사전에 예측하여 소비자에게 정보를 제공하는 것은 매우 중요하고 필요한 과제이다.

2. 연구 내용

○ 본 연구에서는 계란의 유통과정에 노출되는 다양한 온도 변화에 따른 신선도 변화를 예측하는 모델을 개발하기 위하여 다양한 온도에서 이화학적/물리적/관능적 품질특성을 분석하고, 계란의 신선도를 대표할 수 있는 신선도 지표로 온도에 대한 의존성이 높고 관능적 신선도와 높은 상관관계를 나타낸 호우단위(Haugh unit)를 선정하였다.

○ 계란의 저장 중 신선도 지표로 선정된 호우단위는 시간의 변화에 따라 감소하는 경향을 나타내었으며, 이를 표현하기 위하여 1차 모델로 kinetic model을 선정하고, 2차 모델은 Polynomial model을 선정하였다. 공개 통계 소프트웨어인 R의 최적화 툴인 DEoptim 패키지를 사용하여 최적 모델 상수를 결정하는 방법으로 실행하여 모델을 개발하였다.

3. 연구 성과

○ 개발된 계란 신선도 예측 모델은 개발에 사용되지 않은 다양한 변온 조건에서 검증하였으며, A_f와(Accuracy factor) B_f(Bias factor)를 이용하여 모델의 정확도를 산출하였다. 그 결과, 두 가지 변온 환경에서 A_f와 B_f가 모두 1에 가까운 값을 나타내어 모델의 예측값과 실측값의 정확도가 높음을 확인하였다.

★ 연구 이야기 ★

□ 연구를 시작한 계기나 배경은?

식품산업 전반에서 소비자들이 가장 관심을 가지고 있는 이슈는 '신뢰성'과 '안전성'의 문제로 요약되고 있으며, 소비자 민감도가 높은 분야는 신선도와 유통기한 등으로 분석되고 있다. 그러나 식품의 신선도는 포장을 개봉해서 먹어보기 전에는 확인할 수가 없다. 따라서 소비자가 식품의 포장을 개봉하지 않고 신선도를 확인하고 안전한 식품을 구입할 수 있는 정보를 제공하기 위하여 노력을 기울이게 되었다.

※ "Predictive modeling for monitoring egg freshness during variable temperature storage condition"으로 poultry science 8월호('17.3.02) 게재

□ 이번 성과, 무엇이 다른가?

이번 연구팀에서 개발한 스마트 식품 품질유통 시스템은 식품이 유통되는 전 과정에서 생산/유통 환경이력 정보뿐만 아니라 품질예측기술을 함께 연동시켜서 신선도에 대한 정보를 동시에 제공할 수 있는 기술로서 강점을 가지고 있다.

□ 꼭 이루고 싶은 목표와, 향후 연구계획은?

연구팀의 궁극적인 목표는 건강한국실현에 기여할 수 있는 식품 과학기술을 개발하는 것으로 투명하고 과학적인 식품 유통/품질관리 시스템 개발을 통해 소비자들이 더욱 안전하고 믿을 수 있는 식품을 섭취할 수 있도록 관련 연구를 지속적으로 수행할 계획이다.

용 어 설 명

1. Dynamic 예측모델

○ 식품 유통환경에서 노출되는 다양한 외부환경변화에 따른 내부 품질변화를 수학적으로 예측하는 모델링 기술이다.

2. 품질지표(Quality Index)

○ 식품의 유통 및 저장 중 발생하는 미생물학적, 화학적 및 물리학적인 품질 변화를 수치화하여 객관적으로 표현할 수 있는 실험 항목이다.

3. 호우단위(Haugh unit)

○ 계란의 무게와 농후난백의 높이를 측정하여 다음 산식에 의하여 산출한 값을 말한다.

호우단위=100 log(H+7.57-1.7$W^{0.37}$), H: 난백높이(mm), W: 난중(g)

4. 무선인식(RFID)

○ 무선 주파수(RF, Radio Frequency)를 이용하여 물건이나 사람 등과 같은 대상을 식별할 수 있도록 해주는 기술이다.

5. 위치기반 서비스(LBS, Location-Based Service)

○ 이동통신망이나 위성항법장치(GPS) 등을 통해 얻은 위치정보를 활용해 이용자에게 여러 가지 서비스를 제공하는 시스템이나 서비스이다.

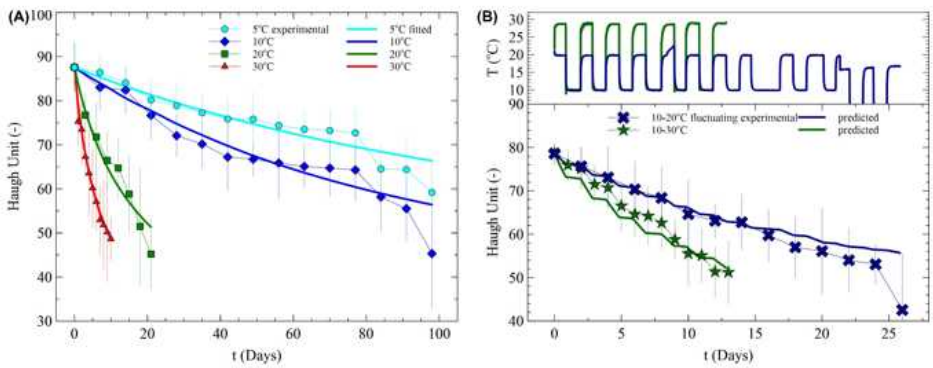
6. QR코드

○ QR(quick response) 코드(정보 무늬)는 정보를 흑백 격자무늬 패턴으로 나타내는 사각형의 이차원 바코드로 다양한 형태의 데이터 정보를 기록할 수 있다. 스마트폰의 인식 기능으로 흑백 격자무늬 패턴의 이 코드를 스캔하면 여기에 담겨있는 정보들을 확인할 수 있다.

그 림 설 명

[그림 1] 모바일 앱을 이용한 식품 유통이력정보 확인

[그림 2] IoT기반 식품 유통/품질 모니터링 기술 개념도



[그림 3] 계란 신선도 예측 모델 정확도 비교

연구자 이력사항

1. 인적사항

○ 소 속 : 한국식품연구원 전략기술연구본부 소비안전연구단

○ 전 화 : 063-219-9350

○ E-mail : jykim@kfri.re.kr

2. 학력

○ 2004 학사, 서울과학기술대학교, 식품공학

○ 2008 석사, 서울과학기술대학교, 식품공학

○ 2017 박사수료, 경희대학교, 기계공학

3. 경력사항

○ 2009 - 2015 한국식품연구원, 연구원

○ 2015 - 현재 한국식품연구원, 선임연구원