

우수농산물을 위한 생산이력 시스템

유성재* · 김기태** · 민병훈** · 정희경*

*배재대학교 컴퓨터공학과 · **배재대학교 원예조경학과

Traceability Systems for Good Agricultural Products

Seong-jae Yu* · Ki-tae Kim** · Byung-hun Min** · Hoe-kyung Jung*

*Dept. of Computer Engineering, Paichai University · **Dept. of Horticulture, Paichai University

E-mail : [*settaire, **moira, **hort, *hkjung@mail.pcu.ac.kr

요 약

최근 유전자 조작 식품이나 농산물의 잔류농약, 중금속 문제가 크게 부각 되면서 식품의 안전성 및 질적인 측면들에 대한 소비자들의 인식이 점차 높아지고 있다. 그러나 유럽, 미국, 일본 등의 나라들이 빠르게 생산이력 시스템을 도입하고 있는 것과 달리 국내에서는 이와 관련된 연구가 아직 미비하여 대책이 필요한 실정이다.

이에 본 논문에서는 생산, 수확 후 관리, 포장, 배송, 저장 등 농장에서 식탁으로 전달되는 모든 과정에서 발생할 수 있는 위해요소의 개입을 낮출 수 있도록 생산이력 시스템을 설계하였다. 그리고 소비자가 이 과정을 직접 확인 할 수 있도록 우수농산물관리제도(GAP : Good Agriculture Practices)를 기반으로 국내 농업 구조에 맞게 데이터 구조를 정의하여 시스템을 구현하였다.

ABSTRACT

Recently gene fabrication foodstuffs, remained chemicals and heavy metal on the agricultural product gets prominent, consciousness of consumers is getting higher regarding safety and quality problems of consumer products. A measurement should be done immediately because the research concerned about this has not been made compared to the foreign countries such as Europe, United States, Japan and so on has quickly accepted production record system.

In this paper, we designed all the procedures among the production, postharvest, packing, storing should be done without any kinds of harm that could be happened from the farm to the dinner tables of each family as possible as we can. And also we defined the data system in accordance with the domestic agricultural system and realized the production trace system on the base of Good Agriculture Practices(GAPs) in order to let the consumers confirm the procedures themselves.

키워드

GAP, 우수농산물, 생산이력

1. 서 론

현재까지 우리의 농업은 다수확 생산에 초점이 맞추어져 안전성 및 농업환경 보호 측면은 도외시 되어온 면이 없지 않다. 또한 우리의 식료공급이 원재료를 해외에 크게 의존하고 있으며, 식료공급시스템이 다양하고 복잡하다. 따라서 소비자는 누가 어떻게 생산했는지 어떤 가공 과정을 거쳤는지 알 수 없게 되고, 생산자도 자기 농산물이 어떻게 소비자에게 전해지는지 알 수 없다. 그리

고 최근의 광우병 발생, 조류독감, 쇠고기 원산지 허위표시, 비인가 첨가물 사용, 채소의 잔류농약 문제 등으로 식품의 안전성 및 환경 보호에 대한 소비자들의 관심이 고조되었다. 이에 따라 농산물의 생산단계와 생산된 농산물의 처리, 포장 및 유통단계를 거쳐 최종적으로 소비자에게 이르는 전 과정에 대한 정보 제공의 필요성이 증대되었다. 대부분 농산물은 산지에서 수확과 동시에 유통상인에 의해 소비지로 출하되거나 저온 저장고, 또는 농산물 집하장으로 집하된다. 이러한 수확

후 처리단계의 주체가 농민이 아닌 중간 유통 상인 또는 저장업자 등이기 때문에 산물에 대한 책임 의식이 결여되기 쉬우며 체계적이고 일관된 식품안전관리가 이루어지기 어렵다.

이러한 소비자들의 안전한 농산물에 대한 수요에 부응하기 위해 Codex, FAO 등에서는 생산단계에서부터 최종 소비단계까지의 과정을 안전하게 관리하는 우수농산물관리제도(GAP, Good Agricultural Practices)를 도입하게 되었다. GAP는 식품관련 사건에 대한 신속한 원인규명과 품질 관리를 입증하는 수단으로 활용할 수 있어야 하기 때문에 물리적, 화학적, 생물학적 위해요소를 관리하며, 안전성과 관련된 작업사항에 대해서는 기록을 유지해야 한다.

농산물의 이력추적(Traceability) 개념은 농장에서 제품의 생산, 가공단계 및 유통경로를 거쳐 소비자에게 배달될 때까지 농산물과 그 정보를 추적하는 것이다. 이력추적은 농산물의 재배이력에 관련된 정보검색을 가능하게 함으로써 유통경로의 투명화와 위해요소에 의해 발생하는 문제점을 정확하게 판단하여 제품의 회수를 가능하도록 한다.

따라서 본 연구에서는 안전농산물의 생산에 영향을 주는 물리적, 화학적, 생물학적 위해요소에 대한 관리와 식품에 요구되고 있는 안전관리, 품질관리를 위한 식품 체인의 전체를 일관되게 확보하여 우수농산물 생산이력 시스템을 개발하였다.

II. 관련 연구

2.1 GAP(Good Agricultural Practices) 정의

GAP은 안전한 농산물 생산을 위해 재배에서 수확 후 처리과정까지 농약·중금속·병원성 미생물 등 위해요소를 집중 관리하여 농산물의 위생 및 안전성을 확보하고, 관리사항을 소비자가 알 수 있게 하는 제도이다. GAP에서의 주요 관리사항은 농약 및 비료의 사용, 농산물의 수확 후 위생관리, 농업환경관리, 농가작업 인력의 위생 및 보건, 이력추적이 가능한 기록관리, 참여농업인의 교육 등이다. EU, 미국, 캐나다, 칠레 등에서는 안전한 농산물 생산·유통을 위해 이와 같은 제도를 정부 및 민간차원에서 도입하고 있으며, 중국, 말레이시아 등에서도 수출 상대국의 식품 안전성 요구에 맞추기 위해 도입하고 있다[1].

2.2 신선 농산물의 안전성과 소비자 건강

농산물의 안전성을 보장하기 위해서는 농산물 생산부터 가공, 유통 과정중의 위해요소를 관리해야 한다. 이러한 위해요소의 관리는 재배지 환경의 토양과 수질, 재배 시에 들어가는 비료나 농약, 작업자 건강과 안전, 농산물의 세척과 처리 등에 대한 기록이 이루어 져야한다.

신선과일 및 채소의 생산과 관련한 위험성을

낮추기 위해서는 생산 환경에서의 잠재적 위해요소를 평가하는 것이 필요하다. 그리고 생산과정에서 오염이 생기는 잠재적 근원지를 파악한 후에 오염을 감소시키거나 제거하기 위한 생산기술을 적용할 수 있다[2].

2.3 식품에서의 위험제어 시스템

생산자나 기업이 도입하는 식품의 안전성과 품질 관리를 위한 위험제어 시스템으로 GAP, GMP(Good Manufacturing Practices), HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point), ISO9000s 등이 있다. 이러한 시스템은 농장이나 가공공장내의 생산 공정에서 위험 요소를 제거하기 위한 것으로 HACCP는 식품위생관리 시스템이며, ISO9000s는 품질관리 전반에 적용되는 국제표준화기구의 규격이다. HACCP는 전제적으로 일반 위생관리 프로그램에 근거한 기본적인 위생관리가 확립되어 있지 않으면 효과가 없는데 그 프로그램은 GMP, SSOP(Sanitation Standard Operation Practices)로 구성된다. 농산물의 식품안전성 확보를 위한 생산단계에서 최종 소비단계까지 관리체계에 있어 GAP는 생산단계, GMP는 처리 가공단계, GHP(Good Hygienic Practices)는 유통 및 판매단계를 핵심사항으로 한다[3].

III. 생산이력 시스템 설계

본 시스템은 웹을 통한 생산이력 시스템과 연결되어 사용 관리되며, 원자재정보, 재배를 위한 시설정보, 농장정보 등의 생산정보와 재배환경정보(대기, 수질, 토양, 기상, 경관), 위해요소의 관리, 재배환경검사, 농산물의 안전성검사, 농민의 건강검진 등에 대한 검사정보를 입력할 수 있다. 그리고 입력 시스템의 권한을 등급별로 정의하여 각 회원의 권한별 정보를 제공하는 정보제공 시스템으로 구성하였다.

그림 1은 전체 시스템 구성도를 나타낸 것으로 모든 회원은 생산이력 시스템과의 정보교환을 통해 간접적으로 연결 되도록 설계하였다.

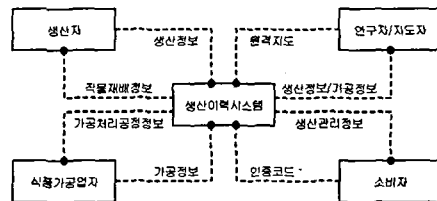


그림 1. 전체 시스템 구성도

생산자는 작물재배 매뉴얼을 제공받고 재배 매뉴얼에 따른 생산정보를 생산이력 시스템에 저장한다. 식품가공업자는 가공처리 정보를 전달받으며, 생산가공 정보를 시스템에 저장한다. 연구자 및 지도자는 생산정보와 가공정보를 전달받아 생

산에 대한 문제점을 원격지도 및 교육을 실시하며, 소비자는 상품의 인증코드를 통해 생산이력 시스템에 접근하여 상품의 생산관리정보를 제공받는다[4].

3.1 생산이력 시스템의 Database 구조정의

우수 농산물을 생산하기 위한 생산이력 시스템은 농장등록 프로세스, 재배관리 프로세스, 검사 프로세스, 회원관리 프로세스, 상품관리 프로세스 로 구분되어진다.

농장, 검사소, 연구기관간의 상호 운용성과 우수농산물을 생산하기 위한 프로세싱을 고려하여 일반적인 웹 형식을 사용하였다. 상품의 관리는 농장과 가공식품 회사와의 연계 구조를 위해 농산물에 대한 재배코드와 가공 및 유통을 위한 상품코드의 결합으로 하나의 안전인증 코드를 포함하여 정의하였다.

3.2 농장등록 프로세스

농장등록 프로세스는 회원별, 업체별 회원등록과 생산자정보, 농장 상세정보, 재배정보, 시설정보, 원자재정보를 입력하여 농장을 등록하도록 설계하였다. 그리고 농장의 무분별한 등록을 막기 위해 생산자 건강검진, 재배환경(토양, 수질, 경관, 대기, 기상) 등의 위해요소 및 재배적합여부 등의 검사를 실시하여 농장의 승인 여부를 결정하도록 설계하였다. 승인된 농장은 생산일자, 시설정보, 원자재정보 및 주기적인 검사요청 프로세스를 생성시키고, 수확 후 관리, 포장정보입력 등 유통에 필요한 정보입력 프로세스를 생성시킨다.

3.3 회원 및 단체 관리 프로세스

회원은 일반회원, 연구자, 지도자, 관리자, 생산자, 가공업자의 형태로 분류하며, 농업의 특성상 작목반, 집하처리 등을 고려해 농장은 별도의 단계로 등록 가능하도록 구성한다. 정보의 등급은 3 등급으로 나누어 각 회원간에 필요한 정보의 차등 제공을 통해 복잡한 인터페이스를 지양하고 요약정보와 상세정보로 이원화하여 정보제공의 효율성을 높인다.

3.4 검색 프로세스

검색은 등록된 농장코드를 중심으로 회원등급에 따라 원자재정보, 농장정보, 생산자 정보, 재배정보 등을 재배기간별 날짜에 의한 검색과 재배공정 및 가공의 공정별로 입력된 정보의 단계적인 검색을 구성하였다. 상품에 대한 정보는 농산물의 재배정보와 수확 후 상품정보를 결합한 인증코드를 통해 위해요소 발생시 상품에 대한 추적이 가능하도록 재배단계 및 가공공정 단계별 관리와 위해요소관리 사항을 일자별, 각 단계별 검색이 이루어지도록 하였다.

3.5 안전인증 프로세스

상품에 대한 안전인증을 위한 재배환경에 대한

검사항목은 토양검사, 수질검사, 생산자건강검진, 잡초균락평가, 상품검사, 포장검사, 작물검사이다.

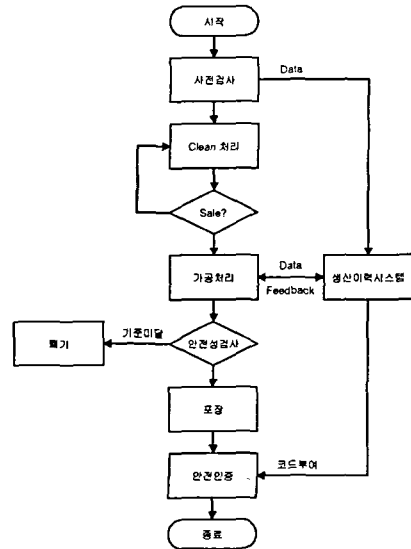


그림 2. 안전인증 프로세스 설계

입력된 정보는 재배코드와 상품코드를 결합하여 인증코드를 부여하고 소비자로 하여금 상품에 대한 인증코드로 상품의 검사결과를 제공한다.

3.6 생산 이력정보

상품에 대한 재배정보, 재배환경정보, 수확정보, 포장정보 등에 대한 입력사항과 검사결과에 대한 정보를 가진다. 검사가 완료된 상품은 안전인증번호를 부여하는 시스템에 대한 정보를 가지고 유통단계로 넘어가며, 유통단계에서는 상품의 저장상태, 저장 책임자, 저장시의 상품에 대한 각종 처리정보를 입력하도록 한다.

IV. 생산이력시스템 구현

본 생산이력 시스템의 개발 언어는 JDK(Java Development Kit) 1.5와 JSP(Java Server Page) 2.0이며, ORACLE 10g 서버를 사용하여 Database를 구축하였다[5, 6].

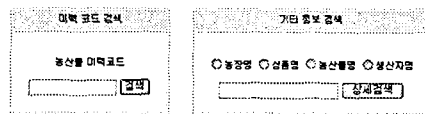


그림 3. 이력정보검색

그림 3은 본 시스템의 생산이력 검색 인터페이스의 모습이다. 소비자가 자신이 구매한 상품의 이력정보에 보다 쉽게 접근할 수 있도록 농산물

이력코드를 통한 코드검색과 농장명, 상품명, 생산자명 등의 상품정보들을 이용한 상세검색 기능을 구현하였다.

위의 검색을 수행하면 해당 농산물의 재배에서 포장까지 모든 관련 정보를 한눈에 볼 수 있도록 구성하여 그림 4와 같이 검색의 결과를 보여준다.

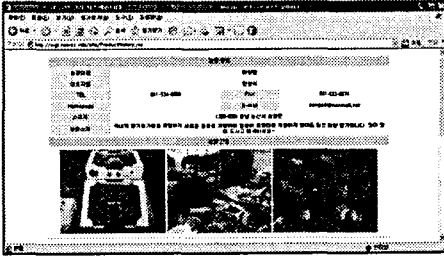


그림 4. 생산이력정보

생산이력 정보관리 시스템은 농민이 매일 작업 내용을 기록하여 정보의 신뢰성을 높일 수 있도록 구현하였다. 그림 5는 정보관리 시스템 가운데 생산일지 입력부분을 보여주고 있다.

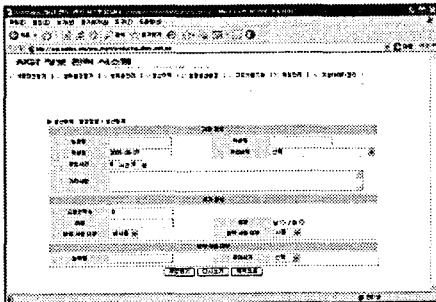


그림 5. 정보관리 시스템

이러한 생산이력 정보관리 시스템은 농장의 재배에서부터 시설, 원자재 등의 농장 정보와 농약, 비료, 기후, 환경에 이르는 모든 관련정보를 관리하여 소비자가 보다 다양한 정보들에 접근할 수 있도록 구현하였다.

V. 결 론

조류독감, 광우병 등 먹거리 문화의 안전성 문제가 대두됨에 따라 농산물 및 가공식품의 안전성에 대한 대비책과 농산물의 재배에서부터 유통에 이르기까지의 정보 제공에 대해서 소비자 욕구가 증대되었다. 이에 농산물에 대한 생산이력시스템을 구현함으로써 소비자에게는 신뢰감을 주어 구매력을 높이고 생산과정에서의 위해 요인들을 관리하여 확산을 방지할 수 있다.

이러한 위해요소를 관리하고 상품에 대한 생산이력정보를 제공하기 위해서 본 시스템은 농산물

의 원료부터 재배 과정, 재배 환경 등의 정보를 종합적으로 제공한다. 이를 위해 생산자모드, 연구자모드로 분리하여 정보입력 시스템을 구현하였다.

또한, 검사 프로세스를 포함하는 안전인증 시스템을 구현하여 상품의 안전검사 등을 소비자에게 제공하도록 하여 소비자에게 신뢰감을 형성하여 구매력으로 높이도록 하였다. 그리고 농산물의 특수성을 고려하여 재배정보와 유통정보를 분리하여 재배코드와 상품코드를 결합하도록 하여 상품을 관리 하도록 하였다.

이와 같은 추적 및 검사 시스템은 보다 고품질의 농산물을 생산하는데 기여할 것이며, 전문가를 통한 관리 및 지도 시스템을 통해 농산물 개방화 시대에 맞설 수 있는 국산 농산물을 생산할 수 있도록 것이라 생각된다.

향후에는 상품의 효과적인 관리와 역추적을 통한 상품의 유통경로를 추적하도록 RFID를 도입하여 상품의 효과적인 관리와 생산자의 인터페이스를 단순화하는 작업이 필요할 것이다.

참고문헌

- [1] 양태선, 우수농산물관리제도(GAP) 도입운영 방향, 한국농약과학회 Vol. 8, No 4, pp255~257, 2004
- [2] 농산물의 안전성과 GAP, 한국농약과학회, 2004.
- [3] 新山陽子 역, 식품안전시스템 이해, 2004
- [4] 농산물 이력시스템의 기본조건과 선결과제, 농촌진흥청, 2004
- [5] 정희경 역, "웹 애플리케이션을 위한 XML, XSLT, Java & JSP, SciTech 2002
- [6] ORACLE "http://technet.oracle.co.kr"