

농약 및 동물용 의약품의 잔류물질정보 히스토리 데이터 관리 시스템

신 무 곤*, 백 의 준*, 김 보 선*, 김 명 섭^o

Pesticides and Veterinary Dugs Residual Material Information History Data Management System

Mu-Gon Shin*, Ui-Jun baek*, Bo-Seon Kim*, Myung-Sup Kim^o

요 약

현재 잔류물질정보를 제공하는 웹 페이지에서는 농약 및 동물용의약품의 식품 내 잔류허용기준 정보를 제공하고 있다. 잔류물질이란 농약 혹은 동물용의약품을 수천 배 희석하여 사용 후 농산물 또는 축, 수산물에 남아 있게 되는 극미량의 농약 혹은 동물용의약품을 뜻한다. 하지만 농약과 동물용의약품에 대한 정보의 누락, 웹 페이지 오류 등 정보 제공이 원활하게 이루어지지 않고 있기 때문에 사용자들이 불편을 겪고 있다. 또한 관리자는 잔류허용기준 및 분석법 등 정보들을 수동으로 입력해야하는 불편함이 있다. 이에 본 논문에서는 농약 및 동물용의약품에 대한 잔류물질기준과 약품의 특성 등 정보들의 변화이력을 효율적으로 관리하고 업데이트 할 수 있는 시스템을 제안한다.

Key Words : MRL, Residual Material Information, Management

ABSTRACT

Currently, the web page that provides residual substance information provides information on residual acceptance criteria in food for pesticides and veterinary drugs. Residual substances refer to pesticides or veterinary drugs that are left in agricultural, livestock, or marine products after being used by diluting them thousands of times. However, users are experiencing inconvenience due to the lack of information on pesticides and veterinary drugs, delays in search time, and Web page errors. In addition, the manager has the inconvenience of manually entering information such as residual acceptance criteria and analysis methods. Thus, this paper proposes a system that can efficiently manage and update the history of changes in information, such as residual material standards for pesticides, animal medicines and the characteristics of drugs.

※이 논문은 2020년도 식품의약품안전처의 연구개발비(20162 수산물625)로 수행된 연구임.

• First Author : Korea University Department of Computer and Information Science, tm0309@korea.ac.kr

^o Corresponding Author : Korea University Department of Computer and Information Science, tmskim@korea.ac.kr

* Korea University of Department of Computer and Information Science, {pb1069, boseon12}@korea.ac.kr

I. 서론

현재 잔류물질정보를 제공하는 웹 페이지에서는 농약 및 동물용의약품의 다양한 정보를 제공한다. 잔류물질이란 농약 혹은 동물용의약품을 수천 배 희석하여 사용 후 농산물 또는 축, 수산물에 남아 있게 되는 극미량의 농약 혹은 동물용의약품을 말한다. 제공하는 정보에는 식품 내 농약 혹은 동물용의약품 성분의 잔류허용기준, 물리화학적 특성, 분석법, 다양한 국가에서의 잔류허용기준 등이 포함된다. 이러한 정보를 통해 국내 기업 및 농민들은 자신의 생산품의 식품 내 잔류 허용기준을 측정하고 그 측정값이 국내 혹은 국제 기준을 통과할 수 있는지 가늠하는 척도로 사용되고 있다. 그러나 웹 페이지의 오류가 너무 많고, 정보 누락, 검색 시간 지연, 검색 불가 등 여러가지 많은 문제들이 존재하여 데이터 관리 시스템 및 웹 페이지의 수정이 필요한 상황이다.

먼저, 농약정보를 검색 하였을 때, 전체 정보 중 약 74%의 공백이 존재하고 해외 자료를 제외한 국내 정보는 약 60%의 공백이 있는 것을 확인 하였다. 또한 웹 페이지를 찾는 사람들이 많이 검색하는 정보인 국내 농약 잔류허용기준의 경우에는 약 72%의 공백이 있는 것으로 파악되어 심각한 문제를 가지고 있는 것으로 판단된다. 동물용의약품의 경우도 마찬가지로 많은 공백이 존재하여 실제 이용자들이 효과적인 정보를 얻어 가는지는 미지수이다. 또한 잔류허용기준의 법령에 관해서는 비고란에 작게 표현되어 기준이 언제 어떻게 바뀌었는지 한눈에 알아보기 힘든 상황이다. 마지막으로 현재 표기되어 있는 정보들은 언제 업데이트 되었는지도 모를 이전 데이터들로 이루어져 있어, 최신 데이터들로 업데이트가 시급한 상황이다.

이러한 문제점들이 많이 존재하기 때문에 잔류물질정보 데이터베이스를 최신화 하고 데이터의 공백을 채우는 것이 중요하다. 또한 잔류물질정보의 법령 변화 이력을 관리하여 해당 물질 혹은 식품의 잔류허용 기준이 언제 어떻게 변화하였는지 한눈에 파악 할 수 있도록 하는 것 또한 시급한 문제이다. 따라서 본 논문에서는 잔류물질정보 데이터베이스를 자동으로 업데이트하고, 법령변화 히스토리를 관리할 수 있는 시스템을 제안한다.

본 논문은 서론에서 연구 배경과 목표를 서술하고 본문에서 현재 시스템의 문제점을 언급한 후 데이

터베이스 자동 업데이트 시스템과 히스토리 관리 시스템, 웹 페이지 개선방안을 제안한다. 마지막으로 시스템 적용 결과와 향후 연구를 서술하며 본 논문을 마친다.

II. 관련 연구

[1]은 RDBMS의 한 종류인 Altibase를 설명한다. Altibase는 Oracle DBMS를 기반으로한 국산 데이터베이스로서 내결함성, 고 가용성 및 예측 가능한 응답 시간을 제공하는 메인 메모리 DBMS이다. 본 논문에서는 데이터베이스 시스템으로 Altibase를 사용한다.

[2]는 머신러닝을 이용한 대규모 데이터 분석에 대해 설명한다. 머신러닝 알고리즘과 언어를 RDBMS와 같은 기존 데이터 시스템과 통합하고, 쿼리 최적화, 파티셔닝 및 압축과 같은 데이터 관리 기반기술을 머신러닝을 기반의 새로운 시스템에 적용하였다. 또한 데이터 관리와 머신러닝 아이디어를 결합하여 머신러닝 수명 주기 관련 작업을 개선하는 시스템을 구축하였다.

[3]은 한의학의 대표적인 진단 방법인 맥진을 기기화 한 맥 진기를 이용하여 임상시험을 진행하는데 있어 환자의 의학적 정보, 맥진기의 측정 정보들을 체계적으로 관리할 수 있는 데이터베이스를 설계하고 구축하였다. 구축된 데이터베이스는 기존 알고리즘 검증 또는 새로운 알고리즘 개발 시 효율적인 대응이 가능하고, 임상 데이터의 통제 측면에서도 여러 장점을 가지고 있다.

[4]는 데이터 레코드 수 (50, 100, 500, 1000, 5000, 10000, 100000)로 MySQL과 MariaDB 데이터베이스 간의 쿼리 성능 테스트를 수행했다. 쿼리는 insert, update, select로 구성된다. MySQL 데이터베이스는 저장 프로시저 테스트에서 MariaDB보다 시간 속도 이점이 있는 것으로 입증되었다.

III. 본론

본 장에서는 기존의 잔류물질정보 웹 페이지의 문제점을 서술하고, 잔류물질정보 개정고시 문서 자동 업데이트 시스템과 법령변화 관리를 위한 데이터베이스 구조 및 시스템에 대하여 설명한다.

3.1 웹 페이지의 문제점

기존의 잔류물질정보 웹 페이지는 많은 문제점을

가지고 있다. 먼저 농약정보를 검색 하였을 때, 전체 정보에 많은 공백이 존재 하여 정보를 찾아보기 어렵다는 문제점이 있다. 공백의 비율을 알아보기 위해 잔류물질정보 웹 사이트를 크롤링하여 해당 정보들을 정리 하였다. 농약의 경우 전체 정보의 74%의 공백이 존재하고, 해외자료를 제외한 국내 자료만 살펴보면 약 60%의 공백이 존재한다. 해당 내용은 표 1에 나타내었다. 또한 동물용의약품의 경우에도 마찬가지로 전체 약 70%의 공백, 해외 자료를 제외하여도 약 70%의 공백이 있는 것을 확인 하였다.

표 1. 농약정보 공백 현황
Table 1. Status of gaps in pesticide information

	공전번호	국내허용기준	농약이명
빈칸개수	1301	1308	1069
공백비율	72.56	72.95	59.62
시약명		잔류물질정의	용도
빈칸개수	17	1747	619
공백비율	0.95	97.43	34.52
적용대상		상품명	구조식
빈칸개수	1382	518	833
공백비율	77.08	28.89	46.46
	ADI(CODEX)	ADI(한국)	ADI(일본)
빈칸개수	1548	1267	1457
공백비율	86.34	70.66	81.26
	ADI(유럽)	ADI(미국)	상품명
빈칸개수	1495	1644	518
공백비율	83.38	91.69	28.89
전체공백	74.44		
해외 제외	60.95		

표 2. 동물용의약품 정보 공백 현황
Table 2. Status of gaps in veterinary drugs information

	공전번호	국내 허용기준	농약이명
빈칸개수	284	282	390
공백비율	65.59	65.13	90.07
분석법		잔류물질정의	용도
빈칸개수	433	433	272
공백비율	100	100	62.82
적용대상		상품명	분자식
빈칸개수	294	297	277
공백비율	67.9	68.59	63.97
	ADI(CODEX)	ADI(한국)	ADI(일본)
빈칸개수	348	376	433
공백비율	80.37	86.84	99.77
	ADI(유럽)	ADI(미국)	상품명
빈칸개수	260	371	297
공백비율	60.05	85.68	68.59
전체공백	70.92		
해외 제외	70.39		

3.2 공백 제거를 위한 기초 정보 조사

본 절에서는 잔류물질정보 데이터베이스의 공백을 제거하기 위한 데이터 정보 조사 방법을 설명한다.

먼저, 잔류허용기준(MRL)에 관한 정보는 식품의약품안전처에서 제공하는 식품공전을 기준으로 한다. 식품 공전 중 [별표 4] 농산물의 농약 잔류 허용 기준 및 [별표 5] 식품 중 동물용의약품 잔류허용기준, [별표 6] 축수산물의 잔류 허용기준 정보를 기준으로 정보 조사를 진행 하였다. 이 정보는 법령 변화 히스토리 관리를 위해 최근 3년간의 데이터를 수집하였다. 농약의 상품명의 경우 국립농업과학원 농약정보 웹 사이트를 참고하였으며, 동물용의약품의 경우 농림축산검역본부 웹 사이트를 참고하였다.

분석법의 경우 식품공전 2020-70호 중 제 8 일반 시험법을 기준으로 수집하였다. 이 문서는 한글과 파일로 이루어져 있는데, 여기서 제공하는 약품들과 데이터베이스에 존재하는 약품들을 비교하여 데이터베이스에 존재하는 약품 중 식품공전에서 분석법을 따로 제공하지 않는 분석법을 분류 하였다. 제공하지 않는 분석법은 약전 및 농촌진흥청고시농약의 검사방법과 web of science 등재 분석법을 통해 추가로 자료를 수집하였다. 수집한 분석법 데이터는 그림 1에 나타내었다.

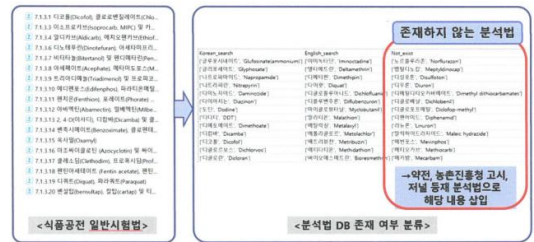


그림 1. 수집한 분석법 데이터
Fig. 1. Collected analysis method data

마지막으로 물리화학적 특성(분자식 등)의 경우는 Pubchem 사이트를 크롤링하여 누락된 정보들을 수집하였다. Pubchem 사이트는 화학 분자 및 생물학 논문의 정보를 기반으로한 데이터베이스이며 미국 국립보건원의 부서인 미국 국립생물공학정보센터에서 관리하여 웹 사용자 인터페이스를 통해 무료로 접근이 가능하다. 또한 80여개가 넘는 업체들의 정보 제공을 통해 데이터베이스가 리뉴얼되고 있어 공공으로 사용할 수 있는 웹 사이트 중 신뢰도가 높은 사이트이다.

3.3 잔류물질정보 개정고시 자동 업데이트 시스템

본 절에서는 잔류물질정보 개정고시 문서 자동 업데이트 시스템에 대하여 설명한다. 잔류물질에 대한 고시가 변경 될 때 마다 식품공전에서 한글(HWP) 문서로 개정고시를 고지한다. 현재 잔류물질정보 사이트에서는 이 문서의 내용을 수동으로 입력하고 관리하기 때문에 많은 불편함이 있다. 따라서 이 문서를 읽어 데이터베이스에 자동으로 삽입하는 알고리즘이 필수적이다.

먼저, 개정고시 문서는 HWP 파일로 작성되기 때문에 데이터를 추출하기가 어렵다. 그 이유는 파일 안에서 제공하는 한글 파싱 라이브러리는 한정된 양의 문서만 파싱이 가능하기 때문이다. 따라서 파일 안에서 제공하는 라이브러리 중 HWP5HTML을 이용하여 HWP 파일을 HTML 형식의 파일로 변환한다. HWP5HTML을 사용하여 변환된 HTML 형식의 파일을 파싱하여 CSV 형태로 변환한다. 그 후 변환된 CSV 파일을 읽어 데이터베이스에 삽입한다. 그림 2는 한글 문서 파싱 과정을 나타내었다.



그림 2. 한글 문서 파싱 과정
Fig. 2. HWP paper parsing process

데이터베이스에 데이터를 삽입 할 때 생성된 CSV 파일과 데이터베이스의 정보를 비교하여 로그 파일을 생성하게 된다. 로그파일은 UPDATE_DATA, ADD_DATA, DELETE_DATA 로 구성되며 각각은 데이터베이스에 업데이트 되어야 하는 데이터 셋, 데이터베이스에 추가해야 되는 데이터 셋, 데이터베이스에서 지워야하는 데이터 셋을 의미한다. 생성 된 로그파일은 관리자가 데이터를 검증할 수 있는 용도로 사용된다. 그림 3은 로그파일 중 UPDATE_DATA 로그파일을 나타내었다.

	A	B	C	D	E
1	KOREAN	ENGLISH	FOOD_NAME	BEFORE	AFTER
2	글리포세이트	Glyphosate	대두	0.1	0.15*
3	델타메트린	Deltamethrin	채리	0.5T	0.3
4	델타메트린	Deltamethrin	산수유	0.5T	0.3
5	델타메트린	Deltamethrin	대두	0.5T	0.2
6	델타메트린	Deltamethrin	살구	0.5T	0.3
7	델타메트린	Deltamethrin	로마자	0.5T	0.3
8	디메틸 디티오카바메이트	Dimethyl dithiocarbamates	수상	0.3	0.7T
9	디메틸 디티오카바메이트	Dimethyl dithiocarbamates	별	0.05T	2
10	디메틸 디티오카바메이트	Dimethyl dithiocarbamates	부(임)	5.0T	0.7T
11	디메틸 디티오카바메이트	Dimethyl dithiocarbamates	복숭아	0.05T	0.7T
12	디메틸 디티오카바메이트	Dimethyl dithiocarbamates	구기자	0.2T	0.7T
13	디메틸 디티오카바메이트	Dimethyl dithiocarbamates	부(부리)	0.05	0.2T
14	메티오카보	Methiocarb	대두	0.05	0.2T
15	메티오카보	Methiocarb	감귤류	0.05	0.05T
16	메티오카보	Methiocarb	감귤	0.5T	0.5
17	메트아클로르	Metolachlor	두류	0.1T	0.3
18	메트아클로르	Metolachlor	두류	0.05T	0.05
19	베노딜	Benomyl	밀	0.05*	0.2T
20	베노딜	Benomyl	수수	0.05	0.2T
21	베노딜	Benomyl	밀	0.5	0.05
22	베노딜	Benomyl	무(당)	1.0T	0.05T
23	베노딜	Benomyl	대두	0.2	0.2T
24	베노딜	Benomyl	면실	0.2*	0.2T
25	베노딜	Benomyl	명황	0.1	0.2T

그림 3. UPDATE_DATA 로그파일
Fig. 3. Log file of UPDATE_DATA

3.4 잔류물질정보의 법령 변화 히스토리 관리

본 절에서는 앞서 수집된 잔류 허용 기준의 3년간 데이터를 통하여 잔류 허용 기준의 히스토리 데이터를 관리하는 시스템을 설명한다. 해당 정보들은 3.3절에서 설명한 개정고시 자동 업데이트 시스템을 통하여 데이터베이스에 업로드가 가능하다. 자세한 데이터 흐름은 그림 4에 나타내었다.

먼저 데이터의 변화 이력을 관리하기 위해 새로 생성되는 테이블의 이름, 변경된 날짜를 저장하는 새로운 메타 테이블을 생성한다. 그 후 기존의 테이블을 복사하여 “[기존 테이블 이름]_변경날짜”를 이름으로 가지는 테이블을 생성한다. 복사된 테이블은 이전 정보를 가지고 있는 테이블로, 기존의 테이블은 데이터를 업데이트 할 테이블로 사용된다. 복사된 테이블이 생성되면 개정고시 문서와 데이터베이스를 비교하여 앞서 설명한 로그파일(UPDATE,

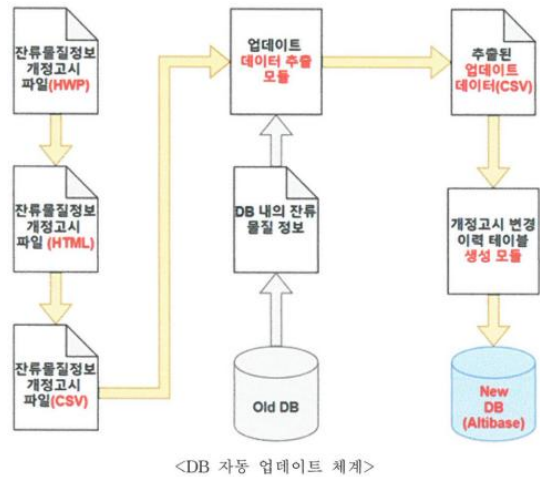


그림 4. 개정고시 이력 변화 관리 시스템 데이터 흐름
Fig. 4. Revision History Change Management System Data Flow

ADD, DELETE) 파일을 생성한다. 생성된 로그파일을 관리자가 확인하고 이상이 없으면 데이터베이스 삽입한다. 데이터 삽입이 완료되면 복사한 테이블 이름, 날짜, 번호 등을 생성된 메타 테이블에 저장한다. 이렇게 저장된 데이터를 통해서 사용자 및 관리자는 개정고시 법령이 변화된 이력을 확인할 수 있게 된다. 자세한 구조는 그림 5에 나타내었다.

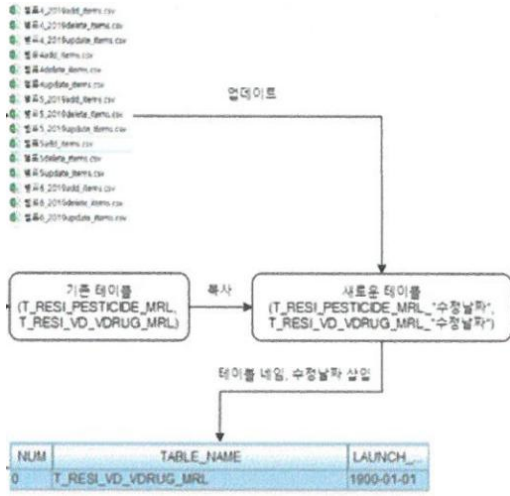


그림 5. 히스토리 데이터 테이블 생성 과정
Fig. 5. History data table creation process

IV. 시스템 적용

본 장에서는 수집한 데이터를 데이터베이스에 삽입하고 개발 중인 웹 페이지에 적용한 모습과 3장에서 언급한 개정고시 자동 업데이트 시스템, 히스토리 데이터 관리 시스템에 대해 설명한다.

그림 6은 기존의 웹 페이지를 나타낸 것이고 그

농민번호 (The number of farmer Food Code)	농산물(과/과)
농약명 (Pesticide name)	디메틸핀로스(Dimethylphosphos)
농약이름 (Others name)	
시각명 (Common name)	Dimethylphosphos
잔류물질 정의 (Residue)	
중도 (Class)	살충제(Insecticide)
작용상징명 (Class)	제무스키포라틴 organophosphate
UPAC명 (UPAC name)	(2S)-2-(4-chloro-1-(2,4-dichlorophenyl)ethyl dimethyl phospho-
분자식 (Molecular Formula)	C ₁₁ H ₁₄ Cl ₃ P ₂
분자량 (Molecular Weight)	331.5
등록명 (Trade name)	덴가도

그림 6. 기존 웹 페이지
Fig. 6. Existing web page

림 7, 8은 3장에서 언급한 수집한 데이터를 통해 데이터의 공백이 채워진 것을 나타낸 것이다. 분석법의 경우 링크 클릭 시 문서를 html 형식으로 제공하게 개발하였다.

그림 7. 수집된 데이터가 웹페이지에 적용된 모습
Fig. 7. Collected data applied to the web page

그림 8. 분석법 링크 클릭 시 분석법 제공
Fig. 8. Provide analysis method when click link

그림 9, 10은 개정고시 자동 업데이트 시스템을 통해 생성된 CSV 파일을 나타낸 것이며 그림 9는 개정고시 문서에서 추출한 잔류물질의 이름 및 정의, 그림 10은 각 잔류물질에 적용되는 식품 및 잔류 허용 기준을 의미한다.

1	name	definition							
2	이미녹타딘	Iminoctadine							
3	글루포시브	Glufosinate-ammonium, Glufosinate(Glufosinate-P포함)							
4	글리포세이트	Glyphosate							
5	나프로파미	Napropamide							
6	노르플루론	Norflurazon							
7	니트라피린	Nitrapyrin							
8	다미노자이드	Daminozide							
9	다이아지논	Diazinon							
10	델타메트린	Deltamethrin (이성질체의 합)							
11	도딘	Dodi Dodine							
12	메틸디노캡	Meptyldinocap							
13	디디티	DC,p,p'-DDT, o,p'-DDT, p,p'-DDE 및 p,p'-TDE(DDD)의 합							

그림 9. 추출한 잔류물질의 이름 및 정의
Fig. 9. Extracted residue's name and definition

1	mrl
2	{'딸기': '2.0', '감': '0.3', '취나물': '7.0', '수박': '0.05', '사과': '1.0', '포도
3	{'딸기': '0.05', '유채씨': '0.3', '호박': '0.05', '올리브': '0.1', '수박': '0.0
4	{'땅콩': '0.05', '포도': '0.2', '당근': '0.2', '표고버섯': '0.05', '감자': '0
5	{'딸기': '0.05', '브로콜리': '0.05', '시금치': '0.05', '블루베리': '0.05',
6	{'오렌지': '0.1', '호프': '0.05', '블루베리': '0.1', '땅콩': '0.05', '레몬
7	{'딸기': '0.2', '면실': '1.0', '옥수수': '0.1', '수수': '0.1', '밀': '0.1'}
8	{'농산물': '0.01'}
9	{'고추': '0.05', '감': '0.05', '피망': '0.05', '배추(건조)': '0.3', '사과': '0.0
10	{'브로콜리': '0.2', '포도': '0.2', '당근': '0.05', '감자': '0.01', '미나리': '4.
11	{'딸기': '5.0', '사과': '5.0', '포도': '5.0', '배': '5.0', '체리': '2.0'}
12	{'딸기': '1.0', '멜론': '0.1', '감': '0.3', '배': '0.1', '복숭아': '0.1', '수박
13	{'건삼': '0.05', '홍삼농축액': '0.1', '수삼': '0.02', '인삼농축액': '0.1
14	{'면실': '0.5', '해바라기씨': '0.5', '종실류': '0.2', '감자': '0.05'}
15	{'딸기': '1.0', '케일': '0.5', '향신씨': '5.0', '사과': '1.0', '포도': '1.0
16	{'기타향신식물': '0.05', '커피원두': '0.2', '땅콩': '0.1', '향신씨': '0.

그림 10. 추출한 식품 및 잔류허용기준
Fig. 10. Extracted food and MRL

그림 11은 기존의 웹 페이지에서 제공하는 잔류허용기준을 나타낸 것이고 그림 12는 잔류허용기준 법령 변화 관리 시스템을 적용한 웹페이지를 나타낸 것이다.

No	식물명	MRL(mg/kg)	시행시점	비고
1	닭고기(Chicken Liver)	0.1		
2	닭고기(Chicken Muscle)	0.1		
3	닭고기(Chicken Kidney)	0.1		
4	닭고기(Chicken Fat)	0.1		
5	돼지고기(Pig Liver)	0.1		
6	돼지고기(돼지고기 Muscle)	0.1		
7	돼지고기(돼지고기 Kidney)	0.1		
8	돼지고기(돼지고기 Fat)	0.1		
9	말고기(Horse Liver)	0.1		

그림 11. 기존 웹페이지에서 제공하는 잔류허용기준
Fig. 11. MRL provided by existing web pages

No	식물명	MRL(mg/kg)		시행시점	비고
		기존	신규		
1	닭고기	0.1	0.1		
2	닭고기	0.1	0.1		
3	닭고기	0.1	0.1		
4	닭고기	0.1	0.1		
5	돼지고기	0.1	0.1		
6	돼지고기	0.1	0.1		
7	돼지고기	0.1	0.1		
8	돼지고기	0.1	0.1		
9	말고기	0.1	0.1		

그림 12. 법령 변화 관리 시스템을 적용한 잔류허용기준
Fig. 12. MRL by applying the statutory change management system

V. 결론

기존의 웹 페이지와 비교하여 개정고시 자동 업

데이트 시스템을 통하여 관리자의 편의성이 높아졌고, 데이터의 공백을 최소화함으로써 사용자의 편의성도 크게 증가하였다. 또한 법령 변화 히스토리 관리 시스템을 적용하여 이전의 잔류허용기준과 데이터 비교를 한 눈에 할 수 있게 되어 관리자 및 사용자의 편의성이 증가 되었다. 본 논문에서 제시한 시스템을 통하여 잔류허용기준을 찾아보는 사용자들은 더욱 양질의 정보를 얻을 수 있을 것이며, 관리자들은 데이터 삽입 시스템 및 검증 방법으로 웹 페이지 관리가 더욱 편리해 질 것이다.

향후 연구로는 국내 정보뿐만 아니라 해외의 정보 또한 수집하여 데이터베이스를 채우고, 해당 정보들을 사용자들에게 제공하여 더욱 양질의 정보를 제공할 수 있도록 할 것이다. 또한 데이터의 시각화를 통하여 정보들을 다양한 형태로 제공 할 수 있게 개발할 예정이다.

References

- [1] JUNG, Kwang-Chul; LEE, Kyu-Woong; BAE, Hae-Young. "Design and implementation of replication management in main memory DBMS ALTIBASE™", International Conference on Parallel and Distributed Computing: Applications and Technologies, pp 62-67, Springer, Berlin, Heidelberg, December, 2004.
- [2] Kumar, Arun, Matthias Boehm, and Jun Yang. "Data management in machine learning: Challenges, techniques, and systems." Proceedings of the 2017 ACM International Conference on Management of Data, pp 1717-1722, May, 2017.
- [3] Ji-Ho So, Young-Ju Jeon, "Design and Construction of Integrated Database for Contents Development of Pulse Analysis System", The Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication, vol. 17, no. 5, pp 137-142, 2017
- [4] Warman, Indra, and Rizki Ramdaniyah. "Analisis Perbandingan Kinerja Query Database Management System (Dbms) Antara Mysql 5.7.16 Dan Mariadb 10.1.", Jurnal Teknoif, vol. 6, no. 1, 2018.
- [5] foodsafetysouthkorea, foodsafety, Dec 11. 2020,

<https://www.foodsafetykorea.go.kr/residue/main.do>

[6] National Library of Medicine, Pubchem. Dec 11. 2020, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>

Toronto Canada

2006 - 현재 고려대학교 컴퓨터정보학과 교수
<관심분야> 네트워크 관리 및 보안, 트래픽 모니터링 및 분석, 멀티미디어 네트워크

신 무 곤 (Mu-Gon Shin)



2019 고려대학교 컴퓨터정보학과 학사

2020년 - 현재 고려대학교 컴퓨터정보학과 석사과정

<관심분야> 네트워크 관리 및 보안, 트래픽 모니터링 및 분석

석

백 의 준 (Ui-Jun Baek)



2018 고려대학교 컴퓨터정보학과 학사

2018년 - 현재 고려대학교 컴퓨터정보학과 석사과정

<관심분야> 네트워크 관리 및 보안, 트래픽 모니터링 및 분석

김 보 선 (Bo-Seon Kim)



2020 고려대학교 컴퓨터정보학과 학사

2020년 - 현재 고려대학교 컴퓨터정보학과 석사과정

<관심분야> 네트워크 관리 및 보안, 트래픽 모니터링 및 분석

김 명 섭 (Myung-Sup Kim)



1998 포항공과대학교 전자계산학과 학사

2000 포항공과대학교 전자계산학과 석사

2004 포항공과대학교 전자계산학과 박사

2006 Dept. of ECS, Univ of