

식용 곡물과 사료용 곡물의 안전성 확보 정책

– 식품PLS와 사료 중 잔류농약 관리를 중심으로 –

김동환(한국사료협회 기술연구소 소장)*

1. 식용 곡물과 사료용 곡물 안전성 확보의 중요성

곡물은 식품산업 전반의 원재료로 사용된다는 점에서 그 필요성이 매우 크다고 할 수 있다. 국내의 경우 쌀의 직접 소비가 줄어든다고 하지만, 전체 곡물에 대한 세계적인 수요의 측면에서는 2017/18년 약 26.5억 톤에서 2018/19년 26.7억 톤, 2019/20년 27.1억 톤으로 꾸준히 사용이 증가할 것으로 예상되고 있다.(FAO Cereal Supply and Demand Brief)

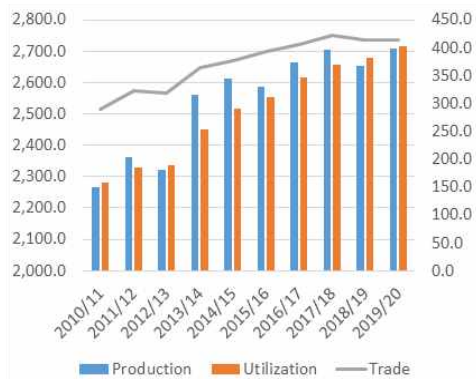
표 1. 세계 곡물 생산 및 소비

(FAO, 백만톤)

	Production	Utilization	Trade
2010/11	2,264.4	2,281.7	289.8
2011/12	2,361.9	2,327.5	322.4
2012/13	2,322.5	2,337.1	318.2
2013/14	2,559.6	2,450.7	364.0
2014/15	2,611.0	2,516.2	376.8
2015/16	2,586.5	2,553.7	392.9
2016/17	2,663.2	2,616.8	406.1
2017/18	2,702.7	2,654.7	421.9
2018/19	2,653.1	2,678.3	414.2
2019/20	2,708.5	2,715.4	414.8

자료: FAO Cereal Supply and Demand Brief

그림 1. 세계 곡물 생산 및 소비추이



자료: FAO Cereal Supply and Demand Brief

* hwani@kofeed.org

물론 축산물 생산을 위해 국내에서 생산되는 2천만 톤 정도의 배합사료에 사용되는 사료원료로서도 옥수수를 포함한 곡물은 양과 질적인 측면 모두에서 압도적으로 최우선 고려대상이 되는 품목이다.

최종 소비재로서 혹은 가공품의 원료로서 곡물의 소비 트렌드는 원활한 생산과 공급의 측면에만 초점이 맞춰져 있지 않다. 안전한 먹거리와 이를 효율적으로 관리할 수 있도록 하는 제도에 대한 수요가 훨씬 비중이 높게 언급되고 있으며, 국내의 식품 및 사료곡물에 대한 안전관리제도 또한 해마다 세계적인 추세와 균형을 맞춰가며 개선을 거듭해 나가고 있다.

이 글에서는 이처럼 중요한 문제로 고민해야 할 곡물의 안전성 확보 정책에 대하여 식품의 PLS(positive list system) 제도 도입과 사료산업에 적용되고 있는 잔류농약 허용기준 관리를 중심으로 기술하고자 한다.

2. 국내 농식품 안전관리 체계

국내 농식품 안전관리체계는 국무총리실 주도하에 수립된 「식품안전관리기본계획」에 근거하며, 식품의약품안전처는 기본계획을 기준으로 매년 안전관리계획을 수립 및 시행하여 국내 식품안전정책을 총괄하고 있다. 구체적으로는 대상, 생산-소비 단계별로 책임소재가 나뉜 형태로 시행되고 있다. 대상별로는 관련 법령에 근거하여 신선 농·수산물은 농식품부·해수부가 담당하고 있으며, 신선 축산물과 농·수·축산물의 2차 가공식품은 식약처가 담당하고 있다.

그림 2. 국가 농식품 안전관리체계

생산부터 소비까지 식품공급사슬 전 주기 체계적 안전관리					
	 생산	 제조	 수입	 유통	 소비
관리대상	· 농축수산물 생산자	· 식품제조업체 등	· 수입식품판매업 등 해외제조업체	· 식품판매업체 등	· 음식점, 급식소 등
위해요소 (화학적, 생물학적, 물리적)	· 농약, 중금속, 동물용 의약품 · 식중독균 · 이물(흙, 낚시바늘 등)	· 식품첨가물, 부정물질 · 식중독균 · 금속성 이물 등	· 농약, 중금속, 동물용 의약품, 곰팡이독소, 첨가물 · 식중독균 · 이물	· 보존료, 곰팡이독소 · 식중독균 · 이물(벌레 등)	· 곰팡이독소 · 식중독균 · 이물(벌레 등)
관리수단	· 안전성조사 · GAP(농산물) · HACCP (양식장, 사육장) · 농약 동물용의약품 사용 등록	· HACCP · GMP(건식) · 지도점검 · 자가품질검사 · 기준규격 설정 · 영업자 위생교육	· 해외제조업소 사전등록 · 해외 현지 실사 · 수입신고보류제 · 검사명령제 · 통관단계 검사 · 해외직구식품 검사	· 수거검사 · 지도점검 · 회수-폐기 · 위해식품판매차단시스템 · 식품이력추적제도 · 인터넷 모니터링 · 보존 및 유통기준 설정	· 음식점 위생등급제 · 어린이급식관리지원센터 · 어린이식품안전보호구역 · 식중독조기경보시스템 · 식품표시제도 · 소비자 교육
관리주체	· 식약처 총괄 · 농식품부, 해수부 위탁	· 식약처 총괄 · 지자체 집행	· 식약처	· 식약처 총괄 · 지자체 집행	· 식약처 총괄 · 지자체 집행
관리법령	· 식품안전기본법 · 농수산물품질관리법 · 축산물위생관리법	· 식품안전기본법 · 식품위생법 · 축산물위생관리법 · 건강기능식품법 · 식품표시광고법	· 식품안전기본법 · 식품위생법 · 축산물위생관리법 · 건강기능식품법 · 수입식품특별법 · 식품표시광고법	· 식품안전기본법 · 식품위생법 · 축산물위생관리법 · 건강기능식품법 · 수입식품특별법 · 식품표시광고법	· 식품안전기본법 · 식품위생법 · 축산물위생관리법 · 건강기능식품법 · 수입식품특별법 · 식품표시광고법 · 어린이식생활특별법

출처: 식품의약품안전처 식품안전정보원, 식품안전관리체계 인포그래픽 인용

이와 같은 정책 집행 구조에 따라 곡물을 포함하는 농산물 농약 잔류허용기준을 관리에 적용되는 PLS의 입법은 식품의약품안전처에서 이루어지고 있으며, 사료용 곡물에 대한 안전관리는 농림축산식품부가 주관하여 정책을 제도화 하고 있다.

3. 식용 곡물 관련 PLS의 주요 내용

3.1. PLS 개요

PLS에 대해 간단히 기술하면, PLS는 사용이 가능한 농약성분과 허용기준을 설정하고 그 이외의 농약성분은 불검출 수준인 0.01ppm으로 일률적으로 관리하는 제도이다. 수입식품에 대한 의존도가 높아짐에 따라 국내 미등록 농약이 사용된 식품을 수입하는 경우가 발생할 수 있다는 우려가 높아졌다. 따라서 “안전성이 입증되지 않은 농약이 사용된 농산물의 유입을 사전에 차단하여 안전한 농산물이 유통되도록 관리하고자 하는 것”을 목표로 EU와 일본 등에서 시행하고 있는 PLS를 도입하게 되었다고 볼 수 있다. 특히 식약처에서는 과거에는 잔류허용기준이 설정되지 않은 농약성분이 검출될 경우 해당 농산물의 CODEX 기준 또는 유사농산물의 최저 기준치를 적용해왔으며, 이로 인해 정확한 농약 섭취량 평가가 어려웠다. 하지만, PLS 제도를 시행하게 되면 섭취량 관리가 명확해진다는 장점이 있다. 이 제도는 2006년 일본에서 최초로 시행되었으며, 2008년부터는 유럽연합에서도 도입하여 실시하고 있다. 미국 등에서는 허용기준이 없는 잔류농약 성분에 대해 ‘불검출’을 적용하는 ‘Zero Tolerance’ 제도를 운영하고 있다.

3.2. PLS 제도 준비과정

식약처는 2011년 11월에 이 제도의 도입 계획을 발표하고, 당시에는 3년 후인 2014년 11월까지 시행하겠다는 의사도 표명하였다. 하지만 실체는 도입이 지연되었고 단계적으로 이루어졌다. 단계적 도입의 가장 큰 이유는 국내 사용 가능한 농약의 수가 부족한 소면적 재배 농산물(1000ha 이하의 재배면적)과 수입식품에 대해 설정된 잔류허용기준이 충분하지 않다는 점이었다.

다른 문제는 기준 등록 주체가 기준을 필요로 하는 당사자(농민, 식품업계 관련자, 농약업체)라는 점이다. 각종 서류와 요건을 갖춰 자발적으로 농약허용기준 설정을 위한 신규농약을 등록하려면 신청비용과 관련 입증자료를 준비하는데, 수억 원에 이르는 비용이 소요될 수도 있는 상황에서 이를 감당할 농민이나 업체가 많지 않다는 것이 그 이유라고 할 수 있었다. 한 가지 사례로 당근의 경우, 국내 농약 기준은 67종에 불과해 237종인 일본과 비슷한 수준으로 재배하기 위해서는 170

종의 농약을 신규로 등록해야 한다는 문제가 발생했었다. 이 때 수수료만 최소 8억 5000만원이 필요하고, 거기에 잔류자료나 독성자료를 구하는 것은 거의 불가능한 실정이라는 것이다. 단계적 도입은 2014년 PLS 행정예고를 통해 2017년부터 견과종실류 및 열대과일류에 대해 우선 적용되었다.(예고 2014년 7월 15일, 고시 2015년 10월 29일, 시행 2016년 12월 31일)

표 2. 견과종실류 및 열대과일류 PLS

대분류	소분류	품목
견과종실류	땅콩 또는 견과류	밤, 호두, 은행, 잣, 땅콩, 아몬드, 피칸, 캐슈너트, 개암, 마카다미아, 피스타치오, 도토리 등
	유지 종실류	참깨, 면실, 해바라기씨, 호박씨, 들깨, 올리브, 달맞이꽃씨, 목화씨, 유채(카놀라)씨, 팜, 홍화씨 등
	음료 및 감미 종실류	커피원두, 카카오원두, 콜라 너트, 과라나
과일류	열대과일류	바나나, 파인애플, 키위(참다래), 아보카도, 파파야, 대추야자, 망고, 구아바, 코코넛, 라이치(리치), 패션 프루트, 두리안, 망고스틴 등

출처: 식품의약품안전처, 농약 잔류허용기준 및 허용물질목록 관리제도(PLS) 설명회, 2017. 04

3.3. PLS제도의 주요내용

PLS 도입시 모든 농약에 대한 허용기준이 설정되는 것이 기본 원칙이지만, “잔류허용기준 설정 면제 되는 농약”을 지정하여 안전성에 문제가 없거나 자연성분의 일종인 농약의 경우 기준을 설정하지 않아도 되도록 하고 있다. 그 외의 농약에 대해서는 식품의 기준 및 규격 별표 4에 “농산물의 농약 잔류허용기준”을 설정하여 적용하고 있다.

표 3. 잔류허용기준 설정 면제 대상 농약 61종(일부)

번호	유효 성분
1	1-메틸사이클로프로펜(1-Methylcyclopropene)
2	기계유(Machine oil)
3	데실알코올(Decylalcohol)
4	모나크로스포르툼타우마스케이비시3017(Monacrosporium thaumasium KBC3017)
5	바실루스서브틸리스디비비1501(Bacillus subtilis DBB1501) (중략)
55	트리코더마아트로비라이드에스케이티-1(Trichoderma atroviride SKT-1)
56	파라핀, 파라핀오일(Paraffin, Paraffinic oil)
57	펠라르곤산(Pelargonic acid)
58	에틸포메이트(Ethyl formate)
59	차나무오일(Tea tree oil)
60	코퍼설페이트펜타하이드레이트(Copper sulfate pentahydrate)
61	폴리옥신디(Polyoxin D)

출처: 식품의 기준 및 규격 중 제2 식품일반에 대한 공통기준 및 규격(부분인용)

표 4. 식품의 기준 및 규격 PLS 부분 발췌

<p>7) 농약의 잔류허용기준</p> <p>(1) 농산물의 농약 잔류허용기준</p> <p>① 농산물의 농약 잔류허용기준은 [별표 4]과 같다. 단, 개별 기준과 그룹 기준이 있을 경우에는 개별 기준을 우선 적용한다.</p> <p>② 농산물에 잔류한 농약에 대하여 [별표 4]에 별도로 잔류허용기준을 정하지 않는 경우 0.01 mg/kg이하를 적용한다.</p> <p>③ 「농약관리법」 상 사용등록된 농약 및 외국에서 해당 국가의 법률에 따라 합법적으로 사용되는 농약에 함유된 유효성분 중 아래의 사유에 해당되는 경우 잔류허용기준을 면제할 수 있으며, 면제 대상성분은 아래 표와 같다.</p> <p>㉠ 독성이 현저히 낮아 인체 위해가능성이 없는 성분</p> <p>㉡ 식품에 전혀 잔류되지 않는 성분</p> <p>㉢ 자연계에 존재하여 해당 식품에 포함되어 있으므로 구분이 어려운 성분</p> <p>㉣ 안전성이 확보된 천연식물보호제(미생물 등 포함) 성분 (중략)</p> <p>(3) 가공식품의 잔류농약 잠정기준적용</p> <p>가공식품에 잔류한 농약에 대하여 [별표 4]에 별도로 잔류허용기준을 정하지 않은 경우 다음을 적용한다.</p> <p>① 원료식품의 잔류허용기준 범위내에서 잔류를 허용할 수 있다. 즉, 원료의 함량에 따라 원료 농산물 및 축산물의 기준을 적용하고, 건조 등의 과정으로 인하여 수분 함량이 변화된 경우는 수분 함량을 고려하여 적용한다. [단, 건조추(고춧가루 및 실고추 포함)는 고추의 7배, 녹차 추출물은 차의 6배, 건삼 및 홍삼은 수삼의 4배, 인삼농축액 및 홍삼농축액은 수삼의 8배 농약잔류허용기준을 적용한다]</p>
--

2019년 9월 현재 잔류허용기준이 설정된 농약성분은 이미녹타딘(Iminoctadine)부터 피디플루메토펜(Pydiflumetofen)까지 500가지 성분이다. 전체 품목은 278품목이며 12,840여 건의 기준이 설정되어 있다. “식품의 기준 및 규격” 별표 4의 허용기준 설정은 농약성분명과 잔류물의 정의를 구분하고 있으며, 그 예는 다음과 같다.

표 4. 농약 잔류물의 정의 사례

<p>(2) 글루포시네이트[Glufosinate(ammonium)]</p> <p>◎ 잔류물의 정의 : Glufosinate-ammonium, Glufosinate (Glufosinate-P포함), 3-[hydroxy (methyl)phosphinoyl]propionic acid 및 N-acetyl-glufosinate함을 glufosinate로 함</p> <p>(12) 디디티(DDT)</p> <p>◎ 잔류물의 정의 : p,p'-DDT, o,p'-DDT, p,p'-DDE 및 p,p'-TDE(DDD) 의 합</p>
--

잔류물의 정의에서 나타난 사례와 같이, 일부 성분의 경우 이성질체와 대사체를 포함하는 경우가 있다. 결국 500개의 허용기준이 설정된 농약들에 이들 “잔류물의 정의”에 추가되어 있는 성분을 추가로 확인해야 보다 정확한 대상성분의 숫자와 명칭이 확인된다. 그리고 대상 식품의 품명은 다음과 같이 허용기준과 같이 나열되어 있어 작물 재배시 사용 농약을 기준으로 농산물의 허용기준을 파악하기에 적합한 구조로 기준이 설정되어 있다. 따라서 수입곡물을 취급하거나 원료를 사용하는 입장에서는 각 품목명칭에 따른 농약허용기준을 알기 위해서는 각 농약 성분마다 원하는 농산물 명칭을 확인해야 하는 번거로움이 따른다.

표 5. 피리미포스메틸 잔류허용기준(식품의 기준 및 규격 별표 4 일부)

감귤류	1.0T	버섯류	1.0T	원두콩	0.05T
감자	0.05T	보리	5.0T	자두	1.0T
고추	0.5T	사과	0.7	자몽	1.0T
곡류	5.0T	수수	5.0T	체리	1.0T
귀리	5.0T	시금치	5.0T	키위	2.0T
당근	0.5T	쌀	1.0T	토마토	1.0T
딸기	1.0T	양배추	1.0T	파	0.5T
명궁	1.0T	양상추	2.0T	피망	1.0T
레몬	1.0T	양파	1.0T	향신씨	3.0 †
메밀	5.0T	엇갈이배추	2.0T	향신열매	0.5T
밀	7.0 †	오렌지	1.0T	허브류(생)	0.05T
배	1.0T	오이	0.5T	호밀	5.0T
배추	0.7T	옥수수	5.0T		

출처: 식품의 기준 및 규격 별표 4(부분인용)

품목별 허용기준을 검색 및 확인할 수 있는 방법은 허용기준을 별도로 정리한 홈페이지나 허용기준 책자를 이용하는 것이다. 식약처에서는 현재 잔류물질정보 홈페이지(www.foodsafetykorea.go.kr/residue)를 통해 농약과 동물용의약품의 허용기준 및 분석법 등 정보를 제공하고 있다. 이 홈페이지를 이용하면 품목명을 이용해서 허용기준이 설정된 농약의 자료를 검색 및 출력 할 수 있다.

옥수수과 같이 농약 잔류허용기준이 설정된 농산물을 수입하여 식품이나 사료로 사용하는 경우에는 식품용으로 표시된 농산물(식품 수입신고)에는 식품의약품안전처에서 정한 농약잔류허용기준(식품위생법)을 적용하고, 사료용으로 표시된 농산물(사료로 수입신고된)에는 사료관리법의 사료 등의 기준 및 규격 별표 16의 농약을 적용하도록 되어 있다.(식품을 수입할 때 용도(식품용/사료용)를 정하고 표시하여야 함)

그림 3. 식약처 잔류물질정보 확인 웹사이트

식품의약품안전처 잔류물질정보(Pesticides and Veterinary Drugs Information)

농약(PESTICIDES) - 동물용의약품(VETERINARY DRUGS) - 자료실(DOWNLOADS) - 관련사이트(RELATED SITES)

농약(Pesticides)

잔류허용기준 MRLs in Pesticide

농약정보 Pesticide Information

농약표준품 Pesticide Standards

수입식품 중 농약잔류허용기준 설정 진행 사항 Import tolerance application status

농약분석정보 Pesticide Analytical Manual

잔류농약 안전관리

잔류허용기준 검색(MRLs in Pesticide)

○ 농약명(Pesticide name) ○ 식품명(Food name)

가 나 다 라 마 바 사 아 자 차 카 크 키 구 구 전채(all)

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

농산물 국류 소분류 옥수수

검색

1/1

No.	식품 구분명	식품 알분명	대분류	중분류	소분류
1	옥수수	Corn	농산물	곡류	

출처: 식약처 홈페이지

3.4. 주요 곡종(쌀, 밀, 옥수수, 콩)별 허용기준 설정 농약

쌀의 경우 222종의 농약에 대하여 허용기준이 설정되어 있다.

표 6. 쌀(Rice) 농약허용기준 성분, 식약처 잔류물질 정보
(foodsafetykorea.go.kr/residue) 발췌

<p>글루포시네이트, 글리포세이트, 나뭇, 다이뮤론, 다이캣, 디노테퓨란, 디메타메트린, 디메틸디티오카바메이트, 디메틸빈포스, 디메피퍼레이트, 디티아논, 디티오카바메이트, 디티오피르, 디페노코나졸, 마네브, 만코제브, 말라티온, 메스트리온, 메코프로프-피, 메타미도포스, 메타미포프, 메타조선틸론, 메타플루미존, 메탈락실, 메토밀, 메토프렌, 메톡시클로르, 메톡시페노자이드, 메톨라클로르, 메톨카브, 메트리뷰진, 메트코나졸, 메티람, 메티오카브, 메페나셋, 몰리네이트, 바미도티온, 베노밀, 벤디오카브, 벤셀달, 벤셀퓨론메틸, 벤조비사이클론, 벤타존, 벤퓨리카브, 벤퓨리세이트, 뷰타클로르, 뷰프로페진, 브로모뷰타이드, 비스피리락소움, 비페녹스, 사이안트라닐리프롤, 사이클로설파무론, 사이클로프로트린, 사이퍼메트린, 사이할로포프뷰틸, 사플루페나실, 설펡사플로르, 스피노사드, 시노선틸론, 시메코나졸, 시메트린, 실라플루오펜, 아닐로포스, 아세타미프리드, 아세피이트, 아시벤졸라-에스-메틸, 아이소티아닐, 아이스펜포스, 아이스프로카브, 아이스프로티올레인, 아족시스트로빈, 아진포스메틸, 아짐선틸론, 알디카브, 에디펜포스, 에스프로카브, 에토펜프록스, 에토프로포스, 에톡시선틸론, 에트리디아졸, 에틸렌디브로마이드, 에폭시코나졸, 엠시피비, 엠시피에이, 오르토설파무론, 오리사스트로빈, 오메토에이트, 옥사디아길, 옥사디아존, 옥사디실, 옥사밀, 옥사지클로메폰, 옥솔린산, 이나벤파이드, 이마잘릴, 이마조선틸론, 이마녹타딘, 이마디클로프리드, 이사-디, 이프로디온, 이프로벤포스, 이프로코나졸, 이프로펜카바존, 인다노판, 인독사카브, 지네브, 지람, 카벤다짐, 카보선편, 카보퓨란, 카복신, 카탐하이드로클로라이드, 카펜스트롤, 카펜트라존에틸, 카프로파마이드, 퀴날포스, 퀴노클라민, 퀴놀로라, 크로마페노자이드, 클로란트라닐리프롤, 클로르단, 클로르메캣, 클로르프로팜, 클로르피리포스, 클로르피리포스-메틸, 클로마존, 클로티아니딘, 키오메티오네이트, 테닐클로르, 테부코나졸, 테부페노자이드, 테부플로린, 테클로프탈람, 테퓨릴트리온, 트리아이클라졸, 트리아파몬, 트리클로피르, 트리포린, 트리플루미졸, 티람, 티아디닐, 티아메톡삼, 티아벤다졸, 티아클로프리드, 티아페나실, 티오디카브, 티오메톤, 티오벤카브, 티오사이클람, 티오파네이트메틸, 티플루자마이드, 파라티온, 파라티온메틸, 패러캣, 퍼메트린, 퍼밤, 페노뷰카브, 페노트린, 페녹사닐, 페녹사실론, 페녹사프로프-에틸, 페녹솔람, 페니트로티온, 페림존, 펜디메탈린, 펜발라레이트, 펜부코나졸, 펜사이큐론, 펜클로림, 펜토에이트, 펜톡사존, 펜트라자마이드, 펜티오피라드, 펜티온, 펜틴, 펜플루펜, 폭심, 퓨라티오카브, 프레틸라클로르, 프로베나졸, 프로사이미돈, 프로클로라즈, 프로파닐, 프로파모카브, 프로폭서, 프로피네브, 프로피리선틸론, 프로피코나졸, 프로헥사디온-칼슘, 프탈리드, 플루니카미드, 플루로피록시펜벤질, 플루디옥소닐, 플루벤디아미드, 플루세토선틸론, 플루오피람, 플루톨라닐, 플록사피록사드, 피디플루메토펜, 피라조선틸론에틸, 피라족사펜, 피라졸레이트, 피라클로닐, 피레트린, 피로퀼론, 피리다펜티온, 피리미노박메틸, 피리미선편, 피리미카브, 피리미포스메틸, 피리벤족심, 피리벤족심, 피리벤카브, 피리부티카브, 피리프탈리드, 피메트로진, 피페로포스, 피프로닐, 하이멕사졸, 할로선틸론메틸, 헥사코나졸</p>

밀의 경우 169종의 농약에 대하여 허용기준이 설정되어 있다.

표 7. 밀(Wheat) 농약허용기준 성분,
 식약처 잔류물질 정보(foodsafetykorea.go.kr/residue) 발췌

<p>글루포시네이트, 글리포세이트, 나밤, 노발루론, 니트라피린, 다이캣, 델타메트린, 디니코나졸, 디메토에이트, 디메틸디티오카바메이트, 디설펜톤, 디우론, 디캄바, 디클로로보스, 디클로베닐, 디클로포프메틸, 디클로플루아니드, 디티오카바메이트, 디페노코나졸, 디플루벤주론, 루페뉴론, 리뉴론, 린단, 마네브, 마이클로뷰타닐, 만코제브, 말라티온, 메설펜론메틸, 메탈락실, 메토밀, 메토프렌, 메톡시클로르, 메톨라클로르, 메트라페논, 메트리부진, 메트알데하이드, 메트코나졸, 메티람, 메티오카브, 바이오에스메트린, 베노밀, 벤조빈디플루피르, 벤타존, 벤퓨라카브, 보스칼리드, 뷰타클로르, 비사이클로피론, 비터타놀, 비페녹스, 비펜트린, 사이안트라닐리프롤, 사이퍼메트린, 사이프로디닐, 사이프로코나졸, 사이플루트린, 사이할로트린, 사플루페나실, 설펜릴플루오라이드, 설펜사플로르, 스피노사드, 아닐라진, 아세타미프리드, 아세토클로르, 아세피이트, 아이소피라잠, 아족시스트로빈, 아진포스메틸, 알디카브, 에마멕틴벤조에이트, 에테폰, 에토프로포스, 에티오펜카브, 에틸렌디브로마이드, 에폭시코나졸, 엠스피에이, 오메토에이트, 옥사밀, 옥시데메톤메틸, 이마자목스, 이마자피르, 이마자픽, 이마잘릴, 이마제타피르, 이미다클로프리드, 이사-디, 지네브, 지람, 카바릴, 카벤다짐, 카보셀판, 카보퓨란, 카복신, 캡탄, 퀴토젠, 크레속심메틸, 클로란트라닐리프롤, 클로르단, 클로르메캣, 클로르셀퓨론, 클로르페나피르, 클로르프로팜, 클로르피리포스, 클로르피리포스-메틸, 클로티아니딘, 클로피랄리드, 테부트린, 테부코나졸, 테플루벤주론, 트랄로메트린, 트리넥사팍에틸, 트리아디메놀, 트리아디메폰, 트리알레이트, 트리클로르폰, 트리클로피르, 트리포린, 트리플록시스트로빈, 트리플루랄린, 티람, 티아메톡삼, 티아벤다졸, 티아클로프리드, 티오디카브, 티오벤카브, 티오파네이트메틸, 티펜설펜론메틸, 파라티온, 파라티온메틸, 파목사든, 패러캣, 퍼메트린, 퍼밤, 페노트린, 페녹사프로프-에틸, 페니트로티온, 펜디메탈린, 펜발러레이트, 펜뷰코나졸, 펜토에이트, 펜티오피라드, 펜티온, 포레이트, 포스파미돈, 폭심, 퓨라티오카브, 프로클로라즈, 프로티오코나졸, 프로파닐, 프로페노포스, 프로피네브, 프로피코나졸, 플루디옥소닐, 플루록시피르, 플루미옥사진, 플루실라졸, 플루오피람, 플루오피콜라이드, 플루트리아폴, 플루피라디퓨론, 플록사피록사드, 피녹사덴, 피라조포스, 피라클로스트로빈, 피레트린, 피리미카브, 피리미포스메틸, 피록시스트로빈, 피페로닐부톡사이드</p>

콩의 경우 185종의 농약에 대하여 허용기준이 설정되어 있다.

표 9. 콩(Soybean) 농약허용기준 성분, 식약처 잔류물질 정보(foodsafetykorea.go.kr/residue), 발취

<p>글루포시네이트, 글리포세이트, 나밤, 나프로파마이드, 노발루론, 다이캣, 델타메트린, 디노테푸란, 디니코나졸, 디메테나미드, 디메토모르프, 디메토에이트, 디메틸디티오카바메이트, 디우론, 디캄바, 디클로란, 디클로르보스, 디클로솔람, 디클로포프메틸, 디클로플루아니드, 디티아논, 디티오카바메이트, 디페노코나졸, 디플루벤주론, 루페뉴론, 리뉴론, 마네브, 마이클로뷰타닐, 만코제브, 말라티온, 메타미도포스, 메타플루미존, 메탈락실, 메토밀, 메톡시페노자이드, 메톨라클로르, 메트리뷰진, 메트알데하이드, 메트코나졸, 메티람, 메티오카브, 모노크로토포스, 발리페날레이트, 베노밀, 벤조빈디플루피르, 벤타존, 벤퓨라카브, 보스칼리드, 비스트리플루론, 비터타놀, 비페녹스, 비펜트린, 사이아조파미드, 사이안트라닐리프롤, 사이에노피라펜, 사이클라닐리프롤, 사이퍼메트린, 사이프로코나졸, 사이플루메토펜, 사이플루트린, 사이할로트린, 설펜트라존, 설펡사플로르, 세톡시덤, 스피네토람, 스피로테트라멧, 아바멕틴, 아세타미프리드, 아세토클로르, 아세페이트, 아이소피라잠, 아이속사플루롤, 아족시스트로빈, 아진포스메틸, 알디카브, 알라클로르, 에마멕틴벤조에이트, 에탈플루랄린, 에토펜프로스, 에토프로포스, 에티오펜카브, 에틸렌디브로마이드, 에폭시코나졸, 엔도설판 : α, β -엔도설판 및 엔도설판 설펡에이트의 합계, 엠시피에이, 옥사딕실, 옥사밀, 옥솔리산, 옥시플루오르펜, 이마자킨, 이마자피르, 이마자픽, 이마제타피르, 이미다클로프리드, 이사-디, 인독사카브, 지네브, 지람, 카바릴, 카벤다짐, 카보설판, 카보퓨란, 카복신, 카펜트라존에틸, 캡탄, 퀴잘로포프에틸, 크레속시메틸, 크로마페노자이드, 클레토덤, 클로란트라닐리프롤, 클로로탈로닐, 클로르페나피르, 클로르프로팜, 클로르플루아주론, 클로르피리포스, 클로르피리포스-메틸, 클로리뮤론에틸, 클로마존, 클로티아니딘, 테부포스, 테부코나졸, 테부페노자이드, 테부펜피라드, 테트라코나졸, 테프랄록시덤, 테플루벤주론, 트랄로메트린, 트리아디메놀, 트리아디메폰, 트리아조포스, 트리클로르폰, 트리플록시스트로빈, 트리플루랄린, 트리플루무론, 트리플루미졸, 티람, 티아메톡삼, 티아벤다졸, 티아클로프리드, 티아페나실, 티오디카브, 티오벤카브, 티오파네이트메틸, 파라티온, 파라티온메틸, 패러캣, 퍼메트린, 퍼밤, 페나리롤, 페나미포스, 페녹사프로프-에틸, 페니트로티온, 펜디메탈린, 펜발러레이트, 펜뷰타틴옥사이드, 펜설폴티온, 펜티온, 포레이트, 포메사펜, 퓨라티오카브, 프로티오코나졸, 프로파모카브, 프로파퀴자포프, 프로페노포스, 프로피네브, 프로피코나졸, 플로니카미드, 플루디옥소닐, 플루미옥사진, 플루벤디아마이드, 플루아지포프-뷰틸, 플루톨라닐, 플루트리아폴, 플루페나셋, 플루페녹수론, 플록사피록사드, 피리클로스트로빈, 피레트린, 피리달릴, 피리미카브, 피리플루퀴나존, 할록시포프, 헥사코나졸, 헵타클로르</p>
--

3.5. 문제점 및 보완대책

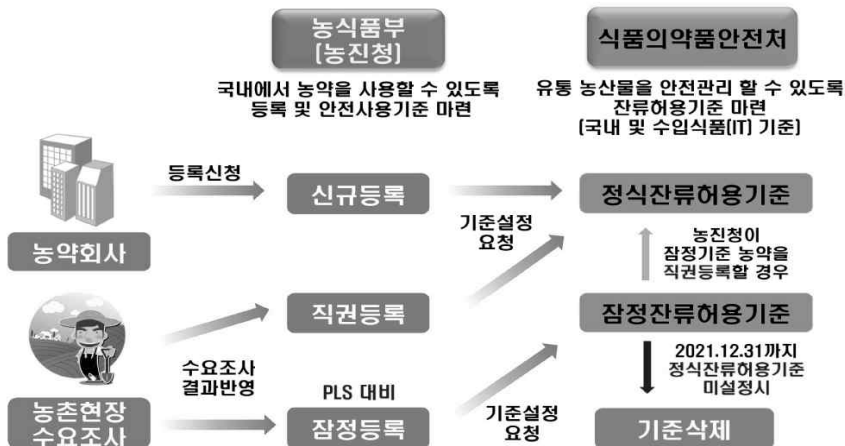
2019년도 시행 이후 현장에서 발생한 애로사항 및 보완대책은 국회의 정책토론회(‘농약 허용물질목록 관리제도의 실태와 바람직한 정책방향 모색’, 2019. 09)에

서도 논의되었으며, 그 내용의 일부는 다음과 같다.

- 1) 현장에서 빈번하게 사용하거나 농약에 대한 등록 확대 요구
 - 제조체 139건을 신속하게 등록하여 영농 불편 해소
- 2) 부적합 검출 빈도 높은 농약 대책
 - 농가컨설팅, 공급량 감축, 보상수거를 통한 검출감소
 - 안전사용 홍보 등을 통한 집중관리
- 3) 비산 오염으로 인한 비의도적 농약검출
 - 현장지원반 구성 및 원인규명 조사 지원
- 4) 여러 작물 동시 재배하는 혼작 및 간작
 - 여러 작물에 사용가능한 농약 확대
- 5) 수입 농산물에 대한 허용기준 신청 간소화
 - CODEX, EU등의 평가보고서를 잔류자료로 대체 조치
 - 수입업체별 담당자 지정하여 1:1 맞춤 컨설팅 및 신청편의 제공
 - 수출국에서 합법적으로 사용되는 농약 신속 기준 설정
 - 농산물 수입에 필요한 잠정잔류허용기준 설정

그림 3. 식약처 PLS 기준설정 설명자료

■ PLS 대비 농약 잔류허용기준 설정 체계

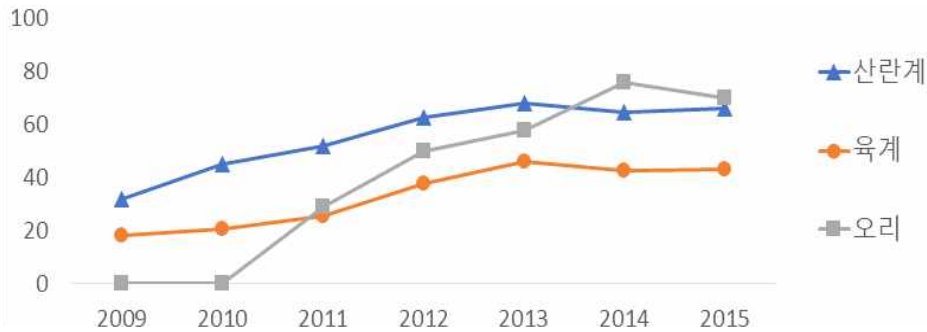


출처: 농약 잔류허용기준 및 PLS 설명회 자료, 식품의약품안전처, 2019. 03. 20.(부분인용)

4. 친환경 무항생제 인증제도 현황

국내에서는 “친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률”(약칭 친환경 농어업 육성법)에서 ‘유기축산물’, ‘유기양봉 제품’ 및 ‘무항생제 축산물’을 별도의 인증기준에 따라 특별히 사육되어 생산된 축산물로 관리하고 있다. 또한 같은 법률에서 ‘인증기준에 따라 생산계획 중이거나 생산 중인 양축용 유기사료·유기사료 및 반려동물 유기사료(개·고양이 사료에 한한다)’를 비식용유기가공품으로 관리하고 있다.

그림 5. 가금분야 무항생제 농가 비율



자료: 송우진 등, 친환경축산물 인증 및 직불제 개편방안 연구, 한국농촌경제연구원, 2016

유기축산물 인증제는 2001년 도입되어 2018년 현재 101호 인증이 진행되었다. 주요 인증기준은 사료에 항생제와 성장촉진제 등 첨가 금지, 질병취약시기 외 동물용의약품 사용 금지, 축사 및 사용자재 등에 합성농약 사용 금지, 축산물에서 합성농약은 불검출, 동물용의약품은 잔류허용기준의 1/10 초과 금지 등이다. 무항생제 축산물 인증제의 도입 취지는 소비자의 안전 축산물에 대한 수요에 부응하고, 축산물에 대한 항생제 사용 저감을 유도하고자 함이며, 2007년부터 시행되었다. 2018년 말 현재 약 6,000여 농가에서 인증을 취득하였으며, 축종별 인증 농가 수는 소고기 약 3,500호, 돼지고기 약 800호, 닭고기 약 660호, 오리고기 약 400호, 우유 약 180호, 계란 약 460호, 기타 약 220호이다.

표 10. 가금분야 무항생제 농가 비율(%)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
산란계	32.2	45.1	52.1	63.0	68.0	65.0	66.5
육계	18.1	20.9	25.6	37.7	46.3	42.6	43.2
오리	-	-	29.2	49.9	58.1	76.2	70.2

자료: 송우진 등, 친환경축산물 인증 및 직불제 개편방안 연구, 한국농촌경제연구원, 2016(부분인용)

2017년 친환경 계란에서 농약 검출 이후로 ‘무항생제 축산물’에 대한 유효성 논란이 있었다. 산란계 농가의 무항생제 인증기간 갱신과정 중 축분에서 농약성분이 검출됐기 때문이다. 농약을 사용한 적이 없다고 하는 농가에서는 외부요인에 의한 것이라고 주장했고, 이에 농가에서 사용하는 사료에 대한 분석결과, 축분에서 검출된 성분과 동일한 농약성분이 검출됐다는 것이다. 농약성분 중 피페로닐부톡사이드와 피리미포스메틸 등이 0.00xxppm 수준으로 검출된 것으로 보고되었으며, 사료용 원료곡물에서 유래하는 것으로 추정되었다.

이러한 유효성 논란의 시작은 무항생제 축산물 인증시 운영상 검사가 강화됨에 따라 인증 농가에 대한 환경시료 검사가 추가됨으로써 촉발되었으며, 이 과정에서 위와 같이 축분에서 잔류농약이 검출돼 부적합 판정을 받는 사례가 빈번하게 발생하게 되었다. 실제로 2018년 친환경인증 심사과정에서 한우, 육우, 젓소, 돼지, 산양 등의 축종은 환경시료에서 잔류농약이 검출된 적이 없는 반면, 육계는 약 20농가 중 10여 농가, 산란계는 40농가 중 30여 농가, 오리는 6농가 중 3농가에서 잔류농약이 검출됐다. 특히 사료용 곡물을 100% 가까이 수입에 의존하는 국내 현실을 감안 할 때, 이는 무항생제 인증 농가의 인증 유예나 취소로 이어질 수밖에 없는 상황이었다.

다행히 정부는 2017년 말에 발표한 ‘식품안전 개선 종합대책’을 통해 친환경농업육성법 내의 친환경축산물 인증은 국제인증체계에 맞게 ‘유기축산물 인증’으로 단일화하고, ‘무항생제 축산물 인증’은 축산법으로 이관하여 항생제 사용 저감 방향으로 운영하겠다고 밝혔다. 축산법 이관에 따른 무항생제축산물의 인증기준, 인증절차, 표시방법 등 세부사항은 축산법 개정법률안이 국회에서 의결된 후 하위법령 개정 시 전문가, 축산관련 단체 및 소비자단체 등의 의견을 반영하여 확정할 예정이라고 발표하였다.

〈축산법 일부개정법률안 신설 및 개정 조문〉

(신설: 11개조) 제42조의2(인증근거), 제42조의3(인증절차), 제42조의4(유효기간), 제42조의5(준수사항), 제42조의6(표시방법), 제42조의7(인증취소), 제42조의8(인증기관), 제42조의9(부정행위), 제42조의10(사후관리), 제42조의11(승계), 제42조의12(준용-인증기관 운영)

(개정: 5개조) 제49조(수수료), 제51조(권한의 위임위탁), 제52조(벌칙 적용시 공무원 의제), 제53조(벌칙), 제56조(과태료)

무항생제축산물 인증제도를 축산법으로 이관하게 되면, 항생제 관련 인증기준은 현행과 같은 기준을 계속 유지하지만, 항생제 저감과 직접 관련이 없는 농약 사용 등의 인증기준에 대하여는 보완하는 방향으로 개선하는 내용이 반영될 예정이다. 정부에서는 무항생제축산물의 인증명칭과 부합하는 보다 정확한 정보를 제공하고, 축산물에 대한 항생제 사용을 줄이는데 기여함으로써, 무항생제 축산물 인증제도의 궁극적 목적인 항생제 사용 저감에 기여 할 수 있을 것으로 기대된다고 밝혔다.

5. 배합사료 및 사료용 곡물 안전성 확보 정책의 주요 내용

5.1 배합사료에서 동물용의약품(항생제) 사용에 대한 단계적 제한 정책

2011년 하반기를 기준으로 사료첨가용 동물용의약품의 사용이 전면 금지되었다. 축산물 생산을 위해 사용될 수 있는 동물용의약품의 오남용을 억제하고 항생제 내성증가로 인한 문제점도 줄이기 위하여 농림축산식품부(당시 농림수산식품부)에서 시행하였다. 기존의 44종에 달하는 배합사료 첨가용 동물용의약품의 종류는 2005년 5월 16종으로 축소되었고, 2009년 1월에는 9종으로 줄어들었다. 2011년 하반기부터는 항콕시딕제 9종을 제외한 모든 동물용의약품(항생제)의 배합사료내 사용이 금지되었으며, 현재까지 지속되고 있다. 다만 치료용의 경우 항생제의 사용은 그대로 가능하다.

표 11. 사료내 혼합 가능한 동물용의약품의 연도별 감축

2008.12.31		2009.1.1		2011.7.1	
분류	품 목 명	분류	품 목 명	분류	품 목 명
항생제 (15종)	클로르테트라사이클린	항생제 (8종)	<삭 제>	항생제 (0)	
	옥시테트라사이클린4급암모늄		<삭 제>		
	바시트라신아연		<삭 제>		
	엔라마이신		엔라마이신		<삭 제>
	타이로신		타이로신		<삭 제>
	황산콜리스틴		<삭 제>		
	황산네오마이신		<삭 제>		
	버지니아마이신		버지니아마이신		<삭 제>
	염산린코마이신		<삭 제>		
	바시트라신메칠렌디살리실레이트		바시트라신메칠렌디살리실레이트		<삭 제>
	밤버마이신		밤버마이신		<삭 제>
	티아무린		티아무린		<삭 제>
	페니실린		<삭 제>		
	아프라마이신		아프라마이신		<삭 제>
	아빌라마이신		아빌라마이신		<삭 제>
항균제 (1종)	설파치아졸	항균제 (1종)	설파치아졸	항균제 (0)	<삭 제>
항콕시 둠제 (8종)	살리노마이신	항콕시 둠제 (8종)	살리노마이신	항콕시 둠제 (8종)	살리노마이신
	모넨신나트륨		모넨신나트륨		모넨신나트륨
	라살로시드나트륨		라살로시드나트륨		라살로시드나트륨
	나라신		나라신		나라신
	마두라마이신암모늄		마두라마이신암모늄		마두라마이신암모늄
	쌌두라마이신		쌌두라마이신		쌌두라마이신
	크로피톨		크로피톨		크로피톨
디클라주틸	디클라주틸	디클라주틸			
구충제 (1종)	펜벤다졸	구충제 (1종)	펜벤다졸	구충제 (1종)	펜벤다졸
계	25종	계	18종	계	9종

출처: 농림수산식품부 보도자료, '사료용 항생제 없이 축산 가능합니다', 2010. 04

5.2. 사료용 곡물 관련 잔류농약 안전성 확보 정책

사료 내 잔류농약의 허용기준 설정은 연차적으로 이루어졌으며, 도입 당시 유예기간이 설정되었다. 1996년도부터 다이아지논(Diazinon)을 비롯한 5가지 성분에 대해 허용기준이 적용되도록 설정하였고, 1998년까지 연차적으로 총 17종을 배합사료에 적용하였다. 17종 중에서 유기인계(Organophosphate) 농약은 9종, 유기염소계(Organochloride)는 5종, 카바메이트계(Carbamate) 및 기타 농약이 3종이다.

이 기준은 1994년 한국영양사료학회에서 작성한 연구용역보고서를 적극 반영한 것이었다. “축산물 안전성 확보를 위한 사료품질 관리제도 개선연구” 보고서의 건의 사항을 수용하여 일본의 관리제도를 상당 부분 반영하였다. 외국에서 대부분의 사료원료를 수입하고 있는 현실을 고려한다면 축산물이나 농산물의 허용기준을 그대로 사용할 수는 없고, 작물 재배 시 각국에서 사용하는 농약이 다를 수 있고 사용량도 차이 있기 때문이다.

2004년 12월에 개정된 고시에 따라 2005년 5월부터 관리대상 농약성분은 10종이 늘어 27종이 되었다. EPN 등 유기인계 5종, 페노브카브(Fenobucarb) 등 카바메이트계 2종, 벤즈이미다졸계(Benzimidazole)인 베노밀(Benomyl), 퍼메쓰린(Permethrin) 등 피레스로이드계 2종이 추가되었다. 원료 수입국의 기준이 많이 반영되었으며, 식품에서 설정하고 있는 성분의 개수에 비하면 성분 수는 적었다. 하지만 전체 배합사료에 공통으로 적용된다는 점에서는 외국의 허용기준 설정 현황에 비해서 상당히 많은 숫자의 잔류기준을 설정하고 있었다.

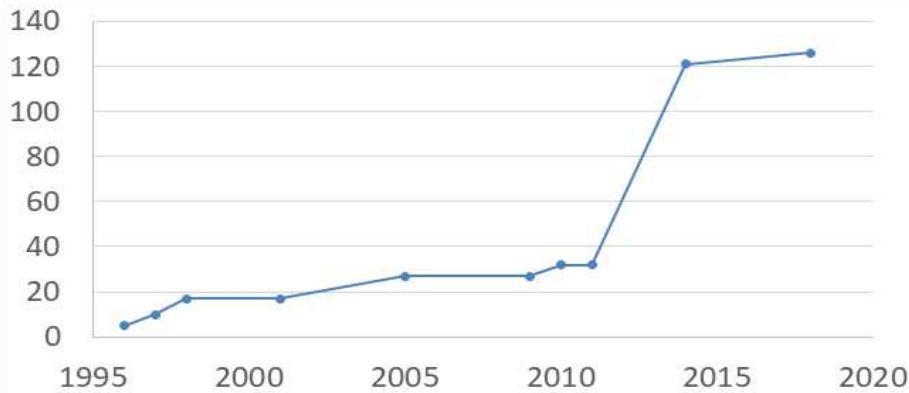
표 12. 배합사료중 관리대상 27종 농약(2004~2010년)

성분명	허용기준(ppm)	용도
다이아지논(Diazinon)	5.0	살충제(insecticide)
디디티(DDT)	0.5	"
디엘드린(알드린포함)(Dieldrin and Aldrin)	0.02	"
디클로르보스(Dichlorvos)	2	"
말라치온(Malathion)	8	"
베노밀(Benomyl)	20	살균제(Fungicide)
비에이치시(BHC)	0.2	살충제
에디펜포스(Edifenphos)	50	살균제
에치온(Ethion)	10	살충제
에칠렌디브로마이드(EDB)	0.5	훈증제
엔드린(Endrin)	0.01	살충제
이소펜포스(Isofenphos)	1	"
이소프로카רב(Isoprocarb)	0.5	"
이피엔(EPN)	0.5	"
치아벤다졸(Thiabendazole)	5	살균제
카바릴(Carbaryl)	5	살충제
클로르피리포스(Chlorpyrifos)	0.5	"
클로르피리포스메칠(Chlorpyrifos-methyl)	6	"
파라치온(Parathion)	1	"
퍼메쓰린(Permethrin)	10	"
페노브카브(Fenobucarb)	1	"
페니트로치온(Fenitrothion)	6	"
펜발러레이트(Fenvalerate)	5	"
펜치온(Fenthion)	1	"
펜토에이트(Phenthoate)	1	"
피리미포스메칠(Pirimiphos-methyl)	5	"
헵타크롤(헵타크롤에폭사이드포함) (Heptachlor and Heptachlorepoxide)	0.02	"

출처: 한국사료협회 사료기술연구소, 사료공정규격 발췌, 2010

2010년 3월 개정 고시에 따라 추가된 농약은 기존 성분들의 허용기준과 별도로 사료용 벚짚에 대해 별표로 구분되어 설정되었다. 다이아지논과 에디펜포스(Edifenphos), 카바릴(Carbaryl)은 기존 허용기준이 설정된 성분과 중복되며, 에토펜프록스(Ethofenprox)등 4종은 새로 추가된 성분이었다. 2010년 개정된 고시의 가장 큰 특징은 축우사료로 사용되는 조사료의 안전성 기준설정을 위해 국내 축산물의 잔류기준과 잔류이행 실험 등의 국내자료를 반영하였다는 점이었다.

그림 5. 사료 중 관리대상 농약성분의 연도별 변화



자료: 한국사료협회 사료기술연구소, 사료공정규격 및 사료등의 기준 및 규격 별표(~2018) 발췌

사료 중 잔류농약 허용기준 항목은 2014년 연말 개정된 규정에 따라 2015년 하반기부터 대폭 늘어난 121종을 관리대상으로 설정하였다. 식품 및 제외국의 현황과 비교하여 다소 숫자가 적었던 현황을 개선하기 위하여 농촌진흥청 축산과학원과 국립농산물품질관리원 등 전문기관에서 검토하였다. 다만 현실적인 검사 및 검정을 위하여 상시관리 대상 성분을 35종으로 지정하고 자가품질 검정에 반영하였다.

앞에서도 언급한 2017~2018년 친환경 축산물에서의 농약 검출로 인하여 사료에도 5종의 성분이 추가로 허용기준 설정되었으며, 2019년 9월 현재 그 동안의 잔류 검사 결과를 현실적으로 반영한 개정안이 행정예고 되었다.

현재 사료 곡물을 포함한 배합사료에 적용되는 허용기준이 설정된 농약126종 목록과 상시관리 대상 35종의 세부 허용기준은 다음과 같다.

표 13. 사료중 관리대상 농약 126종

2,4,-디(이사-디), 아세페이트, 알라클로르, 알디카브, 알드린+디엘드린, 아미노피라리드, 아트라진, 아진포스-메틸, 아족시스트로빈, 벤틀존, 비에치시, 비펜트린, 비터타놀, 보스칼리드, 캡탄, 카버릴, 카벤다짐, 카보퓨란, 카탐, 클로란트라닐리프롤, 클로르페나피르, 클로르펜보스, 클로르메캇, 클로로벤질레이트, 클로르프로팜, 클로르피리포스, 클로르피리포스-메틸, 클레토딤, 클로티아니딘, 시아니진, 사이클로시딴, 사이플루트린, 사이할로트린, 사이퍼메트린, 사이프로코나졸, 사이프로디닐, 디디티, 델타메트린+트라로메트린, 다이아지논, 디캄바, 디크로보스, 디페노코나졸, 디플루벤주론, 디메테나미드-P, 디메토에이트, 다이캇, 디설펜톤, 디치오카바메이트, 에디펜포스, 엔드린, 이피엔, 에스펜발러레이트, 에테폰, 에티온, 에틸렌디브로마이드, 에톡사졸, 파목사돈, 펜뷰코나졸, 페니트로티온, 페노부카브, 펜프로파스린, 펜프로피모프, 펜티온, 펜발러레이트, 피프로닐, 플루벤디아마이드, 플루디옥소닐, 플루페녹수론, 플루오피콜라이드, 푸루실라졸, 플루트리아폴, 플록사피록사드, 글루포시네이트, 글리포세이트, 할록시포프, 헵타클로르(2isomer), 이마자릴, 이미다클로프리드, 인독사카브, 아이소펜포스, 아이소프로카브, 아이소피라짐, 크레속심-메칠, 린단(감마-비에이치시), 말라티온, 엠시피에이, 메티다티온, 메티오카브, 메토밀, 메토프렌, 메톡시페노자이드, 옥사밀, 옥시데메톤-메틸, 패러캇, 파라티온, 펜디메탈린, 퍼메트린, 펜토에이트, 포레이트, 포스멧, 피페로닐부톡사이드, 피리미카브, 피리미포스-메틸, 프로클로라즈, 프로파자이트, 프로피코나졸, 프로티오코나졸, 피라크로스트로빈, 피레트린, 피리다벤, 피리메타닐, 퀴토젠, 사플루페나실, 시마진, 스피노사드, 스피로테트라멧, 설펜사플로르, 테부코나졸, 터브포스, 테트라코나졸, 티아벤다졸, 티아크로프리드, 트리아디메폰, 트리아디메놀, 트리사이클라졸, 트리플록시스트로빈(126종)

출처: 사료관리법 중 사료 등의 기준 및 규격 별표 16 발췌

표 14. 사료중 상시관리대상 잔류농약 허용기준

농약명	적용 대상 사료 종류별 허용 기준(ppm)								
	단미사료								배합사료
	곡류						공류	섬유질류	
	밀	보리	호밀	옥수수	귀리	수수			
2,4,-디	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	400	0.5
글리포세이트	5	5	0.2	5	5	5	-	500	5
다이아지논	5	5	5	5	5	5	-	10	5
디디티	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	0.5	0.5
디메토에이트	1	0.04	0.2	1	0.2	0.2	-	2	1
디설포톤	5	3	5	3	0.05	-	-	10	4
디크로보스	2	2	2	2	2	2	-	10	2
디플루벤주론	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	40	3	6
메토밀	5	10	10	10	10	10	0.2	20	10
메토프렌	5	5	5	5	5	5	5	0.01	5
메티오카브	0.1	0.05	-	-	-	-	0.5	0.05	0.05
비펜트린	0.5	0.5	0.5	15	0.5	0.5	0.7	15	0.5
사이퍼메트린	10	10	10	10	10	10	-	30	10
알드린+디엘드린	-	-	-	-	-	-	0.05	0.03	0.03
알디카브	0.1	0.05	0.02	0.5	0.2	0.5	-	1	0.4
에틸렌디브로마이드	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	0.5	0.5
카바릴	5	5	5	5	5	5	5	250	5
카벤다짐	20	20	20	20	20	20	20	20	20
카보퓨란	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	13	0.2
퀸토젠	0	0.01	-	0.01	-	-	0.05	0.03	0.02
크레속삼-메칠	5	5	5	5	5	5	-	5	5
클로르피리포스	5	0.5	10	0.5	2	0.75	-	13	2.5
클로르피리포스-메틸	10	6	7	7	10	10	-	6	6
터브포스	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	-	1	0.3
패러콧	0.1	0.05	10	0.1	0.5	0.5	-	5	1
퍼메트린	10	10	10	10	10	10	50	55	10
페니트로티온	6	6	6	6	6	6	-	10	6
펜토에이트	1	1	1	1	1	1	-	10	1
펜티온	-	-	-	5	-	-	-	5	1
푸루실라졸	5	5	5	5	5	5	5	5	5
프로클로라즈	40	40	40	40	40	40	-	40	40
프로피코나졸	2	2	2	-	-	-	5	18	2
피리미카브	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	60	0.3	6
피리미포스-메틸	5	5	5	5	5	5	-	5	5
헵타클로르	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.02

출처: 사료관리법 중 사료 등의 기준 및 규격 별표 16 발췌

6. 농산물, 축수산물, 사료 중 농약 허용기준 비교

사료에 잔류하는 농약을 동물이 섭취하여 축산물로 이행될 경우 식품의약품안전처는 ‘축수산물 잔류물질 잔류허용기준’을 설정한다. 계란에서 살충제 검출 이후 계란에서 일부 검출된 농약 검출식품위생법 고시 개정에 따른 허용기준 검토 필요에 따라 식품의 기준 및 규격의 별표 5는 “축수산물의 잔류물질 잔류허용기준”으로 개정되었다. 개정된 기준에는 기존 허용기준 설정 품목에 일부 성분이 추가되어 99종이 설정되었다. 축수산물에 설정된 잔류물질과 “사료 등의 기준 및 규격” 별표 16에 설정된 농약 121종 비교한 결과, 축수산물에 설정된 성분 99개중 사료 중 농약 57종과 일치하며 사료관리법에서 별도로 정의하고 있는 상시관리대상 성분은 34종이 포함되었다.

이 중 농산물 허용기준의 예로, 피리미포스메틸(Pirimiphos-methyl)의 일부를 제시하면 다음과 같다.

곡류	5.0T	보리	5.0T	옥수수	5.0T
귀리	5.0T	수수	5.0T	완두콩	0.05T
밀	5.0T	쌀	1.0T	호밀	5.0T

한편, 축수산물 허용기준의 예는 다음과 같다.

(65) 피리미포스메틸(Pirimiphos-methyl)

◎ 잔류물의 정의 : Pirimiphos-methyl

알	0.05	유	0.05	포유류고기	0.05
가금류고기	0.01	가금류부산물	0.01		

사료관리법 허용기준의 예는 다음과 같다.

농약명	적용 대상 사료 종류별 허용 기준(ppm)								
	밀	보리	호밀	옥수수	귀리	수수	콩류	섬유질류	배합사료
피리미포스-메틸★(Pirimiphos-methyl)	5	5	5	5	5	5	-	5	5

농산물, 축산물, 사료에서 같은 농약성분의 허용기준을 비교하면 상당히 차이가 나는 경우도 있다. 이는 농산물 혹은 축산물마다 인체 일일섭취량(ADI)이 다르기

각 농약의 대사 특성 및 잔류특성도 다르기 때문이다. 하지만 아래의 예처럼 농산물과 사료에서 허용기준은 유사한 성분이 축산물에서 1/100 정도로 많이 낮은 경우도 있어, 농산물과의 형평성 등을 고려할 때 이행을 등을 포함한 가축 축종별 추가 연구와 모니터링을 통해 사료나 축산물의 허용기준을 개선할 필요가 있는 경우도 있다고 사료된다.

축수산물에 설정된 성분 99개중 사료중 농약 57종과 일치하며 상시관리대상 34종을 포함하여, 사료에 설정된 허용기준이 식품(축수산물)보다 낮은 경우는 다음과 같다.

표 15. 식품의 축수산물 잔류허용기준과 사료중 농약 잔류허용기준 비교

농약(잔류물질명)	축수산물 잔류허용기준	사료중 농약 허용기준
린단(lindane)	소고기 지방에서 2.0(f)	배합사료 0.1
글리포세이트(Glyphosate)	소부산물 2.0, 돼지부산물 1.0	호밀 0.2
디디티(DDT)	포유류고기 5.0(f)	전체 0.5
다이콧(Diquat)	고기류 및 알 0.05	호밀 0.03, 배합사료 “-”
메토프렌(Methoprene)	포유류고기 0.2(f), 포유류부산물 0.1	섬유질류 0.01
메티다티온(Methidathion)	전체 0.02(유 0.001제외)	콩류, 배합사료 “-”
아세페이트(Acephate)	고기, 유, 알 0.1	배합사료 “-”
알드린(Aldrin)+디엘드린(Dieldrin)	고기 0.2(f), 알 0.1	배합사료 0.03
엔드린(Endrin)	가금육 1.0 그 외 고기 0.1	배합사료 0.01
클로르펜빈포스(Chlorfenvinphos)	고기 0.2	밀·옥수수 0.05, 배합사료 “-”
포레이트(Phorate)	고기, 알 0.05	배합사료 “-”
프로파자이트(Propargite)	고기, 유 0.1(f) 알 0.1	배합사료 “-”
헵타클로르(Heptachlor)	포유류고기 0.2(f)	섬유질류, 배합사료 0.02
디메토에이트(Dimethoate)	0.05	보리 0.04
퀸토젠(Quintozene)	닭고기 0.1,	단미, 배합 0.01~0.05
펜뷰코나졸(Fenbuconazole)	0.05	배합 “-”
펜프로파스린(Fenpropathrin)	0.01~0.1(f)	배합 “-”
메톡시페노자이드(Methoxyfenozide)	0.01~0.2	배합 “-”
설폭사플로르(Sulfoxaflo)	0.03~0.6	배합 “-”
클로티아니딘(Clothianidin)	0.01~0.1	배합 “-”
이미다클로프리드(Imidacloprid)	0.02~0.05	배합 “-”
스피노사드(Spinosad)	0.03~0.3	배합 “-”
카탐(Cartap)	0.01	배합 “-”

7. 일본의 농약 허용기준 설정 사례와 외국의 옥수수의 농약 허용기준

일본의 사료관련 법령에는 약 60종의 농약에 대해 잔류허용기준이 설정되어 있다. 이는 과거에 비해 대폭 늘어난 수치이며 대상 사료의 종류도 세분화 되었다. 앞에서 기술한대로 일본에서도 포지티브 리스트(positive list) 제도가 시행되고 있으며, 식품에 대해서는 모든 농약성분에 대해 잔류허용기준을 설정하여 운용하도록 하고 있다. 하지만 사료에 대해서는 잔류가능성이 높은 성분을 위주로 관리하고 있다.

옥수수 소맥 등 곡류 6종과 목건초의 원료에 대해서는 몇 성분을 제외한 50개 이상의 허용기준을 각각 설정하고 있다. 그러나 가금사료와 양돈사료, 축우(반추동물)사료에 대해서는 약 8종의 농약을 허용기준에 포함시켜 설정하고 있는 점에서 관리 대상의 중심이 배합사료에서 원료로 이동하였음을 알 수 있다. 사료의 허용기준 설정에 관련된 일본 독립행정법인 농림수산소비안전기술센터(FAMIC)의 자료(식품의 포지티브리스트 제도 도입에 따른 사료의 대응에 대해, http://www.famic.go.jp/ffis/feed/sub8_posi1.html)에 따르면, 축산물의 잔류성을 확인하기 위하여 일정 농도의 농약이 첨가된 사료를 급이한 결과 미미한 수준이거나 거의 검출되지 않는 결과를 인용하고 있다. 이는 식품의 허용기준에 맞춰 그대로 사료 관리를 위한 잔류농약의 허용기준 설정을 하지 않고 별도의 판단 근거를 통해 관리하고 있는 사례라고 하겠다.

표 16. 일본 농림수산소비안전기술센터 자료 일부

농약명	구분	우유	계란	돼지고기	닭고기
페니트로치온 (Fenitrothion)	사료에 첨가한 농도	50ppm	35	200	35
	사료 급이일	29일	7	84	7
	축산물 잔류농도	불검출	0.005ppm	<0.01~0.03	<0.005

자료: 일본 농림수산소비안전기술센터 웹사이트

표 17. 검출 빈도가 높은 농약성분에 대한 허용기준

(단위 : ppm)

	아зок시스트로빈 (Azoxyastrobin)	디클로로보스 (Dichlorvos)	비펜트린 (Bifenthrin)	사이퍼메트린 (Cypermethrin)	클로르피리포스-메틸 (Chlorpyrifos-methyl)	페니트로티온 (Fenitrothion)	피리미포스 메틸 (Pirimiphos-methyl)	피페로닐부톡사이드 (piperonyl butoxide)
사료(옥수수) (a)	40	2	15	10	7	6	5	24
배합사료 (a)	원료 비율적용	2	0.5	10	6	6	5	원료 비율적용
식품(b)	0.02 옥수수 0.2 밀	0.05 기타 농산물	0.5 대두, 수수	0.05 옥수수 0.2 밀	0.05 기타 농산물	0.05 대두 0.2 쌀	5 옥수수, 밀	0.05 기타 농산물
미국 사료 (C)	45 (forage)		4 (forage)	8 (forage)			8	
미국 옥수수 (C)	0.05	0.01	0.05	0.05	3	0.05	0.5	20 수확직후
EU 옥수수 (d)	0.02	0.01	0.05	0.3	3	0.05	0.5	
일본 옥수수 (e)		0.2			7	1	1	24

- (a) : 「사료 등의 기준 및 규격」 → 별표 16 → 3. 관리대상 주요 잔류농약
- (b) : 「식품의 기준 및 규격」 → 별표 4 농산물의 농약 잔류허용기준
- (c) : 미국 CFR(Code of Federal Regulations) → Title 21 → Chapter 1 → PART 180-TOLERANCES AND EXEMPTIONS FOR PESTICIDE CHEMICAL RESIDUES IN FOOD
- (d) : EC 396/2005 on maximum residue levels of pesticides in or on food and feed of plant and animal origin, EU - Pesticides database(<http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database>)
- (e) : Regulation value of pesticides (ministerial ordinance, FAMIC 홈페이지 영문, 일본)

8. 시사점

PLS의 도입은 국내산 식용 곡물의 생산뿐만 아니라 수입되는 식용 곡물과 가공용 및 사료용 곡물에 상당한 영향을 미치고 있다. 유기농 및 친환경으로 대표되는 먹거리 안전에 대한 수요를 충족시키고 수입곡물의 안전관리에도 대표적인 정책으로 자리잡아가고 있다. 국내외 안전관리 담당기관과 관련업계는 신속하게 PLS에 적절하게 대응하기 위한 준비를 갖춰가고 있다.

하지만 시행 이후 현장에서 제기된 문제점 중 몇 가지는 식용 혹은 사료용 곡물의 안전성 정책에 보완해야 할 부분으로 생각된다. 농업 현장과 외국에서 사용 중인 농약의 신속한 직권등록은 부적합 사례를 줄이고 적법한 영농과 곡물 수입에 도움이 되고 있지만 허용기준 설정을 위한 충분한 검토가 이루어진 후 다른 수준으로 재조정이 필요하다면 현장에 또 하나의 부작용으로 작용할 것으로 예상된다. 국가적인 관리의 측면에서 식약처 등에서는 동시 다성분 분석법 개발과 모니터링을 통한 국내외 곡물의 안전관리를 원활하게 할 수 있을 것으로 예상되나, 민간업체의 자가품질검사 등과 관련하여 분석장비, 인원, 시설에 대한 많은 투자가 필요하여 일정기간 산업계 전반에 부담이 우려된다. 특히 PLS를 적용하고 있지 않은 축산물과 사료용 곡물의 관리에도 과도한 검증을 위한 자원 소모가 이루어진다면 사양실험 등 전문기관의 과학적인 연구결과를 통해 정책의 합리성과 타당성을 재고해야 할 것이다.