

KREI

**2022 KAPEX 키르기스스탄
공동연구 보고서 국문번역본(참고용)**

한국농촌경제연구원(KREI)



Alakunov Almaz | 키르기스스탄 농업부 식물보호검역국 과장 | 키르기스스탄 공동연구팀 전문가

Uzbekbai Meirachovich Abdipaizov | 키르기스스탄 농약비료공급협회 | 키르기스스탄 공동연구팀 전문가

차원규 | 부연구위원

장혜진 | 연구원

홍수명 | 농촌진흥청 | 한국 공동연구팀 전문가

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 「국제농업협력(ODA) 컨설팅(KAPEX)」 과제의 최종
보고서로 제출합니다.

2023년 6월

연구 기관: 한국농촌경제연구원
연구책임자: 김 종 선 (연구 위원)
연구참여자: 허 장 (명예선임연구위원)
석 현 덕 (명예선임연구위원)
차 원 규 (부 연구 위원)
강 민 혜 (책 임 사 무 원)
주 경 훈 (연구 위원)
장 유 진 (연구 위원)
장 혜 진 (연구 위원)
주 영 선 (연구 위원)
전 민 경 (연구 조 원)

제1장 서론

1. 공동연구 배경 1
 2. 공동연구 목적 2
 3. 공동연구팀 및 연구 방법 3

제2장 키르기스스탄의 농약산업 현황

1. 주요 수입국별 농약 종류 및 수입량 7
 2. 주요 농약 사용처 9
 3. 농약 관련 법 및 규정 13
 4. 농약 수입 및 등록 절차 16

제3장 한국의 농약관리법과 품질평가 기술

1. 농약 개요 23
 2. 한국의 농약 산업 현황 26
 3. 한국의 농약관리법 30
 4. 한국 농약 등록 제도의 특징 34
 5. 한국의 농약등록 과정과 제출 시험보고서 37
 6. 한국의 수입 농약 관련 법률 내용 46
 7. 한국의 수입(유통) 농약의 품질 검사 51

제4장 결론

1. 결론 및 제언 67
 2. 추진 전략과 부문별 지원 협력 방안 69

참고문헌 77

제1장

〈표 1-1〉 한국-키르기스스탄 공동연구팀 3
 〈표 1-2〉 2022 KAPEX 키르기스스탄 공동연구 현지 조사 일정 및 내용 4
 〈표 1-3〉 공동연구 방법 5

제2장

〈표 2-1〉 농약 유효성분별 수입량 7
 〈표 2-2〉 키르기스스탄 주요 작물별 병해충 11
 〈표 2-3〉 화학화 및 식물 보호에 관한 법률 주요 내용 13
 〈표 2-4〉 농약의 안전한 사용 및 보관 지침에 관한 법령 주요 내용 14
 〈표 2-5〉 No.390(2013.7.1.) 규정 주요 내용 16
 〈표 2-6〉 농약사용지침 주요 내용 22

제3장

〈표 3-1〉 농약제제 형태에 따른 분류 25
 〈표 3-2〉 농약 제품의 인축에 대한 급성독성 구분 26
 〈표 3-3〉 2019~2021년 한국의 농약생산량 및 출하량 27
 〈표 3-4〉 농약관리법의 주요 변화 30
 〈표 3-5〉 농약관리법의 구성과 주요 내용 31
 〈표 3-6〉 PLS 제도로 강화되는 농약잔류허용기준 37
 〈표 3-7〉 농약 원제 등록 시 제출해야 하는 시험성적서 39
 〈표 3-8〉 농약 제품 등록 시 제출해야 하는 시험성적서 40
 〈표 3-9〉 시험성적서 평가 내용 41

〈표 3-10〉 농약의 어독성 구분	44
〈표 3-11〉 농약 수입업체의 지역별 분포	49
〈표 3-12〉 농약 제조(수입) 품목 등록현황(2022년 12월 말)	50
〈표 3-13〉 농약의 품질검사 시 제출하여야 하는 시료의 양	52
〈표 3-14〉 농약의 제제 형태별 분류기준 및 검사 항목	53
〈표 3-15〉 농약 제품에 포함된 유해 성분 검사 목록	56
〈표 3-16〉 농약 제품 검사의 판정 기준	56
〈표 3-17〉 천연식물보호제(미생물 농약)의 허용범위 및 별점 기준	58
〈표 3-18〉 부정·불량 농약의 범위	59
〈표 3-19〉 농약 유통 또는 수입 제품의 품질검사 개별 별칭 기준	60
〈표 3-20〉 농약의 유효성분 세부 분석방법 목록 예시(살균제)	63

제4장

〈표 4-1〉 수입 농약제품 분석 실험실 구축에 필요한 주요 장비	74
〈표 4-2〉 분석 기기 초청 연수 교육 운영(안)	76

제2장

〈그림 2-1〉 키르기스스탄 농업부 식물보호검역국 조직도 17

제3장

〈그림 3-1〉 농약의 등록 절차 38
〈그림 3-2〉 농약 수입업 등록신청서 양식 48
〈그림 3-3〉 농약 공정분석 방법(책자 표지) 및 농약 유효성분 분석방법(예시) 65

제4장

〈그림 4-1〉 한국의 농약 등록관리 법률 구성 체계 67
〈그림 4-2〉 키르기스스탄의 농약관리 역량 제고 지원 추진 전략 70
〈그림 4-3〉 농약 품질 검사실 구성 설계도(예시) 75

1

서론

1. 공동연구 배경

2017년 4월, 국제농약행동망(International Association of Pesticide Action Network, PAN)은 106개 국가에서 사용이 금지된 살충제 및 이를 조합한 370가지 활성 성분 목록 정보에 대한 보고서를 발표하였다. 보고서에는 잔류성유기오염물질(Persistent Organic Popullants, POPs), 기형이나 암을 유발할 수 있는 유전독성물질(Genotoxic Drugs) 등이 이에 해당하며, 현재 사용 승인된 약물도 안전 기준을 초과하면 해로울 수 있다는 내용을 담고 있다. 또한 유라시아 경제연합은 「No.029/2016 미네랄비료기술규정」, 「No. 041/2017 화학제품안전기술규정」에 따라 미네랄비료 및 화학제품에 대한 단일관세 적용 및 실행, 농작물이 현장에서 소비자에게 가기까지의 적합성 평가 문서를 안정성 필수요건으로 설정하였다.

한편, 키르기스스탄 정부는 농업 발전을 위해 “안전하고 품질 좋은 식량 생산을 통한 식량안보 확보” 및 “유기농 농산물 생산과 농작물 보호 식품 안전 프로그램

램을 통한 농산물 수출 증대”를 농업 발전 전략의 세부 과제로 설정하였다. 이에 정부는 2016년 11월 11일 키르기스 정부령에 따라 “화학물질, 농약, 비료의 안전한 처리 및 병해충으로부터의 농산물 보호, 토양 비옥도 보존 및 개선”을 위해 농업부 내 식물보호검역국(Department of Chemicalization, Plant Protection and Quarantine, DCP PQ)을 설립하였다.

그러나, DCP PQ 산하 독성실험실 장비와 시설은 구소련 시기인 1960~1980 년대에 마련된 이후 현재까지 방치되어 있어 유기염소계와 유기인계 농약만 검사가 가능한 상태이며, 잔류농약 검사를 할 수 있는 전문인력도 부재한 상태이다. 이 때문에 현재 키르기스스탄은 자국 내 생산된 농산물의 안전성 검증 및 수입 농약의 성분 위조 및 유해 여부 등을 판단할 수 없다.

따라서 본 공동연구는 키르기스스탄의 농약 산업 현황, 사용 실태, 유통체계 및 이해 관계자 분석, 관련 법 및 제도, 기술 역량 등을 파악하여 현 키르기스스탄의 농약 관리 체계 전반을 분석하고 이를 한국의 농약 관리체계 발전 경험을 통해 시사점 및 개선방안 등을 도출하는 것을 목표로 한다.

2. 공동연구 목적

본 연구의 목적은 키르기스스탄의 농약 산업과 관리 시스템의 문제를 파악하고, 이를 한국의 농약 관리체계 발전 경험을 바탕으로 농약 관리 규제, 제도 및 정책 등 전반적인 발전 방향을 제시하는 것이다. 동 목적 달성을 위한 세부 목표는 아래와 같다.

- 키르기스스탄 농약 산업 현황 분석(수입 농약 종류 및 량, 주요 농약 사용 지역, 농약관련 법령, 농약 성분 검사 및 독성실험실 현황 파악 등)
- 대한민국 농약관리법 및 정책 발전 경험 파악을 바탕으로 한 시사점 도출

- 키르기스스탄 농약 관리 및 품질평가 기술 발전을 위한 정책 방향 제언 및 관련 국제협력사업(Official Development Assistance, ODA) 사업 제안

3. 공동연구팀 및 연구 방법

3.1. 공동연구팀

본 연구 수행을 위해 한국농촌경제연구원(Korea Rural Economic Institute, KREI) 및 키르기스스탄 DCPQ는 각 국가의 농약 산업 현황과 관리체계 관련 전문가로 공동연구팀을 구성하였다. 한국 측에서는 KREI와 농촌진흥청 국립농업과학원 내 전문가가, 키르기스스탄 측에서는 DCPQ와 식물보호투입비료수입협회(Association of Suppliers of Plant Protection Products and Special Fertilizers, 이하 농약수입협회) 내 전문가가 2023년 1월부터 3월까지 공동연구에 참여하였다.

〈표 1-1〉 한국-키르기스스탄 공동연구팀

No	성명	소속	직위	주요 수행 업무
1	Mr. Tovmatov Zhalibek Shakievich	DCPPQ 부국장	키르기스스탄 농업부	• 키르기스스탄 측 연구 총괄
2	Mr. Almaz Alakunov	DCPPQ 과장	키르기스스탄 농업부	• 키르기스스탄 연구 실무 담당, 농약 관리체계 분석
3	Mr. Uzakbai Meirachovich Abdipaizov	연구원	식물보호투입비료수입협회	• 키르기스스탄 농약 수출 및 유통현황 분석
4	Ms. Begimbaeva Anyara	연구원	식물보호투입비료수입협회	• 키르기스스탄 측 연구 지원
5	차원규	부연구위원	한국농촌경제연구원	• 한국 측 연구 총괄
6	장혜진	연구원	한국농촌경제연구원	• 한국 측 연구 지원
7	홍수명	농업연구관	농촌진흥청 국립농업과학원	• 한국 농약 발전 경험 및 제도 분석

3.2. 연구 방법

3.2.1. 문헌조사

한국과 키르기스스탄의 농약 산업 및 관리체계 분석 등 1차 자료 수집을 위해 문헌조사를 하였다. 국가별 농약 관련 규정, 법령, 정책 관련 문서는 키르기스스탄 농업부, 한국 농림축산식품부, 농촌진흥청 자료를 활용하였다. 다만, 키르기스스탄의 농약 산업 현황을 파악할 수 있는 기초 통계자료가 부재하여 세계식량농업기구(Food and Agriculture Organization, FAO), 국제무역센터(International Trade Centre, ITC), 유엔개발계획(United Nations Development Programme, UNDP) 등의 자료를 활용하였다.

3.2.2. 현지 조사

한국 공동연구팀은 문헌 자료 수집이 어려운 현지 정보를 얻기 위해 키르기스스탄 농업부, DCP PQ, 농약검사실, 농업협동조합, 농약수입협회, 유통업체 등을 방문하여 각 이해 관계자 면담 및 자료 수집 등을 실시하였다. 현지조사는 2023년 2월 20일부터 22일까지 진행되었으며, 한국 공동조사단 3명이 참여하였다. 현지 조사 세부 일정 및 수행 업무는 아래와 같다.

〈표 1-2〉 2022 KAPEX 키르기스스탄 공동연구 현지 조사 일정 및 내용

날짜	방문 장소	주요 수행 내용
2월 20일	키르기스스탄 농업부 식물보호검역국	• 협의의사록(ROD) 및 TOR 체결 및 변경사항 확인 • 농약관리체계 및 문제점 분석
	키르기스스탄 KOPIA 센터	• 키르기스스탄 농업 현황 및 키르기스스탄 내 농업 관련 ODA 지원 현황 파악
	추이 지역 (Chui Region) 농약 시험연구실	• 농약시험연구실 실태 파악 • 연구실 소속 공무원 인터뷰 및 관련 자료 수집

날짜	방문 장소	주요 수행 내용
2월 21일	농약 수입 및 유통업체	<ul style="list-style-type: none"> • 농약산업 현황 및 문제점 파악 • 민간 이해관계자 인터뷰 및 관련 자료 수집
	추이 지역 농민협동조합(종자생산협동조합)	<ul style="list-style-type: none"> • 농업협동조합 방문 및 면담을 통한 농약 사용현황 파악
2월 22일	키르기스스탄 국립농업대학교	<ul style="list-style-type: none"> • 농약 관련 교육, 전문인력 양성 및 연구 현황 파악
	키르기스스탄 농업부 식물보호검역국	<ul style="list-style-type: none"> • 공동연구 현지조사 랩업회의 및 향후 연구 일정 논의

〈표 1-3〉 공동연구 방법

연구 방법	조사 대상	내용
문헌조사	국별 농업 관련 공공기관 • 한국: 농림축산식품부(MAFRA), 농촌진흥청 (RDA) • 키르기스스탄: 농업부	<ul style="list-style-type: none"> • 농업 관련 국가 개발계획 및 정책 분석 • 농약 수입 및 유통현황, 관련 법령, 제도, 규정, 정책 등
	• FAO, ITC, UNDP 등	<ul style="list-style-type: none"> • 농약 수입·유통·사용 실태 관련 통계자료 분석
현지 조사	<ul style="list-style-type: none"> • MOA, 농약시험연구실 공무원 등 • 키르기스스탄 국립농업대학교 농림업학과장 • 농약 수입업자, 종자 생산협동조합, 농민 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 농약 관리, 규제, 시험, 농업부 운영체계 조사 • 농약 관련 전문인력 및 교육현황 등 인적역량 파악 • 농약 수입 실태조사, 살포·사용·보관, 동약 신규 등록 현황 파악 및 문제점 분석

2

키르기스스탄의 농약산업 현황

1. 주요 수입국별 농약 종류 및 수입량¹⁾

현재 키르기스스탄 내에서는 농화학 물질이나 농약을 생산하지 않아 전량 수입하고 있으며 매년 250만 리터의 농약이 수입되고 있다. 이 중 약 80%에 달하는 200만 리터를 중국에서 수입되며 러시아에서 8.5%(약 21만 리터), 인도 8.3%(약 20만 6천 리터), 터키 2.5%(약 58,500리터), EU 1.3%(33,000리터) 순으로 수입되고 있다. 농약 유효성분별 수입량은 <표 2-1>과 같다.

<표 2-1> 농약 유효성분별 수입량

No	유효성분	용량 (ℓ)	No	유효성분	용량 (ℓ)
1	2,4-D dimethylamine salt	13,000	58	Pendimethaline	129,448
2	2,4-D 2-Ethylhexyl ester	47,000	59	Penconazole	23,445
3	2-methyl-4-chlorophenoxy acetic acid	15,000	60	Penoxsulam	32,000

1) 본 장은 키르기스스탄 공동연구팀의 원고를 바탕으로 작성되었으며, 키르기스스탄 내 농약 산업 관련 집계된 공식 통계자료 부재로 담당자 인터뷰를 통해 자료를 수집함

No	유효성분	용량 (ℓ)	No	유효성분	용량 (ℓ)
4	Abamectin	58,880	61	Penoxsulam + Cyhalofop-butyl	55,008
5	Abamectin + Acetamiprid	87,164	62	Pyrimethanil	1,067
6	Abamectin + Spirodiclofen	2,000	63	Pyriproxyfen	2,541
7	Azimsulfuron	100	64	Prometryn	50,000
8	Azoxystrobin - 4 316	4,316	65	Propamocarb hydrochloride	2,023
9	Alpha-cypermethrin	20,110	66	Propamocarb + Fosetil	2,880
10	Aluminum phosphide	2,000	67	Propargite	20,508
11	Acetamiprid	99,500	68	Propyzamide	1,000
12	Benomyl	11,000	69	Propiconazole + Cyproconazole	1,000
13	Bentazone	49,000	70	Propineb	3,000
14	Bentazone + MCPA	6,000	71	Propineb + Cymoxanil	4,000
15	Beta-cipermetrin	20,000	72	Profenofos + Cypermethrin	30,000
16	Bifenazat	640	73	Rimsulfuron	5,500
17	Bifenhrin - 6 000	6,000	74	Spinosad	200
18	Haloxypop-P-methyl	189,008	75	Spirodiclofen + Abamectin	1,000
19	Hexythiazox - 2 148	2,148	76	Spiromesifen + Abamectin	500
20	Hymexazol	3,821	77	Spirotetramat	3,112
21	Glyphosate	274,740	78	Tebuconazole	56,000
22	Deltamethrin	13,000	79	Tebuconazole + Triadimefon	2,500
23	Desmedipham + Phenmedipham + Ethofumesate	3,500	80	Tebufenpyrad	643
24	Diazinon	18,016	81	Thiamethoxam	11,000
25	Diquat	3,000	82	Thiamethoxam + Lambda-cyhalothrin	50,200
26	Dimethoate	84,504	83	Thiamethoxam + Difenoconazole + Fludioxonyl	6,012
27	Dinotefuran	1,000	84	Thidiazuron + Diuron	32,187
28	Difenoconazole	27,500	85	Thiophanate-methy	4,220
29	Dodin	2,294	86	Thiram	3,000
30	Isoprocarb + Pyridaben + Chlorpyrifos	7,000	87	Thiram + Tebuconazole	1,000
31	Imazethapyr	76,016	88	Triadimefon	3,016
32	Imidacloprid	41,000	89	Triadimefon + Imidacloprid	12,000
33	Imidacloprid + Lambda-cyhalothrin	7,250	90	Triadimefon + Lambda-cyhalothrin	1,008
34	Indoxacarb	271	91	Triazophos + Deltamethrin	3,000
35	Captan	1,092	92	Tribenuron-methyl	17,000
36	Carbendazim	1,370	93	Triflurosulfuron-methyl	204
37	Kasugamycin	2,500	94	Fenoxaprop-P-ethyl + Mefenpyr-Diethyl (antidote)	4,000

No	유효성분	용량 (ℓ)	No	유효성분	용량 (ℓ)
38	Quinclorac	9,500	95	Fenpyroximate	4,000
39	Clodinafop-propargyl + Cloquintocet-mexil (antidote)	15,300	96	Fipronil	30,500
40	Clopyralid	1,000	97	Fluopiram + Pyrimethanil	8,800
41	Kresoxim-methyl	500	98	Fluroxypyr	6,600
42	Lambda-cyhalothrin	106,670	99	Flutriafol	5,500
43	Malathion	2,000	100	Foramsulfuron + Cyprosulfamide + Thiencarbazone-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium salt	4,800
44	Mancozeb	3,158	101	Fosetyl-aluminium	18,010
45	Mancozeb + Dimetomorf	3,523	102	Chlorantraniliprole	6,000
46	Mancozeb + Metalaxyl	8,500	103	Copper oxychloride + Kasugamycin	2,000
47	Mancozeb + Mefenoxam	9,000	104	Copper oxychloride + Cymoxanil	14,500
48	Mesotrione + Nicosulfuron	14,000	105	Chlorpyrifos	10,000
49	Methoxyfenozide	556	106	Chlorpyrifos + Bifenhtrin	13,000
50	Methomyl	16,400	107	Chlorpyrifos + Cypermethrin	147,604
51	Metribuzin	10,500	108	Chlorfenapyr	2,000
52	Metsulfuron-methyl + Tribenuron-methyl	2,200	109	Cyhalofop-butyl	23,000
53	Nicosulfuron	44,016	110	Cypermethrin	3,000
54	Nicosulfuron + Atrazin -	21,000	111	Cyprodinil	1,050
55	Nicosulfuron + Mesotrione	3,000	112	Emamectin benzoate	65,523
56	Ortho-nitrophenolate of sodium	2,417	113	Emamectin benzoate + Lufenuron	1,000
57	Oxyfluorfen	51,008	114	Emamectin benzoate + Thiamethoxam	7,500

2. 주요 농약 사용처

2022년 키르기스스탄 농업부 내부 자료에 따르면 키르기스스탄에서 농약 사용 면적은 약 132.5천 ha이며, 곡물의 경우 총재배 면적 251.4 ha 중 3%인 8,000ha에 병충해 감염으로 인한 농약이 사용되었다. 이외 작물별 농약 사용 면적은 아래와 같다:

- 콩과식물 총재배 면적 58,000ha 중 15,000ha가 병해충에 감염되었으며, 이 중 4,100ha(총재배 면적의 7.0%)가 농약 처리됨.
- 감자 총재배 면적 74,900ha 중 49,500ha가 병해충에 감염되었으며, 이 중 40,800ha(총재배 면적의 53.5%)가 농약 처리됨.
- 채소 총재배 면적 50,900ha 중 16,000ha가 병해충에 감염되었으며, 이 중 15,000ha(총재배 면적의 29.4%)가 농약 처리됨.
- 사탕무 총재배 면적 10,400ha 중 3,100ha가 병해충에 감염되었으며, 이 중 3,000ha(총재배 면적의 29.0%)가 농약 처리됨.
- 유채 총재배 면적 10,000ha 중 700ha가 병해충에 감염되었으며, 이 중 600ha(총재배 면적의 6.5%)가 농약 처리됨.
- 다년생 목초 총재배 면적 217,200ha 중 65,500ha가 병해충에 감염되었으며, 이 중 63,200ha(총재배 면적의 29%)가 농약 처리됨.
- 과일 총재배 면적 49,900ha 중 33,400ha가 병해충에 감염되었으며, 이 중 32,200ha(총재배 면적의 64%)가 농약 처리됨.

동년도 제초제 사용 면적은 229,500ha이며 곡물의 경우 총재배 면적 302,400ha에 잡초면적은 131,100ha이며, 이 중 123,200ha에 제초제가 사용되었다(총재배 면적의 40.7%). 이 외 작물별 제초제 사용 면적은 아래와 같다:

- 옥수수 총재배 면적 107,100ha에 잡초면적은 41,000ha이며, 이 중 37,900ha(총재배 면적의 29.1%)에 제초제가 사용됨.
- 콩과식물 총재배 면적 59,100ha에 잡초면적은 57,400ha이며, 이 중 39,800ha(총재배 면적의 68.5%)에 제초제가 사용됨.
- 쌀 총재배 면적 11,900ha에 잡초면적은 8,200ha이며, 이 중 7,200ha(총재배 면적의 57.1%)에 제초제가 사용됨.

- 감자 총재배 면적 60,000ha에 잡초면적은 30,200ha이며, 이 중 27,300ha (총재배 면적의 57.7%)에 제초제가 사용됨.
- 채소 총재배 면적 50,900ha에 잡초면적은 9,700ha이며, 이 중 8,700ha (총재배 면적의 17.1%)에 제초제가 사용됨.
- 멜론 총재배 면적 2,700ha에 잡초면적은 2,100ha이며, 이 중 2,000ha (총재배 면적의 50%)에 제초제가 사용됨.
- 사탕무 총재배 면적 10,900ha에 잡초면적은 6,800ha이며, 이 중 6,100ha (총재배 면적의 55.6%)에 제초제가 사용됨.
- 사탕무 총재배 면적 10,900ha에 잡초면적은 6,800ha이며, 이 중 6,100ha (총재배 면적의 55.6%)에 제초제가 사용됨.

키르기스스탄에서 관찰되는 주요 식물 질병 및 해충은 아래와 같다.

〈표 2-2〉 키르기스스탄 주요 작물별 병해충

농작물	병해충	농작물	병해충
곡물	<ul style="list-style-type: none"> • Zabrustenebrioides Goeze. • Lemamelanopus L. • Haplothrips tritici Kurd. • Schizaphisgramina Rond. • Eurygaster integriceps Put. • Oscinella frit L. • Erysiphe graminis DC. f. tritici Em. Marchal. • Helminthosporium sativum P., K. Et B. • Septoria tritici Rob. et Desm. • Puccinia triticina Eriks., Puccinia striiformis West. • Ustilago tritici Jens., Tilletia caries Tul. • Tilletia laevis Kuehn. 	채소	<ul style="list-style-type: none"> • Pieris brassicae L. • Plutella maculipennis Curt. • Brevicoryne brassicae L. • Phyllotreta undulata Kutsch. • Leptinotarsa decemlineata Say • Thrips tabaci Lind. • Tetranychus urticae Koch. • Delia antiqua и Eumerus strigatus • Peronospora destructor Casp. • Erysiphe cichoracearum DC. f. cucurbitacearum Pot. • Xanthomonas vesicatoria Dows. • Phytoftora infestans De By.
옥수수	<ul style="list-style-type: none"> • Helicoverpa armigera Hb. • Ustilago zeae (Link) 	감자	<ul style="list-style-type: none"> • Leptinotarsa decemlineata Say • Phytophthora infestans DeBy.

농작물	병해충	농작물	병해충
			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Corynebacterium sepedonicum</i> Scap. et Burkh.
사탕무	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chaetocnema concinna</i> March. • <i>Lixus sybtillis</i> Sturm. • <i>Tetranychus urticae</i> Koch. • <i>Peronospora schachtii</i> Fckl. • <i>Erysiphe communis</i> Grev. f. <i>betae</i> Poteb • <i>Pythium debaryanum</i> Hesse. • p. <i>Fusarium</i> Link., • <i>Rhizoctonia solani</i> Kuehn., • <i>Bacillus betae</i> Busse, Migula, Bac. lecerans • Migula. 	다년생 약초	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Phytonomus variabilis</i> Hbst. • <i>Sitona longulus</i> Gyll. • <i>Sitona humeralis</i> Steph., S. <i>Inops</i> Gyll. • <i>Tychius flavus</i> Beck. • <i>Bruchophagus roddi</i> Guss. • <i>Adelphocoris lineolatus</i> Goeze. • <i>Lygus pratensis</i> L. • <i>Peronospora aestivalis</i> Syd. • <i>Pseudopesisa medicaginis</i> Sacc.
Beans	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Hylemyia clicrura</i> и л и <i>Delia platura</i> • <i>Acyrtosiphon pisum</i> Harr. • <i>Etiella zinckenella</i> Tr. • <i>Sitonahumeralis</i> Steph. • <i>Tetranychus urticae</i> • <i>Acanthoscelidies obtectus</i> Say. • <i>Colletotrichum Lindemuthianum</i> Br. et Cav • <i>Fusarium gibbosum</i> App. • <i>Xanthomonas phaseoli</i> Dowson. • <i>Erysiphe communis</i> Crev. • Bean yellow mosaic virus (<i>Phaseolus virus 2</i> Smith) 	담배	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Thrips tabaci</i> Lind. • <i>Myzodespersicae</i> Sulz. • Potato streak virus Y) • <i>Pseudomonas tabacum</i> (Wolf. & Foster) Stevens.
면화	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Helicoverpa armigera</i> Hb. • <i>Aphis gossypii</i> Glov. • <i>Tetranychus urticae</i> Koch. • <i>Ostrinia nubilalis</i> • <i>Rhizoctonia solani</i> Kuehn. • <i>Xanthomonas malvacearum</i> Dowson. • <i>Verticillium dahliae</i> Kleb. 	과일	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Carpocapsa pomonella</i> L. • <i>Archips rosana</i> L. • <i>Spilonota jcellana</i> F. • <i>Aphis pomi</i> Deg • <i>Schizotetranychus pruni</i> Oud. • <i>Panonychus ulmi</i> Koch. • <i>Parthenolecanium corni</i> Bouche. • <i>Ocneria dispar</i> L. • <i>Coleophora hemerobiella</i> Scop. • <i>Yponomeuta malinellus</i> • <i>Lepidosaphes ulmi</i> • <i>Caliroa limacine</i> • <i>Venturia inaequalis</i> Wint. • <i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell. et Ev.) Salm. • <i>Monilinia fructigena</i> Honey.

3. 농약 관련 법 및 규정

3.1. 화학화 및 식물 보호에 관한 법률(Law of the Kyrgyz Republic on Chemicalization and Plant Protection, 1999.01.25. No.12)

1999년 1월 25일에 제정된 「화학화 및 식물 보호에 관한 법률(2012.7.16. No. 122, 2020.03.20. No.116 개정)」은 공중보건과 생태계를 보호하고 토양 오염 방지를 위해 식물의 화학화 및 보호 관련 일반적인 법적, 경제적, 생태적, 사회적, 조직적 기반을 마련하기 위해 제정되었다. 동 법에는 농약의 안전한 사용 지침, 보관법, 농약 등록 및 시험 등에 관한 규정을 내용으로 하며, 총 7장으로 구성되어 있다. 각 장의 주요 내용은 아래와 같다.

〈표 2-3〉 화학화 및 식물 보호에 관한 법률 주요 내용

장 제목	조항 내용
1. 일반 조항	제1조. 용어 및 정의 제2조. 식물의 화학화 및 보호 관련 키르기스 공화국 입법 제3조. 살충제와 농화학 물질 추적성
2. 식물 화학 분야, 살충제, 농약의 안전 처리에 대한 보호, 감독, 통제 등 국가 관리	제4조. 화학화 및 식물 보호 분야의 국가 관리 제5조. 농약 및 농약의 등록시험 제6조. 농약 및 농약 등록시험 결과 심사 제7조. 농약 및 농약 등록시험 결과 심사 원칙 제8조. 살충제 및 농약의 국가 등록 제9조. 농약 및 농약의 표준화 및 인증 제10조. 농약 및 농약의 안전한 처리를 위한 국가감독 통제기관 제11조. 살충제, 농약, 식물위생 및 농약 조건의 안전한 처리를 감독하고 통제하는 공무원
3. 살충제 및 농약 안전 관리를 위한 일반요건	제12조. 새로운 살충제 및 농약의 개발 제13조. 농약 및 농약의 안전한 취급에 관한 정보 제14조. 살충제 및 농약의 생산 제15조. 키르기스 공화국으로의 수입 및 키르기스 공화국으로부터의 살충제 및 농약 수출 제16조. 농약 및 농약의 운송 및 보관 제17조. 농약 및 농약의 실용화 제18조. 농약 및 농약의 사용

장 제목	조항 내용
	제19조. 부적합하거나 금지된 살충제 및 농약, 그 용기의 폐기, 처분, 파기 및 매립
4. 화학화 및 식물 보호 분야 법률 준수 의무 및 책임	제20조. 식물 화학물질 및 보호 분야 국가감독관의 의무와 책임 제21조. 농작물 생산자의 의무
5. 법률 위반에 대한 책임	제22조. 법 위반에 대한 책임 제23조. 식물 화학물질 및 보호에 대한 국가 감사관이 적용하는 행정 책임 조치 제24조. 특별 반착생 위원 제25조. 검역 제26조. 화학 및 식물 보호에 대한 국가 서비스 자금 조달
6. 화학화 및 식물 보호에 관한 국제 조약	제27조. 국제 조약
7. 최종 규정	Article 28. 법 시행 절차

3.2. 농약의 안전한 사용 및 보관 지침에 관한 법령

(Decree on the Instructions for Safe Use, Storage of Pesticides in Agriculture, 2011.07.05., No. 361)

2011년 7월 5일에 승인된 「농약의 안전한 사용 및 보관 지침에 관한 법령」은 인체뿐만이 아닌 대기, 작업환경, 공간 등에 대한 농약 독성 기준을 규정하고 이에 따른 취급 기준, 지침을 정한 것으로 농약 유통, 제조, 판매 및 사용하는 모든 개인과 법인 기관에 의무 사항으로 적용된다. 별첨으로는 환경 독성 및 유해성 등급 안내, 살충제 사용 금지 조건, 독극물에 대한 응급조치 요령, 안전 및 비상 장비 등에 대한 안내가 포함되어 있다.

〈표 2-4〉 농약의 안전한 사용 및 보관 지침에 관한 법령 주요 내용

장 제목	조항 내용
1. 일반 조항	• 법령의 목적 • 살아있는 유기체 및 환경 개체 관련 위험 등급 조건
2. 농약 사용 작업에 대한 일반 규칙	• 농약 사용자에 대한 고지 의무 • 관계 근로자 정기 독성검사

장 제목	조항 내용
	<ul style="list-style-type: none"> • 농약 관련 작업자의 작업 필수사항 및 안전수칙 • 현장에서 농약 작업 시 지침 • 드론 또는 소형 항공기 농약 사용 수칙 • 농약 구입
3. 농약 보관 및 분배 안전 수칙	<ul style="list-style-type: none"> • 창고 보관 • 농약 보관 업체 • 농약 포장 디자인 규칙 • 농약 보관 및 저장 관리자 의무
4. 식물 보호 관련 기계, 장비 사용 시 안전 수칙	<ol style="list-style-type: none"> 4.1. 작업 세션을 시작하기 전 모든 분진 및 살포 장비를 완전히 정비하고 준비 상태를 확인해야 함 4.2. 농약 취급 기계에는 개인보호장비 없이 작업 시 위험에 대한 경고 문구가 있어야 하며, 사용자가 손을 씻을 수 있는 최소 5리터 용량의 물탱크가 장착되어 있어야 함 4.3. 스프레이 및 기타 장비 주요 부속품은 매년 및 작동 시작 전에 용접 이음새 태핑 및 유압 테스트를 받아야 하며, 결과는 장비 관리대장에 기록되어야 함 4.4. 기계 및 장비 작동 중 경미한 고장이 발생한 경우, 분무를 중지하고 개인보호장비를 사용하여 보수작업을 실시해야 함. 심각한 고장이 발생한 경우, 기계와 장비를 농약과 분리 및 중화작업을 거친 후 수리 지점에 맡겨야 함. 수리 후에는 작동 모드에서 상태를 점검함 4.5. 기계 및 장비 작동 중에는 아래 지침을 따라야 함: 4.6. 트랙터 및 기기 이동 및 회전 부품은 케이스로 보호되어야 함 4.7. 급유는 기기가 완전히 정지된 상태에서 특수 설비가 설치된 장소에서만 실시하여야 함 4.8. 기타 필요에 따라 기기, 기구, 백팩 장비 및 기타 화학물질 보호장치를 사용하는 것을 금함
	<ol style="list-style-type: none"> 5. 분무, 분진, 에어로졸 사용에 관한 안전 수칙 6. 종자소독, 운반, 파종에 관한 안전 수칙 7. 독성 미끼 제조 및 사용에 관한 안전 수칙 8. 구내 및 토사의 훈증소독 및 창고 습식소독에 관한 안전 수칙 9. 농약작업시 개인보호구 10. 차량, 장비, 탱크, 구내 및 의류 폐기를 위한 안전 수칙 11. 비닐하우스 내 농약 안전 수칙

3.3. 살충제 및 농약 등록시험 및 국가 등록에 관한 규정

(2013.07.01., No. 390)

키르기스스탄의 「농약 등록시험 및 국가 등록에 관한 규정」은 2013년 7월 1일 헌법 제17조 지침 “화학화 및 식물 보호에 관한 법률”, “규제 법률 행위 관련 법률”에 따라 승인되었다. 본 규정 내 주요 내용은 아래와 같다.

〈표 2-5〉 No.390(2013.7.1.) 규정 주요 내용

Chapter	Articles
1. 일반 규정	1. 규정의 목적 2-3. 농약 및 농화학 물질의 등록 및 시험 주체(DCPPQ) 4-5. 등록 과정
2. 용어 및 정의	6. 규정 내 기본 개념: 농화학물, 식물 보호를 위한 생물 제제, 식생 기간, 농약의 국가 등록 등
3. 농약 등록시험	7. 농약 등록시험 목적 8-9. 담당 부서와 역할, 관련 서류 제출기간(매년 3월 30일 이전 신청서 제출) 10. DCPPO의 농약 등록을 위한 업무 절차 11-22. 농약 등록 절차, 등록조건, 총기간, 제출서류 등
4. 농약 및 농화학물 등록	23-27. 농약 사용 기준 및 조건 28-35. 농약 사용 지침, 안전성 검사 기한, 농약 사용 권고, 국가 등록 유효기간 등 36-37. 임시 등록을 받은 농약의 사용 조건 38. 농약 등록 거부 사유
5. 농약 재등록	39-42. 농약 재등록을 위한 조건, 제출 필요 서류 등

이 외 본 규정에는 보고서 및 신청서, △생물학적·경제적 효과를 평가하기 위한 등록시험 결과보고서, △농약 등록 신청서, △농약 라벨 표시 양식 등이 별첨되어 있다.

4. 농약 수입 및 등록 절차

4.1. 수입 농약 등록 담당 기관

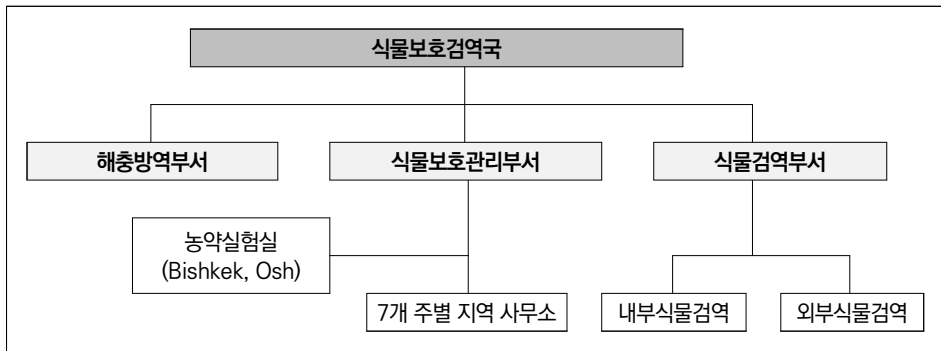
4.1.1. 농업부 식물보호검역국 (Department of Chemicalization, Plant Protection and Quarantine)

식물보호검역국은 키르기스스탄에서 특히 위험한 해충을 퇴치하기 위해 직접 화학 처리 서비스를 제공하는 해충방역부서(Pest Control and Fumigation

Division), 식물보호관리부서(Plant Protection and Control Division), 식물검역부서(Plant Quarantine Division) 등 세 부서로 구성되어 있다. 해충방역부서에는 5명의 전문가가 있으며, 농번기에 최대 15명의 계절 근로자를 고용한다.

식물보호관리부서는 농약 등록, 수입 허가, 통제, 면허증 발급 업무를 담당하며 7개 지역 사무소에서 각 10명씩 총 70여 명의 전문가가 있다. 본 부서에는 2개의 독성 실험실이 있으며 각 실험실에는 4명의 전문가가 근무 중이다. 농약을 수입하고자 하는 경우, DCP PQ에서 농약등록증명서를 발행이 선행되어야 한다.

〈그림 2-1〉 키르기스스탄 농업부 식물보호검역국 조직도



4.2. 농약 수입 신청 시 제출서류 목록

「살충제 및 농약 등록시험 및 국가 등록에 관한 규정(2013.07.01, No. 390)」은 키르기스스탄에서 농약을 사용하기 위한 시험 및 절차 등을 수립하는 규정이다. 농약 카탈로그의 경우, 정부 결의안 2011년 4월 11일 No.704호에 의해 승인되었으며 이후 농업부에 의해 2018년 3월 31일에 No.33로 개정되었다.

〈글상자 1〉 농약의 생물학적·경제적 효과를 평가하기 위한 등록시험 결과 보고

1. 살충제(상품명), 제형, 등록 국가, 활성 성분(ISO에 따름), 목적(식물위생).
2. 시험 장소
3. 재배종, 재배일, 재배계획 등
4. 토양(종류, 기계적 조성, 부식질 함량, pH)
5. 농업기술(예전, 경작, 파종일, 파종률, 행간격, 작물관리방안)
6. 유해생물(제품이 시험되는 특정 유해물)
7. Experience Option
8. 실험 유형(필드 - 작은 플롯, 생산), 실험 플롯의 영역, 반복 횟수
9. 약물의 투여 시기(농작물 및 해충의 발생 단계) 및 적용 방법
(고형 처리, 차단 처리, 소량, 초미량 살포, 독 미끼 형태로 사용, 저장시설의 훈증, 등)
10. 분무기 유형, 작동 유체 소비율.
11. 올해 기상 조건의 특성(강수량, 온도 및 대기 습도)(장기 데이터와 비교하여 가져옴)
12. 유해 생물 등록 방법
13. 수확 방법
14. 생물학적 및 경제적 효율성(표 형식으로 제공됨).
15. 비표적 물체(유형 표시)를 포함하여 살충제의 관찰된 부작용, 피부에 대한 영향, 약물을 사용하는 사람의 호흡기, 기타 부정적인 영향(명시된 경우)
16. 농산물 및 환경물 중 시험약의 잔류량 함량
17. 실험 결과에 대한 논의, 테스트된 농약의 생물학적 및 경제적 효율성에 대한 구체적인 결론
18. 등록을 위해 권장되는 약물의 사용에 대한 규정뿐만 아니라 이를 명확히 하기 위한 테스트된 소비율로 살충제를 등록하는 편의 또는 계속 등록 시험에 대한 제안

4.3. 농약수입신청 후 과정

4.3.1. 수입 허가증 발급

수입 허가 절차는 매년 3월부터 8월까지이며, 2013년 7월 1일자 정부결의 제 390호에 따라야 한다. 결의안과 관련하여, 수입 허가 신청 기한은 3월 30일이며 아래 서류를 제출해야 한다;

- 농작물 및 환경 물체에 명시된 살충제 함량에 대한 표준

- 농작물 및 환경 대상물에서 신고된 살충제의 잔류량을 결정하는 방법

수입신청서에는 <글상자 2>와 같이 신청인의 인적사항, 농약 제조회사, 거래 기간 등의 정보가 기재되어 있다.

<글상자 2> 수입 농약 등록신청서 내 첨부된 정보

<p>1. 등록신청인 정보</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 등록신청인(이름, 법적 및 실제 거주 주소, 전화, 팩스, 이메일) ② 제품 및 활성물질의 제조업체(이름, 법적 및 실제 주소, 전화, 팩스, 이메일) ③ 등록자가 키르기스스탄에서 살충제를 등록하는 동안 제업체를 대표할 수 있는 권한 ④ 농약 고유 상표 ⑤ 농약 처방서 ⑥ 유효성분(ISO, IUPAC, CAS No.에 따름): <ul style="list-style-type: none"> - ISO - 표준을 발행하는 국제기구; - IUPAC - 화학 화합물을 명명하는 시스템 및 일반적인 화학 과학 설명; - No. CAS - 화학 화합물, 중합체, 뉴클레오타이드, 아미노산, 혼합물 및 합금에 대한 고유한 숫자 식별자. ⑦ 활성물질의 화학적 분류 ⑧ 활성물질의 농도(g/l 또는 g/kg). ⑨ 농약 제조 양식
--

신청서가 접수되면 등록할 농약에 대한 시험을 시작한다. 그러나 현재 키르기스스탄의 농약시험소는 장비 노후화와 인력 부족으로 농약에 대한 기초적인 정보만 파악할 수 있어 카자흐스탄, 러시아 등 인근 국가의 시험소에 위탁하고 있다. 최대 세 종류의 토양-기후대에서 작물 및 해충(농약용)에 따라 12~24개월간 등록 테스트가 진행되며, 시험 진행 기간은 아래 요건과 같다.

- 12개월: △농약 사용범위의 확장 및 변경, △활성물질의 제형 및 비율 변경, △제조업체 변경, △유사체 테스트, △복합 약물, △이미 등록된 제제의 일부인 활성 성분을 함유한 농약
- 24개월: 새로운 활성 성분을 함유한 농약

시험 기간은 등록을 위해 제출된 각 의약품 특징과 계약에 의해 결정된다. 농약 등록시험 결과보고서는 본 규정의 부록 1에 따라 제출되며, 결과보고서 내에는 농약 등록 가능성, 적용 규정 및 제한사항에 대한 구체적인 결론과 명확한 권장 사항이 포함된 일반화된 시험 결과, 부작용 등이 기재된다. 만일 시험 결과가 유사한 기후이나 다른 지역에서 수행된 결과와 다르면 재검사가 진행되며, 이러한 시험 비용은 농약 등록 신청자가 부담하고 있다.

입증 시험은 No. 704(2011.4) 법령에 따라 2011년부터 2019년까지 사용 허가된 농약에 대해서만 시행 중이다. 농약 등록시험 입증 시 아래 검토 결과가 포함된다:

- 환경 보호 분야에서 특별히 승인된 집행 기관이 수행하는 살충제 및 농약에 대한 국가 생태 전문 지식
- 국가 위생 및 역학 감독 분야에서 특별히 권한을 부여받은 집행 기관이 수행하는 독성 및 위생 검사
- 살충제 및 농약의 등록 테스트 및 국가 등록을 조직하는 특별히 권한을 부여 받은 집행 기관이 조직하는 살충제 및 농약 사용에 대한 규정 검사

4.3.2. 수입 허가 승인을 받은 업체 측 진행 절차

농약등록 신청자는 키르기스스탄 공용어로 된 다음 문서를 제출하여야 한다:

- 등록신청서 2부;
- 별첨 1에 따른 농약 등록시험 결과 2부;
- 별첨 2, 3에 따른 농약 등록신청서 첨부 자료 2부 및 전자문서;
- 농약의 사용범위를 확대하는 경우: 별첨 2의 제1장, 제2장 내용 제출
- 농약의 상호 및 제조원을 변경하는 경우: 별첨 2의 제1장 1조, 제3장 3조 2항

- 제제를 변경하는 경우: 별첨 2의 제1장, 제2장, 별첨 4의 제3장 2조, 별첨 5의 제4장 3조
- 라이선스 계약에 따라 CIS 및 EU 국가에서 생산되고 알려진 활성물질을 포함한 경우: 별첨 2의 제1장, 제2장, 별첨 4의 제3장 3조, 별첨 5의 제4장 2, 3조
- 알려진 활성물질을 포함한 복합 농약의 경우: 별첨 2의 제1, 2장, 별첨 4의 제3장 3조, 별첨 5의 제4장 2, 3조
- 수정된 역가를 가진 미생물(미생물 제제)에 기초한 농약의 경우, 등록자가 제제 형태를 교체하는 경우: 별첨 2의 제9장 1, 5, 6조, 별첨 4, 별첨 5
- CIS 및 EU에 등록되지 않았으나 국제사회 내에서 통용되는 새로운 활성물질을 포함하는 경우: 별첨 2의 제1, 2, 3장, 제4장 1~3조, 제5~8장, 별첨 4, 별첨 5
- CIS 및 EU에서 생산되었으나 알려지지 않은 새로운 활성물질을 포함하는 경우: 별첨 2의 제1~3장, 제4장 1~3조, 제5~8장, 별첨 4, 별첨 5
- 새로운 미생물 제제인 경우: 별첨 2의 제5장, 제9장 1~6조, 별첨 4, 별첨 5

농약 수입은 제조업체와 계약을 맺은 유통업체만 가능하며, 수입은 계약서와 송장에 따라 전량 또는 일부가 수입된다. 키르기스스탄에 수입되는 농약은 철도, 도로 등 육로로 운송된다. 농약이 등록되면 제조업체는 이전에 계약한 유통업체 외에 다른 유통업체와도 계약할 수 있으며 계약된 유통업체는 동일한 농약을 수입할 수 있다.

4.4. 농약 살포 방법

키르기스스탄은 주로 지면 살포 장비를 사용하며, 살포 면적이 큰 경우 트랙터 분무기를 사용한다. 농지 면적의 약 60%는 지면 살포 장비로 살포되며, 나머지 40%는 트랙터 분무기로 살포된다. 최근 일부 농민들이 드론을 이용하여 농약을 살포하고 있으며, 주로 중국 및 한국에서 관련 업체가 활동 중이다.

4.5. 농약 희석 및 살포량 결정 방법

농약 희석 및 살포량 결정은 「농약의 안전한 사용 및 보관 지침에 관한 법령 (2011.7.5., No.361)」 내 지침을 기본으로 한다. 또한 수입 승인 및 등록된 농약에는 사용 지침, 허용 배수 등이 표시되어 있다. 이는 모두 농업부 공식 홈페이지에서 열람 가능하며, 지침의 경우 상호, 수입 승인일, 등록 번호, 등록일 등 7개 정보를 포함하고 있다.

〈표 2-6〉 농약사용지침 주요 내용

No.	내용
1	농약명, 제제, 유효성분 함량, 등록인, 등록일, 등록번호
2	농약 적용률: 고형 제제의 경우 - kg/ha(종자 처리기의 경우 - kg/t), 액체 제제의 경우 - l/ha(종자 처리기의 경우 - l/t). 기타 제제는 각 측정 단위에 맞게 약물 적용률이 표시됨. 제초제 도포율은 지속적인 경작을 기준으로 산출되며, 벨트 도포율은 재배 면적 감소에 비례하여 측정함
3	농약 사용이 가능한 작물(토마토, 오이 등)의 경우 본 열에 기재되지 않더라도 노지와 보호지 모두 표시됨
4	농약 사용이 권장되는 유해 물질, 건조제 및 식물 성장 조절제
5	“방법, 처리 시간, 제한”, “소비량 - 400g/l”, “소비량 - 12 l/t” 등 작업 용액의 소비량
6	“대기 기간, 치료 빈도”에는 대시(-) 또는 (1)이 각각 표시됨
7	수동(기계화) 식물 관리를 위해 농약 처리 구역에 들어갈 수 있는 기간(일)

3

한국의 농약관리법과 품질평가 기술

1. 농약 개요

1.1. 농약의 정의와 필요성

농약은 ‘농약관리법’ 제2조에 “농작물(수목 및 농·림산물을 포함)을 해치는 균, 곤충, 응애, 선충, 바이러스, 잡초, 기타 농림축산식품부령으로 정하는 동·식물(이하 "병해충"이라 한다) [동물; 달팽이, 조류 또는 야생동물, 식물; 이끼류 또는 잡목]의 방제에 사용되는 살균제, 살충제, 제초제, 기타 농림부령이 정하는 약제[기피제, 유인제, 전착제]와 농작물의 생리기능을 증진하거나 억제하는데 사용되는 약제”로 정의된다. ‘천연식물보호제’란 진균, 세균, 바이러스 또는 원생동물 등 살아있는 미생물을 유효성분으로 하여 제조한 농약 및 자연계에서 생성된 유기화합물 또는 무기화합물을 유효성분으로 하여 제조한 농약”으로 정의되어 있다.

농약은 병해충과 잡초 피해를 방지하여 매년 품질 좋은 농산물을 적정한 가격

에 안정적으로 공급하며, 재배가 어렵거나 수량 감소가 컸던 다수성 품종을 재배하게 하여 현재 우리가 안전하고 풍요로운 먹거리를 소비할 수 있도록 한다. 또한 농약이 발달하기 전인 1949년에는 10a(300평)에 발생하는 잡초를 제거하는데 50.56시간이 걸렸으나, 2006년에는 95% 이상 감소한 18분으로, 농촌의 일손을 획기적으로 덜어주고 농작업을 편리하게 하였다.

이처럼 우리 농업의 필수 농자재인 농약은 약효뿐만 아니라, 안전성에 대해서도 많은 실험을 하여, 그 데이터를 기초로 안전성이 확인된 약제만이 등록되어 사용되고 있다. 많은 후보 화합물이 신농약이 되는 확률은 1:140,000로 매우 낮고, 화합물의 합성부터 등록까지 10년 이상 동안 약효·약해 시험, 독성시험, 대사시험, 환경 과학적 시험 등의 끊임없는 연구와 그에 따른 약 3,000억 원 이상의 연구개발비가 들며, 시험 동물을 이용하여 안전성을 최종적으로 확인하는 등 신농약 제품으로 등록하는 것은 쉽지 않은 일이다.

국내에서 발생하고 있는 병해충과 잡초의 종류는 5,850종으로 이 가운데 방제를 소홀히 하면 수확물의 품질 및 수량에 크게 영향을 미칠 병해충 및 잡초의 종류도 100여 종이 된다. 특히 최근에는 농산물의 개방화 추세에 따라 수입하는 농산물로부터 국내에 유입되는 병해충도 점차 늘어가는 추세이다. 병해충과 잡초를 방제하고 농산물의 품질을 향상시키기 위한 가장 경제적이고 과학적으로 신뢰할 수 있는 수단이 바로 농약사용이다. 농약을 사용하지 않고 작물을 재배할 경우 작물에 따라서 수확물을 6~65%밖에 생산할 수 없다.

1.2. 농약의 분류 방법

이러한 농약은 사용 목적, 제형, 독성에 따라 분류할 수 있다. 먼저 사용 목적에 따라 아래와 같이 분류할 수 있다.

1. 살균제 : 식물병의 원인인 미생물(진균, 세균, 원생동물 등)을 방제 약제

2. 살충제 : 해충 방제 약제
3. 살비제 : 거미강에 속하는 응애 방제 약제
4. 살선충제 : 선형동물에 속하는 선충 방제 약제
5. 제초제 : 잡초 방제 약제
6. 식물생장조절제 : 식물의 생육 촉진 또는 억제, 개화촉진, 낙과 방지 등 생육 조절에 사용되는 약제
7. 보조제 : 살균제, 살충제, 제초제 등의 효력을 증진시키는 약제

두 번째로, 농약은 제형에 따라 분류할 수 있다. 제형(formulation)이란 농약의 유효성분에 적절한 보조제를 첨가하여 실용상 적합한 형태로 가공한 것으로서 물에 희석하여 살포하는 형태인 희석살포제, 포장지 개봉 후 직접 살포하는 형태인 직접 살포제 그리고 살포하지 않는 특수한 형태인 특수형태로 나누어진다.

〈표 3-1〉 농약제제 형태에 따른 분류

구분	제제 형태
희석살포제	가루 형태: 수용제(SP), 수화제(WP), 수화성미분제(WF) 모래 형태: 입상수용제(수용성입제, SG), 입상수화제(WG) 바둑알~장기알 형태: 정제상수화제(WT) 액체 형태: 미탁제(ME), 분산성액제(DC), 액상수화제(SC), 액제(SL), 오일제(OL), 유제(EC), 유상수화제(OD), 유탁제(EW), 유현탁제(SE), 캡슐현탁제(CS) 미생물제제용 제형: 고상제(GM), 액상제(AS), 액상현탁제(SM), 유상현탁제(EB)
직접살포제	가루 형태: 미립제(MG), 미분제(GP), 분의제(DS), 분제(DP), 저비산분제(DL), 종자처리수화제(WS) 모래 형태: 세립제(FG), 입제(GR) 바둑알~장기알 형태: 대립제(GG), 수면부상성입제(UG), 직접살포정제(DT), 캡슐제(CG) 액체 형태: 수면전개제(SO), 종자처리액상수화제(FS), 직접살포액제(AL)
특수형태 (특수 제형)	과립혼연제(FW), 도포제(PA), 마이크로캡슐혼중제(VP), 비닐멀칭제(PF), 연무제(AE), 판상줄제(SF), 혼연제(FU), 혼중제(GA)

자료: RDA, Pesticide Safety information System(<https://psis.rda.go.kr/psis/index.ps>).

마지막으로 농약은 독성에 따라 분류할 수 있다. 농약의 독성구분은 실제 농약을 사용하는 농업인의 안전을 위하여 필요한 것으로 제품 농약의 독성으로 구분한다.

〈표 3-2〉 농약 제품의 인축에 대한 급성독성 구분

구분	시험동물의 반수를 죽일 수 있는 양(mg/kg 체중)			
	급성경구		급성경피	
	고체	액체	고체	액체
I 급(맹독성)	5 미만	20 미만	10 미만	40 미만
II 급(고독성)	5 이상~50 미만	20 이상~200 미만	10 이상~100 미만	40 이상~400 미만
III 급(보통 독성)	50 이상~500 미만	200 이상~2,000 미만	100 이상~1,000 미만	400 이상~4,000 미만
IV 급(저독성)	500 이상	2,000 이상	1,000 이상	4,000 이상

자료: RDA, Pesticide Safety information System(<https://psis.rda.go.kr/psis/index.ps>).

2. 한국의 농약 산업 현황

2.1. 한국 농약 산업 개황

한국의 농약 산업은 농약 제품 원재 대부분을 수입에 의존하고 있는데 이는 협소한 국내 시장과 높은 개발 비용으로 인한 신농약 개발의 경쟁력이 저하되기 때문이다.

* 농약원재 수입의존도 : (90년) 39% → (00년) 71 → (10년) 91.1 → (21년) 93.5

한국 농약 산업의 규모는 2017년 1조 50백만 원에서 2021 연말 기준으로 1조 6천억 원의 시장 규모로 산업 크기는 일정하게 유지하고 있으며 매년 기후, 농작물 작황 상황 등에 의해 농약 판매량이 변동되기도 한다. 2021년 출하량(금액)

기준으로 살균제가 37%, 살충제가 35%, 제초제가 25% 그리고 생장조정제 등 기타 제제가 3%를 차지하고 있다.

* 농약 시장(출하량) : (17년) 1.50조 → (18년) 1.48조 → (19년) 1.45조 → (20년) 1.50조 → (21년) 1.60조

재배작물의 다양화로 농약 등록 수는 증가하는 반면, 화학농약의 출하량은 지속적으로 감소하는 추세이지만 기후 변화 등의 영향으로 병해충의 증가에 따른 사용 및 출하량의 증가는 다소 있는 편이다. 농약 제조, 수입, 원제업 등 농업산업으로 등록된 업체 수는 205개이나 현재 활동 중인 업체는 134개 업체인 것으로 나타났다. 농약을 농민과 소비자들에게 직접 판매가 가능한 농약판매업의 등록 현황을 보면 일선 시판 상 업체가 3,581개이고 농협의 농자재 사업을 통해 위탁거래하는 판매업자가 2,030개소로 나타나 있다.

〈표 3-3〉 2019~2021년 한국의 농약생산량 및 출하량

성분량 단위: M/T, 금액 단위: 백만 원

약제별			2019		2020		2021	
			생산	출하	생산	출하	생산	출하
수도	살균제	성분량	791	816	982	915	1,120	1,052
		금액	121,258	120,628	153,720	140,096	175,230	149,232
	살충제	성분량	681	761	789	728	798	740
		금액	59,846	73,192	79,559	71,851	79,070	71,760
	계	성분량	1,472	1,577	1,771	1,643	1,918	1,792
		금액	181,104	193,820	233,279	211,947	254,300	220,992
원예	살균제	성분량	4,733	4,331	4,686	4,580	5,491	4,995
		금액	411,784	378,343	455,243	401,680	480,365	446,772
	살충제	성분량	4,189	4,192	3,820	3,999	4,599	4,546
		금액	525,860	477,156	521,706	477,591	541,175	490,673
	계	성분량	8,922	8,523	8,506	8,579	10,090	9,541
		금액	937,644	855,499	976,949	879,271	1,021,540	937,445
제초제	논 제초제	성분량	1,377	1,145	1,191	1,127	1,128	1,132
		금액	164,923	147,513	169,252	154,121	165,349	158,057
	전작 및 과원	성분량	4,125	4,109	3,743	4,132	4,616	4,828
		금액	234,100	207,867	201,654	211,897	229,968	238,383
	계	성분량	5,502	5,254	4,934	5,259	5,744	5,960
		금액	399,023	355,380	370,906	366,018	395,317	396,440

약제별		2019		2020		2021	
		생산	출하	생산	출하	생산	출하
기타제	성분량	1,316	1,392	1,591	1,651	1,550	1,721
	금액	46,619	41,117	52,346	46,398	52,695	52,744
합계	성분량	17,212	16,746	16,802	17,132	19,302	19,014
	금액	1,564,390	1,445,816	1,633,480	1,503,634	1,723,852	1,607,621

자료: https://data.mafra.go.kr/opendata/data/indexOpenDataDetail.do?data_id=20220722000000002288.

2.2. 한국 농약 유통 현장의 특징

2022년 한국의 농약 시장의 변화를 보면 한국 정부의 작물보호제 관련 정책변화로 인한 시장변화도 보인다. 우선 농약 허용기준 강화제도(PLS)와 농약 판매 이력 관리제의 강화로 인해 농약의 등록작물 경쟁력이 무엇보다 중요한 기준으로 대두되고 있다. 이와 관련해 소 면적 직권등록 약제의 점유율은 지난해 27.7%에서 올해 34.0%로 확대된 것으로 파악됐다. 또한 농산물 잔류농약 다성분 분석 기준이 320종에서 464종으로 강화되고, 산림분야의 잣나무에 대한 PLS가 대두되고 있으며, 열대과일 및 화훼류에 대한 직권등록 확대가 추진되고 있다. 그동안 약효 보증기간 경과 등으로 수거·회수되는 농약 중 제조 농약은 재가공 후 다시 유통 판매를 할 수 있도록 허용한 반면, 수입농약은 전량 폐기하도록 규정함으로써 경제적인 손실이 발생하고 있었다. 농촌진흥청은 지난 8월 ‘농약의 검사 방법 및 부정불량 농약 처리요령’의 개정을 통해 전량 폐기하도록 되어있던 수입 농약도 품질에 문제가 없는 경우 재사용해 판매할 수 있도록 허용했다. 최근 농작업 생력화에 따라 무인항공, 광역살포기 등을 활용한 방제 사업이 확대되고 있는 가운데 비산농약에 의한 주변작물의 약해 등에 대한 주의가 요구되고 있다. 특히 수도 중기 액상 제초제 등의 드론방제가 증가하고 있으며, 배추, 무, 마늘, 양파, 파, 옥수수 등의 원예작물에 대한 드론방제가 증가하고 있는 추세다.

농약 시장은 매년 출시되는 대형 신제품들이 시장변화를 주도해 왔다. 반면에

올해는 두각을 나타내는 대형 신제품이 없어 시장변화도 없는 것으로 보인다. 2020년에는 대형 8개 업체의 신제품 53개 품목이 760억 원의 매출을 보이며 작물보호제 시장변화를 주도했다. 특히 동방아그로와 한국삼공이 각각 90억 원대 판매를 기록하며 살충제 Broflanilide가 시장변화를 이끌었다. 작물보호협회 자료를 바탕으로 업체별 신제품 매출을 살펴보면 ▲동방아그로가 9품목 245억 원으로 가장 많았으며, ▲한국삼공이 6품목 190억 원으로 뒤를 이었다. 이어 ▲농협케미컬이 10품목 90억 원, ▲경농이 10품목 85억 원, ▲신젠타코리아가 3품목 62억 원, ▲성보화학이 5품목 46억 원, ▲팜한농이 9품목 36억 원 순으로 신제품 판매가 많았다.

2021년에는 대형 8개 업체의 신제품 31개 품목의 매출이 600억 원을 차지했다. 특히 화상병 약제 130억 원과 살충제 Acynonapyr 120억 원, 살충제 Afidopyropen 95억 원 등 이들 신제품이 365억 원의 판매를 보이며 시장을 주도했다.

업체별로는 ▲경농이 7품목 130억 원으로 가장 많이 판매했으며, ▲팜한농이 3품목 110억 원으로 뒤를 이었다. 이어 ▲신젠타코리아가 3품목 95억 원, ▲농협케미컬이 5품목 90억 원, ▲성보화학이 3품목 65억 원, ▲한국삼공이 4품목 60억 원, ▲동방아그로가 4품목 50억 원 순으로 판매가 많았다. 업계에서는 2022년 신제품 매출의 부진에 대해 특별한 신규물질이 없었다는 것과 사전 마케팅 활동이 부족했다는 점을 지적했다. 보통 신제품은 출시 3년 전부터 시작되는 사전 마케팅 활동이 매우 중요하다는 것이 업계 정설이다. 하지만 2022년에 출시된 신제품은 2019년 말부터 시작된 코로나19(COVID-19) 팬데믹으로 인한 사전 마케팅 활동 부족 등의 영향으로 매출이 부진했던 것으로 분석되고 있다.

3. 한국의 농약관리법

3.1. 농약관리법의 구성과 역사

한국의 농자재 관련 규정(법)은 크게 농약관리법과 비료관리법 그리고 유기농업자재의 목록공시와 허용물질 등에 관하여 규정해 놓은 친환경 농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률이 있다. 농약관리법은 화학물질, 미생물 등 종류에 제한 없이 유효 성분 특징, 약효 약해 성적, 독성 평가 그리고 잔류성 성적서를 제출하여 전문적인 평가를 진행하는 등록제로 이루어지고 비료관리법은 비료 공정규격으로 설정되고 지정된 성분에 한하여 유효·유해성분, 효과(미량요소 복합 비료의 경우), 피해(비료살포에 의한 약해, 상토일 경우)성적서를 제출하고 전문가의 심사를 거쳐 등록증을 교부하는 등록제로 구성되어 있다.

농약관리법(법률 제18351호)은 1957년에 최초로 제정이 되었고 그 이후로 11번의 큰 변화를 거쳐 지금에 이르렀다. 그 중 주요한 농약관리 정책의 변화를 가져온 사항은 1957년 8월 28일에 농약관리법 제정 시행과 더불어 시작한 농약 품목 허가제이고 두 번째 변화는 1980년 12월 31일부터 시행한 품목 고시제이며 마지막으로 농약관리 정책의 변화단계는 1996년 12월 7일부터 시행한 농약 등록제이다. 1996년에 시작한 농약등록제가 지금까지 한국의 농약관리제도의 기본축이 되어서 진행되면서 크고 작은 변화를 유발시켜 왔다.

〈표 3-4〉 농약관리법의 주요 변화

일시	제도	내용	시행 주체
1957.08.28	품목허가제	등록 요청하는 농약을 시험하고 평가하여 농약 제품을 허가하는 제도	<ul style="list-style-type: none"> • 국립농업자재검사소(시험 및 평가) • 농식품부(허가 및 등록)
1980.12.31	품목고시제	농업 현장에서 필요한 농약을 정부가 판단하여 시험하고 평가하여 고시하면 농약 제조회사가 이를 등록하여 생산하는 제도	<ul style="list-style-type: none"> • 국립농약연구소(농약선정, 시험 및 평가) • 농촌진흥청(허가 및 등록)
1996.12.07	등록제	농약 업계가 등록을 요청하면 전문가가 평가하여 안전성이 입증 시 등록증을 교부하는 제도	<ul style="list-style-type: none"> • 국립농업과학원(안전성 시험 및 평가) • 농촌진흥청(허가 및 등록)

농약관리법은 농약의 정의, 농약 영업을 위한 등록 규정, 그리고 농약 등록에 관한 내용, 유통 관리, 벌칙에 관한 내용으로 구성되어 있으며 총 6장 40조로 구성되어 있으며 주요 내용은 아래와 같다.

〈표 3-5〉 농약관리법의 구성과 주요 내용

장	조	주요 내용
제1장	목적(제1조)	농약관리법의 제반 규정 사항 및 법의 목적에 관한 서술
	정의(제2조)	<ul style="list-style-type: none"> • 농약의 규정 • 농작물을 해치는 균, 충, 잡초 등(이하 “병해충”)을 방제에 사용하는 살균제, 살충제, 제초제 • 농작물의 생리기능을 증진하거나 억제하는데 사용하는 약제(생장조정제) • 그 밖에 농림식품부령으로 정하는 약제(기피제, 유인제, 전착제) • 제조업 : 국내에서 농약 및 농약활용기자재(이하 농약 등)를 제조(가공 포함)하여 판매하는 업 • 수입업 : 농약, 농약활용기자재 및 원제를 수입하여 판매하는 업 • 원제업 : 국내에서 원제를 생산하여 판매하는 업 • 판매업 : 제조업 및 수입업외의 농약, 농약활용기자재를 판매하는 업 • 방제업 : 농약을 사용하여 병해충 방제하거나 농작물의 생리기능을 증진, 억제하는 업 <p>☞ 용어 정의를 통하여 법률 해석상 발생하는 혼란의 최소화</p>
제2장	영업의 등록 (제3조~제7조)	<ul style="list-style-type: none"> • 제조업, 수입업 및 원제업 : 농촌진흥청장에게 등록 및 변경등록 • 판매업 : 업소마다 그 소재지를 관할하는 시장, 군수, 구청장에게 등록 및 변경등록 • 수출입식품방제업/항공방제업 : 농림축산식품부장관(검역본부/농관원)에게 신고 및 변경 신고 • 등록된 영업자의 지위승계 : 결격사유 확인, 권리와 의무, 행정처분 효과까지 승계 • 폐업의 신고 : 영업을 폐업하려면 보관중인 농약 등 폐기, 반품 후 등록관청에 신고 • 등록의 취소 등 : 농약관리법을 위반, 결격사유에 해당, 등록 후 일정기간 영업 미실시 등 <p>☞ 등록된 영업자만이 농약등을 등록 후 제조, 수입, 판매 등 취급 가능</p>
제3장	농약의 등록 등 (제8조~제17조)	<p>농약 등을 제조, 수입하기 위한 등록, 재등록, 변경등록 및 직권에 의한 등록취소 절차와 시험기관에 관하여 규정</p> <ul style="list-style-type: none"> • 농약 등의 등록 : 농촌진흥청장에게 등록, 변경등록 및 재등록(10년마다) • 직권등록 취소 : 국제기구, 외국정부 등에 의해 위해성이 판명되는 등의 사유에 해당 • 등록취소 농약의 회수, 폐기 : 이미 판매된 농약을 포함, 위반 시 강력한 행정처분 • 로테르담협약 대상 농약 : 수출입 제한 농약은 농촌진흥청장이 고시한 승인 기준 준수 • 수입 허가 : 시험학술용, 수출농산물 긴급방제용 등은 허가를 받아 수입 판매 가능 • 시험연구기관 지정 및 취소 : 농약 등록 시험 수행하는 기관의 지정 절차 등 규정 <p>☞ 사전예방원칙에 입각하여 판매하려는 농약의 안전성, 효과 등을 사전 검증</p>

장	조	주요 내용
제4장	농약의 유통관리 등 (제18조~제25조)	<p>농약 등의 표시사항, 제조, 수입, 보관, 진열, 판매의 금지사항, 허위광고금지, 안전사용기준, 취급제한기준, 유통관리, 보고사항 등에 관하여 규정</p> <ul style="list-style-type: none"> • 표시사항 : 농약의 용기나 포장에 표시하여야 할 사항을 규정 • 제조, 수입, 보관, 진열, 판매 금지 : 자체검사증명서 미첨부, 미등록 등 부정 불량 농약 • 인터넷 등 통신판매 금지 및 청소년(만 19세 미만인 사람)에게 농약 판매금지 • 안전사용기준/취급 제한기준 : 사용자는 안전사용기준, 취급자는 취급 제한기준 준수 • 유통 농약 검사 : 자체검사 후 출하, 유통 농약 검사 공무원이 직권 검사(농진청/농관원) * 출하 전 신청검사(농기원)에 합격한 농약은 직권검사 면제 가능 • 구매자 정보 기록 : 농약의 판매/구매 정보는 농약안전정보시스템을 통해 기록/보존 의무화 • 농약 등 관리에 관한 사항 보고 : 농약 출하 실적 등 보고하게 한 사항의 보고 의무 <p>☞ 농약이 등록된 대로 안전하게 취급, 사용 되도록 하는 사후 관리 명시</p>
제5장	벌칙 (제26조~제31조)	<p>농약 등록, 유통 관리에 필요한 이의신청, 수수료, 청문, 적용배제, 벌칙 적용에서의 공무원 의제 등에 관하여 규정</p> <ul style="list-style-type: none"> • 이의신청, 청문 : 등록취소, 반려처분 등의 경우 이의신청 절차(30일 이내 서면 신청) • 신고포상금 : 미등록 농약의 제조, 수입 등 취급자 신고 시 포상금 지급(200만 원 이하) • 법 적용배제 : 제조업자, 원제업자가 농약, 원제를 제조하여 수출하는 경우 등 * 유의사항 : 법 제14조, 제 15조에 해당하는 농약은 적용배제 대상이 아님 • 권한 위임/위탁 : 농식품부장관, 농진청장의 일부 권한을 소속기관 등에 위임/위탁 • 공무원 의제 : 시험기관/수탁기관 임직원은 형법 129조~132조(뇌물 등) 벌칙 적용 <p>☞ 농약관리법 적용에 필요한 규정을 정하여 공정/투명한 업무 처리</p>
제6장	벌칙 (제31조의2~제40조)	<p>법 위반자에 대한 벌칙 정도, 양벌규정, 몰수, 과태료 처분에 관하여 규정</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10년 이하 징역 또는 1억 원 이하 벌금 : 농약으로 사람을 사상에 이르게 한 자 • 3년 이하 징역 또는 3천만 원 이하 벌금 : 농약으로 사람에게 위해를 가한 자 • 3년 이하 징역 또는 3백만 원 이하 벌금 : 제조업 등 등록하지 않고 제조업 등을 한 자 등 • 1년 이하 징역 또는 1천만 원 이하 벌금 : 제조업 등의 변경등록을 하지 않고 변경한 자 등 • 3백만 원 이하 벌금 : 취급 제한기준을 위반하여 취급한 제조업자 등 • 5백만 원 이하 과태료 : 미등록 농약 사용자, 안전사용기준과 달리 추천 판매한 자 등 • 1백만 원 이하 과태료 : 안전사용기준 위반, 판매대리인 교육 미이수, 구매자기록 위반 등 <p>☞ 법률 위반자에 대한 불이익 처분을 통해 엄정한 법 준수 유도</p>

자료: Korean Law Information Center(<https://www.law.go.kr/>) 바탕으로 저자 작성.

3.2. 농약관리법 시행령 및 규칙, 농촌진흥청 고시

농약관리법 시행령은 2022년 11월 29일 일부 개정되어 2023년 1월 1일부터 시행 중이며 23개조의 내용과 부칙으로 구성되어 있다. 주요 내용은 수출입 식물방제업 및 항공 방제업의 영업범위, 시험성적서 등의 제출면제 대상 품목, 직권에 의한 품목등록변경관련 약해시험 등, 농약안전사용기준 및 농약 피해 분쟁 조정위원회 구성 및 운영 등에 관하여 서술되어 있으며 농약관리법 시행규칙은 2022년 12월 14일 일부 개정되어 2023년 1월 1일부로 시행 중이며 한 32개 조의 내용과 부칙으로 구성되어 있다. 주요 내용은 농약 관련 업종(농약 제조업, 농약 원제업, 농약 수입업)의 등록 신청, 국내 제조 품목의 등록 신청, 품목의 신청, 변경등록, 재등록, 품목 취소, 원제의 변경 신고, 수입 농약의 등록 및 허가 신청, 시험연구기관의 신청 및 허가에 관한 세부 기준, 농약의 판매 및 광고에 관한 세부 기준을 규정하고 있다.

농약관리법 시행령과 시행규칙에서 정해지는 세부 규칙은 농촌진흥청 고시 및 훈령, 예규로서 자세한 규정들을 정의하고 있는데 그 내용은 아래와 같다.

〈글상자 3〉 농약관리에 관한 법령 위임 농촌진흥청 고시(1~14), 훈령(15), 예규(16~17)

1. 농약 및 원제의 등록 기준
2. 농약 활용 기자재의 지정 및 등록 기준
3. 농약 등의 시험연구기관 지정 및 관리 기준
4. 농약 등의 안전사용기준
5. 농약 등 및 원제의 취급 제한기준
6. 농약 원제 및 농약 활용 기자재의 표시기준
7. 농약의 수출입 승인 기준
8. 직권에 의한 농약 품목 등록취소 및 제한 처분
9. 농약의 검사방법 및 부정농약 처리요령
10. 농약 판매기록 등의 방법 및 농약안전정보시스템 운영요령
11. 통신 또는 전화 권유의 방법으로 판매할 수 있는 농약
12. 농약 판매 관리인 교육 실시 요령

13. 농약의 안전 사용 등에 관한 교육 실시 요령
14. 부정 불량 농약 신고자 포상금 지급 기준
15. 농약 가격표시제 실시 요령
16. 농촌진흥청 농자재 관리업무에 관한 규정
17. 농약 원제 및 농약 활용 기자재의 등록서류검토 등에 관한 업무지침.

4. 한국 농약 등록 제도의 특징

4.1. 농약 목록 관리 제도(PLS, Positive List System) 운영

농산물 중 잔류농약의 안전한 관리를 위하여 농약 허용목록 관리 제도 이른바 PLS(positive list system) 제도가 2019년부터 시행되고 있다. PLS 제도 하에서는 국내에 등록되었거나 잔류를 허용하는 농약에 대해서는 적절한 잔류허용기준을 설정하여 관리하나, 잔류허용기준이 설정되지 않은 미등록 또는 허가되지 않은 농약의 잔류에 대해서는 일률기준으로 0.01mg/kg의 잔류허용기준을 적용한다. 이러한 일률기준은 국내에서의 농약 오염이나 수입 농산물 중 국내에서 허가되지 않은 농약을 사용하였을 경우 통상적으로 그 수치를 넘어서게 되어 불법 농산물 판정을 받게 되는 엄격한 기준이다.

PLS는 미국, 호주, 유럽, 일본, 미국 등 식품안전관리 선진국에서는 10여 년 전부터 시행 중이며, 2011년 도입계획 발표 후 '16년에 1차로 도입, '19년에 2차로 도입하였으며 2024년엔 축산물에도 도입을 계획 중이다. PLS 도입의 최초 목적인 수입 농산물의 안전 관리 중점을 둔 시행의 부가 작용으로 국제무역질서에 의하여 수입 및 자국 생산 농산물의 호혜적 적용에 의해 우리나라 농업인들에게도 획일적으로 적용되는데, 먹거리 안전 관리 정책은 우리나라 소비자들에게는 안전이라는 정량할 수 없는 이익을 줄 수 있고 수입 농산물에 대한 강화된 잔

류농약 안전 관리 정책으로 비관세 장벽이 설정되어 수입 농산물 가격상승이나 물량 한정으로 우리 농산물에 돌아오는 시장 확대와 같은 긍정의 효과도 있으나, 물가 상승이라는 부정적 효과도 발생할 수 있다.

PLS와 같은 농약 안전 관리체계는 보건의 중점을 둔 미주 대륙형이나 농산물 생산을 주도하는 유럽형으로 양분된다. 우리나라, 일본, 대만 등은 미주 대륙형으로 보건의 농산물 생산 양측에서 비슷한 역량으로 관여하고 있다. 2019년부터 본격 시행된 PLS 제도가 단순하게 시행되는 것이 목적이 아니고 저변에는 농약으로부터 안전한 먹거리를 국민에게 보급하겠다는 것으로 생산 현장에서 안전한 농약을 사용하게 유도하고 사전 점검하는 제도적 장치가 확보되어야 할 것으로 판단된다. 농산물 품질관리원에서 시행 중인 생산단계 잔류허용기준과 농진청에서 농약 등록 시에 진행하는 농약안전사용기준이 그러한 목적에 부합된다. 문재인 정부의 안전한 먹거리 확대 정책에 의하여 올해는 대대적인 PLS 제도 시행에 대한 홍보와 교육을 통해 농약의 허용기준이 0.01mg/kg이라는 숫자에 대하여는 농민 대부분이 인지하고 있으나 0.01mg/kg이 최저 검출량에 해당하는 인식은 부족한 편이다.

PLS 제도가 본격적으로 시행될 경우, 엔도설판 같은 장기 잔류농약의 농산물 전이, 다른 작물 재배 시 이전 작물에 사용된 농약 잔류 전이, 항공방제(드론 포함)로 인한 인접 농경지 재배작물에의 농약비산, 노지·시설재배 시 연작으로 인한 후 작물 농약 오염, 농약 잔류된 배지에서 버섯으로의 농약 전이, 장기 저장·생산 농산물이 의도치 않게 잔류기준을 초과하여 발생하는 비의도적 잔류농약 오염 문제 등이 제기될 수 있다. 따라서 PLS 제도가 원활히 시행되기 위해서는 국내에서 관행적인 농약에 대한 개선, 수입 및 국내 농산물에 대한 감시 시스템 구축 등이 선결적으로 구축되어야 할 것이다

4.2. 농약 직권등록 제도운영

PLS의 본격적인 시행에 대한 정부의 적극적인 대책은 소면적 재배작물에 대한 부족한 농약의 신속한 등록, 농약을 사용하는 농업인들에 대한 철저한 교육 그리고 신속한 정보 제공이라고 할 수 있다. 일례로 지난 3년간의 농산물품질관리원 농산물 검사 결과에 의하면 전체 농산물의 부적합 비율이 PLS 시행 전 3.3%에서 시행 후 8.8%로 증가하고, 소면적 작물은 10% 이상 부적합율이 증가한다는 예측 통계 결과가 나와 있다. 이에 대한 원인은 우리나라에서 구분 짓는 규정에 따르면 1,000ha 대략 300만 평 이하의 재배 면적에 해당하는 소면적 작물에 등록된 농약이 부족하다는 것이 절대적인 이유이다.

국민에게 안전한 농산물을 공급하고 농업인들에게는 적합한 농약사용을 제공하기 위하여 1998년부터 농촌진흥청이 시행해온 소면적 작물용 농약직권 등록 사업은 2017년까지 314 농약을 등록하여 1,223 병해충 방제에 농업인들이 사용할 수 있게 하였다. 소면적 작물 농약직권등록사업은 2012년 이전, 2013~2017년 그리고 2018년 사업 이후 등 3단계의 사업단계로 구분되며, 2019년 농약허용목록 관리제도(PLS)가 본격적으로 시작되면서 그 중대성은 더욱 강조되었다.

농업인들이 소득증대를 위하여 도입하여 재배하는 소면적 작물은 도입재배단계에서 2~3년 후에 해당 작물에 병해충이 발생 시 농약 등록이 요구되는데 농촌진흥청에서 미등록 농약의 사용을 위한 등록시험은 2~3년 경과 후 등록이 되므로, 현장에서 사용할 수 있는 다양한 농약의 필요성을 기존의 1 작물 시험 후 1 작물 등록 방법으로는 필요한 농약 수요 등록을 충족하기가 어렵다. 이에 농촌진흥청에서는 작물 그룹 등록 제도를 2017년에 도입하여 1 작물 시험 결과를 여러 작물에 등록할 수 있는 그룹 등록을 2018년부터 직권등록시험에 적용 중이다.

이러한 노력에도 불구하고 여전히 현장에서는 등록 농약의 부족이라는 현실을 뿌리칠 수는 없다. 최근 농촌진흥청의 조사에 의하면 다양한 소면적 작물에 대하

여 이만여 개 이상의 농약이 추가로 등록이 필요하다는 조사 결과에서 볼 수 있듯이 막대한 등록 수요에 대한 효율적인 추진 방법을 고민해보아야 할 것으로 판단된다. 농촌진흥청은 농약 판매인 대상으로 한 교육 및 홍보를 우선으로 하여 등록된 적법 농약만 사용할 수 있다는 교육을 진행해왔다. 그러나 현장에서 농약을 사용하는 농업인들이 준용하지 않으므로 효율적인 인식 제고 방법 및 손바닥에서 농업인들이 재배하는 작물에 적법하게 사용 가능한 농약과 그 농약의 구매처에 대한 정보제공 방법이 마련되어 제공되어야 할 것이다.

〈표 3-6〉 PLS 제도로 강화되는 농약잔류허용기준

제도유형		Negative List System(NPS) 규제물질 목록화제도	Positive List System(PLS) 허용물질 목록화제도
농약 사용기준		규제물질 이외의 물질은 원칙적으로 무제한 사용 가능	허용물질 이외의 물질은 원칙적 사용 금지
잔류농약 검사기준	MRL 설정	MRL 기준 이하 적합	좌동
	MRL 미설정	1순위) CODEX 기준 이하	0.01mg/kg 이하 적합 (1순위, 2순위, 3순위 적용기준 식제)
		2순위) 유사농산물 최저기준 이하	
3순위) 해당 농약의 최저기준 이하(0.05 mg/kg 이하 적합)			

자료: Ministry of Food and Drug Safety Official website. Positive List System(<https://impfood.mfds.go.kr/CFBEE06F01>).

5. 한국의 농약등록 과정과 제출 시험보고서

5.1. 농약 등록 절차

한국에서는 농약을 등록하기 위해서는 농약관리법에 따라 이화학분석, 약효·약해, 인축·생태독성, 작물·토양잔류 시험성적서 등을 구비하여 농촌진흥청장에게 등록을 요청한다. 농촌진흥청장에게 접수된 농약 등록용 자료는 농촌진흥

청 국립농업과학원에서 검토하여 농약안전성 심의위원회 소위원회, 기준위원회, 품목관리 소위원회의 심의를 거친 후 농촌진흥청 차장이 위원장이 되는 농약 안전성 심의위원회에 상정하여 심의를 받아 등록된다.

농약 등록용 제반 시험연구서의 검토 기간은 신규 품목일 경우 9개월, 변경 품목의 경우 3개월, 재등록 품목일 경우 9개월의 소요 기간이 필요하고 등록부서인 농촌진흥청은 지정된 기간 내에 처리결과에 대한 회답을 등록신청권자에게 하여야 한다.

농약등록 평가체계를 살펴보면 등록을 위한 분야별 시험성적서는 원제 등록 분야와 제품 등록 분야로 나뉜다. 이화학 분야의 제출용 시험성적서는 등록을 위한 농약이 신규물질, 변경등록, 수입 완제품에 따라 제출해야 할 시험성적서에 차이가 있다. 제출된 시험성적서는 농촌진흥청장 고시 또는 훈령에 명기된 평가 기준과 국제적인 위해성 평가 기준에 의해 평가 및 판단을 거치고 그 결과를 해당 분야별 전문심의위원회에 상정한다. 국내 전문가들은 이를 판단 근거로 종합적 결론을 도출하여 농약 등록 여부를 심의하고 승인하여 등록증을 교부한다.

〈그림 3-1〉 농약의 등록 절차



자료: RDA, Pesticide Safety information System(<https://psis.rda.go.kr/psis/index.ps>).

5.2. 농약 등록 시 제출해야 할 시험보고서

농약 등록을 위하여 원제 및 제품 등록시에 제출하여야 할 시험 보고서와 이에 대한 평가 및 적합성 판정 기준에 관한 상세한 내용은 아래의 표와 같다. 한국의 농약 등록은 원칙적으로 농약 제품(제제로 구성된 형태)을 등록하는 제도이며 제품에 포함된 유효성분인 농약원제가 등록이 되어 있지 않을시에는 농약원제를 등록을 하거나 농약 원제 등록과 더불어 농약제품도 동시에 등록하는 것이 일반적인 사례이며 농약원제를 공급하는 미국과 서구권의 다국적 농약회사도 국내 농약제품생산업체와 협업으로 원제-제품 등록을 진행하고 있다.

원제 등록과 제품 등록에서는 제출이 요구되는 보고서의 차이가 있으며, 인축 독성과 환경독성분야에서는 단계적 평가시스템(Tier System)을 적용하여 평가하고 있다. 이 경우에는 기초적인 독성이 허용 한계치를 넘었을 때 제품(원제)의 안전성을 추가적으로 평가하기 위하여 다음 단계의 독 성실험을 거친 후 결과를 포함한 시험보고서를 평가하여 위해성의 우려가 존재하지 않았을 때 등록을 허가해 주는 방식이다.

〈표 3-7〉 농약 원제 등록 시 제출해야 하는 시험성적서

분야	구분	시험성적서
이화학 분야	신규물질	①원제등록신청서 ②이화학적 분석성적서 ③제조공정도 ④주부성분 규격 ⑤원제초록 ⑥공급증명서 ⑦원제시료 ⑧밀도 등 이화학적 분석성적 ⑨물리적 위험성 성적
	변경등록	①원제등록신청서 ②이화학적 분석성적서 ③제조공정도 ④주부성분 규격 ⑤원제초록 ⑥공급증명서 ⑦원제시료,
	수입원제품	①원제등록신청서 ②이화학적 분석성적서 ③ 제조공정도 ④주부성분 규격 ⑤원제초록 ⑥공급증명서 ⑦원제시료 ※ 원제가 등록된 경우에는 원제 등록증만 첨부
인축독성 분야	화학농약	①급성 경구독성 ②급성 경피독성 ③급성 흡입독성 ④피부 자극성 ⑤안점막 자극성 ⑥피부 감작성 ⑦급성 신경독성 ⑧급성 지발성신경독 ⑨90일 반복투여, 경구독성 ⑩21일 또는 28일 반복투여 경피독성 ⑪90일 반복흡입독성 ⑫90일 반복투여경구 신경독성 ⑬28일 반복투여경구 지발성신경독성 ⑭ 만성 반복투여경구독성 ⑮발암성 ⑯번식독성 ⑰기형독성 ⑱유전독성(복귀돌연변이, 염색체이상, 소핵) ⑲동물체내 대사

분야	구분	시험성적서
	미생물 농약	1단계: ①급성 경구독성/병원성 ②급성 흡입독성 ③급성호흡기투여독성/병원성 ④급성 정맥내 독성/병원성 ⑤면역독성 ⑥세포배양 2단계: ①반복투여경구독성 ②유전독성, 3단계: ①번식 수정영향 ②만성 반복투여 경구독성 ③발암성 ④유전독성 ⑤작업병 노출성
	천연식물 보호제	1단계: ①급성 경구독성 ②급성 경피독성 ③급성 흡입독성 ④안점막자극성 ⑤피부 감작성 ⑥90일 반복투여 경구독성 ⑦21일 반복투여 경피독성 ⑧90일 반복 흡입독성 ⑨유전독성 ⑩기형독성 ⑪면역독성 ⑫작업병 노출성 2단계: ①유전독성(소핵) ②면역반응 3단계: ①만성 반복 경구투여독성 ②발암성
생태독성분야		1단계: ①어류 급성독성(담수어) ②물벼룩 급성독성 ③녹조류 생장저해 ④조류 급성독성(경구, 섭식) ⑤지렁이 급성독성 ⑥꿀벌 급성독성 ⑦어류 생물농축성 ⑧천적 또는 누에 급성독성 2단계: ①어류 생활사독성 ②물벼룩 급성독성 ③조류 번식독성 ④지렁이 급성독성

자료: Korean Law Information Center(<https://www.law.go.kr/>).

〈표 3-8〉 농약 제품 등록 시 제출해야 하는 시험성적서

분야	구분	제출 시험성적서
이화학 분야	신규물질	①농약초록 ②이화학적 성적서(유효성분, 물리성) ③제조공정도 ④제조처방서 ⑤경시변화성적서 ⑥원제공급증명서 ⑦등록시료 ⑧물질안전보건 자료 ⑨해당기구 또는 장치에 대한 규격(농약활용기자재 제품에 한함) ⑩저온안정성 ⑪위험성(폭발성, 부식성, 산화성, 인화성, 급수성)
	변경등록	①농약초록 ②이화학적 성적서(저온안정성 등) ③제조처방서(기존, 신규) ④경시변화성적서 ⑤등록시료 ⑥물질안전보건자료
	수입완제품	원제가 등록되어 있지 않은 경우 원제의 이화학분석서 ①농약초록 ②이화학적 성적서 ③제조공정도 ④제조처방서 ⑤ 원제공급증명서 ⑥등록시료 ⑦경시변화성적서 ⑧ 물질안전보건자료
인축독성 분야	화학농약	①급성 경구독성 ②급성 경피독성 ③급성 흡입독성 ④피부 자극성 ⑤안점막자극성 ⑥피부 감작성
	미생물 농약	1단계: ①급성 경구독성/ 병원성 ②급성 경피독성 ③피부 자극성 ④안점막 자극성 ⑤피부 감작성 2단계: ①작업병노출성
	천연식물보호제	1단계: ①급성 경구독성 ②급성 경피독성 ③급성 흡입독성 ④안점막자극성 ⑤피부 자극성 ⑥피부 감작성 ⑦ 작업병노출성
생태독성분야		1단계: ①어류 급성독성(담수어, 미꾸리) ②물벼룩 급성독성 2단계: ①미꾸리아외포장 ②꿀벌 엽상잔류독성 ③누에 잔독 ④천적반야외 3단계: ①물벼룩 모의생태계 ②조류 야외 ③조류 농축성 ④지렁이 야외 ⑤꿀벌 야외 ⑥천적 야외

분야	구분	제출 시험성적서
작물잔류 분야	화학농약	①작물체 중 대사시험, 해당작물 잔류성시험(대사물 포함) ②저장안정성시험 ③분석법(표준품)
	미생물 농약	①작물 중 미생물 전파성시험 ②작물잔류성시험(독성 잔류성이 있는 경우)
	천연식물보호제	①작물잔류성시험(인축독성에서 위해성이 있는 경우)
환경잔류 분야	화학농약	①토양잔류시험(실내, 포장 ; 토양 2종 ; 대사물포함) ②수중 잔류성시험 ③가수분해성시험 ④수중 광분해성시험 ⑤수계 분해성시험
	미생물 농약	①토양, 물 중 잔류성시험(생존성, 생존량, 증식성), ②분리 정량법 ③전파성(위해성 있는 경우)
	천연식물보호제	①토양, 물 중 잔류성시험(생존성, 생존량, 증식성) ②분리 정량법(위해성 있는 경우)
약효분야		①살균제, 살충제 : (신규) 3 포장 (적용확대) 2 포장 ②제초제 : (신규) 5 포장 (적용확대) 4 포장 ③생장조절제 : 2 포장
약해분야		①살균제, 살충제 : (등록시험) 신규 3 포장 (적용확대) 2 포장 → 품종별 약해시험 별도, 혼용기부약해, 주변작물약해, ②제초제 : (등록시험) 신규 5 포장 (적용확대) 4 포장, 지역적응성시험 : 5개 지대별, 후작물약해시험: 농도별 → 품종별 약해 시험 별도 ③생장조절제: 2 포장 시험

자료: Korean Law Information Center(<https://www.law.go.kr/>).

〈표 3-9〉 시험성적서 평가 내용

등록대상	분야	평가 내용	전문위원회
원제	이화학	국내외 규제 유해성분 기준치 이상 함유 여부 국제기구 등에서 정한 기준치 이상 함유되어 안전성 평가 필요 여부 * (공급선 추가 시) 부성분 안전성 평가 (신규원제 등록 시) 부성분 안전성 평가	안전성 전문위원회
	인축독성	- LD50(경구, 경피), 피부자극지수(PII), 안점막자극지수(AOI), 감작지수(SCI), 무작용량(NOAEL) * (산출 및 고시) 급성기준노출량(ARfD), 일일섭취허용량(ADI), 농작업자노출허용량(AOEL), 독성등급(I, II, III, IV급), 독성(GHS) 구분	기준 전문위원회
	환경독성	- LC50 또는 EC50 (잉어, 물벼룩, 녹조류, 조류, 지렁이, 꿀벌) 무영향관찰량(NOEL)	안전성 전문위원회
품	이화학	유효성분, 부자재 유해성, 이화학적 성질, 위험성(인화성, 급수성, 폭발성, 산화성, 부식성), 경시변화(약효보증기간), 저온 안정성	안전성 전문위원회
	인축독성	위해성평가 ① 발암성(MOE) ② 소비자, 작업자(농작업자 재출입) 경고문구(취급제한기준)	기준 전문위원회
	환경독성	위해성평가 ① PEC(환경주정농도) ② TER(독성노출비) ③ HQ(위해지수) 경고문구(취급제한기준) 독성등급(I, II, III,)	안전성 전문위원회

등록대상	분 야	평가 내용	전문위원회
	작물잔류	농약안전사용기준(PHI) 추천 잔류허용기준 이론적 농약섭취량 잔류 분석법	안전성 전문위원회
	환경잔류	토양 반감기 수증기 반감기 수질 중 잠정잔류허용기준 잔류 분석법	안전성 전문위원회
	약효	방제가, 유의성검정(대조대비) 시험시기, 방법 등 신뢰성	품목관리 전문위원회
	약해	기준량, 배량 약해, 혼용 가부 약해, 후작물 약해, 주변작물 약해, 지역적응성 약해	품목관리 전문위원회

자료: Korean Law Information Center(<https://www.law.go.kr/>).

5.3. 농약 등록 시 취소 사유

5.3.1. 잘못된 정보를 기재한 경우

- ① 틀린 사실을 기재한 경우
- ② 대사체 정보가 사실과 다른 경우
- ③ 시험결과와 제출 보고서의 내용이 다를 경우
- ④ 시험보고서와 시험결과가 차이가 날 경우
- ⑤ 등록 요청 원제가 위해성 평가 중인 경우
- ⑥ 제조업체 및 수입업체의 관련 내용을 틀리게 기재한 경우
- ⑦ 등록권자의 정보를 잘못 기재한 경우

5.3.2. 제품의 약효가 미흡할 시

- ① 살균제 및 살충제 : 대조 약제 이상의 약효
 - 살균제: 60%(virus), 70%(exogeneous blight, blight hard to control),

80%(general blight, bakanae disease), 90%(seeddisinfection, pre-treatment), 100%(plant quarantine) 살충제: 70%(harmful animal), 80%(exogeneous or new harmful insects), 90%(general or new harmful insects), 100%(plant quarantine)

- ② 제초제: 대조 약제 이상의 약효
 - 벼농사용제초제: 80%+ (일년생 잡초 90%+, 다년생 80%+)
 - 밭농사용제초제: 일년생 + 다년생 80%+
- ③ 생장조정제, 전착제: 대조 약제 이상의 약효
- ④ 천연물 농약: 50%+ control effect compared to non-treatment

5.3.3. 농작물에 약해가 발생할 경우

- ① 살균제 및 살충제
 - 약해(6단계) : 표준량 or lower, 배량 1 or less
 - 시험방법 : 약해 평가, 복합사용(10종 이상), 이웃 재배작물
- ② 제초제
 - 약해(6단계) : 표준량 or lower, 배량 3 or less
 - 시험방법 : 후작물 영향 평가, 지역 적응성(5지역 2반복), 수도작 관개수 영향 시험
- ③ 생장조정제, 전착제
 - 약해(6단계) : 표준량 or lower, 배량 2 or less
- ④ 천연물 농약 : 일반 농약의 기준에 따름

5.3.4. 인축에 위해성이 있을 때

① 급성독성

- I(약독성), II(고독성) 농약은 등록할 수 없으나, 검역에 필요한 경우 등록할 수 있음

② 피부 및 눈 자극성

- 실험동물이 죽은 경우 등록 불가
- 제조품의 경우 자극도가 심하면 등록 불가, 분무액의 경우 자극도가 약하면 등록 불가

* 자극 수준: 없음, 경미, 중간, 심각

③ 기타

- 종합심사에서 농약의 안전성이 보장되지 않는다고 판단되면 농약 등록 불가(국제기구에서 유해하다고 판단한 농약 85종)

5.3.5. 수서생물에 위해성 발생 우려가 있을 때

① 급성독성

- 독성이 있는 농약 ① 비농사용 농약으로 등록할 수 없음
- 미꾸라지 포장검사 누적 사망률 30%일 경우 비농사용 농약 등록 불가

〈표 3-10〉 농약의 어독성 구분

어독성 구분	잉어 반수치사농도(mg/ℓ, 48시간)
I 급	< 0.5
II 급	0.5~2.0
III 급	미꾸라지 < 0.1
IV 급	> 2.0

5.3.6. 농작물의 농약잔류분이 인축에 대한 위해성이 우려될 때

- 허용 잔류 한도가 존재하지 않는 살충제
- 잔류 한도가 설정된 후 등록 고려
- 이론적으로 허용되는 잔류물이 일일 허용 섭취량을 초과할 경우

5.3.7. 토양 및 환경 잔류분의 위해성 우려될 때

- 토양 반감기가 180일 이상인 경우
- 토양 축적, 작물 추종, 환경 생태계 측면에서 안전성이 확보되어야 함

5.3.8. 농약이 음용수와 수생태계에 위해성 발생이 우려될 때

- 수중농도가 7일 동안 같을 때 등록이 허용됨
 - 잉어의 경우 LC50(48시간) 이하,
 - 환경으로의 배출이 허용되는 수준 이하
 - 먹는 물의 수준 $\times 10$ 이하, 또는
 - 수중 반감기가 7일을 넘지 않을 때

5.3.9. 농약 명칭이 약효와 원제의 오해 유발 시

5.3.10. 기타

- 일일섭취허용량(ADI)의 과다

- 농작업자의 농약 살포 시 체내 잔류량이 지나치게 높을 때
- 저항성 발생을 방지하기 위한 동일 작용기작이라고 판단 시

6. 한국의 수입 농약 관련 법률 내용

6.1. 농약 수입 관련 규정

한국에서 농약 제품의 수입업은 국내 농약 제조업이나 원제업과 차이가 없이 농약관리법 제3조 1항에 의거 농림축산식품부령으로 정하는 바에 따라 농촌진흥청장에게 등록하여야 한다.

제3조(영업의 등록 등) ① 제조업·원제업 또는 수입업을 하려는 자는 농림축산식품부령으로 정하는 바에 따라 농촌진흥청장에게 등록하여야 한다. 등록된 사항 중 농림축산식품부령으로 정하는 중요한 사항을 변경하려는 경우에도 또한 같다.

수입업의 등록에 관한 세부 사항은 농약관리법 시행규칙 제 3조에 상술되어 있다.

제3조(제조업·원제업 또는 수입업의 등록신청등) ①법 제3조제1항에 따라 제조업·원제업 또는 수입업의 등록을 하려는 자는 별지 제1호서식의 등록(변경등록) 신청서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 제조장의 소재지(수입업의 경우에는 대표장시설 또는 보관시설의 소재지를 말한다)를 관할하는 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)를 거쳐 농촌진흥청장에게 제출(정보통신망에 의한 제출을 포함한다)해야 한다. 이 경우 시·도지사는 제조장의 소재지가 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제 8조에 따른 공장입지의 기준에 적합한지를 확인해야 한다. <개정 1999.8.23., 2008.7.28., 2010.10.13., 2012.2.3., 2019.11.14., 2022.12.14.>

1. 사업계획서
2. 대표자와 임원의 성명·주민등록번호 및 주소를 적은 서류(법인만 해당한다)
3. 시설 및 장비의 명세서와 시설능력을 표시하는 서류

4. 대지 및 건물의 소유권 또는 사용권을 증명할 수 있는 서류(제5조의3 각 호의 서류로 확인할 수 없는 경우만 해당한다)
5. 자체검사책임자의 자격을 증명할 수 있는 서류
6. 판매관리인의 자격을 증명할 수 있는 서류(제조업 및 수입업만 해당한다)
7. 별표 1 제2호가목2) 및 같은 표 제3호가목2)에 따른 원제취급관리인의 자격을 증명할 수 있는 서류(원제업 또는 수입업 중 「화학물질관리법」에 따른 금지물질 또는 유독물질에 해당하는 원제를 취급하는 경우만 해당한다)
 - ② 농촌진흥청장은 제1항에 따른 신청이 있는 때에는 별표 1의 등록 기준에 적합한지의 여부를 검토한 후 이에 적합하다고 인정될 때에는 별지 제2호서식의 등록증을 신청인에게 발급(정보통신망에 의한 발급을 포함한다)하고, 그 사실을 별지 제3호서식의 등록대장에 기재하여야 한다. <개정 1999. 5. 24., 2008. 7. 28.>
 - ③ 제2항의 등록대장은 전자적 처리가 불가능한 특별한 사유가 있는 경우를 제외하고는 전자적 방법에 의하여 작성·관리하여야 한다. <신설 2008. 7. 28.>
 - ④ 농촌진흥청장은 제2항에 따라 등록대장을 전자적 방법에 의하여 작성·관리하기 위하여 정보시스템을 구축 운영할 수 있다. <신설 2012. 2. 3.>

자료: Korean Law Information Center(<https://www.law.go.kr/>).

농약 수입업 등록을 마친 수입업자가 농약 제품이나 원제를 수입하여 판매하려고 할 때에는 농약의 품목이나 원제의 종류별로 농촌진흥청장에게 등록하여야 한다. 국내 제조 농약제품의 등록을 위해서는 농약관리법에 따라 지정된 시험연구기관에서 검사한 농약 약효, 약해, 독성 및 잔류성적에 관한 시험성적서를 첨부하여 농약 시료와 함께 농촌진흥청장에게 제출하는데 수입농약 제품의 등록도 동일한 과정과 시험성적서를 제출하여야 한다. 국내에서 제조한 제품의 검토와 평가를 동일하게 진행하며 품목(제품) 등록증 발급, 유효기간 및 재등록, 품목등록자의 지위 승계 등에 관한 내용은 국내 제조품목 및 업체와 동일하게 규정을 준용한다.

<그림 3-2> 농약 수입업 등록신청서 양식

■ 농약관리법 시행규칙 [별지 제1호서식] <개정 2022. 12. 14.>

제조업등록 원제업등록 수입업등록 신청서
 제조업변경등록 원제업변경등록 수입업변경등록

(양쪽)

접수번호	접수일	처리일	처리기간 30일	
신청인	법인명(상호명)		사업자등록번호	
	주소(법인은 주된 사무소 소재지)			
	대표자 성명			
	전화번호	휴대전화번호	전자우편 주소	
등록신청 내역	자체 검사책임자의 성명			
	판매관리인의 성명(제조업 및 수입업만 해당합니다)			
	원제허금관리인의 성명(원제업 또는 수입업 중 「화학물질관리법」에 따른 금지물질 또는 유독물질에 해당하는 원제를 취급하는 경우만 해당합니다)			
	실험실 소재지(위탁하는 경우에는 수탁기관의 명칭과 그 소재지)			
	제조장 소재지(수입업의 경우 제조장시설의 소재지를 말하며, 해당 시설이 없으면 적을 필요가 없습니다)			
	보관창고 소재지			
	제조능력(제제형태별로 1일 8시간 기준 제조능력을 적습니다)			
변경등록 신청내역	구분	변경 전	변경 후	
본인의 이-메일, 휴대폰 등을 이용해 신청서 처리와 관련된 정보 제공에 동의하십니까? <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오				
「농약관리법」 제3조제1항 및 같은 법 시행규칙 제3조제1항·제3조의2제2항에 따라 위와 같이 신청합니다.				
신청인			년 월 일 (서명 또는 인)	
농촌진흥청장 귀하				
첨부서류	등록 신청서	1. 사업계획서 1부 2. 대표자와 임원의 성명·주민등록번호 및 주소를 적은 서류 1부(법인만 해당합니다) 3. 시설 및 장비의 명세서와 시설능력을 표시하는 서류 1부 4. 대지 및 건물의 소유권 또는 사용권을 증명할 수 있는 서류 1부(도지등기사항증명서 및 건물 등기사항증명서로 확인할 수 없는 경우만 해당합니다) 5. 자체검사책임자의 자격을 증명할 수 있는 서류 1부 6. 판매관리인의 자격을 증명할 수 있는 서류 1부(제조업 및 수입업만 해당합니다) 7. 별표 1 제2호가목2) 및 같은 표 제3호가목2)에 따른 원제허금관리인의 자격을 증명할 수 있는 서류 1부(원제업 또는 수입업 중 「화학물질관리법」에 따른 금지물질 또는 유독물질에 해당하는 원제를 취급하는 경우만 해당합니다) 담당 공무원 확인 사항: 도지등기사항증명서 및 건물등기사항증명서		수수로: 「농약관리법 시행규칙」 별표 7에 따름
	변경등록 신청서	1. 등록증 1부 2. 등록사항의 변경을 증명하는 서류		

210mm×297mm(일반양지 60g/㎡(제활용품))

자료: Korean Law Information Center(<https://www.law.go.kr/>).

농약관리법에서 규정하고 있는 농약 등록에 관한 사항을 보면 수입 농약 제품의 등록에 요구되는 시험성적서와 평가 기준도 국내 제조 농약 제품에 준용하고 동일하고 평가하고 위해성, 약해 등을 평가하여 승인한다.

제8조(국내 제제품목의 등록) ① 제조업자가 농약을 국내에서 제조하여 판매하려면 품목별로 농촌진흥청장에게 등록하여야 한다. 다만, 제조업자가 다른 제조업자의 등록된 품목을 위탁받아 제조하는 경우에는 그러하지 아니하다.

② 제1항에 따른 등록을 하려는 자는 다음 각 호의 사항을 적은 신청서에 제17조의 4제 1항에 따라 지정된 시험연구기관에서 검사한 농약의 약효, 약해(藥害), 독성(毒性) 및 잔류성(殘留性)에 관한 시험 성적을 적은 서류(이하 “시험성적서”라 한다)를 첨부하여 농약의 시료와 함께 농촌진흥청장에게 제출하여야 한다. 다만, 천연식물보호제나 그 밖에 대통령령으로 정하는 품목을 등록하는 경우에는 농림축산식품부령으로 정하는 바에 따라 시험성적서의 전부 또는 일부의 제출을 면제할 수 있다. <개정 2011. 7. 25., 2013. 3. 23.>



제17조(수입농약 등의 등록 등) ① 수입업자는 농약이나 원제를 수입하여 판매하려고 할 때에는 농약의 품목이나 원제의 종류별로 농촌진흥청장에게 등록하여야 한다. <개정 2011. 7. 25.>

② 삭제 <2011. 7. 25.>

③ 제1항에 따른 농약이나 원제의 등록을 할 경우 다음 각 호의 구분에 따라 해당 규정을 준용한다. 이 경우 “제조업” 또는 “원제업”은 “수입업”으로, “제조업자” 또는 “원제업자”는 “수입업자”로, “농약”은 “수입농약”으로, “원제”는 “수입원제”로 본다. <개정 2011. 7. 25.>

6.2. 한국 농약 수입업체 및 수입 농약 제품

2022년 12월 현재 한국의 농약 수입업체는 117개의 업체가 등록되어 있고 국내 농약제품 제조업체도 다양한 제품의 수급이나 농약 제품생산을 위해 원활한 원제의 공급을 위해 농약 수입업도 겸하고 있다. 이중 수도권에 있는 업체가 76개 업체로서 전체 등록업체의 65%를 차지하고 있다.

<표 3-11> 농약 수입업체의 지역별 분포

서울	경기	충북	경북	경남	인천	대구	전북	강원	전남	충남	대전	울산	계
39	37	13	5	5	4	3	3	2	2	2	1	1	117

자료: RDA, Pesticide Safety information System(<https://psis.rda.go.kr/psis/index.ps>).

2022년 12월의 농촌진흥청에서 발표한 농약 품목 등록 현황을 보면 전체 2,142개의 품목 중 수입품목은 323개로서 그 비율은 1%에 이른다. 전체 등록 품목 수는 3,476개이고 수입 등록 품목의 개수는 609개로 17.5 %의 비율을 차지하고 있다. 농약 산업계에서는 농약 품목의 등록이 지적 재산권으로 인정받아 앞으로 유망하거나 생산이 중지되어 유통되지 않은 농약 품목도 등록 상태를 유지하고 있으므로 생산 유통되는 품목 수와 등록된 품목 수는 차이가 난다.

〈표 3-12〉 농약 제조(수입) 품목 등록현황(2022년 12월 말)

구분		제조품목		수입품목		계	
		품목수	등록수	품목수	등록수	품목수	등록수
살균제	수도	121	236	12	18	133	254
	원예	460	790	117	216	577	1,006
	소계	581	1,026	129	234	710	1,260
살충제	수도	94	182	8	12	102	194
	원예	433	704	101	216	534	920
	소계	527	886	109	228	636	1,114
제초제	수도	419	479	14	16	433	495
	원예	139	276	43	91	182	367
	소계	558	755	57	107	615	862
생조제	수도	2	4	1	1	3	5
	원예	43	74	16	26	59	100
	소계	45	78	17	27	62	105
균충제	수도	81	83	1	1	82	84
	원예	20	22	4	4	24	26
	소계	101	105	5	5	106	110
충초제	수도	2	2	-	-	2	2
	소계	2	2	0	0	2	2
기타제	수도	3	8	-	-	3	8
	원예	2	7	6	8	8	15
	소계	5	15	6	8	11	23
총 계		1,819	2,867	323	609	2,142	3,476

자료: RDA, Pesticide Safety information System(<https://psis.rda.go.kr/psis/index.ps>).

7. 한국의 수입(유통) 농약의 품질 검사

7.1. 수입 및 유통 농약의 품질 검사 규정

농약관리법 제 24조에 의거 국가 및 지방정부 관계자는 농약 제품 및 관련 기재에 관련된 기록정보 또는 생산 제품, 원제, 수입 제품 등 보관된 제품과 시설, 장비를 검사할 수 있게 할 수 있으며 재료를 검사하는 데 필요한 시료를 수거하게 할 수 있다. 농약제품 수입업자는 수입한 농약 등에 대하여 출하 전에 자체 검사를 하여야 하며, 검사에 합격한 농약 등은 농림축산식품부령으로 정하는 자체검사증명서를 첨부하고 성적서는 농촌진흥청장에게 제출하고 있다. 농촌진흥청장은 제조업자나 수입업자가 출하 전에 농약 등에 대한 검사를 의뢰하면 그 농약 등을 검사하여야 한다.

농림축산식품부장관 또는 농촌진흥청장은 출하된 농약 등의 품질관리를 위하여 필요하다고 인정할 때는 관계 공무원으로 하여금 그 농약 등에 대하여 검사하게 할 수 있으며 이에 따라 농촌진흥청 농자재산업과는 농약 유통팀을 편제하여 유통되는 농약의 품질검사와 불량 또는 부정농약에 대한 단속을 실시하고 있다. 이에 따라 명령을 위반한 농약 등이나 원제에 대하여 그 위해방지를 위한 안전조치를 취할 필요가 있다고 인정할 때 그 농약 등이나 원제를 봉인(封印)한 후 해당 위반자에 대하여 농림축산식품부령으로 정하는 바에 따라 수거하거나 폐기를 하고 있으며, 시정명령을 이행하지 아니하는 경우에는 직접 그 농약 등이나 원제를 봉인한 후 수거하거나 폐기하여야 한다. 이 경우 그 비용은 위반자가 부담을 하게 하고 있다.

7.2. 농약 검사용 시료 평가항목과 기준

- (검사 모집단) 자체검사 및 신청검사의 모집단은 검사기준에 따라 편성하되, 신청검사는 모집단별로 정확한 수량을 확인하고 시료를 무작위 수거할 수 있도록 적재한다.
- (수거 및 보상) 검사를 위한 공시품의 수거 수량은 「농약관리법」시행규칙 별표 3을 준용하며, 생물학적 검사를 위한 공시품의 수거 수량은 농촌진흥청장이 정한 시험의 기준 및 방법에서 정한 공시품 수량에 따른다. 낱개 포장이 수거량 이상인 농약 등은 2개의 낱개 포장 개체를 수거하고 낱개 포장이 수거량 미만인 농약은 수거량 상당의 낱개 포장 개체들로 수거하며, 특수(대)포장의 농약 및 원제는 완포장을 해포하여 시료가 균질되도록 혼합하여 수거량을 추출한 후 검사를 행하는 농촌진흥청 소속 공무원과 입회자가 연명으로 날인한 후 봉인한다. 또한 농촌진흥청장은 농약등, 원제 또는 그 원료에 함유된 유해성분의 기준 초과 여부와 제조(수입)업체의 유해성분 검사 사항을 확인하기 위해 직권으로 유해성분 규제대상 농약등, 원제 또는 그 원료를 수거하여 검사할 수 있다.

〈표 3-13〉 농약의 품질검사 시 제출하여야 하는 시료의 양

제제 형태	시료량[mL(g)]
<ul style="list-style-type: none"> • 유제(油劑: 물에 녹지 않는 액체 제제) • 액제(液劑, 물약 제제) 	200
<ul style="list-style-type: none"> • 유탁제(乳濁劑: 용매에 잘 녹지 않는 물질을 용매에 잘 분산시키기 위해 넣는 용액), • 미탁제(微濁劑: 용매에 잘 녹지 않는 물질을 용매에 잘 분산시키기 위해 넣는 미세한 형태의 용액) 	
• 분산성액제(分散性液劑: 흩어지는 성질의 물약 제제)	
• 수면전개제(水面展開劑: 이동형 액체 제제)	
• 수용제	
• 종자처리수화제(水和劑)(액상의 제제를 포함한다)	
• 수화제(액상, 입상 포함)	

제제 형태	시료량[ml(g)]
<ul style="list-style-type: none"> 입제(粒劑)[수면부상성(水面浮上性: 물 표면에 떠오르는 성질)이 있는 제재를 포함한다] 대립제(大粒劑: 굵은 알갱이 형태 제제) 	보관 및 검사 가능량
<ul style="list-style-type: none"> 캡슐현탁액 	
<ul style="list-style-type: none"> 분제(粉劑)(저비산의 제재를 포함한다), 분의제(粉衣劑: 종자에 가루 약제를 입혀 만든 제제) 	
<ul style="list-style-type: none"> 미분제(微粉劑)(수화성의 제재를 포함한다), 미립제(微粒劑: 아주 작은 알갱이 제제), 세립제(細粒劑: 가루 제제의 대체형으로 매우 잔 알갱이 제제) 	
<ul style="list-style-type: none"> 고밀도 멀칭제(덮는 형태 제제) 	
<ul style="list-style-type: none"> 그 밖의 새로운 제제 형태 또는 특수농약 	
<ul style="list-style-type: none"> 농약활용기자재 제품 	
<ul style="list-style-type: none"> 원제 	50

비고: 1. 주성분이 두 종류 이상의 합제(合劑)인 경우에는 제제 형태별 시료량 외에 100ml(g)를 추가하여 제출해야 한다.

2. 신규물질의 시료를 제출할 때에는 분석에 필요한 표준품을 함께 제출해야 한다.

3. 원제가 고효성농약(유효성분이 3% 이하인 제제를 말한다)인 경우에는 감량해 제출할 수 있다.

<표 3-14> 농약의 제제 형태별 분류기준 및 검사 항목

제제형태(영문코드)	분류기준	검사항목
유제(EC)	액상으로서 물에 희석하였을 때 유효되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> 유효성분 유화성
액제(SL) (전착제 포함)	액상으로서 물에 희석하였을 때 용해되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> 유효성분(전착제는 표면장력) 수용성
액상수화제(SC)	액상 또는 점질액상으로서 물에 희석하였을 때 수화되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> 유효성분 수화성 분말도
수화제(WP)	분상으로서 물에 희석하였을 때 수화되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> 유효성분 수화성 분말도
수용제(SP)	분상 또는 정제로서 물에 희석하였을 때 수화되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> 유효성분 수용성
유상수화제(OD)	유효성분이 오일에 현탁되어 있는 제형으로 물에 희석하였을 때 수화·유효되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> 유효성분 유화성 수화성 분말도
분상유제(EP)	분상으로서 물에 희석하였을 때 유효되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> 유효성분 유화성
분제(DP)	분상으로서 원상태로 사용되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> 유효성분 분말도
분의제(DS)	분상으로서 분의 처리되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> 유효성분 분말도

제제형태(영문코드)	분류기준	검사항목
미분제(GP)	미분상으로서 원상태로 사용되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분 • 분말도 • 가비중 • 분산성 • 입도
저비산분제(DL)	미분상으로서 원상태로 사용되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분 • 분말도 • 입도 • 가비중
입제(GR)	입상으로서 원상태로 사용되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분(카보퓨란 입제는 입도를 포함)
미립제(MG)	미립상으로서 원상태로 사용되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분 • 입도 • 가비중 • 수분
도포제(PA)	액상 또는 점질액상으로서 물에 희석 또는 원상태로 사용되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분
훈증제(GA)	가스가 발생되어 살충, 살균을 하는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분
훈연제(FU)	가열에 의해 연기상태로 사용되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분 • 발연성
연무제(AE)	무상의 에어로졸 상태로 사용되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분
캡슐제(CG)	캡슐상으로서 원상태로 사용되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분
세립제(FG)	세립상으로서 원상태로 사용되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분
과립훈연제(FW)	과립상으로서 가열에 의해 연기 상태로 사용되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분 • 발연성
수화성 미분제(WF)	미분상으로서 물에 희석하여 사용하거나 원상태로 사용되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분 • 수화성 • 분말도 • 입도 • 가비중 • 분산성
입상수화제 (WG)	과립상으로서 물에 희석하여 사용되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분 • 수화성
유탁제(EW)	액상 또는 점질액상으로서 물에 희석하였을 때 유화되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분 • 유화성
캡슐현탁제(CS)	미세캡슐 제형으로서 물에 희석하였을 때 수화되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분 • 분말도
유현탁제(SE)	액상 또는 점질액상으로서 물에 희석하였을 때 수화, 유화되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분 • 유화성 • 수화성 • 분말도
분산성액제(DC)	교질상태의 제형으로서 물에 분산되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분 • 수중분산성
수면전개제(SO)	액상으로서 원상태로 사용하면 수면에 전개되는 농약	<ul style="list-style-type: none"> • 유효성분

제제형태(영문코드)	분류기준	검사항목
중자치리수화제 (WS)	분상으로서 종자에 처리하기 전에 수화시켜 현탁액으로 사용되는 농약	• 유효성분 • 수화성
미탁제(ME)	액상 또는 점질액상으로서 물에 희석하였을 때 미세하게 유화되는 농약	• 유효성분 • 유화성
중자치리액상수화제 (FS)	액상 또는 점질액상으로서 종자에 처리하기 전에 원액 또는 수화시켜 현탁액으로 사용되는 농약	• 유효성분 • 수화성
수면부상성입제(UG)	입상으로서 수면처리시 수면으로 부상하여 확산되는 농약	• 유효성분
비닐멀칭제(PF)	합성수지에 농약을 혼합 또는 피복 제조해서 매물하거나 시설에 설치하여 사용되는 농약	• 유효성분 • 비닐두께
판상출제 (SF)	합성수지에 농약을 혼합 또는 피복 제조해서 매물하거나 시설에 설치하여 사용되는 농약	• 유효성분
오일제(OL)	오일에 유효성분을 녹인 액체로서 원액을 직접 또는 유기용매에 희석하여 사용되는 농약	• 유효성분
입상수용제(SG)	입상으로서 물에 희석하였을 때 용해되는 농약	• 유효성분 • 수용성
직접살포액제(AL)	액상으로서 희석하지 않고 원상태로 사용되는 농약	• 유효성분
직접살포정제(DT)	정제상으로서 수중에 직접 처리하여 분산, 확산되는 농약	• 유효성분
마이크로캡슐혼중제 (VP)	분상으로서 물을 가하여 가스를 발생시켜 사용되는 농약	• 유효성분
액상제(AS)	미생물 배양원액을 추가적인 제조단계를 거치지 않고 물에 희석하여 사용하거나 배양된 미생물을 액상으로 제제화하여 물에 희석하여 사용하는 미생물농약	• 유효성분 • 분말도
유상현탁제(EM)	배양원액 또는 배양된 미생물을 오일류와 혼합하여 액상으로 제제화한 것으로 물에 희석하여 사용하는 미생물 농약	• 유효성분 • 분말도
액상현탁제(SM)	배양원액 또는 배양된 미생물을 물과 혼합하여 액상으로 제제화한 것으로 물에 희석하여 사용하는 미생물 농약	• 유효성분 • 분말도
고상제(GM)	미생물배양액을 고상의 물질에 혼합하거나 흡착시킨 제제로 분제, 입제 및 수화제에 해당되지 않는 제형	• 유효성분
대립제(GG), 정제상수화제(WT)	입상으로 부유·확산되면서 약효가 발현되는 농약	• 유효성분, 확산성
캡슐액상수화제(ZC)	정제상으로 물에 희석하였을 때 수화되는 농약	• 유효성분, 수화성
캡슐액상수화제(ZC)	하나의 유효성분을 캡슐화한 캡슐현탁제와 또 다른 하나의 유효성분을 액상수화제로 만들어 혼합한 농약	• 유효성분 • 수화성 • 분말도
발생기(GD)	밀폐된 공간에서 두가지 이상의 물질을 반응시켜 기체 상태인 농약의 유효성분을 발생시키는 장치(농약활용기자재)	• 유효성분
발생제(RM)	담체에 흡착된 기체 상태인 농약의 유효성분을 방출시키는 자재(농약활용기자재)	• 유효성분
원제	농약의 유효성분이 농축되어 있는 물질	• 유효성분 • 부성분
부제	제조처방서의 원제를 제외한 나머지 물질	• 제조처방의 투입비율 및 기타물질 함유여부
용(중)량		• 개체별 표시 용(중)량

자료: Korean Law InformationCenter (<https://www.law.go.kr/>).

〈표 3-15〉 농약 제품에 포함된 유해 성분 검사 목록

유해 성분	대상 농약(원료)
Hydrazine	말릭하이드라자이드 원제, 말릭하이드라자이드콜린염 원제
Perchloro ethylene(PCE)	옥시플루오르펜 원제
N-nitroso-di-n-propylamine(NDPA)	트리플루랄린 원제
DDT의 유연화합물	디코폴 원제
Ethylene thiourea(ETU)	만코제브 원제, 메티람 원제 또는 만코제브 원제가 함유된 수입품목
Hexachlorobenzene(HCB)	클로로탈로닐 원제
석면	활석(talc), 질석(vermiculite), 해포석(sepiolite), 사문석(serpentine)

자료: Korean Law Information Center(<https://www.law.go.kr/>).

상기의 유해성분 규제대상 농약 및 원제의 검사결과 유해성분이 판정기준을 초과했을 경우, 농촌진흥청장은 해당 원제 및 그 원제로 제조(제조하여 수입한 경우를 포함한다)한 농약 전량을 출하 중지시키고, 이미 출하된 농약은 해당업체로 하여금 전량 수거토록 조치하고 있으며, 제조(수입)업체는 자체검사 결과 유해성분이 판정기준을 초과했을 경우에는 해당원제 및 그 원제로 제조(제조하여 수입한 경우를 포함한다)한 농약 전량을 출하할 수 없도록 처리하고 있다.

〈표 3-16〉 농약 제품 검사의 판정 기준

검사항목	대상 농약(원료)	판정 기준	
1. 유효성분	가. 화학적 검사 가능 농약 등	시행규칙 별표 2. 9. 가. (1)의 유효성분 함유량 허용범위와 같음	
	나. 역가 및 생물검정 농약	블라스티시딘-에스	표시역가의 80~130%이어야 함
		폴리옥신비	표시역가의 90~150%이어야 함
		폴리옥신디	표시역가의 90~150%이어야 함
		비티 (생물검정)	표시역가의 85~200%이어야 함
		살아있는 미생물을 유효성분으로 하는 천연식물보호제	표시규격 이상에서 최대 100배이어야 함
다. 원제	유효성분	등록규격 이상이어야 함	
	부성분	자체 보증한 관리기준의 범위 이내 이어야 함	
2. 부재	등록된 농약 등	1. 부재별 투입비율은 시행규칙 별표2. 제9호가목 (1)의 유효성분 함유량 허용범위와 동일하여야 함 2. 제조처방서의 물질과 동일하여야 함	

검사항목	대상 농약(원료)	판정 기준	
3. 유화성	유제, 분상유제, 유탁제, 미탁제, 유상수화제, 유현탁제	유화하였을 때 유상물 또는 응고물이 없고 균일하여야 함	
4. 수용성	액제, 수용제, 석회유황합제, 입상수용제	수용하였을 때 완전히 녹아야 함. 다만, 수용제 및 입상수용제의 경우 200메쉬에서 불용성 물질은 최대 2%까지 허용할 수 있음	
5. 수화성	(액상, 입상) 수화제, 수화성미분제, 종자처리(액상)수화제, 정제상수화제, 유상수화제, 유현탁제, 캡슐액상수화제	수화하였을 때 현탁액이 균일하여야 함	
6. 분말도(입도)	(액상)수화제, 유상수화제	325 메쉬에서 98%이상 통과하여야 함 (미생물농약의 경우 90% 이상 통과하여야 함)	
	분제, 분의제	250 메쉬에서 98% 이상 통과하여야 함	
	(수화성)미분제	325 메쉬에서 99% 이상 통과하여야 하고, 평균입경이 5.5 마이크로이하이어야 함	
	미립제	150메쉬에서 90%이상 통과하여야 하고, 10마이크론 이하가 15%이하이어야 함	
	저비산분제	250메쉬에서 95% 이상 통과하여야 하고, 10마이크론이하가 25% 이하이어야 함	
	캡슐현탁제, 유현탁제, 액상현탁제, 캡슐액상현탁제	200메쉬에서 98% 이상 통과하여야 함	
	카보퓨란 입제	80메쉬에서 0.5% 이하 통과하여야 함	
	액상제	325메쉬에서 90% 이상 통과하여야 함	
	유상현탁제	325메쉬에서 90% 이상 통과하여야 함	
7. 표면장력	전착제	15℃에서 40dyne/cm 이하 이어야 함	
8. 발연성	훈연제, 과립훈연제	꺼지지 않고 완전히 발연되어야 함	
9. 가비중	미립제	0.75 이상이어야 함	
	저비산분제	0.7 이상 1.1 이하이어야 함	
	(수화성)미분제	0.20 이하이어야 함	
10. 분산성	(수화성)미분제	60 이상이어야 함	
11. 수중분산성	분산성액제	수중 분산하였을 때 분산입자가 균일하여야 함	
12. 수분	미립제	3% 이하이어야 함	
13. 유해성분	말락하이드라자이드 원제	Hydrazine이 1mg/kg 이하이어야 함	
	말락하이드라자이드콜린염 원제	Hydrazine이 1mg/kg 이하이어야 함	
	옥시플루오르펜 원제	PCE가 200mg/kg 이하이어야 함	
	트리플루랄린 원제	NDPA가 0.5mg/kg 이하이어야 함	
	디코폴 원제	DDT 유연화합물이 0.1% 이하이어야 함	
	만코제브 원제	ETU가 0.5% 이하이어야 함	
	메티람 원제 또는 만코제브 원제가 함유된 수입품목	원제 함유 비율 75% 이상	ETU 함유량 0.45% 이하

검사항목	대상 농약(원료)	판정 기준	
		66~74%	0.4% 이하
		58~65%	0.35% 이하
		48~57%	0.3% 이하
	클로로탈로닐 원제	HCB가 0.05% 이하이어야 함	
	활석, 질석, 해포석, 사문석	석면이 불검출되어야 함	
14. 필름두께	농약함유비닐멀칭제	0.03mm 이상이어야 함	
15. 확산성	대립제	입자가 수표면에 부유 확산되어야 함	
16. 용(중)량	등록된 농약 등	개체별 용(중)량이 표시 용(중)량의 98% 이상이어야 함	

주: 유효성분 함량별 허용범위

- (하한) 함유량 75% 이상 <2.5%이하 유효성분(고상) 함유량> (상한) 함유량 125% 이하
- (하한) 함유량 85% 이상 <2.5%이하 유효성분(액상) 함유량> (상한) 함유량 115% 이하
- (하한) 함유량 90% 이상 <2.5%초과 10% 이하 함유량> (상한) 함유량 110% 이하
- (하한) 함유량 94% 이상 <10%초과 25% 이하 함유량> (상한) 함유량 106% 이하
- (하한) 함유량 95% 이상 <25%초과 50% 이하 함유량> (상한) 함유량 105% 이하
- (하한) 함유량 절대값에 2.5를 뺀 값 이상 <50%초과> (상한) 함유량 절대값에 2.5를 더한 값 이하

<표 3-17> 천연식물보호제(미생물 농약)의 허용범위 및 벌점 기준

대상농약	허용범위		벌점			비고(계산식)
	하한	상한	1점	2점	3점	
블라스티스딘-에스	80% 이상	130% 이하	10% 이내	10% 초과 20% 이내	20% 초과	• 미달 허용하한치-분석치 × 100
폴리옥신비	90% 이상	150% 이하	15% 이내	15% 초과 20% 이내	20% 초과	
폴리옥신디	90% 이상	150% 이하	15% 이내	15% 초과 20% 이내	20% 초과	• 초과 분석치-허용상한치 × 100
비티(생물검정)	85% 이상	200% 이하	15% 이내	15% 초과 30% 이내	30% 초과	
살아있는 미생물을 유효성분으로 하는 천연식물보호제	등록규격 이상	등록규격의 100배 이하	10 ² 이내	10 ² 초과 10 ³ 이내	10 ³ 초과	• 미달 등록규격 분석치 • 초과 분석치 등록규격
			10 ² 초과 10 ³ 이내	10 ³ 초과 10 ⁴ 이내	10 ⁴ 초과	

자료: Korean Law Information Center(<https://www.law.go.kr/>).

〈표 3-18〉 부정·불량 농약의 범위

구분	판정 기준
부정농약(원제)	1. 등록하지 않았거나 허가받지 않은 제품
	2. 표시하지 않았거나 위조한 제품
	3. 다시 포장하거나 나누어 포장한 제품
	4. 농약의 정의에 해당하는 유사 농약 등 원제
불량 농약(원제)	1. 약효 보증기간이 지난 제품
	2. 포장이 훼손되어 식별이 곤란한 제품
	3. 품질검사 결과 불합격 농약 품목의 동일 모집단
	4. 자체검사 증명서가 부착되지 않은 제품

자료: Korean Law Information Center(<https://www.law.go.kr/>).

7.3. 부정 및 불량 농약 유통 행정 처분 기준

부정 및 불량 농약을 생산 유통하여 위반한 행위에 대한 행정처분 기준은 일반 기준과 개별기준으로 나누어 집행되는데 일반기준은 다음과 같다.

위반행위가 둘 이상인 경우로서, 그에 해당하는 각각의 처분기준이 다른 경우에는 그중 무거운 처분기준에 따르고, 둘 이상의 처분기준이 모두 영업정지인 경우에는 각 처분기준을 합산한 기간을 넘지 않는 범위에서 무거운 처분기준에 그 처분기준의 2분의 1 범위에서 가중한다. 위반행위의 횟수에 따른 행정처분 기준은 최근 2년간 같은 위반행위로 행정처분을 받은 경우에 적용한다. 이 경우 기준 적용일은 위반행위에 대한 행정처분일과 그 처분 후에 한 위반행위가 다시 적발된 날을 기준으로 한다. 가중된 부과처분을 하는 경우 가중처분의 적용 차수는 그 위반행위 전 부과처분 차수의 다음 차수로 한다. 위반 정도가 경미하거나 기타 특별한 사유가 있다고 인정하는 경우에는 그 처분을 감경할 수 있다. 다만, 부정·불량농약 등으로 판명되어 처분하는 경우에는 그러하지 아니하다. 개별기준은 아래 표와 같다.

〈표 3-19〉 농약 유통 또는 수입 제품의 품질검사 개별 벌칙 기준

위반행위	적용 대상	행정처분기준		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
변경등록을 하지 아니한 경우	제조업자 원제업자 수입업자	경고	영업정지 1월	영업정지 3월
변경신고를 하지 아니한 경우	수출입식물 방제업자등	경고	영업정지 1월	영업정지 3월
등록을 하지 아니한 농약 등 또는 원제를 제조·수입하거나 판매한 경우	제조업자 원제업자 수입업자	등록취소		
등록사항의 변경 또는 등록의 취소처분이나 제조·수출입 또는 공급을 제한하는 처분(회수·폐기명령을 포함한다)을 위반하여				
가. 등록사항의 변경처분을 받은 품목을 변경하지 아니하고 제조·수입한 경우	제조업자 수입업자	해당 품목 제조·수입 정지 3월	해당 품목 제조·수입정지 6월	등록취소
나. 등록취소처분을 받은 품목을 제조·수입한 경우	제조업자 수입업자	등록취소		
다. 제조·수출입 또는 공급을 제한하는 처분을 받은 품목을 제조·수출입 또는 공급한 경우	제조업자 수입업자	해당 품목 제조·수입정지 6월	해당 품목 제조·수입정지 1년	등록취소
수출입의 금지·제한내용이나 준수사항을 위반한 경우	제조업자 수입업자	해당 품목·원제 제조·수입정지 6월	해당 품목·원제 제조·수입정지 1년	등록취소
농약 등 또는 원제의 표시를 하지 아니한 경우	제조업자 원제업자 수입업자	경고	해당 품목·원제·제품 제조·수입 및 판매정지 6월	영업정지 1년
농약 등 또는 원제의 표시를 거짓으로 한 경우	제조업자 원제업자 수입업자	해당 품목·원제·제품 제조·수입 및 판매 정지 1년	영업정지 6월	등록취소
다음 각 목의 농약 등 또는 원제를 보관·진열 또는 판매한 경우				
- 등록을 한 농약	제조업자 수입업자 판매업자	등록취소		
- 표시를 하지 아니한 농약 등 또는 원제	제조업자 원제업자 수입업자	경고	해당 품목·원제·제품 제조·수입 및 판매정지 6월	영업정지 1년
	판매업자	경고	영업정지 1월	등록취소
- 표시사항을 위조 또는 변조하여 거짓으로 표시한 농약 등 또는 원제	제조업자 원제업자 수입업자	해당 품목·원제·제품 제조·수입 및 판매 정지 1년	영업정지 6월	등록취소
	판매업자	등록취소		
농약 등 또는 원제의 용기나 포장의 표시사항이 훼손되어 알아보기가 곤란한 농약 등 또는 원제	제조업자 원제업자 수입업자	경고	해당 품목·원제·제품 제조·수입 및 판매정지 3월	해당 품목·원제·제품 제조·수입 및 판매정지 1년
	판매업자	경고	영업정지 1월	영업정지 3월

위반행위	적용 대상	행정처분기준		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
약효 보증기간이 지난 농약 등	제조업자 수입업자	해당 품목·제품 제조·수입 및 판매정지 1년	영업정지 6월	등록취소
	판매업자	경고	영업정지 3월	등록취소
다시 포장하거나 나누어 포장한 농약	제조업자 수입업자	해당 품목 제조·수입 및 판매정지 1년	영업정지 6월	등록취소
	판매업자	등록취소		
자체검사증명서가 첨부되지 아니한 농약 등	제조업자 수입업자	경고	해당 품목·제품 제조·수입 및 판매정지 3월	해당 품목·제품 제조·수입 및 판매정지 1년
	판매업자	경고	영업정지 1월	영업정지 1년
법 제21조 제2항을 위반하여 같은 항 각 호의 어느 하나에 해당하는 농약 등 또는 원제를 제조·생산·수입·보관·진열 또는 판매한 경우	제조업자 원제업자 수입업자 판매업자	등록취소		
허위광고 또는 과대광고를 하거나 같은 조에 따른 광고 방법에 따르지 아니하고 광고를 한 경우	제조업자 수입업자	경고	해당 품목·제품 제조·수입 및 판매정지 3월	영업정지 3월
	판매업자	경고	영업정지 3월	등록취소
농약 등의 안전사용기준 또는 취급 제한 기준을 위반하여 농약 등을 사용하거나 취급한 경우	제조업자 수입업자	경고	해당 품목 제조·수입 및 판매정지 3월	영업정지 1년
	판매업자	경고	영업정지 3월	등록취소
	수출입 식물방제업자 등	경고	영업정지 3월	영업정지 2년
검사한 농약 등의 품질이 불량하다고 판명된 경우	제조업자 수입업자	벌점에 따른 처분기준적용		

자료: RDA Notice No. 2018-8 April 26, 2018.

7.4. 수입 및 유통 농약의 유효성분 분석법

농약의 유효성분 세부 분석법은 2022년 3월 8일 최종 변경되어 시행되고 있으며 검사항목별 검사방법은 살균제 150 성분, 살충제 128 성분, 제초제 113 성분, 생조제 29성분, 전착제 10 성분, 유인제 7 성분 등 총 437개의 유효성분 분석법을 고시하여 농약 제품의 품질관리에 적용하고 있다. 적용하고 있는 일반원칙은 아래의 규정에 따른다.

〈글상자 4〉 일반원칙

- 1) 계량 등의 단위는 국제단위계를 사용한 아래의 약호를 쓴다.
 - (1) 길이 : m, cm, mm, μ m, nm
 - (2) 용량 : L, mL, μ L (ℓ , mL, $\mu\ell$)
 - (3) 중량 : kg, g, mg, μ g, ng, pg
 - (4) 넓이 : cm²
- 2) 중량백분율을 표시할 때는 % 의 기호를 쓴다. 다만, 용액 100mL 중의 물질 함량(g)을 표시할 때는 w/v 로, 용액 100mL 중의 물질 함량(mL)을 표시할 때는 v/v% 의 기호를 쓴다. 중량백분율을 표시할 때는 mg/kg의 약호를 사용하며 ppm의 약호를 쓸 수 있으며, mg/L도 사용할 수 있다.
- 3) 온도의 표시는 섭씨온도(°C)를 쓴다.
- 4) 표준온도는 20°C, 상온은 15~25°C, 실온은 1~35°C, 미온은 30~40°C로 한다.
- 5) 따로 규정이 없는 한 찬물은 15°C 이하, 온탕 60~70°C, 열탕은 약 100°C의 물로 “물 또는 물속에서 가열한다”고 함은 따로 규정이 없는 한 그 가열온도를 약 100°C로 하되, 물 대신 약 100°C 증기를 쓸 수 있다.
- 6) 차고 어두운 곳(냉암소)이라 함은 따로 규정이 없는 한 0~15°C의 빛이 차단된 장소를 말한다.
- 7) 시험에 쓰는 물은 따로 규정이 없는 한 증류수 또는 정제수로 한다.
- 8) 용액이라 기재하고 그 용매를 표시하지 아니하는 것은 물에 녹인 것을 말한다.
- 9) 감압은 따로 규정이 없는 한 15mmHg 이하로 한다.
- 10) pH를 산성, 알칼리성 또는 중성으로 표시한 것은 따로 규정이 없는 한 리트머스지 또는 pH 미터기(유리전극)를 써서 시험한다. 또한, 강산성은 pH 3.0 미만, 약산성은 pH 3.0 이상 5.0 미만, 미산성은 pH 5.0 이상 6.5 미만, 중성은 pH 6.5 이상 7.5 미만, 미알칼리성은 pH 7.5 이상 9.0 미만, 약알칼리성은 pH 9.0 이상 11.0 미만, 강알칼리성은 pH 11.0 이상을 말한다.
- 11) 용액의 농도를 (1→5), (1→10), (1→100) 등으로 나타낸 것은 고체 시약 1g 또는 액체 시약 1mL를 용매에 녹여 전량을 각각 5mL, 10mL, 100mL 등으로 하는 것을 말한다. 또한 (1+1), (1+5) 등으로 기재한 것은 고체 시약 1g 또는 액체 시약 1mL에 용매 1mL 또는 5mL 혼합하는 비율을 나타낸다. 용매는 따로 표시되어 있지 않으면 물을 써서 희석한다.
- 12) 혼합액을 (1 : 1), (4 : 2 : 1) 등으로 나타낸 것은 액체 시약의 혼합용량비 또는 고체 시약의 혼합중량비를 말한다.
- 13) 방울수(滴水)를 측정할 때는 20°C에서 증류수 20방울을 떨어뜨릴 때 그 무게가 0.90~1.10 g이 되는 기구를 쓴다.
- 14) 네슬러관은 안지름 20mm, 바깥지름 24mm, 밑에서부터 마개의 밑까지의 길이가 20cm의 무색유리로 만든 바닥이 평평한 시험관으로서 50mL의 것을 쓴다. 또한 각 관 눈금의 높이의 차는 2mm 이하로 한다.
- 15) 원자량 및 분자량은 최신 국제 원자량 표에 따라 계산한다.
- 16) 시험에 있어 규정된 값(규격치라 한다)과 시험에서 얻은 값(실험치라 한다)을 비교하여 적부 판정을 할 때, 실험치는 규격치보다 한 자릿수까지 더 구하여 더 구한 한 자릿수를 반올림해서 규격치와 비교 판정한다. 또 규격치가 a~b라고 기재된 것은 a 이상 b 이하임을 말한다.
- 17) 무게를 “정밀히 단다”라고 함은 달아야 할 최소단위를 고려하여 0.1 mg, 0.01 mg 또는 0.001 mg까지 다는 것을 말한다. 또 무게를 “정확히 단다”라고 함은 규정된 수치의 무게를 그 자릿수까지 다는 것을 말한다.

- 18) 검체를 취하는 양에 “약”이라고 한 것은 따로 규정이 없는 한 기재량의 90~110%의 범위에서 취하는 것을 말한다.
- 19) 테시케이터의 건조제는 따로 규정이 없는 한 실리카겔(이산화규소)로 한다.
- 20) 시험은 따로 규정이 없는 한 상온에서 실시하고 조작 후 30초 이내에 관찰한다. 다만, 온도의 영향이 있는 것에 대하여는 표준온도에서 행한다.
- 21) 용어의 정의 : 약어는 다음과 같다.
 - (1) HPLC : High Performance Liquid Chromatography
 - (2) GLC : Gas Liquid Chromatography

세부 분석 방법은 일련번호와 일반명, 한글명 및 분석 방법으로 목록화하여 농촌진흥청장의 고시로서 규정하고 있으며 고시된 공정분석법으로 진행한 자체 검사 성적서의 결과에 의해서만 정당한 성적으로 인정받고 있다. 새로운 분석 방법이 개발되면 농촌진흥청 품질관리 업무 담당자가 법적 정당성, 위해성 그리고 분석에 사용될 수 있는 시약과 분석 기자의 접근 보편성을 인정할 경우 농촌진흥청장의 분석법 변경 고시를 통하여 법적 정당성을 인정받는다.

미생물 농약이나 천연물 추출 농약 원제에서도 과거의 미생물 활성 역가 검정이나 미생물 발생 저지원 크기 측정방식, 또는 적정법으로 고시된 분석 방법을 시간과 비용이 절약되고 미량의 변동도 측정이 가능한 GLC 또는 HPLC 분석법으로 변경되어 공정분석법으로 고시되고 있다. 추가적인 발전 방향으로는 유해 미량성분 또는 불순물도 동시에 분석이 가능한 가스(또는 액체) 질량크로마토그래피 방법으로 개선하여야 한다.

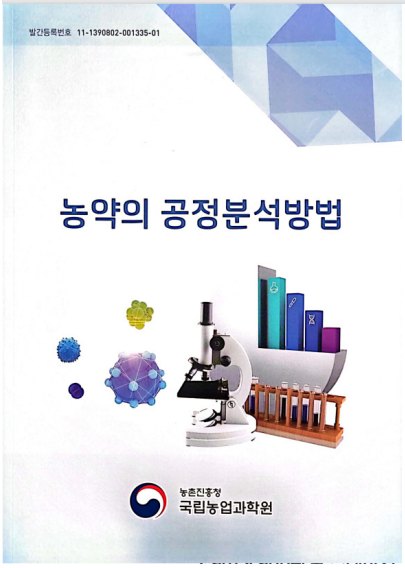
〈표 3-20〉 농약의 유효성분 세부 분석방법 목록 예시(살균제)

번호	일반명	한글명	분석방법
1-1-1	Acibenzolar-S-methyl	아시벤졸라-에스-메틸	HPLC
1-1-2	Amisulbrom	아미설브롬	HPLC
1-1-12	Benomyl	베노밀	HPLC
1-1-13	Benthiavalicarb-isopropyl	벤티아발리카르바이소프로필	HPLC
1-1-14	Bitertanol	비터타놀	HPLC
1-1-15	Blad	블라드	분광광도

번호	일반명	한글명	분석방법
1-1-16	Blasticidin-S	블라스티시딘-에스	역가
1-1-17	Bordeaux mixture	보르도혼합액	적정
1-1-18	Boscalid	보스칼리드	HPLC
1-1-19	Captan	캡탄	GLC
1-1-20	Carbendazim	카벤다짐	HPLC
1-1-21	Carboxin	카복신	GLC
1-1-22	Carpropamid	카프로파미드	HPLC
1-1-23	Chlorothalonil	클로로탈로닐	GLC
1-1-24	Copper hydroxide	코퍼하이드록사이드	적정
1-1-25	Copper oxychloride	코퍼옥시클로라이드	적정
1-1-26	Copper sulfate basic	코퍼설페이트베이식	적정
1-1-27	Cyazofamid	사이아조파미드	HPLC
1-1-28	Cyflufenamid	사이플루페나미드	HPLC
1-1-29	Cymoxanil	사이목사닐	HPLC
1-1-30	Cyproconazole	사이프로코나졸	HPLC
1-1-31	Cyprodinil	사이프로디닐	HPLC
1-1-32	Dazomet	다조멧	HPLC
1-1-33	Diethofencarb	디에토펜카브	GLC
1-1-34	Difenoconazole	디페노코나졸	GLC
1-1-34-1	Difenoconazole(EC)	디페노코나졸(유제)	HPLC
1-1-34-2	Difenoconazole(WG)	디페노코나졸(입상수화제)	HPLC
1-1-35	Dimethomorph	디메토모르프	HPLC
1-1-36	Diniconazole	디니코나졸	GLC
1-1-37	Dinocap	디노캡	분광광도
1-1-38	Dithianon	디티아논	HPLC

제품의 공정분석법에 관한 예시는 아래와 같고 이의 방법에 따라 생산, 수입되어 유통되는 농약의 제품 검사를 하여 그 결과를 첨부하고 보고하여야 한다.

〈그림 3-3〉 농약 공정분석 방법(책자 표지) 및 농약 유효성분 분석방법(예시)




분석 항목 번호 1-1-1

아시엔톨라-에스-메틸(Azintholaz-S-methyl)

1. 화학명
S-methyl benzotriazole-7-carbothioate

2. 구조식



Chemical structure of Azinthalaz-S-methyl: CSC(=O)c1ccc2c(c1)ncn2

Chemical formula: $C_9H_{10}N_2OS$; (분자량: 210.3)

3. 성질
 가. 물: 백이지색 분말, 약한 타는 냄새
 나. 용해도: 1:2000
 다. 증기압: 0.44 MPa (20°C)
 라. 밀도: 물 7.7 mg/L, 에탄올 4.2 g/L, 아세톤 28 g/L, 디클로로메탄 160 g/L
 마. 안정성(가수분해): 20°C, pH 9에서 반감기 38년, pH 7에서 23년, pH 5에서 19.4년

4. 분석법 개요
 나이트로셀룰로오스 필름에이트(6-n-butyl phthalate, DNBP)를 내부표준물질로 하여 역제크로마토그래피(HPLC)로 분리 측정한다.

5. 시약 및 기구
 가. 시약
 - 아시엔톨라-에스-메틸 표준물
 - DNBP (시약특급)
 - 아세트니트릴(AN)(LC급)
 - 중류수
 - 인산나트륨(P₂O₅) (시약특급)
 - 내부표준물질: 1.3% DNBP/아세트니트릴
 나. 기구
 - 역제크로마토그래피(HPLC)
 - 검출기: UV
 - 50 ml, 단계달린 삼각플라스크
 - 25 ml, 피펫
 - 초음파수조

6. 분석방법
 가. 표준물질의 조제
 표준물 0.02 g(0.1 mol)을 정확히 달아 50 ml, 단계달린 삼각플라스크에 넣고 내부표준물질 25 ml를 피펫을 사용하여 정확히 가한 후, 초음파수조 상에서 용해시킨다.
 나. 시료분액의 조제
 주성분(0.05 g)에 해당하는 시료를 정확히 달아 50 ml, 단계달린 삼각플라스크에 넣고 내부표준물질 25 ml를 피펫을 사용하여 정확히 가한 후, 초음파수조 상에서 용해시킨다.
 다. 분석조건
 - 컬럼: Bondapak C₁₈ 000 mm x 3.9 mm, 내경 10 μm 또는 이와 동등한 것
 - 이동상: 아세트니트릴: 중류수(인산으로 pH 3.5로 조절) = 60 : 40 (v/v)
 - 검출기: 245 nm
 - 이온성: 양성: 1 mL/min
 - 주입량: 20 μL
 - 주입 순서: 유효성분 → 내부표준물질

7. 계산식
 유효성분(%) = $\frac{\text{표준물의 무게} \times \text{시료의 면적(area)} \times \text{표준물의 순도(\%)}}{\text{시료의 무게} \times \text{표준물의 면적(area)}}$

자료: RDA, Pesticide Safety information System(<https://psis.rda.go.kr/psis/index.ps>).

4 결론

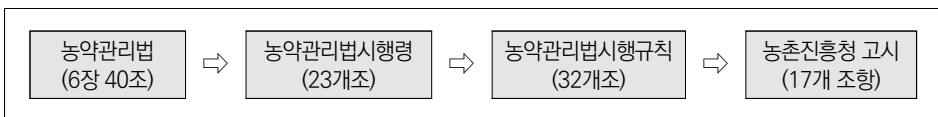
1. 결론 및 제언

1.1. 키르기스스탄의 농약 관리 및 품질 평가 기술 역량 강화

1.1.1. 농약 관리 법적 체계 강화

농약, 비료 및 농업용 보조자재(농기계 포함)는 모든 국가가 권위를 가지고 안전하고 효율적인 농업용 자재가 농민과 농업생산 현장에 보급되게 하는 것이 책무이기 때문에 한국의 경우에도 해당하는 농자재는 관련 법을 만들어 철저히 관리하고 있다.

〈그림 4-1〉 한국의 농약 등록관리 법률 구성 체계



키르기스스탄 또한 1990년대 후반부터 2010년대 초반까지 살충제 관련 법 체계를 마련하였으며 이를 관리할 기관으로 DCPQ를 설립하여 책임을 명확히 하였다. 그러나 농업부 내 이러한 규정을 이행할 수 있는 조직적, 인적, 재정적 능력이 매우 부족한 상황이다. 특히, 농약시험기관의 역량으로는 농약 등록을 평가하고 시험할 수 없어 농약등록관리 분야의 실질적 역량 강화가 필요하다. 제도적 내용은 키르기스스탄 농업부가 관리할 수 있는 역량(국내 추가 역량강화 사업으로 향후 3~5년 이내 수립가능한 범위)으로 수립되어야 한다.

1.1.2. 농약 품질관리 역량 강화

키르기스스탄은 농업 현장에서 사용하는 농약 전량을 제품(제제 형태로 농민이 농산물을 재배하기 위해 바로 희석하거나 직접 살포가 가능한 형태)으로 수입되고 있고 농약 제품 수입상이 농업 현장의 판매 역할도 가능한 형태로 농약 산업 비즈니스생태계가 구성되어 있다.

수입 농약 제품은 수입 이전에 농업부 관련국에서 다음과 같은 서류를 갖추어 농약 수입 허가를 획득하여 수입하고 있다. 이 과정에서 농약 수입업체는 농약을 수출하는 외국의 농약 제조회사에 농약 라벨 표기 방식 및 내용을 제시하여 완제품의 형태로 수입하여 유통하고 있다. 수출국에서 완제품의 형태로 수입되는 농약의 품질관리(함량 및 제제 형태, 유해 부성분 함유 여부) 등 기본적인 농약의 안전에 대한 사전 검사가 전혀 이루어지지 않는 실정으로 농업 현장에서는 약효 미달에 의한 병해충 잡초 방제가 되지 못하여 농민의 피해가 발생하고(농업단체 협회장 인터뷰 약효 미발현 피해, 살포 농약의 20% 정도) 다양한 약해가 발생하고 있다.

이런 문제상황을 회복하기 위해서 시급하면서도 중점적으로 진행하여야 할 분야는 수입 농약 제품의 함량에 대한 사전 검사(배치 별 검사 후)를 통해 원제 유효성분의 함량이 제품 등록 시에 제출한 내용의 일정 이상을 충족하였을 때 통관이

가능하게 하고 제품 제조 시에 포함할 수 있는 유해 부성분에 대한 검사항목과 농도를 명기하여 모든 수입 농약에 대한 유해 부성분 검사를 하여 안전한 농약 제품이 키르기스스탄으로 수입될 수 있는 화학적 품질검사 역량을 구축하여야 한다.

수입 농약 등록 시에 제시한 농약 제품 제조서 처방의 차이가 농업 현장에서 약해 발생과 약효 저해에 밀접한 관련이 있으므로 수입 농약 등록 시에는 반드시 적용 작물과 병해충에 대한 수입 농약의 약효가 입증되는지 사전에 약효·약해 시험을 거쳐 일정한 기준을 충족할 시에 수입 허가증을 발급하고 수입 농약의 사전 검사에는 수입 농약 제품의 제조 처방서대로 생산된 적합한 제품이 수입되는지 확인하는 역량, 시설, 전문가를 구축하여야 한다.

2. 추진 전략과 부문별 지원 협력 방안

2.1. 농약 관리 역량 강화 추진 전략 사업

키르기스스탄의 농약 등록관리 역량 지원에 관한 협력사업은 절차적 정당성과 법률개정, 그리고 농업부 산하 집행부서의 기술적 체계 확보 등 상호적으로 연관이 되기 때문에 농약 등록관리에 관한 정책 협력이 필요하다. 법률의 개편도 수반할 가능성이 있기 때문에 키르기스스탄 해당 부서와의 정책적 협력이 반드시 우선 되어야 한다. 이를 위해서 키르기스스탄과 한국의 농약 등록관리 법률전문가가 수차례의 회합과 관련 주제 세미나를 통해서 키르기스스탄의 농약 등록관련 법률의 문제점을 파악하고 국제적 조화가 이루어진 법률로 개편되어야 하기 때문에 WHO, FAO, CODEX 농약 관련 법률도 더불어 검토하여 농약등록법의 완성도를 향상시켜야 한다.

농약 품질검사 역량지원에 관한 협력사업은 검사에 관한 인프라 지원(품질검사용 분석 연구실 및 장비, 약효 및 약해 검정에 관한 온실 등의 농산물 재배 가능 연구실 및 장비)과 해당 분야에 종사하는 농업부 공무원들에 대한 검사 역량 구축이 주된 사업이기 때문에 한국으로의 초청 연수 및 현지 파견 전문가의 현장 실습 강화가 이루어 져야 하고 협력사업의 시작과 더불어 동시에 이화학적 분석 실험실 및 관련 분석 기자재, 약효 및 약해 실험에 관한 시설 및 기자재의 설치가능한 장소를 키르키즈스탄 정부의 협조하에 확보하고 시설 구축 및 기자재 설치가 이루어지는 형태가 바람직하다.

〈그림 4-2〉 키르키즈스탄의 농약관리 역량 제고 지원 추진 전략

농약 관리 역량 제고	농약관리법 개편	〈정책협력사업〉 1. 정책협력 기반 구축 2. 농약 등록 전문가 협의 및 국제적 기준 도입 3. 키르키즈스탄 법률 및 규정 개편	• 상호 방문 및 협의회
	농약품질검사 역량 구축	〈기술 및 시설 지원 사업〉 1. 사전 검사 인프라 구축 2. 검사 직원의 역량 구축 및 교육 3. 수입 전 농약 제품의 화학 및 약효·약해 검사 실시에 따른 제도 정비	• 인프라 구축 • 초청 연수 • 전문가 현지 지도

2.2. 농약 등록 규정 개편 사업

2.2.1. 이화학 평가 분야

〈이화학 평가의 주요 포인트〉

- 활성 성분의 함량 및 유해 부성분 함유 여부
- 농약 원제(활성성분) 제조 시에 발생 할 가능성이 있는 불순물 여부

- 농약 제품 품질을 위한 유효기간 평가(경시 안전성 실험 여부)
- 원활한 제품생산의 보증을 위한 원제 생산회사의 인증

주요 검토 내용(수입 완제품)	개정 포인트	비고
1. 이화학 분석 성적서 및 방법	품질검사를 위해 반드시 포함	
2. 제조 공정도	유해성 평가를 위해 반드시 포함	
3. 제조 처방서	키르키즈스탄 상황에 협의	
4. 경시변화성적서	품질 보증을 위해 반드시 포함	

2.2.2. 인축 독성 평가 분야

〈인축독성 평가의 주요 포인트〉

- 수입 유통 농약의 주성분 및 부성분의 발암성 여부
- 활성 성분의 급성 및 만독성, 다양한 독성 발현 여부
- 새롭게 제시되는(주로 발암성 및 번식 독성 등) 국제적 이슈 독성에 대한 유연한 재등록 가능성 규정 포함되어야 함

주요 검토 내용	개정 포인트	비고
1. 급만성 독성	유해성 평가를 위해 반드시 포함	
2. 신경독성, 기형, 발암성 독성	유해성 평가를 위해 반드시 포함	
3. 작업(살포)자의 노출여부	농약 살포 농민의 안전을 위해 포함	

2.2.3. 환경 독성 평가 분야

〈환경독성 평가의 주요 포인트〉

- 수입 유통 농약의 주성분 및 부성분의 환경 위해성 우려 여부
- 어류, 조류 및 꿀벌에 대한 유해성 평가
- 농경지 및 농업용 저수지(연못 등)에 대한 살포 농약의 생물적 농축 가능성

주요 검토 내용	개정 포인트	비고
1. 환경 위해성 판단 자료	유해성 평가를 위해 반드시 포함	
2. 어류, 조류, 꿀벌에 대한 위해성	환경 동식물 유해성 평가를 위해 반드시 포함	
3. 생물농축 가능성	생태계 안전성 평가를 위해 포함	

2.2.4. 잔류 평가 분야

〈잔류 평가의 주요 포인트〉

- 살포 농약의 농작물 잔류 여부 및 잔류량 평가
- 농작물에 대한 살포 농약의 최대 허용 잔류량 설정
- 수입 또는 수출 농산물의 잔류 농약 안전성 평가
- 토양 및 수질 중 농약 잔류량 분석 및 평가를 통해 환경 잔류성 평가

주요 검토 내용	개정 포인트	비고
1. 농작물(토양 및 수질 포함) 중 잔류량 분석법	잔류 농약의 위해성 평가 및 수출입 농약의 안전성 관리를 위해 반드시 포함	
2. 최대 허용 잔류 기준	농산물의 잔류농약 안전성 평가 포함	
3. 토양 및 수질 중 반감기	지나친 환경 잔류성 농약의 등록 보류	

2.2.5. 약효 및 약해 평가 분야

〈약효 및 약해 평가의 주요 포인트〉

- 지역 적응성 여부(약제 살포지역에서 반드시 약효 및 약해 평가 실시)
- 선택성 초과에 따른 약제 살포 농도(보통 2~3배량)의 약해 가능성 평가
- 주변 작물의 약해 발생 가능성

주요 검토 내용	개정 포인트	비고
1. 지역 적응성 확인을 위한 포장 실험	농약의 효능 관리를 위해 반드시 포함	
2. 배량 또는 3배량 약해 실험	농약의 약해 관리를 위해 반드시 포함	
3. 비의도적 약해 실험	취산 및 비산 등에 의한 약해관리를 위해서 필요	

2.2.6. 진행 일정(예시)

내용	1년차	2년차	3년차	4년차	5년차
1. 키르키즈스탄 농약등록 관리규정 검토					
2. 한국의 농약등록 규정 인용 내용 검토					
3. 키르키즈스탄 농약 등록 규정 개정					
4. 개정 농약 등록 규정 내용 협의					
5. 정책협약에 의한 등록 규정 반영					
6. 농약등록규정 평가 전문가 초청 교육					
7. 농약등록 규정 평가 전문가 방문 지도					

농약등록 규정의 개정에는 키르키즈스탄 농약 사용 전량을 완제품 수입을 통해서 해결하는 키르키즈스탄의 특징을 반영하여 원제(유효성분) 등록을 우선적으로 실시하여 등록된 원제가 함유된 제품에 한해서 수입 허가를 인정하는 것이 바람직하므로 원제의 등록 시에 외국의 GLP 기관에서 생산된 시험성적서를 근간으로 평가를 하고 유해성 염려가 없을시에 등록을 승인하여야 한다. 이때 원제의 발암성, 농작업자 위해성, 농산물 중 잔류 분석법을 중점 검토하고 추가로 키르키즈스탄 정부의 분석 역량으로 가능한 원제 함유량 분석법을 채택한 등록 시험 성적서를 받아들여야 한다.

원제 함유량 분석법이나 원제에 함유된 유해 부성분의 분석 및 함유량 평가 기준은 한국 농약관리법에 제시한 내용을 우선적으로 채택하고, 국제적인 기준을 조기 도입하여 적용하는 융통성도 발휘하여야 한다.

농약 제품의 수입에 따른 외국의 시험성적서를 정확히 평가하기 위해서는 제출된 시험 성적서에 대한 정확한 전문적 평가가 요구되므로 한국으로의 초청 연수와 우리나라 전문가의 현지 파견 협동 근무가 필요하다.

2.3. 농약 품질 검사 역량 지원 사업

2.3.1. 분석 실험실 구축 및 분석 기기 설치(인프라 투자)

수입되는 농약 제품의 유효 성분의 정량적 분석과 기준을 초과하는 유해한 부 성분(불순물)이 함유된 농약 제품의 수입을 막기 위해서 구축해야 할 분석 실험 실에는<표 4-1>과 같은 분석 장비가 필요하다.

제품에 함유된 유효성분의 함량 측정과 미량 유해 부성분의 검출에는 크로마 토그래피(GC 및 LC)가 필요하므로 2 세트 이상으로 구축하여야 고장 및 다양한 문제 발생에 중단 없는 분석 지원이 가능할 것으로 판단되며, 키르키즈스탄의 장 비 소모품 조달과 현장에서 조치가 가능한 유지 보수를 위하여 심도 있는 분석 기기 운영 연수가 필요할 것으로 인정된다. 더불어 교체 빈도가 높은 소모성 기 기부품(예, LC 플린저, 컬럼, 용매 Degaser 등)의 충분한 확보가 필요하다.

〈표 4-1〉 수입 농약제품 분석 실험실 구축에 필요한 주요 장비

번호	장비명	비고(자산)	번호	장비명	비고(자산)
1	크로마토그래피(GC)	자산	8	입자 확인 현미경	자산
2	크로마토그래피(LC)	자산	9	벤치 유리 제품	소모성초자
3	정밀 저울	자산	10	피펫 및 점적기	소모성초자
4	전원공급장치	자산	11	FT-IR(적외선 측정기)	자산
5	난방 맨틀	소모성초자	12	UV/VIS 스펙트로미터	자산
6	교반기	소모성초자	13	온도계	소모성초자
7	시료 추출 유리기구	소모성초자	14	클램프 등 소모품	소모성초자

분석 실험실 구축은 시료 전처리실, 분석 기기실, 시료 냉동 냉장 보관실, 분석 연구원 사무실, 무정전 전원 공급장치실, 용매 및 시약 보관실, 실험실 배기 배출 실 등이 필요하고 이의 구축을 위해서는 300m² 정도의 실험실 공간이 필요하므 로 키르키즈스탄 농업부에서 근접해 있고 직원들의 상시 근무가 가능한 공간을 확보하여 신축하거나 기존 이용 건물을 증축 개선하여 품질 검사실을 운영하는

것이 바람직하므로 지원 사업이 진행시에 우선적으로 품질 실험실 구축에 관한 협의를 하는 것이 필요하다.

〈그림 4-3〉 농약 품질 검사실 구성 설계도(예시)



2.3.2. 분석 실험실 운영을 위한 분석 교육 연수 및 전문가 파견

키르기스스탄 농업부에서 농약 제품 중 유효성분의 정량 품질 검사를 수행하기 위해서는 연수 후에 실무업무에 투입이 가능한 화학분야 전공자를 2명 이상 추천을 받아 한국에서 심도 있는 연수 훈련을 진행하여야 한다. 기기운영의 기본 원리 및 유지 보수에 관해서는 인프라 구축을 위해 구입한 분석 기기 업체 연구소에 위탁의뢰하여 기기의 작동 원리 및 주요 발생 고장에 대한 현장 수리법, 소모성 교체 부품의 교체방법등을 연수하게 하고 농약제품 및 유해 부성분의 미량 분석을 위한 연수 교육은 농촌진흥청 국립농업과학원 또는 한국농업기술원 농자

제품질팀에 6개월 이상의 위탁연수를 통해 분석 능력과 더불어 기기운영 능력을 배양하여야 한다.

더불어 원활한 키르키즈스탄 농약 품질 검사실의 운영을 지원하기 위해 한국의 분석 전문가가 현장을 방문하여 운영 실태를 확인하고 현장 애로점을 해결해주는 주기적인 전문가 파견을 통해 품질 분석 기술의 조기 정착이 필요하다. 분석 전문가가 현지에 파견시에는 농약 분석의 정도관리를 테스트하여 일정 수준의 능력을 지속적으로 유지하고 있는지 분석 정도관리 프로그램을 실시하고 미진한 부분을 개선하는 것이 키르키즈스탄 정부의 농약 분석 품질 능력에 대한 대외 신뢰도를 향상시켜 대외적 논란의 소지를 없애는 것이 중요하며, 나아가 키르키즈스탄 정부가 국제 분석 공인 인증 테스트에 응시하여 국제적인 분석 신뢰도를 확보하는 것을 역량 지원의 최종 목표로 삼아야 한다.

〈표 4-2〉 분석 기기 초청 연수 교육 운영(안)

연수 기간	9개월 이상	연수내용	제품 중 농약 성분 분석법 유해 불순물 미량 분석법	
연수인원 및 자격	• 농약 품질 검사에 직접적으로 실무가 가능한 농업부 직원 또는 농업부 추천 관련 분야 공무원(2명 이상)			
연수 목표	• 분석에 활용되는 HPLC, FT-IR, UV/VIS 기기 분석의 기본원리를 이해하고 활용할 수 있는 능력을 연수한다.			
구분	교육내용		교육 기간	교육 방법
분석 이론	• 분석 기기의 작동 원리		1개월	강의
기기 운영	• GC, HPLC의 운영 및 분석 기술 적용 실습 • FT-IR의 운영 및 분석 기술 적용 실습 • UV/VIS의 운영 및 분석 기술 적용 실습		3개월	강의/실습
분석 실습	• 농약 제품에서 유효성분 추출법 • 표준품 제조법, 내부 표준품 이용 정량법 • 분석 기기를 이용한 농약 유효 성분 정량법 • 미량 유해 불순물 정량법		3개월	강의/실습
기기 보수	• 크로마토그래피 기기의 소모성 부품 교체 및 주요 고장 발생 내용 조치법 • 크로마토그래피 기기의 소모성 부품 교체 및 주요 고장 발생 내용 조치법		2개월	강의/실습

참고문헌

- 김현중·박성진·김태후·강수진. (2018). 『가축분뇨처리 사업군 심층평가』. E18-2018-2. 한국농촌경제연구원.
- 김현중·정학균·임영아·이용건·정민국. (2020.11.23.) '가축분뇨 자원화 여건변화와 대응과제', 「KREI 현안분석」, 한국농촌경제연구원.
- 국가통계포털(KOSIS.KR)-주제별 통계-농업면적조사-전국경지면적.
- 농림축산식품부. (2013). 『산지생태 축산 활성화 및 시범사업 추진계획』.
- 농림축산식품부. (2020). 『농림축산식품부 사업시행지침서』.
- 농림축산식품부 내부자료(가축분뇨발생량).
- 농림축산식품부. (각 연도). 「농림축산식품 주요통계」.
- 농림축산식품부 친환경농업과 보도자료(2012.11.5.).
- 농림축산식품부·국립축산과학원·축산환경관리원. (2019), 「농가용 퇴비 부숙도 운영 및 관리 매뉴얼」.
- 농어업·농어촌특별위원회 내부자료. (2019). 지역자원 기반 경축순환농업 활성화 방안(안).
- 농협경제지주 자재부. (2019). 『2019 비료사업통계요람』.
- 서대석·강창용·김원태·최진용. (2017). 『농축산 폐자원의 효율적 자원화 방안 연구』. 연구보고 R833. 한국농촌경제연구원.
- 세종특별자치시 농업기술센터 홈페이지(<https://www.sejong.go.kr/adtc.do>).
- 아시아 개발 은행(ADB). (2021). '캄보디아 농업, 천연 자원 및 농촌 개발 부문 평가, 전략 및 로드맵.'
- 정학균·임영아·이현정. (2020). 『경축순환농업의 실태분석과 활성화방안』. 한국농촌경제연구원.
- 정학균·임영아·강경수. (2020.10). 『경축순환농업 실태분석과 활성화 방안』. 연구보고 R899. 한국농촌경제연구원.
- 캄보디아 정부. (2019). "국가 전략 개발 계획 2019-2023."
- 캄보디아 정부(MAFF). (2015). "농업 부문 전략적 개발 계획, 2014-2018."
- 캄보디아 정부(MAFF). (2020). "농업 임업 및 어업 2019-2020 및 방향 2020-2021에 대한 연례 보고서."
- 캄보디아 정부(MAFF). (2019). "캄보디아 교차 조사 농업 조사 2019(CIAS19)."
- 축산환경관리원 내부자료. (2020.6). 『지역단위 경축순환농업 활성화를 위한 제도개선(안)』.
- 축산환경관리원 내부자료. (2020). 『산지생태축산목장 현황』.

- 축산환경관리원 내부자료. (2020.2.17). 『경축순환농업 우수사례 현장방문 결과보고(서천군)』.
- 축산환경관리원 내부자료. (2020.7.20). 『강원도 지역단위 경축순환농업 우수사례 현장방문 결과보고』.
- 축산환경관리원 내부자료. (2020). 축산환경관리원. <http://www.ilem.or.kr/library/board01_view.htm?No=1216&page=1&Sub_No=6>.
- 통계청. (해당연도). 「농림어업총조사」.
- 통계청. (2020). 「친환경농업단지 현황」.
- 통계청. (각연도). 「농축산물생산비 조사」.
- 한국은행 내부자료. (2014). 『친환경농업 활성화를 위한 제주·호남지역간 value chain 구축 방안』.
- 한국농촌경제연구원. (1990.12). 「가축분뇨 및 축산폐수 처리대책에 관한 연구」.
- 허 덕·정민국. (2001 여름호). ‘양축농가의 가축분뇨 처리에 관한 의사결정 메카니즘.’ 「농촌경제」 24권 2호. 한국농촌경제연구원.
- 환경부. (www.me.go.kr-정보공개-사전정보공표-가축분뇨공공처리시설현황).
- 환경부. (개정 2019.7.2). 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 시행령」.
- 환경부. (2017). 「퇴비액비화 기준 중 부숙도 기준 등에 관한 고시」.