



## 국내 양봉산업의 경쟁력 강화를 위한 품질·안전 관리체계 구축 방안: 뉴질랜드, 캐나다, 호주, 영국 등 주요 양봉 선진국의 관리체계 비교 연구

임푸름\*, 우순옥, 최홍민, 이경용, 박보선, 박수원

농촌진흥청 국립농업과학원 농업생물부

### A Framework for Establishing a Quality · Safety Management System to Enhance the Competitiveness of the Korean Beekeeping Industry: A Comparative Analysis of Governance Models in New Zealand, Canada, Australia and the UK

Pu Reum Im\*, Soon Ok Woo, Hong Min Choi, Kyeong Yong Lee, Bo Sun Park and Su Won Park

Department of Agricultural Biology, National Institute of Agriculture Science, Rural Development Administration, Wanju 55365, Republic of Korea

#### Abstract

Honey is recognized as a safe food due to its physicochemical properties, such as low water activity, high osmotic pressure, and intrinsic antimicrobial compounds. However, hazards including fermentation, hydroxymethylfurfural (HMF) accumulation, residues of veterinary drugs and pesticides, natural toxins, heavy metals, and honeybee diseases may arise during production and distribution. The Korean beekeeping industry is dominated by small-scale and migratory operations, with a high dependence on outsourcing for processing and packaging. These structural weaknesses increase vulnerability to hazards, while the absence of a standardized hygiene management system has led to inconsistent quality and decreased market confidence. This study aimed to diagnose deficiencies in the domestic management system and suggest improvement strategies by comparing advanced cases in New Zealand, Canada, Australia, and the United Kingdom, focusing on two dimensions: "laws and guidelines" and "market strategies." The analysis revealed two management models: (1) government-led integrated systems (New Zealand and Canada: strict control, quality assurance, grading schemes) and (2) public-private partnership models (Australia and the United Kingdom: industry codes of practice supported by government surveillance and education). Based on Codex GHP and HACCP principles, hazard-specific risks in honey were identified, international responses were reviewed, and the domestic situation was analyzed. Finally, a "Korean stepwise beekeeping industry management system" is proposed. Stage 1 develops and disseminates a "quality standard guide" through education, integrating the UK's surveillance approach with Canada's preventive control plan (PCP) principles. Stage 2 introduces a premium grading system for competitive farms. This framework seeks to establish integrated quality management, enhance added value, and improve the international competitiveness of the Korean beekeeping industry.

#### Keywords

Honey safety, Hazards, Beekeeping industry, Honey Regulations, Management model

## 서 론

벌꿀은 수분활성과 pH가 낮고, 삼투압이 높으며, 고유의 항균 성분을 가진다. 이러한 물리·화학적 특성으로 미생물 증식이 어려워 안전한 천연 식품으로 인식되어 왔다. (Almasaudi, 2021). 실제 벌꿀의 생산 및 유통 과정에서는 수분 과다에 따른 발효, 5-hydroxymethylfurfural (HMF) 축적, 항생제 및 농약 잔류, 자연독소, 중금속 오염, 꿀벌 전염병 등 다양한 위해요인이 존재한다(Snowdon and Cliver, 1996; Scripca and Amariei, 2021).

국내 양봉산업은 (1) 이동양봉 비중이 높고, (2) 소규모, 영세농가가 많으며, (3) 가공, 포장의 위탁 비중이 높다는 구조적 특징으로(Kang *et al.*, 2017) 다양한 위해요인에 노출될 가능성을 가지고 있다(Baek and Nam, 2024). 이는 수출이나 대형 유통망 납품 등 높은 신뢰도를 요구하는 시장에서 경쟁력을 저해하는 요인으로 작용하기 때문에(Wakgari and Yigezu, 2021) 국내 실정에 맞는 위해요인 관리체계와 품질 기준이 필요한 실정이다.

국제적으로 양봉산물의 품질·안전관리 기준은 Codex의 「우수위생원칙(Good Hygiene Practices, GHP)」과 「위해요소중점관리(Hazard Analysis and Critical Control Point, HACCP)」를 원칙으로 삼고 있다(Codex Alimentarius Commission, 2022a). 주요 선진국들은 이를 토대로 자국의 고유한 위험요소와 산업규모를 고려한 관리체계를 구축하였다(CFIA, 2013; The Management Agency, 2021; Plant Health Australia, 2022; National Bee Unit, 2024). 국내에서도 세계적 기준에 맞는 품질관리 체계 도입 필요성이 제기되었으나(Baek and Nam, 2024), 국내 산업구조와 시장 전략에 맞는 품질관리 체계 방식에 대해서는 고찰이 부족하였다.

본 연구는 뉴질랜드, 캐나다, 호주, 영국의 운영사례를 ‘관리체계’와 ‘시장 전략’의 두 축에서 비교하고 분석하며, 이를 토대로 벌꿀 위해요인별 국내 적용 방안을 도출하고자 한다. 아울러 국내 양봉산업의 구조적 특성에 적합한 ‘한국형 양봉산업 관리체계(2-Track)’ 도입 전략을 제시함으로써, 국내 벌꿀의 위생 안전성 확보와 산업 경쟁력 제고에 기여하고자 한다.

## 국가별 양봉산업 관리체계 비교

### 1. 뉴질랜드

#### 1) 법·제도적 관리체계

뉴질랜드는 강력한 제도적 기반을 토대로, 생산 및 제조회 단계에서 ‘법정 질병 통제’, ‘자연독소 기준 설정’, ‘마누카꿀 요건’ 등을 포함한 다층적 품질관리 체계를 운영하고 있다.

구체적으로 양봉장 단계에서는 모든 상업적 양봉인을 HiveHub 시스템에 등록하도록 하고 매년 봉군 수, 위치 등 기본 정보를 엄격히 관리한다. 미국부저병(American foulbrood, AFB)과 같은 법정 전염병에 대해 항생제 사용을 전면 금지하고 감염군 폐기, 소각을 강제할 뿐만 아니라 다른 세균성 질병 역시 잔류 문제로 인해 항생제 사용을 사실상 배제한다. 응애 방제 또한 허가된 약제를 엄격한 휴약기간 내에서만 사용할 수 있도록 규정함으로써, 항생제 및 약제 잔류를 원천적으로 차단하는 체계를 운영한다(The Management Agency, 2021; MPI, 2022).

준정부기관인 AsureQuality와 1차 산업부(Ministry for Primary Industries, MPI)는 양봉장 전반의 질병 예방을 위한 도구 소독, 방문자 및 차량 통제, 여왕벌 도입 시 검역 권고 등의 사전예방 조치를 포함한 ‘차단방역(Biosecurity) 관리지침’을 운영한다(MPI, 2022). 또한, 「국가 해충 관리 계획(National Pest Management Plan, NPMP)」을 통해 주요 해충을 법적으로 방제하고, 동시에 「국가 감시 프로그램(National Surveillance Programme)」을 운영하여 병해충 발생을 전국적으로 모니터링하며, 질병 확산 추이를 분석하여 제도 개선에 반영하고 있다(Phiri and King, 2020).

뉴질랜드의 고유 위해요인인 투틴(Tutin)에 대응하기 위해 「투틴표준(Food (Tutin) Standard 2016)」을 제정하였다. 투틴표준에는 최대허용치(0.7 mg/kg), 채밀 제한 시기, 시험 방법 및 빈도, 저위험 지역 등을 명시함으로써 계절과 지역 특성을 반영한 위험관리가 가능하도록 하였다(MPI, 2016).

제품화를 위해서는 사업장을 「Risk Management Programme, RMP」에 등록해야 하며, 등록된 사업장은 HACCP 원칙에 따른 위생관리, 이탈 항목 모니터링, 기록 보존, 정부 정기 감사 등의 요건을 준수해야 한다(MPI, 2025).

수출을 위한 관리 기준은 「일반 수출요건(General Export Requirements, GREX: Bee Products)」에 따라 정의되며, 잔류물질 시험, 제품 표준 충족 여부, 채밀 및 가공 기록, 수출 위생증명서 요건 등이 포함된다(MPI, 2021). 마누카꿀의 경우 「마누카 정의(Mānuka Definition)」를 통해 단일 또는 복합 마누카 제품을 구분하기 위한 DNA 및 화학 마커 기준이 설정되어 있다(MPI, 2018).

이처럼 뉴질랜드는 양봉장-제품화-수출 전 과정에 걸쳐 법과 지침을 다층적으로 구축하였으며, NPMP와 RMP에 기반한 강력한 제도적 규제와 투턴 표준, 마누카 정의 등 차별화된 관리 기준을 통해 국제적으로 높은 신뢰도를 달성하였다.

## 2) 산업구조 및 브랜딩 전략

뉴질랜드의 벌꿀 산업은 생산량의 절반 이상을 수출하는 수출 중심 구조를 기반으로 하며, 마누카꿀을 기반으로 프리미엄 시장에서 세계적인 경쟁력을 확보하고 있다. 2022년 기준 생산량은 약 22,000톤으로 세계 20위권에 해당하지만, 단위 생산액은 세계 2위로 평가되어 고부가가치를 인정받고 있다(European Commission, 2024; World Bank, 2024). 뉴질랜드의 주요 품목인 마누카꿀은 정부가 정의한 과학적 기준에 따라 단일 또는 복합 품종으로 구분되며, 민간에서는 UMF™, MGO, K-Factor™ 등 독자적 등급체계를 운영하여 제품 신뢰성과 브랜드 가치를 강화하고 있다(MPI, 2018; UMFHA, n.d.; Wedderspoon Organic, n.d.).

뉴질랜드는 정부 주도의 전 단계 품질관리 제도와 민간의 프리미엄 브랜딩 전략을 결합함으로써 세계 시장에서 경쟁우위를 확보한 대표적 사례로 평가된다(Finlay-Smits *et al.*, 2023). 또한, 마누카꿀 외에도 클로버, 허니듀, 라타, 리와레와, 카마히 등 다양한 단일 및 혼합 꿀을 생산하여 제품 다양성도 확보하고 있다(Vanhanen *et al.*, 2011).

## 2. 캐나다

### 1) 법·제도적 관리체계

캐나다는 대규모 생산과 수출 중심 구조로 이루어져 있으며, ‘캐나다 식품검사청(Canadian Food Inspection Agency, CFIA)’을 중심으로 양봉장 차단방역 지침, 예방관리계획(Preventive Control Plan, PCP), 벌꿀 등급, 표시 기준 등을 통합적으로 운영하고 있다.

양봉장 단계에서는, 식품검사청이 제정한 「국가 양봉장 차단방역 표준(National Bee Farm-Level Biosecurity Standard)」을 근거로 봉군 질병 예방 및 위생관리 지침을 권고한다(CFIA, 2013). 이 지침은 미국부저병/유럽부저병(European foulbrood, EFB)과 같은 전염병의 검진·신고·격리·폐기, 여왕벌 및 벌통 이동 통제, 작업자 및 도구를 통한 오염 차단, 봉판 교체 주기, 위생구역 설정 등을 포함하며, 농가 단위에서의 자율적 실행과 기록, 관리를 유도한다.

제품화를 위해 모든 사업장은 「캐나다식품안전규정(Safe Food for Canadians Regulations, SFCR)」에 따라 의무적으로 예방관리계획(PCP)을 수립하고 등록해야 한다. 예방관리계획(PCP)은 항목별 위험요인에 따른 예방 조치 및 기록을 통한 사후검증을 목적으로 하며, 원료 수급, 공정 위생, 이물 및 잔류물질 통제, 라벨관리 등을 포함해야 한다(CFIA, 2023), 벌꿀은 등급(Canada No. 1/No. 2/No. 3) 및 색상(white/golden/amber/dark) 기준에 따라 분류되며, 등급을 위한 수분 함량과 품질 지표(HMF, Diastase 활성 등)는 정기 시험을 통해 확인된다(CFIA, 2021).

수출 단계에서는, 주요 수출국(미국, EU, 일본 등)의 규격에 부합하는 품질 성적서 제출과 라벨 요구사항 이행이 필수적이다. 위해물질에 대해서는 표적 샘플링 및 시험이 실시되며, 부적합 시 수출 제한 또는 회수 조치가 이뤄진다(CFIA, 2024).

캐나다의 식품 안전 기준은 매우 까다롭기로 유명하며, 식품검사청은 세계적으로 높은 수준으로 인정받고 있다(Government of Canada, 2014). 또한, 캐나다의 ‘농장에서 식탁까지(From farm to table)’ 전 과정을 통합 관리하는 시스템은 식품 안전의 모든 단계를 촘촘하게 감시하는 효과적인 모델로 꼽힌다(Allard, 2002). 이처럼 캐나다는 양봉장 차단방역 표준, 제조 단계 예방관리계획(PCP), 등급 및 표시 체계, 수출 인증 요건을 모두 식품검사청에서 관리하여 안정된 관리체계를 확보하고 있다.

### 2) 산업구조 및 브랜딩 전략

캐나다의 벌꿀 산업은 프레리 3개 주(앨버타, 서스캐처원, 매니토바)가 생산의 대부분(2024년 기준 79%)을 차지하는 대규모 상업 양봉과 수출 지향적 구조를 가지고 있다(AAFC, 2025). 식품검사청의 엄격한 품질관리 시스템은 안전성과 신뢰도를 높여 세계 시장에서 캐나다 꿀의 경쟁력을 제고하였다(Government of Canada, 2014). 2024

년 기준 캐나다의 벌꿀 생산량은 약 36,000톤으로 세계 18위권에 해당하며, 수출 가치 기준 세계 13위로 양적 측면과 질적 측면 모두에서 중요한 위치를 차지한다(AAFC, 2025).

주요 생산 품종으로는 서부 초원 지역의 카놀라와 클로버꿀이 있으며, 이 외에도 동부의 메밀꿀, 블루베리꿀 등 지역적 특색을 지닌 다양한 천연꿀이 생산되어 제품 포트폴리오를 구성한다(AAFC, 2014). 캐나다 식품검사청은 수분 함량, 색상, 향미, 순도 등을 기준으로 3단계로 등급을 분류하며, 등급표시는 의무사항이다(CFIA, 2021). 민간에서는 뉴질랜드의 UMF™와 같은 독자적 효능 등급보다는, 벌꿀의 원산지와 진위 여부를 보증하는 ‘True Source Certified™’와 같은 추적성 및 투명성 강화 방식으로 제품 신뢰도를 높인다(True Source Honey, n.d.).

이와 같이 캐나다는 정부 주도의 엄격하고 표준화된 품질관리 제도와 민간의 대규모 생산 및 투명성 강화 전략을 결합하여, ‘안전하고 신뢰할 수 있는 꿀’이라는 브랜드 이미지를 구축하며 세계 시장에서 경쟁우위를 확보한 사례로 평가된다(AAFC, 2006).

### 3. 호주

#### 1) 법·제도적 관리체계

호주는 민간 주도의 품질보증 체계와 정부 주도의 법적 규제를 병행하는 이원적 모델을 운영하고 있다. 양봉장 단계에서는 산업체 주도로 개발된 「차단방역 실천규범(Biosecurity Code of Practice)」이 주요 관리지침으로 활용된다(Plant Health Australia, 2022). 이 규범은 봉군 등록, 질병 모니터링, 청결 유지, 외부 여왕벌 검역, 장비 재사용 제한 등 다양한 차단방역 조항을 포함하며, 미국부저병 예방과 조기 감지에 중점을 둔다. 법적 강제력은 없으나 대부분의 주(State)에서는 준수 의무 조건으로 채택하고 있어, 산업계 자율 규범이 사실상 준의무적으로 작동하는 독특한 체계를 형성하고 있다. 이는 호주 양봉산업계의 자발적 참여가 제도 운영을 뒷받침한다는 점에서 특징적이다.

화학적 위해요인 관리는 정부 차원의 「잔류조사 프로그램(National Residue Survey, NRS)」을 통해 이루어진다. 벌꿀을 포함한 농식품을 대상으로 동물용의약품, 농약, 중금속 잔류 여부를 무작위로 상시 점검하며, 부적합 판정 시 원인 추적과 시정 조치를 병행한다(DAFF, 2025).

제품 단계에서는 민간 주도의 품질보증 제도인 ‘B-QUAL Honey Quality Assurance Program (B-QUAL)’이 위생관리 인증을 담당한다. 채밀, 추출, 여과, 가열, 충전 등 전 공정에 대해 HACCP 원칙 기반의 위생관리, 작업 절차 준수 및 기록, 종업원 교육을 요구하며, 인증 유지를 위해 제 3자 정기 감사(연 1회 또는 2년 주기)를 규정한다(Baek and Nam, 2024). 호주는 차단방역 지침과 B-QUAL 인증을 통해 산업계가 주도하는 품질 및 위생 관리체계를 구축하였다. 제품 규격은 「식품기준코드(Food Standards Code Standard 2.8.2: Honey)」에 의해 정의되며, 벌꿀 정의와 첨가 금지 조항 등 기본 요건을 명시하여 시장 전반의 품질 기준으로 작동한다(FSANZ, 2016).

호주는 산업계 주도의 자율 규범이 주정부 제도와 결합하여 사실상 준의무적으로 작동하는, 민간 협력형 관리체계의 대표적 사례로 평가된다.

#### 2) 산업구조 및 브랜딩 전략

호주의 벌꿀 산업은 내수 중심 구조를 특징으로 하며, 안정적인 공급 기반과 지역특화 꿀을 바탕으로 세분화된 프리미엄 시장이 형성되었다. 정부 통계에 따르면 호주의 연간 벌꿀 생산량은 약 37,000톤으로 세계 15위권에 해당하나, 이 중 수출 비중은 약 10% 수준이다(Clarke and Le Feuvre, 2021). 국내 소비 비중이 크지만, 안정적 생산과 B-QUAL과 같은 품질관리 체계를 기반으로 국제 시장에서도 신뢰를 유지해 왔다.

호주의 주요 품목은 유칼립투스 계열 단일화분꿀(예: 자라(Jarrah, *Eucalyptus marginata*), 마리(Marri), 태즈메이니아 레더우드(Leatherwood) 등)와 호주산 마누카꿀(*Leptospermum* spp.)로, 지역적 특색이 뚜렷하다. 서호주 자라, 마리 꿀은 광범위한 항균 활성이 보고되어(Irish et al., 2011), 프리미엄 꿀로 자리잡고 있다. 또한 호주 마누카꿀은 업계 차원에서 Methylglyoxal (MGO) 등급 표기를 도입하여 제품 신뢰도를 높이고 프리미엄화를 강화하고 있다(Australian Manuka Honey Association, n.d.).

### 4. 영국

#### 1) 법·제도적 관리체계

영국의 품질관리 체계는 정부 주도 질병 방제 시스템 표시 기준 규제 등과 산업계를 위한 자율 가이드라인이 상

호 보완하는 구조를 갖는다. 양봉장 질병관리는 영국 환경 식품 농촌부(Department for Environment, Food & Rural Affairs, DEFRA) 산하의 National Bee Unit (NBU)이 담당한다. NBU는 BeeBase 시스템을 통해 전국에 등록된 양봉장의 위치 기반 모니터링, 검역과 방제 정보를 제공하며, 미국부저병 및 유럽부저병을 법정 전염병으로 지정하여 감염 시 신고, 검사, 폐기, 소독 등의 방역 조치를 의무화한다(Legislation.gov.uk, 2006). 검사는 질병 발생 가능성이 높은 지역 및 농가를 중심으로 주기적으로 실시되며, 자가 진단 및 비상신고 체계도 운영된다. 양봉장 위생관리와 관련해서는 정부가 제공하는 자율 가이드라인이 존재한다(APHA/NBU, 2024). 이 지침은 장비와 의복 관리, 양봉장 운영 수칙, 벌통 내부 관리 등에 대한 모범사례를 제시하며, 검역 및 위생관리에 대해 '적정한 주의' 차원에서 권고한다.

제품 단계에서는 「영국 벌꿀 규정(Honey (England) Regulations 2015)」 등 각 지역별 법령을 통해 Codex 및 EU 기준을 반영한 품질 규격을 적용한다. HMF, 수분 함량, Diastase 활성 등 주요 품질 지표가 설정되며, 라벨에는 꿀 종류, 원산지, 순도, 유통기한, 보관 조건 등의 정보 표시가 의무화된다(Council of the European Union, 2001).

영국은 시장 투명성 확보에 중점을 두고 있다. 유럽 내 벌꿀 위조, 혼합 문제가 심화되면서 영국 식품기준청(Food Standards Agency, FSA)과 DEFRA는 정밀 분석(동위원소 비율, 식물기원 분석)과 유통 이력 추적을 강화하고 관련 데이터를 공개하고 있다(FSA, 2025).

요약하면, 영국은 국가 주도의 질병 방제 모니터링 시스템과 정부 제공 가이드라인을 통한 산업계 자율 관리를 통해 정부의 책임과 민간 자율성이 균형을 이루고 있는 특징이 있으며, 위조 방지를 위한 검사와 이력관리에 정책적 노력을 기울이고 있다(DEFRA, 2013; FSA, 2025).

## 2) 산업구조 및 브랜딩 전략

영국의 양봉산업은 전체 양봉가의 약 99%가 취미로 벌꿀을 생산하는 소규모 양봉가로 구성되어 있어(DEFRA, 2013), 강력한 규제보다 자율적인 관리와 공공 책임의 균형을 중시하는 정책 환경을 갖추고 있다. 자국 생산은 제한적이어서 매년 약 22,000톤의 벌꿀을 수입해 국내 소비의 대부분을 충당한다(KBV Research, 2021).

국내에서 생산되는 벌꿀은 양봉가들의 자발적 관리와

정부의 감시 및 지원 체계가 결합되어 품질과 안전성이 확보된다. 정부는 다수를 차지하는 소규모 양봉가의 자율성을 존중하면서, 질병 예방 교육과 훈련을 제공하고, 양봉가의 경험과 역량, 지역 여건에 따라 개입 수준을 차별화하는 맞춤형 접근 방식을 적용한다(Defra and Welsh Government, 2020). 그 결과, 소규모 양봉가 중심의 구조에 대응하여 자발적 참여와 체계적 규제를 결합한 독자적 관리 모델을 운영하고 있다.

## 5. 요약 및 시사점

앞서 제시한 뉴질랜드, 캐나다, 호주, 영국의 운영사례를 종합하면, 관리 모델과 시장 전략에 따라 상이한 특징을 보인다(Table 1). 국가별 관리체계는 크게 두 유형으로 분류된다. 첫째, 뉴질랜드와 캐나다는 정부 주도 관리형 모델로, 수출 지향적인 산업구조를 뒷받침하기 위해 정부가 강력하고 표준화된 제도를 운영하여 국제적 신뢰를 확보한다. 시장 경쟁력 확보 방식은 상이하다. 뉴질랜드는 마누카꿀을 중심으로 한 프리미엄화와 민간 등급체계(UMF™ 등)를 결합한 프리미엄 브랜딩 전략을 추진하는 반면, 캐나다는 대규모 상업 양봉에 의한 안정적 생산과 식품검사청 중심의 일원적 관리체계를 기반으로 신뢰도 높은 품질관리 기준을 경쟁력으로 삼는다. 둘째, 호주와 영국은 민간 협력과 자율형 모델로, 내수 중심 또는 소규모 자금 구조에 대응한다. 호주는 민간이 주도하는 품질보증 제도(B-QUAL)와 정부의 잔류조사 프로그램(NRS)을 병행하여 민간 협력 모델을 구축하였다. 영국은 소규모, 취미 양봉가가 다수를 차지하는 산업구조에 맞춰 고위험 요인은 국가가 관리하고, 저위험요인은 자율 관리하는 모델을 형성하였다.

종합하면, 수출 지향형 산업에서는 엄격한 관리, 품질보증, 등급체계를 통해 신뢰와 프리미엄 가치를 극대화하는 접근이 공통적으로 나타났다. 이와 대비하여 내수 중심 산업에서는 양봉가의 자율성을 존중하되, 정부가 질병 예방, 교육, 품질 관리지침 제공 등 보완적 역할을 수행함으로써 산업의 지속가능성을 확보하는 전략을 취하고 있다. 이는 성공적인 양봉 정책이란, 일률적 규제를 넘어 산업 규모, 시장 목표, 주력 상품 특성에 맞게 제도의 강도와 역할을 유연하게 설계하는 데 있음을 시사한다.

**Table 1.** Governance models, regulatory features, and market strategies of the apiculture industry in major developed countries.

Country	Governance model	Market strategy	Regulatory features	Market structure & Competitiveness
New Zealand	Government-led, integrated model	Premium branding	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Integrated system:</b> Linking beekeeping - inspection - product standardization - export under national control</li> <li>• <b>Intensive management:</b> Export certification (AFP) and registration of RMP, operated by both government and private sector</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Premium brand:</b> Leading the global high-value market with Manuka honey</li> <li>• <b>Use of private grading:</b> UMF™, MGO, etc. applied in marketing</li> </ul>
Canada		Safety & Trust	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Integrated system:</b> CFIA's "Farm to Table" approach, managing processes and standards under national law</li> <li>• <b>Preventive measures:</b> PCP applied to imports, strict grading and inspection system</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Brand image based on safety &amp; trust:</b> Competing with the reputation of "Safe and Reliable Honey"</li> <li>• <b>Transparency:</b> "True Source Certified™", traceability program reinforcing credibility</li> </ul>
Australia	Public-private cooperative, dual system	Diversification	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dual model:</b> Government-led quality assurance program (B-QUAL) and mandatory residue monitoring (NRS)</li> <li>• <b>Private autonomy:</b> Industry-developed biosecurity code functioning as de facto national standard</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Domestic focus:</b> Over 90% of honey consumed domestically, import substitution</li> <li>• <b>Product diversification:</b> Premiumization of distinctive honeys (e.g., Tasmanian leatherwood, Jarrah) through scientific evidence</li> </ul>
United Kingdom		Autonomy with public safeguards	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Public-private balance:</b> National Bee Unit (NBU) responsible for inspections, with voluntary participation of beekeepers</li> <li>• <b>Flexible management:</b> High-risk diseases under national control, low-risk factors guided by voluntary codes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Small-scale, fragmented production:</b> Most beekeepers maintain fewer than 50 colonies</li> <li>• <b>Domestic sustainability focus:</b> Balancing self-management with government support</li> </ul>

## 양봉장 위해요인 분석 및 국내 관리방안

본 연구에서는 벌꿀의 생산부터 제품화에 이르는 전 과정에서 발생할 수 있는 위해요인을 화학적, 생물학적, 물리적으로 범주로 구분하고, 중점관리지점(Critical Control Point, CCP)과 사전요건 프로그램(Prerequisite Programme, PRP) 설정을 위한 기초 자료를 도출하고자 한다. 위해요인은 Codex의 「일반위생원칙(CXC 1-1969)」과 「HACCP」 부속서를 기반으로 구성하였으며, 벌꿀 조성 및 품질 지표는 Codex 「벌꿀표준(CXS 12)」을 기준으로 하였다. Codex는 세계적인 식품 안전 및 품질 표준으로 전 세계적으로 통용되는 가장 권위 있는 기준이다. 이를 토대로 위해요인을 도출하고, 관리방안을 모색하여 본 연구의 객관성과 신뢰성을 확보하고자 하였다. 위해요인별 관리 방법은 Codex 기준과 앞서 고찰한 해외 법·지침 사례를 바탕으로 방향성을 설정하였다. 최종적으로 국내 양봉산업의 구조적 특성과 현행 법·지침을 분석하여 국내 실정에 적합한 관리체계 개선 방안을 제시하였다.

## 1. 화학적 위해

### 1) 동물용의약품 및 항생제의 잔류

꿀벌의 질병과 꿀벌응애(*Varroa destructor*) 방제를 위해 사용되는 약제의 선택과 사용 관리가 부적절할 경우 벌꿀에 잔류가 발생할 수 있다(Baffoni *et al.*, 2021). 의약품 및 항생제의 잔류위험은 국제적으로 중요한 위해요인으로 인식되고 있으며, Codex는 허가된 동물용의약품의 제한적 사용, 휴약기간 준수, 정기적 잔류검사 등을 원칙으로 명시하고 있다(Codex Alimentarius Commission, 2005). 뉴질랜드는 항생제 사용이 엄격히 금지된 법정 전염병(예: 미국부저병)뿐 아니라 다른 세균성 질병에도 항생제 사용을 사실상 배제하고, 응애 방제에는 허가된 약제를 엄격한 휴약기간 내에서만 사용하도록 관리한다(The Management Agency, 2021; MPI, 2022). 호주는 항생제 사용 자체를 금지하지 않지만, 국가 잔류조사 프로그램(NRS)을 통해 상시 모니터링 체계를 운영하여 관리한다(DAFF, 2025). 캐나다도 생산자 단위의 예방관리계획(PCP)을 통해 약품 사

용 기록, 설비 기준, 이력 추적을 법적으로 의무화하여 잔류위험을 예방적으로 차단한다(CFIA, 2023).

국내에서 꿀벌응에 방제에는 천연약제(개미산, 옥살산, 구연산 등)와 합성약제(쿠마포스, 아미트라즈 등) 성분이 사용되며, 다양한 제품(예: 속살-골드액, 비넨볼 등)이 동물용의약품으로 허가 및 유통된다. 한편 만성질환 중 하나인 노제마병(*Nosema spp.*)의 예방과 치료에는 항생제인 푸마길린을 주성분으로 하는 동물용의약품이 허가되어 있다. 이러한 의약품의 과용을 막기 위해 식품의약품안전처는 쿠마포스(0.1 mg/kg 이하), 아미트라즈(0.2 mg/kg 이하), 푸마길린(0.01 mg/kg 이하)을 포함한 총 26종의 동물용의약품 및 항생제의 잔류 허용기준을 설정하여 관리하고 있다(식품의약품안전처, 2018). 또한, 허용기준이 없는 동물용의약품의 경우에는 ‘동물용의약품 허용물질목록 관리제도(PLS)’에 따라 불검출 수준의 일률 기준(0.01 mg/kg)을 적용하여 엄격히 관리한다. 농림축산식품부에서는 잔류 및 내성 방지를 위해 성분 로테이션, 유밀기 사용 금지, 사용 종료 후 휴약기간(약 4~6주) 준수를 원칙으로 한다(농림축산식품부, 2025).

최종제품의 사후검점과 표준 사용 기준 권고만으로는 생산 현장에서 ‘올바른 약제’와 ‘올바른 사용법’이 보장되지 않기 때문에 소비자 신뢰 제고를 위해 강화된 관리방안이 필요한 실정이다. 국내 양봉산업은 이동양봉과 영세농가 중심 구조로, 뉴질랜드식 엄격한 규제는 규제기관과 양봉농가에 현실적 제약이 있다. 한국의 양봉산업 구조에서는 호주의 모니터링 기반 관리와 캐나다의 예방관리계획(PCP)을 결합하여 단계적으로 관리체계를 발전시키는 것이 적합할 것으로 판단된다.

구체적인 실행 방안으로, 단기적으로는 농림축산식품부 주관으로 ‘국가 벌꿀 잔류물질 모니터링 프로그램’을 운영하고, 중장기적으로는 경쟁력 있는 상업농가를 대상으로 캐나다의 예방관리계획(PCP)과 유사한 생산자 주도의 예방적 안전관리 체계를 정착시켜야 한다. 한국양봉협회는 농가 모집과 교육을 담당하고, 국립농업과학원 양봉과는 과학적 근거 마련과 기술 지원을 담당하는 민관 협력체계를 구축하여야 한다. 또한, 궁극적으로는 ‘프리미엄 등급제’를 도입하여 동물용의약품 사용 기록과 휴약기간 준수를 인증의 필수 요건으로 제도화할 것을 제안한다.

## 2) 잔류 농약

벌꿀의 농약 오염은 농업 과정에서 살포된 살충제, 살균제, 제초제 등이 환경을 통해 밀원식물에 전이되거나, 농약 처리된 농작물에서 꿀벌이 꿀이나 꽃가루를 채집하는 과정에서 발생할 수 있다(EI-Nahhal, 2020). 잔류 농약은 동물용의약품 및 항생제 잔류와 마찬가지로 주요 위해요인으로 분류되며, Codex는 농약 사용 시 승인된 유효성분만을 허용하고, 최대잔류허용기준(MRL) 준수 및 모니터링 강화를 통해 식품 안전성을 확보할 것을 원칙으로 제시한다(Codex Alimentarius Commission, 2022b). 뉴질랜드는 농약 및 자연독소를 함께 관리 대상으로 포함하여 채밀 시기 제한, 정기 시험검사, 라벨링 표시 등의 제도를 운영하고 있다(MPI, 2016). 호주는 국가 잔류물질조사 프로그램(NRS)을 통해 항생제와 함께 다품목 농약 잔류를 정기적으로 점검하며, 농가와 수출업체가 자발적으로 참여하도록 유도한다(DAFF, 2025). 캐나다는 식품검사청 중심의 통합 모니터링 체계를 갖추고, MRL을 엄격히 적용하여 국제 신뢰를 확보한다(CFIA, 2023).

국내에는 「식품공전」에 벌꿀의 일부 농약에 대한 잔류 기준이 설정되어 있으나(식품의약품안전처, 2018), 대상 성분이 제한적이며 사후관리에 그친다. 또한, 예방적 관리를 위한 전국 단위의 상시 모니터링은 부재하고 일부 비정기적 조사에만 의존하고 있는 실정이다. 잔류 농약은 양봉농가가 직접 통제하기 어려운 요인이므로, 위험 지역과 기간 등 정보를 제공하여 채밀을 제한하도록 하는 간접적 관리가 요구된다. 구체적으로 국립농업과학원과 산림과학원이 협력하여 밀원식물 주변 농작물의 농약 살포 시기와 기상 조건을 고려한 밀원식물 관리 지도를 제작하고 한국양봉협회가 보급하는 방안을 제안한다. 또한, 앞서 제시한 ‘국가 벌꿀 잔류물질 모니터링 프로그램’에 편입하여 관리하고, 궁극적으로 농약 잔류 모니터링 결과를 ‘프리미엄 등급제’에 반영하여 농가의 자발적인 참여를 독려해야 한다.

## 3) 자연독소

자연독소는 특정 밀원식물의 분포와 개화 시기, 기후 조건에 따라 발생이 제한되는 특성이 있다. 농약이나 동물용의약품 잔류 문제와 달리 Codex 차원의 통일된 기준은 마련되지 않았으며, 대부분의 국가에서 규제 관심도가 낮다. 반면 뉴질랜드는 투틴으로 인한 인체 중독 사례를 계기로

최대허용치, 채밀 시기 제한, 정기 시험검사 등을 의무화하여 관리하고 있다(MPI, 2016).

국내는 자연독소 발생 보고가 드물지만, 진달래류에서 기원하는 grayanotoxin (Choi *et al.*, 2012)과 일부 초본 식물에서 유래하는 pyrrolizidine alkaloids에 대한 잠재적 위해 가능성이 제기된 바 있다(Ryu *et al.*, 2019; Kwon *et al.*, 2022).

잠재 위험에 대한 선제적 차원의 관리가 필요하다. 소비자들에게 불필요한 불안감을 주지 않도록 신중한 접근이 요구된다. 관리방안으로는 앞서 제시한 밀원식물 관리 지도에 잠재 위험 식물 정보를 포함하되, ‘위험 경고’가 아닌 ‘생산자 지원 및 품질 고급화’에 목적을 두어야 한다. 추가적으로 ‘국가 벌꿀 잔류물질 모니터링 프로그램’과 연계하여 예방적으로 모니터링을 수행하면 자연독소에 대한 안전관리 수준을 강화할 수 있을 것으로 기대된다.

#### 4) 중금속 오염

납을 비롯한 중금속 오염은 노후화된 드럼, 탱크, 채밀기, 벌꿀 여과기 등에서 발생할 수 있다. 납땀 부위나 아연 도금 처리된 금속 설비가 벌꿀과 장시간 접촉할 경우 오염 위험이 증가한다. 중금속은 식품에서 주요한 위해요인 중 하나로 간주되며, Codex는 벌꿀이 인체 건강에 위해를 줄 수 있는 수준을 초과해서는 안 된다고 규정하고 있다(Codex Alimentarius Commission, 2001). 캐나다는 예방관리계획(PCP)을 통해 입고되는 설비 및 장비 기준을 엄격히 설정함으로써 생산 단계에서 중금속 오염을 원천 차단하고 있다(CFIA, 2023). 뉴질랜드와 호주는 잔류물질 전반(농약, 항생제, 중금속, 자연독소)을 모니터링 체계로 통합적으로 관리한다.

국내의 경우 「식품공전」에 벌꿀 완제품의 중금속 기준이 명확히 규정되어 있어 비교적 안전하게 관리되고 있으나(식품의약품안전처, 2018), 생산 단계에서의 선제적인 관리 기준은 부재한 실정이다. 또한, 영세농가에서는 비용 부담으로 인해 노후화된 아연도금 채밀기 등 중금속 용출 우려가 있는 설비를 교체하지 못하는 사례가 여전히 존재한다.

중금속 오염의 원천적 예방을 위한 방안으로 캐나다 ‘예방관리계획(PCP)’ 사례를 벤치마킹하는 것을 제안한다. 캐나다의 예방관리계획(PCP)의 지표를 기반으로 중금속 오염 차단을 위한 한국형 가이드라인을 마련하여 선제적

관리의 중요성을 교육해야 한다. 또한, 정부 지원 사업(현대화 자금, 보조금 등)을 통해 식품 안전에 적합한 설비를 구비하도록 연계하는 정책이 필요하다. 인센티브 기반 접근은 농가의 자발적 설비 개선을 유도하고, 잠재적 위험요인을 생산 단계에서부터 차단함으로써 소비자 신뢰 제고에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

#### 5) 가열·저장 유래 품질 지표(HMF/Diastase)

벌꿀의 과도한 가열이나 장기 저장은 HMF 농도 상승과 Diastase 활성 저하를 초래하여 품질 저하 및 위조 의심을 유발할 수 있다(Turhan *et al.*, 2008). HMF와 Diastase는 인체 위해성보다 품질 열화를 나타내는 지표로써, 공정 적정성을 평가하는 정기 검증 기준으로 널리 활용된다(Codex Alimentarius Commission, 2022b). 캐나다는 예방관리계획(PCP)에 HMF를 정기 검증 지표로 활용한다(CFIA, 2023). 영국은 EU 지침을 계승하여 HMF와 Diastase를 법적 기준으로 관리한다(Council of the European Union, 2001).

국내 「식품공전」에는 HMF (80 mg/kg 이하) 기준을 정하고 있으나, Diastase에 대한 기준은 설정되어 있지 않다(식품의약품안전처, 2018). 국내 양봉산업은 소규모, 영세농가 비중이 높고, 이동양봉 중심 구조로 인해 공정 조건의 표준화가 어려운 실정이다. 또한 다수의 농가가 가공 및 소분 공정을 외주에 의존하고 있어 가열과 저장 관리에 대한 직접적 통제력이 부족하다(한, 2014).

이러한 구조적 제약으로 인해 강제적 규제를 일괄 적용하기보다는, 프리미엄 등급 요건에 반영하여 선택적 품질보증 수단으로 활용하는 것이 적절할 것으로 판단된다. 캐나다 예방관리계획(PCP) 체계를 참고하여, 생산자가 가열과 저장 조건(온도, 시간)을 기록, 관리하고 이를 정기 검증 지표(HMF, Diastase)와 연계하는 공정관리 방식을 도입한다면, 국내 벌꿀의 품질 신뢰도를 높일 수 있을 것으로 기대된다.

## 2. 생물학적 위해

### 1) 법정 전염병(미국부저병·유럽부저병)

미국부저병과 유럽부저병 등 법정 전염병은 봉군 단위로 큰 피해를 유발하며, 관리 과정에서 도구나 장비 등을 매개로 교차오염과 병원균 전파 위험이 높다(Genersch, 2010). Codex는 미국부저병 및 유럽부저병과 같은 꿀벌 질

병을 직접 규정하지 않으며, 식품 안전성을 위해 생산 단계의 차단방역과 교차오염 차단을 일반 원칙으로 제시하고 있다(Codex Alimentarius Commission, 2022a). 뉴질랜드, 캐나다, 영국, 호주 등은 공통적으로 항생제 사용을 배제하고 감염군 폐기를 원칙으로 하는 관리체계를 운영하고 있다. 뉴질랜드는 「AFB NPMP」를 통해 미국부저병 방제를 위한 항생제 사용을 법적으로 금지하고 감염군 폐기, 소각을 의무화하며, 정기 검사와 신고 의무 등을 제도화하였다(The Management Agency, 2021). 캐나다는 「National Bee Farm-Level Biosecurity Standard」와 「Preventive Controls for Honey Products」를 통해 질병 관리, 장비 위생, 기록 관리 등 예방 중심의 조치를 규정하고 있다(CFIA, 2013, 2023). 영국은 「Foulbrood Disease of Bees Order」에 따라 미국부저병, 유럽부저병 발생 시 감염군 폐기와 의무 신고를 시행하며(National Bee Unit, 2024), National Bee Unit을 통해 정기 예찰, 교육, 컨설팅을 제공하여 농가의 자발적 참여를 유도한다. 호주는 국가 차원의 질병 관리 매뉴얼을 통해 정기 검진, 신고, 격리 및 소각을 기본 방제 원칙으로 제시하고 있다(DAFF, 2025).

국내에는 미국부저병, 유럽부저병을 법정 전염병으로 지정해 신고, 격리, 폐기 의무가 작동하고 있으나(Lee *et al.*, 2018), 수동 신고에 의존하고 정기 검진, 구역 관리, 방문자 통제 등 표준화된 차단방역이 미흡하여 지역, 농가 간 편차가 크다(한, 2014). 최근 국내외에서 신종 봉군 질병의 발생과 병원균 변이 가능성이 지속적으로 제기되고 있어, 차단방역의 의무 시행을 뒷받침할 수 있는 행정적 제도 마련과 현장 적용을 서둘러야 할 필요성이 있다. 국내의 이동양봉 및 다수의 소규모 농가 여건을 고려할 때, 시행 초기부터 강제적 행정지침을 일괄 적용하는 방식은 현장 부담이 클 것으로 예상된다. 현장의 부담을 감소시키기 위해 영국형(예찰, 교육 중심) 모델을 참조하여 국립농업과학원 양봉과가 ‘차단방역 가이드’를 설계하고, 지자체, 한국양봉협회와 협력하여 교육 및 보급을 수행해야 한다. ‘차단방역 가이드’를 토대로 농림축산식품부는 차단방역을 위한 행정지침을 마련하여 시행하며, 인센티브 체계(보조금 및 인증 가점 등)와 융합하여 현장의 저항을 낮추는 노력이 필요할 것으로 판단된다.

## 2) 응애 및 기타 만성 질병

꿀벌응애(*Varroa destructor*)는 전 세계 양봉산업에서 가

장 심각한 기생충으로, 꿀벌 체액을 흡혈하여 직접적인 피해를 주는 동시에 날개 불구 바이러스(Deformed Wing Virus) 등 다수의 바이러스를 전파한다(Rosenkranz *et al.*, 2010). 꿀벌응애에 의해 개체군 약화, 생산성 저하, 월동 실패 등 심각한 피해가 발생하며, 노제마(*Nosema spp.*) 같은 소포자충류(Microsporidia)와 함께 만성적 질환의 주요 원인으로 작용한다. 응애와 만성 질병은 꿀벌 집단의 지속 가능성을 위협하는 핵심 관리 대상이다.

Codex는 응애나 노제마를 직접적으로 규정하지 않고, 벌꿀의 안전성 확보를 위해 등록된 동물용의약품 사용, 휴약기간 준수, 잔류물질 최소화를 원칙으로 제시하며(Codex Alimentarius Commission, 2005), 무분별한 약제 사용을 방지하고 예방적 관리의 중요성을 강조하고 있다. 뉴질랜드는 응애를 법정 관리대상으로 지정하고 모든 양봉농가에 연 2회 이상 검진(알코올 위생, 슈가 롤 등)을 수행하도록 의무화하며, 일정 감염률(예: 성충 100마리 당 2마리 이상) 초과 시 등록 약제를 투여하도록 규정한다(MPI, 2022). 또한, 동일 약제의 반복 사용을 제한하고 약제 로테이션을 권장한다. 캐나다는 「National Bee Farm-Level Biosecurity Standard」를 통해 응애와 노제마에 대한 정기 모니터링, 봉충 샘플링, 수벌분판 절개, 분봉 같은 비화학적 방제법 적용, 약제 사용 기록 보존을 명문화하였다(CFIA, 2013). 호주는 국가 차원의 질병 관리 매뉴얼에서 응애 방제를 위한 정기 샘플 검사(봉충 300마리 이상), 허가 약제 사용, 감염 시 의무 보고와 봉군 격리를 제시한다(DAFF, 2025). 영국은 National Bee Unit을 통해 농가에 정기 예찰, 응애 및 노제마 진단 키트 보급, 교육 자료 제공, 약제 사용 가이드라인을 운영하여 농가가 자발적으로 방제에 참여하도록 유도한다(National Bee Unit, 2024).

국내에는 수의사 현장 지도와 농가 요청 검사 등이 개별적으로 이루어지고 있다. 농림축산식품부는 응애 발생 시 가이드라인을 배포하고 있으나, 정기적이고 전국 단위로 표준화된 모니터링 체계는 부재한 실정이다. 현재는 국립농업과학원 양봉과가 작황조사 과정에서 일부 선발 농가에 대해 보조적으로 지원하거나, 농가가 경험적으로 응애 방제를 판단하고 실행하는 수준에 머물러 있다. 응애 방제의 관리 미흡은 봉군 약화와 폐사로 이어져 농가의 경제적 부담을 가중시키고, 장기적으로 산업의 수익성과 지속가능성을 약화시키는 요인으로 작용할 수 있다.

응애와 기타 만성 질환을 모니터링하고 통합 관리하는

체계를 마련할 필요가 있으나, 국내 여건(소규모, 이동양봉)을 고려하여 영국형 예찰, 교육 중심 접근이 필요할 것으로 판단된다. 농림축산식품부가 주관이 되어 통합 관리 체계를 마련하고, 검역본부가 방제 및 예찰을 수행하며, 교육을 위한 표준지침은 국립농업과학원 양봉과와 양봉협회가 협력하여 마련한다. 표준지침은 농림축산식품부의 현행 지침에 뉴질랜드의 감염률 기준, 검진 주기 등의 구체적인 진단 지침과 캐나다의 봉충 샘플링, 수벌봉판 절개, 분봉, 약제 사용 기록 보존 등과 방제 지침 등을 참고하여 마련해야 한다. 통합 관리체계를 통해 농가가 정기적으로 응에 기생률을 측정하여 보고하고, 교육과 컨설팅을 통해 방제 역량을 강화함으로써 산업 전반의 대응 수준을 균형 있게 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

### 3) 벌꿀발효

수분 함량이 높은 원료꿀(18~20% 이상)이나 부적절한 저장 조건은 삼투저항성 효모의 증식을 유발하여 발효, 가스 발생 및 변질로 이어질 수 있다(Snowdon and Cliver, 1996). 벌꿀의 발효는 주로 미성숙꿀 채밀에 의해 기인하며, 벌꿀 품질 편차의 주요 원인으로 지적된다. 예방을 위해서는 수분 함량의 한계 기준 설정, 채밀 시 성숙도 확인, 저장 조건 관리가 필요하며, 일부에서는 블렌딩이나 재가열로 교정한다(Krell, 1996).

Codex는 벌꿀의 수분 함량을 20% 이하로 제한하여 발효 위험을 줄이는 국제적 기준을 제시하고 있다(Codex Alimentarius Commission, 2022b). 캐나다는 'Canada No. 1, No. 2' 등급 요건에 수분 함량 18.6% 이하를 명시하여 프리미엄 벌꿀의 자격 요건으로 활용한다(CFIA, 2021). 영국은 EU 지침을 계승해 대부분의 벌꿀에 20% 이하 기준을 적용하고 있다(Council of the European Union, 2001).

국내에서도 국제규격과 동일하게 「식품공전」에서 20% 이하 기준을 정하고 있다(식품의약품안전처, 2018). 수분 함량은 단순한 품질 지표를 넘어 성숙꿀 채밀 여부를 보여주는 간접 지표라는 점에서 의미가 크기 때문에 완숙꿀 채밀의 중요성을 강조하고 프리미엄 벌꿀 생산을 위한 '표준 품질관리 가이드라인'을 보급할 필요가 있다. 또한, 캐나다의 낮은 수분 함량( $\leq 18.6\%$ )을 상위 등급의 필수 요건으로 설정한 사례를 참고하여, 국내에서도 '프리미엄 등급제'에 낮은 수분 함량을 상위 등급의 필수 요건으로 반영

해야 한다. 다만 단순 가열로 낮은 수분 함량을 인위적으로 조정하는 사례를 방지하기 위해, 벌꿀 가열 여부를 판단할 수 있는 HMF와 Diastase 같은 지표를 연계하여 등급을 설정하는 것이 바람직하다. '프리미엄 등급제'를 통해 생산자가 자발적으로 고품질 완숙꿀을 생산하도록 유도하고, 발효 위험 감소와 품질 안정성 확보를 통해 소비자 신뢰를 높이는 데 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

### 4) 포자성 병원체

벌꿀은 일반적으로 낮은 수분활성과 산성 환경으로 인해 병원성 세균의 증식이 어려우나, *Clostridium botulinum*의 포자가 존재할 가능성은 완전히 배제할 수 없다. 국제적으로 보툴리눔 포자에 대한 발생 빈도는 매우 낮지만, 발생 시 영아에게 치명적이기 때문에 세계보건기구(WHO)와 미국 질병통제예방센터(CDC)는 '만 12개월 미만 영아에게 꿀을 먹이지 말 것'을 권고하고 있다(WHO, 2018; CDC, 2021). 뉴질랜드, 캐나다, 호주, 영국은 WHO 권고를 반영하여 공중보건 차원의 안내를 하고 있으나, 경고 문구 부착을 의무화하고 있지 않다.

국내 보건당국도 질병관리청 등을 통해 '1세 미만 영아에게 꿀을 먹이지 말 것'을 꾸준히 안내하고 있으나(KCDC, 2015) 라벨 표시를 의무화하고 있지 않다. 국제 기준을 적용하고 있지만, 최근 국내 및 주변국 발생 사례를 고려할 때 선제적 조치의 필요성이 커지고 있다. 2017년 일본에서 생후 6개월 영아가 보툴리누스증으로 사망한 사례가 처음 보고되었으며(중앙일보, 2017), 2019년 한국에서 4개월 영아의 첫 확진 사례가 발생하였다(SBS News, 2019). 보툴리누스증은 발생 빈도는 매우 낮지만, 발생 시 벌꿀 산업 전반에 부정적 이미지를 초래할 것으로 우려된다.

벌꿀산업의 안전성 확보를 위해 '12개월 미만 영아 섭취 금지' 경고 문구를 모든 벌꿀 제품 라벨에 의무적으로 표시하도록 「식품 등의 표시기준」 개정을 추진할 것을 제안한다. 현행 자율 표기를 법정 표시로 상향하면 소비자 보호를 강화하고, 국내 양봉제품의 안전성과 신뢰도를 높이는 실질적 계기로 작용할 수 있다. 다만 과도한 불안을 유발하지 않도록 보건교육 자료와 연계한 정교한 설계가 병행되어야 한다.

### 3. 물리적 위해

설비 마모, 파손, 포장재 손상, 주변 환경에서 유입되는 이물(예: 금속, 유리, 플라스틱 조각, 곤충체 등)은 주요한 물리적 위해요인이다. Codex는 벌꿀에 특화된 별도의 물리적 위해 기준을 두고 있지 않으나, 「일반식품위생원칙」에 따라 사전요건 프로그램(PRP)으로 설비 위생, 작업구역 청결, 포장재 검증, 여과와 선별 공정 등을 관리하도록 권고하고 있으며, 반복 발생하거나 위해 수준이 높을 경우 CCP로 격상하여 관리할 것을 제시한다(Codex Alimentarius Commission, 2022a). 호주의 B-QUAL은 작업구역 위생 및 동선 관리를 강조하며, 작업 공간 내 오염원 차단과 설비 위생 강화를 핵심 요소로 한다(B-QUAL Australia, 2025). 한편 캐나다는 예방관리계획(PCP)를 통해 공정별 이물 혼입 가능성을 사전에 점검하고, 다단계 여과, 정비 및 점검 기록을 예방관리의 기본 절차로 규정하고 있다(CFIA, 2023).

국내의 경우 「식품공전」과 「식품위생법」에서 이물 혼입에 대한 일반적 관리 기준은 존재하지만, 벌꿀 가공과 소분 공정에 특화된 예방 관리 규정은 미비하다. 또한 국내 양봉 농가는 소규모, 영세 구조가 많아(한, 2014), 체계적인 설비 점검이나 관리보다는 경험적, 사후적 대응에 의존하는 경우가 많고, 농가 간 관리 수준의 편차가 크다.

국내에서도 호주의 B-QUAL과 같이 작업 공간 위생과 동선 관리를 강조하고, 캐나다의 P 예방관리계획(PCP)과 같이 「사전점검(체크리스트)-다단 여과-점검 기록」을 포함하는 예방 관리체계를 마련할 필요가 있다. 이를 위해 국립농업과학원(양봉과)이 중심이 되어 「물리적 위해 최소화 가이드」를 제시하고, 지자체 및 한국양봉협회와 협력하여 농가 교육, 컨설팅, 보급을 추진하는 단계적 접근이 요구된다.

### 4. 요약 및 시사점

양봉장의 위해요인은 화학적(잔류물질, 중금속, 자연독소), 생물학적(꿀벌 질병, 벌꿀발효, 보툴리눔 포자), 물리적(이물 혼입) 전 범주에서 발생할 수 있다. 국제 기준(Codex)과 주요 양봉국의 제도를 비교한 결과, 국내는 사후관리와 권고로 이루어져 있어 관리체계가 미흡하고 농가 간 편차가 크다는 한계가 확인되었다. 국내 관리체계

개선을 위해 뉴질랜드, 캐나다, 호주, 영국의 예방관리 사례를 참고하여, 정기 모니터링 및 표준화된 지침을 마련해야 한다. 또한, 예찰 및 교육 중심의 적용을 수행해야 한다. 양봉산업 관리체계 개선을 통해 소비자 안전과 산업 신뢰도를 강화하고, 국내 양봉산업의 지속가능성을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.

## 최종 제언

### 1. 한국형 단계별 양봉산업 관리체계 도입 전략

국내 양봉산업은 다수의 소규모, 영세 농가가 이동양봉 위주로 참여하며(Kang *et al.*, 2017), 산업구조는 수출보다는 내수 중심으로 형성되어 있다. 또한 농가 고령화가 심화되어 새로운 제도나 기술 도입에 대한 수용성이 낮다는 한계도 존재한다(한, 2014). 본 연구에서는 앞서 도출한 화학적, 생물학적, 물리적 위해요인 분석과 뉴질랜드, 캐나다, 호주, 영국의 운영사례를 종합하여 국내 양봉산업 특성을 고려한 「한국형 단계별 양봉산업 관리체계」 도입을 제안하고자 한다. 아래 2단계 도입 전략은 앞서 고찰한 「양봉장 위해요인 분석 및 국내 관리방안」을 실행 단계에 기반하여 정리한 것이다.

#### 1) 1단계: (영국·캐나다 모델) 소규모 농가 중심의 표준화된 기본 관리체계 구축

국내 다수 농가가 소규모, 영세 구조로 운영되는 점을 고려할 때, 영국 모델의 농가 자율 및 교육 중심 방역 체계와 캐나다 예방관리계획(PCP)의 예방적 관리체계를 결합하여 표준화된 기본 관리체계를 구축할 필요가 있다.

국립농업과학원 양봉과가 중심이 되어, 산발적으로 제시되었던 잔류물질, 중금속, 품질 지표(HMF, Diastase), 벌꿀발효(수분), 차단방역(꿀벌 질병) 관리 기준 등을 통합한 「품질 표준 가이드」를 마련해야 한다. 가이드는 고령 농가 눈높이에 맞춰 구체적으로 「무엇을 최소로 지키고(기준)», 「어떻게 확인할지(체크리스트)」를 제시하는 등 실용적인 형태로 설계해야 한다.

지자체와 한국양봉협회는 정기 교육과 컨설팅을 통해 가이드의 현장 보급을 담당한다. 또한, 시행 초기에는 권고 수준에서 출발하되, 현장의견을 반영해 주기적으로 개

정하고, 필요 항목부터 행정지침으로 단계적으로 상향하는 점진적 규제 강화 방식을 취함으로써, 영세농가에 과도한 부담 없이 관리체계를 구축할 수 있을 것으로 기대된다.

## 2) 2단계: (뉴질랜드·캐나다·호주 모델) 프리미엄 시장

### 대응 벌꿀 등급제 도입

고부가가치 시장 진입을 목표로 하는 일부 경쟁력 있는 농가를 대상으로 프리미엄 벌꿀 등급제를 도입을 제안한다. 국내의 밀원 규모는 제한적이고, 봉군 밀도가 높아 생산량 확대만으로는 경제적 수익을 높이는 데 한계가 있다. 국내의 생산규모를 고려할 때, 단순 생산성 확대를 지양하고 고급화 전략을 지향할 필요가 있다.

등급제의 기본 지표는 1단계에서 마련한 ‘품질 표준 가이드’를 기반으로 수분(≤18.6%), HMF, Diastase, 잔류물질, 중금속, 차단방역 이력 등을 포함한다. 또한, 캐나다의 ‘True Source Certified™’와 같이 추적성 및 투명성 강화 지표(생산지역, 벌꿀 진위 여부, 생산 단계별 관리 준수 여부)를 설정하여 보증함으로써 소비자 신뢰도를 높일 수 있다.

뉴질랜드와 호주의 마누카꿀 사례처럼 특수 밀원을 활용한 프리미엄 전략도 필요하다. 이를 위해 국내 특수 밀원(예: 밤, 헛개 등)의 성분과 효능을 과학적으로 검증하고, 이를 근거로 한 차별화 지표를 개발해 등급제에 반영한다면, 고부가가치 시장에서 경쟁력을 강화할 수 있을 것으로 기대된다.

## 2. 요약 및 시사점

종합하면, 한국형 양봉산업 관리체계는 소규모, 영세농가가 다수를 차지하는 국내 산업구조와 내수 중심의 시장 환경을 고려하여, 단계적이고 이원적인 접근이 필요하다. 1단계에서는 영국의 예찰 및 교육 중심 체계와 캐나다 예방관리계획(PCP)의 예방적 관리 원칙을 결합한 ‘기본 관리 표준화’를 통해 산업 전반의 안전성과 균질성을 확보한다. 2단계에서는 뉴질랜드, 캐나다, 호주 모델을 결합하여 프리미엄 벌꿀 등급제를 도입함으로써 고부가가치 시장 진입을 지원한다. ‘한국형 단계별 양봉산업 관리체계’는 국내 양봉산업의 지속가능성과 국제 경쟁력을 동시에 강화하는 효과적인 방안이 될 것으로 기대된다.

## 적 요

벌꿀은 미생물 증식이 어려운 물리·화학적 특성을 지녀 안전한 식품으로 인식되지만, 생산-유통 전 과정에서 발효, HMF 축적, 동물용의약품 및 농약의 잔류, 자연독소, 중금속, 꿀벌 질병 등 다양한 위해가 발생할 수 있다. 한국 양봉산업은 영세, 이동양봉이 다수이며, 가공과 포장의 위탁 비중이 높아 다양한 위해가 발생할 수 있다. 표준화된 위생관리체계의 부재는 품질 편차와 시장 신뢰 저하로 이어질 수 있다. 본 연구는 국내 관리체계의 취약성을 진단하고 해결방안을 도출하기 위해 선진국(뉴질랜드, 캐나다, 호주, 영국)의 관리체계를 ‘법·지침’과 ‘시장 전략’이라는 두 축에서 비교, 분석하였다. 그 결과, (1) 정부 주도 통합형(뉴질랜드·캐나다: 엄격한 관리, 품질보증, 등급체계)과 (2) 민관 협력-자율형(호주·영국: 산업계 주도 규범과 국가의 예찰, 교육 지원)으로 유형화되었다. 위해요인별 관리방안을 마련하기 위해 첫 번째로 Codex GHP, HACCP에 기반하여 벌꿀의 위해요인을 발굴하였다. 두 번째로 선진국의 대응사례를 통해 방향성을 제시하고 최종적으로 국내 현황을 분석하여 국내 실정에 적합한 관리체계를 제시하였다. 최종 제언으로는 실형 단계에 맞춰 ‘한국형 단계별 양봉산업 관리체계’ 도입 전략을 제안하였다. 1단계는 영국의 예찰, 교육 지원 중심 접근과 캐나다의 예방관리계획(PCP) 원리를 결합하여 ‘품질 표준 가이드’를 마련하고 농가에 교육, 보급한다. 2단계는 경쟁력 있는 농가를 대상으로 프리미엄 등급제를 도입해 안전성과 투명성을 높인다. ‘한국형 단계별 양봉산업 관리체계’를 통해 양봉산업의 통합적인 품질관리 기반을 마련하고, 부가가치와 국제적 경쟁력을 제고하고자 한다.

## 감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 어젠다 연구사업(과제번호: RS-2025-02214280)과 2025년도 농촌진흥청 국립농업과학원 전문연구원 과정 지원사업에 의하여 수행된 것으로 이에 감사드립니다. 또한, 본 연구는 자료 정리 과정에서 AI 도구(ChatGPT)를 국외 법·지침 및 보고서 탐색, 번역과 문장 교정의 보조용으로 제한 활용하였으며, 사실 확인, 분석, 해석, 정책 제언과 최종 서술은 전적으로 저자가 수행, 검토하였습니다.

## 인용문헌

- 농림축산식품부. 2025. 여름철 꿀벌 응애 방제기간 운영계획[인포그래픽]. 농림축산식품부.
- 식품의약품안전처. 2018. 식품의 기준 및 규격 고시전문(제2018-60호). 식품의약품안전처.
- 에스비에스 뉴스(SBS News). 2019. 영아 ‘보툴리눔독소증’ 환자 국내 첫 발생...감염경로 조사 중. SBS News. Available at: [https://news.sbs.co.kr/news/endPage.do?news\\_id=N1005314865&plink=COPYPASTE&cooper=SBSNEWS](https://news.sbs.co.kr/news/endPage.do?news_id=N1005314865&plink=COPYPASTE&cooper=SBSNEWS&endPage.do?news_id=N1005314865&plink=COPYPASTE&cooper=SBSNEWS). Accessed 3 Sep.2025.
- 중앙일보. 2017. 별 것 아닌 음식이지만 아기에게는 치명적인 것. 중앙일보. Available at: <https://www.joongang.co.kr/article/21472180>. Accessed 3 Sep.2025.
- 한재환. 2014. 양봉산업의 현황과 발전방안. 한국농촌경제연구원.
- Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC). 2006. Canadian honey: Quality is in our nature. Government of Canada.
- Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC). 2014. Native pollinators and agriculture in Canada. Government of Canada.
- Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC). 2025. Statistical overview of the Canadian honey and bee industry, 2024. AAFC.
- Allard, D. G. 2002. The ‘farm to plate’ approach to food safety - Everyone’s business. *Can. J. Infect. Dis.* 13(3): 185-190.
- Almasaudi, S. 2021. The antibacterial activities of honey. *Saudi J. Biol. Sci.* 28(4): 2188-2196.
- Animal and Plant Health Agency, National Bee Unit (APHA/NBU). 2024. Apiary and hive hygiene (Best Practice Guideline No. 3, August 2024). APHA/NBU.
- Australian Manuka Honey Association. n.d. Our quality standards. Available at: <https://manukaaustralia.org.au/quality-standards/>. Accessed 25 Aug. 2025.
- B-QUAL Australia. 2025. B-QUAL Australia quality assurance and food safety program. B-QUAL Australia Pty Ltd.
- Baek, S. H. and I. S. Nam. 2024. A study on the implementation of HACCP system categories in the honeybee industry with case studies of Australian B-QUAL and Canadian CBISQT. *J. Apic.* 39(4): 377-390.
- Baffoni, L., D. Alberoni, F. Gaggia, C. Braglia, C. Stanton, P. R. Ross and D. Di Gioia. 2021. Honeybee exposure to veterinary drugs: how is the gut microbiota affected?. *Microbiol. Spectr.* 9(1): e00176-21.
- Canadian Food Inspection Agency (CFIA). 2013. National Bee Farm-Level Biosecurity Standard. Government of Canada.
- Canadian Food Inspection Agency (CFIA). 2021. Canadian Grade Compendium: Volume 6 - Honey. CFIA.
- Canadian Food Inspection Agency (CFIA). 2023. Preventive controls for honey products. Available at: <https://inspection.canada.ca/en/preventive-controls/honey-products>. Accessed 27 Aug. 2025.
- Canadian Food Inspection Agency (CFIA). 2024. Food exports: A step-by-step guide (P1002E-24). Government of Canada.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2021. Botulism: Prevention. Available at: <https://www.cdc.gov/botulism/prevention.html>. Accessed 27 Aug. 2025.
- Choi, G. H., K. C. You, S. J. Wang and T. J. Park. 2012. Grayanotoxin poisoning from honey - A case report. *J. Korean Soc. Clin. Toxicol.* 10(1): 37-40.
- Clarke, M. and D. Le Feuvre. 2021. Size and scope of the Australian honey bee and pollination industry - a snapshot. *AgriFutures Australia*. No. 20-136.
- Codex Alimentarius Commission. 2001. Codex standard for honey (CODEX STAN 12-1981, Rev. 2001). FAO/WHO.
- Codex Alimentarius Commission. 2005. Code of practice to minimize and contain antimicrobial resistance (CAC/RCP 61-2005). FAO/WHO.
- Codex Alimentarius Commission. 2022a. General principles of food hygiene (CXC 1-1969). FAO/WHO.
- Codex Alimentarius Commission. 2022b. Standard for Honey (CXS 12-1981). FAO/WHO.
- Council of the European Union. 2001. Council Directive 2001/110/EC of 20 December 2001 relating to honey. *Off. J. Eur. Comm. L.* 10: 47-52.
- Defra and Welsh Government. 2020. Healthy Bees Plan 2030. Defra and Welsh Government.
- Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). 2013. Bee Health Evidence Plan. DEFRA.
- Department of Agriculture, Fisheries and Forestry (DAFF). 2025. National Residue Survey 2023-24: Honey. Australian Government.
- El-Nahhal, Y. 2020. Pesticide residues in honey and their potential reproductive toxicity. *Sci. Total Environ.* 741: 139953.
- European Commission. 2024. Honey market presentation. European Commission.
- Finlay-Smiths, S., A. Ryan, J. R. de Vries and J. Turner. 2023. Chasing the honey money: Transparency, trust, and identity crafting in the Aotearoa New Zealand mānuka honey sector. *J. Rural Stud.* 100: 103004.
- Food Standards Agency (FSA). 2025. Exploring new methods to protect honey authenticity in the UK. Available at: <https://food.blog.gov.uk/2025/02/17/exploring-new-methods-to-protect-honey-authenticity-in-the-uk/>. Accessed 25 Aug. 2025.
- Food Standards Australia New Zealand (FSANZ). 2016. Australia New Zealand Food Standards Code: Standard 2.8.2 - Honey (Commencement 1 March 2016). Commonwealth of Australia.
- Genersch, E. 2010. American foulbrood in honey bees and its causative agent, *Paenibacillus larvae*. *J. Invertebr. Pathol.* 103(Suppl.1): S10-S19.
- Government of Canada. 2014. Canada’s food safety system ranked world’s best. Government of Canada (Cision Can-

- ada). Available at: <https://www.canada.ca/en/news/archive/2014/11/canada-food-safety-system-ranked-world-best.html>. Accessed 3 Sep. 2025.
- Irish, J., S. Blair and D. A. Carter. 2011. The antibacterial activity of honey derived from Australian flora. *PLoS ONE* 6(3): e18229.
- Kang, D. Y., A. R. Seol, J. C. Oh, Y. G. Jeong, H. Han and J. S. Chung. 2017. Analyzing the management characteristics of beekeeping households according to their beekeeping types. *J. Apic.* 32(1): 1-9.
- KBV Research. 2021. UK Honey Market Size, Industry Trends Analysis Report to 2026. KBV Research.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC). 2015. Public Health Weekly Report, PHWR. KCDC. 8(46): 1086-1091.
- Krell, R. 1996. Value-added products from beekeeping. FAO Agricultural Services Bulletin No. 124. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kwon, Y., Y. Gu and Y. Jeong. 2022. Evaluation of pyrrolizidine alkaloids in Korean commercial honeys and bee pollens. *Food Sci. Technol. Res.* 28(3):353-363.
- Lee, I. H., J. Y. Kim, J. U. Choi, B. R. D. Koh, B. R. Jung, J. S. Park, H. M. Na and Y. H. Kim. 2018. Prevalence of honeybee (*Apis mellifera*) diseases in Gwangju. *Korean J. Vet. Serv.* 41(2): 135-142.
- Legislation.gov.uk. 2006. The Bee Diseases and Pests Control (England) Order 2006. Legislation.gov.uk.
- Ministry for Primary Industries (MPI). 2016. Food (Tutin in Honey) Standard 2016. MPI.
- Ministry for Primary Industries (MPI). 2018. Criteria for identifying mānuka honey - Summary report. MPI.
- Ministry for Primary Industries (MPI). 2021. General Export Requirements for Bee Products (GREX). MPI.
- Ministry for Primary Industries (MPI). 2022. Bee Biosecurity: The Essentials. MPI.
- Ministry for Primary Industries (MPI). 2025. Risk Management Programme (RMP) Specifications for Bee Product Operators. MPI.
- National Bee Unit. 2024. Apiary inspection programme. National Bee Unit/Defra.
- Phiri, B. J. and K. King. 2020. Honey bee exotic pest and disease surveillance annual report (1 July 2019-30 June 2020). *Surveillance* 47(4): 6-8.
- Plant Health Australia. 2022. Australian honey bee industry biosecurity code of practice. Plant Health Australia.
- Rosenkranz, P., P. Aumeier and B. Ziegelmann. 2010. Biology and control of *Varroa destructor*. *J. Invertebr. Pathol.* 103(Suppl 1): S96-S119.
- Ryu, H., O. Kim, E. Lee, M. Kim, J.-G. Kim, E. Yun, H. Kim and M. Kim. 2019. Characterization and screening of pyrrolizidine alkaloids by UPLC-MS/MS: Application to honey. *Anal. Sci. Technol.* 32(6): 252-261.
- Scripca, L. A. and S. Amariei. 2021. The influence of chemical contaminants on the physicochemical properties of unifloral and multifloral honey. *Foods* 10(5): 1039.
- Snowdon, J. A. and D. O. Cliver. 1996. Microorganisms in honey. *Int. J. Food Microbiol.* 31 (1-3): 1-26.
- The Management Agency. 2021. American foulbrood national pest management plan operational plan 2021/22. The Management Agency.
- True Source Honey. n.d. True Source Certified Standards. Available at: <https://www.truesourcehoney.com/true-source-certified-standards>. Accessed 26 Aug. 2025.
- Turhan, I., N. Tetik, M. Karhan, F. Gurel and H. R. Tavukcuoglu. 2008. Quality of honeys influenced by thermal treatment. *LWT-Food Sci. Technol.* 41(8): 1396-1399.
- Unique Mānuka Factor Honey Association (UMFHA). n.d. Unique Mānuka Factor (UMF) grading system explained. Available at: <https://www.umf.org.nz/unique-manuka-factor/>. Accessed 27 Aug. 2025.
- Vanhanen, L. P., Y. C. Probst, V. Theobald and E. J. Birch. 2011. Mineral analysis of monofloral New Zealand honey. *Food Chem.* 128(1): 236-240.
- Wakgari, M. and G. Yigezu. 2021. Honeybee keeping constraints and future prospects. *Cogent Food Agric.* 7(1): 1872192.
- Wedderspoon Organic. n.d. KFactor. Available at: <https://wedderspoon.com/pages/kfactor>. Accessed 27 Aug. 2025.
- World Bank. 2024. World Integrated Trade Solution (WITS): Natural honey exports by country in 2022. World Bank. Available at: <https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/ALL/year/2022/tradeflow/Exports/partner/WLD/product/040900>. Accessed 3 Sep. 2025.
- World Health Organization (WHO). 2018. Botulism. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/botulism>. Accessed 27 Aug. 2025.