

발간등록번호

11-1543000-001739-01

꿀벌 질병 방역관리 방안 마련

-낭충봉아부패병 및 SHB감염증에 대한 대책-

연구책임자: 윤 병 수
경기대학교 산학협력단

농 립 축 산 식 품 부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “꿀벌 질병 방역관리 방안 마련” 과제의 보고서로 제출합니다.

2017 년 02 월 27 일

연구기관명 : 경기대학교 산학협력단

연구책임자 : 윤 병 수

목 차

1. 요약 및 결론	1
2. 연구목적 및 국내 꿀벌 사육 현황	4
3. 한국형 낭충봉아부패병의 발생 및 대책	5
4. KSBV진단과 방역에 대한 정책적 문제	10
5. KSBV제어를 위한 질병관리개선방안	14
가. KSBV 발생 신고 유도(유상 몰수)	14
나. KSBV등 질병진단시스템 개선	15
다. 꿀벌질병관리센터 중앙진단기관으로	16
라. KSBV방역사(가칭) 신설, 육성, 활용	16
마. 꿀벌질병 전문가 협의체 구성 및 활용	17
바. 꿀벌질병 방역비 용처의 개선	18
6. 국내 작은벌집딱정벌레(SHB)의 발생	20
7. SHB에 대한 일반적 방역방안(미국)	24
가. SHB방계를 위한 강군양성	24
나. SHB방계를 위한 성계 포집	24
다. SHB방계를 위한 양봉장 토양소독	27
라. SHB방계를 위한 벌통소독	28
마. SHB방계를 위한 양봉관리	28

바. SHB의 국내 유입 상황	29
8. 국내침입 SHB박멸을 위한 방역방안	30
가. 국내침입 SHB박멸을위한 긴급방역방안	30
나. 봉군내 SHB존개의 확인 및 처리	31
다. SHB방역사(가칭) 신설, 육성, 활용	32
라. SHB존개 봉군 유상몰수제	33
붙임 1. 꿀벌질병 진단체계(꿀벌질병관리센터)	35
붙임 2. 2016 한봉협회 토종벌 봉군수 조사	37
붙임 3. kSBV감염봉군 유상몰수에 따른 비용	38
붙임 4. SHB확인봉군 유상몰수에 따른 비용	40
붙임 5. kSBV현장 즉석 진단키트의 구매	43
붙임 6. SHB 포집키트: AJ Beetle Eater	44
붙임 7. SHB 포집키트: Beetle Hotel	45
붙임 8. SHB 포집키트: Beetle Jail	46
붙임 9. SHB 포집키트: SHB Trap	47
붙임 10. 한봉산업발전 중점사업(한봉협회)	48
붙임 11. 제안된 논의들에 대한 연구자의 판단	51

- 본 “꿀벌질병 방역관리 방안 마련” 연구의 목적은, 낭충봉아부패병(kSBV) 그리고 작은벌집딱정벌레(SHB) 감염증에 대한 효과적인 방역조치를 마련하는 데 있다. 낭충봉아부패병은 이미 국내 토봉에 막대한 피해를 입힌 바이러스성 질병이며, 작은벌집딱정벌레는 근래 국내에 침입한 벌집의존 해충이다.

가. 낭충봉아부패병 제어를 위한 방역 방안(제안)

- 낭충봉아부패병에 의한 토봉의 피해는 국내 30만군 이상(2009)의 봉군을 약 2만군(2016)군으로 축소되게 하였으며, 발생이후 국내의 대응책은 크게 유효하였다할 수는 없을 것이다. 지난 정책의 문제점을 근간으로 아래와 같은 개선책을 제안한다.
- (유상몰수제, 제도개선) kSBV 발생 후 전파의 원인이 되었던 폐사벌통의 조기 제거를 위하여, kSBV양성 확정판정을 받는 봉군에 대하여 유상몰수제를 시행하며, 몰수된 봉군은 소각처리하여야 할 것임. 또한 제도개선을 통하여 kSBV발생 봉군을 소유한 양봉인에게 신고 후 불이익을 막아주어야 할 것임(보상 비용 약4억5천만원/3000봉군; 관리비용 약3억원; 수당 6억원/30명; 붙임3 참고)
- (kSBV질병진단 시스템의 개선) 개발된 현장용 kSBV항원 진단키트를 양봉인에게 적정교육 후 보급하여 1차(간이)진단을 수행하게 하고, 2차(확정)진단은 전문진단기관에서 유전자진단을 통하여 확정하게 하는 2원체계를 시행하여야 할 것임(현장 즉석 진단 키트 구매 비용 약4억원/4만 키트/2만 봉군; 붙임5 참고).
- (꿀벌질병관리센터를 중앙진단/통제기관으로) 꿀벌질병관리센터는 낭충봉아부패병에 대한 대책 중 하나로 2010년에 설립된 기구이나, 검염본부의 1개실 내에서 소규모로 운영되어, 엄청난 kSBV감염에 능동적으로 대처하기에 역부족이었음. 막대한 kSBV진단수요가 예상되는 현 시점에서, 보다 엄정한 확정판정을 위하여도 기구를 대폭 확대하여 중앙진단기관/중앙통제기관의 역할이 주어져야 할 것임.
- (kSBV방역사<가칭> 신설, 육성 및 활용) 꿀벌의 질병관리는 상당히 위협적인

꿀벌을 현장에서 우선 다룰 수 있어야 가능함. 이런 능력을 갖춘 전문양봉인을, 소정의 간이 진단, 처치과정을 교육시켜 kSBV방역사(가칭)로 육성, 활용한다면, 전문기관의 전문 진단업무와 연계하여, 1차진단, 진단의뢰, 등급판정, 적법한 소각처치 등을 효율적으로수행할 수 있을 것임(kSBV감염 봉군의 유상 몰수에서 수당을 지급; 약6억원/30명/3000봉군; 붙임3 참고).

- **(꿀벌질병전문가 협의체의 구성 및 활용)** 꿀벌질병의 전문가는 검역본부, 농진청, 학계, 양봉인 단체. 진단전문 또는 치료제 전문업체에서 각기 역할을 수행하고 있음. 관련 전문인의 협의체를 구성하여, 맞춤형 연구개발 및 신기술(진단/제어)개발을 능동적으로 추진한다면 보다 효율적인 선진 방역기술을 보일 수 있을 것임.
- **(꿀벌질병 방역비 용처의 개선)** 그간 방역비는 치료제 중심의 구매와 양봉인에게 약품의 무상분배로 사용되어 왔으나, 현재는 그 단점이 축적되어 심각한 피해를 보이고 있음. 방역비는 예방제 중심의 구매와 보급을 지향하여야 하며, 국가 방역적 차원에서 효과를 기대할 수 있도록 사용되어야 할 것임(꿀벌질병 방역비, 34억원/2015; 60억원/년, 2016-2019; 120억원/2020이후).

나. 작은벌집딱정벌레(SHB) 제어를 위한 방역 방안(제안)

- 작은벌집딱정벌레(SHB)는 2016년 9월 경남 밀양 및 창령에서 처음 확인된, 유입된 기생곤충으로, 벌통에서만 의존하여 기생하는 특징이 있음.
- **(작은벌집딱정벌레의 일반적 방역방안)**은 결과적으로 SHB전파차단에 실패한 미국에서, 1998년 이래 다양하게 추구, 정립되었음. 이의 요점은 SHB방제를 위한 강군 양성, SHB성체포집, 양봉장 토양소독, 벌통소독, 양봉관리 등이 될 것임. 그러나 이는 국토가 광대하고, 통제가 어려운 미국의 상황이며, 더욱이 SHB가 만연된 미국 양봉계의 피해완화를 위한 대책으로 판단됨.
- **(작은벌집딱정벌레의 국내 상황)**은 SHB전파과정에서 극히 초기의, 즉 상륙 후 정착 초기라 판단됨. SHB는 자연환경이 아닌, 벌통에서만 기생하며, 국내 봉군이 철저한 관리양봉으로 사육되고 있는 특징을 감안하면, 국내 SHB의 절멸을 추구하

는 정책이 무망하지는 않다고 판단되며, 아울러 강력한 초동 처리가 시급히 요구된다 할 것임.

- **(국내침입 SHB박멸을 위한 초동처리)**는 SHB의 존재가 확인된 벌통을 유상 몰수, 소각하는 것을 원칙으로, SHB의 존재가 확인된 경남 밀양, 창령지역을 중심으로 경남북지역에 집중하여야 할 것임. 단, 소각처리 전에 생존 꿀벌들을 SHB와 분리, 포집하여 재정착시킬 수 있도록, 긴급연구가 필요함. 즉, 소각은 꿀벌이 아닌, 벌통을 주체로 하여야 함.
- **(봉군내 SHB존재의 확인)**은 성충을 포집하기 위한 트랩을 대량 제작하여 보급하며, 유충을 판별할 수 있는 교육이 필요함. 보조적으로 봉변(꿀벌의 똥, Bee debris)을 시료로 하는 SHB유전자검사를 병행하여, 성충, 유충이 발견되지 않아도, 봉변에 포함된 SHB의 파편으로도 SHB 존재가 확인된다면, 이도 소각대상에 넣어야 될 것임(트랩 구입/제작 비용, 2억원/20만군; 관련 연구사업 1억원; 붙임 6, 7, 8, 9 참고).
- **(SHB방역사<가칭> 신설, 육성 및 활용)** 전문양봉인에게 소정의 진단, 처치과정을 교육시켜 SHB방역사(가칭)로 활용한다면, 전문기관의 전문 진단업무와 연계하여, 1차진단, 진단의뢰, 등급판정, 적법한 소각처리 등을 수행할 수 있을 것임(SHB감염 봉군의 유상 몰수에서 수당을 지급; 약6억원/30명/3000봉군 예상; 붙임 4 참고).
- **(SHB감염봉군 유상몰수제)** SHB양성 확정판정을 받는 봉군에 대하여 유상몰수제를 시행하며, 몰수된 봉군(가능하면 꿀벌을 제외한 벌통)을 소각처리하여야 할 것임. 이는 서양종꿀벌에게 우선 적용되어야 하며, 징벌적 몰수가 아닌, 자진 신고를 유도하기 위한 현상금적 장려의 뜻이 있어야 할 것임. (보상 비용 약6억원/3000봉군; 관리비용 약3억원; 수당 6억원/30명; 붙임 4 참고)
- 본 정책의 제안은, 한국산 낭충봉아부패병과 작은벌집딱정벌레의 제어를 현시점에서 실효를 거두고자 수립된 것임.
- 한국산 낭충봉아부패병 제어를 위한 방안은 바이러스 질병에 대한 현시점의 증장기 대응책이며,
- 작은벌집딱정벌레의 제어를 위한 방안은 국내 침입 초기에 있는 기생 해충에 대한 단기 대응책임.

2

연구의 목적 및 국내 꿀벌 사육 현황

□ “꿀벌질병 방역관리 방안 마련” 연구의 목적

- 본 연구의 목적은 “꿀벌에 큰 피해를 야기하는 낭충봉아부패병 및 작은벌집 딱정벌레 감염증에 대한 효과적인 방역조치 마련”하는데 있음.

□ 국내 꿀벌 사육현황

- ‘16년말 현재 2만여 농가에서 180만군 사육
- 2009년 한국형 낭충봉아부패병(kSBV)이 발생하기 이전에는, 서양종꿀벌 약 170만군, 토종벌 약 40만군, 합이 210만군 수준(세계최대 봉군밀도)이었음(그림 1).
- 그러나 kSBV발생 이후, 서양종 꿀벌은 계속 봉군수를 유지하였으나, 토봉만은 급감하여, 2016년 말 현재 토봉의 국내 봉군수는 약 2만 봉군으로 추산하고 있음(그림 1; 붙임 2).

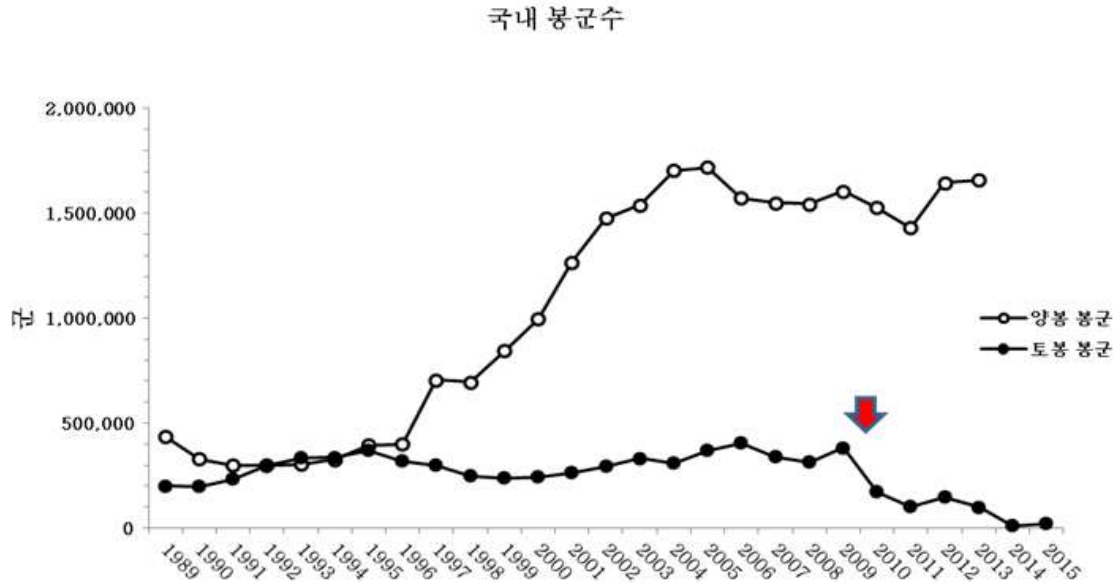


그림 1. 국내 서양종 꿀벌과 토봉의 봉군수 변화
 국내 서양종꿀벌의 봉군수는 100군이상 전업양봉 정책을 추진한 1996년 이래 비약적 증가를 보였으며, 2003년 이래 약 170만군이 유지되었음. 토봉의 경우, 2009년까지 지속적으로 30만군이상이 유지되어 왔으나, kSBV의 내습으로 급감되었음(화살표).

□ 국내 낭충봉아 부패병의 발생 현황

- 한국형 낭충봉아부패병은 '09년 11월 강원도 홍천에서 국내 최초로 진단됨. 이는 2010년 이후 그 염기서열이 처음으로 밝혀졌고, 병원체는 국내에서 처음 발견(변이)된 낭충봉아 부패병 바이러스(SBV)의 변이종으로 알려짐. 이후 이는 한국산 낭충봉아부패병 바이러스(kSBV)로 명명되었음.
- 서양종 꿀벌들은 kSBV에 대하여 강한 저항성을 가져 큰 감염피해를 보이지 않는 것으로 밝혀졌으나, 유독 토종벌은 kSBV에 쉽게 감염되고, 유충의 치사, 전파를 일으켜 2009년 이래 국내 토종벌의 극감을 야기시킴(그림 2).

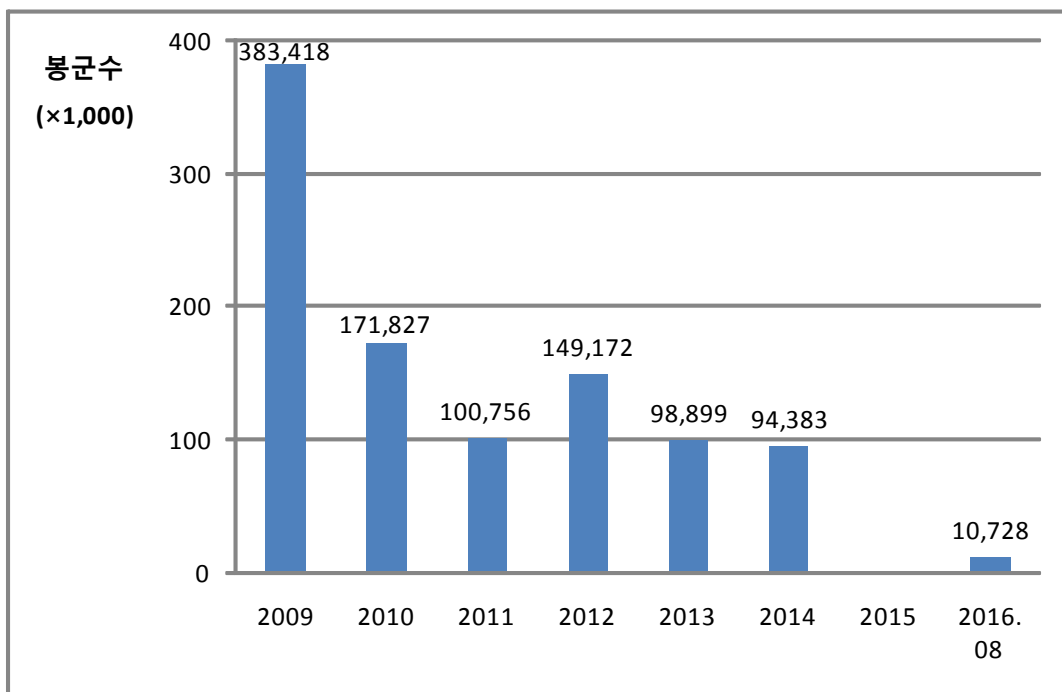


그림 2. 한국산 낭충봉아부패병으로 인한 국내 토봉 봉군수 극감.
국내 토종꿀벌의 봉군수는 2009년 38만군이상으로, 2014년에도 9만군이상이 사육되는 것으로 집계되었음(이상 2015 통계연보, 연도별 토종벌 사육군수)). 그러나 2016년 8월 (사)한국한봉협회의 회원농가 현황조사는 1만 봉군으로 집계되었으며, 비회원 봉군 및 자연증가를 감안하면 약 2만군내외가 국내에 사육 중으로 추정됨.

□ 국내발생된 낭충봉아부패병 바이러스의 특징

- 낭충봉아부패병 바이러스(Sacbrood Virus; SBV)는 꿀벌의 유충에 감염/증식하는 바이러스로, 그 과정에서 유충의 내부를 액화시켜, 유충을 집어내었을 경우, 물주머니(Sac)처럼 보이기에 붙여진 이름임(그림 3).
- 이들은 치사된 유충을 소문밖으로 물어내어 쉽게 발견될 수도 있으나, 치사된 유충을 물어내는 것은 일반적 질병기피행위이기에, 병원체가 kSBV인지 확인을 필요로 함.



그림 3. 한국산 낭충봉아부패병 바이러스에 의해 치사된 국내 토봉의 유충. 유충의 표피층을 제외하고 내부는 액화가 진행되어 전체적으로 물주머니처럼 보임.

- SBV는 8.5 kB (kilo base) 수준의 소형, 단일가닥 RNA 바이러스이며, 전체 염기서열이 보고된 29개 SBV들을 분석한 결과, 염기서열 2130위치에 감염특성을 구분할 수 있는 결실(deletion)이 발견됨. 이를 2130deletion이라 칭하고 이에 따른 유전자형을 d51, d36, d30, d0, d3의 5종으로 분류함(그림 4)
- 국내에 발생된 낭충봉아부패병은, 그 염기서열을 기반으로 한국형 낭충봉아부패병 바이러스(korean Sacbrood Virus; kSBV)로 구분되었음(그림 4). 이는 특이유전자 검사법으로 토봉(*Apis cerana*), 서양종꿀벌(*Apis mellifera*) 모두에서 검출되고 있으나, 감염피해는 토봉에서만 크게 발생하였으며, 서양종 꿀벌은 kSBV에 대하여 저항성을 가지고 있는 것으로 판단함.

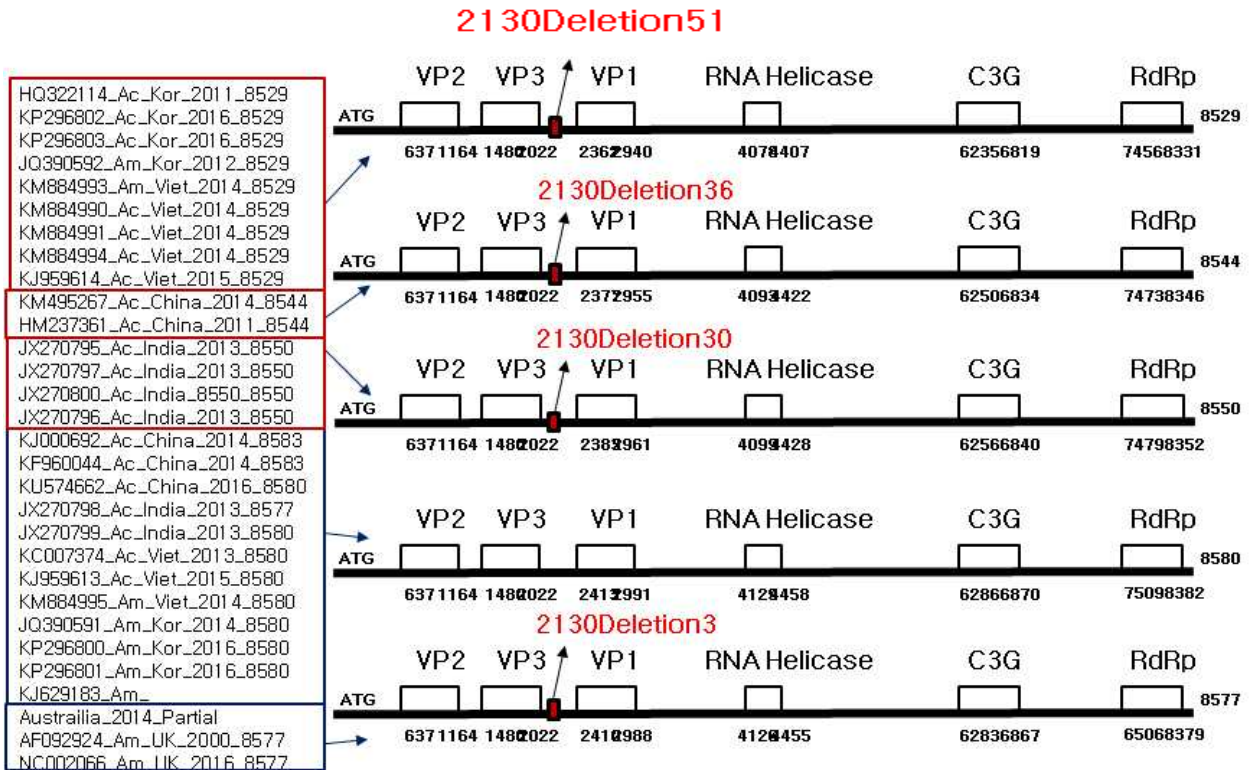


그림 4. 한국산 낭충봉아부패병 바이러스에서 발견된 2130결실. 2130결실로 SBV의 유전자형은 d51, d36, d30, d0, d3의 5종으로 나뉘어지며, kSBV는 d51형, cSBV는 d36형, iSBV는 d30형, wSBV는 d3형 또는 d0형으로 분류됨.

○ 서양종 꿀벌에서 kSBV의 검출되는 것은, 현재 소수의 예일 뿐이지만, 서양종 꿀벌에서도 감염, 치사, 전파를 강력하게 일으킬 수 있는 또다른 kSBV변종이 나타날까하는 우려에서 관심을 가지고 분석하는 것임(이런 가정은 서양종 꿀벌 모두를 포함한 국내 양봉이 근래 토봉에서 나타난 바와 같이 거의 전멸되는 재앙을 뜻함. 이에 따른 파급적 피해는 꿀벌의 화분매개를 요구하는 많은 작물에서 심대한 영향을 미칠 것으로 다수의 연구들이 보고됨).

○ 본 연구에서 발견된 2130 deletion(유전자 2130위치에 발생한 결실)에서, kSBV는 d51형으로 분류되며, 이 유전자형은 국외의 경우 베트남 유래 SBV(vSBV)에서만 다수 발견됨(베트남에서 유입 가능성 및 역의 경우도 가정됨).

	2100	2100	2110	2120	2130	2140	2150	2160	2170	2180	2190
Ac kSBV HQ322114_CDS	2099	ATCCAGTTAAACCGCCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AcSBV-Kor3 KP296802_CDS	2099	ATCCAGTTAAACCGCCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AcSBV-Kor4 KP296803_CDS	2099	ATCCAGTTAAACCGCCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AmSBV-Kor19 JQ390592_CDS	2099	ATCCAGTTAAACCGCCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AmSBV-Viet4 KM884993_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGAGG									ATCAGATAA
AcSBV-Viet1 KM884990_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGAGG									ATCAGATAA
AcSBV-Viet2 KM884991_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGAGG									ATCAGATAA
AcSBV-Viet5 KM884994_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGAGG									ATCAGATAA
AcHynor Viet KJ959614_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGAGG									ATCAGATAA
AcSBV-FZ KM495267_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGAGG									ATCAGATAA
CSBV-LN HM237361_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGAGG									ATCAGATAA
AcII-2 india JX270795_CDS	2099	ATCCAGTTAAACCGCCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AcK5B india JX270797_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGAGG									ATCAGATAA
Ac II-9 india JX270800_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGAGG									ATCAGATAA
AcK1A india JX270796_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGAGG									ATCAGATAA
Ac SXnor1 china KJ000692_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AcBJ-China 2012 KF960044_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
iSBV-SXYL/China/2015 KU574662_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AcK3A india JX270798_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AcS2 india JX270799_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AcSBM2-Viet KC007374_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AcLdst Viet KJ959613_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AmSBV-Viet6 KM884995_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AmSBV-Kor21 JQ390591_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AmSBV-Kor1 KP296800_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AmSBV-Kor2 KP296801_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
AmOksapmin Australia KJ629183	2037	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
SBV AF092924_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA
SBV NC_002066_CDS	2099	ATCCAGTTAAGCCAGCAAATAGACCAAGAAGGGG									ATCAGATAA

그림 5. kSBV에서 특징적으로 발견되는 2130 결실의 염기서열. SBV의 유전자형(Genotype)은 2130 위치의 결실(deletion)에서 d51, d36, d30, d0, d3의 5종으로 분류될 수 있으며, 한국형 낭충봉아부패병 바이러스(kSBV)의 유전자형은 d51형임. 이는 국내에서 서양종꿀벌/토종벌(Am/Ac)과는 무관하게 검출되며, 베트남에서 유래된 vSBV와 유사한 것이 주목됨. wSBV(d0, d3)는 유럽에서 처음보고된 SBV와 이후 한국, 중국, 호주, 인도, 베트남에서 발견된 것으로 주로 서양종꿀벌(Am)에서 발견됨. 그외 iSBV(d30), cSBV(d36)는 각기 인도와 중국에서 발견된 것임.

- 국외에서 1960년대 이래 발생되었던 낭충봉아부패병은, SBV라 통칭되었으나, 이제는 wSBV(western SBV)라 제한하여 호칭되어야 할 것임. 본 연구인 2130 deletion 분석에서 유전자형이 d0 또는 d3로 나타남. 이들은 유럽, 한국, 중국, 호주, 인도, 베트남 등에서 검출된 바 있으며, 국내에서는 주로 서양종꿀벌에서 발병됨. 이외 중국형 SBV(cSBV)는 d36형으로 분류되며, 인도형 SBV(iSBV)는 d30형으로 구분됨(그림 4; 그림 5).

□ kSBV제어를 위한 기존 꿀벌질병 진단(방역)체계

○ 낭충봉아부패병 발생이후, 검역본부 세균질병과 내 『꿀벌질병관리센터』를 설립하고 운영함(2010년 9월)

- 꿀벌질병관리센터의 인력은 수의연구관 1명, 수의연구사 2명이며, 기생충업무와 병행하여 업무를 수행하는 비독립부서임. 관리센터 외 시도가축방역기관(본소)별 담당자 1명이 꿀벌질병관리센터와 협력하여 모든 꿀벌질병에 관련된 업무를 진행함 (30만 봉군의 kSBV감염에는 역부족).

- 꿀벌질병관리센터의 업무(절차): 진단의뢰 → 진단접수 → 실험분류 → 실험결과 → 진단판정 → 결과통보 → 방역수칙(약제 및 소독법) 제공 → 발생보고·알림 → 이동제한 조치(붙임 1).

○ 낭충봉아부패병 발생이후, 토봉산업 기반구축을 위한 “토종벌 종보전 육종사업”을 시행하였으나, 신규 육종된 토봉에서도 한국형 낭충봉아부패병이 지속적으로 발생하여 보다 근본적이며, 효과적인 방역조치의 필요성이 증대됨.

□ (신고기피) 이동제한 등의 불이익으로 질병 신고 기피

- 낭충봉아부패병(제2종 가축전염병)등은 양성 진단 시 소각·이동제한 등 조치를 취함(가축전염병 예방법). 그러나,
 - 감염 봉군 소각 조치에 따른 보상 규정이 부재하였으며,
 - 이동제한 후 해제 기준 미비(재검사 시점 등)하였음.

- 신고 후 양봉인이 납득할 실익과 조치를 기대할 수 없었기에 신고기피 현상이 전국적으로 파급되었음(그간 30만 봉군이상이 폐사되었으나, kSBV로 진단을 받은 경우는 일제 조사의 시점에서만 도합 수천건이며, 양성판정을 받은 경우도 양봉인이 도움을 받았다는 조치가 없이 불이익한 조치만을 명령하였음. 따라서 극히 일부의 kSBV감염의심시료만이 검사실로 이송되고 있으며, 기관에서는 발생자료의 부족으로 현시점 국내 발생 상황마저도 파악할 수가 없음).

□ (진단기관) 전담기관 부재 및 중앙-지자체 네트워크 미흡

- 검역본부 내 꿀벌질병관리센터(연구관1, 연구사2)는 30만 봉군(2009)의 토봉에 대하여 실질적 진단업무를 수행할 수 없었기에, 신고를 독려할 수도 없었고, kSBV 발생 후 소규모 조사업무에 진단역량을 소진하였음.

- 시도가축방역기관의 꿀벌질병 전문가 수가 적고 중앙-지자체 진단기관간 정보 및 기술교류 미흡하였음.

- 결국, kSBV감염에 의한 국내 토봉의 폐사는 해당 양봉인-지역 전문기관-중앙전문기관의 연계 없이, 그대로 kSBV의 전파가 전국적으로 진행되어, 방역기관의 제어(control)가 유효치 아니하였음.

□ (진단법) 많은 신규 신속진단, 대량진단 및 현장진단법이 개발되었으나 현장에서 적용이 되지 못함

○ 현장진단법1: 병원체 항원에 대한 면역검사법(그림 6)

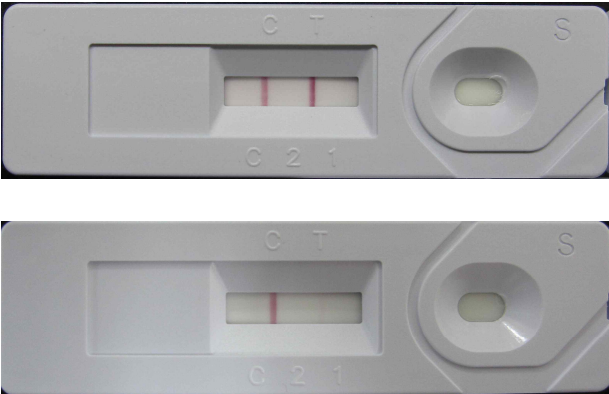


그림 6. kSBV검출용 현장 항원검사키트 (상, 양성; 하, 음성).

○ 현장진단법2: 병원체 특이 염기서열의 신속 증폭을 위한 초고속 유전자 진단법 (그림 7)

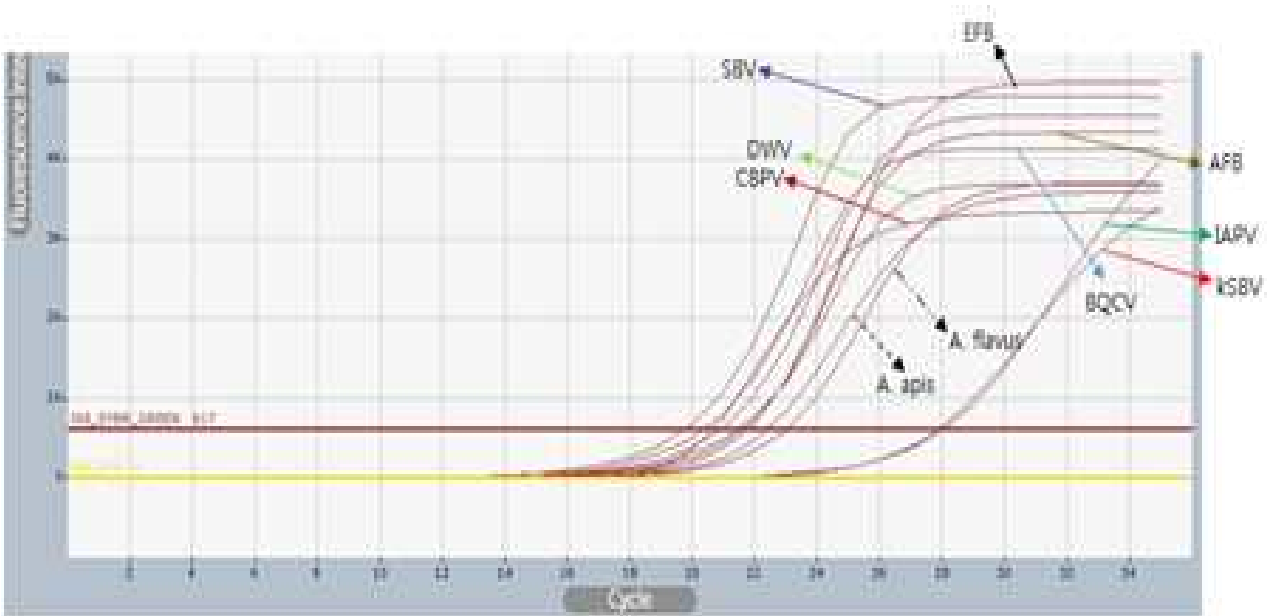


그림 7. kSBV검출 등을 위한 현장 초고속 유전자 검사법.

- **확정진단법:** 병원체 특이 염기서열의 증폭과 특이 염기서열에 대한 혼성화 (hybridization)용 DNA-chip (그림 8; 첨부)

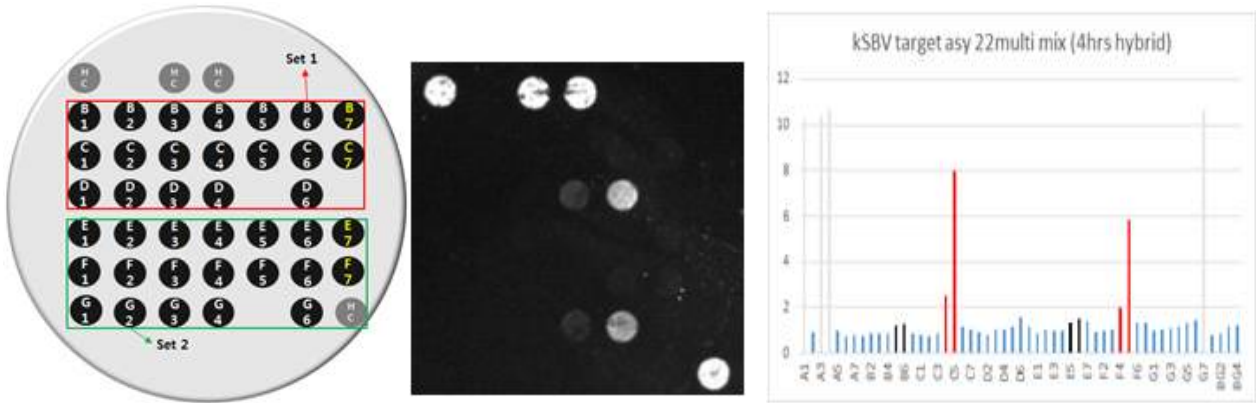


그림 8. kSBV검출 등을 위한 확정시험용 유전자 검사법(특이 DNA-chip).

- 상기의 진단법들이 검사 현장에 바로 도입되지 못한 이유는, 먼저, 진단키트 제조사에서는 연구개발은 끝이 났으나, 불확실한 시장상황에서 허가, 제조계획을 잡을 수 없었다는 것이며(구입자 및 소요양의 파악 불명), 한편, 관련기관에서는 허가받은 제조품이 등록되지 않았기에 구매 또는 구매 요청을 할 수 없었기 때문임.

- 근래 경북의 한봉협회는 독자적으로 kSBV진단용 항원 검사키트를 제조사인 (주) 바이오노트에 1만키트 주문, 견적한 바 있으나, 제조사는 허가 절차가 진행 중이기에 보류됨.

□ (진단 후 유효 치료법의 부재) kSBV는 바이러스 질병으로 유효한 치료법이 제시된 바 없으며, 유효한 소독제도 발굴된 바 없음

- 항바이러스제 개발은 단기간에 성과를 기대하기 어려운 것으로 판단되며,
- 항바이러스성 소독제의 개발은 현시점에서 가장 단기간에 성과를 기대할 수 있을 것임. 이는 감염봉군의 소각외에 가장 유효한 치료법이 될 수 있을 것임.

□ (질병관리) 대부분 벽지에 있는 양봉현장의 상황을 질병전문가와 연결시킬 수 있는 방법이 부재함.

○ 근래 전국민이 사용 중인 스마트폰은 영상의 송부가 가능하여, kSBV진단용 항원 검사키트를 사용한 1차(간이)진단의 결과를 질병 전문가와 영상을 공유하며 상담할 수 있는 방법을 발굴해야 할 것임.

○ 근래 전국에 배송이 가능한 택배시스템을 이용하여, 진단용 시료 및 처치 약품의 배송을 가능케 하는 방법(수취인은 전문기관이고, 비용은 착불)을 강구하여야 할 것임(그림 9).



그림 9. kSBV 등 질병 시료 우송을 위한 전용 박스
한국꿀벌질병연구소(사립)에서 제작한 질병시료 우송용 전용박스. 전국적으로 1만매 이상이 보급되었으며, 수천통의 시료가 동 연구소에 질병진단 의뢰의 목적으로 우송되었음.

5

kSBV제어를 위한 질병관리 개선방안(제안)

kSBV제어를 위한 질병관리 개선방안(요약)

현행	개선 방향
<ul style="list-style-type: none"> ◇ kSBV 발생 시 질병신고 기피 ◇ 전문 진단기관(인력)의 부족 ◇ 중앙진단기관의 역할 부재 ◇ 비전문 현장의 양봉 숙련 인력 ◇ 진단 후 유효 처치법의 부재 ◇ 예방조치 및 보상 지원 미비 	<p style="text-align: center;">⇒</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ kSBV발생 신고유도: 유상 몰수 ◆ kSBV 진단시스템의 개선 ◆ 꿀벌질병관리센터를 중앙진단기관 ◆ kSBV방역사(가칭) 신설, 활용 ◆ 꿀벌질병전문가 풀의 구성, 활용 ◆ 꿀벌질병방역비 용처의 개선

가 kSBV 발생 신고 유도(유상 몰수, 제도개선)

1 kSBV발생 봉군에 대한 유상 몰수(붙임3; 세부사항)

- 낭충봉아부패병(제2종 가축전염병)이 발생한 토봉에 대하여, 확정 검사 후 양성인 경우, 유상 몰수를 시행하고, 관리 하에 소각처분.
- 유상 몰수는 봉군의 봉세에 따라 등위를 정해 판정하여야 하며, 경영안정자금 등 경제적 지원(신규 기자재 구입 자금)을 하는 것임.
- 봉세에 따른 등위의 판정은 시도가축방역기관 및 민간병성감정기관 내 전문가육성과정을 마친 kSBV방역사(가칭)에 의해 수행. kSBV에 의해 폐사된 구벌통들도 kSBV방역사(가칭)에 의하여 판정되어야 하며, 유상 몰수에 포함함.

- kSBV방역사(가칭)의 임무는 kSBV진단을 위한 1차검사를 현장에서 시행하고, 양성일 경우 유전자검사(확정검사)를 의뢰하며, 역시 양성의 경우, 봉세에 따른 등위 판정을 시행하고, 몰수 및 소각을 집행하는 것임.
- kSBV방역사(가칭)는 명예직이나 활동을 위하여 차량을 운행하여야 하는 등 상당의 비용이 발생하기에, 충분한 수당으로 활동을 장려하여야 할 것임.
- kSBV방역사(가칭)는 그 활동이 전문기관의 통제 하에 진행되어야 하며, 활동절차에 대한 규정이 정해져야 할 것임.

② 이동제한 등 불이익으로 인한 농가 질병 신고 기피를 방지하기 위한 제도개선 (가축전염병예방법 개정 필요)

- 토봉에서 낭충봉아부패병(제2종 가축전염병)의 양성 판정 시, 유상 몰수 등 분명한 해결책을 제시
- 부저병 등 제3종 가축전염병 양성 판정 시, 꿀벌질병의 특수성을 감안하여 이동제한 조치 대상에서 제외하여 농가 신고를 유도

나	kSBV 등 꿀벌질병 진단시스템 개선
----------	-----------------------------

① kSBV 1차(간이) 현장진단용 키트의 보급 및 활용

- (kSBV 현장용 신속 진단키트 개발 및 보급) 개발된 낭충봉아부패병 현장용 신속 진단키트(항원검사법)의 조기 현장 시험적용 및 보급. 1차 검사는 키트 관련 교육을 받은 양봉인이 스스로 할 수 있도록 유도.

※ (주)바이오노트, (주)메디안 등이 kSBV항원검사법(키트)의 개발이 완료됨. 현재 품목허가절차를 준비 중.

- kSBV 현장 진단의 결과를 전문기관(인력)에 보고케 하고, 방역에 협력할 수 있도록 쌍방향 협력 방역에 적극 참여를 유도(정밀 진단은 전문기관에서 유전자 검사).

② 진단 체계를 양방향서비스로 개선하여 편의성 도모

- (양봉인에 의한 1차 진단) kSBV현장용 신속 진단 키트를 보급하여 교육받은 양봉인에 의하여 직접 1차진단을 수행하게 하고, 그 진단결과를 영상을 송부하여 자진 신고를 유도함.

- (전문기관에 의한 2차<확정> 진단) 양봉인에 의하여 수행된 kSBV현장용 신속 진단 키트에서 양성 의견의 것은, 전문기관에서 영상확인 후, 2차 진단을 위한 감염의심시료를 확보하고(이 과정은 양봉인이 수취인 부담으로 우송 또는 kSBV방역사가 방문하여 확보), 유전자 진단에 의하여 확정 진단을 수행함. 확정진단 후의 처치는 kSBV방역사(가칭)를 활용하여 유상 몰수/소각 처분으로 진행.

다	꿀벌질병관리센터를 중앙진단기관으로 강화
----------	------------------------------

① 꿀벌질병관리센터를 중앙진단기관으로 임무 부여

- 현재 세균질병과 내 꿀벌질병관리센터로 있는 진단기관을 검역본부 내 독립부서 수준으로 직제 개편.
- 대대적 전문 진단인력의 확충이 긴급요.
- 2만 양봉인, 180만 봉군의 진단의뢰 요구에 최소한 대응할 수 있는, 그리고 권위 있는 정밀(확정)검사를 수행할 수 있는 인력 확보가 긴급요.
- 필요한 경우, 임시직 (인턴)을 고용할 수 있는 방안을 강구해야함 (진단수요를 감당할 수 있어야, 질병신고를 독려할 수 있음).

② 꿀벌질병관리센터를 꿀벌질병 중앙통제기관으로 활성화

- 꿀벌질병관리의 컨트롤타워로써 꿀벌질병 진단전문인력의 교육, 진단법 개발, 개선연구 및 생산, 꿀벌 맞춤형 처치법(약품)의 선별 및 평가, 그리고 질병관리 방안 수립 등을 수행
- 양성되어야 할 kSBV방역사(가칭)의 전국적 활용을 위한 통제기관으로써, 꿀벌질병 중앙통제기관이 긴급요.

라	kSBV방역사(가칭)의 신설, 육성, 활용
----------	--------------------------------

① kSBV방역사(가칭)를 신설하고, 육성하여 방역에 활용

○ (kSBV방역사<가칭> 육성) 꿀벌질병관리센터 주관하에 시도가축방역기관 및 민간 병성감정기관내 kSBV방역사(가칭)육성을 위한 교육과정 설치.

※ kSBV방역사(가칭)은 숙련된 양봉인을 낭충봉아부패병 제어에 효율적으로 참여 시키고자 육성하는 현장 전문가들로, 소정의 교육을 이수케 하고, 일정의 권한을 부여하고자 함.

※ kSBV방역사(가칭)가 이수할 교육내용은, kSBV 현장진단키트의 사용법, 시료의 채취 및 전문기관으로 송부법, 전문기관의 양성 확정에 근거하여 봉세에 따른 등급판정법, 적법한 소각법 등이 될 것임. 권한은 등급판정 및 유상 몰수에 관한 것이 될 것임.

※ kSBV방역사(가칭)는 동양종 꿀벌(토봉)을 대상으로 하기에, 동양종 꿀벌의 양봉 전문가 중에서 선발하여 교육과정을 이수하게 함.

② kSBV방역사(가칭)는 방역 현장에서 활동

○ (kSBV방역사<가칭> 활동) 양봉현장과 전문기관의 사이에서 확정진단을 이끌고, 유상 몰수, 소각을 현장에서 적법하게 시행하는 역할

※ kSBV방역사(가칭)의 활동은, 기본적으로, 봉군에서 직접 시료를 채취, kSBV 현장진단키트를 사용하여 1차 진단을 시행하고, 양성 봉군의 경우, 해당시료를 전문기관에 kSBV확정 진단(유전자검사)을 의뢰하고, 양성 확정 판정의 경우, 해당봉군의 등급을 결정하고, 적법한 소각에 이르는 일련의 조치를 수행하는 것임.

※ kSBV방역사(가칭)는 전문기관의 통제를 받고 협업으로 활동하여야 할 것이며, 소정의 수당이 지급되어야 하고, 명예직의 격을 갖추게 하여야 할 것임.

마 꿀벌질병전문가 협의체의 구성 및 활용

① 꿀벌질병전문가 협의체 구성 및 활용

○ (꿀벌질병전문가 풀 구성) 민·관·학계 및 업계(꿀벌진단/제어 전문업체)의 꿀벌 질병 전문가 협의체를 구성하여 정기적인 정보 교류 및 방역자문기구로 활용

- 현안 꿀벌질병 연구사업(진단, 제어, 평가) 발굴 및 현안 신제품을 기관과 산학 및 전문양봉인이 공동 수행할 수 있도록 유도

② 새로운 진단법 및 제어법 개발, 평가 및 수용

- (꿀벌질병 진단법) 개선된 꿀벌질병 진단법을 평가하고, 생산을 관할하며, 관련기관에서 바로 수용할 수 있도록 협의체를 구성
- (꿀벌질병 제어법) 발굴 또는 개선된 꿀벌질병 제어법을 평가하고, 생산, 보급을 관할하며, 양봉인이 바로 수용할 수 있는 권위있는 자료를 제공
- (새로운 꿀벌질병에 대한 대처) 새로운 꿀벌질병의 조기 발견과 이에 대한 정보공유 및 대책을 상호 협의할 장을 준비하여야 할 것임.

바	꿀벌질병 방역비 용처의 개선
----------	------------------------

① 꿀벌질병 방역비의 확대

- 꿀벌질병 방역비는 2015년 34억원에서, 2016년 이후 2019년까지 60억원/년으로 증액됨(2020년부터 120억/년 예정).
- 이는 꿀벌질병에 대한 정부의 인식변화를 의미하는 것으로 조금 더 진지하게 꿀벌질병 방역비의 용처를 숙고하게 함.

② 기존 방역비의 용처

- 수십년간 지속되어온 꿀벌질병 방역비는 근시안적 집행으로, 꿀벌질병 치료제 구입 및 배분으로 일관하여 왔고, 그것도 양봉인이 가장 쉽게 인지할 수 있는 노제마, 꿀벌응애의 구축 약품에만 집중되어 왔음.
- 노제마와 꿀벌응애는 국내에 만연된 내부 또는 외부 기생성 질병으로, 비교적

쉽게 진단할 수 있으나, 방역비로 구입, 분배된 약제는 정부가 지급한 공짜약이라는 개념이 생겨 여러 문제점을 야기시킴(오용, 남용, 무책임성으로 인한 심각한 저항성 집단의 출현 등).

③ 방역비는 방역을 위한 진단제와 예방제의 구입에 사용

- 치료제의 사용은, 정확한 진단이 선행되어야 하며, 용법/용량을 지키고, 그 처치 결과를 평가하는 것이 기본일 것임.
- 치료제를 각 양봉인에게 무상으로 분배하는 것은 방역비를 현금으로 분배하는 것보다 치료제의 오남용을 막기 어렵고, 건설적 질병제어 정책을 어렵게 하고 있음.
- 방역비의 용처는 예방제, 꿀벌질병 진단제의 구입과 분배로 방향전환을 하여야 하며, 치료제의 구입 및 사용은 전문기관의 일괄구매 및 비축과 같은 통제 하에 저렴한 가격에 양봉인에게 공급될 수 있도록 시장기능에 맡겨야 할 것임.

④ 방역비 지원에 의한 진단제, 예방제 및 치료제의 구매

- (진단제) 낭충봉아부패병의 자가진단을 위한 항원검사법 키트들을 꿀벌질병 방역비에 의한 일괄 구매 및 분배는 전국적 질병현황을 파악하는 데 유용한 도구가 될 것이며, 양봉인에게 무상분배하여도 부작용은 없을 것으로 판단됨. 또한, 진단 후 최선의 처방을 연결시키는 것이 꿀벌질병 제어의 바른 길이 될 것임(무상분배).
- (예방제) 낭충봉아부패병에 유용한 맞춤형 소독제를 조속히 평가하여 발굴하는 것이, 이를 예방제의 차원에서, 방역비로 지출할 수 있는 유용한 재료가 될 것임(무상분배).
- (치료제) 양봉인이 선호하던 기존의 치료제들은 무상 분배에서 벗어나, 저렴한 가격에 양봉인 중 실수요자에게 공급될 수 있도록 방향을 잡아야 할 것임. 제약사에서 일괄 구매 또는 보조금 지급 후, 진단결과를 가진 양봉인에게 저가로 공급할 수 있는 체계를 만들어 나아가야 할 것임(양봉인에게 저가 유상 판매).

6

국내 작은벌집딱정벌레(SHB)의 발생

□ 작은벌집딱정벌레(SHB)의 국내 최초 발견

- 작은벌집딱정벌레(Small hive beetle: SHB)는 2016년 9월 경남 밀양 및 창령에서 국내 최초로 확인됨.
- 작은벌집딱정벌레(SHB)는 2016년 9월 한국양봉학회에서 그 존재를 보고하며, 영문의 번역 호칭인 “작은벌집딱정벌레” 대신, 국내 곤충분류학의 일반명인 “벌집밀빠진벌레”로 호칭해 줄 것이 요청되었음(학명: *Aethina tumida* Murray).
- 본 보고서는 혼동을 피하기 위하여, 세계적으로 보다 널리 알려진 영문명의 국문 번역호칭인 “작은벌집딱정벌레” 또는 “SHB”로 하여 본 보고서를 작성함



그림 10. 작은벌집딱정벌레(SHB)와 서양종 꿀벌
작은벌집딱정벌레는 소수일 경우 꿀벌에 의하여 공격을 당하여 도피하나, 큰 상해를 당하지는 않으며, 다수일 경우, 꿀벌이 익숙해져 공격을 하지 않음.

□ 작은벌집딱정벌레(SHB)의 유래 및 세계적 분포

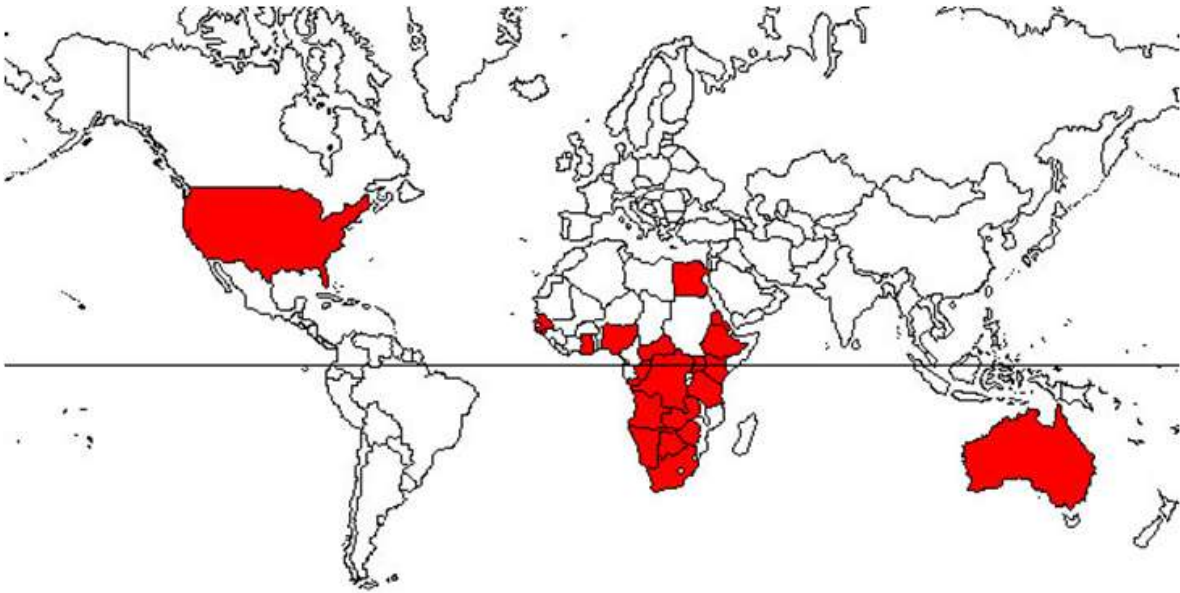


그림 11. SHB의 분포, 2016현황
 1998년 이전 SHB는 남아프리카에만 존재하며, 큰 피해가 보고되지 않았으나, 1998년 이후 미국 Florida반도에 상륙하여 미국전역으로 퍼지게 되어 피해가 증대되었고, 본격적 연구가 시작됨. 캐나다 지역으로의 복상은 계속 검출되었으나, 정착에는 이르지 못한 것으로 보고됨. 2010년 호주에서 발견되어 정착되었음이 확인되었으며, 2014년 이탈리아 시실리섬 에 상륙 및 정착이 보고되었음. 2016년 9월 국내에서 처음 발견되었으며, 2017년은 국내 정착여부가 결정될 듯함.

- 원래 사하라 사막의 남부에서 유래된 것으로 알려져 있으며, 1998년 미국 플로리다의 양봉장에서 확인되어, 미국 본토 전역에 퍼지게 되었으며, 2010 초 호주에서도 발견되어 피해를 확산시키고 있음.
- 많은 연구가 이루어진(Google에 관련 문헌 157,000건; 2016) 미국에서도 SHB의 상륙기전은 밝히지 못하였고, 최소 1996년 이전부터 미국 내 존재하였음을 추정하고 있음. 국내의 경우도 유입경로를 밝히기는 쉽지 않을 듯함.
- 이들은 자연 환경에 서식하는 곤충이 아닌, 벌통에만 기생하는 특징을 가짐. 이는 양봉관리가 미국 등에 비하여 보다 철저한 국내 양봉에서 주목하여야 할 점임.

□ 작은벌집딱정벌레(SHB)의 형태적특징 및 생활환(개요)



그림 12. 작은벌집딱정벌레의 성체(좌) 및 유충(우).
Small hive beetle (SHB; 일반명): 학명, *Aethina tumida* Murray
암, 5.7x3.2mm (14.2mg); 수, 5.5x3.2mm [12.3mg]

□ 작은벌집딱정벌레(SHB)의 생활환(개요)

- SHB는 추운 지역도 꿀벌이 생존하면 같이 생존할 수 있음
- 알에서 성체까지 생활환경에 따라 38일-81일 소요.
- 적합한 조건이면 온대지방에서 연간 약 5세대 정도 증식
- 암놈 SHB의 개체는 보통 4-6개월간 생존하며, 일생 동안 약 1000개의 알을 5-12주 간격으로 나누어서 산란.
- SHB 알에서 유충까지 2-6일이 소요되며, 유충의 성장은 10-29일이 소요됨
- 성장된 SHB유충은 벌통의 소문 밖으로 이동하며, 소문 아래 흙으로 낙하한 유충은 흙을 파고 들어가 2-12주 동안 번데기로 변태하여 생존하며, 이후 2차 변태하여 성충으로 날아감.
- SHB 성충은 최대 6-13km까지 이동이 가능한 것으로 보고됨



그림 14. 소문앞 흙에서 번데기로 변태를 준비 중인 SHB 유충.

- 생활환에서 특기할 점은 SHB 성충이 반드시 벌집에서 생식, 산란을 한다는 점과, 성숙된 SHB유충은 반드시 벌통 밖의 흙에서 번데기로 변태하고, 또한 성충으로 변태한다는 점임.
- 이는 국내 양봉의 특징인 철저한 관리양봉이 SHB제어에 유용할 수 있다는 점과, 아울러 양봉장 소문 앞 토양소독이 유효할 수 있음을 시사함.

SHB제어를 위한 일반적 방역방안 (개요; 미국의 예)

- 가. 강균양성에 의한 예방(prevention):
- 나. 기계적 포집 (mechanical traps):
- 다. 양봉장 토양 소독 (Soil treatment):
- 라. 화학적 방제 (chemical control):
- 마. 양봉관리에 의한 방제(cultural control):

가 강균양성에 의한 SHB 예방:

- 모든 질병관리에서 가장 추천되는 예방법.
- 충분한 영양을 공급하고, 우수한 여왕으로 적기교체하며, 꿀벌이 스트레스를 받을 수 있는 모든 요인을 제거하고, 조기 발견을 추구하며, 조기 대처하여야 함.
- SHB는 벌집에 특이적으로 기생하는 해충이기에 강균보다는 약균을 선호하며(쉽게 침입), 벌집에 영양이 존재하는 한 SHB의 증식은 계속됨.
- 따라서, 약균의 배제, 폐벌통의 소각처리 등이 유효할 것이나, 완벽한 SHB 예방은 이 방법만으로 가능하지 않은 것으로 판단됨.

나 SHB 방제를 위한 성체의 기계적 포집

○ 성체의 기계적 포집을 위한 소기구들은 Hive trap, West trap, Freeman beetle trap, AJ Beetle Eater, Sonney-Mel (trap), USDA beetle trap의 이름으로 많이 개발되어 있으며, 가격도 저렴한 기구들이 많이 시판되고 있음

① AJ Beetle Eater (붙임 6 참고)



그림 15. SHB의 성체 포집기: AJ Beetle Eater (호주산)

② Beetle Hotel (붙임 7 참고)



그림 16. SHB의 성체 포집기: Beetle Hotel (미국산)

③ Beetle Jail Baitable (붙임 8 참고)



그림 17. SHB의 성체 포집기: Beetle Jail (중국산, 미국판매)

④ Small Hive Beetle Trap (붙임 9 참고)



그림 18. SHB의 성체 포집기: Small hive Beetle Trap (영국산)

○ 일부는 유인제를 사용하여, 성체를 비가역적으로 포집할 수 있는 형태이나, 포집 후 탈출이 가능한 기구도 있음.

다 SHB 방제를 위한 양봉장 토양 소독

- SHB는 그 생활환에서, 성숙된 유충은 소비에서 나와, 소문앞의 토양에서 번데기로 변태하여야 하며, 이후 성충으로 다시 변태하여 다시 봉군으로 침입함.
- 축축하고 부드러운 모래질 토양이 선호하며, 봉군주변의 토양을 화학적 소독하는 것은 SHB의 재감염을 크게 감소시킬 수 있음.



그림 19. 소문앞 흙에서 번데기로 변태를 준비 중인 SHB 유충.

- Permethrin제의 약품이 GardStar 40% GC의 이름으로 미국에서 판매 허가 되어 있음.
- 생물학적 SHB-번데기 살충제(토양용)도, nematodes인 *Steinernema riobrave*, *Heterorhabditis indica*; 가 개발되어 판매중이나 국내에서는 새로운 생물의 도입으로 환경 안전성에서 논란이 될 가능성이 있음

라**SHB 방제를 위한 벌통 소독: 살충제**

그림 20. 소방위에서 활동중인 SHB의 유충들(좌), 대량 증식되어 소비면을 덮어버린 유충 들(우).

- SHB의 유충을 벌통내에서 직접 공격하는 선택적 살충제 (소비에 직접 처리).
- 국내에도 꿀벌응애에 유효한 것으로 알려진 Coumaphos제의 약품인 Checkmite+가 미국 Arkansas주에 등록되어 판매 중. 선택적 SHB살충에는 면밀한 평가가 있어야 할 것이나, 그 효과는 제한적일 것으로 예상함.

마**SHB 방제를 위한 양봉 관리**

- SHB 방제를 위한 양봉관리의 개요는, SHB가 제거된 봉군으로 분봉하여, 봉군 내 trap을 설치하여 성충을 포집하는 것임.
- 청소행동이 뛰어난 꿀벌 품종을 대상으로 보다 선택적으로 육종하여, SHB 방제에 유용한 품종으로 육종하려는 시도 등이 보고된 바 있으나 그 유용성은 널리 인정되지 못하는 것으로 판단됨.

바**작은벌집딱정벌레의 국내 유입 상황**

- 작은벌집딱정벌레는 2016년 9월 경남 밀양 및 창령에서 국내 최초로 확인됨.

- 이 조사에서 일부 양봉인들은 작은벌집딱정벌레를 1-2년 전 (2014년-2015년)부터 발견하였다는 증언이 있었으나, 이후의 긴급 추가 조사는 아직 작은벌집딱정벌레는 극히 일부 지역에만 존재하며, 도단위의 광역에까지 그 서식지를 팽창하지 못한 것으로 판단됨.

- 작은벌집딱정벌레의 서식지 조사는 2017년 3월 이후 보다 정확해 질 수 있으나, 초동 진압의 판단은 보다 선행되어야 할 것이며, 2017년 올해 이들의 서식지 확대는 크게 넓어질 수 있을 것으로 판단됨.

- 따라서 작은벌집딱정벌레의 박멸을 위한 초동처리의 시기는 현재인 2017년 3월이 최적이며, 향후에는 최후의 기회였던 것으로 큰 후회를 남길 수 있을 것으로 판단함. 따라서, 국내 SHB의 제어는, 현 시점에서, 국내 SHB절멸을 위한 강력한 정책을 조기 수립, 집행하여야 할 것임.

국내침입 SHB박멸을 위한 긴급 방역방안 (개요)

가. 국내침입 SHB박멸을 위한 긴급 방역방안(시행의 준비)

나. 봉군내 SHB존재의 확인

다. SHB방역사(가칭) 신설, 육성 및 활용

라. SHB감염봉군에 대한 유상물수제 시행

가

국내 침입 SHB 박멸을 위한 긴급 방역방안

① 국내 최초 SHB존재의 확인지역 전수조사(밀양, 창령)

- SHB 성충이 발견된 봉군에 대하여 유상물수 후 소각처리를 원칙으로 하며, 해당 양봉장은 토양 소독을 시행하고, 모든 벌통에 SHB성충 포집기를 설치하여 감시.
- SHB 성충이 발견되지 않은 봉군에서 봉분(Bee debris)를 수거하여, SHB특이 유전자의 존재를 밝힐 수 있는 유전자 검사를 수행하고, 그 결과를 추적, 평가함.

② 전수조사의 준비

- 관련 전문가를 대상으로 SHB대책위원회를 구성하고, 초동 박멸의 범위 및 규모 등을 협의하고, SHB성충 포집기의 선발, 국내 제작을 추진하며, 실질적인 보상금액, 집행인력의 확보 등을 협의
- SHB방역사(가칭)의 신설, 육성 및 활용의 구체적 준비를 진행

③ 인근 지역 SHB성충포집기 설치 및 감시

- SHB의 존재가 확인된 경남 밀양 및 창령 지역 외 경남, 경북의 인근 군에도 SHB 성충 포집기를 설치하여 감시
- 이 인근 지역의 SHB성충포집기의 감시는 소유 양봉인이 우선적으로 보고하도록 하며, SHB방역을 위하여 SHB방역사(가칭)가 순방하여 감시체계를 유지할 수 있도록 제도 정비.

나	봉군내 SHB 존재의 확인 및 판정
----------	----------------------------

① SHB 성충 포집기의 설치 및 감시에 의한 확인

- SHB 존재 확인은, SHB의 출입이 비가역적인 SHB성충 포집기를 사용하는 것이 가장 쉬운 방법임.
- 그러나 소문을 통하여 삽입시킬 수 있는 골판지형 포집기도 유용할 것이며, 이를 통하여 SHB를 쉽게 채집, 확인할 수 있는 방법도 고안되어야 할 것임.

② 내검에 의한 SHB유충의 확인

- SHB 성충이 발견되지 않은 봉군에서는 SHB유충의 존재 확인이 필요할 것임. 이는 내검을 통하여 소비면에서 그 존재를 확인하여야 하며, 봉분(Bee debris)의 수집과정에서도 SHB유충의 존재 가능성을 확인할 수 있을 것임.
- 유충의 경우, 소비에 기생하는 벌집나방의 유충과 형태적으로 유사하기에 이를 판별할 수 있는 교육이 필요함.

③ 봉분(Bee debris)에 의한 SHB 특이 유전자의 확인

- SHB 성충 및 유충의 포집은 가장 확실한 SHB존재의 확인 방법이나, 이들이 극히 소수로 존재할 경우, 성충 및 유충의 발견은 쉽지 않을 수 있음.

- 봉분(Bee debris)에서 SHB특이 유전자를 증폭시키는 검사법은 Ward 등(2007)에 의하여 확립되었으며, 본 연구의 과정에서 Ward등의 SHB-특이 유전자검사법을 국내에서 채집된 SHB에 대하여 시행하여 보았으며, 그 유용성을 확인하였음(결과 미 제시).
- 봉분(Bee debris)에서 SHB특이 유전자를 증폭시키는 검사법은 SHB성충 또는 유충의 포집법과 같이 병행하여, SHB박멸을 위한 도구로 활용되어야 할 것임.

다	SHB방역사(가칭)의 신설, 육성 및 활용
----------	--------------------------------

① SHB방역사(가칭)를 신설하고, 육성하여 방역에 활용

- (SHB방역사<가칭> 육성) 꿀벌질병관리센터 주관 하에 시도가축방역기관 및 민간병성 감정기관 내 SHB방역사(가칭)육성을 위한 교육과정 설치.

※ SHB방역사(가칭)는 국내침입 SHB 박멸에, 숙련된 양봉인을 효율적으로 참여시키고자 육성하는 현장 전문가들로, 소정의 교육을 이수케하고, 일정의 권한을 부여하고자 함.

※ SHB방역사(가칭)가 이수할 교육내용은, SHB성충 포집기의 사용법, SHB유충의 판별법, 봉분(Bee debris)의 채취법 및 이들을 전문기관으로 송부하는 방법, 전문기관의 양성 확정에 근거하여 봉세에 따른 등급판정법, 포장 전 꿀벌의 선택적 방면법, 포장법, 적법한 소각법 등이 될 것임. 권한은 등급판정 및 유상 몰수에 관한 것이 될 것임.

※ SHB방역사(가칭)는 서양종 꿀벌을 대상으로 하기에, 서양종 꿀벌의 양봉전문가 중에서 선발하여 교육과정을 이수하게 함.

② SHB방역사(가칭)는 방역 현장에서 활동

- (SHB방역사<가칭> 활동) 양봉현장과 전문기관의 사이에서 확정진단을 이끌고, 유상 몰수, 소각을 현장에서 적법하게 시행하는 역할

※ SHB방역사(가칭)의 활동은, 기본적으로, 봉군에 직접 SHB성충 포집기 및 봉분 채취기를 설치하고, 포집된 성충, 유충, 봉분시료 등을 채취함. 이로써 1차 육안 진단을 시행하고, 양성 봉군의 경우, 증거시료 등을 확보하고, 꿀벌들만 선택적으로 방면한 후 벌통을 포장하며, 소각장으로 이송후 적법한 소각을 시행하는 것임. 한편, 1차 육안진단에서 음성의 경우, 봉분시료를 전문기관에 송부하여, SHB 확정 진단(유전자검사)을 의뢰하고, 양성 확정 판정의 경우, 해당봉군의 등급을 결정하고, 적법한 소각에 이르는 일련의 조치(꿀벌방면, 포장, 이동, 소각)를 수행하는 것임.

※ SHB방역사(가칭)는 전문기관의 통제를 받고 협업으로 활동하여야 할 것이며, 소정의 수당이 지급되어야 하고, 명예직의 격을 갖추게 하여야 할 것임.

라 SHB 감염 봉군에 대한 유상 몰수제 시행

① SHB발생 봉군에 대한 유상 몰수(붙임4; 세부사항)

- 작은벌집딱정벌레(SHB)가 발견된 서양종 봉군에 대하여, 확정 검사 후 양성의 경우, 유상 몰수를 시행하고, 관리하에 소각처분.
- 유상 몰수는 봉군의 봉세에 따라 등급을 정해 판정하여야 하며, 경영안정자금 등 경제적 지원(신규 기자재 구입 자금)을 하는 것임.
- 봉세에 따른 등급의 판정은 시도가축방역기관 및 민간병성감정기관 내 전문가육성과정을 마친 SHB방역사(가칭)에 의해 수행.
- 폐사된 구벌통들도 SHB방역사(가칭)에 의하여 판정되어야 하며, 유상 몰수에 포함함.
- SHB방역사(가칭)의 임무는 SHB성충 및 유충의 확인을 위한 1차검사를 현장에서 시행하고, 양성일 경우 상위기관에 확인을 요청할 증거(성충, 유충)를 확보하며, 음성일 경우, 유전자검사(확정검사)를 의뢰할 봉분시료를 확보함. 1차 검사에서 양성의 경우(성체 또는

유충의 확보), 봉세에 따른 등위 관정을 시행하고, 해당 꿀벌을 선택적으로 방면하며, 벌통을 몰수, 포장하고, 소각장으로 이동 후 적절한 소각을 집행함.

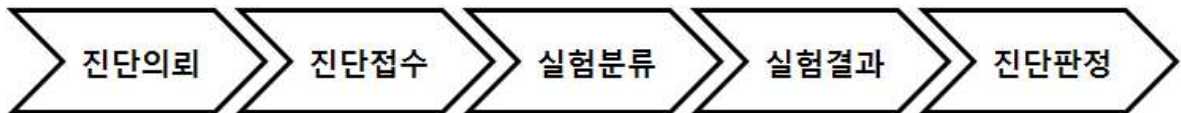
② 유상몰수제의 시행을 위한 제도개선(가축전염병예방법 개정 필요를 검토)

- 서양종 꿀벌에서 SHB가 확인될 경우, 유상몰수 및 소각처분은 우선 2017년에만 유용한 한시적 조치임.

- SHB의 박멸을 위하여, SHB가 발견된 지역은 봉군의 이동제한 조치가 부득이 한 것으로 판단되며, 이에 대한 제도 보완이 필요할 것임.

□ 꿀벌질병 병성감정 실시요령

- 병성감정 대상: 꿀벌을 대상으로 하며, 민원인 또는 국가기관(지방자치단체 포함)의 의뢰가 있거나 가축방역상 필요한 경우 소비(벌집)나 꿀벌 이외의 벌 및 위생곤충에 대하여도 병성감정 실시
- 병성감정 기관: 꿀벌질병관리센터, 시·도 가축방역기관, 가축병성감정실시기관

**○ 병성감정 업무 흐름****① 진단 의뢰 및 신청**

- 민원인은 꿀벌질병관리센터를 포함한 상기 병성감정기관에 의뢰 신청하며, 시·도 가축방역기관, 가축병성감정실시기관에서 시료의 검사가 불가능하거나 확인검사 등이 필요한 경우 꿀벌질병관리센터에 의뢰 및 신청

② 진단 접수

- 센터에 시료 도착 즉시, 병성감정 접수 및 처리대장에 접수일자, 신청인 정보, 사육농장, 시료내역, 처리결과 등 기록하며, KAHIS에서 진단 접수 등록
- 농가에서 의뢰한 경우, 유선상으로 농가 정보, 사육현황, 역학사항 및 의뢰 시료 정보 등 청취하여 기록

③ 실험 분류

- 꿀벌질병 검사항목(2종의 가축전염병을 포함한 총 15종의 꿀벌질병)에 따라 전 항목 검사를 원칙으로 하되, 민원인의 요청사항이 있거나 가축 방역상 필요한 경우 항목을 지정하여 검사하며, KAHIS 실험분류 메뉴 등록

④ 실험 결과

- 접수 시료에 대한 병성감정을 실시한 내용을 KAHIS 실험 결과 등록 메뉴에 입력

⑤ 진단 판정

- 실험 결과를 토대로, 최종 진단 판정하며, KAHIS 최종진단 등록 메뉴에 입력
- 최종 진단 시 임상증상 여부를 고려하여 판정

<진단 판정 시 참고사항 >

- ▶ 실험 결과 및 임상 증상 여부를 고려하여 판정
- ▶ <낭충봉아부패병> 유충의 모양이나 성봉의 유충을 제거하는 습성 등 임상증상을 보이지 않는 경우, 유전자 검사결과만으로 양성으로 판정하지 않고, “바이러스 검출” 로 최종 진단하며, 이때 질병 발생으로 보지 않음

○ 병성감정 결과 조치사항

- 최종 진단 결과, 가축전염병의 경우 가축전염병예방법 제12조에 따라 농식품부 보고 및 관할 시·도에 알려 방역조치
- 기타 꿀벌질병: 축주에 유선 통보 및 질병 별 예방·치료·소독법 권고

○ 꿀벌질병 진단법

- 가축질병병성감정 실시요령, 동물질병 진단지침 및 동물질병 표준검사법에 준함



(사)한국한봉협회

조사기관 : (사)한국한봉협회 사무국

조사기간 : 2016. 8. 20 ~ 9. 16

조사방법 : 도지회 및 시군 지부

(사)한국한봉협회 회원농가 토종벌 현황조사서

구분	월동군수(3월)	실존군수(8월)	질병폐사(8월)	비고
강 원	455	225	380	
경 기	130	110	7	
충 북	2,375	2,027	1,620	
충 남	60	80		공주,천안 조사
경 북	1,968	2,872	643	
경 남	758	983	315	
전 북	500	2,000	200	
전 남	1,749	2,431	532	
합 계	7,995	10,728	3,697	

상기 자료는 사단법인 한국한봉협회가 2016년 회원농가 토종벌 현황을 조사한 결과임을 확인함.

2016. 09. 19

사단
법인

한국한봉협회장 임 우



□ 유상몰수/소각에 따른 비용 계산

- 유상몰수/소각 대상: kSBV의 존재는 서양종 꿀벌과 토종 꿀벌(토봉)모두에서 확인되나, 서양종 꿀벌에서 kSBV는 그 존재가 유전자 검사에서만 확인될 뿐, 감염에 의한 개체의 폐사를 이끄는 정도로 수가 많지는 않은 것으로 판단됨. 반면, 토봉의 경우, 감염에 의한 개체(애벌레)내 대량 증식 및 폐사가 큰 피해를 야기 시키고 있어, kSBV의 꿀벌 개체 내, 그리고 봉군내의 양적인 면은 토종 쪽에 압도적이며, 실질적으로 kSBV의 증식은 토봉에서만 발생된다고 판단됨. 따라서, kSBV감염 봉군은 토봉으로 한정되어야 하며, 유상몰수/소각대상도 토봉으로 한정되어야 할 것임.

- 소각 대상 예상 봉군수: 국내 총 토봉의 수는, 한봉협회의 2016 회원 토종벌 봉군수 조사(붙임 2)를 근거로 하는 것이 우선 합리적으로 판단됨. 전기의 조사에서 회원의 봉군 수는 1만여 봉군으로 집계하였으며, 비회원의 봉군(집계되지 않음)을 합하여도 전국의 봉군수는 2만 봉군에 미치지 못할 것으로 판단함. 15000봉군을 합리적 전국 봉군수라 가정하여, 그 20%인 3000봉군이 소각 대상이 될 것으로 예상하며, 아울러, kSBV감염의 수준이 20%를 초과할 경우에도 2017년 시행에서는 3000봉군만을 제한하여 소각 처리하여야 할 것임.

- 소각대상 봉군의 등급판정: 국내 토봉에서 1000개체/봉군의 경우, 상품가치가 없으며, 월동 및 증식을 기대하기 어려움. 이를 kSBV감염 3등급으로 기준을 정하고 10만원을 보상금으로 책정한다면, 양봉인의 입장에서 몰수 및 소각에 긍정적으로 응할 수준이 될 것임. 별도로 등급책정 방법을 만들어야 할 것이나, 상기의 예에서 1000-2000개체/봉군을 kSBV감염 2등급(보상액은 15만원), 2000개체 이상을 kSBV감염 1등급(보상액 20만원)으로 하고, 백여마리 또는 생존벌이 없는 벌통은 kSBV감염 등의 등급으로 별도 판정하여 약2만원의 보상으로 폐벌통을 수거/소각하는 것이 방역에 큰 도움이 될 것임.

- **유상몰수/보상의 비용계산:** kSBV감염 토봉의 등급은 1, 2, 3등급이 고르게 분배되어 수행되어야 하며, 평균은 kSBV감염 2등급(15만원 보상)이 될 것임. 2017년에 3000봉군을 몰수/보상하는 것으로 계산하면, 총 보상비용 3000봉군 x 15만원 = 4억5천만원이 될 것임. kSBV감염 등의 등급(보상비용 2만원)의 경우에서 3000벌통이 수거되어도 보상비용은 6000만원이기에, 총보상비용(4억5천만원)에 그대로 포함함.

- **관리비용의 비용계산:** kSBV감염 토봉들은 몰수 후 그대로 포장되어야 하며(토봉 치사제 주입, 밀봉 포장, 운반용 포장), 적절한 소각장으로 운송하여 집단 소각하여야 할 것임. 예측된 3억원의 관리비용은 포장재 등 재료비, 운송비용, 소각비용, 관련서류 처리 등을 포함하는 것으로 정밀한 비용계산이 필요할 것임.

- **수당의 비용계산:** kSBV감염 봉군을 취급하는 것은 본 연구에서 제안된 교육 받은 인력, 즉 kSBV감염통제사(가칭)가 수행하여야 할 것임. 총 수당 금액 6억원은 kSBV감염통제사(가칭)30명에 대한 것으로, 1인당 2000만원에 해당되는 큰 금액임. 이들의 임무는 각자 100통의 kSBV감염 토봉(등급별)을 선발(1차 검사 수행, 2차 확진 검사용 시료의 전달, 확진 결과의 집행)하고, 소각을 수행하는 것과 각 100통이상의 kSBV감염 벌통(등의 등급)을 수집하여 소각을 수행하는 것이 될 것임. 이 수당에는 교육을 받기 위한 경비, 선발을 위한 활동비, 시료 우송을 위한 비용, 감염 봉군의 운송비, 소각비용 일부 등 별도 책정되지 않는 모든 관련 비용이 포함되어야 할 것임.

- 유상몰수/소각 대상: SHB의 존재는 현재 서양종 꿀벌에서만 발견되었으며, 토종 꿀벌(토봉)에 SHB가 존재하는지는 확인된 바 없음. SHB의 경우, 박멸을 위한 긴급 조치를 추구하여야 하기에, 유상몰수/소각대상도 서양종 꿀벌로 한정되어야 할 것임.
- 소각 대상 예상 지역 및 봉군수: 국내에서 처음으로 SHB가 발견된 지역인, 경남 밀양 및 창령지역에서 SHB존재/부존 봉군 비를 예측하는 것은 현 시점에서 매우 어려운 일일 것임(SHB의 초기 국내 정착과정에서, 각 집단은 극히 편중되었을 것으로 예상함). 따라서, 본 유상몰수/소각 처치는 국내 SHB분포 파악과 병행하여 진행되어야 할 것이며, 경남북지역 중 밀양 및 창령지역을 중심으로 약 20만 봉군(추후 확인된 지역 포함)에 SHB성충포집기를 설치하여 SHB의 분포를 조사하며 진행하여야 할 것임. 20만 봉군 중 1%는 2000봉군이며(지역편중을 감안), 예비적 소각처분 1000봉군을 추가하면, 3000봉군이 소각 대상이 될 것으로 예상함(2017년 SHB감염의 몰수/소각처리는 3000봉군 수준으로 제한할 수 있음).
- 소각대상은 꿀벌이 주가 아닌 SHB가 존재하는 벌통임: SHB는 꿀벌과 물리적으로 쉽게 분리되는 개체이며, 특히 꿀벌 성충의 경우, 벌통에서 인위적으로 또는 SHB는 잔류시키고 방면시키는 방법을 고안한다면, 소각대상에서 제외될 수 있다. 꿀벌만을 SHB가 오염된 벌통에서 선택적으로 방면시키는 방법은 정밀히 연구되어야 할 것이며, 여왕벌을 이용한 인위적 집결 방법 등을 사용할 수 있다면 소각에 의한 손실을 최소화 할 수 있을 것임.
- 소각대상 봉군의 등급판정: 국내 서양종 꿀벌의 경우 월동 직후, 3개의 소비에 벌들이 완착되었을 경우(3매벌), 성공적으로 월동하였다고 판단함(남북의 지역차가 상당함). 3월의 등급판정은 3매벌을 기준으로 하여 판정하여야 할 것이며, 이 봉군에서 SHB의 존재가 확인된다면, SHB감염 3등급으로 기준을 정하고 10만원을 보상금으로 책정한다면, 양봉인의 입장에서 몰수 및 소각에 수공할 수준에 미

흡할 것이나, 꿀벌의 방면으로 최소한의 봉군을 회수할 수 있다고 설득한다면, 벌통의 몰수에 큰 저항없이 응할 수 있는 수준이 될 것임. 별도로 등급책정 방법을 만들어야 할 것이나, 상기의 예에서 4-5매 봉군을 SHB감염 2등급(3월 보상액은 15만원), 6매 이상 봉군을 SHB감염 1등급(보상액 20만원)으로 하고, 수백여마리 또는 생존벌이 없는 벌통은 SHB감염 등의 등급으로 별도 판정하여 약2만원의 보상으로 폐벌통을 수거/소각하는 것이 방역에 큰 도움이 될 것임.

- **유상몰수/보상의 비용계산:** SHB감염 봉군의 등급은 1, 2, 3등급이 고르게 분배되어 수행되어야 하며, 평균은 SHB감염 2등급(15만원 보상)이 될 것임. 2017년에 3000봉군을 몰수/보상하는 것으로 계산하면, 보상비용 3000봉군 x 15만원 = 4억5천만원이 될 것이나, 3월, 4월, 5월(아카시아 철)에 봉군의 성장이 매우 빠르기에, SHB감염 1등급 판정이 보다 많아질 것으로 판단됨. 따라서 보상비용의 증가를 감안하여야 하며, 월별 보상금액의 책정을 유동성 있게 하는 것이 몰수/소각에 도움을 줄 수 있을 것임. 한편 SHB감염 등의 등급(보상비용 2만원)의 경우에서 3000벌통이 수거되어도 보상비용은 6000만원이기에, 총보상비용(6억원)에 그대로 포함함.
- **관리비용의 비용계산:** SHB감염 봉군들은 몰수 후 그대로 포장되어야 하며(꿀벌 치사제 주입, 밀봉 포장, 운반용 포장), 적법한 소각장으로 운송하여 집단 소각하여야 할 것임. 예측된 3억원의 관리비용은 포장재 등 재료비, 운송비용, 소각비용, 관련서류 처리 등을 포함하는 것으로 정밀한 비용계산이 필요할 것임.
- **SHB방역사의 수당 계산:** SHB감염 봉군을 취급하는 것은 본 연구에서 제안된 교육받은 인력, 즉 SHB방역사(가칭)가 수행하여야 할 것임. 총 수당 금액 6억원은 SHB방역사(가칭)30명에 대한 것으로, 1인당 2000만원에 해당되는 큰 금액임. 이들의 임무는 각자 100통의 SHB감염 토봉(등급별)을 선발(1차 검사 수행, 2차 확증 검사용 시료의 전달, 확증 결과의 집행)하고, 소각을 수행하는 것과 각 100통이상의 SHB감염 벌통(등의 등급)을 수집하여 소각을 수행하는 것이 될 것임. 이 수당에는 교육을 받기 위한 경비, 선발을 위한 활동비, 시료 우송을 위한 비용, 감염 봉군의 운송비, 소각비용 일부 등 별도로 책정되지 않는 모든 관련 비

용이 포함됨.

- **SHB감염벌통에서 꿀벌만의 선택적 방면 및 포획연구:** SHB감염 봉군에서 꿀벌만을 선택적으로 방면하고 쉽게 이들 봉군을 재포획, 정착시키는 것은 매우 요긴한 기술이 될 것임. 본 물수/소각의 시행과정에서, 이 선택적 방면기술은 해당 양봉인의 손실을 최소화하며, 또한 보상액에 대한 저항을 낮출 것으로 기대함. 따라서 이 선택적 방면기술을 시급히 정립하여야 할 것이며, 방면방법에 대한 평가, 방면을 시행중에 SHB가 필히 벌통에 잔류하는지에 관한 평가, 필요한 도구 (전용 포획틀, 여왕봉 가둠틀 등)의 고안 등을 시급히 준비하여야 할 것임.

□ **kSBV 현장 즉석 진단키트(항원 검사법)의 구매비용 계산**

- **kSBV 현장 즉석 진단키트 개발현황:** kSBV의 존재를 현장에서 즉석판단할 수 있는 면역크로마토그래피법은 개발은 1차 완료된 것으로 알려져 있으나, 2017년 2월 현재 아직 판매허가를 위한 절차에 머물러 있음. 해당회사는 진단키트 전문회사인 (주)바이오노트와 (주)메디안으로 파악되고 있으며, 제품의 특성 상 꿀벌바이러스들에서 kSBV만을 구분할 수 있는 능력이 아직 약한 것으로 알려져 있음.
- **kSBV 현장 즉석 진단키트를 간이 진단키트로 활용:** 상기의 키트들은 한시적 목적의 간이 진단키트로 전문기관에서 주문 생산케 할 수 있을 것이며, 이 키트들의 현장 활용의 과정에서 제조/판매허가를 득할 수 있을 것임(확정판정은 유전자 검사).
- **kSBV 현장 즉석 진단키트의 품목제조허가의 추진:** 이 키트들은 체외진단시약으로써 품목제조허가를 득하여야 할 것임. 그러나, 이 허가의 추진은 해당 제조사에서 신청하여야 시작되는 것이기에, 이를 촉구할 수 있는 재촉 또는 격려가 정책적으로 필요함. 이를 위하여 전기한 바 있는 꿀벌질병전문가 협의체 (수과검, 농진청, 대학교, 전문회사, 양봉인 협회)의 구성과 역할이 또한 주요할 것이며, 정책 당국에서도 예상 가능한 시기와 수요를 제시할 수 있다면, 해당 전문회사들을 크게 고무시켜 국내 꿀벌질병 방역에서 일익을 담당하게 할 수 있을 것임.
- **kSBV 현장 즉석 진단키트의 주문 구매의 비용:** 일반적으로 면역크로마토그래피법의 진단키트들은 소비자에게 1만원/test의 기준으로 판매되고 있으며, 많은 test가 주문될 경우, 수백원/test까지 그 비용을 낮출 수 있는 것으로 알려져 있음. 따라서 일정 규모의 주문은 단가를 낮출 수 있는 방법이며, 단계적 구매로, 제조사가 품질 향상을 추구할 수 있도록 협력하여야 할 것임.
- **kSBV 현장 즉석 진단키트의 주문의 규모 및 비용:** 국내 토봉의 봉군수를 2만 봉군으로 가정하고, 각 2회씩 검사한다고 계산하면, 4만 test(키트)가 소요될 것이며, 이는 그대로 4억원의 비용으로 계산됨.



제 품 명

Resuable Hive Beetle Trap
(AJ`s Beetle Eater - 호주에서개발)

model no.

BETR-1

구 매 처

Betterbee(www.betterbee.com)

제품size

20.6cm × 3cm × 2.7cm

구매가격

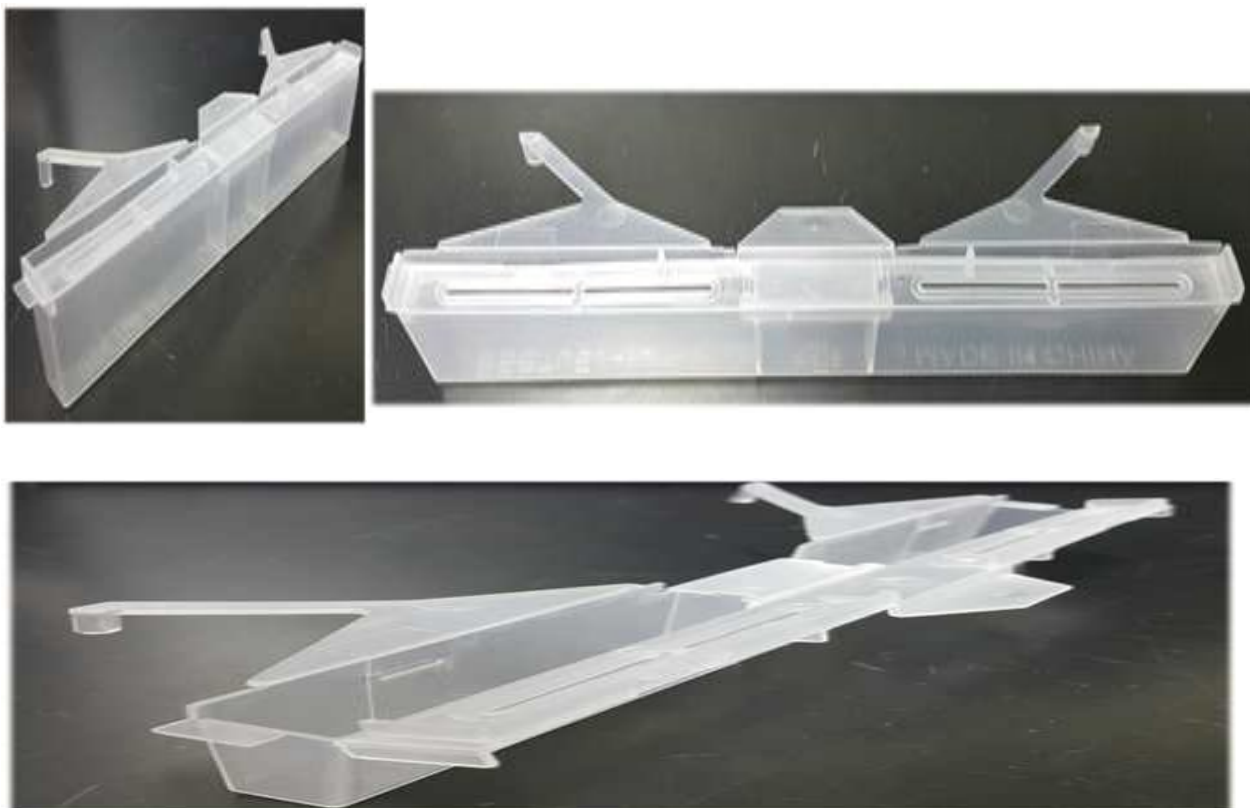
\$3.33 each (2017.01.15.)

현재가격

\$6.55 each (2017.02.03.)



제 품 명	Beetle Hotel
model no.	M90C
구 매 처	Rossman Apiaries(www.gabees.com)
제품size	13.3cm × 12cm × 1.3cm
구매가격	\$5 each (2017.01.23.)
현재가격	\$5 each (2017.02.03.)



제 품 명	Beetle Jail Baitable
model no.	M90T
생 산 처	made in China
구 매 처	Rossman Apiaries(www.gabees.com)
제품size	18cm × 4.2cm × 3.2cm
구매가격	\$3 each (2017.01.23.)
현재가격	\$3 each (2017.02.03.)



제 품 명	Small Hive Beetle Trap
model no.	M8460
구 매 처	ebay, (www.thorne.co.uk)
제품size	10cm × 47cm × 0.3cm
구매가격	£1.56 each (2017.01.23.)
현재가격	£1.56(£1.3) each (2017.02.03.)

(사업목적):

한농산업복원과 사업발전을 위하여 다음 사안에 대하여 심의함과 아울러 본 사업의 취지를 지속적으로 유지 발전시켜 본회 사업의 중점방향으로 삼고자 함.

(사업내용):

1) 토종별 낭충봉아부패병 방역 방안

- ① “가축전염병 예방법 시행규칙”의 제23조를 개정하여 토종별낭충봉아부패병을 살처분대상 질병에 포함(현재 토종별낭충봉아부패병은 가축전염병 2종으로 등록되어 있음)
- ② 2017년 1회 전국토종별 낭충봉아부패병 전수 검사하여 유전자검사법으로 양성(+) 반응 토종별은 모두 살처분 실시(발현된 토종별 봉장은 모두 살처분)
 - 시료확보 : 전국 토종별 9~10월중 시료채취 하여 보관
 - 시료검사: 2016년 9월 ~ 2017년 1월 중
 - 양성(+)반응토종별 소각: 2017년 1 ~ 2월 중 실시
- ③ 2017년부터는 유전자검사법으로 양성(+)판정 토종별만 선별하여 살처분 후 특별 방역관리
 - 낭충봉아부패병 임상증상이 나타난 봉장은 전체 살처분
 - 낭충봉아부패병 발생 6km이내 봉장은 전봉장 조사하여 양성(+)판정 토종별통만 살처분
 - 낭충봉아부패병 발생 6km이내 봉장은 60일 이상 특별 방역지역으로 지정하여 관리 및 지원
- ④ 토종별사육 등록 및 신고제 실시
 - 정확한 토종별사육 현황 관리를 통한 신속한 방역대책을 실시하기 위한 필수 제도임
 - 불법사육농가에 대한 엄한 벌금 및 처벌 기준 마련
 - 불법사육농가 발견 신고시 포상제도 마련
- ⑤ 토종별 방역관리 전문기능사 육성 및 지원(초기에는 예비 방역기능사 제도 도입, 현장실습 관리교육)
 - 2017년도 토종별 방역관리(낭충봉아부패병) 전문기능사 100~150명 양성하여 현장 지원
 - 현장중심의 방역교육 실시(현재 토종별 방역교육이 매우 시급함)
 - 지자체 및 방역기관과 연계하여 질병진단 및 방역 활동
 - 토종별의 이동 및 사육을 효과적으로 관리하여 질병의 통제관리
 - 질병발생시 신속한 대응으로 효과적인 주변농장관리로 질병의 확산 통제

- 토종벌여왕벌 교체등 빠른 신기술보급 및 질병 현장진단
- ⑥ 병·해충 예방 매뉴얼 및 방역용품 지원
 - 실제적 효과 있는 병·해충 예방 매뉴얼 개발 및 보급
 - 효과적인 병·충해 예방 관련 자재 개발 및 지원
 - 낭충봉아부패병 자가진단키트 개발 및 조기 농가에 보급
 - 작은별집 딱정벌레 토종벌 피해 대책 마련(토종벌은 낭충봉아부패병과 소충에 시달리고 있음)
- ⑦ 신기술 시범사업 개발 및 발굴 지원
 - 학계 및 연구기관에서 개발한 기술 시범
 - 농가 사례발굴 및 검증 보급
 - 여왕벌 대량생산 보급
- ⑧ 중기 토종벌 방역 대책 추진
 - 내병성 및 수밀력 높은 토종벌 우량종봉 육종하여 농가에 보급(시범사업 추진)
 - 효과적인 토종벌질병(낭충봉아부패병) 예방 및 치료제 개발 보급(현장실증 및 시범사업 추진)
 - 신생 병·해충 발생에 대한 사전 예찰 및 방역대책 마련(토종벌낭충봉아부패병 1971년 중국 발생)

2) 토종벌 종복원 방안

- ① 2017년부터 중단되는 토종벌 종보전 증식사업의 기존 문제점을 보완하여 안정적인 사육기반 진입시까지 지속적 실시(농림축산식품부 질병폐사군 317천군을 복원발표 농가와의 약속 이행, 2011.05.02일 국회토론회에서 발표)
 - 종보전증식 분양지역 선정 후 오염원 제거 실시(감염토종벌 제거)
 - 질병차단 대책마련 후 분양(분양지역 외곽 일정거리를 도,시군별로 토종꿀 생산 벨트로 관리)
 - 분양농가는 4~5월 종봉으로 분양 후 분양지역에 질병예방 및 관리기술 지원
 - 분양 후 현장중심의 토종벌 관리지도(토종벌 방역기능사 지원, 초기는 예비방역 기능사 지원)
- ② 국유림을 토종벌 종보전 증식과 밀원조성용으로 토종벌농가 임대 가능하도록(요전, 불요전 국유림)
 - 토종벌 종보전 및 증식장소로 활용(양봉이 없는 바이러스 청정지역이 대부분 국유림에 있음)
 - 국유림 밀원조성 및 보호(토종벌의 원활한 보전과 증식에 있어서 필수임)
- ③ 토종벌 선도농가 육종장 지정 및 전업농 육성사업 실시
 - 토종벌사육 현대화 모델개발 및 지원(축사시설현대화사업 토종벌 특성양 사업참여 어려움)

- 전업농 토종가축의 활용 및 활성화 지원

3) 토종꿀시장 활성화 대책을 통한 질병확산 통제 및 산업 안정화 방안

- ① 토종꿀에 대한 소비촉진을 위한 국가차원의 홍보전략 마련(바이러스, 항생제 토종꿀로 시장 붕괴)
- ② 토종꿀 성분·효능 연구 및 품질고도화 R&D사업 추진으로 토종꿀 생산벨트 확대 유도
- ③ 토종꿀 품질인증 제도 실시로 소비 촉진하여 토종꿀 생산벨트의 육성 확대 및 유도
- ④ 도·시군별로 외곽 6km을 토종꿀 생산벨트로 육성 유도하여 질병의 확산 및 타도 질병진입 차단

※토종꿀생산과 중복원 증식이 함께 이루어질 때 질병예방 및 감염 차단이 매우 효과적임

(위험지역 : 토종꿀 생산중심으로 관리, 청정지역 : 중증식 중심으로 관리)

※여왕벌 교체를 통한 여왕벌 산란량을 조절하며 토종꿀 생산중심으로 사육하는 것은 병·충해 예방 및 치료효과가 매우 뛰어나

4) 장기적으로 꿀벌 복합전문연구소 설립

- ① 향후 기후변화로 인한 강력한 새로운 질병출현이 예상되며 이에 효율적 대처
- ② 현 꿀벌 관련 연구기관의 전문 인력이 매우 부족함
- ③ 벌꿀과 봉산물의 체계적인 연구 및 관리로 경쟁력 제고

[상기의 문건은 한봉협회에서 2016년 10월 작성된 것으로, 본 연구에서 일부를 참고 하였습니다]

○ 작은벌집딱정벌레 감염증 명칭:

작은벌집딱정벌레는 영문일반명인 small hive beetle (SHB)을 번역한 명칭으로, 2016년 9월 SHB가 국내 발견되기 이전부터 연구자들 간에 사용되어 왔고, 국제적인 검색에서도 학명인 *Aethina tumida* Murray보다 널리 사용되고 있었음. 학자적 입장에서 국내 곤충분류학적 명칭인 “벌집밑빠진벌레”를 주장하는 것은 이해할 수 있으나, 널리 알려진 일반명인 작은벌집딱정벌레를 대체하기에는 혼동의 우려와 문헌상의 양적차이에서 역부족으로 판단됨.

○ kSBV와 vSBV가 유전자 상동성을 보임에 따른 후속 조치:

상기의 상동성은 본 연구를 통하여 처음 인식된 것으로 vSBV가 국내에 유입되어 막대한 피해를 주었을 개연성을 보이고 있다. 베트남에서 vSBV가 국내에 유입될 수 있는 경로는, 여행중 구매한 봉산물, 봉기구 등이 유력하며, 이에 대한 별도의 조사와 그 결과에 따른 검역조치의 강화가 필요할 것이다.

(베트남에서 국내 봉산물, 봉기구에 대한 검역조치는 파악되지 않음)

○ 호주의 감염봉균 소각 기준(인스펙터 등):

호주는 섬나라이며, 광대한 자연, 풍부한 밀원으로 양봉의 선진국으로 알려져 있다. 양봉은 상당 부분, 차량 등을 이용하는 기계화가 되어 있으며, 봉군의 관리 측면에서는 건강한 자연을 바탕으로, 국내 양봉에 비하면, 보다 대단위, 보다 방임적 양봉을 하는 것으로 파악하고 있다. 호주의 검역은 봉산물일 경우, 매우 엄격하며 호주의외 봉산물은 절대로 반입을 허용치 않는다.

호주는 수의사로 구성된 인스펙터 제도를 시행하고 있으며, 자체 규정에 따라 조사, 또는 양봉인의 의뢰에 의한 검사를 수행한다. 10여년 전 미국부저병에 대하여 “무관용” 주의로 봉군에서 미국부저병균이 검출된 즉시 소각처분을 시행하였으나, 근래 무관용 주의는 완화된 것으로 파악하고 있다.

○ **낭충봉아부패병 판정 후 해제 기준:**

낭충봉아부패병을 인지하는 가장 강력한 방법은 유전자 검사법이나, 이는 의심시료(토봉의 유충 등)가 검사실로 운송되어야 가능하다. 절대적으로 부족한, 현재의 지역적 발생에 대한 자료는 이동제한에 의한 전파 차단이 장점을 무색하게 하고 있다. 양봉인이 이동제한에서 받는 가장 큰 불이익은 봉군의 판매를 못하는 것이기에, 과학적 자가진단을 보다 활성화하여(현장용 신속진단 키트의 보급) kSBV 감염여부를 판매 전에 상호 확인하는 풍토를 조성하여야 할 것이다. kSBV에 대한 치료제 및 전용 소독제를 제시하지 못하는 현 시점에서 검출되지 않음은 해제 기준이 될 것이다.

○ **낭충봉아부패병바이러스의 소독 방법 :**

꿀벌은 비행을 하여 출입하기에 양봉장에 토지에 대한 소독은 그 효과가 크게 제한적임. 결국 소독의 유효성을 얻기 위하여 벌통내부에 사용가능한 소독제가 필요하며, 현재 우리는 적합한 소독제를 제시하지 못하고 있는 상황임. 시급히 꿀벌의 바이러스에 대한 전용 소독제 발굴을 시작하여야 할 것이다(개발이 아닌, 적법한 평가방법에 의한 기존 소독제의 적합성, 안전성 평가).