

발간등록번호( 11-1543000-002809-01 )

농식품연구성과후속지원사업 제1차 연도 최종보고서

발 간 등 록 번 호
-------------

11-1543000-002809-01
----------------------

# Taurus형상의 인서트 화분 채취기의 수출용 모델개발 최종보고서

---

2019. 07. 01

주관연구기관 / 비플라워

농 립 축 산 식 품 부  
농림식품기술기획평가원




# 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “Taurus 형상의 인서트 화분 채취기의 수출용 모델개발” (개발기간 : 2018 12. 21. ~ 2019. 3. 20.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019 . 7. 1.

주관연구기관명 : 비플라워	(대표자) 김 명 동	
협동연구기관명 :	(대표자)	(인)
참여기관명 :	(대표자)	(인)

주관연구책임자 : 김 명 동

협동연구책임자 :

참여기관책임자 :

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의 합니다.



# 보고서 요약서

과제고유번호	818051-1	해당단계 연구기간	2018.12.21. ~2019.03.20	단계구분	완료/완료
연구사업명	단위사업	농식품기술개발사업			
	사업명	농식품연구성과후속지원			
연구과제명	대과제명	Taurus 형상의 인서트 화분채취기의 수출용 모델개발			
	세부 과제명	해당없음			
연구책임자	해당단계 참여연구원 수	총: 1 명 내부: 1 명 외부:    명	해당단계 연구개발비	정부:20,000천원 민간:    천원 계:    천원	
	총 연구기간 참여연구원 수	총: 1 명 내부: 1 명 외부:    명	총 연구개발비	정부:20,000천원 민간:    천원 계:    천원	
연구기관명 및 소속부서명	비플라워 / 연구개발			참여기업명 : 해당없음	
국제공동연구	상대국명 : 해당없음			상대국 연구기관명 : 해당없음	
위탁연구	연구기관명 : 해당없음			연구책임자 : 해당없음	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	일반과제
----------------------	------

### 9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호											

### 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)	보고서 면수
---	--------



## 〈요약문〉

<b>연구의 목적 및 내용</b>	<p>1.목적 세계 각국 수출을 위해서는 범용적으로 사용 가능한 화분 채취기가 필요하기에 해외 농업환경 요구를 반영할 수 있는 맞춤형 화분 채취기의 연구/개발 시작됨</p> <p>2.내용 착륙판 없는 벌통에도 부착 가능한 화분 채취기 구조 개발 1)벌 출입구 크기별(4.7/4.8) 스프링 생산 2)커버 프레임 구조를 개선한 사출 성형 개발</p>				
<b>연구개발성과</b>	<p>1.벌 출입구 크기별 스프링 생산 1)Taurus 형상의 4.7/4.8 크기의 벌 출입구 스프링 생산 기술 개발 완료</p> <p>2.커버 프레임 등의 구조를 개선한 사출 성형 개발 1)착륙판 없는 일부 해외 벌통을 위해 견고하게 부착할 수 있는 방법 개발(커버 프레임 설계 변경)</p>				
<b>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</b>	<p>1.벌 출입구 크기별 스프링 성형 1)품종별 다양한 크기의 벌의 화분 채취 가능</p> <p>2.커버 프레임 구조 개선 1)해외 벌통에도 범용 사용 가능함으로 판매 증대 효과 예상</p>				
<b>국문핵심어 (5개 이내)</b>	화분채취기	꽃가루	양봉	채분기	벌출입구
<b>영문핵심어 (5개 이내)</b>					

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)





## 〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요 .....	9
2. 연구수행 내용 및 결과 .....	15
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 .....	30
4. 연구결과의 활용 계획 등 .....	32
붙임. 참고 문헌 .....	34

〈별첨〉 주관연구기관의 자체평가의견서



# 1. 연구개발과제의 개요

## 1-1. 연구개발 목적

화분이란? 벌들이 꽃에서 화밀 수집과 함께 꽃의 수술에 있는 꽃가루를 벌의 앞다리로 긁어모아 화밀로 반죽하여 뒷다리에 경단처럼 뭉쳐 메달아 오는 것이다.



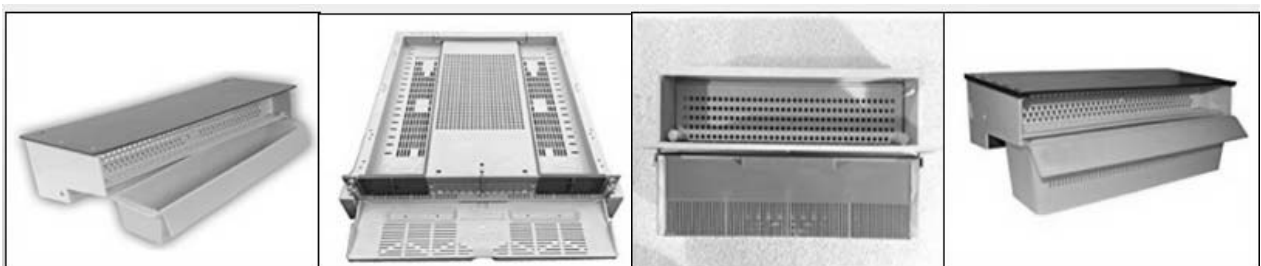
뒷다리에 경단처럼 뭉쳐온 화분을 화분채취기 채분판을 통과하는 과정에 다리에 붙어있는 화분과 채분판의 마찰로 인해 분리되면 이것이 채분판 아래에 있는 수거용기로 모여지는 방식이다.



국내 뿐 아니라 해외 진출을 위한 시장 조사 결과 나라별 농업환경 요구에 반영할 수 있는 범용성 화분 채취기 개발의 목적을 세웠다.

## 1-2. 연구개발의 필요성

꿀벌의 몸통부 직경은 꿀벌의 종류, 양육방법, 자연환경 등에 따라서 차이가 있고 벌통도 지역 별로 각기 다른 모양으로 사용하고 있다. 꿀벌과 벌통의 차이를 해소하기 위해 범용성의 화분 채취기 개발이 필요하다.



<전자상거래(아마존)에서의 bee pollen trap 검색 >



<전자상거래(알리바바)에서의 bee pollen trap 검색 >

1) 화분채취기 관통구가 벌에 미치는 영향



<플라스틱 출입구와 벌 손상 부위>

플라스틱 출입구는 확장성이 없기에 벌 출입 시 다리와 날개 등의 많은 피해가 발생된다. 국내는 화분에 대한 관심 증가, 벌 보호를 위해 와이어링 방식이 정착되었지만 해외의 경우 여전히 플라스틱 관통구의 점유율이 대부분이다.




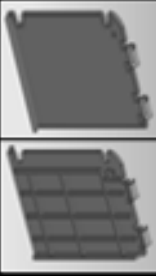



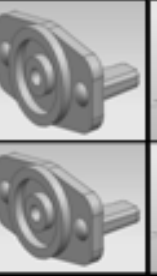
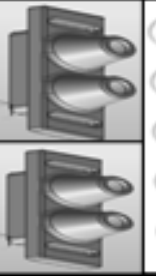

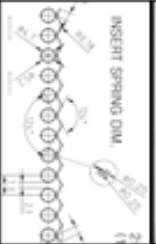


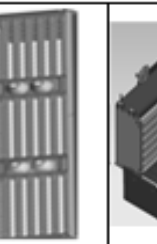

<비플라워의 스테인레스 와이어링과 벌 통과 모습>

비플라워의 스테인레스 와이어링은 벌 통과시 확장성 발생으로 날개, 다리 파손의 피해가 플라스틱 관통구에 비해 약70~80% 감소되며 강한 수압으로 세척 할 경우에도 형상 변형이 미비하다.

비교	플라스틱 벌 출입구 제품	와이어링 벌 출입구 제품
화분 채취량	불필요한 작은 화분 가루 수집	와이어링 크기에 따라 큰 화분 알갱이 수집됨
출입시 꿀벌 피해	꿀벌의 다리, 날개 등 많은 피해 발생	꿀벌 피해 감소(약70~80%)
출입구에서 정체성	병목현상 발생함	병목현상 감소됨(약30~40%)
화분 채취량	화분 채취량 감소함	화분 채취량 증가됨(약20~30%)
출입구 확장성	X(확장 불가능)	O(확장 가능)

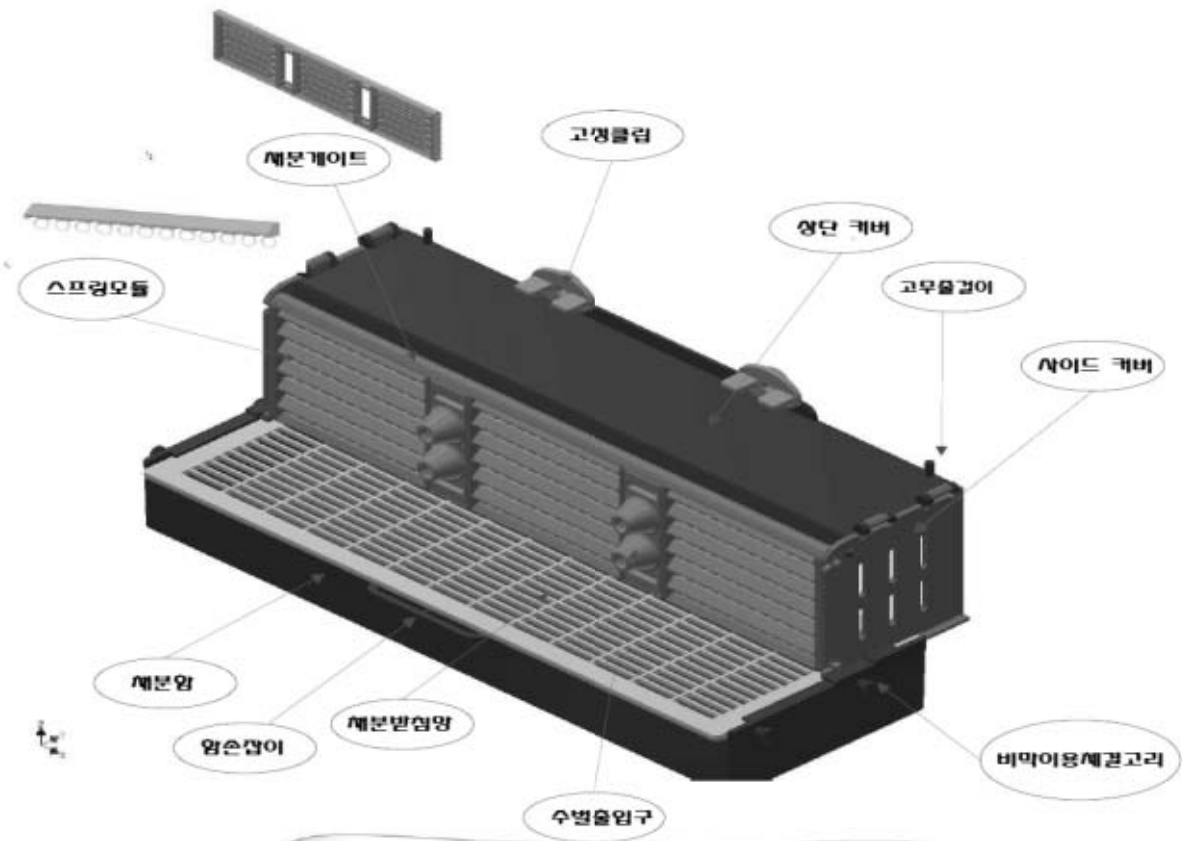
(위 내용은 국내 양봉업계 종사자들의 인터뷰를 통해 작성되었으며 시기, 위치, 벌 군락 크기에 따라 결과의 편차가 발생할 수 있음)

2) Taurus 형상의 화분채취기의 구조

							
상단 커버	사이드커버 좌/우	게이트	받침망	채분함	고정클립 셋트	출구 셋트	스프링 모듈
							
스프링	고정나사	비막이	게이트 셋트	화분 채취기			

<화분채취기의 구성품>

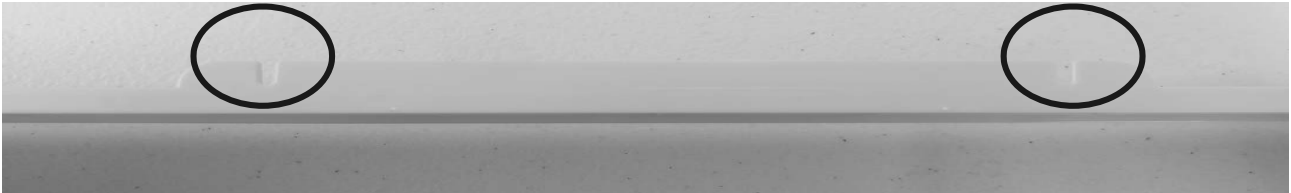
비플라워의 화분 채취기는 스프링 외 12종의 구성품으로 이루어져 있다.



<화분채취기의 요목표>



< 화분 채취기 기존 커버프레임 >



< 별통 고정 위치 2부위만 존재함 >

출입구의 핵심인 스프링은 복원력을 가지는 ∩(Taurus)형상이며 스테인레스 재질의 와이어로 개발되었고 연속 성형 기술이 적용되어 있으며 간편한 조립과 대량 자동화 생산이 가능하다.

< 표 > 스프링 평가사항

<p style="text-align: center;"><b>&lt; 주요 성능지표 개요 &gt;</b></p>					
주요 성능지표	단위	최종 개발목표	세계최고수준 (보유기업/보유국)	가중치 (%)	비고
1. 별 출입구 내경	mm	4.8mm ± 0.1mm	-	30	
2. 별 출입구 간격	mm	7.3mm ± 0.1mm	-	30	
3. 변형량	mm	0.55mm 이하	+0.55 mm (중국)	40	
<p style="text-align: center;"><b>&lt; 시료 정의 및 측정방법 &gt;</b></p>					
주요 성능지표	시료정의	측정시료 수 (n≥5개)	측정방(규격, 환경, 결과치 계산 등)		
1. 별 출입구 내경	와이어	5	3차원/버니어 측정, Taurus형상의 와이어 내경 측정		
2. 별 출입구 간격	와이어	5	3차원/버니어 측정, Taurus형상의 와이어 간격 측정		
3. 변형량	와이어	5	5.2mm까지 하중 측정 후 내경 변화		

와이어 소재 개발 시 검토 사항들

- 스테인레스 선재의 인장강도, 연신율, 탄성계수
- 와이어 인장시험 지그 제작
- 스테인레스 와이어를 적용한 인서트 사출금형 제작 및 시사출

본 평가대상기술의 핵심인 통과링에 사용되는 0.25~0.3mm 스테인리스 와이어기술은 상기한 바와 같이 SUS304WPB 재질이다. 기존 제품들에 적용되는 중국산 와이어인 SUS304W과 비교시 아래 표와 같이 인장강도가 3배정도에 이르는 월등한 복원력을 갖고 있다.

< 표 > 인장강도의 비교

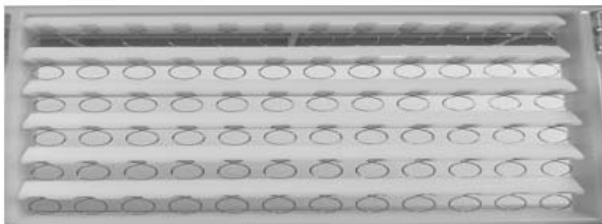
구분	기존 중국산 와이어 (재질 :SUS304W)	본 평가 대상제품 적용 와이어 (재질 :SUS304WPB)
인장강도	79.477 kgf/mm <sup>2</sup>	234.45kgf/mm <sup>2</sup>

출처 : KOLAS 인증기관 (주)코스와이어의 시험성적서

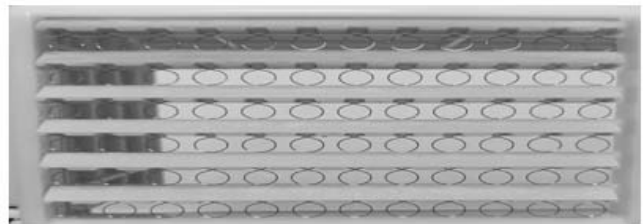
위와 같이 본 대상제품에 적용되는 와이어는 성형이 매우 어려운 정교한 생산 기술을 요한다. 와이어 형상을 변형하는 기술과 자동화 생산기술, 플라스틱 금형에 삽입하는 인서트 사출 기술은 화분 채취기 생산 외에도 농시설 분야, 자동차 부품, 기계부품, 여타 장비 등에도 확대 적용이 가능할 것으로 기대되므로 다양한 산업군의 사용 촉진이 예측된다.

1-3. 연구개발 범위

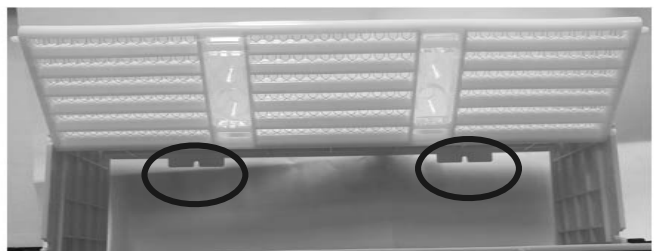
세부 개발내용	기술개발기간												비고	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. 꿀벌 및 벌통 등의 자료수집														
2. 벌 출입구 크기별 스프링 성형														
3. 커버프레임 설계														
4. 커버 프레임 사출 금형 제작준비														
5. 현장 테스트														



< 4.8 스프링 모듈 >  
< 흰색 >



< 4.7 스프링 모듈 >  
< 민트색 >



<커버프레임 고정 방식의 설계 변경 - 하단 고정부 추가 >

1-4. 연구개발비 총괄

비목	연도 세목		제1세부(주관)		비고
			금액	비율	
직접비	인건비	미지급용	-	-	-
		지급용	-	-	-
		현물	-	-	-
	학생인건비		-	-	-
	연구 장비· 재료비	현금	8,400		
	연구과제추진비		2,500		
	연구활동비		9,100		
	연구수당		-	-	-
	위탁연구개발비		-	-	-
	연구개발비 총액			20,000	



## 2. 연구수행 내용 및 결과

### 2-1. 꿀벌 및 벌통 등의 자료수집

가. 내용

(1) 각 나라별 상이한 형태의 벌통 확인이 필요

나. 결과

(1) 나라별 벌통을 수집(핀란드, EPP 마이비,아메리카,나무,스티로폼 벌통 등)

(2) 기술적 성과 : 다양한 종류의 벌통 구조 기술 및 형상을 확인할 수 있었음



< 국가/사양별 벌통 구입 >

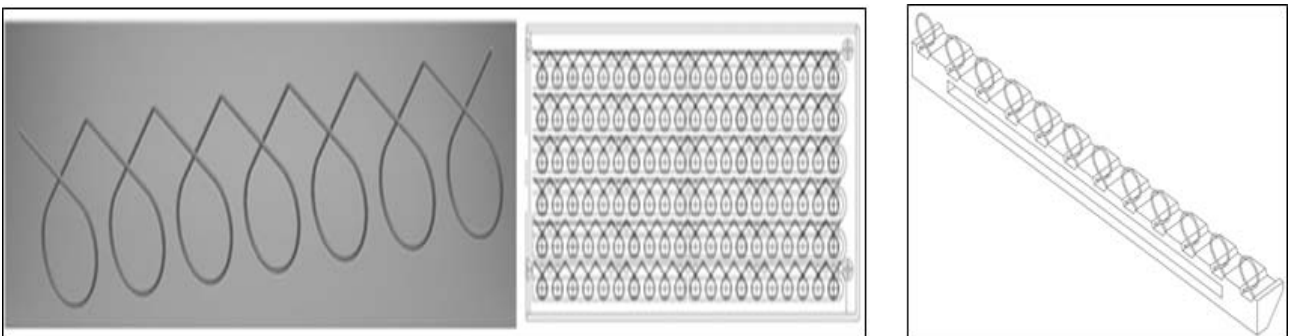
### 2-2. 벌 출입구 스프링의 연속 성형 기술 개발

가. 내용

(1) 기 제작된 4.6 제품 외에 벌들의 크기를 고려한 채취기 필요성 확인



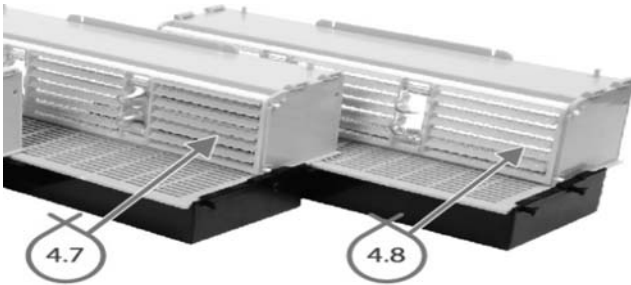
< 4.6 화분 채취기 - 노란색 스프링 모듈 사용 >



< 신규 규격의 Taurus 타입의 스프링 설계 >

나. 결과

- (1) Taurus 형상의 4.7/4.8 크기의 벌 출입구 스프링 개발
- (2) 기술적 성과 : 제품 다양성 확보, 크기별 스프링 함께 사용 가능(ex:4.6+4.8), 화분 채취 효율성 증대, 해외 벌 화분 채취에 사용 가능



< 4.7/4.8 제품군 >



< 4.6+4.8 합동 사용 사례 >



< 4.7 화분 채취기 벌통 부착-민트색 >



< 4.8 화분 채취기 벌통 부착-흰색 >

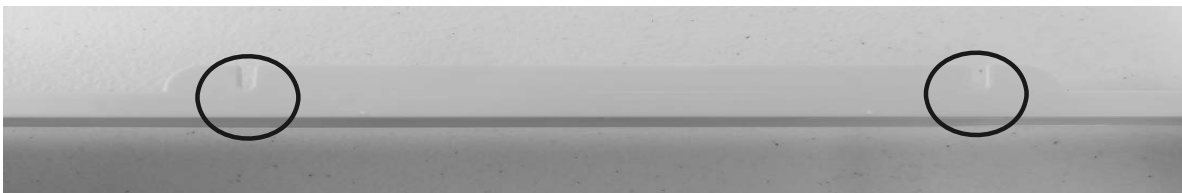
2-3.커버프레임 설계

가. 내용

- (1) 착륙판 없는 벌통 구조에도 견고한 장착이 가능하도록 프레임을 설계 변경



< 착륙판을 보유한 벌통 >

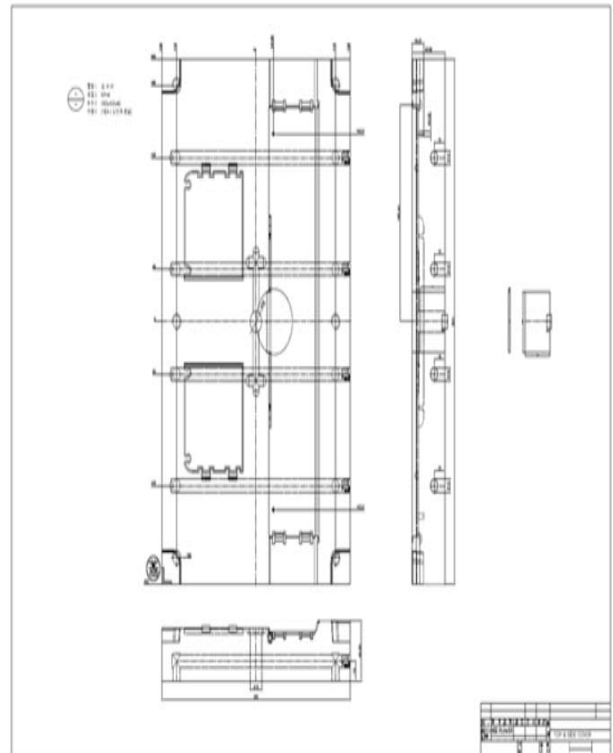
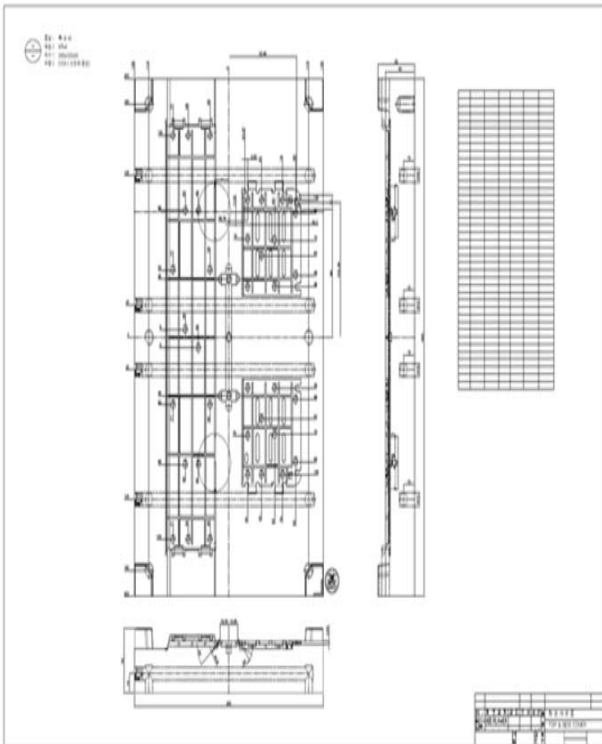


< 기존 커버프레임 >

기본 화분 채취기의 커버 프레임은 고정시키는 부위가 두 곳뿐이라 착륙판 없는 벌통에 부착할 경우 버티는 힘 약화와 밀착력 저하가 우려됨

나. 결과

- (1) 커버프레임 내부에도 걸림 고정 홀(hole)방식으로 설계하였다.
- (2) 기술적 성과 : 착륙판 없어도 범용적 부착 가능한 사이드 커버 개발 → 결속력 극대화



< 고정프레임 코어 시작 금형 설계 >

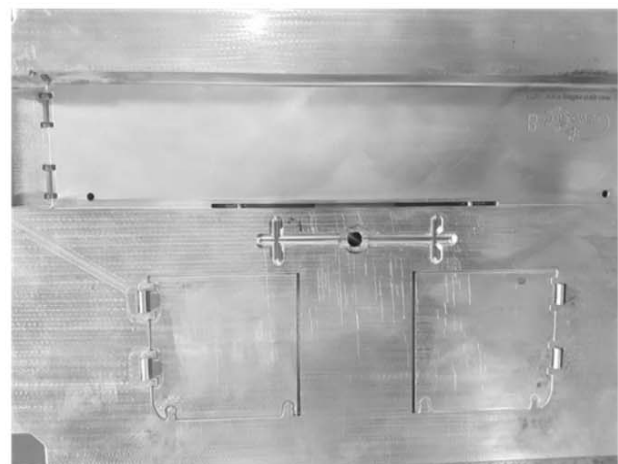
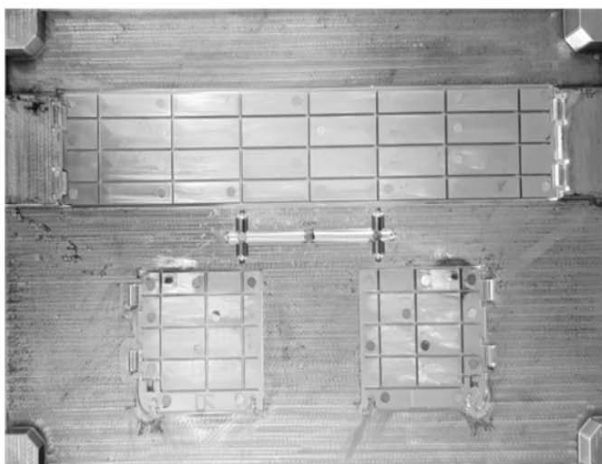
2-4.커버프레임 사출 금형 제작 준비

가. 내용

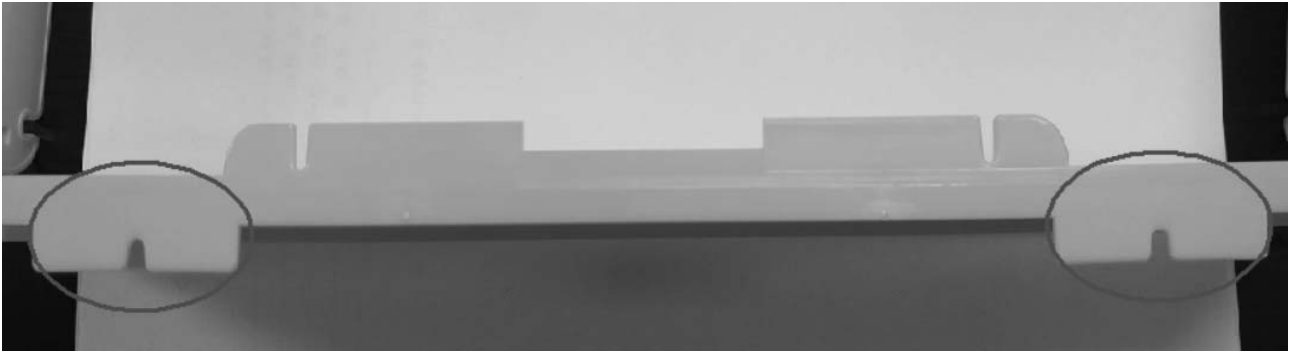
- (1) 시제품 제작을 위하여 사출 시작 금형의 제작

나. 결과

- (1) 개선된 커버프레임 시작품 샘플을 생산
- (2) 기술적 성과 : 시작 금형으로 범용적 별통에 부착 가능한 사이드 커버 제작 완료



< 고정프레임 코어 시작 금형 제작 >



< 개선 커버프레임 구조 - 하단 내부 걸림 고정 방식으로 생성 >

## 2-5. 현장테스트

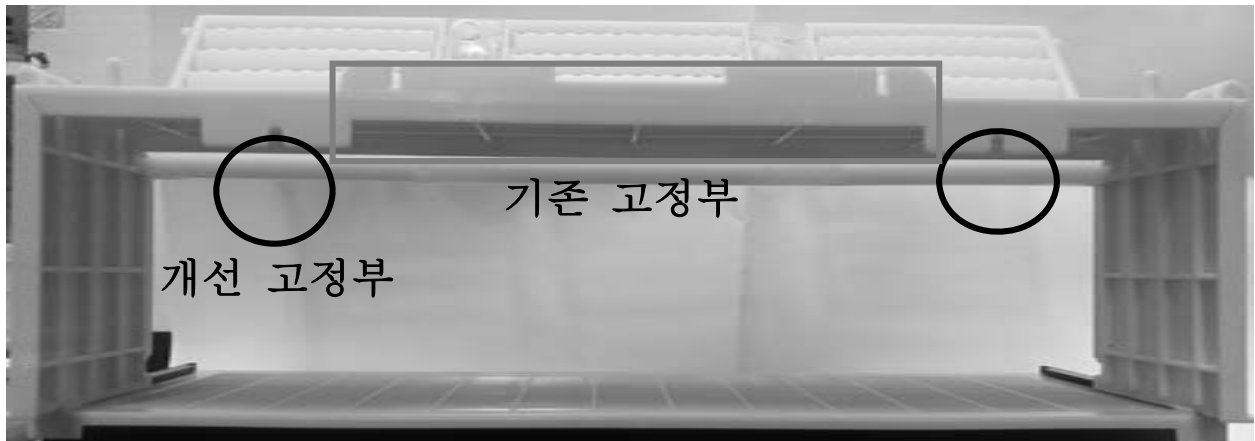
가. 내용

(1) 완성된 화분 채취기를 착륙판 없는 별통에 부착 테스트 실시

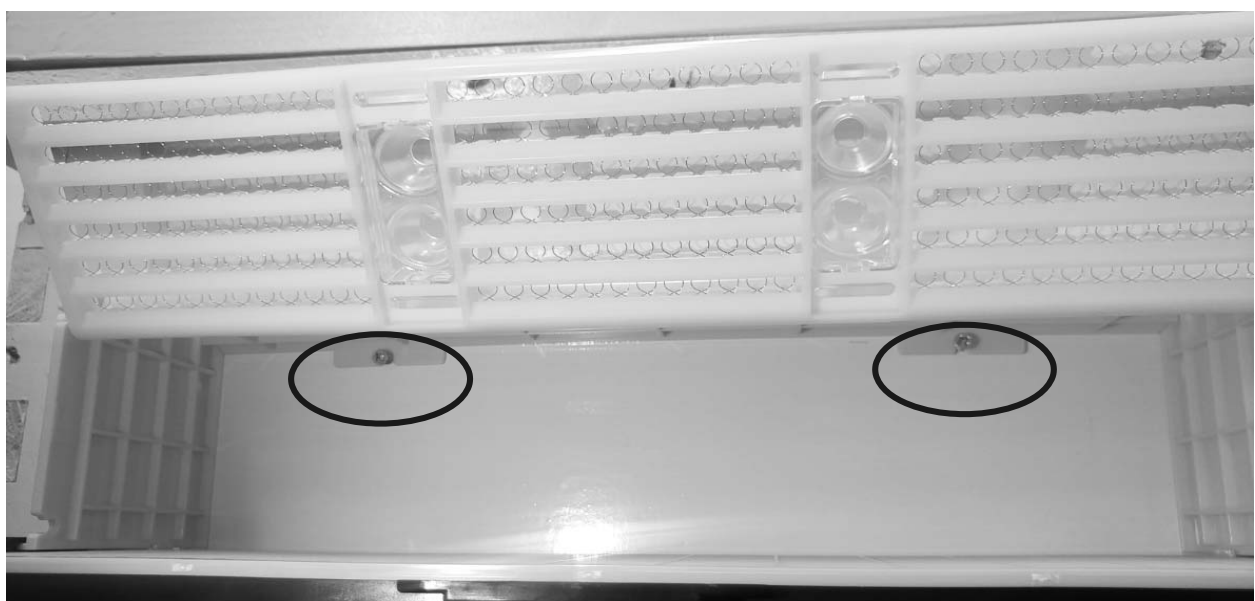
나. 결과

(1) 화분 채취기가 착륙판이 없어도 안정적으로 견고하게 부착됨

(2) 기술적 성과 : 다양한 별통 구조에서도 화분 채취기를 장착할 수 있는 기술 완성



< 기존 고정부위와 개선 고정부위 확인 >



< 개선 커버프레임 별통 장착 결과 >

## 2-6 기술가치평가 실시(기술가치평가서 중 발췌)

### 가. 평가의 목적, 방법, 절차

(1)목적 : 본 평가의 목적은 비플라워가 보유한 특허기술의 가치를 평가하여 투자유치용으로 활용하기 위한 정보를 제공하는 데 있다. 평가결과는 본 목적 이외의 용도로 사용할 수 없다.

<표 2-1> 평가대상특허의 출원 및 등록사항

발명의 명칭	양봉용 화분 채집기(Pollen collecting device for beekeeping)
출원번호	10-2018-0020940
출원일	2018년 2월 22일
출원인	김명동
심사경과	진보성 흡결 등에 관한 의견제출통지(2018.6.11.)에 대응하여 보정서 제출
등록번호	10-1916113
등록일	2018년 11월 1일
특허권자	김명동
법적상태	등록유지
청구항	독립항 1항
존속기간 만료일	2038년 2월 22일 (예정)
해외출원	-

(2)방법 : 본 평가에서는 일반적인 기술가치평가방법인 수익접근법(Income Approach)의 미래 현금흐름할인법(Discounted Cash Flow Method)을 적용하여 가치분석을 실시하였다. 평가기준일은 2019년 01월 31일이다.

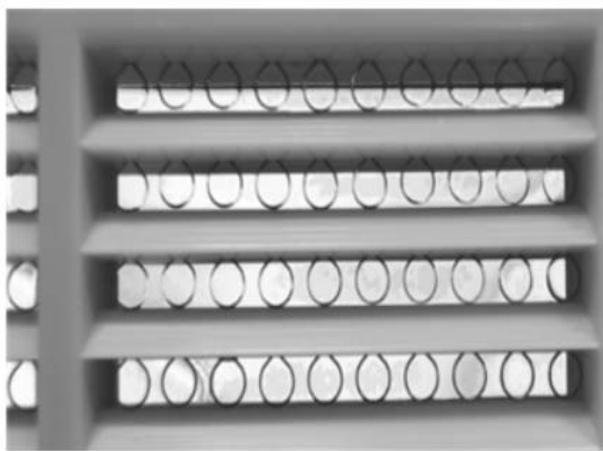
(3)절차 : 본 평가에서는 평가대상기술의 가치 분석을 수행하기 위해 해당 전문가의 현장실사, 평가대상기술의 권리성, 기술동향, 기술제품의 해당 산업동향, 시장동향, 업체동향, 사업위험 등에 대한 조사·분석을 수행하였다. 또한 최선의 이용가능한 객관적 정보의 활용, 합리적인 가정 및 일반적으로 인정하는 평가방법을 적용하여 특허기술의 경제적 수명, 매출액 추정, 할인율 및 기술기여도 등을 도출하였다. 본 평가에서 사업화주체는 평가대상기술을 실제 사업화하고자 하는 비플라워로 하였고, 사업화주체가 달라질 경우 기술가치 금액은 변동될 수 있다. 또한, 평가신청인으로부터 제공받은 자료를 기초로 평가기관의 합리적인 판단과 추정을 기반으로 하였다. 따라서 가치금액의 산정에 이용된 가정 및 자료의 완전성에 일정한 한계를 가지며, 평가결과는 미래의 경기변동, 경영환경 등 외부요인, 평가기준일 및 평가 상의 가정이 상이할 경우 다른 결과가 나타날 수 있다.

### 나. 평가 결과

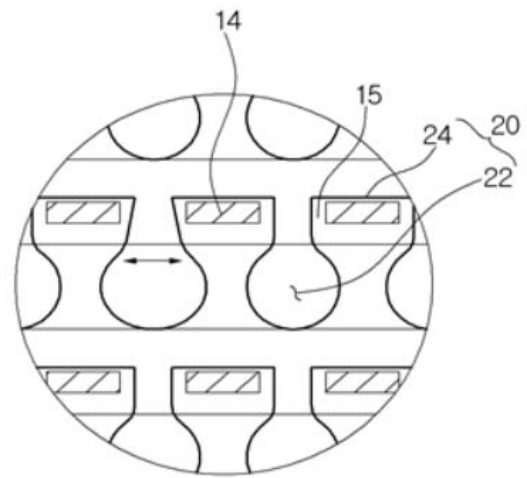
#### (1) 기술의 개척성

평가 대상기술인 KR10-1916113은 “양봉용 화분 채집기”에 대한 기술로 기술적인 핵심은 꿀벌이 진입하는 통과링의 원형이 상, 하 비대칭 형태이며, 비대칭의 통과링을 갖는 채분판을 앞, 뒤로 뒤집어 장착함에 따라 선택적으로 화분 채집량을 늘리거나 꿀벌이 받는 부상이나 스트레스를 감소시켜 화분 채집량의 증대 및 벌꿀 생산량을 증가시킬 수 있는 기술로 판단된다.

시장에서는 화분 채집기 관련 다양한 제품이 이미 출시되고 있다. 따라서 상기 기술과 관련하여 가는 와이어를 사용한 채취기는 벌들의 스트레스를 최소화시킨다는 점과, 채분판을 앞, 뒤로 뒤집어 장착하여 화분 채집량의 증대 효과를 부각하여야 할 것으로 판단된다. 또한 와이어는 0.25~0.3mm 스테인리스 와이어를 성형하여 형상의 변형 및 자동화 생산기술 개발과 연속으로 성형된 ♂(Taurus) 형상을 플라스틱 금형에 삽입하는 인서트 사출이 새로운 기술로 개척성을 구비하고 있다. 기존 화분 채취기는 몸통 및 구성부품 전체가 목재 또는 플라스틱으로 제조된다. 반면에 본 평가대상기술은 적절한 텐션을 갖는 다양한 크기의 스프링을 개발하여, 인서트 사출기술을 적용한 화분채취기라는 점이다. 이와 같이 제품 적용 소재의 진보성 및 제조하는 기술의 공정을 개선시키고, 꿀벌의 다리, 날개가 손상되는 등 피해를 방지하는 기술로 개척성을 구비한 것으로 판단된다.



타사 양봉원(J사 화분채집기)

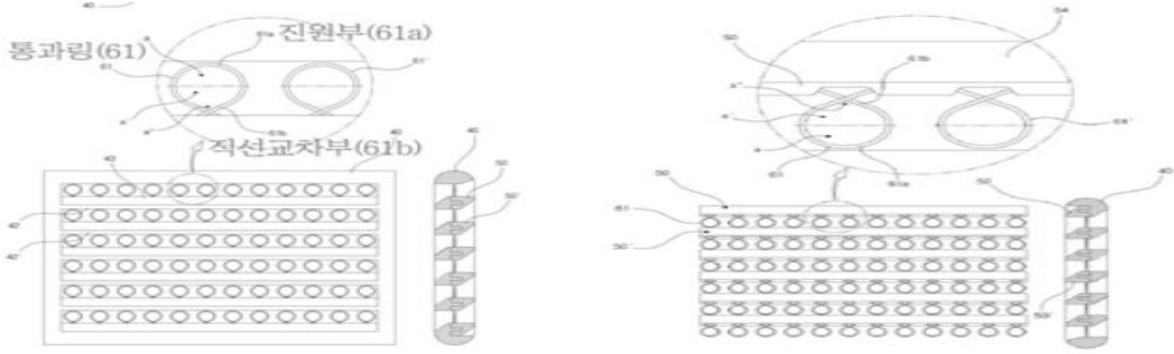


KR10-1758637(양봉용 화분채취기)

그러나 <그림>의 사례에서와 같이 본 평가대상기술과 동일하게 와이어를 사용한 기술은 제품으로 판매되고 있고, 벌이 벌통 안으로 출입하고자 통과 시 사용되는 와이어를 장착한 채분판에 대한 기술은 이미 공지된 기술로 판단된다. 그러나 이런 시판중인 화분 채집기에 적용되는 와이어는(대부분 중국산 제품) 연질의 재료로 복원력이 낮아 꿀벌에게 손상을 주는 문제점이 있다. 본 기술은 기존 유통되는 화분 채집기에 적용되는 와이어 보다 높은 강도를 갖고 복원력이 우수하고 가공성이 우수한 장점이 있다. 이런 장점을 구비하기 위해 와이어는 복원 탄성력의 극대화를 위해 직경이 0.25~0.3mm 스테인리스 와이어를 사용하였다. 기존 와이어 성형기로는 이 정도 직경의 와이어의 성형이 어려운 문제점이 있으며 거의 나노 수준의 고도한 성형기술이 요구되는데, 대상 업체는 스테인레스 중 특히 성형이 어려운 SUS304WPB 소재를 사용하여 이를 구현하였다. 따라서 적절한 텐션을 갖는 다양한 크기의 스프링으로 인서트 사출기술을 적용한 화분채취기를 개발한 차별성이 있다. 이와 같이 기존 와이어 기술이 벌들의 출입을 위한 관통공이 복원되도록 탄성을 갖는 스프링으로 이루어져 있으나, 저품질의 연질 와이어를 이용하기 때문에 변형이 잘 일어나며 와이어의 형태가 복잡하며 조립이 힘들고 대량 자동화 생산이 불가능하다는 문제점을 갖고 있는 점과 비교했을 때 본 대상기술의 기술적인 개척도는 우수한 것으로 판단된다.

(2) 기술의 경쟁성

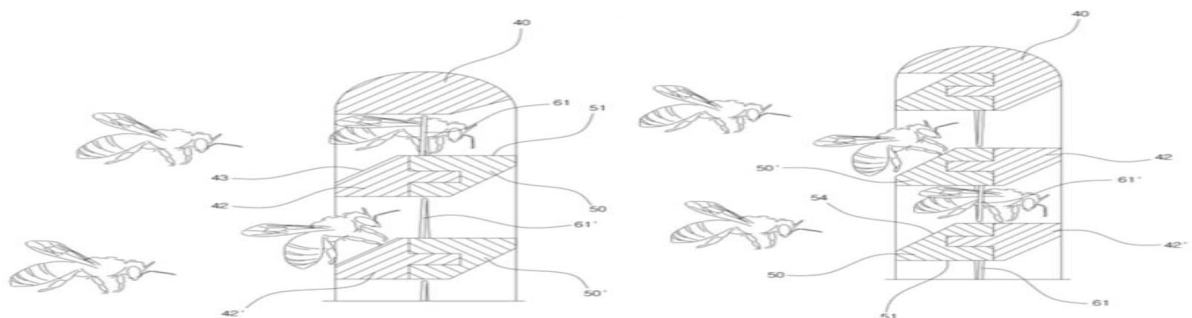
본 평가대상인 KR10-1916113은 “양봉용 화분 채집기”에 대한 기술로, 상기 검토한 바와 같이 시장에서는 화분 채집기에 대한 다양한 제품이 이미 출시되고 있다. 다만, 동 기술의 핵심은 꿀벌이 진입하는 통과링의 원형이 상, 하 비대칭 형태이며, 비대칭의 통과링을 갖는 채분판을 앞, 뒤로 뒤집어 장착함에 따라 선택적으로 화분 채집량을 늘리거나 꿀벌이 받는 부상이나 스트레스를 감소시켜 화분 채집량의 증대 및 벌꿀 생산량을 증가시킬 수 있는 기술로 판단된다.



<기술 핵심부>

(3) 기술의 복잡성

본 평가대상 기술인 등록특허 KR10-1916113은 현재 보유하고 있는 청구항이 1개로 단출하게 구성되어 특허를 통해 당해 업계에 종사하는 자라면, 특허내용을 보고 쉽게 이를 모방할 수 있게끔 구성된 것으로 판단된다. 또한 평가대상 기술은 간단한 설계와 저비용으로 장치의 구성이 가능하여 생산단가가 저렴하여 경제성이 우수하고 양산에 유리하다는 장점을 가지고 있다. 그러나 구성은 단순하나 핵심기술인 통과링의 제조 및 인서트 기술은 제3자가 쉽게 모방하기 어려운 고도의 소재 및 공정기술이다. 또한 이미 특허가 등록되어 있으며 이를 모방된 제품은 쉽게 특허침해로 적발되기 쉬운 구조이기 때문에 제3자가 특허 침해를 회피하여 이를 구현하기에는 쉽지 않을 것으로 예상된다. 공개된 구성 외에 상기한 바와 같이 와이어 제조에 따른 노하우가 존재하기 때문에 경쟁사에서 본 제품과 유사한 기술개발에 이르려면, 상당 기간의 시간 및 연구개발 비용이 소요될 것이므로 기술의 복잡성을 구비한 것으로 판단된다. 이와 같은 점을 고려한다면 사업화 주체 또한 동 평가기술이 적용된 제품을 주요사업으로 영위하는데 어려움이 없을 것으로 판단된다.



【도면부호】

40 : 채분판

42,42' : 지지리브

43 : 경사착지면

50,50' : 진입모듈

54 : 착지유도면


61,61' : 통과링

<그림 2-1> 평가대상특허의 주요 도면

(4) 타 제품에 미치는 영향

본 평가대상 기술은 상기에서 검토한 바와 같이 꿀벌이 다리에 묻혀오는 화분을 채집하는 화분 채집기에만 직접적으로 적용되는 기술이다. 그러나 상기에서 검토한 바와 같이 본 대상기술인 화분 채집기로 인해 화분 생산량이 증대되면 화분을 활용한 다양한 건강보조 식품, 미용제, 정력제, 의약제 등의 개발이 촉진되어 새로운 제품의 출시를 촉진하고 이들 제품의 생산량을 증대시킬 것으로 예측된다. 또한 본 대상기술의 스테인리스 와이어 소재기술은 축산업의 가장 중요한 문제로 대두된 축사의 공기 내 오염물질 및 악취물질을 분해 제거하고 건강에 이로운 질화산소 및 산소이온을 생성하는 축사용 공기정화기의 스테인리스 스틸(SUS 304) 전극에도 적용 가능성이 있어 축사의 실내공기 환경을 개선하는데도 기여할 수 있을 것으로 사료된다. 각종 꿀벌이 화분을 이용한 건강보조 식품, 의약제를 비롯하여 농시설 관련 분야 등의 제품에 미치는 영향력이 약소하나마 어느 정도 파급력을 미칠 것으로 판단된다.

<표> 본 평가기술의 주요 응용분야

응용분야	내 용	
	적용내용	적용시장
직접 적용분야	양봉업의 꿀벌이 묻혀오는 화분을 채집하는 화분 채집기 제조기술	양봉업의 화분 채집기
간접 적용분야	<p>본 평가대상기술을 활용해 채집한 화분을 이용한 미용제, 정력제, 장수식품 등</p>  <p>스페인 벌화분 500g+500g...      스페인 벌화분 비폴렌 화분 가루 벌꿀...      스페인 벌화분 비폴렌 화분 가루 벌꿀...      스페인 벌화분 비폴렌 화분 가루 벌꿀...</p> <p>사진 출처 : 구글이미지</p>	미용제, 정력제, 장수식품 등 다양한 식품 및 의약품 시장



(5)경제적 내용 수명

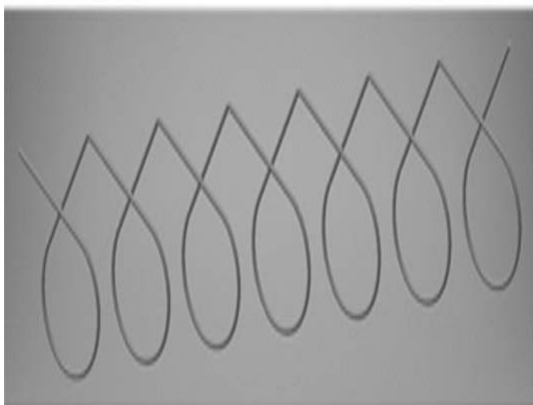
평가 대상기술은 양봉용 화분 채집기 기술로서 관련된 기술개발 및 권리화가 지속된다면 양봉 산업의 시설관련 기술이 여타 분야에 비해 발전이 빠르지 않은 점을 고려 시, 본 대상기술의 경제적 내용수명은 오래갈 것으로 전망된다.

그러나 기술의 수명은 관련 기술이 이용되는 시장의 존재와 시장의 성장에 따른 기술의 지속적인 필요성을 전제로 추정하며, 기술의 진입장벽, 특허권의 존속기간, 대체기술의 출현가능성, 경쟁업체의 유사 내지 개선기술 개발동향, 제품의 수명주기 및 수요시장의 특성 등을 종합적으로 고려하여 산정한다.

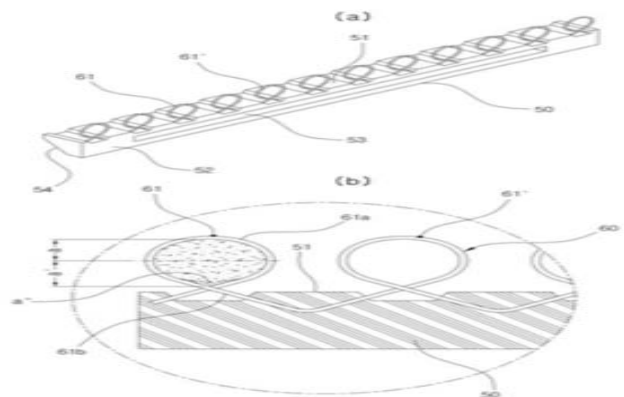
또한, 기술의 수명은 시장 상황을 함께 고려해야 하는데, 규모의 확대를 통하여 시장에서 일정한 영역을 형성시키면 이는 그 기술의 수명이 최소한 5~10년 이상은 유지될 것으로 추정하는 경우도 존재한다. 또한 이에 반하여 수요자들의 기호에 따른 제품을 만들기 위한 기술과 같은 경우에는 연구에 인용되는 빈번 정도, 그리고 특허기술이 인용되는 빈번 정도에 따라서 판단이 내려질 수 있다. 결론적으로 기술의 분야에 따라 개별기술의 기술수명의 장단, 기술수명주기와의 관계 등은 차이가 존재할 수 있다. 또한 같은 기술 분야 내에서도 개별기술이 위치하는 수명주기 상 위치에 따라 기술의 수명이 다소간 차이가 있다.

상술한 바와 같이 본 평가대상기술인 양봉용 화분 채집기 기술은 보편적으로 알려져 있는 것으로 볼 수 있으나, 기존의 유사 경쟁기술이 가지고 있지 않은 미소 직경의 스테인리스 와이어를 성형하여 형상을 변형하는 기술 및 연속으로 성형된 타우러스 형상의 통과링 와이어를 플라스틱 금형에 삽입하는 인서트 사출이 등은 쉽게 모방이 어려운 제품 제조 공정과 결합된 기술로 업체의 노하우 기술로 판단된다. 따라서 계속해서 경쟁기술과의 차별성을 극대화 할 수 있도록 지속적인 연구개발을 통한 제품기술의 고도화를 추구한다면 본 평가대상기술과 대비해 차별적 기술력과 제품경쟁력을 구비한 신규 국내 경쟁업체의 출현은 쉽지 않을 것으로 판단되는 점을 고려하면 본 기술제품의 경제적 수명은 10년 정도 될 것으로 예상된다.

<Taurus형상의 스프링과 인서트 삽입 성형>



인서트 매입 성형



## (6) 종합의견

본 평가대상인 KR10-1916113은 “양봉용 화분 채집기”에 대한 기술로, 상기 검토한 바와 같이 시장에서는 화분 채집기에 대한 다양한 제품이 이미 출시되고 있다. 다만, 동 기술의 핵심은 꿀벌이 진입하는 통과링의 원형이 상,하 비대칭 형태이며, 비대칭의 통과링을 갖는 채분판을 앞, 뒤로 뒤집어 장착함에 따라 선택적으로 화분 채집량을 늘리거나 꿀벌이 받는 부상이나 스트레스를 감소시켜 화분 채집량의 증대 및 벌꿀 생산량을 증가시킬 수 있는 기술로 판단된다.

이들 기술의 조합에 의해 기존 제품 대비 화분 채집량의 증대 효과가 있어 차별화된 것으로 판단된다. 즉, 효과 및 공정 면에서 종래기술을 일부 개선시킨 기술로 볼 수 있으므로 기술적 차별성이 우수한 것으로 판단된다. 또한, 와이어는 0.25~0.3mm 스테인리스 와이어를 성형하여 형상의 변형 및 자동화 생산기술 개발과 연속으로 성형된 ∞(Taurus) 형상을 플라스틱 금형에 삽입하는 인서트 사출이 새로운 기술로 개척성을 구비하고 있다. 기존 화분 채취기는 몸통 및 구성부품 전체가 목재 또는 플라스틱으로 제조된다. 반면에 본 평가대상기술은 적정한 텐션을 가지는 다양한 크기의 스프링을 개발하여, 인서트 사출기술을 적용한 화분채취기라는 점이다. 이와 같이 제품 적용 소재의 진보성 및 제조하는 기술의 공정을 개선시킨 기술로 볼 수 있을 것으로 판단된다.

평가대상 기술인 KR10-1916113는 이미 등록된 특허이며, 비교적 발명의 특징을 구성하는 필수 불가결한 요소는 쉽게 육안으로 인식되게끔 구성된 것으로 판단된다. 제3자가 본 평가대상기술의 내용의 특허를 그대로 복제 모방하여 이를 시판한다면 특허 침해로 적발될 가능성이 농후 하므로 이를 잘 아는 제3자가 그대로 모방하기는 어려울 것으로 판단된다. 또한 화분채취기의 요소 기술로 복원력을 갖는 Taurus 형상의 스테인리스 와이어를 적용한 점은 기술의 중요 핵심부분이다. 이 부분은 공정기술로 제3자가 쉽게 대체하기 어려울 것으로 판단된다. 와이어 성형시 정확한 위치제어, 간섭, 충돌방지를 위해 서보스피너, 터치센서 모듈이 적용되었으며 이들 기술은 경쟁사가 쉽게 기술개발하기 어려운 고도 기술로 판단된다. 따라서 본 평가 대상기술은 제3자가 요소 기술에 대한 모방이 난이하여 대체가 다소 어려울 것으로 보인다.

본 평가대상기술은 직접적으로는 화분 채집에 사용되는 화분 채집기 기술이나, 화분을 이용한 다양한 제품 기술에 간접적으로도 영향을 주는 기술이다. 본 대상기술인 화분 채집기로 인해 화분 생산량이 증대되면 화분을 활용한 다양한 건강보조 식품, 미용제, 정력제, 의약제 등의 개발이 촉진되어 새로운 제품의 출시를 촉진하고 이들 제품의 생산량을 증대시킬 것이므로 이들 제품에 대한 간접적인 활용 가능성을 증대시킬 것으로 예측된다. 또한 본 평가대상 기술의 핵심인 0.25~0.3mm 스테인리스 와이어를 성형하여 형상을 변형하는 기술과 자동화 생산기술, 연속으로 성형된 ∞(Taurus) 형상을 플라스틱 금형에 삽입하는 인서트 사출 기술은 농 시설 분야 이외의 자동차 부품, 기계부품, 여타 장비 등에 적용되는 소재 제작용으로 확장하여 적용이 가능할 것으로 기대되므로 이런 제품에 활용이 촉진될 것으로 예측된다.

화분 채집기에 대한 다양한 제품이 이미 출시되고 있으며, 또한 여러 건의 유사 특허가 등록되어 있고 계속 유사특허가 출원되는 등 이에 대한 시장도 일정 이상 형성된 것으로 판단된다. 다만, 채분판을 앞, 뒤로 뒤집어 장착함에 따라 선택적으로 화분 채집량을 늘리거나 꿀벌이 받는 부상이나 스트레스를

감소시킬 수 있으며, 연속으로 성형된 牛(Taurus) 형상을 플라스틱 금형에 삽입하는 인서트 사출 관련기술이 탑재된 본 평가대상기술과 동일한 제품은 현재까지 시판되지 않는 것으로 판단된다. 상황에 따라 꿀벌의 스트레스를 저감시키고, 화분 채집량을 늘리는 등 생산성이 증대된 제품으로 향후 지속적인 확대가 예상되고, 이를 통하여 독창적인 상업적 우위성을 가질 수 있을 것으로 판단된다. 다만, 시장에는 국내산 및 중국산을 포함한 다양한 신제품이 계속 출시되므로 자칫 경쟁에 밀려 독창적인 상업적 우위성을 상실할 가능성이 있다. 따라서 이들 경쟁기술과의 차별성을 극대화 할 수 있도록 지속적인 연구개발을 통한 제품기술의 고도화를 추구해야할 것으로 판단된다.

(7) 기술가치 평가 결과

본 평가에서는 평가대상기술 및 기술제품에 대한 특허 권리성, 기술성, 시장성 및 사업성 등 종합적인 분석결과를 토대로 본 기술의 가치를 산정하였다.

매출액은 2019년부터 발생하는 것으로 가정하였으며, 본 기술제품의 향후 경제적 수명기간인 2029년까지 창출할 총 순현금흐름액(순현금유입액)은 551백만 원 추정. 이를 할인율 13.22%를 적용하여 현재가치화 할 경우 평가기준일 현재 사업가치는 194백만 원, 사업가치 창출에 기술이 공헌한 기술기여도를 곱하여 측정한 기술가치는 102백만 원으로 산출되었다.

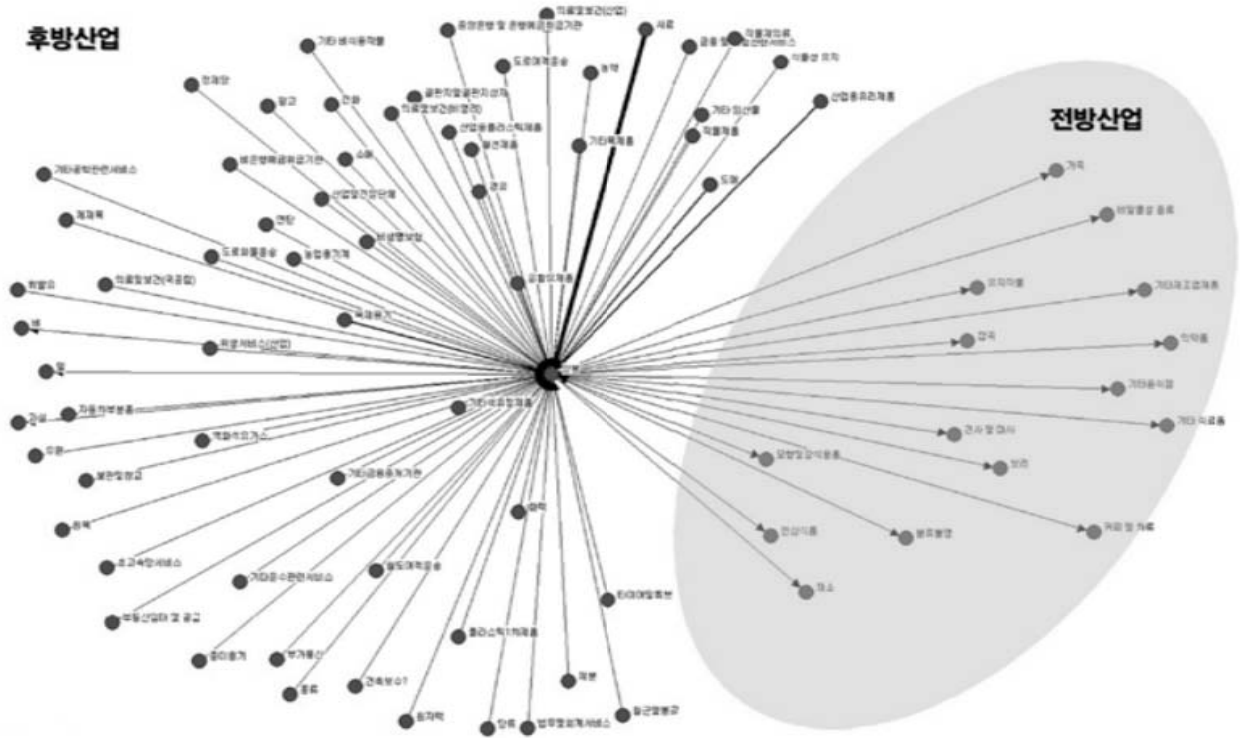
< 표 > 사업가치 및 기술가치 평가결과

항 목	평가결과
순현금흐름(2019~2029)	551백만 원
할인율	13.22%
사업가치	194백만 원
기술기여도	68.75%
기술가치	102백만 원

## 2-7 경제적 성과

### (1) 시장성

평가대상기술이 속한 산업은 양봉산업으로서 전방산업은 건강식품제조업, 기능성 식품 산업, 화장품 산업 등이며, 후방산업으로는 식품, 화장품 등의 가공품 생산을 하기 위한 화분을 생산하는 산업이 될 수 있다.



<평가대상기술 관련 산업구조>

<표> 평가대상기술 관련된 전후방산업

후방산업	해당산업	전방산업
화분 생산업 화분 채집기 제조업	양봉산업	식료품 가공 산업 건강식품 제조업 화장품 제조업

시중에 유통되고 있는 화분 채집기는 몸통 및 구성부품 전체가 목재 또는 플라스틱으로 구성된 제품이 대부분을 차지하고 있으며, 중국산 제품이 싼 가격으로 대량으로 유통되고 있는 상황이다. 현재 화분 채집기를 생산하고 있는 업체들은 국내의 일부 업체들과 중국 제품 수입 업체들이 소규모 경쟁을 하고 있어 신규로 진입하는 데는 어려움이 없을 것으로 사료된다.

현재의 화분 채집기는 벌들의 관통공이 탄성을 갖는 연질 와이어를 이용하고 있는 중국산 저품질의 제품들이 농가에 많이 보급되어 있고, 플라스틱 관통공을 가지고 있는 일부 국산 제품

들도 보급되어 있는 상황이므로, 평가대상 기술 제품을 대체할 수 있는 대체재는 일부 존재하고 있다. 하지만, 이들은 조립이 힘들고, 자동화 생산이 불가능하여 생산원가가 높은 편이다. 평가대상 기술제품은 적절한 텐션을 가진 다양한 크기의 스테인레스 와이어를 이용하고, 자동화로 인한 양산화가 가능하기 때문에 가격 경쟁력도 지니고 있어 현재 대체재가 있기는 하지만 충분한 경쟁력이 있다고 사료된다.

양봉산업의 시장 현황을 보면, 2017년 벌꿀 생산액이 1,228억 원으로 전체 생산액의 53.7%를 차지하고 있으며, 프로폴리스는 500억 원으로 21.9%를 차지하고 있다. 이외에도 화분, 봉독 및 로열젤리가 각각 2.5%, 1.5%, 0.8%의 비중을 차지하고 있고, 시설재배에서 화분 매개용 꿀벌 사용 금액이 포함되어 있는 기타 항목이 450억 원으로 19.7%를 차지하고 있다.

〈표〉 2017년 양봉산물의 생산량 및 생산액 현황

(단위: 억 원)

구분	벌꿀	로열젤리	프로폴리스	화분	봉독	기타	계
생산량	15.1천톤	15.5톤	258톤	150톤	10kg	-	-
생산액 (비중)	1,228 (53.7%)	19 (0.8%)	500 (21.9%)	57 (2.5%)	34 (1.5%)	450 (19.7%)	2,288 (100%)

농지법 시행령 상 꿀벌 10군 이상을 사육하는 농가를 ‘농업인’으로 정의하고, 양봉농가는 ‘고정양봉’과 ‘이동양봉’ 농가로 구분이 된다. 고정양봉은 사육장소를 이동하지 않고 한 장소에서 일 년 내내 사육하는 방식으로 토종벌은 질병과 해충에 약해서 이동하지 않고 산속에서 고정양봉 방식으로 사육한다. 이동양봉은 주로 서양벌을 이동하며 사육하는 방식으로, 이른 봄에는 번식지로, 유밀기에는 밀원지로, 겨울에는 월동장소로 이동한다.

최근 경영난으로 인하여 소농가가 이탈하는 경향이 높아 2005년 4만1,039호였던 것이 2011년 1만9,387호로 2만1,652호로 52.8% 감소하였고, 이러한 양봉농가의 감소로 인하여 사육되고 있는 전체 꿀벌도 줄어들어 2005년 208만9,762군에서 2011년 153만1,609군으로 55만8,153군으로 26.7%가 감소하였다. 또한 벌꿀 과잉생산에 따른 가격 하락, 아카시아 밀원감소와 낭충봉아부패병에 의한 꿀벌 질병의 피해 증가 등으로 양봉산업이 위축 추이를 보였다. 하지만, 최근 귀농귀촌 인구의 증대와 함께 국내 양봉산업도 조금씩 증가하는 추세를 보이고 있다. 시장규모는 한국양봉협회의 꿀벌 사육농가수 및 사육군수를 이용하여, 한 봉군당 화분 채집기의 이용 대수 및 시중에 유통되는 화분 채집기의 판매가격을 바탕으로 추정하였다.

사육군수의 최근 5년간 연평균 성장률은 7.97%로서 2013년 1,756,993군에서 2017년 2,388,237군으로 성장하였다. 2025년에는 4,420,460군까지 성장할 것으로 예측되었다. 사육군수의 연평균 성장률을 바탕으로 사육군수를 예측해보면, 2018년 2,579,296군에서 2025년 4,420,460군까지 성장하는 것으로 예측된다. 이를 이용하면, 화분 채집기 시장의 규모는 2019년 220억 원에서 2025년 350억 원을 상회하게 될 것으로 추정된다.

〈표〉 꿀벌 사육 규모별 사육 군수

연도	계	1~9	10~49	50~99	100~199	200~299	300~499	500~999	1,000 이상
2017	2,388,237	16,972	178,379	311,040	584,258	448,613	492,297	260,891	95,787
2016	2,155,180	16,510	165,475	285,023	511,502	406,037	466,644	249,856	54,133
2015	1,962,989	16,005	151,921	260,526	487,031	364,149	401,358	232,499	49,500
2014	1,952,962	17,461	139,483	256,400	481,803	360,912	414,774	222,479	59,650
2013	1,756,993	18,562	132,340	223,877	427,716	312,176	378,995	211,933	51,394
2012	1,795,197	19,907	135,162	216,314	404,559	378,598	394,637	205,026	40,994
2011	1,531,609	22,216	123,614	180,838	356,681	287,072	345,964	192,444	22,780
2010	1,697,847	33,328	160,059	231,003	390,868	301,049	350,283	187,457	43,800
2009	1,988,021	51,737	244,187	262,164	406,497	335,249	419,300	211,828	57,059
2008	1,858,574	91,747	220,552	242,504	373,690	315,227	349,458	194,271	71,125
2007	1,889,514	64,819	250,236	254,381	392,170	338,233	385,406	165,458	38,811
2006	1,976,121	61,103	262,662	272,091	435,721	358,279	364,721	153,554	67,990
2005	2,089,762	66,127	280,675	283,501	459,445	371,300	408,832	167,112	52,770
2004	2,012,734	68,220	276,363	276,398	438,770	369,479	411,052	155,362	17,090
2003	1,871,648	76,758	301,236	287,471	418,849	334,054	324,950	117,723	10,607
2002	1,772,458	79,774	311,895	276,919	412,566	302,086	279,672	100,725	8,821
2001	1,530,176	81,465	286,745	252,309	367,380	258,130	220,595	57,916	5,636
2000	1,240,286	86,629	256,108	219,003	326,343	185,508	131,086	31,909	3,700
1999	1,080,887	85,362	247,810	209,960	263,404	145,313	110,999	17,039	1,000
1998	946,805	89,657	246,109	193,414	233,235	114,028	54,062	13,100	3,200
1997	1,005,919	87,417	248,105	193,544	263,996	135,238	57,364	17,255	3,000
1996	719,224	91,001	217,033	157,962	156,659	61,657	26,532	7,080	1,300
1995	764,243	102,813	240,807	169,302	162,619	56,492	22,360	4,050	5,800

출처 : 한국양봉협회

〈표〉 사육군수의 증가 예상량(2018~2025)

(단위 : 군)

2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
2,785,640	3,008,491	3,249,170	3,509,104	3,789,832	4,093,019	4,420,460

〈표〉 화분 채집기 시장 규모(2018~2025)

(단위 : 백만 원)

2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
22,285	24,068	25,993	28,073	30,319	32,744	35,363

(2) 경제적 성과(계획)

연도별(만원)		매출발생 1차년도	매출발생 2차년도	매출발생 3차년도	매출발생 4차년도	매출발생 5차년도
주 제품*	해외	50,000	100,000	200,000	500,000	1,000,000
	성장율	-	200%	400%	1000%	2000%

해외 수출 경제적 성과 창출 계획	준비 및 참여												비고	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. 코트라 해외 시장 조사														
2. 아마존(미국) 제품 등록														
3. 뉴질랜드 필데이즈 농업전시회														
4. 캐나다 국제 양봉 전시회														
5. 온라인 홍보/고객 피드백 접수														

< 2019년 수출액 4만 달러 달성위한 사업 계획 수립 >

2-8 사업성과 및 매출실적

항목	세부항목			성 과
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	0억원
			향후 3년간 매출	2억원
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : - % 국외 : - %
			향후 3년간 매출	국내 : 10 % 국외 : 10 %
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		위

항 목	세 부 항 목		성 과		
사업화 계획	사업화 소요기간(년)		2018. 12. 21 ~ 2019. 03. 20		
	소요예산(백만원)		20,000,000		
	예상 매출규모 (억원)		현재까지	3년후	5년후
			0	2억	10억
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
			국내	0	10
국외			0	10	20
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		토종벌 대상 화분채취기, 말벌 포획기, 허니 스틱 등 양봉 관련 자재 및 상품 개발 예정			
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)		현재	3년후	5년후
	수입대체(내수)				
	수 출				

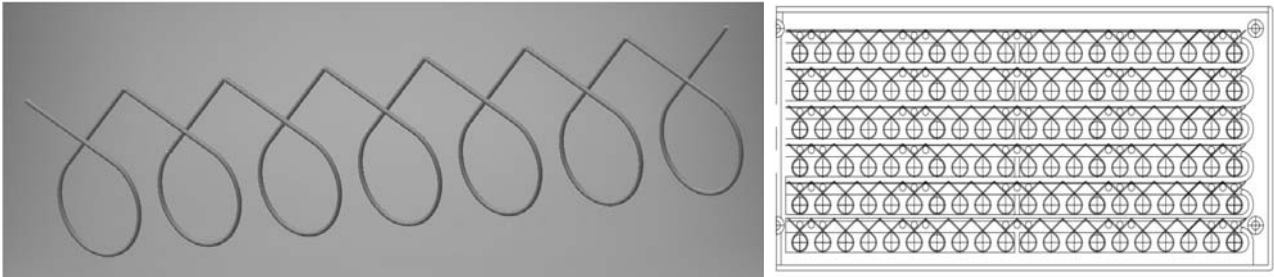
### 3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

#### 3-1. 목표

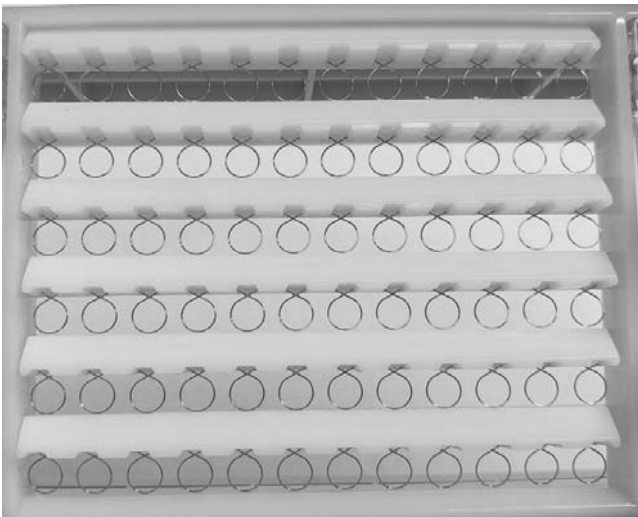
가. 최종목표 : Taurus 형상의 인서트 화분 채취기의 수출용 모델개발

(1) 세부목표

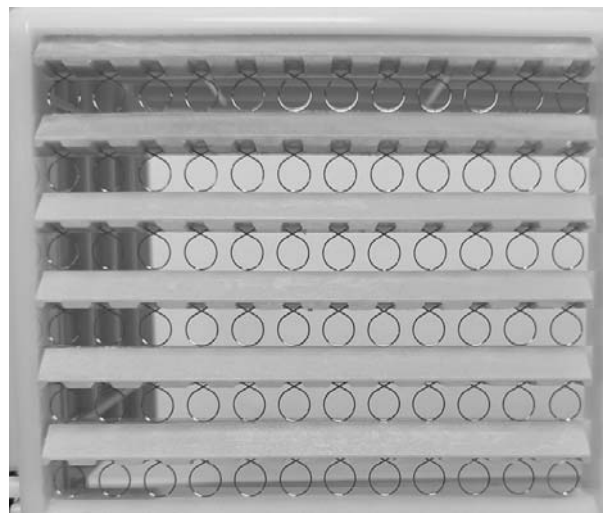
(1)-1 다양한 크기의 벌이 통과할 수 있는 출입구의 스프링 기술개발



< Taurus 형상 및 채취기의 게이트 완성도 >



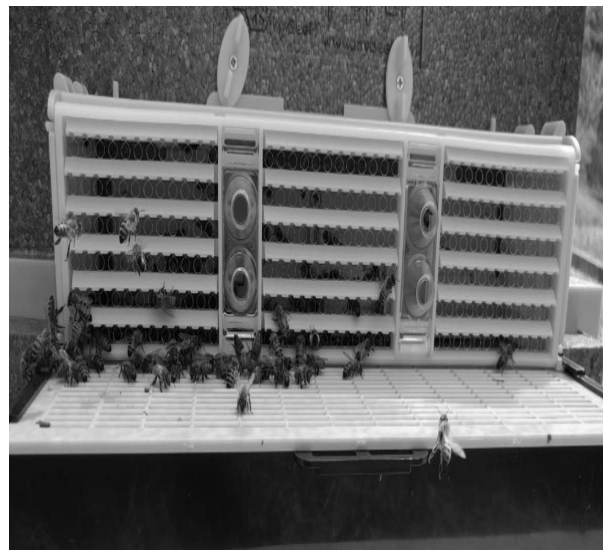
< 4.8 스프링 모듈- 흰색 >



< 4.7 스프링 모듈-민트색 >



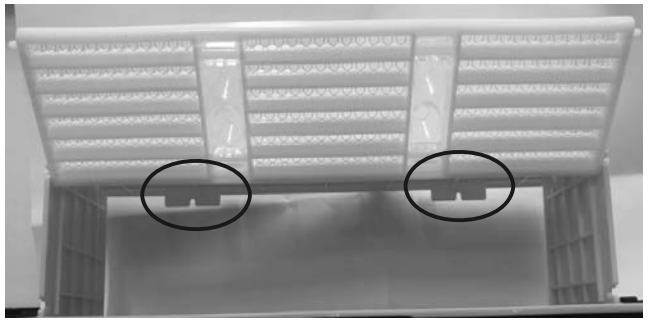
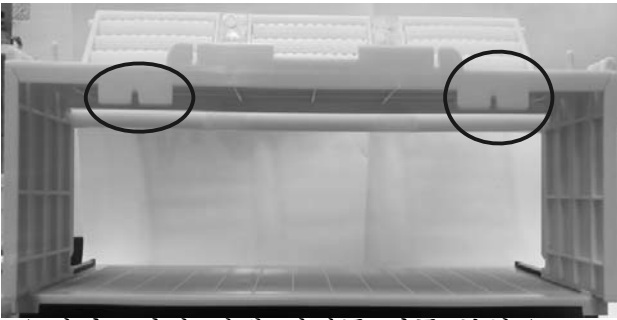
< 4.8 화분채취기 현장 테스트 >



< 4.7 화분채취기 현장 테스트 >



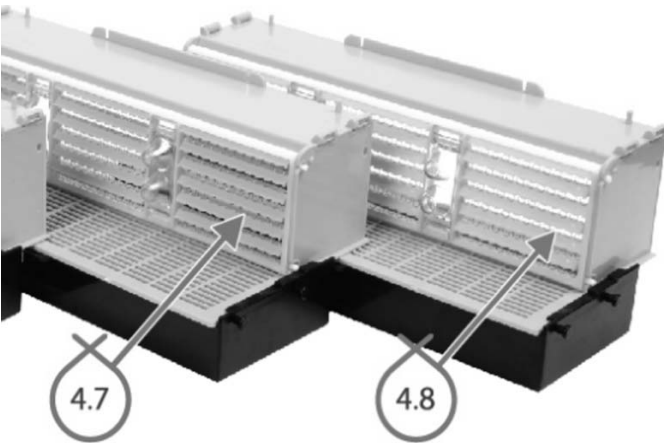
(1)-2 착륙판 없는 벌통에 화분채취기가 견고히 부착될 수 있는 커버프레임 설계 및 사출



< 커버프레임 설계 개선품 벌통 부착 >

3-2. 목표 달성여부

가. 최종목표 및 세부목표 달성 완료 2019.03.20.完



< 화분채취기 4.7/4.8 출입구 제품화 >



< 커버 프레임 구조 개선품 결속력 증대 >

나. 글로벌 시장 수출 계획

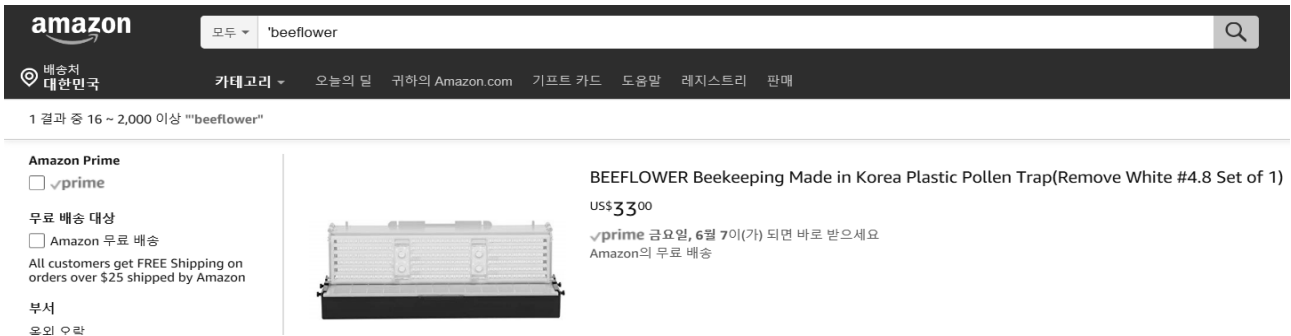
해외 수출 계획	진행일정												비고	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. 해외업체 조사/접촉(코트라) (독일/캐나다/우크라이나 등)														
2. 아마존(미국) 제품 판매														
3. 뉴질랜드 필데이즈 농업전시회														
4. 독일 바이어 현지 미팅 및 수출														
5. 캐나다 국제 양봉 전시회														
6. 온라인 홍보/고객 피드백 접수														

3-3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등) : 해당사항 없음

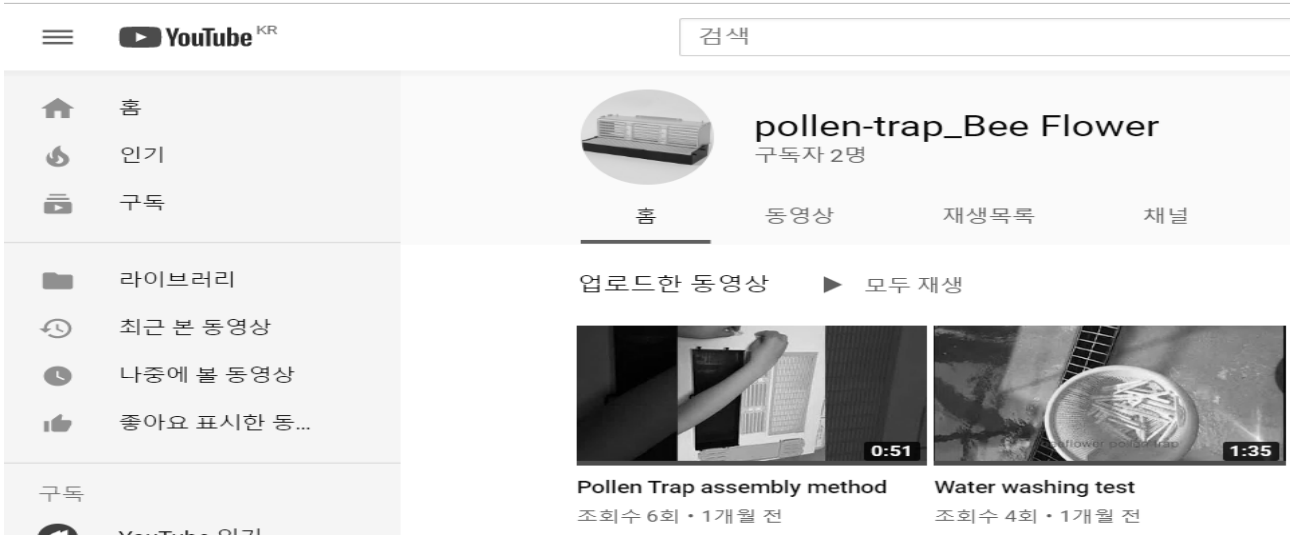
## 4. 연구결과의 활용 계획 등

4-1. 기존 고객 인프라를 통한 국내 시장 판매 가능

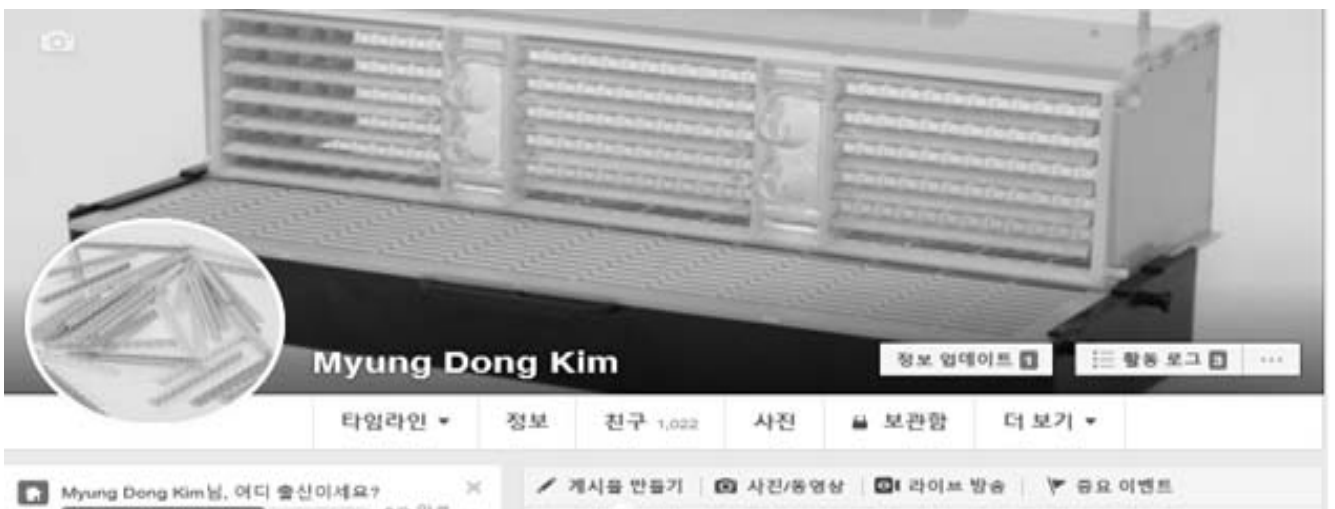
4-2. 사업화 완성품 국내/외 시장 홍보 및 판매



<아마존 미국 판매>

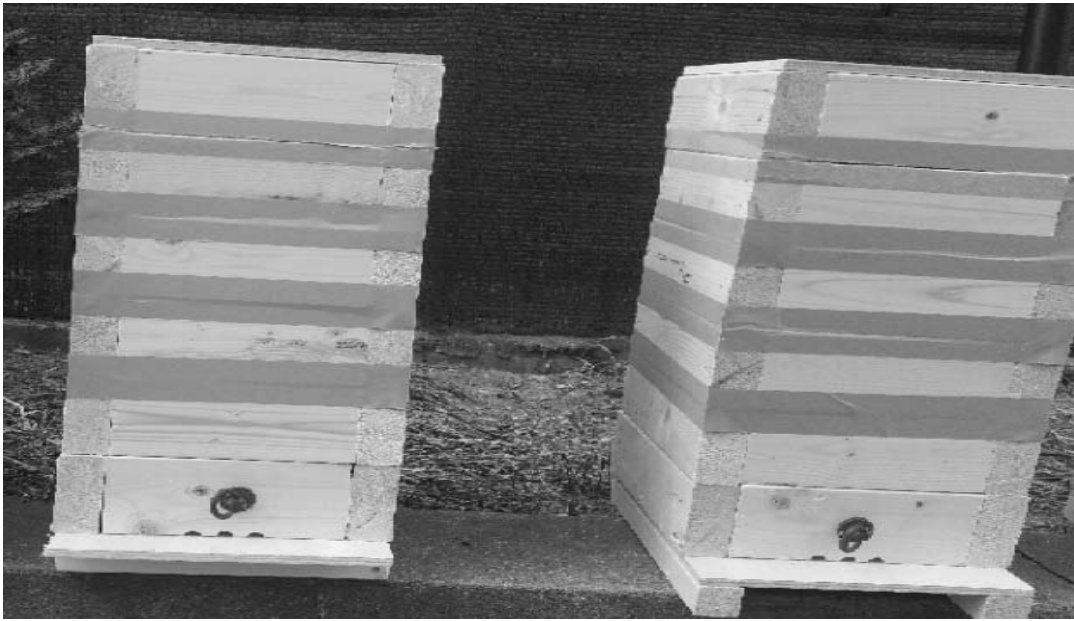


<유튜브 채널 홍보>



<페이스북 홍보>

4-3. 작은 종의 끝별과 별통에(토종별 등)적용할 화분 채취기 개발에도 응용 예정



< 토종별통 >

## 붙임. 참고문헌

### 1. 기술가치 평가서[기술성 분석]

- 1) 농촌진흥청, expand polypropylene 재질을 이용한 조립식 벌통 개발 경상북도 성주군농업기술센터 기술개발완료과제, 2011.1.
- 2) ZD Net Korea, ‘4천억원 시장’ 양봉기술 특허출원 증가’ 2015/06/30 기사
- 3) 특허청 보도자료, 양봉기술, 특허출원 증가 속 개도국 원조에도 한 몫, 2015년 7월1일 보도자료
- 4) 오승재, 양봉용 화분채분기, 공개특허번호 10-2015-0107181호.
- 5) 주식회사 비티앤아이, 양봉용 화분채집기, 등록특허번호 10-1794477호.
- 6) 오승재, 양봉용 화분 채분기, 등록특허번호 10-1758637호.

### 2. 기술가치 평가서[시장성 분석]

- 1) 한국양봉협회, 꿀벌/사육수 통계조사([www.korapis.or.kr](http://www.korapis.or.kr))
- 2) 이정민, 김용렬, 김창호, 우성휘, 2019, 양봉산업의 위기와 시사점  
한국농촌경제연구원 제178호
- 3) 황명철, 김태성, 2013, 양봉산업의 과제와 발전방향, 한국농촌경제연구원 제217호
- 4) “ ‘양봉산물’ , 건강식품으로 관심 받는 이유” , DailyGrid, 2018.12.10.

## 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농식품연구성과후속지원사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농식품연구성과후속지원 사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.