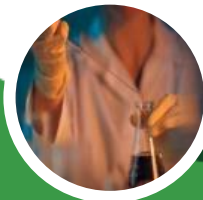


Small company의 생물농약 산업에서의 역할



2015. 12. 01.

(주)그린바이오텍

대표이사 이재호



GREEN BIOTECH

(주)그린바이오텍의 소개



- 1994년 개인기업, 1997년 법인 설립된 미생물농약 전문기업

정부출연 연구과제 수행 현황(1)

연구과제명	지원기관	공동연구	연구비 (백만원)	비고
새로운 미생물 제초제의 개발	 농림부	한국생명공학연구원	186	완료
영양성분 전달 시스템 개발	 농림부	연세대	113	완료
기생균을 이용한 흰가루병 방제용 미생물농약의 개발	 산업자원부	국립 농업과학기술원	750	완료
방선균을 이용한 토양 병해 방제용 미생물 농약의 개발	 산업자원부	인하대	371	완료
골프장용 환경친화적 미생물 농약 및 IPM기술개발	 환경부	한국잔디연구소	965	완료
시들음병 방제용 미생물농약의 개발	 농림부	제주대	120	완료
Natto균의 분자육종을 통한 미생물농약의 개발	 과학기술부	생명공학연구원	300	완료
단클론항체를 이용한 식중독세균 검출키트, 임상적 치료제 개발	 보건복지부 MINISTRY OF HEALTH & WELFARE	연세대	287	완료
골프장의 화학농약 저감을 위한 환경친화형 IPM 기술개발	 환경부	서울시립대	547	완료
광범위 병해충 방제용 생물농약의 국내외 개발 및 산업화	 농촌진흥청 RURAL DEVELOPMENT ADMINISTRATION	한국화학연구원, 전남대, 서울대, 동부한농, 흙살림	430	완료
전신유도저항성을 이용한 식물병 방제 미생물농약의 개발	 농림부	한국생명공학연구원	107	완료

(주)그린바이오텍의 소개



- 총 8 개 미생물농약 국내 등록, 1개 제품의 미생물농약 등록(미국 EPA)

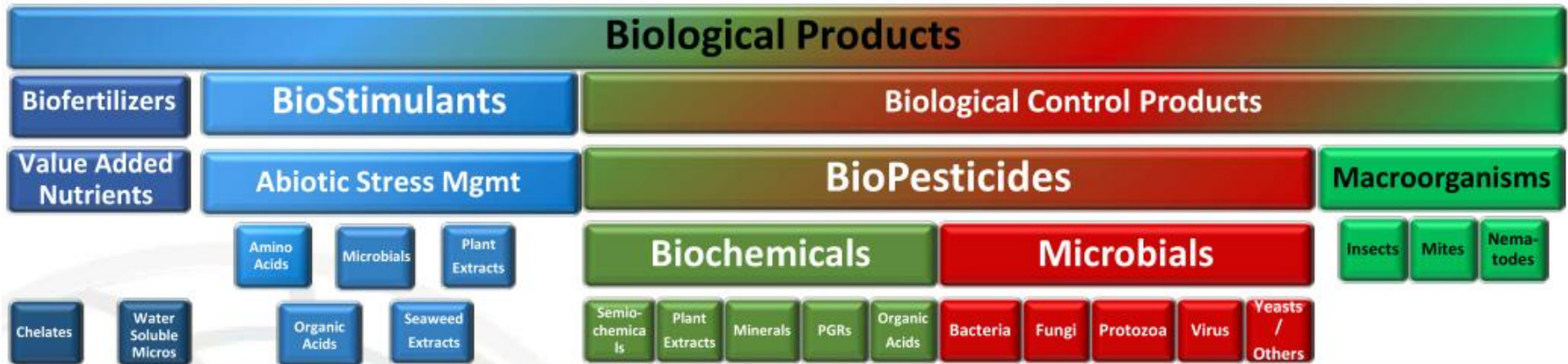
정부출연 연구과제 수행 현황(2)

연구과제명	지원기관	공동연구	연구비 (백만원)	비고
다중유화 공정을 이용한 미생물농약 제제화 기술	중소기업청	연세대	132	완료
항진균성 미생물을 이용한 유기농업용 미생물농약 개발	중소기업청	단독	51	완료
진균류를 이용한 미생물 살충제 개발	중소기업청	단독	67	완료
감귤 수확 후 장기선도 유지 미생물 소재의 개발	농림부	고려대	150	완료
식물 세균병 방제용 미생물농약의 개발	중소기업청	단독	85	완료
청과류 부패방지용 항진균제제의 개발	농림부	고려대	88	완료
Biosurfactant를 이용한 생물농약의 개발	과학기술부	단독	185	완료
난방제성 식물병 방제제 개발	중소기업청	단독	88	완료
채소병 방제용 미생물농약의 대량생산공정 개발	농촌진흥청	한국화학연구원	60	완료
딸기 탄저병 방제용 미생물농약의 개발	농림부	전남대, 생물방제센터	450	진행중
Cyclic lipopeptide 생산능이 개선된 Bacillus의 산업화	농림부	한국생명공학연구원	270	진행중
			총 22 과제	합계
5,934				

AgBio Product Types



GREEN BIOTECH



Biofertilizers

- Chelates include heavy metals, such as Cu, Zn, Fe, and others, that are essential to plant health
- Other water soluble micronutrients, such as boron or molybdenum.
- Biofertilizers often are combined with biostimulant ingredients
- Biofertilizers regulated under country/state fertilizer regulations

Biostimulants

- Seaweed Extracts make up the largest segment in this group
- Microbials, primarily bacteria, often used as seed or soil treatment to aid in nutrient assimilation
- Organic acids are humic and fulvic acids used as soil amendments, formed by the microbial degradation of plant matter.
- Definition and regulation of biostimulants is still under development in most parts of the world

BioPesticides

- Biopesticides are derived from natural materials, such as plants, bacteria and certain minerals. Biopesticides target specific pests and are inherently less toxic than synthetic pesticides.

Biochemicals

- Plant Extracts; Minerals & Others; PGRs; Semiochemicals; Organic Acids
- Plant Extracts make up the largest segment in this group
- Semiochemicals (pheromones) has the largest actual number of products
- Largest challenge for Plant Extracts is manufacturing and consistent quality in the active ingredient(s)

Microbials

- Bacteria; Fungi; Virus; Protozoan; Yeasts
- Bacteria, followed by Fungi make up the largest groups commercially (>90%)
- Microbials are the largest market of biopesticides at US\$1.3 Bn.
- Biggest challenges for microbials are formulation related: 1) Shelf-life; 2) Stability; 3) Performance enhancement

Macroorganisms

- Insects; Mites; Nematodes
- Insects followed by mites makeup the largest groups
- Unique in that the live organism in the form of eggs, larvae, pupae or adult is used.
- Most important challenge for Macros is logistics—shipping live organisms that have to have special care to survive
- Normally not classified as a Biopesticide—only as Biological Control Products

<Dunham Trimmer 자료 인용>

■ 미생물농약 (바이오농약)

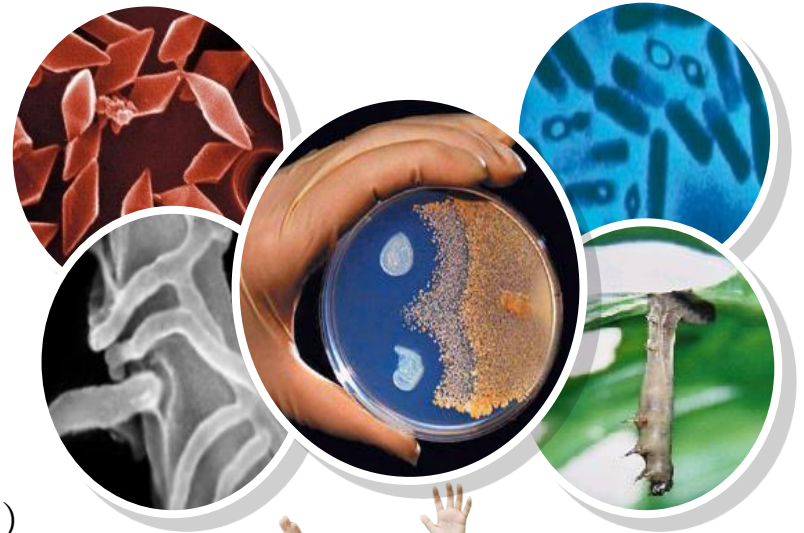
환경, 인체, 동.식물에 매우 안전한
유용미생물을
대량배양하여 기존의 화학농약과는 달리
생물적으로 병해충 및 잡초를 방제하는
친환경 식물방제제.

■ 미생물농약의 장점

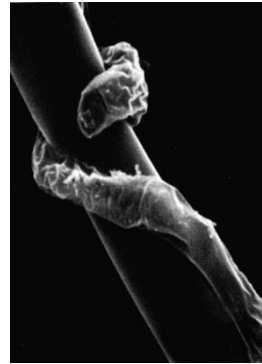
- 1) 환경, 인체, 동.식물에 **매우 안전함**
- 2) 수확 당일 살포해도 잔류농약 걱정 없음(0 PHI)
- 3) 저항성 병해충 발현이 거의 없음
- 4) 화학농약에 대한 저항성 유발을 경감시킴

■ 등록 (농약관리법)

2~3년간의 약효, 약해, 독성, 잔류성 등 시험 후 등록 완료 (농촌진흥청)

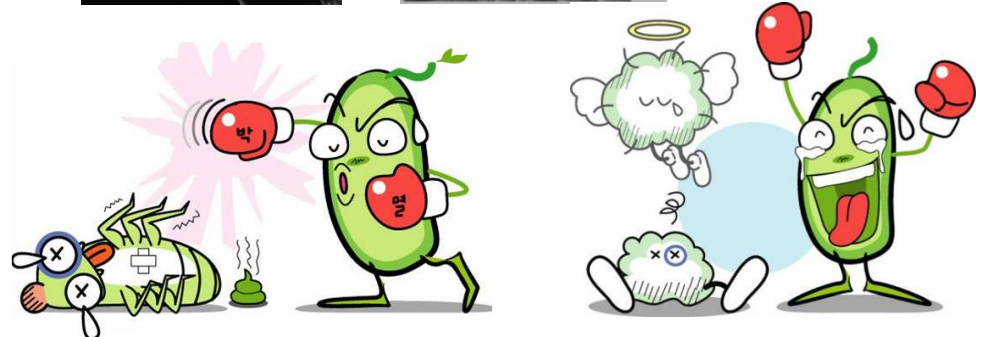


- 항생제를 비롯한 특정 물질을 생산
- 용해효소 등을 분비
- 영양분을 경쟁적으로 취함
- 서식처를 미리 선점
- 병원균/해충에 직접 기생
- ISR(유도저항성) 부여



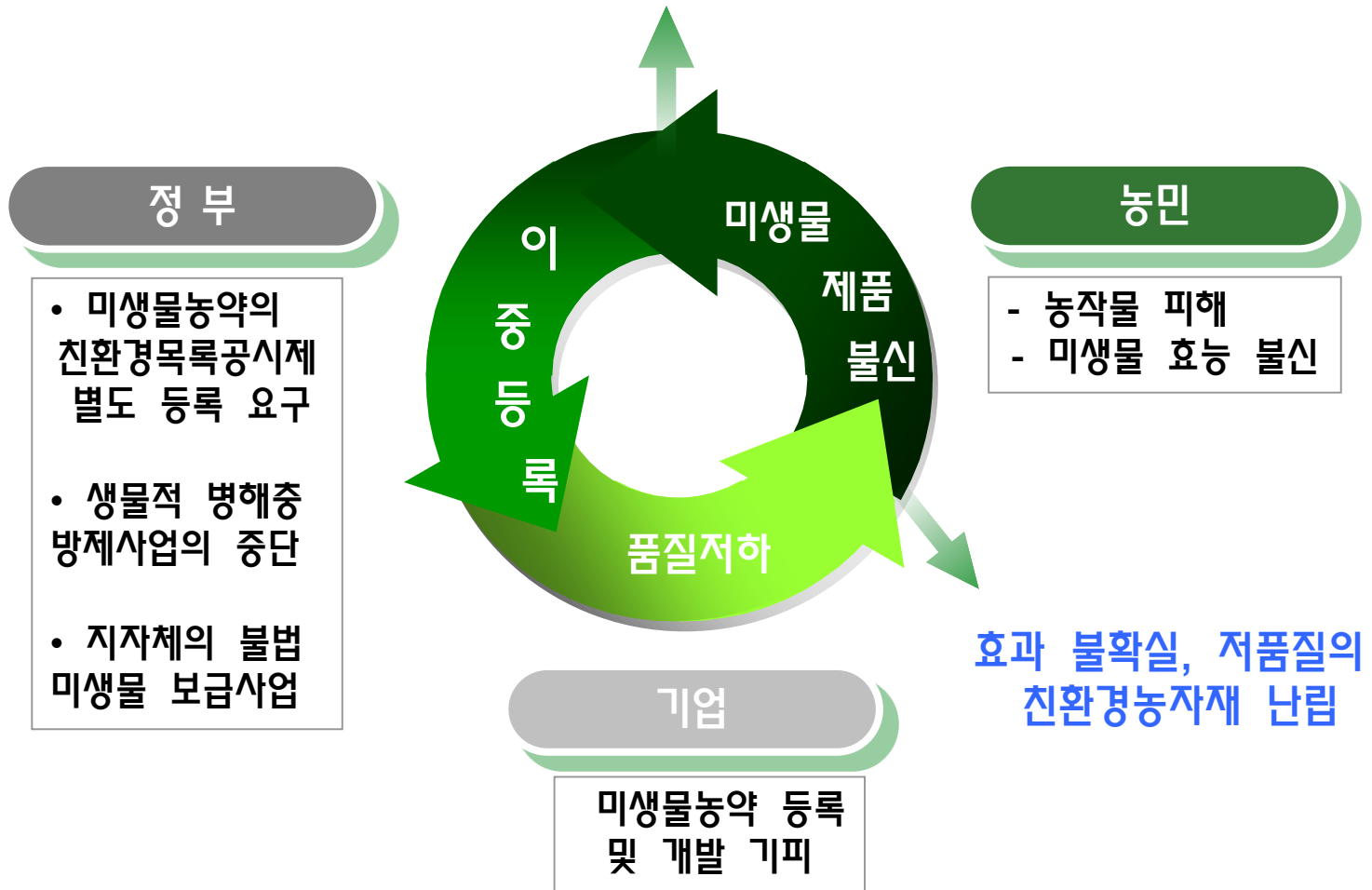
작용이용

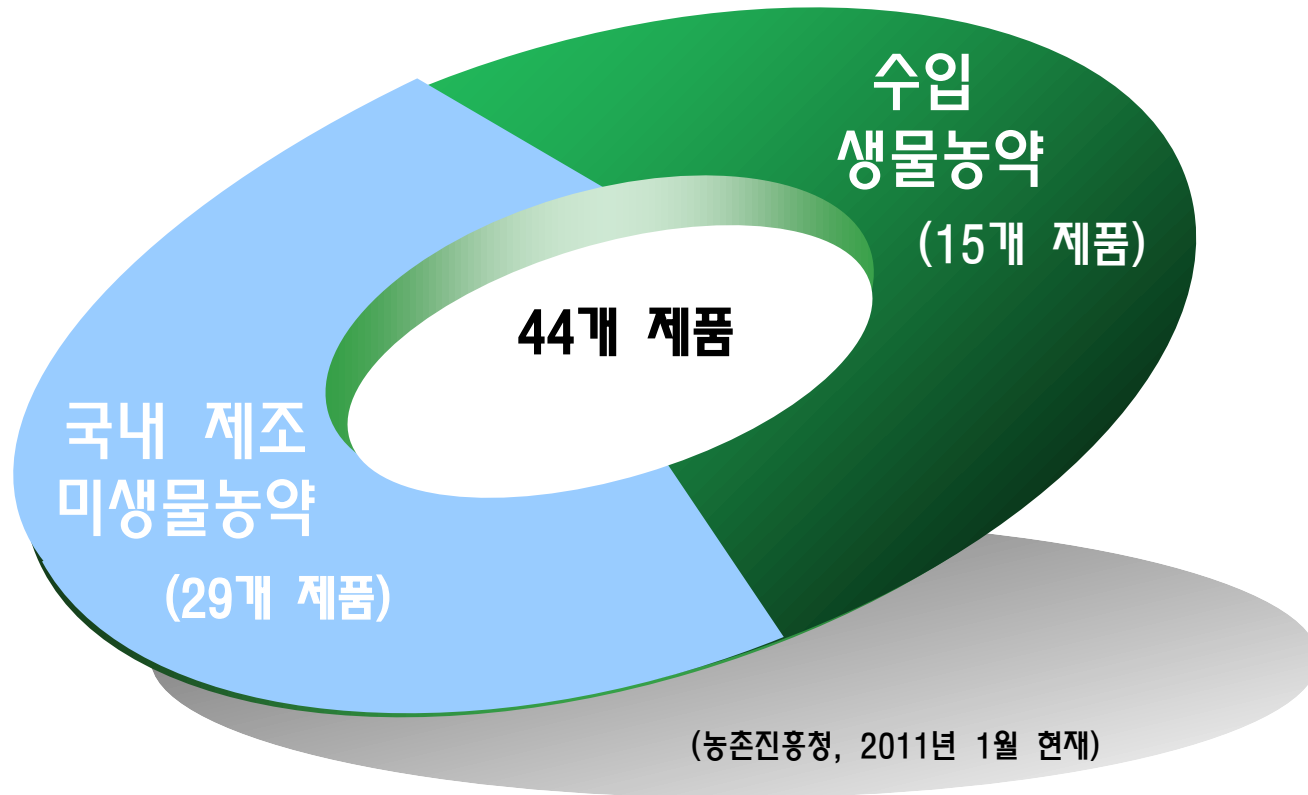
미생물농약



국내 미생물농약 시장의 현황

정부정책불신, 친환경농업 불신, 생물농약 산업의 정체





- 국내 제조 29개 제품 (미생물농약 살충 13 : Bt제 7개 제품 포함), 살균 16)
- 수입 15개 제품 (미생물농약 살충 7 : Bt제 5개 제품 포함), 살균 8)

국내 미생물농약 등록 현황



❖ 국내 제조 미생물농약 - 살균제

	제품명	균주명	대상 작물 병해
1	탐시드	<i>Paenibacillus polymyxa</i> AC1	고추 역병 등
2	썬러스	<i>Bacillus subtilis</i> GB0365 SC	토마토 잿빛곰팡이병 등
3	큐펙트	<i>Ampelomyces quisqualis</i> AQ94013	딸기 흰가루병 등
4	그린올	<i>Bacillus subtilis</i> GB0365 WP	잔디 피티움마름병 등
5	탐세이버	<i>Bacillus subtilis</i> CJ-9	잔디 라지패취 등
6	노스팟	<i>Bacillus subtilis</i> EW42-1	잔디 동전마름병 등
7	세이프그로	<i>Streptomyces gishikiensis</i>	벼 잎집무늬마름병 등
8	마이코싸이드	<i>Streptomyces colombiensis</i>	딸기 잿빛곰팡이병 등
9	홀인원	<i>Bacillus subtilis</i> DBB1501 GR	잔디 갈색잎마름병
10	테라스	<i>Bacillus subtilis</i> DBB1501 WP	오이 흰가루병 등
11	재노탄	<i>Bacillus subtilis</i> KBC1010	오이 잿빛곰팡이병 등
12,13	청마름, 스킨링	<i>Bacillus amyliquefaciens</i>	토마토 꽃마름병
14	앞살림	<i>Bacillus subtilis</i> JKK238	딸기 흰가루병 등
15,16	슈팅스타, 마실	<i>Bacillus subtilis</i> KB401	오이 흰가루병

국내 미생물농약 등록 현황



GREEN BIOTECH

❖ 수입 미생물농약 - 살균제

	제품명	균주명	대상 작물 병해
1	바이봉	<i>Bacillus subtilis</i> Y1336 WP	고추 흰가루병 등
2	에코스마트 WP	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713 WP	고추 흰가루병 등
3	에코스마트 SC	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713 SC	딸기 잣빛곰팡이병 등
4	에코센스	<i>Bacillus pumilus</i> QST 2808 SC	고추 역병 등
5	마지트	<i>Bacillus subtilis</i> MBI 600 WP	오이 잣빛곰팡이병 등

국내 미생물농약 등록 현황



GREEN BIOTECH

❖ 국내 제조 미생물농약 - 살충제

	제품명	균주명	대상 작물 중해
1	토박이 WP	<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i> NT423 WP	고추 담배나방 등
2	토박이 SC	<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i> NT423 SC	배추 배추좀나방 등
3	방시리	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i> DBB-2032 WP	딸기 점박이용애 등
4	솔빛채	<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i> GB413 SC	배추 배추좀나방 등
5,6	땅거미, 캐치탄	<i>Monacrosporium thaumasium</i> KBC3017 WP	수박 뿌리혹선충
7~13	그물망 등	<i>Bt kurstaki</i> WP	감 감꼭지나방 등

국내 미생물농약 등록 현황

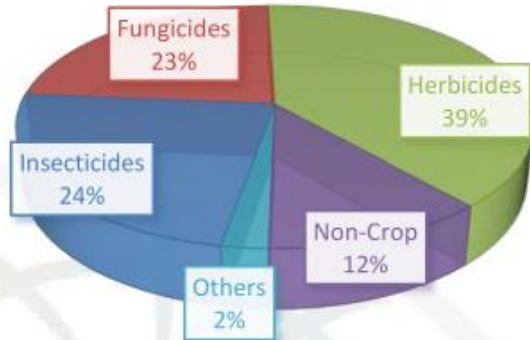


GREEN BIOTECH

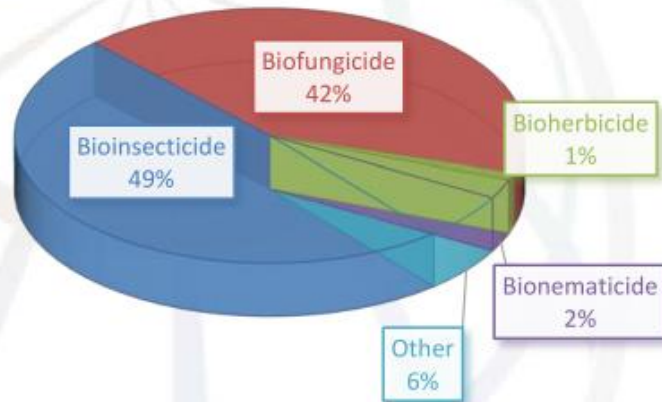
❖ 수입 미생물농약 - 살충제

	제품명	균주명	대상 작물 중해
1	보타니가드	<i>Beauveria bassiana</i> GHA SE	오이 총채벌레 등
2	세레모니	<i>Beauveria bassiana</i> TBI-1 EC	딸기 점박이용애 등
3	비오칸	<i>Bt aizawai</i> SC	배추 목화바둑명나방 등
4,5	미성살충탄 등	<i>Bt aizawai</i> WG	갓 배추좀나방 등
6	엠페릴	<i>Bt kurstaki</i> SC	배추 배추좀나방 등
7	툰업	<i>Bt kurstaki</i> WP	들깨 잎말이명나방 등

GLOBAL PESTICIDE MARKET--USE SEGMENT-2013
\$54,954 (MILLIONS USD)



2013 BIOPESTICIDE MARKET BY USE SEGMENT
\$1,930 MILLIONS USD



- Traditional crop protection segment highly concentrated
 - Six companies account for >70% of sales
 - Global market access
- Highly fragmented
 - Over 200 companies globally
 - Market access still limited

미국 주요 미생물농약 제품의 판매액 추정

<2010년 기준>

제품명	제조사	추정 출하가	최근 3년 평균 년간 California 판매액 추정 (출하가 기준)	최근 3년 평균 년간 미국 전체 판매액 추정 (출하가 기준)	비고
Serenade Max*	Agraquest	13 euro/kg	12억원	300억원	1 euro = 1,570원
Actinovat e	Natural Industries	\$130/kg	6억원	150억원	\$1 = 1,100원

* : 세계 22개국에 등록, 연간 매출 약 1천억원 도달 추정

Big Players are coming...



GREEN BIOTECH

- The global biopesticide market is the initial stages of consolidation
- A key trend is the Entry of Major Multinational Companies with highest priority on microbials
 - Acquisitions
 - **Bayer**—AgraQuest & Prophyta (prior AgroGreen)
 - **BASF**—Becker Underwood
 - De Sangosse – Alpha Biopesticides
 - Koppert – Itaforte Bioprodutos
 - **Syngenta**—Pasteuria & Devgen
 - **Monsanto**—Rosetta Green & Alnylam Pharma
 - Novozymes—Natural Industries & TJ Technologies
 - Valent BioSciences – Pace International
 - R&D / Commercial Agreements
 - **Arysta Life Science** – Plant Health Care
 - De Sangosse – Biopreparaty & Servalesa
 - **FMC**— Cytozyme, Eden Research & Chr. Hansen, Marrone Bio
 - Gowan—Isagro
 - Koppert—Bayer
 - **Monsanto**—Novozymes
 - **Syngenta**—Novozymes, Marrone Bio
 - Valent BioSciences – Biomar Microbials
 - Amvac / Andermatt / Brandt / Bioworks / CBC Group / Koppert / Marrone Bio / MGK / Stockton

<Dunham Trimmer 자료 인용>

Air-borne disease

생화학농약 > 미생물농약

1. 생화학농약
2. *Bacillus subtilis* 등의 미생물
3. *Trichoderma harzianum* 등의 곰팡이
4. PGPR/ISR 미생물과 함께 사용



지상부 해충

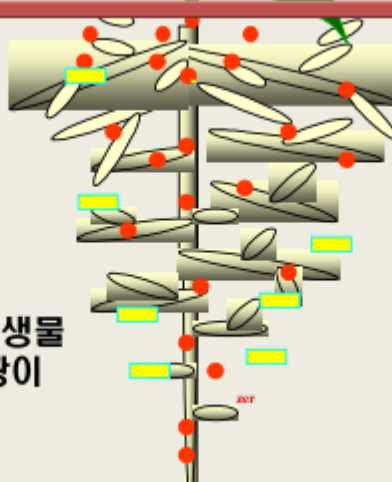
생화학농약 > 미생물농약

1. 생화학농약(천연물질, Bt toxin 등)
2. *Beauveria bassiana* 등의 미생물
3. NPV 등의 바이러스
4. 해충기생성 선충
5. Semiochemical + 천적 등과 함께 사용

Soil-borne disease

미생물농약 > 생화학농약

1. *Bacillus subtilis* 등의 PGPR/식물내생미생물
2. *Oxy. latermarginatus* 등의 식물내생곰팡이
3. PGPR/ISR + 항균활성 미생물

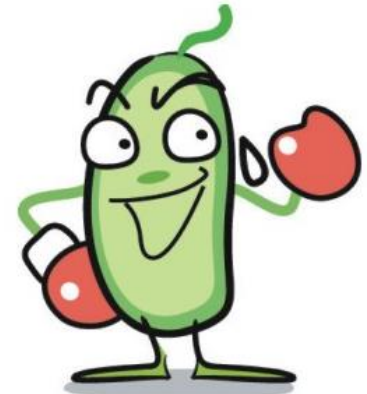


지하부 해충

미생물농약 > 생화학농약

1. *Beauveria bassiana* 등의 미생물
2. NPV 등의 바이러스
3. 해충기생성 선충
4. 생화학농약(천연물질, Bt toxin 등)

- Choice
 - IPM in golf courses (no chemical pesticides)
 - Bacterial plant diseases
 - Formulations
 - Producing vector
- Alliance
 - IPM(Integral Pest Management)
 - BigAg Alliance
 - Marketing & Export



환경부 연구비 지원 / 친환경 골프장 관리 실증화 사업 수행 (2001~2008년)

환경부 전국 골프장 조사서 고독성 농약 등 검출

- 2010년도 전국 골프장 농약사용 실태조사 결과 -

- ◇ '10년 전국 골프장 396개소, 연간 392톤 농약 사용
- ◇ 일부 골프장에서 고독성농약(인천국제CC)과 잔디에 사용금지된 농약 검출(디아너스골프장 등 4개소)
- ◇ 환경부, 골프장 농약사용에 대한 체계적 관리를 위한 DB구축을 완료, 인터넷을 통한 대국민 공개 및 자발적인 감축 유도

□ 조사결과, 2010년 골프장 수는 예년에 비해 9%이상 증가했으며 농약 사용량도 이에 비례하여 증가한 것으로 나타났다.

- 골프장 단위면적당 농약사용량은 17.41 kg/ha로 조사되었으며, 강원 영랑호CC(대중)가 94.7 kg/ha로 최고 사용량을 보였고 제주 에코랜드CC는 국내유일의 無농약 골프장으로 조사됐다.

주요 잔디병 대상 미생물농약군

그린 올

피시움 마름병



트리코

갈색잎마름병



노스팟

동전마름병



탑세이버

라이족토니아마름병



- 식물병의 약 10% 차지
- 병원균의 항생제 저항성 만연 및 사용규제
- 세계적 기후 변화
- 세균 병원균에 대한 효과적인 약제 부족

Phage Therapy

- 특정 bacteria에만 작용하는 virus, bacteriophage 사용
- 매우 선택적으로 작용
- 식중독균 제어용 식품첨가물, 동물약품 등
- 생물무기 해독제, 미생물농약 등
 - 배추 무름병(soft rot), 가지과 풋마름병(bacterial wilt),
 - 과수 화상병(fire blight), 키위 궤양병 등

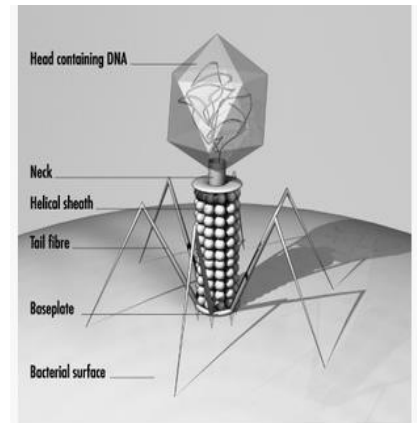


Figure 1: A single phage attached to the surface of a bacterium.

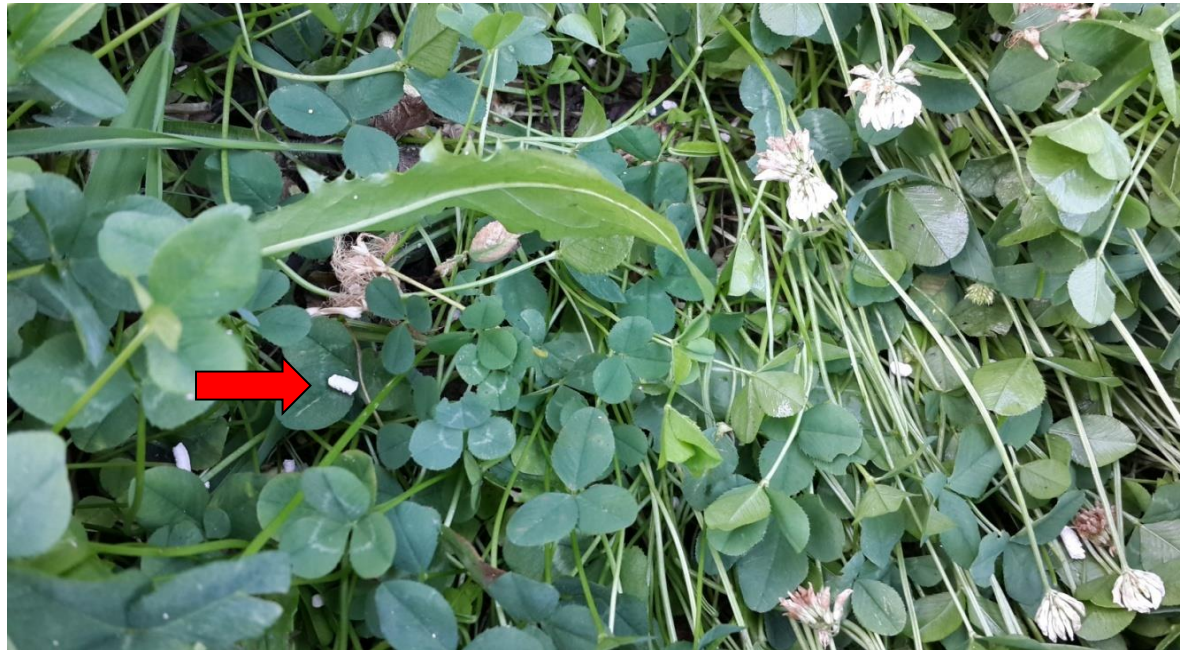
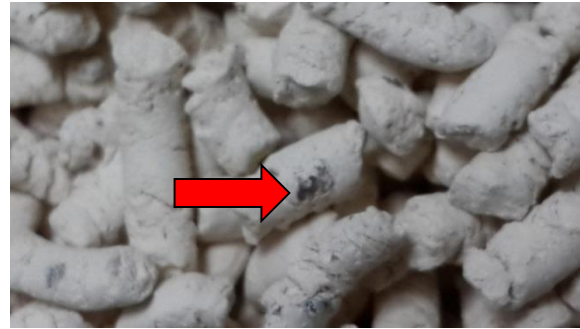
- Example : Die Clover – 국립농업과학원 특허균주

Sclerotinia trifoliorum BWC98-105 : 균핵 형성
콩과식물의 병원균



2006년 개발자 현장 시연 사진. 서울 신의교 주변 고수부지

Formulations



새로운 formulation으로 균핵에 식품첨가물 등의 보조제 첨가하여 펠릿 제형 완성



토끼풀을 왕성하게 감염시키고 있는 균핵균



토끼풀의 지저부가 감염 후 괴사되고 형성된 균핵

- 국내 연구기관 보유 미생물 자원의 다양한 상용화 경험
 - 탐시드(미생물농약) : 항곰팡이 세균, 국립농업과학원 특허균주
 - 큐펙트(미생물농약) : 기생성 곰팡이, 국립농업과학원 특허균주
 - 아크레(미생물농약) : 기생성 곰팡이, 한국화학연구원 특허균주
 - 탄저자비(유기목록자재) : 항곰팡이 세균, 논산 딸기시험장 특허균주
 - 규넥탄(개발중) : 기생성 곰팡이, 국립농업과학원 특허균주
 - 다이클로버(개발중) : 균핵 곰팡이, 국립농업과학원 특허균주
 - AgPhage(개발중) : 세균 바이러스, 국내외 연구기관

■ Example : IPM, 고추 역병

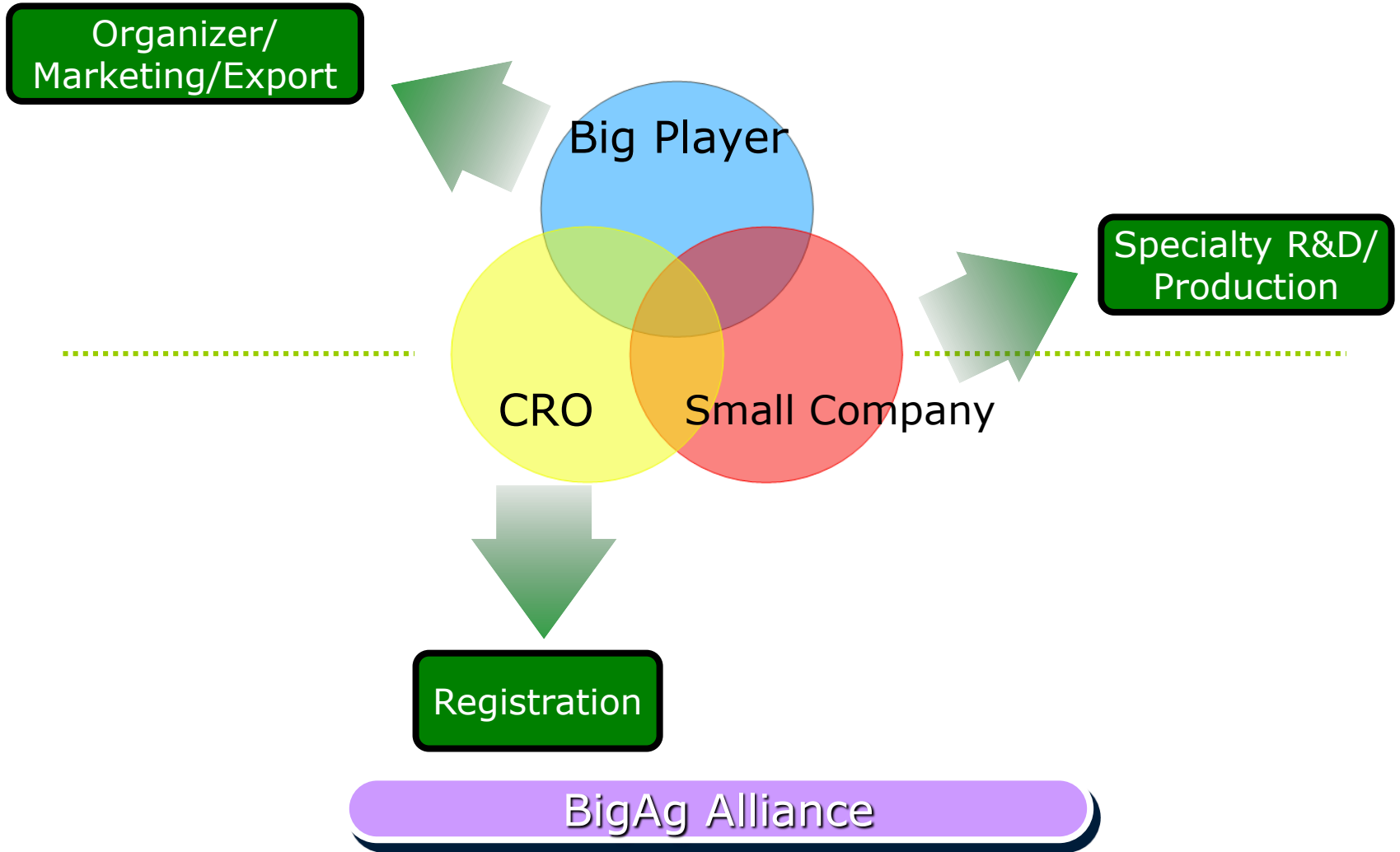
처리한 약제 (Treatment)		3회 처리하고 7일 후 조사 (7월 13일)		4회 처리하고 7일 후 조사 (7월 20일)	
		Diseased plants(%) 발병주율	Control Value(%) 방제가	Diseased plants(%) 발병주율	Control Value(%) 방제가
미생물농약 (Microbial Fungicide)	탐시드	13.1	68.2	51.3	25.1
	에코센스	20.1	51.1	57.8	15.6
	탐시드(50%)+에코센스(50%)	16.3	60.4	39.4	42.5
화학농약 (Chemical Fungicide)	Mo	11.2	<u>72.8</u>	9.8	<u>85.8</u>
	De	11.3	72.5	23.5	65.7
혼용 (Mixed Application)	탐시드(50%)+Mo(50%)	8.0	80.5	44.7	34.7
	탐시드(50%)+De(50%)	3.9	<u>90.6</u>	12.3	<u>82.0</u>
	에코센스(50%)+Mo(50%)	16.7	59.5	37.5	45.3
	에코센스(50%)+De(50%)	6.2	85.0	14.5	78.8
무처리구(Control)		41.1	-	68.5	-

곤케어 : Mancozeb+Oxadixyl(Mo), 옹달샘 : Dimethomorph+ Ethaboxam(De)
 에코센스 : 유효 미생물 - Bacillus pumilus QST2808 (수입 from Agraquest Inc., 미국)
 탐시드 : 유효 미생물 - Panibacillus polymixa AC-1 (국립농업과학원 특허균주)

Alliance



GREEN BIOTECH



감사합니다 !

(주)그린바이오텍은..

안심하고 먹을 수 있는 바른
먹거리,

안전한 미생물농약 개발과
보급에

- www.greenbiotech.com
- Tel) 031-946-5614
- Fax) 031-946-5615

