

# 21세기의 저독성 농약들은 어떤 모습일까

미생물 · 식물 · 천적 등 자연자원 활용, 환경 영향 줄이고 방제효과 높인다

자료제공 농약연구소

병해충이나 잡초의 피해로부터 농작물을 보호하기 위하여 사용되는 농약은 그동안 여러가지 시행착오를 반복하면서 인축과 환경 생태계에 미치는 영향을 최소화하는 방향으로 끊임없이 발전하여 왔다. 앞으로도 모든 분야의 개발투자는 환경에 대한 영향평가가 선행될 것이므로 21세기를 주도할 농약으로 인축은 물론 환경과 친화성 있는 약제가 각광을 받게 될 것이다. 농촌진흥청 농약연구소에서 수행중에 있는 저공해 농약개발 방향과 그 전망을 알아본다.  
(편집자註)

## 1. 미생물농약

자연계에 공생하는 무수한 미생물 자원중 병해충이나 잡초에 선택적으로 작용하여 생장을 억제 또는 사멸시키는 균주를 분리하고 대량으로 배양하여 직접 이용하는 방법은 실용화 단계에 와 있다. 고추에 발생하는 역병에 대하여 길항작용을 나타내는 새로운 균주 AC-1을 선발하고 대량배양방법, 농가자체 증식기술 등을 개발하여 실용화를 위한 농가실증시험이 추진중에 있다.

길항미생물 AC-1은 대상병해인 고추 역병에 대하여 기존의 유기합성 농약과 비슷한 방제효과가 있을 뿐만아니라 오이 흰가루병, 부추 잿빛곰팡이병에도 80%이상의 안정된 방제효과를 나타낸다. 대상작물에 대한 영향도 사용량에 관계없이 안전하여 과다사용에 의한 약해문제를 해소할 수 있다. 특히 인축에 대한 독성도 매우 낮은 저독성으로 판명되어 개발 가능성을 더욱 밝게 해주고 있다.

그밖에 전국의 토양중에 분포되어 있는 유용한 미생물 자원에 대한 탐색연구는 지속적으로 추진되고 있으며 해충에만 발병을 일으키는 기생성 병원균, 작물을 가해하는 병원균을 사멸시키는 중북기생균, 잡초에 선택적으로 병을 일으키는 기생균 등이 다수

분리되고 있어 미생물농약 개발전망은 매우 밝다.

## 2. 식물 유래농약

국내외에 자생하고 있는 식물자원중 병이나 해충이 발생하지 않는 식물을 조사하고, 그 식물체에 함유되어 있는 특수한 성분을 분리하여 구조를 밝힘으로써 새로운 농약을 개발하려는 신소재 탐색연구도 활발하게 추진되고 있다.

특히 황벽나무 껍질에서 분리한 베르베린은 사과 부란병에 대한 방제효과가 우수하여 이미 그 효과에 대하여 특허를 취득한 바 있다. 또한 은행잎과 피마자잎으로부터 추출한 빌로발라이드와 리시닌은 벼멸구에 대한 살충효과가 인정되어 이들 활성성분을 인공적으로 합성할 수 있는 기술과 효능을 향상시키는 연구도 착실하게 추진되고 있다.

식물성농약의 개발기간을 앞당기고자 보다 활성이 높은 여러가지 유도체를 합성하고 그 효과를 검증한 결과 리시닌 자체보다 벼멸구와 진딧물에 대하여 살충활성이 증진된 새로운 유도체 화합물 3종을 합성한 바 있다.

표1. 길항미생물 AC-1의 특징

구 분	방제효과(%)	작물약해	독 성
AC-1	81	없 음	저독성
일반농약	85	고농도 살포시 약해	보통독성

표2. 국내 자생식물중 생리활성물질

식물자원	유요성분	방제대상	유요농도(ppm)
황벽나무	Berberine	사과부란병	1,500
은행 잎	Bilobalide	벼 멸 구	10
피마자 잎	Ricinine	벼 멸 구	800

### 3. 천적농약

병해충 관리분야중에서 농업생태계에 존재하는 모든 생명체와 적절한 균형을 유지하면서 농업생산성을 극대화할 수 있는 수단이 천적과 곤충의 생리활성물질 이용이다. 특히 천적의 이용은 작물재배 기간을 통하여 해충의 발생밀도를 지속적으로 피해허용수준 이하로 유지시킬 수 있고 대상작물에는 피해가 전혀없어 가장 이상적인 해충관리방법으로 각광을 받게 될 것이다.

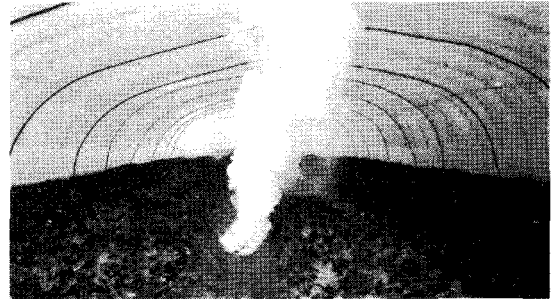
시설하우스 재배작물에 피해가 심한 온실가루이는 연중 발생하여 방제가 어려우나 약제를 1회 살포한 후 천적인 기생좀벌을 방사하면 온실가루이의 밀도를 피해수준 이하로 계속 낮출 수가 있다.

또한 과수, 채소 등에 광범위하게 발생하는 점박이응애는 천적인 포식성 응애와 20:1로 방사시키면 해충의 방제효과 및 천적의 밀도를 적절하게 유지시킬 수가 있다.

이와같이 천적을 이용한 생물적 방제기술은 대량 사육방법, 방사수준과 시기 및 환경중에서의 정착성 등 계획성 있는 연구가 진행되어야 한다. 또한 병해충의 행동습성을 화학적인 방법으로 조절할 수 있는 성페로몬(Sex pheromone)이나 카이로몬(Kairomone)은 병해충의 피해허용수준과 적절한 방제시기를 결정하는데 중요한 정보를 제공하여 줌으로써 농약의 남용을 피할 수 있고 종합관리 체계를 구축함에 있어 깊이있게 연구하고 있는 분야이다.

### 4. 안전성 제형

인축과 환경에 안전한 농약성분이 개발된다 하더라도 실용화 단계에서는 어떠한 형태로든 사용자가



시설하우스에서 사용자의 안전성을 높인 연기농약

살포하기 쉬운 형태로 만들어야 하므로 살포시의 안전성을 고려한 농약제형 개발은 앞으로도 더욱 중요한 연구과제로 부각될 것이다.

농약성분 자체가 지니는 불리한 점도 제제기술을 개선함으로써 안전한 농약으로 개선된 예는 많다. 특히 신선채소의 연중재배를 위하여 널리 보급되고 있는 시설하우스는 약제살포시 살포자에 대한 농약중독 우려가 높으나, 연기농약으로 제제함으로써 점화에 의하여 농약성분이 연기화하여 하우스내에 균일하게 확산되므로 살포작업이 간편하고 살포자에 대한 위해성도 완전히 해소할 수 있으며 농산물중 농약잔류량도 기존 약제보다 현저히 낮아 안전한 농산물을 생산할 수 있는 잇점이 있다.

연기농약은 딸기 잭빛곰팡이병, 백합 엽고병, 장미 진딧물 등을 대상으로 4종을 개발하여 실용화한 바 있고 흰가루병, 응애류의 방제를 위하여 10여종의 연기농약에 대한 효과실증시험이 진행중에 있다.

농약사용자 및 환경에 안전한 농약으로 개발중인 제형은 종자에 농약성분을 피복하여 파종후 토양이나 작물체에 발생하는 병해충을 방제하려는 종자분 의제, 논둑에서 던져 살포할 수 있는 점보제 농약, 비닐피복 작물의 잡초를 생력적으로 방제할 수 있는 비닐제조제, 토양에 매몰하여 6개월 이상 해충을 방제할 수 있는 약효지속성 줄제형, 황색에 유인되는 온실가루이의 행동습성을 이용한 색상판 농약 등이 실용화를 위한 연구가 추진중에 있다. **농약정보**

표3. 연기농약의 특성

구 분	사용방법	살포시간 (분/10a)	농약잔류성 (%)	살포자 안전성
연기농약	점화훈연	5	24	안전
수화제농약	희석액분무	60	100	중독우려