

• 진보하는 제제기술

비산방지 · 안전성 · 생력화에 초점

환경보전 · 생력 · 생자원 지향한 농약개발, 사용 유효성분량 해마다 감소
농약사용 편의 · 최대 효과 발휘 · 사용자 안전 · 환경영향 억제 등이 목적

- 홍보부 -

우리들이 병이 나거나 다쳤을 때 치료약에는 먹는약, 바르는 약, 연고 등이 있다. 병원에 가면 주사제도 있다. 먹는 약도 옛날에는 분말을 물에 타서 먹기도 하였지만 지금은 정제나 캡슐제가 대부분이다. 복용하면 시간차로 다른 성분이 용해되어 나오는 약도 드물지 않다. 이처럼 의약품에도 여러 종류가 있는 것은 복용하기 쉽고 약효를 가장 효과적으로 발휘 할 수 있도록 하기 위함이다.

마찬가지로 농약도 사용하기 쉽고 방제효과를 충분히 발휘할 수 있도록 여러 가지 형태로 만들어 지고 있는데 이 기술을 「제제기술」이라 한다. 최근에는 제제기술의 진보에 따라 다양한 형태와 효능을 가지는 것이 등장하게 되었다. 취급하기 쉬운 뿐만 아니라 사람이나 환경에의 영향을 보다 적

게 하고 생력(省力), 생자원(省資源)에 유용하도록 농약이 개발되고 있다.

혼합에 의미있어

밭이나 논에서 사용되는 농약, 예를 들면 입제나 분제 약제의 증량제는 대부분 건조한 고토(枯土) 등이 사용된다. 정말로 살충이나 살균 또는 제초효과를 가지는 성분은 적다. 특별히 혼합하는 것은 부피를 증가시켜 사용하기 쉽도록 하기 위함이다. 이 살충, 살균, 제초 등의 효과를 발휘하는 성분을 「유효성분」이라 부른다.

농약의 유효성분은 10a당 수g에서 수십g만을 살포하여 효과를 발휘한다. 그리고 같은 면적에 사용하는 유효성분의 양도 해마다 감소하고 있다. 적은 양으로 높은 효과를 발휘하는 유효성분이 개발되고 있기 때

문이다. 예를들면 수도용 제초제인 피라조 설푸론에칠의 10a당 사용량은 3g에 지나지 않는다. 그러므로 이와 같은 적은 양으로 논이나 밭에 균일하게 살포하기는 매우 어렵다. 작물의 잎이나 줄기에 균일하게 부착하는 것은 불가능하므로 무슨 방법으로든 보충할 필요가 있다.

유효성분에 점토광물(벤토나이트, 규석, 활석) 탄산칼슘, 규조토 등의 증량제나 분해방지제 등을 첨가해서 분제나 입제형으로 제조하거나 용제나 물에 유효성분을 가하여 액상으로 제조하여 사용할 때에 물에 희석하도록 한 것을 「농약제제」라 하며 분제, 입제, 유제, 수화제 등 농약제제의 형태를 「제형」이라 부른다. 유효성분이 동일한 것도 적용대상 작물이나 병해충에 적합한 여러 가지 제형이 있다.

예를들면 살충제인 메프(MEP)는 주로 논에 살포하는 분제, 분입제, 과수나 채소에 사용하는 유제, 수화제 등으로 상품화되고 있다. 농약제제 중 그상태 그대로 논이나 밭에 살포하는 분제나 입제는 유효성분의 비율이 1%에서 10% 정도로 제조되고 있으며 그 중에는 0.1% 정도의 제제도 있다. 물에 타서 사용하는 제제의 경우는 수 10% 이지만 사용할 때의 농도는 매우 낮게 된다.

가루(粉)에서 과립(粒)으로, 석유에서 물로

제형별 생산량을 보면 현재는 입제가 가장 큰 비율을 점유하고 다음은 분제, 유·액제, 수화제 등의 순이다. 옛날에는 분제가 많았지만 살포시 농약의 가루가 표류비

산하여 주변에 영향을 미치기도 하고 살포자가 가루를 덮어 쓰는 등으로 인하여 비산이 적은 입제가 주류를 이루고 있다. 이처럼 제형도 시대의 요청에 따라 개량되고 새로운 타입의 제제가 개발되고 있다.

● 제제화의 주요 목적

- ▲농약을 이용하기 쉬운 형태로 함 ▲농약의 효력을 최대한 발휘토록 함 ▲사용자의 안전성을 높이고 또한 환경으로의 영향을 억제함 ▲작업성을 개선하고 생력화 함 ▲기존 약제를 기능화 하여 용도를 확대함.

최근에는 다음과 같은 3가지 제형개량에 초점이 맞춰지고 있다. 첫째는 이미 기술한 바 있는 비산방지이다. 입제로의 전환뿐만 아니라 분제도 비산이 적은 DL(Drift Less)분제로 대부분 교체되고 있다. 둘째는 안전성이 보다 높은 제형으로의 전환이다. 용제를 석유류에서 물로 전환하고 있고 유효성분을 수중에 미립자로 해서 분산된 유탁제나 액상수화제가 개발되었다. 셋째는 제제에 따라 고도의 기능을 가지는 생력화나 안전성, 유효성 향상을 도모한다. 이 때까지 10a당 3kg을 사용하고 있던 제초제를 1kg으로 살포토록 한 입제는 벌써 광범위하게 사용되고 있다.

더욱이 새로운 제제로서는 논두렁에서 던지는 것만으로 유효성분이 논에 광범위하게 확산되는 수면부상성입제나 점보제의 보급도 추진되고 있다. 유제타입으로 논에 떨어뜨리면 유효성분이 물의 표면에 급속하게 확산, 벼의 줄기나 잎에 부착하여 해충을 방제하는 수면전개제도 실용화 되고 있다.

필요한 때에 필요한 양을

병해충 방제시 필요한 때에, 필요한 장소에, 필요한 양의 농약을 살포하는 것이 가장 좋은 방법이다. 그렇게 하면 필요한 최소의 양으로 높은 효과를 얻게 된다. 그러나 이렇게 하기 위하여는 보통 밭이나 논을 확실하게 예찰하여 병해충의 발생에 주의하지 않으면 안되며 대단한 노력이 필요하다.

만약 농약제제 자체가 병해충이나 잡초의 발생에 맞추어서 필요한 유효성분의 방출 조절이 가능하게 되면 보다 생력적으로 효과적인 방제가 가능하게 된다. 그 의미로 현재 가장 주목을 받고 있는 것은 제제 자체가 유효성분의 방출을 컨트롤 하는 기능을 가진 「방출제어제제」이다. 방출제어제제에는 살포후 서서히 유효성분을 방출하는 타입이 있다. 농약의 사용량을 적게 살포하는 것이 가능토록 하는 잇점이 있다. 또한 해충이나 잡초가 발생하기 쉬운 장소에 제제를 놓으면 유효성분이 방출하고, 해충이 접촉하면 방출을 시작하는 타입도 있다. 또 병이 발생하기 쉬운 기온 등 환경조건의 변화에 반응하여 유효성분이 방출되는 제제의 개발도 진행되고 있다. 현재 가장 실용화가 진전되고 있는 방출제어제제는 마이크로캡슐을 이용한 제제이다.

센스와 판단기능을

방출제어의 기술이 보다 더 진보되면 이양시 1회 살포하면 그 속에 들어있는 여러 종류의 유효성분이 필요한 타이밍에 맞추어 방출된다. 모든 병해충, 잡초를 방제하는 제제를 만드는 것도 가능하다. 예를 들

면 이양시에는 제초제, 6월에는 도열병 방제를 위한 살균제, 7월에는 벼멸구류 방제를 위한 살충제를 방출하는 수도용 농약제제이다. 사전에 결정된 프로그램에 따라 유효성분을 방출할 뿐만 아니라 병해충이나 잡초의 발생, 특정의 환경조건에 따라서 적절한 유효성분을 선택, 방출한다. 센스와 판단기능을 가진 인텔리전트 제제의 개발도 꿈은 아니다. 우수한 효과를 가진 유효성분으로도 제제화 기술이 없으면 농약으로서 실제로 사용하는 것은 불가능하다.

일본의 농약은 현재 고령화나 생산코스트의 절감, 환경보전 등 여러 가지 문제를 가지고 있다. 그래서 생력, 생자원에 도움이 되게 사람이나 환경으로의 영향이 적은 병해충이나 잡초의 방제를 실현하기 위하여 신제제 기술의 개발은 보다 더 중요하게 대두되고 있다.

농약제제의 살포기술

이상적인 농약제제가 완성되었다 하더라도 살포(시용, 처리) 방법이 그 제제에 적합하지 않으면 제제 중 유효성분의 능력을 발휘하는 것이 불가능하다. 농약사용자는 사용에 따라서 제제를 그에 맞게 가장 적당한 살포기를 이용하여 유효성분을 살포하는 것이 보다 더 해충, 병원균, 잡초 등의 유해생물과의 접촉을 많게 한다. 그러므로 농약의 살포기술은 제제나 살포기구와 불가분의 관계에 있다. 이것을 삼위일체가 되게 취급하여야 한다.

새로운 제제와 기기 생력, 안전, 생자원, 효율 등의 조건을 가미한 새로운 제제나 기

구가 실용적으로 개발되고 있다. 최근에는 다음과 같은 것들이 눈길을 끈다.

수면부상성입제 : 생력논 투입제의 일종이다. 확산성이 양호한 약 50g의 제제를 수용성 필름으로 포장한 것이 있다. 적당한 수개의 봉지를 논두렁에서 적당한 간격으로 던져 넣으면 작업이 완료된다. 이것의 특징은 유효성분이 알맞을 정도의 수용 분해도를 가지고 있다는 것이다. 수중으로의 용출, 수면상의 확산이 효율적으로 진행되는 것에 따라 전면적으로 균일하게 확산되며 최종적으로 표적에 작용한다.

부유성입제 : 논 해충이나 병원균의 생태에 합치하도록 유효성분이 이동하는 수면에 시용하는 입제가 있다. ①수면에 시용된 입제에서 유효성분이 신속하게 부상하여 수면상에 부유하도록 한 제제 ②유효성분이 벼포기 주위에 모이기 쉽게 하고 벼에 흡수되기 쉽게 한 제제 ③시용직후 한번 가

라 많은 입제가 수면에 재부상한 후 입제가 용해해서 유효성분이 수면상을 부유하여 논 전체에 확산하는 제제 등이 실용화 되고 있다.

무인헬리콥터 : 원격조작에 의한 안전한 농약살포가 가능하다. 1991년 이래 매년 기종과 방제면적이 증가하고 있다. 무인헬리콥터에 의한 방제의 특징은 다음과 같다.

①항공기의 정의에 해당하지 않은 것으로 항공법 등의 제약을 받지 않는다. ②소형 경량으로 이동 운반이 용이하다. ③유인 헬리콥터보다도 낮은 고도(지상 3~4m)로 살포가 가능하기 때문에 약제의 비산이 적다 ④1일당 3~4시간으로 10~20ha의 살포가 가능하다. ⑤무인헬리콥터 사용가능한 제제 타입에는 살균제로는 수화제, 액상수화제, 입제가 있으며 살충제로는 유제, 마이크로캡슐제가, 수도용 제초제로는 액상수화제가 있다. **농약정보**

■ 주요 제형의 특징

- DL분제 : 유효성분에 입자가 큰 증량제, 응집제를 가하고 필요에 따라 분해방지제도 가하여 분쇄, 혼합한다. 입경은 20~30미크론. 대부분의 유효성분을 제제화할 수 있는 장점이 있다.
- 입 제 : 분제와 같은 원료에 결합제를 가한 소량의 물로 반죽, 조립기 등에 세립하여 건조한다. 입경은 300~1700 미크론이 많다. 비산이 적다.
- 수화제 : 유효성분, 계면활성제, 증량제를 혼합해서 분쇄, 미세한 가루로 사용할 때에는 물로 500~2000배 정도로 희석한다. 광범위의 유효성분의 제제화가 가능, 식물에 대한 영향도 적다.
- 유 제 : 유효성분을 계면활성제와 특히 유기용제를 가하여 용해한다. 제조가 간단하고 가격이 저렴하다.
- 액상수화제 : 수화제를 가늘게 한 입자로서 물에 혼합한 제제, 수화제를 현장에서 제조할 때 가루의 비산을 피할 수 있다.
- 에어졸 : 물에 용해하지 않은 유효성분에 유화제를 가해서 물에 미립자로 분산된다. 유기용제를 사용하지 않기 때문에 인화성 등이 없고 사람이나 동물에 영향이 적다.