

캡슐화를 통한 살충제 개선(下)

캡슐제, 제반 환경문제와 연계할때 미래 밝아

방출속도 조절 가능한 근대적 캡슐제 다양

기술부

미립캡슐제는 방출속도를 많이 혹은 적게 조절함으로써 건물표면처리를 통한 병원균 보균생물의 방제와 같은 잠재적으로 보건해충과 동물보건에 대한 적용이 가능하다. 그러나 캡슐화를 통해 이루어진 장기간의 잔류작용은 농업제품에 대한 사용에서 찾을 수 있다.

근대적 캡슐제는 살포액이 대상병해충에 도달 즉시 PH, 온도 및 광과 같은 특수환경 요인에 의해 발생하는 방출을 통하여 빠르게 방출되는 것에서부터 캡슐물질의 생물학적 분해를 늦추어 수주일 또는 수개월까지 방출을 지속하게 하는 것에 이르기까지 다양한 방법으로 제품을 특정상황에 필요한 특성에 맞추어 만들어질 수 있다. 방출률은 목적에 알맞게 조작될 수 있는데 폴리머막이 자외선 보호, 기질 친화성, 주성분간의 호환성, 색깔체계등으로 제품별 특성에 맞추는데 사용된다.

보건해충용의 미립캡슐 "DEMAND CS" 캡슐제는 약 12 μ (microns) VMD(Volume median diameter)와 본래성질인 계면응결과정에 의해 형성된 폴리우레아막(Polyurea wall)으로 구성되어 있다. 주성분의 방출은 살포잔류물이 시멘트나 나무표면에서 건조된 후에는 극히 제한되나, 캡슐막을 통한 확산은 캡슐이 곤충의 친지방성 다리(lipophilic legs) 또는 몸에 부착과 동시에 일어난다.

공공보건시장에서 캡슐제형은 주성분의 초기이용을 억제할 수 있는 또다른 잇점이 있다. 예를들면, 바퀴벌레에 대한 피레스로이드 독성의 초기 병징은 주로 흥분상태를 유발하는 것이다. 일반적으로 CS제형은 EC와 WP 제형과 비교할 때 흥분정도가 떨어진다. 그러나 lambda-cyhalothrin의 CS제형은 흥분·섭취하지 않는 기피효과를 발생시키지 않고

불개미를 죽일 수 있다.

농업에서의 미립캡슐제 파리, 모기 및 바퀴벌레를 방제할 때는 몇 달동안의 지속방제작용이 요구된다. 그러나 농업용 제형들은 특히 해충이 식물성 바이러스의 매개충일 때는 강력·신속한 효과를 제공해야 할 뿐만 아니라 작물 성장물에 따라 문제시되는 해충일 경우는 몇일 또는 몇주동안의 잔류효과가 요구된다. "Zeon Technology"라는 상표명으로 시판되는 람다-싸이할로스린과 같이 방출속도가 빠른 캡슐제는 단량체가 오일(oil)상에만 존재함으로써 가장 효과적인 비상칭의 폴리우레아 피막이 만들어지게 한 경우이다.

이 캡슐은 평균 2.5μ 의 VMD를 가지고 있고 자외선 흡수인자가 중심내에 결합되어 있으며 주성분이 캡슐내에 있기 때문에 사용자에 대한 안전성도 크다. 그러나 일단 캡슐이 식물표면이나 곤충의 표피에 부착하여 방해요인이 되는 물층이 없어지면 곧바로 확산이 시작, 수시간내에 완전히 끝나게 되어있다.

다시말해 이 캡슐제는 효과면에서 기존 유제(EC)보다 더 나은 생물학적 효과를 지니고 있으며 독성학적인 측면에서는 눈 및 피부 자극을 현저히 완화한 장점을 지니고 있어 이미 영국을 포함한 몇몇 국가에 등록되어 있다.

더욱이 이 제형은 주성분의 활성강도, 평균 캡슐크기, 서로 다른 주성분 혼합범위를 크게 넓힐수 있는 잠재력과 살충력 및 잔류활성을 개선할 수 있는 상승작용제·기타 작용제와 함께 제형화 할 수 있는 가능성이 있으며 물을 기초로 해서 제조할 경우 취급 및 포장의 용이성 제고도 가능할 것으로 보고 있다.

캡슐화를 위한 미래

유망한 캡슐화 기술은 목화씨벌레 등의 나비목유충의 알카리성 소화기관과 같은 살충 특이성을 크게 성취할 수 있는 부위에서 캡슐막이 파열, 방출되게 하는 것이다.

이것은 포식자와 기생생물에 대한 화학물질의 노출을 방지하거나 처리된 식물조직을 통하여 캡슐이 그들의 소화관에 들어가는 해충에만 제한 적용되게 하는 중요한 사항을 충족하고 있으며 수생생물 서식지에 대한 위협도 캡슐의 막을 두껍게 함으로써 최소화 할 수 있는데 이런 요인들은 IPM프로그램의 중요한 구성요소로 되어 있다. 이 기술을 응용할 수 있는 유용한 분야는 개미와 바퀴벌레같은 곤충들이 먹이를 섭취할때까지 피레스로이드계와 같은 살충제를 캡슐내에 고정시켜 치사량 이상 섭취시킬 수 있어 이 곤충들이 좋아하는 먹이와 혼합사용할 수 있다는 것이다.

주성분이 필요한 부위에 이동될 수 있도록 자극에 민감한 중합체가 비농업분야에는 이미 상당부분 적용되고 있으며 앞으로는 작물보호분야에서 중요한 역할을 할 것으로 보인다. 이는 살충작용은 대개 곡물이 수확손실의 위협에 있을때나 병원균 매개물이 활동하는 취약한 시기에만 필요하고 이 시기를 지나서는 식품잔류 또는 토양용출성 유해물질이 되기전에 빠르게 분해되어야 하기 때문이다.

특히 미립캡슐제는 비용절감과 고도의 효과를 이끌어내는 것도 중요하지만 무엇보다 제한된 방출특성, 독성학적, 생태독성학, 제반환경문제의 개선과 연계할 때 그 미래는 더욱 유망할 것이다. **농약정보**