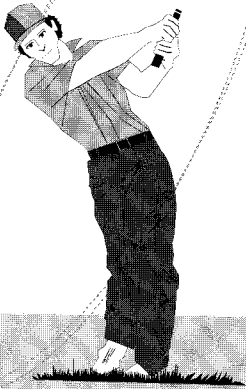


Golf



농약사용 저감을 위한 과제와 대책

경제적 피해수준이 낮은 잔디를 관리하는데 농약의 사용은 거의 필수적이다. 그럼에도 그 동안의 관리기술 발달과 환경오염에 대한 교육으로 무분별한 농약사용은 찾아보기 어렵다. 이는 관리비용 투자가 경영원칙, 즉 최소의 투자로써 최대의 효과를 얻자는 원칙에서 벗어나기 때문이다.

농약사용을 더욱 저감하기 위해서는 철저한 병해충발생예찰을 통해 적기에 최소량의 농약으로 병해충을 방제해야 하며 더불어 병해충의 발생이 심해지기 전에는 화학농약 이외의 다른 수단으로 병해충의 발생을 억제해야 할

연재-골프장과 농약④

'관리기술 발달 · 환경에 대한 교육' 과다 농약사용 찾기 힘들어

홍보부

필요가 있다.

또한 이미 미생물농약의 등록요건을 완화하기 위한 법적조치가 취해진 상태이므로 조만간 잔디용 미생물농약이 정식으로 등록될 것이므로 이제는 이러한 미생물농약의 사용도 긍정적으로 검토하여야 할 시기로 보여진다.

환경무해 생물농약개발과 이용 확대

앞서 살펴보았듯이 농약이 식량과 각종 농산물생산에 기여한 공로는 누구도 부인할 수 없는 사실이다. 그럼에도 불구하고 최근 환경의 중요성이 인식되면서 농약의 오·남용으로 인한 부작용에 대해서는 많은 우려를 낳게

되었다. 특히 골프장은 비교적 환경친화적인 사업 입에도 불구하고 농약을 사용한다는 이유로 환경 오염의 시비에서 벗어나지 못하고 있는 것이 현실이다. 이러한 이유에서 골프장의 토양 중 농약잔류 검사, 사용량 보고 등 사용제한이 일반 농업에 비하여 특히 강하게 적용되고 있다. 이에 따라 골프장들도 농약사용량을 줄이기 위해 많은 노력을 기울이고 있고 정부 또한 이를 위한 지도 및 감독을 강화하고 있다.

농약사용량을 줄이기 위한 방안으로 저항성 품종의 이용, 경종적 방제 등 다양한 방법들이 적용되고 있다. 특히 최근 들어 천적이나 미생물 등을 이용한 생물학적 방제에 많은 관심을 가지게 되었으며 일부 골프장에서는 이미 잔디병해충 관리에 적용하고 있다. 농약업계에서도 이러한 미생물 등 생물농약에 관심을 기울이고 있으며 앞으로 더욱 다양한 생물농약 제품이 출시될 전망이다.

생물농약의 정의와 특성

생물농약은 천연산물 및 무기농약, 유기합성농약에 이어 근래 들어 개발되는 농약으로서 제3세대 농약이라고도 불리운다. 생물농약의 정의는 아직 명확하게 정의되진 않았지만 넓은 의미에서 볼 때 『생물체로부터 유래된 모든 활성물질』을 포함한다. 즉 박테리아, 곰팡이, 바이러스, 원생생물 등의 미생물과 그 대사물질 및 독물질, 식물체와 그 추출물, 천적 등이 여기에 속하며 식물과 곤충의 생장조절물질과 페로몬까지 생물농약에 포함시키기도 한다.

그러나 비록 생물체로부터 유래된 것이라 하더라도 미생물의 대사 물질과 독물질, 식물체와 추출물, 생장조절물질 및 페로몬은 대부분의 나라에서 합성농약과 동등한 등록기준을 적용하고 있다. 따라서 좁은 의미의 생물농약은 『살아있는 미생물과 천적』만으로 한정할 수도 있다. 다시 말해 생물농약이란 기존의 합성화학농약과는 다른 작용기

작을 가지며 대상병해충에 대한 선택성이 크고 인축과 야생동물 그리고 환경에 해가 대단히 적은 농약이라고 할 수 있다.

생물농약은 기존의 유기합성농약과는 여러 면에서 다르다. 유기합성농약은 적용범위가 넓은 반면에 생물농약은 특정 대상생물에게만 영향을 미치고 기타 생물에게는 영향을 미치지 않는다. 대부분의 생물농약은 같은 병해충류에 영향을 준다고 하여도 특정 병해충에 더 많은 영향을 주기 때문에 사전에 대상 병해충에 대한 정확한 동정이 필수적이다. 관리자는 이러한 생물농약의 특성을 충분히 숙지하여 사용하여야 한다.

예를 들어, 많은 생물농약들의 잔류기간은 화학농약에 비하여 매우 짧다. 따라서 대상 해충이 가장 취약할 시기에 처리하여야 한다. 그렇지 않으면 생물농약은 거의 효과를 나타내지 못하게 되므로 화학농약을 추가로 처리해야 할 경우가 발생한다.

생물농약의 분류

생물농약은 크게 생화학제제와 미생물제제의 두 가지로 분류할 수 있다. 생화학제제란 호르몬, 효소, 페르몬, 식물생장조정제, 천적 등을 말하며 미생물제제란 박테리아, 곰팡이, 바이러스, 선충, 원생생물 등과 같은 생물체로부터 유래된 것을 말한다.

생화학 제제

곤충 페로몬 페로몬(pheromone)이란 곤충이 같은 종의 다른 개체와 정보를 주고받기 위해서 체외로 분비하는 화학물질을 말한다. 페로몬은 짝짓기 활동, 무리형성, 분산, 산란, 경고 등을 목적으로 또는 다른 개체의 성장과 발육에 영향을 미치기 위해서 이용된다. 이러한 페로몬 중에서도 교미 활동에 영향을 주는 성페로몬(sex pheromone)이 해충방제에 가장 많이 이용되고 있다.

성페로몬은 수컷의 포획, 발생량 예찰, 이동 감

연재-골프장과 농약④

시, 교미 교란 등의 목적으로 이용되는데 골프장 해충에 있어서는 나무좀, 왜콩풍뎅이, 검거세미나방 등의 방제에 이용될 수 있다.



생장조정제로 처리된 유충

곤충 성장조정제

생장조정제는 곤충의 발육과 성장을 변형시키는 화학물질을 말한다. 발육과 성장을 방해하는 성장조정제는 대표적으로 유약호르몬 유도체,

탈피호르몬 유도체, 키틴합성저해제 등을 들 수 있다.

유약호르몬(Juvenile hormone)은 곤충의 성숙을 억제하는 호르몬이다. 즉 유약호르몬은 곤충이 어린 상태(유충, 약충)로 남아있도록 작용한다. 화학적으로 유약호르몬과 비슷한 구조를 가지고 유사한 작용을 하는 화합물들을 유약호르몬 유도체라 하며 같은 용도로 이용된다.

이러한 특성 때문에 검거세미나방과 멸강나방, 잔디밤나방, 풍뎅이 등의 잔디해충과 같이 어린 시기에 작물에 피해를 주는 해충에는 방제효과를 얻을 수 없다.

유약호르몬과 보완적 역할을 하는 호르몬이 탈피호르몬(Molting hormone, ecdysone)이다. 곤충은 외골격을 이루고 있기 때문에 성장하려면 예전 껍질보다 큰 새로운 껍질을 내부에 만들고 예전 껍질을 벗어야 하는데 탈피호르몬이 이러한 과정을 유도한다. 아직 생리적으로 탈피할 여건을 갖추지 못한 곤충에 탈피호르몬을 처리하여 인위적인 탈피를 조장하면 이 곤충은 제대로 살아갈 수 없게 된다. 국내에 이미 등록된 농약중 메톡시페노자이드(methoxyfenozide), 테부페노자이드(tebufenozide)등이 여기에 속한다.

곤충은 큐티클과 키틴으로 구성된 외골격을 갖

고 있다. 키틴합성저해제는 이러한 키틴의 합성을 방해하여 곤충이 새로운 외골격을 만들지 못하게 한다. 외골격을 만들지 못한 곤충은 결국 죽게 된다. 이러한 방제효과는 탈피시기가 되어야만 나타나므로 약제처리와 효과발현 사이에 약간의 시간이 필요하다. 따라서 가능한 유충이 어린시기에 약제를 처리하여야 만족할 만한 방제효과를 얻을 수 있다.

국내 잔디용으로 등록된 그로포·주론의 주론(diflubenzuron)을 비롯하여 루페누론(lufenuron), 플루페녹수론(flufenoxuron), 테프루벤주론(teflubenzuron)등이 키틴합성저해제이다.

미생물 제제

미생물 살충제 해충을 방제하는데 이용되는 미생물로는 Bt제로 널리 알려진 *Bacillus thuringiensis*를 비롯하여 *B. popolliae*, *Beauveria bassiana* 등을 들 수 있다.

Bt는 포자를 형성하는 토양세균으로서 독소를 생산한다. 이 독소는 곤충, 특히 나비목 곤충의 내장을 빠른 시간에 마비시켜 죽게 한다. 그래서 Bt는 자연계 토양내에 서식하는 박테리아지만 화학적으로 독소를 생산하여 제품으로 이용하고 있다. 현재까지 국내에서 유일하게 등록된 미생물 제제의 농약으로는 비티, 비티쿠르스타키, 비티아이자 와이, 테프루벤주론·비티 등이 있다.

Bt는 독성이 낮기 때문에 환경적으로 민감한 해충관리 프로그램에 많이 이용되고 있다. 미국에서는 잔디와 관상용 식물시장에서 널리 이용되고 있다. 그러나 Bt 역시 단점이 있다. 일반농약과 비교할 때 Bt는 상대적으로 잔류기간이 짧고 자외선에 쉽게 분해되며 효과가 더디게 나타나는데다 접촉독성이 낮고 노숙유충은 잘 방제가 안된다. 이 같은 Bt의 방제효과를 높이려면 해충의 동태를 정확히 예측하여 해충의 어린 시기나 취약시기에 처리해야 한다. **농약정보**