기술강좌

식물생장조정제의 효율적 이용기술

6 식물호르몬 이외의 생장조정제

작물건조약 다이코(레그론)액제
부피방지약 칼카본(크레프논)수화제
비나인수화제등 생장억제제, 몰팍틴, 비타민

강 충 길 농약연구소 농약생물과(農博)

생장조정제와 호르몬의 구분

식물생장조정제는 식물호르몬, 생육조절제, 기타 관련 활성물질을 포함한 총괄적인 의미이다.

식물호르몬은 옥신, 지베레린, 사이토카이닌, 에치렌, 엡사이식산 및 브라시노라이드의 6군으로 나누고 있다. 기본적으로 식물이 생산하는 천연형 물질이지만 유기합성된 식물호르몬도 포함한다.

식물생장조정제라함은 식물호르몬류, 비타민류, 살균제, 살충제, 제초제, 무기물및 항호르몬제 등을 포함시켜 식물호르몬보다 훨씬 그 범위가 넓다. 농업상 경제적효과를 가지고 있는 활성물질이면서 비천연형이 많다.

生調劑가 아닌 생리활성물질

최근에 많이 논의되고 있는 생리활성물질이란 생장조정제 이외에 해독제, 타감물질, 항생물질, 살웅제(殺雄劑) 및 천연활성물질 등을 포함시켜 말한다. 식물의 형태, 생리, 생화학적 변화와 반응을 일으키는 물질로서 생장조정제로 개발중인 것이 많다.

이 글에서는 식물호르몬의 범주에 속하지 않으면서도 식물생리활성에 큰 영향을 주고 있고, 또한 농약으로서 품목고시되어 농가에서 이미 사용되고 있는 식물생장억제제 및 비타민과 기타 생리활성물질을 중심으로 소개한다.

1. 다이코(레그론)액제

적용대상 및 사용법

다이코액제는 표1에서와 같이 벼, 보리 및 감자의 작물건조약으로 이용되고 있다.

벼의 경우 농가관행 수확예정일보다 약 7일이전에 살포하는데, 조생종은 출수후 37일, 중생종은 출수후 40일, 만생종은 출수후 45일 경이다. 보리는 농가관행 수확예정일 보다 7일전(조생종 : 출수후 30일)에 엽색이 아직 푸른 빛을 띠고 있으나 이삭은 황변했을 때 살포한다. 감자는 농가관행 수확예정일 보다 10일전에 살포한다.

살포량은 벼 및 보리는 10a(300평)당 물 140ℓ에 약액 350mℓ를 희석하여 작물 경엽에 골고루 뿌리면 된다. 살포시 가능한한 해질 무렵에 처리하는 것이 좋다.

특징

이 약제는 수확기에 처리함으로써 곡물의 수분함량을 감소시킨다. 또한 작물의 수확기를 단축시켜 그만큼 후작물을 빨리 재배할 수 있다. 뿐만 아니라 작물을 입모상태에서 건조시켜 주기 때문에 노동력을 절감시킬 수 있다.

또한 이 약제는 작물의 종자가 성숙한 후에 처리하여 종실내의 수분함량만 낮추어주므로 종자의 발아나 미질(米質)에는 영향이 없는 것으로 알려져 있다. 이 약제를 처리하면 급속한 건조작용으로 탈립층 형성을 방해하므로 정상적으로 성숙되는 식물체 보다 오히려 탈립을 방지해준다. 처리부위에서 신속하게 흡수되어 건조작용을 일

표1. 다이코 액제의 사용법

작물명	적용대상	사 용 적 기	물 20ℓ(1말) 당 사용약량	10a(300평)당사용량		안전사용기준
				약 량	살표량	
벼 보리	건 조	농가관행 수확기보다 약 7일이전	50mℓ	350mℓ	140ℓ	수확 7일전까지
감자	경엽건조	농가관행 수확 10일전	100mℓ	500mℓ	100ℓ	

으키고 그 후 약성분은 빛에 의하여 계속적으로 분해되어 처리후 3~4일이 지나면 사람이 먹는 쌀이나 보리에서는 잔류성이 없어 인체에 무해하다는 결론을 얻어 선진국에서 작물건조제로 사용되고 있다. 또한 이 약제를 처리한 볏짚의 사료이용에 있어서도 다이코 액제 성분이 지방에 용해되지 않고, 체내에 축적되지 않으며, 분뇨와 함께 전량이 배출되므로 가축이 해를 받지 않는 것으로 알려져 있다.

사용시 주의할 점

작물이 완전히 성숙하지 않았을 때 살포하면 수량이 감소될 우려가 있기 때문에 처리시기를 꼭 지켜야 한다. 벼, 보리에 사용할 경우 전착제를 가용하면 약해의 우려가 있으므로 섞어쓰지 말아야 한다. 이 약제는 비선택성이기 때문에 다른 작물에 약액이 날아가지 않도록 주의해야 한다. 추청, 진흥 등의 벼품종에는 다소 건조효과가 지연되므로 본 사용방법의 수확시기보다 다소 늦추어 수확한다. 약제살포 수시간 후 소량의 강우는 약제의 작용에 영향을 미치지 않으나 많은 강우가 있을 경우 충분히 약효를 보지 못할 수도 있으므로 수분함량이 저장에 적당한가를 확인해야 한다. 저장시에는 반드시 가마니나 포대에 담아 통풍이 잘 되는 곳에 보관하여야 한다.

2. 칼카본(크레프논)수화제

적용대상 및 사용방법

칼카본 수화제는 표2에서와 같이 감귤의 과육과 과피가 분리되어 과피가 부풀어 오르는 부피현상(浮皮現象)을 방지하는 약제이다. 감귤의 고품질 생산을 위해서는 없어서는 안될 아주 중요한 약제이다. 적용대상은 감귤의 부피방지이며, 10a(300평)당 사용량은 물400ℓ에 약제 8kg을 희석하여 과

표2. 칼카본 수화제의 사용법

작물명	적용대상	사 용 적 기	물 20ℓ(1말) 당 사용약량	10a(300평)당사용량	
				약 량	살포량
감 귤 (온주밀감)	부피방지	과실 착색초기부터 10일간격	400g	8kg	400ℓ

실 착색초기인 10월 하순부터 10일 간격으로 1~2회 뿌리되, 살포직후에 비가 올 경우에는 한번 더 뿌려주는 것이 효과적이다. 약액을 조제한 후에는 가능한한 오래 방치하지 말고 잘 저어가며 즉시 살포하는 것이 좋다.

감귤의 착색 초기는 착색도가 20~30% 정도일 때를 가리킨다. 제주도에서 재배되는 감귤중 남강 20호는 특히 부피가 심한 품종인데 10월하순부터 11월 중순까지 2회 정도 살포하는 것이 적당하다. 만숙계통인 청조온주 등은 보통온주보다 10일이상 늦게 살포하는 것이 보다 효과적이다.

특징

이 농약은 초미립자의 탄산칼슘이 주성분이다. 약제 살포시 탄산칼슘이 감귤 껍질의 기공에 들어가 기공을 폐쇄하면서 칼슘피막을 형성함으로써 과실의 표면을 보호할 뿐 아니라 수분 증발억제, 호흡조절에 의한 부피방지, 착색촉진, 增糖, 減酸 및 저장성 증대의 부차적인 효과도 가지고 있다. 다른 작물에 대해서는 약해경감제로 이용되고 작물에 칼슘공급원으로서의 역할도 보고되고 있다.

사용시 주의할 점

이 약제 자체가 전착효과가 있어 다른 약제와 혼용시 전착제를 별도로 사용할 필요가 없다. 생석회와는 다른 성분이기 때문에 유산동과 반응할 것으로 간혹 오해하는 농민이 있는데, 이 약제는 유산동과는 절대로 반응하지 않으므로 보르도액과 혼용하면 안된다. 사용상 주의사항은 일반농약과 동일하나 약제처리시 희석액을 잘 저어가며 살포하는 것이 중요하다.

3. 비나인 등 생장억제제

적용대상 및 사용법

비나인 수화제등 생장억제제란

표3. 비나인 수화제의 사용법

작물명	적용대상	사 용 적 기	물 20ℓ(1말) 당 사용약량	10a(300평)당사용량
포인세치아	신장억제	적심후 3일 및 적심 2주후 각1회	160g	약액이 충분히 묻도록 골고루 뿌림

정단하 분열조직(Subapical meristem)의 세포분열을 억제함으로써 줄기의 절간신장을 감소시키는 식물 생리적 효과를 가진 여러가지 화학물질을 말한다. 이들 물질을 처리시 줄기신장 억제 이외에는 정상적인 형태를 나타낸다. 몰팍틴(Morphactin) 및 많은 종류의 제초제는 줄기의 생장을 억제할뿐 아니라 잎의 형성, 개화 및 착과와 같은 정상적인 식물체의 발달 경로를 교란하여 비정상적인 생장을

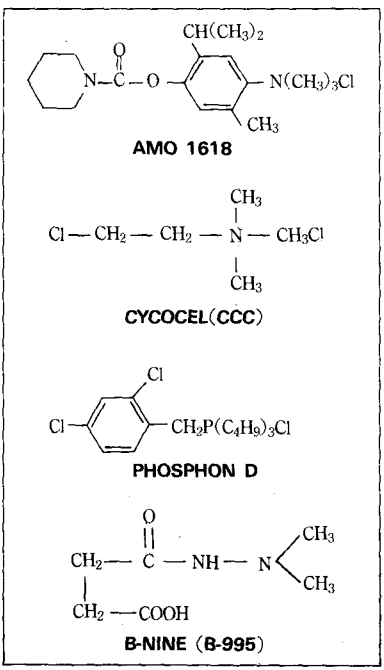

그림1. 생장억제제의 화학구조식

유도하기 때문에 생장억제제에 포함시키지 않는다.

주요한 식물 생장억제제는 다음 4종이다. ① 니코티니움(nicotiniums), ② 쿼터너리 암모니움 카바메이트(quaternary ammonium carbamates), ③ 포스포니움(phosphoniums), ④ 하이드라진(hydrazines)인데 이중 식물체에 최초로 시험한 생장억제제는 니코티니움이다(Mitchell 등, 1949). 이중 2,4-dichlorobenzylnicotinium chloride(2,4-DNC)이 가장 효과적인 억제제이다. 쿼터너리 암모니움 카바메이트에 속하는 물질 중에서 Amo-1618의 처리효과가 뛰어나고, 포스포니움에 속하는 물질들 중에서 가장 효과적인 억제제는 포스톤 디와 포스톤 에스이다. 이들 억제제와는 치환된 choline을 가지고 있는 것은 사이코셀(cycocel, chloromequat)이 효과적인 억제제로 알려져 있다. Ridell등(1962)은 치환된 maleamic 산과 succinamic산을 식물체에 처리함으로써 줄기의 생장이 지연되는 결과를 보고하였는데, 이들 물질 가운데 가장 광범위하게 사용되는 약제가 비나인이다. 이들 생장억제제중 국내에 고시되어 사용

되고 있는 생장억제제는 표3에서와 같이 비나인 수화제 1종 뿐이다.

이 약제는 포인세치아의 신장억제용으로 사용되고 있다. 적심후 3일 및 적심 2주후에 각 1회씩 물 20ℓ당 약제 160g을 희석하여 약액이 충분히 묻도록 골고루 살포한다.

특징

지금까지 이들 생장억제제가 지베레린과는 서로 길항적 작용을 하는 것으로 알려져 있다. 그러나 생장억제제의 작용은 지베레린 처리에 의해서 완전히 억제되지만 지베레린의 작용은 생장억제제 처리에 의해서 억제되지 않는다. 따라서 이들 물질들은 항지베레린 물질로서의 생장억제제는 아닌 것으로 간주하고 있다. 비나인 수화제는 포인세치아의 절간신장을 억제하는 농약으로 농가에서 많이 사용되고 있다.

사용시 주의할 점

주의사항은 다른 농약과 유사하다. 이 농약을 구리제(석회보르도액)와 섞어 살포해서는 안된다. 또한 이 약제를 살포한 후 30일 이내에 구리제(석회보르도액)를 살포해서는 안된다.

4. 몰팍틴(Morphactins)

몰팍틴을 식물체에 처리하면 줄기생장을 억제시킬뿐 아니라 잎, 눈, 꽃에 있어서도 여러가지 형태적 변화를 초래한다. 그래서 이들 물질을 '형태적으로 활성이 있는 물질'이란 의미로 몰팍틴으로 명명하게 되었다(그림2).

생장과 발육에 대한 영향으로는

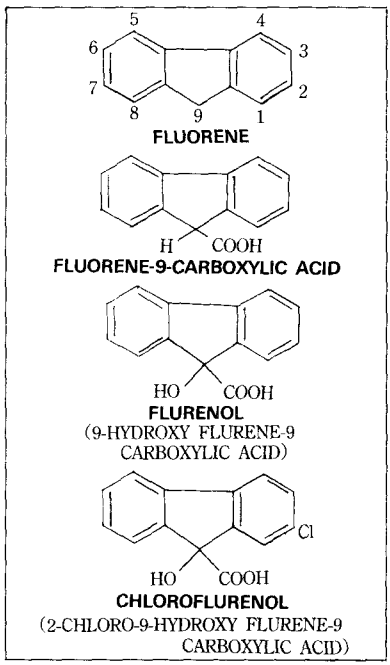

그림2. 몰팍틴의 화학구조식

종자의 발아와 측근(側根)의 발생, 줄기의 생장과 뿌리의 생장이 억제된다. 몰팍틴 처리시 식물체에 나타나는 현상을 보면 엽록이 좁아지거나 잎이 말려 관 모양을 이루고 종모양을 나타내기도 하며, 잎이 위로 말리는 하편생장(hyponasty)현상도 나타난다. 측아들은 서로 엉켜 덩어리진 모양을 나타내기도 하고 덩굴손의 형성을 억제하며 화기(花器)는 서로 합착되어 기형을 나타내기도 한다.

5. 비타민

비타민은 그림3에서와 같이 식물체에 의해서 합성되는 유기물질이다. 적은 양으로도 활성을 나타낸다. 비타민은 합성부위와 작용부위가 동일하다. 이러한 특성이 식물호르몬과 다른 점이다.

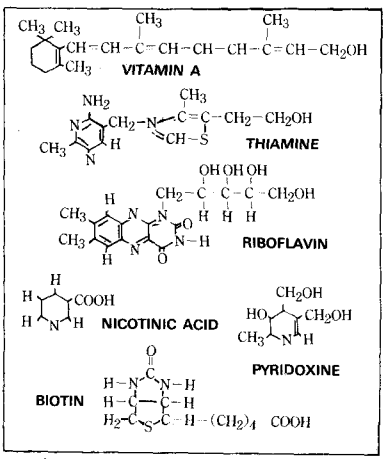

그림3. 비타민의 화학구조식

식물조직배양 기술이 발달되기 전까지는 비타민이 다른 식물호르몬과 마찬가지로 쉽게 이동될 수 있다는 것을 증명할 수 없었다. 모본에서 분리한 뿌리를 외생적으로 티아민이나 그 밖의 비타민을 공급하지 않은 배지에 배양하면 생장이 되지 않는다. 이는 모본에서의 뿌리는 취소한의 비타민 요구량을 충족시키기 위해서 지상부를 필요로 한다는 것을 의미한다.

여기에는 비타민 A와 티아민(Thiamine ; 비타민 B_1), 리보프라빈(Riboflavin ; 비타민 B_2), 니아신(nicotinic acid), 피리독신(pyridoxine ; 비타민 B_6), 판토테닉산(Pantothenic acid), 비오틴(Biotin) 및 아스코르빅산(Ascorbic acid ; 비타민 C)이 있다.

보결분자족(prosthetic group)에 속하는 비타민들은 효소의 활성을 증가시키지만 어떠한 식물호르몬도 이와같은 역할을 수행한다고는 알려져 있지 않다. 이러한 사실은 식물체내에서 합성되는 생장물질인 이들 두 그룹간에 주요한 차이라 여겨진다.