

지정농도 준수가 成敗 좌우

식물생장 조절제를 이용한 화훼류 재배

고려대학교 농과대학

교수 郭 炳 華

신기한 요정의 생장조절제

농업계의 식물 생장조절제는 일반 농약의 개선과 함께 최근에 이르러 많이 발달, 개발이 되어 마치 인체에 쓰이는 의약품의 그것처럼 신기한 효능이 있는 여러가지의 약품들이 개발되어 있고 또 한가지가 여러가지 목적에 이용되어가고 있다. 품종을 개량해서 사람들의 요구에 맞는 성질을 갖는 식물을 육성도 하지만 그것이 워낙 시일이 걸리고 노력이 필요하는 경우가 많기 때문에 오늘날같이 노력비가 농업경영상 막대한 비중을 차지 하는 형편에 있어서는 식물생장조절제의 이용이 성력화

농업에 중요한 역할을 맡게 되었다. 식물생장조절제는 아직까지는 많은 부분에서 발전의 초기단계에 있고 또 물품가격이 경영상 합리성이 적을 뿐만 아니라 농민들로 보면 일반 농약과는 달리 사용면에서 생소하기 때문에 일반농약보다 월등히 신경을 많이 써서 작은량에 해당하는 용량 조절을 해야함에도 불구하고 실수로 인한 작물에 대한 피해로 사용상의 어려움을 겪는 경우가 있어 우선은 사용자 측에서 갖는 인식이 문제가 될 때가 있다.

시설원예와 정비례 증기추세

농업 특히 원예계에 있어서는 머

지 않아 재배조건의 자동화로 시설 원예가 성하게 될 때 생장조절제의 이용은 특히 현저해질 것으로 전망된다. 이 중에서도 화훼류 재배에 대한 생장 조절제의 이용은 몇몇은 현재 외국에서 대대적인 이용을 하고 있으며 또 일부에서는 시험단계에 있는 것들이 있어 아직 그 작용과 효능에 대한 과학성이 미명한 것과 동일성이 없는 것도 있다. 화훼는 다른 농업이나 원예식물보다 종류가 다양하여 원산지가 광범위하다. 또 이용하는 식물체가 꽃이라든가, 잎, 줄기 그리고 과실등 여러부분에 해당하며 한 약품으로서도 식물종류에 따라 동일성이 있는 효능과 목적으로 이용되지 못하고 있는 실정이다. 앞으로는 좀더 체계적인 분류와 해설이 필요할 것 같다. 우선 화훼원예에 이용성이 있어 실용화 단계에 있는 것을 작용별로 구분되는 것들을 골라 소개하면 대개 다음과 같다.

1. 생 장 촉 진 제.....

화훼식물의 생육과정에서 이 물질은 보통을 넘는 촉진적인 역할을 하는 성질이 있어 이들을 재배과정에서 이용하는 일이 있다. 원예에 이용되는 이들 물질은 과학적으로는 원래 식물자신이 체내에 지니고 있는 물질로 이러한 물질을 사람들

이 모방하여 인위적으로 제품화한 것이다. 즉, 식물이 지니는 생장촉진물질은 바로 옥신(auxin)류 특히 인돌초산(indole 醋酸)과 지베레린(gibberellin)이지만 식물자체의 이들은 사람들이 사용할때 화학적으로 비교적 불안정하기 때문에 이들과 용도면에서 거의 흡사하고 또 화학적으로도 같은 분류에 속하며 변질이라든가 부작용이 적은 물질을 골라 사용하게 되는 것이다.

① 옥신(Auxin)류

식물자체가 성장하는 것과 직접 관계가 있는 물질로서 극소량의 사용으로서 소기의 생육촉진이 가능한 것이다. 옥신으로 이용되는 물질은 인돌락산(indole 酪酸), 나프타렌초산(naphthalene 酪酸), 그리고 경우에 따라서는 미량적으로 쓰이지만 제초제로 쓰이는 2,4-D (2, 4-dichlorophenoxy 酪酸) 등을 들 수 있다.

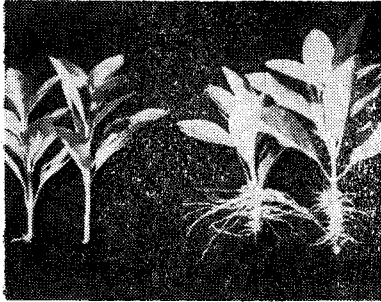
인돌락산은 주로 화훼류 삼목(썩꽃이)의 발근을 촉진시킬 목적으로 이용되는 일이 많고 이것을 물에 녹여(원래는 수용성이 아니기 때문에 알콜에 녹여 사용하지만 시중제품은 염으로 만들어 물에도 잘 녹게 되어 있다) 2~6시간 침적시키는 경우와 분말로서 삽수의 절단면에 발라 쓰는 경우가 있는데 뒤의 경우에는 농

도가 높고(1000mg/l 즉 1000ppm 0.1%와 동일함 즉 1000배 희석액을 말한다) 또 사용하기 편리한 잇점이 있다. 보통 노지(露地)에서 삼복을 할 경우와 날씨가 그다지 덥지 않은 조건에서 할 때는 인돌락산은 현저한 변질없이 발근촉진 효과가 크지만 습기가 발근매질부분에 많고 기온이 높을 때는 잡균의 번식등으로 보다 안전한 옥신과 나프타렌초산이나 심지어는 2,4-D까지도 발근촉진에 쓰이는 경우가 있지만 사용량과 방법에 주의를 하지 않으면 약해가 문제가 되어 도리어 발근을 해쳐버리는 결과가 초래되니 2,4-D는 특히 재배자 수준에서는 사용을 안하는 것이 좋고 요즘은 미스트나 특히 밀폐삽을 6월을 전후해서 실시할 경우에는 다음 요령으로 나프타렌초산을 쓸 것이며 인돌락산은 정상시 특히 가을, 겨울, 봄에 걸쳐 이용하는 것이 좋다. 과거 경험자들의 보고를 보면 포인세티아 0.4% 분말을 삽수 절단면에 토부처리해서 발근량을 증가시키고 있고 부겐베리아는 봄에 8,000ppm 용액에 15초동안 침적하여 발근을 두배 이상으로 촉진시켰으며 자목련은 25ppm 용액에 삽수를 25시간 침적처리를 하여 현저한 발근효과를 내고 있으며 소나무류도 이와 비슷한 농도와 처리로서 월등한 처리효과를 나타내고

있다. 국화는 촉진제를 처리하지 않아도 발근이 잘 되지만 예를 들어 인돌락산 500ppm과 다음에 말하는 B-9의 2,500ppm와 분말로 혼합처리를 하면 발근효과도 훨씬 더 크다는 것이다. 필자는 0.4% 인돌락산분말을 향나무류 가을삼복때 발근부에 토부하여 처리하지 않는 것에 비해 월등한 효과를 관찰하고 있다. 미국에서는 홀모딘-A (Hormodin-A)로 제품이 유명하다.

인돌락산은 또 아마리리스 같은 구근류 특히 인편번식때 가을에 구근을 캐올려 200ppm의 용액에 인편을 1시간정도 침적처리를 하면 신크의 형성 및 뿌리발생이 크게 촉진되는 것으로 되어있다.

나프타렌초산도 대부분 발근 효과가 있어 수많은 초본 및 목본관상식물의 토지삽에 발근효과가 현저하다. 대부분이 수용액상태로서 이것도 순수품은 알콜에 잘 녹는다) 100~200ppm에서 2~10시간 침적처리가 행해진다. 시중에는 루톤(Rooton)으로 상품명이 되어 분말(약 0.1% 나프타렌초산아미드)로 해서 나와 있고 우리나라에서도 현재 가장 많이 이용되는 발근촉진제이며 삼복할 때는 절단면 도부처리를 해서 언제나 사용된다. 온주밀감의 적과제(어린 과일 숙우는 약)로 유명한 나프타렌초산은 화훼류 특히 화목류의 옆가



◇ 나프타렌 초산에 침적한 사철 나무의 발근촉진(오른쪽)과 그 무처리(왼쪽)

지 발생을 억제하는 소위 측지발생 억제로 강한 가지치기 이후에 200~500ppm의 농도에서 식물에 살포하면 새가지가 잘 나오지 않는다. 대개 강하게 가지를 치면 보기용한 잔가지가 절단부위에 많이 발생하기 때문에 그것을 막는데 효과가 있다.

② 지베레린류 (Gibberellin)

이것도 식물 자신이 생산하는 것과 인위적으로 생산하는 것들이 있는데 식물 종류에 따라 차이가 있지만 지베레린 A₁, A₅, A₆, A₈ 즉, 1부터 번호가 다른 소위 이성체가 알려져 있으나 농업용 특히 화훼에서 이용되는 것은 공업적으로 생산되는 A₃형의 지베레린이다. 이것은 근본적으로 열목소가 든 식물조직 특히 광선을 받거나 관계있는 조직이 작용할

때 세포와 줄기가 늘어나는 생육촉진 효과가 있다. 화훼에 실용적으로 이용되는 경우를 보면 화훼류 식물체의 휴면타파(休眠打破)를 목적으로 해서 이것을 치는 일이 있는데 예를 들면 겨울에 기온이 낮아 국화의 성장점의 생육이 중단되고 소위 로셋트현상을 나타내는 경우가 있으면 지베레린을 이때 식물체 전체에 50~100ppm 뿌리면 눈이 막히지 않으며 백합류는 알뿌리 정식전에 100ppm 용액에 약 한시간 정도 침적하였다가 심으면 알뿌리의 휴면타파를 기대할 수 있다. 구근아이리스의 경우에는 알뿌리 수확직전의 5월중순경 식물체 전체에다가 100ppm의 지베레린을 한두차례 뿌려 놓으면 가을(9월경)에 정식할 때 싹트기를 일주일정도 앞당길 수 있다. 튜립같은 알뿌리에 대해서 가을에 알뿌리를 정식한 후 하우스내에서 성장점을 가질 정도의 시기가 되면 농도를 500~2,500ppm로 해서 성장점에 몇방울정도 적하시키면 꽃피기를 현저히 빠르게 촉진시킨다. 시기적으로는 가을 10월경에 알뿌리를 심었다가 1월까지의 무가온 하우스에서 낮은 온도에 유지했다가 그 후 지베레린을 4~5회 앞서 말한 적하처리를 해주면 되는 것이다. 아잘레아에 대해서 500mg/l(ppm) 농도의 지베레린을 가을에 하우스에 넣은 개체에 대

◇ 식물 생장 조절제를 이용한 화훼류 재배 ◇

하여 겨울동안에 일주일에 한번씩 몇번인가 거듭 옆면에 치게되면 그대로 낮은 온도에 그대로 둔것에 비해서 15~30일 개화를 빨리하게 한다. 물론 비교적 높은 온도 즉 가온한 하우스내에서는 이 처리없이도, 시기적으로 빨리 개화시킬수는 있는 것이다. 이 이외에 저온처리(한번 열게하는 것)를 필요로 하든가 가을에 씨앗을 땅에 뿌려 겨울동안의 낮은 온도에 한번 지나게해서 소위 춘화처리(春化處理)를 받게 한 것은 봄에 싹이 잘 나지만 그렇지 못했던 장미과 식물이나 그의 많은 화목류나 수목류 식물종자는 봄에 심을 때 휴면타파를 목적으로 지베렐린에 씨앗을 침적할 수도 있으나 그 효과가 일정성이 적고 발아후 묘의 생육이 탐탐치 못하여 지베렐린같은 약품처리에 의한 종자휴면타파는 실용상 쉽게 추천 못할 정도이다. 그러나 초화류에 대해서는 종자에 100ppm 내외에서 침적처리를 하면 싹트기가 많이 향상된다. 이것은 팽선부족(흙을 덜어)이라든지 미숙종자의 경우 종자의 휴면을 타파해 주기 때문에 그런 것으로 짐작이 된다. 페튜니아라든가 카란코에 글로키시니아, 칼세올라리아, 금어초, 봉선화 그리고 맨드라미등 그 효과를 인정하고 있다. 너무 높은 농도에서는 묘를 헛자라게 하니 경험에 의해 자자환경에

맞는 농도를 알아두는 것이 좋겠다.

지베렐린의 가장 중요한 역할은 역시 줄기 신장축진이라고 볼 수 있는데 줄기가 길어지지 않거나 꽃대가 잘 안나오거나 키가 자라지 않을 때는 이것을 사용하면 매우 효과적이다. 즉, 푸리물라계통 꽃식물은 꽃눈의 생장점이 처음 발생할 때 50~100ppm을 2~3회 옆면에 뿌리면 꽃을 일주일정도 빨리 피게하고 꽃대도 10%정도 더 길게 뻗게하여 추운 겨울에 꽃대가 짧아지는 폐단을 없애 준다. 팬지나 스위트-피 그리고 과꽃같은 꽃대가 짧은 것은 생장점(전체처리는 약의 소비량이 문제)에 50~100ppm농도의 지베렐린을 적하시켜 두면 생육도 다소 촉진되지만 특히 꽃대가 현저히 늘어나 꽃꽂이용에 적합한 길이로 할 수가 있다.

시네라리아같이 꽃대가 짧은 종류에 대해서는 50ppm의 농도를 한 두 차례 식물체전체에 뿌려주면 꽃대가 50cm나 자라게되어 꽃꽂이용으로 쓰게 할 수가 있다. 기타 백합 또는 나리류는 알뿌리에서 싹이 난 이후 30ppm의 지베렐린을 옆면에 살포하면 꽃대 즉, 줄기를 현저히 길게하여 꽃이용꽃으로 품질을 향상시키고 이러한 것은 리아트리스나 칼라, 다알리아등에도 비슷한 농도를 역시 봄에 싹이 튼 이후에 주고 생장점 부위에 뿌리게 되면 꽃피기를 촉진

◇ 식물 성장 조절제를 이용한 화훼류 재배 ◇

하고 꽃대를 물론 길게 하며 결국 품질을 향상시키게 된다.

2. 생 장 억 제 제.....

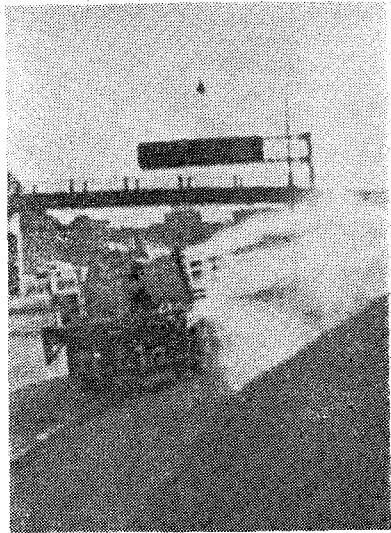
식물 자체가 생산하는 것(아부시신산, 에칠렌가스등)도 있으나 소량의 인위적인 물질을 사용하여 사람이 목적하는 식물의 재배에 기여하는 일이 있으며 그들은 다음과 같다.

◇ 안티옥키신 류
(Anti-auxin)

식물체내의 옥키신작용 또는 생산을 방해하는 효과가 있는 인위적인 화학 물질이며 식물자신도 생산하는 아부시신산(abscisic acid)을 사람이 생산하여 식물체의 옥키신작용에 저항하는 것으로 보고 있으나 이것을 인위적으로 사용하는 경우는 없다. (약값이 매우 높다) 여기서 가장 실용적으로 이용되는 것은 화훼계에서 이용되는 것이 한가지가 있는데 그것은 MH (maleic hydrazide)이다. 이것은 상품명으로 미국에서는 로얄(Royal) MH, 일본에서는 MH30 등으로 해서 판매된다. 0.05~0.5%의 수용액을 5월경에 가지치기를 한 가로수나 정원수 그리고 잔디에 이것을 전면살포를 하면 약 3개월간은 식물이 살고 있으면서 자라지 않으며 생육을 억제시킬 수 있어 성력재

배는 물론 이들 관상식물의 관리를 용이하게 할 수 있다. 10월경 이것을 한번 더 뿌려 생육억제는 물론 겨울내기에 약한 종류에 대해서는 내한성도 갖게 한다.

미국에서는 광대한 면적의 고속도로변의 잔디를 MH를 뿌려서 생육을 억제시키는 곳이 많다.



◇ 도로변 잔디에 MH를 뿌려 생육을 억제시키고 있다. (미국)

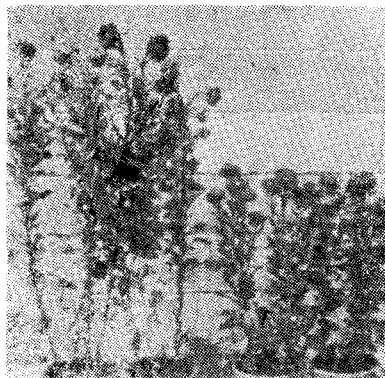
◇ 안티지베레린 류
(Anti-gifferellin)

이것도 식물체내의 지베레린작용 또는 생산을 저지시키는 인위적인 제품으로서 현재는 대개 실용적으로 화훼에 있어서는 식물왜화제(植物矮

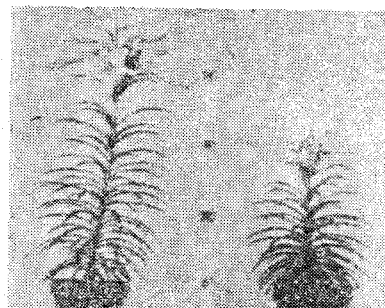
◇ 식물 성장 조절제를 이용한 화훼류 재배 ◇

化劑)로 쓰이는 대부분의 것을 말한다. 이것이 반드시 체네지베페린작용에 대하여 반대역할을 하는 것이 아니라 옥기신작용이나 생산에도 방해적 역할을 하는 수도 있다고 한다. 식물왜화제는 Amo-1618라든가 포스폰(Phosfon), 몰팍친(Morphactin) 등 여러가지가 있으나 가장 실용적인 것을 소개한다면 B-9, 사이코셀(Cycoceel) 및 안시미돌(Ancymidol) 등이 있고 B-9은 알라(Alar) 또는 아미노졸(aminozol)이란 이름으로 외국에서 판매되나 값이 비싼 흠이 있다. 키를 작게하기 위하여 5~6월경에 일반 분식물(국화, 카란코에, 하이비스카스등) 그리고 화단식물이 키가 알맞고 꽃이 피기전 0.2~0.5% 수용액을 잎에 뿌려주면 키가 작은 상태에서 꽃이 피거나 생육이 억제되나 그후 약 3개월이면 효과가 없어지니 재차처리가 필요할 때가 있다. 주로 쌍떡잎꽃식물에 잘 듣는다. 사이코셀은 클로르메콕트(Chloromequat) 또는 CCC라고도 하여 값이 다른 성장조절제보다는 월등히 싸고 쌍떡잎꽃식물인 국화, 제라늄, 포인세티아 등에 널리 이용된다. 정식기와 그후 한달에 한번 더 1000~5000mg/l (ppm) (0.1~0.5%)을 잎에 뿌리거나 1~2%가 되게 하여 용토에 관주하고 화분용량에 대하여 잎에 뿌릴때의 용량을 유지

하면 된다. 이렇게 하면 키를 처리하지 않았던 것보다 반 내외로 줄일 수 있으며 꽃피는 시기와 품질에는 차질을 크게 주지 않는다. 안시미돌은 다소 약값이 고가(高價) 이기는 하나 쌍떡잎 식물은 물론 B-9이나 사이코셀이 잘 듣지 않는 홑떡잎식물인 튜립이나 백합 그리고 나리같은 것에 아주 왜화 효과가 크다. 국



◇ B-9(0.5%액)을 잎에 뿌려 키가 작아진 과꽃(오른쪽 꽃눈발생초기때 엽처리)



◇ 안시미돌 0.5%를 용토위에 둔후 키가 작아진 조지아 백합(오른쪽 꽃눈발생초기때 처리)

화에 대해서는 50~100ppm 용액을 잎에 뿌려도 좋고 5치화분이면 분말을 0.1~0.3mg 용토 위에 뿌리어 처리되게 해도 된다. 백합이나 나리 또는 튜립같은 것은 꽃눈초기 출현 때 0.5mg의 안시미돌분말을 (1통의 흙에 10~20g) 용토위에 놓고 토양 처리하면 30~50%의 키단축이 가능하게 되어 특히 화분재배가 가능하다.

3. 기 타 제.....

안티 옥신이나 안티 지베렐린의 역할을 다 같이 지니고 있는 에세폰 (Ethephon : 이것을 에스텔-Ethrel 이라고도 함)은 여러가지 과실의 숙기촉진제로 유명하고 오이과 식물의 암꽃착생등으로도 유명하나 잔디에나 백합에 뿌리면 MH와 같은 키의 단축효과가 있지만 가격과 다소의 부작용이 있어 실용성은 적다. 그러나 아나너스류 화훼의 개화촉진에는 500ppm의 3월초 성장점처리는 꽃눈 발생과 개화촉진을 하여 종래 카바이트에 의한 아세틸렌가스 이용보다 훨씬 쓰기 좋고 이용도가 높다.

아나너스계 식물은 성장점이 컵같이 물이 고이는 성질이 있어 여기에 에치렌가스 (가스통에서 튜브를 통해 나오는)를 약 30~60초씩 통째 주어 에세폰대신을 하는 일도 있다.

이것은 에세폰도 과용할 때나 고온 일때는 약해를 수반하기 때문에 매우 주의해서 쓰도록 해야 한다. 에세폰을 식물에 뿌리면 에치렌가스가 발생하여 식물체의 숙기 촉진과 개화촉진등을 하게 된다.

아직 우리 나라에서는 시판이 되지 않고 있지만 지방산에스텔계 화합물로서의 오프샷트오 (Off-shoot-O) 같은 것은 0.5~1.0%의 수용액을 성장점부근의 경엽에 뿌리면 성장점만 고사시키는 소위 적심제 (摘心劑)로 쓰일 수 있고 국화나 특히 철쭉류의 봄에 잎눈제거 (꽃눈은 이 약에 강하여 생존하지만 잎눈은 대부분 끝만 고사한다)에 쓰인다. 성장점조직만 고사시키기 때문에 한달정도 지나면 잎눈 또는 옆가지가 많이 나와 자라게 된다.

이 외에도 식물의 증산 (蒸散)을 방지하고 꽃묘의 이식활착을 돕는 각종 증산억제와 식물의 생육촉진제로 최근에 대두되는 트리안탄놀 (Triacntanol) 등이 있으나 앞의 것은 특수용도의는 화훼에서는 크게 이용되지 않으며 뒤의 것은 아직 일반작물에도 연구단계에 있어 화훼류에는 사용상 어떠한 효과가 있는가는 장차의 연구와 시험결과에서 기대해 봐야 하겠다.