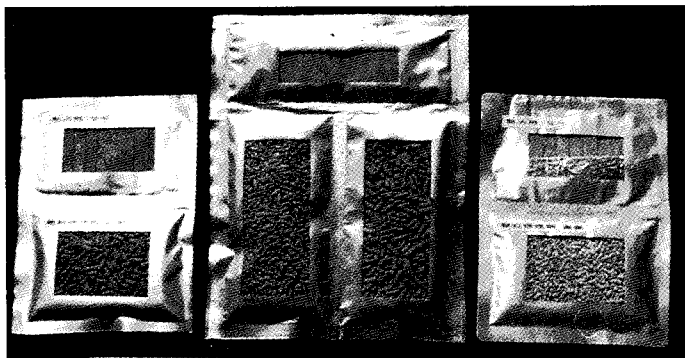


시설원예용 과립혼연제

과립혼연제
농약의
시제품



심재완 농약연구소 농약화학과

**하우스 과습방지, 사용자 중독우려 해소
살포장비 필요없이 심지태워 연기로 방제
딸기잿빛곰팡이병, 백합엽고병에 효과 커**

국민의 건강을 증진시켜주는 신선채소의 년중 소비수요가 증가함에 따라 시설하우스를 이용한 원예작물의 재배면적도 매년 증대되어 1989년도의 재배면적은 1985년도와 비교해 볼때 두배가 증가한 36,656ha에 이르고 있다. 시설재배 조건하에서는 일반적으로 고온, 다습하고 작물의 생육상태도 연약하여 병해충이 발생하기 쉽다.

시설하우스 재배시 병해충의 방제법으로는 희석제 농약(유제, 수화제등)의 분무살포법과 생력방제방법으로서 연무법 및 미분제의 살분법등이 이용되고 있다.

희석제 농약의 살포는 시설내부의 습도를 높혀 병해의 발생을 조장할 뿐만 아니라 밀폐된 환경하에서의 미세 분무입자의 흡입 및 작물체에 부착된 농약에의 접촉에

의한 살포자의 중독위험이 있다.

연무법은 연무기가 고가이고 연무입자가 비교적 크기 때문에 시설내에 균일한 확산이 어렵고, 고농도 희석액을 고열(高熱)에 의하여 연무시키므로 약해의 위험성을 내포하고 있다. 시설하우스 전용약제로 개발된 바 있는 미분제 농약은 하우스내의 습도를 높이지 않고, 시설외부에서 내부로 단시간내에 살분시키므로 생력적으로 안전하게 살포할수 있는 장점이 있으나, 살포시 고성능의 동력살포기를 사용하여야 한다.

따라서 살포장비를 사용하지 않고 점화에 의하여 약제가 자연연소됨으로써 하우스내에 혼연입자가 균일하게 확산되는 원리를 이용한 시설하우스 전용의 과립혼연제(顆粒燻煙劑) 농약을 개발하였으며 그 효과가 우수하였기에 그 결과를 소개한다.

1. 과립혼연제의 특성

과립혼연제는 GIFAP(세계농약공업연맹)의 농약제형분류에 의하면 'FW'란 약자로 통용되며 smoke pellets으로 풀이된다.

과립혼연제 농약의 사용방법은 표1에서와 같이 점화혼연법이고 사용량도 10a(300평)당 120~150g정도이다. 농약살포시간은 수화제가 10a당 희석살포액 200ℓ를 살포할 경우 60분이 소요되는데 비하여 과립혼연제는 5분 정도로 상당히 빠르며 수화제의 1/12에 불과하다. 또 살포방법을 보면 수화제농약은 시설내부에서 다른 작업을 해서 수입을 올릴 수 있는 낮에만 살포해야 하는데 반하여 과립혼연제 농약은 낮에는 다른 작업을 하고 저녁시간에 사용할 수 있다. 즉, 과립혼연제의 일정량을 Aluminum foil에 싸서 점화심지를 삽입하여 점화시키

표1. 과립혼연제의 특성

구 분	살포방법	살 포 시 간 (분/10a)	살 포 량 (10a당)
과립혼연제	점화혼연	5	120~150g
수화제(대조)	시설내분무	60	180~200ℓ

표2. 주성분의 경시변화(단위 : 주성분함량)

구 분	처 리 후 경 과 일 수(주)				
	0	2	4	6	8
프로파 과립혼연제	30.82	30.58	30.35	30.23	30.10
디크론 과립혼연제	40.94	40.78	40.65	40.57	40.23

고 하우스의 문을 꼭닫은 상태에서 혼연시킨다. 그리고 다음날 아침에 하우스의 문을 열어 잠시동안 환기시킨후 들어가서 작업할 수 있다. 때문에 수화제 살포시 밀폐된 하우스내의 고온에 의한 살포자의 중독우려를 해소할 수 있고 살포되는 약액으로 인한 하우스내의 과습을 방지할수 있어 병해방제를 효과적으로 할 수 있다.

2. 과립혼연제의 안정성

각 대상 약제에다 發燃劑, 防炎劑, 增粘劑, 接着劑 및 增量劑로 Diatomaceous Earth을 사용, 혼합법으로 제조한 프로파(procymidone)와 디크론(dichlofluanid) 과립혼연제 시제품을 50±1℃의 항온기에 보관하면서 경시적(經時的)으로 일정량의 시료를 채취, 평량(秤量)하여 아세톤으로 유효성분을 추출한 후 GLC로 분석한 결과 표2에서

와 같이 프로파와 디크론 두 약제 모두 8주 까지도 주성분의 변화가 거의 없이 안정하였다.

3. 과립혼연제의 연화율

과립혼연제 시제품의 연소시간과 연소에 의한 주성분의 연화율(煙化率)을 조사한 결과는 표3과 같다.

프로파 과립혼연제는 5g의 연소시간이 30~35초인데 반하여 디크론 과립혼연제는 50~55초가 소요되었다. 이는 시제품의 주성분 및 발연제(發煙劑)의 함량 차이에 기인한 것으로 보인다. 한편 주성분의 연화율은 98% 이상으로서 시제품중 주성분의 대부분이 연화함으로써 과립

표3. 과립혼연제의 연소시간과 연화율

구 분	연소시간 (초/5g)	연화율(%)
프로파 과립혼연제	30~35	99.5
디크론 과립혼연제	50~55	98.3

표4. 훈연후 하우스내 공기중 농약 잔류 농도 변화

구 분	사용량 (g/m ³)	훈연후 경과 시간별 하우스내 공기중 농도(μg/l)				
		0	1	3	6	12
프로파 과립훈연제	0.06	18.311	1.260	0.054	0.011	0.009
	0.12	36.622	2.549	0.297	0.015	0.009
디크론 과립훈연제	0.06	24.415	0.295	0.024	0.012	0.008
	0.12	48.830	1.184	0.091	0.008	0.008

훈연제로서의 연화율은 매우 양호하였다.

성은 배제할 수 있을 것으로 사료된다.

4. 훈연후 하우스내의 공기중 농약잔류농도 변화

과립훈연제 시제품을 밀폐된 시설하우스 내에서 훈연시킨 후 하우스내 공기중 유효성분의 잔류농약을 경시적으로 분석한 결과는 표4와 같다.

표4에서와 같이 훈연 6시간 후의 공기중 잔류농도는 약제의 종류 및 처리약량에 관계없이 0.008~0.015μg/l로서 극소량이 잔존하였고 훈연 12시간 후에는 0.008~0.009μg/l로서 극미량만이 검출되었다. 따라서 과립훈연제를 훈연시킨후 하룻밤을 경과하고 난후 하우스를 개방하면 하우스내 공기중 잔류농도는 더욱 감소할 것이므로 하우스내의 훈연입자에 의한 위해 가능

5. 과립훈연제의 병해방제효과

시제품의 딸기 잣빛곰팡이병과 백합엽고병에 대한 방제효과를 포장시험으로 수행한 결과는 표5, 표6과 같다.

딸기 잣빛곰팡이병에 대한 프로파과립훈연제, 디크론과립훈연제 및 대조약제로 사용한 프로파수화제(1000배액, 200l/10a 수준으로 3회 살포)를 살포한후 조사한 딸기의 이병과율은 각각 8.9%, 8.5%, 12.9%로서 무처리의 이병과율 35.7%를 기준으로 계산할때 그 방제가는 각각 75.0%, 76.2%, 64.0%이었다.

한편 프로파과립훈연제 디크론과립훈연제 및 프로파수화제를 살포한 백합의 엽고병 이병

표5. 시제품의 딸기잿빛곰팡이병에 대한 약효(전남진흥원)

약제명	주성분 (%)	제1포장		제2포장		약해
		이병과율	방제가	이병과율	방제가	
프로파 과립혼연제	30	8.7	76.4	9.1	73.6	-
디크론 과립혼연제	40	8.9	75.8	8.1	76.5	-
프로파 수화제 (대조)	50	13.5	63.3	12.2	64.5	-

※ 무처리 이병과율 : 제1포장 : 36.8% 제2포장 : 34.5%

표6. 시제품의 백합엽고병에 대한 약효(제주도원)

약제명	주성분 (%)	이 병 엽 율 (%)	방 제 가 (%)	약 해
프로파 과립혼연제	30	4.0	92.0	-
디크론 과립혼연제	40	4.3	91.5	-
대 프로파 수화제	50	12.3	75.6	-
조 디크론 수화제	50	9.1	81.6	-

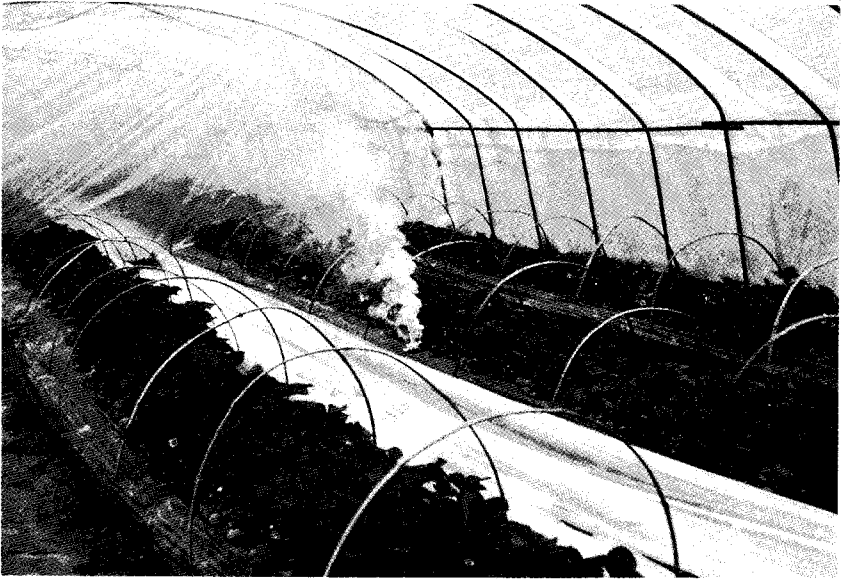
※ 무처리의 이병엽률 : 49.7%

엽율은 각각 4.0%, 4.3%, 12.3%로서 무처리의 이병엽율 49.7%를 기준으로 계산할때 방제가는 각각 92.0%, 91.5%, 75.6%이었다.

과립혼연제의 단위면적당 주성분 사용량이 수화제의 36~48%임에도 불구하고 적용병에 대한 방제효과가 수화제보다 우수하게 나타난 것은 과립혼연제의 유효성분 혼연입자가 보통 0.1~1 μ 로서 수화제의 5~10 μ 보다 미세하므로 주성분의 살포입자수 및 표면적은 수화제보다 월등히 많고 크기 때문에 적용

작물체에의 약제 부착성이 균일하여 방제효과를 증진시킨 것으로 추정된다. 특히 과립혼연제의 혼연입자는 브라운(brown)운동이 활발하고 소용돌이운동을 하면서 확산되는 특성이 있어 비교적 단시간내에 미세간극 내부까지 침투되고 작물체 전부위에 고르게 부착되므로 이러한 특성이 방제효과를 증진시키는 데 기여한 것으로 판단된다.

이상의 시험결과를 종합하여 볼때 과립혼연제 농약은 하우스내에서 일정한 간격으로 점화시키게 되면 농약의 유효성분이



딸기하우스에서 과립혼연제를 점화시킨 모습

자연적으로 연화되어 하우스내에 균일하게 확산되므로 특별한 살포장비 없이, 사용자에게 매우 안전하게 사용할 수 있는 시설하우스에 적합한 제형이라고 생각된다. 또한 미세한 혼연입자가 소용돌이 운동에 의하여 작물체 전면에 고르게 부착되고 사용시 기존의 희석제 농약과는 달리 물을 사용하지 않으므로

시설내 과습을 방지할수 있어 병해발생을 조장시킬 염려가 없는 시설하우스 전용의 바람직한 제형이라 사료된다. 시설딸기에서 많이 발생하는 잣빛곰팡이병 방제용 프로파 과립혼연제와 디크론과립혼연제가 금년초에 고시되면 곧 농약제조회사에서 생산, 농가에 보급될 것으로 전망된다.