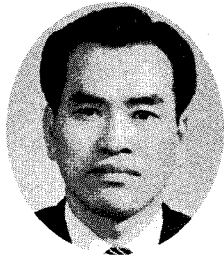


개 발
약 농 새



농약연구소 농약화학과
과장 박 영 선 (農博)

하우스딸기전용

안전 성력형의 새로운 제형

미분제
농약

- 잿빛곰팡이병 효과적 방제
- 살포자의 중독 우려 해소

우리나라에서 과거 겨울철에 채소를 재배한다는 것은 상상조차 못하였으며 최근에 와서는 영농기술, 특히 시설재배기술의 획기적인 발전으로 기상조건이나 계절에 제약을 받지않고 언제든지 목적하는 작물을 목표하는 시기에 재배하여 도시 소비자들에게 신선한 채소를 공급하고 있다. 따라서 시설채소의 재배면적은 계속적으로 늘어나서 1980년대에는 18천 ha에 지나지 않던 것이 1985년에는 2 배에 가까운 29천ha로 크게 증가되었으며 재배작목도 여러가지로 다양화 되어가고 있다.

시설채소의 재배에서는 특히, 노균병이나 잿빛곰팡이병, 역병 등의 주요 병해가 동시에 발생되는 경우가 많다. 또 발생되는

병해를 효과적으로 방제하기 위해서는 농약을 빈번하게 살포하지 않으면 안되는데, 이로 인하여 시설하우스 내는 수화제등 살포된 농약의 과다한 습기에 의하여 병해방제의 효율이 떨어지고, 고온이며 통풍이 안되는 밀폐된 하우스 내에서의 농약 살포로 인한 살포자의 중독이 우려된다

그래서 시설채소에서 발생하는 병해를 보다 효과적으로 방제하면서 시설내의 습도를 높이지 않고, 하우스내에서의 농약 살포에 의한 살포자의 중독우려를 해소할 수 있으며, 기존 동력살분기를 활용하여 단시간 내에 농약 살포가 가능한 새로운 안전성력형 농약제형 개발의 필요성이 대두하게 되었다. 따라서 농약연구소에서는 1984년 부터

시설재소 병해방제를 위한 새로운 농약제형 개발연구에 착수하여 시설하우스 전용 미분제 농약을 개발하였으며 그 효과가 우수한 것으로 나타났다.

1. 미분제 농약의 주요 특성

가. 미분제의 일반특성

미분제(微粉劑)는 분제의 입자를 미세화한 제제로 약자로는 FD로 통용되며 이 FD는 Flour(세분), Float(표류), Flow(유

동)의 Flo-에서 유래된다.

살포시간, 수화제의 1/12에 불과

미분제 농약 제제에 사용되는 증량제는 <표1>에서 보는 바와 같이 활석이고 입자의 크기는 평균 0.005mm이며 살포량은 10a 당 300~500g 정도이다. 농약의 살포시간은 수화제가 10a 당 희석 살포액 200ℓ를 살포할 경우 60분이 소요되는데 비하여 미분제는 5분 정도로 대단히 빨라서 수화제 살포소요 시간은 1/12에 불과하다.

<표 1> 미분제의 일반특성

구분	증량제	입자크기	살포량 (10a 당)	살포시간	살포방법
미분제	활석	0.005 (mm)	0.3~0.5 (kg)	5 (분/10a)	시설외부→내부
수화제	고령토	0.010	200ℓ	60	시설 내부

하우스. 밖에서 살포, 중독예방

살포방법을 보면, 수화제는 농약의 살포액을 시설하우스 내부에 들어가서 살포하는데 반하여 미분제는 기존의 동력살분기를 이용하여 시설 외부에서 내부로 다시 말하면, 시설 하우스내에 들어가지 않고 외부 양측 문에서 농약을 살포하면 된다. 따라서 수화제 살포시 밀폐된 하우스내의 고온에 의한 농약 살포

자의 중독우려를 해소할 수 있고, 살포되는 약액으로 인한 시설하우스내의 과습을 방지할 수가 있어 병해방제를 위하여 효과적이다.

입경 0.005mm를 미분제로 구분

일본에서는 입·분제(粒粉劑) 농약의 입경분포를 물리적 성상면에서 세립, 미립, 조분 및 미분등으로 구분하고 있으며 미분에 속하는 제품으로는 분제가 있

다. 등록된 분제농약에는 그 입경의 크기에 따라 다시 세분하여 입경의 크기가 0.030mm인 것을 디엘(DL) 분제, 0.010mm인 것을 일반분제로, 또 0.005mm인 것을 미분제로 구분하고 있다.

분제보다 가볍고 분산성 좋아

미분제의 물리성 규격을 분제와 비교하여 보면 <표 2>와 같다. 300메쉬 이하의 분말도는

분제가 98% 이상이고 미분제는 99% 이상이며 가비중은 분제가 0.45~0.60인데 비하여 미분제는 0.05~0.10으로 훨씬 가볍다. 또 분산성에서는 분제가 20이상인데 비하여 미분제는 40이상이며 평균입경에서도 분제는 20 μ m 이상~10 μ m 이하가 20% 이하로 되어 있으나 미분제는 5 μ m 이하이며 부유성 지수는 미분제가 85 이상으로 되어 있다.

<표 2> 미분제의 물리성 규격(일본)

구 분	분 말 도 (300메쉬이하)	가 비 중	분산성	토 분 성	평균 입경	부유성지수
분 제	98%이상	0.45~0.60	20이상	1,100ml이상	20 μ m 이상 10 μ m 이하 20%이하	-
미 분 제	99%이상	0.05~0.10	40이상	-	5 μ m 이하	85이상

나. 미분제 농약의 안정성

대상이 되는 농약에다 보조제인 분산제와 증량제로서 활석을 이용하여 혼합법으로 제조한 시제품(試製品)「프로시미돈」과「A」

제를 50 \pm 1 $^{\circ}$ C의 향온기에 보관하면서 경시적으로 일정량의 시료를 채취, 평량하여 아세톤으로 유효성분을 추출한후 GLC로 분석한 결과, <표 3>에서와 같이 「프로시미돈」과 「A」제 모

<표 3> 주성분의 경시변화

(단위: 주성분 함량: %)

구 분	처 리 후 경 과 주 수				
	0	1	2	3	4
프로시미돈미분제	26.5	26.3	26.3	26.4	26.3
A 제	31.0	30.9	30.9	31.0	30.7

두 처리후 4 주까지도 주성분의 변화가 거의 없이 안정하였다.

다. 미분제의 분산성

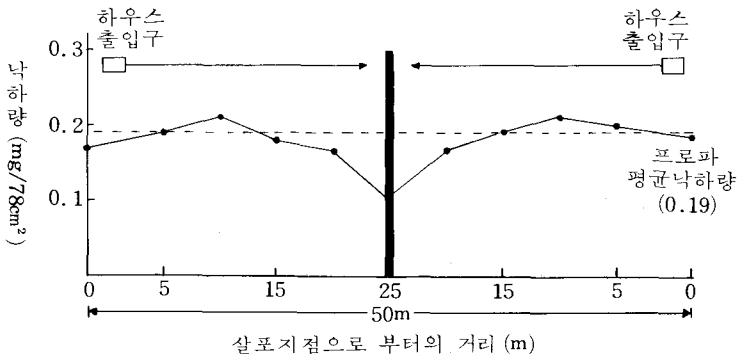
시설하우스 외부의 양측면에서 개폐도 4/10 와 회전속도 6,000 r. p. m 으로 조절한 동력살분기를 이용하여, 50m 길이의 하우스 내에 「프로파 미분제」(프로시미돈)를 1 분간 살포할 경우(그림 1)에서와 같이 살포지점 가까이에서는 평균 낙하량에 못미치나 5m 지점과 15m 지점에서는 평균량과 거의 동일하게 낙하 분산되며, 살포지점으로 부터 10m 거리에서는 평균 낙하량을 상회한다. 그러나 살포지점으로 부터 20m, 25m 거리에서는 평균 낙하량보다 약간 적은데, 하우스 양측의 문에서 1 회씩 살포할 경우 농약의 낙하

분산량이 중복권에 들어 가므로 전체 낙하량으로 따져보면 평균 낙하량 0.19mg/78cm² 에 근접되며 하우스내 전체에 약제가 거의 균일하게, (그림 2)에서 보는 바와같이 하우스내에 재배되고 있는 작물에 골고루 분산하게 된다.

라. 미분제 농약의 부착성

과육보다 잎의 부착량 훨씬 많아

시설하우스에서 재배하고 있는 딸기에다가 「프로시미돈」과 「A」 제를 10a 당 500g 수준으로 동력살분기(개도 4/10, 6,000rpm)를 사용하여 5분간씩 1 주 간격으로 3 회 살포한 후에 딸기의 부위별 농약 부착량을 조사한 결과는 <표 4>에서 보는 바와 같다. 두 농약 모두 딸기의 과육에서 보다는 잎에서 농약부



<그림 1> 미분제의 하우스내 분산낙하 균일성



〈그림 2〉 미분제 농약의 살포와 분산 광경

착량이 많다.

20m 부위에서 부착량 가장 많아

또 농약을 살포한 지점으로 부터 20m 되는 거리에서 농약 부착량이 가장 많았고, 10m 와 30m 되는 지점에서는 두 약제 모두 거의 비슷한 부착량을 보였다. 그러나 40m 지점에서는 부

〈표 4〉 딸기의 부위별 농약부착량

(단위 : mg/생체 kg)

농 약	부 위	살포지점으로부터의 거리 (m)			
		10	20	30	40
프로파미분제	과 육	9.6	11.3	10.3	7.2
	잎	25.4	28.6	23.2	15.6
A 제	과 육	10.7	16.8	8.4	5.1
	잎	28.6	35.2	21.3	10.5

착량이 크게 감소되고 있다. 이와같은 사실은 앞에서 설명한 시설하우스 내에서의 미분제 농약의 낙하 분산성과 일치되는 결과이다. 따라서 농약의 부착량으로 볼 때, 약제 살포지점으로부터 40m 되는 거리까지는 미분제 농약이 균일하게 도달되지 못한다는 것을 알 수 있다.

균일부착위해 20m 간격으로 살포

그러므로 하우스의 길이가 50m 일 경우에는 양쪽의 출입구로부터 10a 당 500g의 약량을 놓씩

각각 살포한다면 약제의 부착성을 균일하게 할 수 있으며 50m 이상의 대형 하우스의 경우에는 25~30m 간격으로 하우스 측면에서 소정의 약량을 살포 함으로써 약제의 균일한 부착효과를 얻을 수 있다.

2. 미분제농약의 병해방제 효과 가. 약제별 방제효과

시설딸기 재배에 있어서 많이 발생되는 잣빛곰팡이병을 대상

〈표 5〉 딸기잣빛곰팡이병 방제효과

(살포 : 4 월3일)

농 약	방 제 가 (%)			비 고
	1985	1986	평 균	
프 로 파 미 분 제	88	78	83	동력살분기 : 6,000rpm 4/10개폐도
A 제	70	61	66	
대조(프로파수화제)	61	49	55	

〈표 6〉 미분제 농약의 경제성

구 분	미 분 제 (A)	수 화 제 (B)	대 비 (A/B)
약 효 (방제가 %)	83	55	157
농 약 가 격 (원/10a, 추정)	8,000	7,000	124
살포노력비(원/10a)	208	2,500	8
계	8,208	9,500	86

으로 미분제의 효과를 구명하기 위하여 딸기의 「보교조생」을 공시품종으로 하여 500g/10a의 미분제 농약을 동력분무기로 살포한 결과는〈표 5〉에서 보는 바와 같다. 대조 약제인 「프로파」 수화제의 평균 방제가(防除價) 50%에 비하여 「프로파미분제」(프로시미돈)의 방제가는 83%이고 A제의 방제가는 66%로서 딸기 잣빛곰팡이병을 방제하는 효과가 우수하였다.

나. 종합효과 분석

「프로파미분제」(프로시미돈)의 종합효과를 분석해 보면〈표 6〉과 같다. 약효면에서는 수화

제의 방제가가 55%인데 반하여 미분제의 방제가는 83%로서 57%가 더 좋았다.

수화제보다 14%나 비용절감

또 10a당 소요되는 농약가격을 비교해 보면 수화제는 7,000원이고 미분제는 8,000원으로서 미분제가 수화제보다 약 24%의 상승요인이 있다. 그러나 이와는 반대로 10a당에 소요되는 살포 노력비를 계산해 보면 수화제가 2,500원인데 비하여 미분제는 208원으로 수화제를 살포하는데 드는 노력비의 8%에 지나지 않는다. 따라서 약효를 제외하고 농약가격과 살포노력비

의 양면에서 볼 때 미분제를 살포함으로써 수화제를 사용할 때보다 약 14%의 비용이 더 절감되는 셈이다. 그러므로 미분제 농약의 개발은 시설채소에서 많이 발생하는 병해를 효과적으로 방제하고, 밀폐된 시설내의 고온하에서 농약 살포시 우려되는 살포자의 중독을 예방할 수 있는 안전성력형의 새로운 제형이라 할 수 있다.

이상에서 미분제 농약의 효과에 대하여 소개한 바와 같이, 시설 딸기에서 많이 발생하는 잣빛곰팡이병 방제용 약제로서「프로파」미분제 25%를 개발, 고시(1987. 3. 30 농림수산부고시 제 87-13호)함으로써 농약제조회사에서 곧 생산, 농가에 보급될 것으로 생각된다.

살포후 10시간 이내엔 출입삼가

그러나 미분제농약을 살포할

때에는 사용하는 동력살분기의 개폐도와 회전속도를 잘 조절해서 살포하지 않으면 안된다. 또 약제살포는 하우스 내의 작업을 완료한 후 해질 무렵에 실시하고, 하우스를 밀폐하여 하우스 내부에서의 공기유통을 최소화하며, 농약을 살포한 후 최소한 10시간 이내에는 하우스 내에서의 작업을 삼가해야 한다.

시설오이용 미분제 개발에 박차

지난해 딸기 잣빛곰팡이병 방제용 「프로파」미분제의 개발 실용화에 이어 금년도에는 시설 오이에서 많이 발생하는 노균병과 잣빛곰팡이병을 성력으로 안전하게 동시방제할 수 있는 혼합미분제를 개발하기 위하여 주성분의 안전성과 물리성등 시제품의 이화학적 특성을 조사하고 포장에서의 약효를 확인하여 보다 좋은 미분제를 개발할 계획에 있다.

**내가 쓴 농약민병
한데모아 환경보전**