

(초)

(점)

농약살포시 피해방지 방지대책

(주)에

잡초시원장 잡상민호과장 이 재 창

농업기술의 근대화는 비료와 농약의 사용량을 증가 시켜왔고 농업 전반에 대한 생산성 향상의 수단으로 농약살포는 매년 점점 증대하고 있고 농약없이는 영농이 불가능할 정도로 중요한 존재가 되어왔다. 근래 양잠지대에도 예외는 아니다. 뽕밭 잠실의 주변에서 사용하는 농약 또는 소독제가 상당한량으로 늘어가고 있으며 이것들은 뽕나무에 묻어서 각종 농작물의 병해충과 잡초 등의 해(害)로부터 보호를 해주고 있어 안정된 생산에 현저히 공헌하고 있는 반면 때로는 누에에 중독증상을 주어 중요한 고치 생산에 손해를 주어 본래 목적과는 다른 해를 줄 때도 있다. 농약의 대부분은 독성이 있고 농약의 사용과 관리하는 방법에 따라 그 위험은 항상 다르게 된다. 따라서 현대의 농업에서 없어서는 안될 농약을 안전하고 적정하게 사용을 함으로써 농약이 지니고 있는 독성으로 인한 유해를 사전에 막아 보려는 것이 우리가 당면 하고 있는 문제이다. 따라서 농약 사용량 증대에 따르는 대응책으로 농약 안전사용 대책이 일층 중요한 과제가 되고 있다. 특히 양잠의 내부에 의한 농약안전사용 대책과 양잠의 주변에서 사용하는 농약에 의한 피해 방지대책이 중요시 되고있다.

1. 농약에 의한 양잠피해

농약사용이 매년증가 하는데 따라 누에 피해도 증가하는 경향이다. 따라서 양잠피해는 표면에 나타나지 않은 경우와 나타나는 경우도 많다. 일부 양잠가에서는 사육 중간에 피해를 받아 누에를 버리는 경우와 잠잠기 까지 사육하다가 고치를 찢지 못하고 죽어 버리기 때문에 누에를 버리는 경우가 많아 양잠농가에 경제적 피해를 주는 일이 매년 발생한다. 우리나라 농약품목을 보면 수도용66, 원예중 117 기타 54 총 237여 개 품목으로 되어 있으며 이로인한 이익이되는 점도 많지만 또한 간혹 피해도 있는 것으로 생각된다. 특히 농약의 종류 살포방법 등이 다양화하여 그피해 양상도 여러가지이다. 따라서 농약 피해의 방제대책을 생각할 경우 충분한 주의가 필요할 뿐이다. 누에의 피해에 대한 치료적(해독) 수단이 없으므로 현재로서는 어디까지나 예방 수단이라는 소극적인 방법 뿐이다. 농약 피해는 사람으로 하여금 일어나는 재해이기 때문에 사람으로 하여금 방지전제로 방지 대책을 하는 것이 중요하다. 농약에 의한 양잠의 피해는 크게 나눠보면 첫째 뽕나무 및 누에의 병해충등의 방제를 목적으로 하여 양잠의 내부에 사용한 농약에 의한 경우

와 둘째 일반 농작물을 목적으로 하여 양잠의 외부로 사용한 농약에 의한 경우가 있다. 여기에 부주의 또한 고의로 대량 사용하거나 뽕잎적엽등 부적당한 시기에 살포하여 비교적 많은 농약에 의하여 일어나는 경우와 표준 사용법에 따라 사용하던 어느 기간이 경과한 후에도 비교적 적은량의 농약에 의하여 발생하는 경우도 있다.

“반드시 필요한 상호 협조”

피해 발생의 실태를 보면 뽕밭근처의 각종 작물에 양잠가와 상호협조 되지않고 사용한 것이 그원인의 대부분이다. 때로는 수도작 및 산림 해충 방제로 항공살포 한 것이 피해를 주는 때도 있다. 그러므로 원인은 농약 사용측과 양잠가 측간의 협조가 불충분한 경우 피해를 가져온다. 농약은 뽕나무에 많은량이 부착한 경우를 제외하고는 약해를 일으키는 것이 적으나 누에에 대하여는 약제의 종류, 뽕나무에 대한 부착량, 부착후 경과일수 등에 대한 증독, 치사, 견질등에 여러가지 나쁜 영향을 주며 피해 원인이 되는 물질의 종류가 대단히 많고 피해 형태도 여러가지이다. 피해는 근년에 점점하고 있으나 그 배경은 독성이 강한 농약을 계속보급 사용하기 때문이며

◇ 농약 살포시 누에농가 피해방지 대책 ◇

그 사용량도 비약적 증가에 그 원인이 있다. 또한 그 직접적 원인은 농약을 부적정 하게 사용하기 때문이다. 양잠의 농약 피해는 과거 주로 가을누에 때 일반 농작물 병충해 방제용 살포로 인한 농약오염의 피해를 받아왔었는데 금년 봄에 한예를 들면 수도이앙기가 빠른 관개와 수도작에 발생한 병충해 방제용 약제 살포시기가 양잠과 경합되어 어떤 지방에서는 상당한 피해를 본 때가 있다.

〈표 1〉 농약에 의한 양잠피해
(’82. 춘잠기)

군 별	소잠량	피 해 상 황		
		사용량	피해량	비 율
청원군 (2개면)	상자 110, 2.5	상자 239	상자 120	50%
보은군 (3개면)	527	183.5	74	40%
계	1, 629.5	422.5	194	46

2. 농약의 살포방법

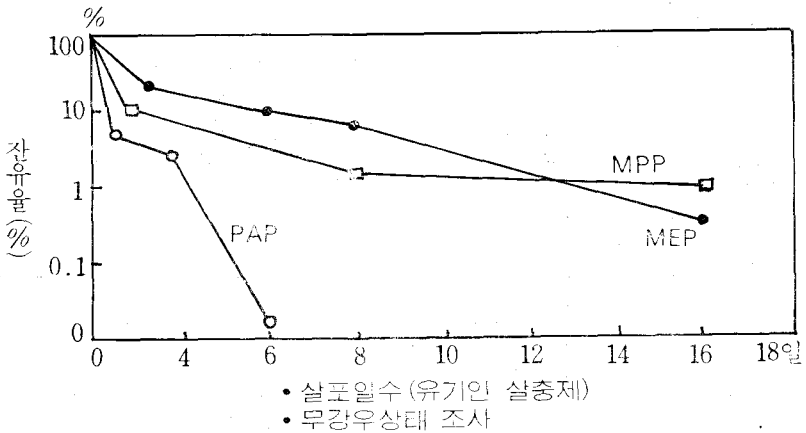
농약의 작용성은 그의 사용방법에 따라 영향을 받게되나 사용목적에 따라 살균제·살충제·살서제·제초제 등으로 구분되며 사용형태 및 제형에 따라 분무제(용제·유제·수화제·수용제) 분제·입제·분입제·혼연제·가스제 등으로 구분한다. 사용대상 작물, 병충해, 잡초등의 종류에 따라 적당한 약제가 선발 분무

살분, 혼연, 침적, 권주, 도포 등의 방법으로 사용된다. 분무법은 액상의 약제를 분무기로 작물의 줄기, 잎의 병충해에 살포하나 뽕밭에서는 10a당 150ℓ 정도가 목표이다. 살분법은 분제와 입제를 살분기 또는 살뿔기와 손으로 살포하는 것으로 살포량은 10a당 보통 3~4kg정도, 줄기 잎이 무성할 때는 4~5kg정도 뿌리면 된다. 권주법은 약액을 토양층에 나무수간에 주입하는 것이다. 도포법은 수간 줄기 뿌리등에 도포하는 것인데 뽕나무에 사용했을 경우 그 뿌리 줄기를 통하여 약영향이 뽕나무와 누에에 위험성도 생각되나 그 방법으로 일반 농작물에 적용한 경우 그것에 의하여 뽕나무와 누에가 피해를 받는것은 없는 것으로 사료된다.

살포한 농약은 경시적(經時的) 감소하는 속도는 개개의 농약이 갖는 물리화학적 성질, 농약의 제형(劑型), 농도, 살포량, 살포시기, 살포후의 기상조건 등에 의하여 크게 좌우된다.

위 〈도표 1〉에서 유기인 살충제의 뽕잎 중 경시적 감소를 잔유비율로 보았다. MPP, MEP는 대체로 같은 경향의 곡선으로 감소하고 PAP는 6일 후에 잔류하지 않았다. 또한 무강우 상태가아닌 야외(野外) 뽕나무에 농약을 살포하여 측정함바 MEP

〈표 2〉 뽕잎의 농약감소



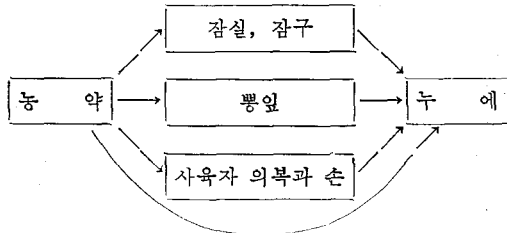
는 강우의 영향을 너무 받지 않는것 같고 PAP, MPP는 강우에 따라 잔류성분의 소실이 빨랐다.

3. 농약의 잔류관계

아무리 효력이 강한 농약이라도 사용후 어느기간이 지나면 효력이 없어진다. 따라서 양잠에 있어서도 뽕나무에 부착된 농약이 부착후 얼마만큼의 기간동안 효력이 누에에 대

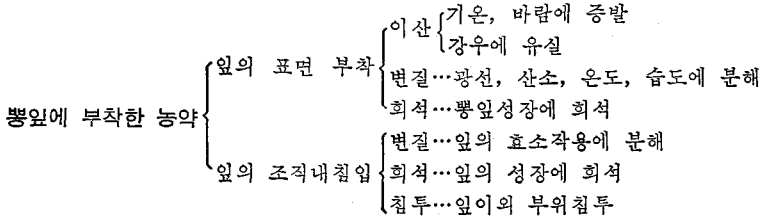
하여 독성을 가지고 있느냐가 농약 사용 목적을 효과적으로 표시하고 또 그것에 의하여 누에의 독성을 방지하는 데도 중요하다. 이것들은 누에 사육시기를 기준으로 농약종류 및 사용시기를 결정 하여야 한다. 농약이 누에에 중독 피해를 일으키는 제 1 단계는 누에몸에 농약이 도달하지 않으면 아니되는데 그의 경로는 다음과 같다. 뽕잎에 농약이

〈도표 2〉 농약이 누에에 도달하는 경로



◇ 농약 살포시 누에농가 피해방지 대책 ◇

◇ 뽕잎에 부착한 농약독성 감소요인



<표 2> 뽕잎중의 농약잔류량(ppm)

1. 유기인 살충제

조 건	살포후	약제 잠기 제형	A제			B제		
			여 름			여 름		
			유 제	수화제	분 제	유 제	수화제	분 제
무 강 우	0		97.64	29.39	52.69	20.60	33.65	42.70
	2		2.84	5.55	3.28	4.92	7.89	14.47
	4		3.21	7.24	4.54	0.75	0.64	4.96
	6		무	0.71	1.11	2.03	2.60	1.64
	8		무	무	무	1.40	0.90	0.09
우 의	11							
	12		무	무	0.02	0.19	0.11	0.19
	14					0.43	무	0.07
야 의	15							
	0		44.78	63.51	27.27	101.54	239.48	3.77
	2		2.15	2.73	0.65			
	3		0.02	무	무			
	4		무	무	무			
	6							
	7							
	8							
	10							0.18
	12					4.16	0.56	
의	13							
	14						0.02	무
	15					0.14	0.02	
	15							
	17					0.13		0.02

〈표 3〉 농약의 안전일수

품 목 명	상 표 명	성분 함량	사용농도 및 량	적용 병해충	안전 일수
농 용 신	부라마이신	20%	500—	측엽세균병	2일
수 화 제	아그렐토		1,000배		
지 오 관	톨신엘	70	"	줄기마름병	5
수 화 제				뒤틀린회가루병	
캘탄수화제	오소싸이드	50	500배	눈마름병	5
디프수화제	디프록스	80	1,000배	일말이나방, 명나방	14
				마름무늬매미충	
카 보 입 제	후라단, 큐라펠	3	6kg/10a	애바구미	25
디 디 브 이 피		50	1,000배	총채벌레	4
유 제				일말이나방, 명나방	
				흰불나방, 마름무늬매미충	
				애바구미	
파 프 유 제	씨디알, 엘산	47.5	"	일말이나방, 명나방	15
메 프 수 화 제	스미치온	40	"	마름무늬매미충	17
	호리치온				
마 라 톤 유 제	마라치온	50	"	일말이나방, 명나방	10
지 오 릭 스	마릭스	3	6kg/10a	애바구미, 순혹파리	미상
분 제					
테 디 온 유 제	테디란	8	1,000배	응애	1
살 비 란 수 화 제	—	50	"	응애	2
기 계 유 유 제	—	95	20배	각지벌레	15

물은 것을 잠실잠구 사육자의 의복, 손 등으로부터 누에에 옮겨 증독을 일으킨다. 뽕나무에 부착된 농약은 다음과 같으나 여러가지 요인의 영향을 받아 독성을 감소시키고 있다. 마치 뽕나무에 부착한 농약은 일부 휘산되어 소실되거나 엽면상에 묻어있는 것은 서서히 광(光), 열, 산소 등에 의하여 분해된다. 나무의 성장이 왕성한 시기에는 잎은 성장에 따라 잎의 용적증대에 의한 상대적 희

석효과가 있다. 비, 바람이 강하면 엽표면상으로부터 이탈, 유실을 조장하고 기온이 높고 햇빛이 강하면 증발·분해 등에 의해 독성의 소실을 촉진한다. 농약이 부착당초의 원인은 잎표면상에서 물이 있는 동안 비, 바람, 일조 등의 외계영향을 받는데 대하여 잔유물은 서서히 엽내(葉內)에 들어가 효소작용에 의한 가수분해 및 산화등의 영향이 있어도 독성 소실 작용은 전체 엽표면상에 비하

여 비교적 완만하다. 따라서 부착당초 어느정도 독성이 강한 농약이라도 어느기간 후에는 전부 독성을 소실 시키므로 지효효과에 의하여 병충해등의 방제목적은 달성하는 면과 또는 잔류독성에 의한 누에피해 방지하는 방면에도 농약개개의 성질을 알아 두는것이 중요하다.

4. 누에의 중독증상

농약에 의한 누에 중독현상은 그때그때 농약종류에 따라 다르다. 같은 살충제라도 중독의 형태는 다르다. 불안, 흥분, 위토액, 고민, 몸축소 등 여러가지로 나타나나 근래 수도 살충제 칼탑약제와 같이 위액을 토하지 않고 정체 상태로 있다가 죽어가는 약제도 있으며 또한 미량의 잔류농약을 연속 급여하여 중독증상의 발현까지는 시간과 령기에 따라 다르다. 유기인제 살충제는 대략 식사후 48시간~72시간에 위토액, 몸축소 등의 증상을 내고 있으며 살균제 및 제초제도 식사불량 거동불활발 등의 증세를 나타낸다.

5. 양잠과 살충제

살충제는 뽕나무와 누에병충해 방제에 현저한 효과를 올리는 경우와 본약제를 뽕밭, 잠실 내의에서 사용

한 까닭에 누에에 피해를 주는 경우도 있다. 대부분의 살충제는 누에에 대하여 상당히 강한 독성을 주고 있으므로 본약제를 양잠지대에 사용할 때는 해충방제 목적달성 이상 그 영향이 누에에 미치지 않도록 신중히 고려하지 않으면 아니된다. 살충제를 양잠에 이용하는 것은 뽕나무와 누에 고치에 해를주는 곤충중 선충진디기 외 여러해충을 방제하는데 있다. 뽕밭과 잠실에 살충제 사용방법은 대상하는 해충 생리상태를 잘 파악하여 누에에 대한 영향을 고려하여 그 사용은 최고적절한 살충제를 선정, 해충 구제가 쉽고 뽕나무 및 누에에 악영향이 미치지 않도록 할 것이며 적기를 놓치지 않고 될 수 있는한 적은 방제자로 노력에 의해서 최대 방제효과를 나타낼 수 있도록 하여야 한다. 살충제에 의한 중독 피해가 가장 전형적(典型的)인 증상은 꿈틀거리며 두부의 신경마비로 고민하는 상태가 되며 토액을 한다. 활동면에서는 움직임이 불안정하다가 누운채로 죽게된다. 칼탑제, 유기불소제, 비소제는 예외가 되어 일률적으로 증상이 같다고 할 수 없으므로 건강한 누에가 갑자기 괴로워 할 경우 먼저 중독의 여부를 의심할 필요가 있다. 유기인제 살충제의 대부분은 독성이 매우 강하여 미량에서도 중독증상을 나타낸다. 나

코틴제는 가벼운 고민을 하며 비교적 빨리 마비상태가 된다. 크로로펜 아미틸제는 뽕먹는 것을 기피하고 운동을 과민하게 일으키며 피해 누에는 누에자리 주변으로 나오게 된다. 미량의 유기불소제 살충제가 오염된 뽕을 장기간 계속 급여하면 누에는 각마디 사이가 축소되는 증상이 된다. 증독에서 비교적 회복하기가 쉬운 특징이 있는 저독성의 카바메이트계 살충제가 니코틴제 등이 있다. 증독의 정도가 가벼운 것은 죽지 않고 고치를 지으나 그 정도에 따라 고치질을 나쁘게 하며 거의 기형견이 된다. 이와같은 피해는 살충제가 뽕잎에 직접 부착하여 이것을 먹는 것이 보통이지만 특수한 예로 토양에 묻은 디프제가 뽕나무 뿌리를 통하여 뽕잎으로 이동하여 사용후 1개월 이상 되어도 누에에 피해를 주는 예나 칼탐제를 눈에 사용할 때 가까운 뽕밭으로 흘러나오는 가스에 의해 피해를 받는 경우도 있다.

어느정도 독성이 강한 살충제에 의해 피해받은 뽕잎도 날이 갈수록 저독성이 되고 어느기간 후에는 전혀 독성이 없는 성질이 있으므로 주요한 살충제에 대한 잔류독성이 무독일(無毒日)이 될 때까지 잘 알아야 한다.

6. 양잠과 살균제

여러가지 누에 및 뽕나무 병해의 방제에 살균제가 개발되어 병원 및 발병기구 등에 대한 기초연구에 의해서 소독방법이 많이 연구되어 있고 병원(病原) 미생물을 멸균 또는 약독화(弱毒化)시켜 사람과 가축 또는 유용동식물을 보호키 위한 약제로 사용해 왔다. 첫째 뽕나무 병해 방제로 사용되는 살균제는 다음과 같다.

〈표 4〉 뽕나무의 병해종류와 발병시기

병원체	병명	발병부위	발병시기
사상균	백문우병	뿌리	년간
	자문우병	"	"
	둥고병	가지	춘(4~6월)
	아고병	가지, 눈	춘(4~6월)
	적사병	잎, 싹, 신소	춘-추 (6~9월)
세균	추염세균	잎, 싹, 신소	춘-추 (6~8월)
바이러스	모자이병	잎	춘-추 (4~10월)
마이코플라스마	위축병	전신	년간

뽕밭 잠실에 있어서 살균제 소독제의 사용방법의 기본은 대상되는 병원균의 생태를 파악하여 뽕나무 및 누에에 대한 영향을 고려, 최고적절한 약제를 선택하여 병해방제를 쉽게한다. 둘째 누에병의 방제로는 누에 병해의 원인과 전염경로 등을

구멍, 언제나 방제대책의 중심은 병원체 제거에 있다. 누에사육 환경을 충분히 소독할것과 사육장소에 병원체를 가지고 있지 않도록 하여야 한다. 또한 발생한 병잠에 의하여 재차 감염을 방지하는 것이 가장 중요하다.

1) 잠실잠구소독

① 사육실, 저장실, 각종잠구 등을 사육시작부터 끝날 때까지 소독하고 잠병 병원체를 멸균 또는 불활화 하여둔다. 약제소독 방법은 포르마린 2% 액의살포, 네오피피에스의 혼연 크롤칼키 200배 살포 또는 침적한다
 ② 잠체, 잠좌소독 특히 경화병균은 외부 야외공중으로부터 뽕잎에 묻어 오는 경우와 잠실내 환경에 의하여 전염되어 잠좌에서 증식하는 병원균으로 경피전염을 하기 때문에 누에와 잠좌위를 직접 파프졸약제를 치잠기 0.1m²당 (1~3g). 장잠기(4~5g)정도를 균일하게 살포한다. 본소독은 각령중의 1회정도 누에병이 발견되지 않을 경우도 예방적으로 살포하는 것이 좋다. 누에에 대한 살균제는 살충제와 같이 강한독성을 나타내지 않지만 농약에 오염된 뽕잎을 장기간먹을 경우 만성적인 영향을 미치는 것이 많다. 즉, 살균제나 소독제등에 의해 피해를 받는 누

에는 뽕잎을 먹는것이 활발치 못하고 발육이 늦는다던가 누에 몸이 연화되어 흙갈색으로 죽게된다. 미량의 살균제가 오염된 뽕잎을 먹은 누에는 불탈피잠이 되어 죽게된다. 특히 유기수은제와 같이 중금속제의 살균제는 유충기보다 족중 견중에서 죽는 경우가 많다. 잠체소독제에 관해서는 파프졸의 경우 개미누에에 살포하여 방진지로 오래 덮어주면 좋지않은 결과를 초래한다. 이와같이 살균제나 소독제에 의한 누에의 중독피해를 방지하기 위해서는 알맞는 사용방법 이외는 없으며 사용시기 선정에 관심을 갖어야 한다.

7. 피해감의 진단

누에가 이상한 징후가 나타날 경우 그것이 과연 농약에 의한 것인지 여부를 조사하여 확실히 알아내야만 그후의 피해를 줄이기 위해서는 중요한 일이다.

1) 중독증상의 판정

농약에 대한 누에의 반응은 그야말로 민감하다. 누에는 농약오염 뽕을 먹으면 직접접촉에 의하여 거동·보행성·발육·피부·식욕·구토·토사·영견 등에 영향을 받는다. 그러므로 각종 농약에 의한 중독증상을 미리 알게되던 농약 종류를 추측할

수 있다. ① 대부분의 살충제(유기 인제, 카바메이트) 의한 중독증상은 불안·흥분·경련·고민·구토·축소·뒤집히고 빈사 사경에 도달한다 ② 살균제·제초제 및 일부 살충제(비소제, 칼탐제)에 의한 중독증상은 식욕이 떨어지고 거동 불활발 발육경과치연 엷드려 죽은채 외관상 판별이 어려운 증상을 한다.

8. 농약의 피해대책

진단의 결과 농약에 의한 피해가 판명되면 먼저 중독잠이 발생되기 전에 급여한 잠좌에 남은 뽕을 재빠르게 제거하고 잠실을 개방하여 신선한 공기를 넣는 것이 응급조치이다. 청결한 조건의 환경을 만들어 주므로써 겨우 회복하는 경우도 있다. 이런 조치를 한 후 누에회복 상황을 항상 주의하고 식욕이 시작된 누에가 보이면 즉시 신선한 뽕을 주어야 하며 회복한 누에를 여러 시간 동안 공복상태로 방치하지 않도록

하여 특히 농약오염뽕 급여가 원인이 되었을 경우 같은 뽕밭에 뽕잎벌채를 중지하고 나중에 급여하는 경우일지라도 미리 누에에 급상시험을 행한후 안전을 확인하는 것이 필요하다. 또한 칼탐제와 같은 약제를 뽕잎에 뿌리던 잔유독성 기간이 길기 때문에 독성의 자연소멸을 기대하는 것보다 벌채하여 재밭아를 축진케 조치하고 다음에 피해를 받은 누에가 중증으로 회복이 불가능할 경우 어느정도 회복세를 보았다해도 경제적으로 불리한 것을 판단하여 누에를 버리는 것이 중요하다. 피해가 크지 않더라도 관계자로부터 사전 피해 상황을 상세히 듣고 조사하지 않으면 안된다. 이것은 사육자로부터 중독된 누에에 대한 발생과 경과를 정확히 듣고 이에 대한 조치를 할 것이며 농약의 피해는 대개 인위적인 피해이므로 항상 농약살포하는측과 양잠가측과 협조하에 살포하는것이 근본 대책이 된다.

