

(새)(해)(방)(제)(설)(계)

채소의 병충해 방제와 국민보건

—약제방제와 안전사용대책

동국대학교농림대학 교수

김 희 곤

채소의 발병용이성과 종합방제

일반작물의 병충해에 의한 감수율은 약 20%정도로 추산하는데 채소의 감수율은 이보다 훨씬 크리라 생각된다. 왜냐하면 채소는 그 조직이 유연 다즙하여 병이 발생하기 쉬운데다가 주년 공급을 요하므로 기상조건이 불리한 시기에도 재배해야 하므로 병충해의 피해가 많다.

이러한 피해를 경감시키기 위한 병충해의 예방은 종합적이어야 하며

약제의 사용은 그 일부에 불과한 것이다. 농약의 효과가 직접적이고 속효성인 관계로 종래부터 농약에 대한 의존도가 과대하였다.

그러나 종래부터 병해충의 방제에는 약제살포 뿐만이 아니라 재배적 방법과 육종적방법이 연구되어왔다. 즉 신병해충의 침입방지, 저항성품종의 육성, 발생예찰(發生豫察), 천적(天敵)의 이용, 윤작, 환경조정 등 농약 이전에 예방수단의 중요성이 항상 강조되어 왔고 앞으로는 예방 방법은 계속 강조될 것이다.

경종적 방제법

내병품종 육성

우리 나라의 경우 결구배추

중 園藝 1號는 靑邦苦根系統의 내병성과 京都 3號系統의 품질의 우수성을 핵치환법(核置換法)에 의하여 결합시킨 내병성 배추품종이다.

또 우리 나라의 고추는 여름철에 바이러스병에 심하게 걸리는데 근년에 민간종묘회사에서 생산되는 신품종은 어느 정도 내병성을 지니고 있는 것 같다. 그리고 토마토의 시들음 병에 대한 내병성은 미국과 일본에서 육종에 큰 성과를 얻고 있다.

그밖에 주요채소의 육종에 있어서 내병성은 중요한 특성으로 다루어지고 있다.

제배적 방제법

그 대표적인 방법은 ① 열매

채소의 접목→박과채소의 덩굴조깅병과 토마토의 시들음병, 풋마름병(BF 興律101號 대목사용) 등의 방제

② 담전윤환(畝田輪換) → 오이의 덩굴조깅병은 포장을 6개월 이상 담수상태로 두면 거의 발생하지 못한다.

③ 적당한 윤작→이것은 병해뿐만 아니라 연작장해를 회피할 수 있다.

④ 환기(換氣)→하우스내의 다습 상태에서 발생하기 쉬운 병(예 토마토나 딸기의 잿빛곰팡이병)을 억제한다.

⑤ 적정시비→질소비료를 과용하면 병이 많이 발생하고 합리적 시비로 작물이 건전하게 자라면 병에 대한 저항력이 커진다.

⑥ 관수→지표관개보다 지하관개를 하는 편이 병의 발생이 적다.

⑦ 딸기와 마늘의 바이러스병은 생장점배양(生長點培養)으로 무병주(virus free stock)를 육성하여 격리육묘(隔離育苗)하면 생산성이 높은 묘 또는 종구(種球)를 생산할 수 있다.

2. 농약에 의한 방제법

농약은 방제대상에 따라 살충제, 살균제 및 살균제로 나누며, 사용방법에 따라 살포제, 훈연제(燻煙劑), 토양처리제 등으로 나눈다.

살충제

살충제는 독제, 접촉제, 침투성 살충제, 훈증제(燻蒸劑)등으로 분류한다.

① 독제(毒劑)는 비산연, 비산석회 등과 같이 해충의 먹이가 되는 부분에 묻혀 함께 먹도록 하여 죽이는 약제인데 근래에는 많이 쓰이지 않는다.

② 접촉제(接觸劑)는 약제가 해충의 피부에 직접 묻었을 때만 살충력이 나타나는 직접접촉제(테리스제, 니코틴제, 기계유제등)와 약제가 해충의 몸에 직접 묻었을 때는 물론 얼마 동안은 약제가 뿌려진 곳에 해충이 접촉하면 죽는 잔효성 접촉제(DDT, BHC, 엔드린등 이들은 현재 잔류독성 때문에 판매금지)가 있다.

③ 침투성 살충제(浸透性殺虫劑)는 줄기, 잎, 또는 뿌리에 처리하여 약제를 식물체에 침투시켜 즙액(汁液)의 이동에 따라 식물체 전체에 퍼지게 하여 해충이 식물을 가해할 때 독성분이 충체(虫體)에 침투하여 죽게 하는 약제로서 메타유제(메타시스톡스, 진디톡스) 모노포액제(아조드린, 뉴바크론), 지오메유제 등이 이에 속한다.

④ 훈증제(燻蒸劑)는 가스를 발생시켜 해충을 죽이는 약제로서 클로로피크린, 메틸브로마이드(MB), 시안화수소가스 등이 이에 속한다.

살충·살균제

살충과 살균의 두 가지 효능을 지닌 농약으로서 석회유황합제 수화황(水和黃), 황분말 등과 같은 황제(黃劑)와 클로로피크린, 메틸브로마이드 등과 같은 훈증제가 이에 속한다.

살균제

주로 병균이 식물체에 침입하는 것을 막

기 위하여 사용하는 보호제(석회보르도액, 구리분제, 석회유황합제)등과 병균의 침입은 물론 식물체에 침입되어 있는 병균을 죽이는데 사용하는 직접살균제(석회유황합제유기 유황제 등)로 나눌 수 있다.

또한 사용대상 별로 ① 살포용 살균제(보르도액, 석회유황합제 등) ② 종자소독제[지금은 판매금지된 수은제와 비수은제인 페노람 수화제(벤레이트티), 지오람수화제(호마이), 티시엠유제(부산 30)등] ③ 토양살균제(클로로피크린, 메틸브로마이드 등으로 구분된다.

이상은 채소 병충해의 종합적방제체계를 수립하는데 필요하다고 보는 사항들을 기술 하였다. 이 종합적방제체계를 응용하게 되므로써 현재 문제가 되고 있는 농약의 과용 내지는 남용을 방지 할 수 있다고 본다.

농약사용량 증가의 안전사용기준

현재 우리 나라의 많은 농가에서 는 농약을 과용하는 경향이 있다. 지역에 따라 다소 차이는 있으나 지난 5년동안 전국 각 지역의 농약사용량이 상당량 크게 늘어났다.

농약은 대부분 유독성을 가진 화학 제품으로 사용량이 증가함에 따라 부작용도 크게 늘어나고 있다. 농약을 뿌리다 중독되거나 농작물에

까지 유독성 농약이 잔류, 인체에 큰 위험이 되고 있다.

부작용 대책으로 잔류량규제

이에 대한 대책으로 우리나라 환경청은 지난해 (81. 3. 18)에 농작물중 농약 잔류허용기준치(農藥殘留許容基準値)를 설정했다.

이 농약잔류허용기준치란 일정기간 농약을 사용하게 되면 대부분의 농약성분은 자연적으로 분해되나 배추흰나비약 그로빈유제(벌레) 등과 같은 것은 환경청이 마련한 잔류허용 기준치 설정 대상이된 농약인데 이와같은 농약들은 분해기간이 비교적 길어서 살포후 일정한 시간이 경과되지 않으면 성분의 일부가 농작물에 축적된다. 따라서 이같이 독성이 강한 농약의 제조, 살포방법등을 규제하는 것이다.

우리 나라에서 처음 실시되는 이 농작물중 농약잔류허용기준치 제도에 따라 앞으로 유해농약의 생산뿐만 아니라 농약을 파다살포하는 행위, 살포대상작물 살포시기 및 횟수 등이 규제를 받게된다.

잔류량 넓으면 규제조치강화

확정된 잔류허용기준치는 세계식량농업기구(FAO)와 세계보건기구(WHO)가 설정한 농약종류별 1인1일 섭취허용량을 1인1일 농작물섭취

량으로 나누어 농작물 1kg당의 잔류허용기준치를 산출해냈다.

이에 따라 적용대상 채소류(무우, 배추, 양배추, 오이, 시금치, 상치파, 양파, 고추, 마늘, 호박, 당근, 생강, 참외, 수박, 딸기, 토마토) 1kg당 0.005(알드린)~1mg(비소화합물, 클로로타로닌등) 이상의 잔류량이 검출되면 해당 농약에 대한 규제(표 1)를 받게된다(미국 : 54년 일본 : 68년실시). 환경청은 81년부터 생산된 농작물중 전국 각지역에서 적용대상작물의 일정량을 수거해 국립환경연구소에 의뢰 농약잔류량을 검사하게 된다.

환경청은 이들 농작물에서 농약잔류량이 허용기준치를 초과할 때 즉시 농수산부등 관계부처와 협의 해당 농약의 안전사용기준을 강화하거나 사용횟수, 시기 양을 조정하고 경우에 따라서는 농약의 제조, 판매 사용을 금지키로 했다.

이 농약잔류허용기준치는 환경보전법상, 규정하고 있는 일종의 환경기준이다. 환경기준이 새로 마련되면 이 기준에 맞게 농약의 안전사용기준이 강화되는 것이 일반적인 경향이다.

보건위생과 농약 안전사용대책

최근 우리 나라에서는 농약의 종류와 그 사용량이 비약적으로 증가

표 1. 채소류 농약잔류허용기준(환경청 1981)

농 약 성분 명	상 표	잔류허용기준 (mg/kg)	농 약 명
알 드 린	'73생 산 금 지	0.005	
디 엘 드 린	"	0.005	
비 소 화 합 물	네 오 아 소 진	1.0	
B H C	'79생 산 금 지	0.1	
크로르 펜빈 포스	벌 렌	0.1	배추흰나비약
크로로 락로 닐	다 코 닐	1.0	탄저병약
D D T	'73생 산 금 지	0.1	
다 이 아 지논	다 이 아 톤	0.1	심식나방약
디 코 플	켈 셴	1.0	응애약
디 설 포 톤	다 이 지 스톤	0.1	진딧물약
엔 도 설 판	지 오 릭 스	0.5	담배나방
엔 드 린	'73생 산 금 지	0.01	
이 피 엔	이 피 엔	0.2	잎말이나방약
페 니 트 로 치 온	스 미 치 온	0.2	
펜 치 온	리 바 이 깃 드	0.05	이화명나방약
헬 타 크 롤	'79생 산 금 지	0.02	
마 라 치 온	마 라 톤	0.5	진딧물약
파 라 치 온	파 라 치 온	0.3	잎말이나방약
펜 토 에 이 트	파 프	0.2	잎말이나방약
포 스 멧	이 머 단	0.1	배추흰나비약
헬타크롤에폭시드	'79생 산 금 지	0.02	

되어서 농업의 각분야에서 각종의 기술과 밀접하게 연결되어서 생산의 안정품질의 개선향상등 농업생산상의 향상에 큰 역할을 하고 있다는 것은 주지의 사실이다. 그 반면 농약을 과용 내지 남용하게 되면 인축와 수산동식물의 직접적인 피해 생산물의 잔류농약에 대한 불안, 농약에 의한 토양오염과 수질오염등의 문제가 국민의 보건위생이나 환경보존의 견지에서 중요시되어 농약의 안

전사용 대책이 크게 요망되고 있다. 채소에는 병해충의 종류가 많고 그 피해도 심하기 때문에 필연적으로 농약의 사용량이 많아지고 또 생산물은 생식(生食)하는 수가 많으므로 특히 잔류 농약에 대한 배려가 필요하게 된다.

지금부터 노지채소(露地菜蔬)의 병해충방제와 농약의 안전, 적정(適正)사용법에 대하여 일본의 안전사용기준을 중심으로 살펴본다.

사용제한이 있는 농약

일본이 정하고 있는 농약의 안전 사용기준을 보면 채소중, 딸기, 오이, 토마토, 양배추, 시금치, 무우, 감자 등을 대상으로 현재까지 사용해오던 8종류의 농약에 대하여 다음과 같이 사용제한을 하였다.

채소에 사용금지된 농약

DDT, BHC, 엔드린, 알드린, 디엘드린, 파라치온,

채종류에 따라 사용금지된 농약

[비산연, EPN] 딸기, 시금치, 감자.

[비산석회] 딸기, 시금치,

[유기비소제] 시금치, 감자.

사용시기와 회수가 제한된 농약

[비산연, 비산석회] 오이, 토마토에는 개화이후 부터는 사용하지 못한다.

[비산석회] 감자의 경우 수확 7일 전까지 3회이내 사용하는 것은 무방하다.

[유기비소제] 딸기, 토마토에서는 수확 14일전까지는 4회이내 오이에 수확 7일전까지 사용한다.

[EPN] 양배추에는 수확 30일 전까지 4회이내 무우에서는 수확 45일 전까지 1회 사용이 허용되었다.

사용지역에 따라서 제한된 농약

어독성(魚毒性)이 강한 데리스제나 마릿크스유제는 시장이나 현지가 지정한 지역에서는 사용할 수 없다.

금후 농약의 종류와 작물의 종류에 따르는 안전사용기준이 점점 확대 되었을 경우 사용하여도 될 농약이 극히 적어진다고 예상되며 이는 반대로 안전사용 기준을 정확히 준수하면 완전무해한 채소를 생산할 수가 있다고 볼 수 있다.

사용제한이 없는 농약

종자소독

종자전염하는 탄저병, 검은 무늬병, 시들음병 등의 방제에는 먼저 종자소독을 할 필요가 있는데 침지용(浸漬用) 유기수은제를 사용한다.

담배모자이크바이러스에 기인하는 토마토, 고추의 모자이크병, 오이와 수박의 녹색무늬모자이크병의 종자전염 방지대책에는 제 3인산나트륨의 10%액에 20분간 침지한 후에 충분히 물로 씻는다.

토양소독과 토양시약(土壤施藥)

박과채소의 덩굴조깅병, 토마토, 가지, 딸기의 시들음병, 딸기, 양배추, 무우의 위황병(萎黃病), 당근, 우엉의 자주빛날개무늬병, 파의 검은 빛썩음균핵병(黑腐菌核病) 등의 토양병해 방지에는 클로로피크린 80% 제제(製劑)를 사용하여 토양소독을 한다. 사용약량은 10a당 20~30ℓ이다. 소독후에는 곧 포리에치렌의 필름을 사용하여 지표를 피복한다. 피복기간은 5~7일, 약 10일후에는 가스빼기를 하고 그후 2~3일 경과한 다음에 작부(作付)한다.

오이, 토마토, 시금치, 근채류 등의 토양선충(土壤線蟲)의 방제에는 D-D, EDB를 10a당 20~30ℓ을 사용하여 토양소독한다. 뿌리썩음선충(根腐線蟲)의 피해가 심한 당근과 우엉에서는 사용약량을 50ℓ로 한다. 또는 클로로피크린제를 10a당 30ℓ 사용한다.

토양병해와 토양선충을 동시방제하려면 쏘일메-트나 네마크로핀을 10a당 30ℓ 사용하여 토양소독하면 된다.

그리고 토양소독 전후 10일 이내에 석회류, 석회질소, 파린산석회 등을 많이 사용하게 되면 토양내에 수용성의 유독물질이 생겨, 종자발아와 생육을 억제하는 수가 있으므로 주의해야 한다. 또 크로로피크린제의 소독후에는 반드시 포리멀칭을

설치해야 한다. 왜냐하면 가스가 땅위로 빠져나오게 되면 인축(人畜)에 피해를 주며 주변작물에 약해가 발생하기 때문이다.

농약은 재배지역에 따라서는 약해가 발생하는 수가 있으므로 사용시에는 충분한 주의가 필요하다. 일반적으로 약해는 유묘기, 고온시, 혼용살포(混用撒布) 등의 경우에 발생하기 쉬우므로 이들의 조건하에서는 저농도의 살포를 하는 것이 안전하다. 병해방제는 원칙적으로는 예방을 원칙으로 하되 정기적으로 살포할 것이다.

해충방제는 발생초기 그렇지 않으면 충체유형기(虫體幼齡期)에 살포하는 것이 모두 효과적이다.

농약의 용기나 포장(包裝)에는 총합적으로 적정하다고 판단되는 주의가 표시되어 있다. 따라서 재배자는 그것을 그대로 지키면 농약을 안전하고 적정하게 사용할 수가 있다.

농약은 잘만 사용하면 농가경제 증진에 크나큰 기여를 할수 있으나 잘못 사용하면 인축에 피해를 주는 등 피해도 크게 발생할 수 있다. 위험물질에는 반드시 안전수칙 준수라는 전제조건이 있듯이 농약을 사용할 때도 농약사용 설명서를 잘 읽어 보고 그 내용에 적혀있는 제반주의 사항을 철저히 준수하는 습관을 붙여야 한다.