

김장채소에 발생하는

주요 병·해충의 종류와 방제

경기도 농촌진흥원

시험국장

이

동

우

농학박사

김장채소 즉 배추나 무우를 재배함에 있어서 병충해 방제 문제는 생산성을 높이는 동시에 품질향상 및 상품가치를 높이는 등 중요한 의미를 갖는다. 모든 작물 병충해 방제에 있어서와 마찬가지로 김장채소 재배에 있어서도 병해충의 효율적인 방제를 위해서는 병해충의 정확한 진단과 감별 그리고 전염 경로와 생태 등을 자세히 알아 두어야만 그에 알맞는 재배법을 도입할 수도 있고 농약을 올바르게 선택하여 적기 방제를 할 수 있는 것이다. 특히 배추 무우 등 채소류는 대부분이 생식을 하는 경우가 많으므로 유독성 농약이나 잔류독성이 긴 농약 등을 잘 고려하여 선택하지 않으면 안된다.

배추, 무우 재배에서 발생하는 병해충의 종류는 상당히 많으나 주로 피해를 주는 병해충으로는 병해에 있어서 연부병, 노균병, 바이러스 병, 흑반병 등이 있으며 해충에는 배추벼룩잎벌레, 배추흰나비, 배추좀나방, 진딧물, 도둑벌레 등이 있다.

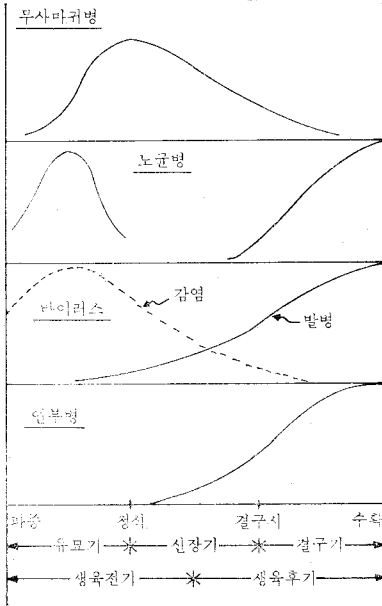
1. 병 해

연부병 (무름병)

초가을 기온 높으면 多發生

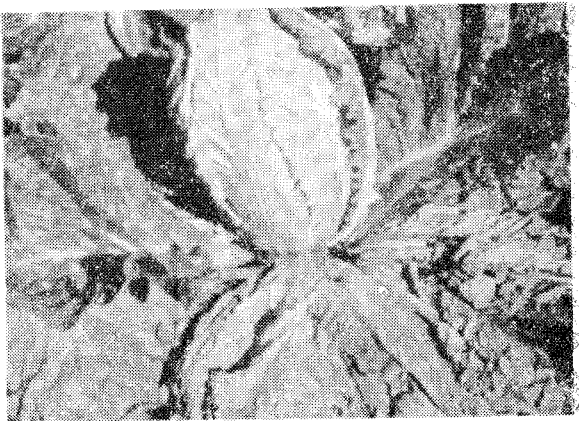
재배기간중 기온이 높을 때 많이 발생되며 초가을에 기온이 낮으면 발병이 적고 높으면 발병이 많다.

특히 정식을 빨리 할수록 발병이 심하며 배추가 결구를 시작할 무렵부터 심하게 나타난다.



〈그림 1〉 배추생육단계와 병해발생 소장

무우는 초기 병징에 머릿부분이 회백색 수침상태를 나타내며 엽병은 뜨거운 물로 데친 것과 같이 무르는데 차차 병세가 진전되면 뿌리의 중심부가 부패, 연화되어 소실되므로 텅비게 되고 고약한 냄새를 풍긴다.



〈그림 2〉 배추 연부병

무우... 엽병이 덴 것처럼 물러 전체가 부패되고 악취나...배추

배추에 있어서는 처음에 땅가 부근에서 침해 당하여 외부의 잎부터 시들어 가며 종말에는 배추포기 전체가 흐물흐물하게 썩는다. 이른 처음에 수침상의 작은 병반이 생겨 이것이 차차 확대되면서 반투명으로 변하고 병세가 더욱 진행되면 포기 전체가 부패, 연화되어 악취를 내는 것이 특징이다.

세균의 일종(*Erwinia aroideae* H.)으로서 발육적온은 32~33°C이며 생육온도는 2~41°C이다.

곤충에 의해 2차전염도 가능해

토양 속에 생존하고 있던 세균이 지하부 또는

◇ 김장채소에 발생하는 주요 병·해충 종류와 방제 ◇

지제부의 상처를 통하여 침입하며 배추벼룩잎벌레 등 곤충에 의해 2차 전염된다.

토양습도 높으면 쉽게 발병

발병유인 가을에 기온이 높거나 생육전기에 비가 많이 올 때 발병이 심하고 특히 배수불량으로 토양습도가 높고 질소질 과용으로 식물체가 연약할 때 병원균이 쉽게 침입하여 발병된다.

방제법 효과적인 방제약제가 없으므로 재배법 또는 환경개선으로 예방책을 강구하는 것이 바람직하다.

(가) 병원균은 건조에 대한 저항력이 약하므로 배수관리에 힘쓴다.

(나) 무병지에 재배하거나 발병포장에는 화분과 또는 두과작물과 3년 이상 윤작한다.

(다) 석회를 300평당 100~150kg 정도 시용한다.

(라) 식물체에 상처가 나지 않도록 하고 벼룩잎벌레 등 곤충구제에 힘쓰는 동시에 이병주는 즉시 제거한다.

(마) 발병시에는 초기에 농용신투화제(부라마이신, 아그렙토마이신) 2,000~800배 액을 7~10일 간격 살포로 다소 효과를 얻을 수 있다. 그러나 농도가 높을 경우 엽록소가 파

괴되는 등 약해 우려가 있으니 주의하여야 한다.

〈표 1〉 석회농도와 배추 연부병 발생율

석 회 농 도	연부병 발생율
0PPm	94.3%
60 "	15.6
120 "	6.3

노균병 (버짐병)

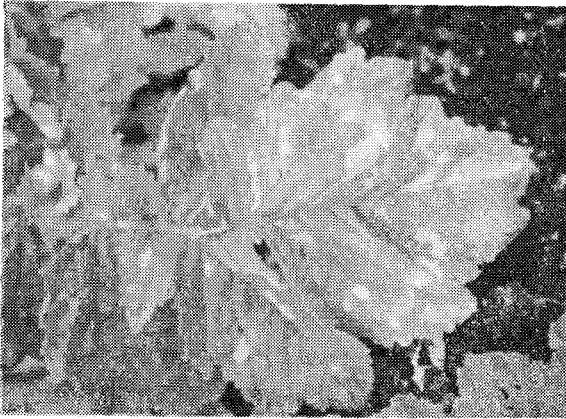
서늘하고 습기 많을 때 발병돼

기온이 낮은 이른 봄이나 늦가을에 기온이 서늘하고 습기가 많을 때 주로 발생하며 배추, 무우, 양배추 등에 적지 않은 피해를 준다. 그림 1에서와 같이 배추가 어릴 때와 늙을 때에 잘 감염되고 왕성한 신장기에는 잘 안 걸린다.

잎 뒷면에 흰곰팡이 발생

병징 배추잎에는 엽맥에 포위된 다각형의 황록색 반점이 생기며 뒷면에는 흰가루를 뿌려놓은 것 같은 곰팡이가 하얗게 피게 된다. 후기에는 잎에 수많은 회백색 반점이 생긴다.

병원균 조균류에 속하는 일종의 곰팡이(*Peronospora brassicae* G.)로서 난포자와 분생포자를



〈그림 3〉 무우 노균병
형성한다. 생육 온도는 3~25°C이며
발병 최적 온도는 10~15°C이다.

(가) 포장주위의 병든
잎을 조기에 제거 소각
한다.

(나) 밀식을 회피하여
통풍, 채광이 잘 되도록
한다.

(다) 배수에 유의하고
비료가 부족하지 않도록
한다.

(라) 결구 초기부터 만
코지수화제(다이센 M-
45) 500배, 메타실수화
제(리도밀) 2,000배, 지베브수화제
500배 등을 수회 살포한다.

포자로 공기·종자 전염돼

전염경로 병원균은 난포자 또는
균사의 형태로 병든 잎
이나, 뿌리 등에서 월동하며 포자의
형태로 공기전염 또는 종자전염을
한다. 잎에 병균이 침입하게 되면 3
시간 이내에 식물세포는 갈변하게
되고 24시간 후에는 명확한 병반을
형성한다. 병반위에 형성된 분생포
자는 바람에 의해 2차 전염을 하게
된다.

발병유인 기온이 낮은 이른 봄
또는 늦가을에 비가 자주
와 저온 다습할 때 발병이 심하다.

방제법

바이러스병

전국 각지에서 발생하며 표 2에서
보는 바와 같이 최근에 들어와 발병
이 증가되고 있으며 가을철에 비가
적으면 피해가 많게 된다.

우리나라 배추에 발생하는 바이러
스는 대부분이 순무우 모자익 바이러
스(TUMV)이다.

거의가 진딧물에 의해 매개

이 바이러스는 거의가 진딧물에
의해 매개되며 토양이나 종자에 의
한 전염은 안되는 것으로 알려져 있
다. 따라서 진딧물이 많이 발생하는
여름철과 가을철에 주로 문제가 되

◇ 김장채소에 발생하는 주요 병·해충 종류와 방제 ◇

며 특히 한발 등으로 진딧물의 발생이 심하면 바이러스병 발생이 심하게 된다.

〈표 2〉 연도별 배추, 무우 바이러스병 발생(농기연)

작 물	1976	1977	1978
배 추	12.2%	43.9%	5.9%
무 우	38.4	63.8	12.7



〈그림 4〉 무우 바이러스병

병징 배추에서는 가벼운 모자익의 현상이 생겨 잎이 우쿨우쿨해진다. 발병이 심하면 전체가 위축되며 기형이 되거나 결구되지 않는다. 모자익이 명료하지 않은 것과 대형의 황반(黃斑)을 만드는 것이 있다. 특히 무우 모자익바이러스는 잎맥 사이에 흑갈색 반점이 생기

고 잎맥이나 잎자루에 수침상 자갈색의 피저반점이나 조반(條斑)이 생긴다. 무우의 이병주는 위축되어 비대하지 않는다. 또한 뿌리표면에 요철이 생기며 단단하여 상품가치가 없게 된다.

병원 순무우 모자익바이러스(TUMV), 오이 모자익바이러스(CMV)의 두 종류가 있으며 포장에서는 단독의 피해 보다는 두가지가 복합해서 나타나는 경우가 대부분이다. 순무우 모자익바이러스는 십자화과 작물 이외에도 시금치, 쪽갓, 유채 등에도 발병된다.

진딧물에 의해 즙액전염

전염경로 모자익바이러스는 무우테두리진딧물과 복숭아혹진딧물에 의해 즙액전염되며 종자전염 및 접촉전염 또는 토양전염을 하지 않는다.

8월 하순 이후 파종, 발병 감소

발병유인 파종기가 빠르거나 8~9월의 고온건조가 계속되어 진딧물의 비래수가 많으면 발병이 많고 태풍 또는 호우시에는 발병이 감소된다. 8월 중순 이전에 파종하면 발병이 심하고 8월 하순 이후에 파종하면 감소된다.

방제법

(가) 가능하면 파종을 빨리하지 않고 늦게 파종한다.

(나) 이병주는 조기에 제거한다.

(다) 진딧물을 철저히 방제한다.

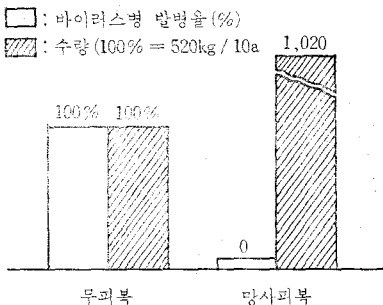
바이러스병의 증상이 나타나는 것은 이미 진딧물이 바이러스균을 옮겨준 후 20일이 지난 뒤이므로 바이러스병 증상을 보고 방제를 서두르는 것은 이미 늦은 때이다(그림 1).

<진딧물을 방제하려면>

• 씨뿌리기 전에 채소밭 부근에 살충제를 뿌려 진딧물을 방제하거나 발주위에 잡초를 제거한다.

• 발아 직후부터 1주일 간격으로 피리모수화제 1,500배, 메타유제 1,000배, 아시트수화제 800배 등을 3~4회 살포한다.

• 유포기에 한냉사를 피복하여 모를 기른다.



<그림 5> 당사피복과 바이러스병 발병 및 수량

배추무사마귀병(근류병)

비내린 후 배추가 시들해져

초가을에 2~3일 계속해서 비가 내린 후 포장에 나가 보면 어린 배추포기가 시들시들하는 것을 볼 수 있다. 이렇게 시드는 포기를 뽑아 보면 뿌리에 조그만 혹들이 주렁주렁 달려있는 것을 볼 수 있는데 이것이 배추 무사마귀병(근류병)이다.

뿌리조직 비대하며 혹 생겨

병징 뿌리에 발생하는데 지상부의 생육이 쇠퇴하고 황변한다. 뿌리에는 조직이 비대하여 혹이 여러개 생긴다. 병든 뿌리는 악취를 내며 썩는다.

병원균 근적균류의 일종인 곰팡이(*Plasmidiophora brassicae* W.)로서 토양식균이며 토양에서 4~7년간 생존할 수 있다. 생육온도는 9~30°C이며 발육 최적 온도는 20~24°C이다.

전염경로 토양, 이병뿌리에서 휴면포자로 월동하며 농기구 또는 토양 관개수 등에 의해 전염된다. 유주자는 뿌리의 표피나 근모를 통해 침입하며 상처가 있을 경우 발병이 쉽다.

알카리성 토양서 발병 안돼

발병유인 기온이 18~25°C, 토양산도 pH 6.0 이하의 산성토양에서 발병이 심하고 pH 7.2~7.4 이상에서는 발병하지 않는다. 토양습도가 최대용수량의 80% 이상 일때 심하여 강우 계속시 배수 불량답에서 격발한다. 토양수분이 45% 이하일 때는 억제된다.

방제법

- (가) 피해주는 조기에 제거 소각한다.
- (나) 무병지에 재배하거나 4~5년간 윤작한다.
- (다) 두둑을 만들어 배수를 철저히 한다.
- (라) 석회를 시용하여 토양이 알카리성이 되도록 한다.

흑 반 병

특히 늦가을부터 초겨울에 걸쳐 많이 발생하며 잎과 줄기에 주로 발생한다.

병징 배추의 잎에는 초기에 2~3mm의 갈색 둥근무늬가 생겨 커지면서 지름이 10mm 내외의 흑색병반으로 되며 뚜렷한 중심운문을 형성한다.

병원 불완전균의 일종인 곰팡이(*Alternaria brassicae*)로서 분생포자를 형성한다. 병원균의 발육적온은 27°C이며 최고 40°C, 최저 1.5°C, 포자발육적온은 20°C이다.

전염경로 포자나 균사의 형태로 병든 잎이나 종자에서 월동하며 분생포자가 바람에 날려 전염한다.

방제법

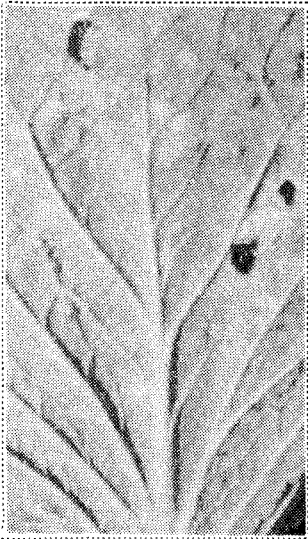
- (가) 일찍 파종하면 발병이 심하므로 파종기를 늦춘다.
- (나) 피해식물은 일찍 제거하고 수확 후에는 표토를 깊이 갈아엎는다.
- (다) 발병직전부터 만코지수화제 500배, 겐타폴수화제 800배, 타로닐수화제 600배, 켈탄수화제 500배 등을 뿌린다.

백반병 (흰무늬병)

배추의 전생육 기간을 걸쳐 발생하며 피해도 큰데 5~6월과 가을 김장배추에 많이 발생한다.

古葉에서 新葉으로 이동

병징 잎의 표면에 회갈색의 작은 반점이 생기며 그 가



〈그림 6〉 배추 백반병

장자리는 수침상으로 된다. 점차 확대되어 모양이 일정하지 않은 다각형의 병반이 된다. 병반이 6~10mm 정도 되면 중앙부가 회백색 내지 황백색으로 변하고 반투명한 상태가 된다. 이병은 오래된 잎에서부터 발생하여 어린잎으로 전염된다.

병 원 : 불완전균의 일종인 곰팡이(*Cercospora albomaculans*)로서 채적모양의 분생포자를 형성한다.

잎에 부착돼 地表에서 월동

전염경로 : 주로 병든 잎에 부착된 균사의 형태로 땅표

면에서 월동하며 다음해 전염원이 된다. 월동한 균사는 분생포자를 형성하며 바람에 날려 공기 전염한다.

발병유인 : 늦가을에서 초겨울에 걸쳐 비가 자주 오는 해에 많이 발생하며 연작지대 또는 비료가 부족할 때 피해가 크다.

방제법

(가) 질소, 인산, 가리 3요소를 균형 시비하고 충분히 시용한다.

(나) 병든 잎은 일찍 제거, 소각하여 전염원을 없앤다.

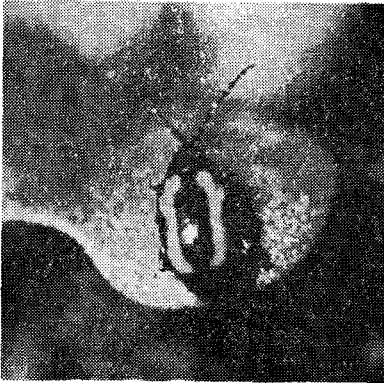
(다) 본엽 5~6엽기부터 만코지수 화제 500배, 디코폴수화제 800배, 켈탄수화제 500배, 타로닐수화제 600배 등을 잎 뒷면까지 충분히 문도록 뿌려준다.

2. 해 충

배추벼룩잎벌레

등에 노란색 무늬 있어

형 태 : 어른벌레는 2mm 가량의 검은 딱정벌레이며 등에 노란색 무늬가 있고 벼룩과 같이 툭 툭된다. 애벌레는 4~5mm의 긴 원통형으로 머리는 갈색이며 몸통은 담황색 내지 유백색 벌레이다.



〈그림 7〉 배추벼룩잎벌레

심하면 엽맥만 남아 있어

피 해 작물의 생육초기에 피해가 치명적이며 발아 직후부터 어른벌레가 잎을 가해하여 잔구멍이 많이 뚫린다. 심하면 앙상하게 엽맥만 남는다. 애벌레는 땅속에서 뿌리를 가해하므로 무우는 상품가치를 떨어뜨리고 부패균이 침입하기도 한다.

흐린날에는 잎뒷면에 숨어

생 태 어른벌레로 잡초의 뿌리 사이나 피해작물의 밑 또는 땅속 낮은 곳에서 월동하며 1년에 4~5회 발생한다. 봄, 가을에 발생이 많으며 여름철에는 다소 줄어든다. 맑은 날에는 잎표면에 어른벌레가 보이지만 흐리거나 비오는 날

에는 잎뒷면에 숨는다.

방제법

(가) 파종전에 카보입제, 폭심분제, 다수진입제 등을 300평당 4~6kg을 뿌린다.

(나) 발아후부터 벌레분제, 그로포분제, 지오릭스분제 등을 300평당 4~6kg 살포하거나 파프, 다수진입제 등을 1,000배로 희석하여 300평당 90~100ℓ 정도 살포한다.

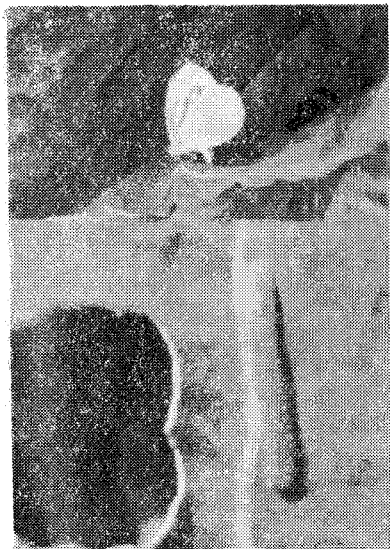
(다) 어른벌레가 계속 날아오므로 주기적으로 방제하여야 한다.

배추흰나비

형 태 어른벌레인 나비는 백색으로 몸길이가 20mm 정도이고 날개를 편 길이는 50~60mm이다. 앞날개에는 검은 반점이 2개 있고 뒷날개에는 1개 있다. 애벌레는 2mm에서 30mm 정도까지 크게 자라며 몸에는 잔털이 많이 나 있다. 몸 전체가 초록색이므로 채소잎의 색과 같아 초기 발견이 어렵다.

피 해 애벌레가 잎을 갉아 먹어 피해를 주며 불규칙하게 구멍을 뚫는다. 큰 애벌레는 잎줄기만 남기고 모두 먹어 버리기도 한다.

생 태 이른 봄부터 어른벌레가 되며 1년에 4~5회 발생한다.



〈그림 8〉 배추흰나비

다. 무우, 배추의 잎 뒷면에 알을 낳고 부화하여 애벌레가 가해한다. 봄, 가을에 발생이 많으며 여름에 고온일 때는 약간 줄어든다.

방제법 애벌레는 약제에 대하여 약한 편이므로 어릴때 방제하는 것이 좋다. 발생기간이 길므로 여러번 방제하여야 한다. 그로포수화제, 피레스유제, 아시트수화제, 프로싱유제, 포스트유제 등을 1,000배로 희석하여 1주일 간격으로 살포한다. 특히 포스트 등은 유독성 농약이므로 수확 14일 전까지만 뿌려야 한다.

배추좀나방

형 태 어른벌레는 몸길이가 6mm 내외이며 날개를 편 길이가 12~16mm 정도 되는 작은 나방이다. 앞날개는 회흑색 내지 회황색이다. 애벌레는 8.5~10mm의 원통형이고 앞뒤가 약간 가늘다. 머리는 담갈색으로 흑갈색 반문이 많다. 몸은 대개 녹색이지만 담황색, 황적색, 회색 등 변이가 많다.

피 해 애벌레가 잎줄기를 따라 뒷면의 잎살만 먹는다. 식해흔적은 불규칙한 흰색 반문으로 보이며 시일이 지나면 파괴되어 구멍이 난다. 피해가 심하면 작물 전체가 회게 보인다.

생 태 1년에 여러 차례 발생하나 특히 5~6월에 발생이 많고 여름에는 적으며 가을에 다시 많아진다. 잎의 뒷면이나 잎줄기 근처에 점점이 알을 낳으며 1마리가 100~200개의 알을 낳는다. 애벌레 기간은 10일 정도이다.

방제법 어릴때는 살충제에 대하여 약하나 크게 자라면 비교적 약제에 강해져서 방제가 어려워니 조기에 발견 방제하여야 한다. 방제약제는 배추흰나비에 준하여 방제한다.

진 딿 물

바이러스 매개 피해가 위험

진딧물은 벌레 그 자체가 피해를 주는 것도 중요하지만 앞서 설명한 바와 같이 바이러스병을 매개하는 해충으로서 매우 중요하며 방제에 철저를 기하여야 한다. 무우, 배추에서 중요한 진딧물은 복숭아혹진딧물과 무우테두리진딧물이다.

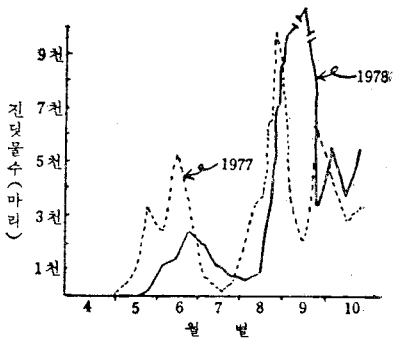
형태 복숭아혹진딧물의 날개가 없는 암놈은 녹색 내지 적녹색이며 배의 측돌기가 뚜렷하다. 날개가 있는 것은 엷은 적갈색이고 배면에는 흑색의 띠와 반문이 있다. 무우테두리진딧물은 몸이 달걀모양의 황녹색으로 엷은 흰색 가루를 등에 두르고 있다. 가슴과 배에는 각마디의 가운데에 1개의 흑색 무늬가 있다.

피해 잎뒷면에 모여서 즙액을 빨아 먹으며 주로 아랫잎에 발생이 많다. 밀도가 높으면 잎이 누렇게 변하며 오글어든다. 배설물에는 설탕분이 많아 그을음병을 유발하기도 하며 특히 바이러스병을 증액전염 시킨다.

생태 복숭아혹진딧물은 1년에 9~21회 이상 발생하며 알로 월동하고 봄에 알에서 깨어난 간

모는 단위생식을 한다. 한편 수원지방의 진딧물 발생을 보면(그림 9) 주로 8~9월에 발생이 많아 배추, 무우의 파종 및 생육초기와 일치한다.

방제법 진딧물 방제약제에는 상당히 많은 종류가 있으며 피리모, 마라톤 1,500배, 메타, 지오메유제 1,000배, 아시트수화제 800배 등을 뿌리거나 토양에 다이시스톤입제, 아시트입제 등을 300평당 4~5kg 뿌리는 것도 효과적이다.



〈그림 9〉 진딧물 발생소장(수원)

도 독 벌 레

형태 어린벌레는 머리가 검고 몸은 녹색으로 털이 나 있으며 자벌레처럼 보인다. 차차 커짐에 따라 머리는 황색으로 변하고 몸은 황색 또는 흑색으로 변하며 애벌레의 크기는 50mm 정도이다. 어른벌레는 몸길이가 20mm 내외이며 갈색 내지 흑갈색의 나방이다.



〈그림 10〉 배추도둑나방

피 해 어린벌레는 잎의 뒷면에 서 식해하고 겉껍질만 남기므로 백색으로 보이며 커짐에 따라 식해부분은 점점이 구멍이 뚫린다. 이때까지는 배추흰나비 애벌레처럼 보이거나 좀더 자라 커지면 섭식량이 늘고 잎줄기만을 남기기도 한다.

생 태 연 2회 발생하며 토양속에서 번데기로 월동한다. 1회는 4~5월, 2회는 8~9월에 발생하며 어린 애벌레는 집단으로, 커지

면 분산하여 식해한다. 애벌레 기간은 약 1개월 가량 된다.

방제법

(가) 애벌레가 커지면 약제에 대한 저항성이 커지므로 조기에 관찰, 방제하여야 한다.

(나) 발생초기에 디디브이피, 디프록스 등을 1,000~800배로 타서 뿌린다.

