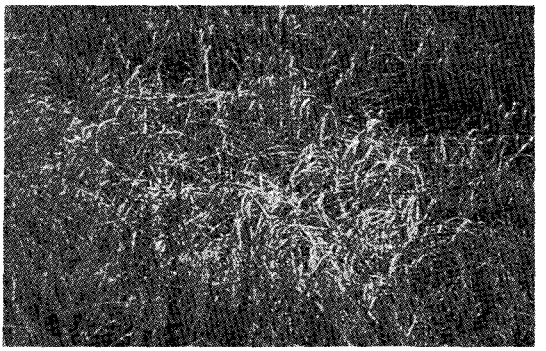


◇벼멸구 피해를 받아 집중고사한 논

일반계

애멸구에 의한 바이러스병 우려돼

호남작물시험장장
농학박사 조 정 익

우리나라의 주곡생산은 다수확 신품종의 보급과 재배기술의 발전으로 어느정도 안정상태에 이르고 있다. 그러나 병해충의 발생과 기상재해는 식량자급에 가장 큰 문제점이 되고 있다. 따라서 미곡생산을 안정시키고 지속적인 다수확을 이루기 위해서는 병해충에 대한 저항성 품종의 육성과 아울러 병충해의 적절한 종합방제 체계의 확립이 선행되어야 하겠다.

우리나라 벼재배에서 문제가 되고 있는 주요해충은 10여가지로 볼 수 있으며 특히 나방류와 멸구류의 피해가 주종을 이루고 있다. 그러나 과거에 문제시 되었던 나방류는 점차 감소하는 반면 최근에 이르러 멸구류의 피해가 크게 증가하고 있다. 그 원인은 답리작재배, 이앙시기의 변화, 재배밀도, 시비량등 경종법의 변천에 따른 것으로 보고 있다. 멸구류중 벼농사와 밀접한 관계가 있는 해충은 애멸구, 벼멸구 및 흰등멸구를 들 수 있는데 벼멸구와 흰등멸구는 비래해충으로 6~7월의 저기압 통과와 관계가 깊으며 여러가지 복합적인 원인에 따라 발생정도가 다르므로 포장에서의 해충발생 상황과 적정방제는 일률적으로 논술하기는 어려우나 과거의 시험조사 결과를 참작하여 해충별로 그 발생동향과 방제대책을 약술하고자 한다.

1. 발생동향

가. 벼멸구

○생활사

월동안돼 저기압 타고 비래

벼멸구는 동남아시아 지역에서 년 10여회 발생하여 벼를 직접 흡즙·가해할 뿐만 아니라 벼포기의 아래부분을 주로 가해하고 있다. 그러나 우리나라에서는 월동이 안되고 6~7월의 저기압 통과시 비래하여 3~4세대를 경과하는데 성충수명은 22~30일, 난기간 6~10일, 약충기간 18~23일이 소요되며 한마리가 보통 200~300개의 알을 낳는다.

○비래와 증식

매년 벼 재배지역에서 문제가 되고 있는 벼멸구는 중공으로부터 저기압이 통과할 때 비래하는 해충으로 5월 초순에도 비래하는 예가 있으나 6월 하순부터 많이 날아오기 시작하여 8월상순까지 계속된다. 이때쯤이면 장마가 시작되는 시기로 장마철이 빠르면 비래시기도 빨라진다.

따라서 방제시기는 매년 날아오는 시기마다 모두 방제를 할 수 없으므로 어느 시기에 가장 많은 양이 비래되었는가를 조사

〈표 1〉 벼멸구의 연도별 최초비래지역과 일자

구분 \ 연도	'85	'84	'83	'82	'81	'80	'79	'78	'75
초비래일	사천	하동	고흥	장흥	나주	통영	승주	대구	남제주
	6.20	5.27	6.17	5.12	5.6	5.27	6.18	6.11	6.17

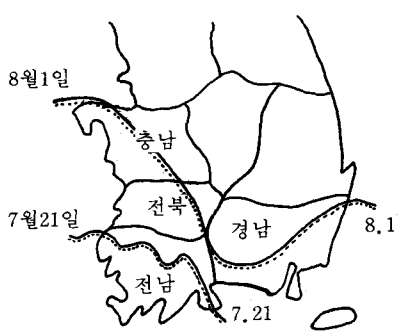
하여 이때를 주비래시기로 잡아 방제시기를 결정한다.

〈표 2〉 벼멸구의 주요비래시기와 지역

연 도	'85		'82	예 년
회 수	시 기	지 역	시 기	시 기
1 차	6. 17	제주	6.19~20	7.10~11
2 차	7. 4-5	전남 남부	7.3~4	7.12~15
3 차	7. 8-10	전남북부·전북서부·경남·경기·충남서부	7.19~21	7.23~24
4 차	7. 17-18	〃	7.23~24	8.4~5
5 차	8. 2	전국(강원영동지방제외)	7.25~26	—
6 차	—	—	7.27~28	
7 차	—	—	7.31~8.1	
8 차	—	—	8.4~5	

비래 밀도는 지역에 따라 다르며 남서부 해안지방으로부터 비래되는데 점차 중부지방으로 갈수록 비래량은 적어지나 지형적인 영향으로 매년 상습발생지가 생기게 된다.

초기 비래된 것은
이동폭 좁아



〈그림 1〉 벼멸구의 지역 및 시기별 발생추세

초기비래된 벼멸구는 알을 낳기 시작하여 10~15일 후에 제1세대 약충이 나타나는데 이때는 약충의 밀도가 낮고 먹이의 영양상태가 좋으므로 대부분 단시형 성충이 나타난다. 따라서 날개가 짧기 때문에 이동범위가 좁아 주위에 집중적으로 알을 낳게 되는데 이때를 핵형성기(核形成期)라고 부른다. 벼멸구의 증식은 비래의 조만(早晩)과 비래량에 크게 좌우되며 비래후 7~9월의 고온조건은 세대증가가 촉진되며 따라서 증식회수가 많아지고 다발생(多發生)하게 된다.

〈표 3〉 벼멸구의 온도별 발육기간과 산란수

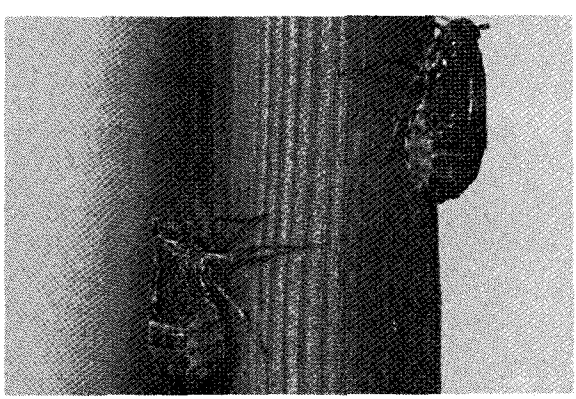
온 도	알 기 간	약충기간	성충수명	산 란 수
30℃	6.9일	14.9일	20.4일	228개
25℃	8.9일	15.2일	23.4일	340개
20℃	15.2일	26.4일	34.9일	249개

各態 혼재할때는 방제어려워

비래후 1세대 성충에 의해 산란된 알은 부화를 시작하여 8월 중순부터 집중적인 가해를 시작하므로 9월 상순경에는 벼가 고사하게 된다.

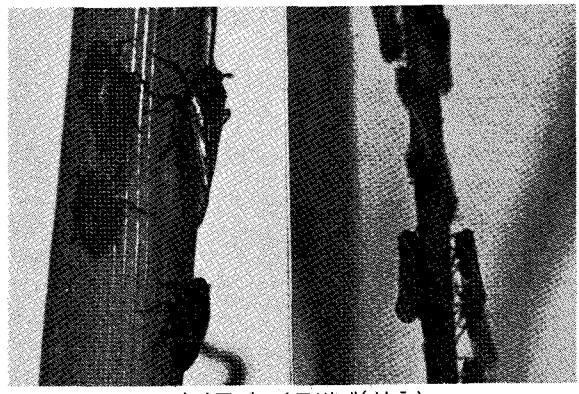
이때 약충은 대개 벼포기 밑부분에 붙어있으므로 눈에 잘 안띄며 8월중순 이후부터는 성충·약충·알이 혼재되어 방제시 어려움이 많으므로 벼멸구 방제 약제살포는 예찰결과에 따라 적기에 꼭 이루어져야 한다.

또한 조식 및 다비조건등으로 벼



◇벼멸구의 애벌레(약충)

생육이 진전되면 벼멸구 발생 밀도가 더 높아지므로 일찍 이앙한 논은 더 관심있는 예찰이 요구된다.



◇벼멸구의 어른벌레(성충)

○ 피해상황

수확전무한 피해유발하기도

벼멸구는 식물체를 직접 흡즙·가해하여 식물체내의 영양분을 감소시키며, 조직을 파괴하고 양분의 전류(轉流)에 나쁜 영향을 미치므로 이에따른 식물체의 광합성의 저하는 건물중(乾物重)과 평균 수당입수(穗當粒數), 주당수수(株當穗數), 등숙율 및 현미천립중의 감소를 가져온다.

벼멸구의 가해에 의한 벼의 반응은 영양생장기간과 생식생장기간에 따라 다른데 우리나라에서는 벼멸구가 6월중순에 비래하므로 영양생장기는 밀도가 낮아 입수나 수수에는 큰 영향을 미치지 않으나 출수기를 전후한 벼멸구의 가해는 등숙율과 현미천립중의 감소를 가져오며 집중고

〈표 4〉 벼멸구 접종시기별 피해정도('84호시)

접종시기	주당수수	수당입수	등 숙 율	천 립 중	백미수량
월. 일	개	개	%	g	kg/10a
6. 15	11.0	81.0	61.8	20.7	325
6. 25	11.0	90.0	78.2	21.4	425
7. 5	10.9	88.0	84.4	21.8	443
7. 15	10.1	89.0	97.7	21.8	457
무접종	11.1	89.0	89.0	23.4	499

〈표 5〉 벼 생육시기별 벼멸구밀도와 수량감소정도('84호시) (마리/30주)

감수율(%) / 생육시기	3	5	10	20	30	40	50	60
이 삭 팰 때	19	32	64	128	191	255	319	382
유 숙 기	230	384	769	1,538	2,308	3,076	3,846	—
호 숙 기	642	1,071	2,143	4,286	6,428	8,571	10,714	—

*품종 : 풍산벼

사현상(集中枯死現象)과 수확전 무상태(收穫全無狀態)까지 이르는 경우도있다. 이러한 고사현상은 멸구의 밀도와 벼의 생육시기에 밀접한 관계가 있으며 수확기에는 일시적으로 많은 수의 벼멸구가 가해하여도 수량에는 큰 영향이 없다.

나. 흰등멸구

○ 생활사

중국대륙서 저기압 타고 비래

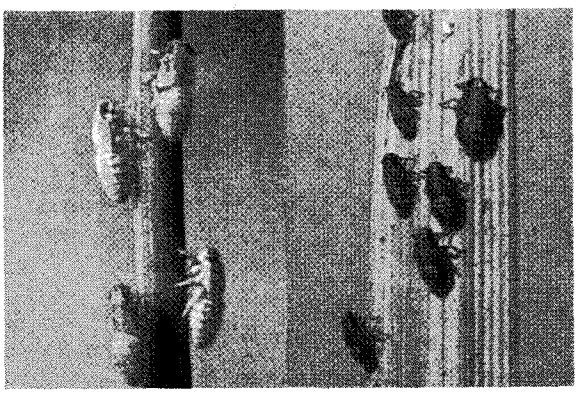
우리나라에서는 월동하지 못하며 벼멸구처럼 5~7월중 저기압을 따라 중국대륙으로부터 비래하는데 비래시기에 따라 발생회수가 다르나 보통 3~4회 발생한다.

성충의 수명은 20~30일 정도인데 여름에는 10~14일, 가을에는 20~40일이고 알기간은 여름에는 5~8일, 가을에는 14일 정도이며 산란수는 140~300개이다.

○ 비래와 증식

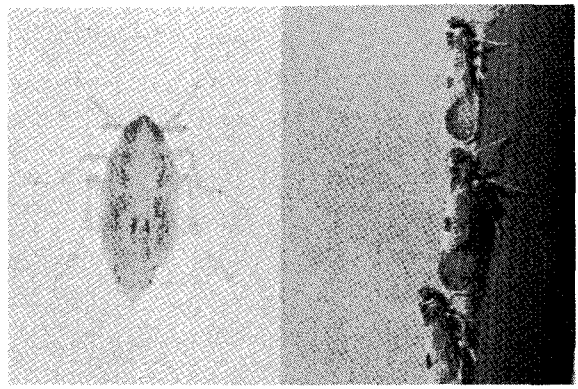
비래량 많고 전국에 고루분포

흰등멸구는 벼멸구와 같은 비래해충으로 비래량은 벼멸구보



◇ 흰등멸구의 애벌레
(왼쪽 : 갓깬 애벌레, 오른쪽 : 약간 자란 애벌레)

다 10배이상 많다. 비래지역은 남서부 해안을 비롯하여 전국적으로 비래하며 비래량도 벼멸구는 북쪽으로 갈수록 적어지나 흰등멸구는 큰차가 없다.



◇흰등멸구의 성충
(왼쪽 : 짧은 날개형, 오른쪽 : 긴 날개형)

분비물에 의해 그을음병 발생

부화된 약충은 2주후에 성충이 되는데 성충은 대부분 장시형으로 다시 다른 벼로 이동, 가해하는 특징이 있으므로 벼멸구와 같이 집중적인 가해로 고사하는 경우는 적다. 그러나 논전면에 분포하여 벼포기 윗부분을 가해하며 분비물에 의해 그을음병을 일으키게 되어 생육을 저해시킨다.

〈표 6〉 흰등멸구의 연도별 최초비래지역과 일자

연도	'85	'84	'83	'82	'81	'80	'79	'78	'75
지역	여천	논산	창녕	해남	승주	통영	진주	진도	금산
초비래일	5. 6	6. 7	5.17	5. 9	5.10	5.16	6. 8	5. 6	6. 7

〈표 7〉 흰등멸구의 온도별 생육기간('85농기연)

구분	알기간	약충기간	성충수명
18℃	13.5일	25.2일	16.4—18.8일
22℃	10.2일	19.9일	13.1—21.4일
25℃	7.6일	13.0일	14.3—15.6일
28℃	7.0일	11.0일	12.7—14.3일
30℃	6.2일	10.0일	8.7—11.8일

○ 피해상황

집중고사 없으나
收量떨어져

흰등멸구의 성충과 약충은 볏대를 직접 흡즙하여 피해를 주는데 피해를 받은 벼는 키가 짧아 지며 배설물에 의해 잎이 지저분하여지고 군데군데 피해가 나타난다. 특히 생육초기에 피해를 받으면 이삭패는 시기가 늦어지고 발생이 많으면 벼 밑부분이 누렇게 된다. 그러나 벼멸구에 의한 피해처럼 집중고사현상은 없으나 논 전체의 생육이 나빠지기 때문에 수량감소를 초래하며 출수시에 벼알을 직접 흡즙하므로 벼알이 여물지 못하고 설미(屑米)나 반점미가 생겨 미질을 떨어뜨린다.

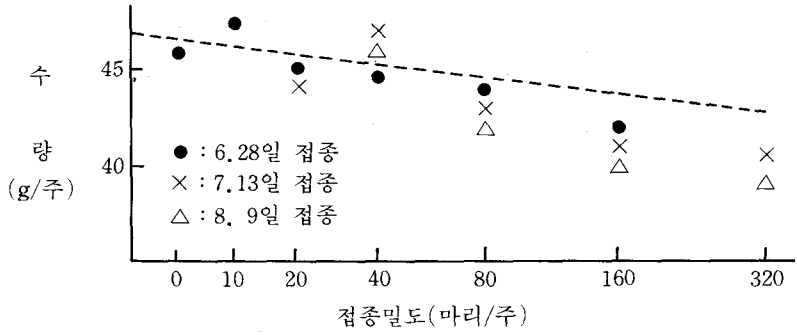
다. 애멸구

○ 생활사

최근 발생량 증가추세 보여

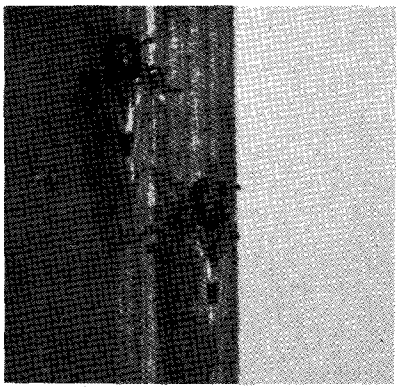
애멸구는 벼의 줄무늬잎마름병과 흑조위축병을 매개하는 주요 해충의 하나이다. 최근 애멸구의 발생량이 증가하고 있으며 과거 중부 일부지역과 경남·북 지역에 발생량이 많았으나 현재 전국적으로 발생량이 늘어나고있다. 애멸구는 주로 휴반잡초등에서 월동하며 우화후 보리등의 기주로 이동, 증식하고 이곳에서 우화된 2회성충이 본답을 침입하여 3세대를 경과한 후 3~4령 약충으로 월동한다.

성충의 수명은 13~15일이며



〈그림 2〉 흰등멸구의 접종시기 및 밀도와 벼수량

충 발육기간은 13~40일로 기주의 조건에 따라 다르며 50~100여 개의 알을 낳는다.



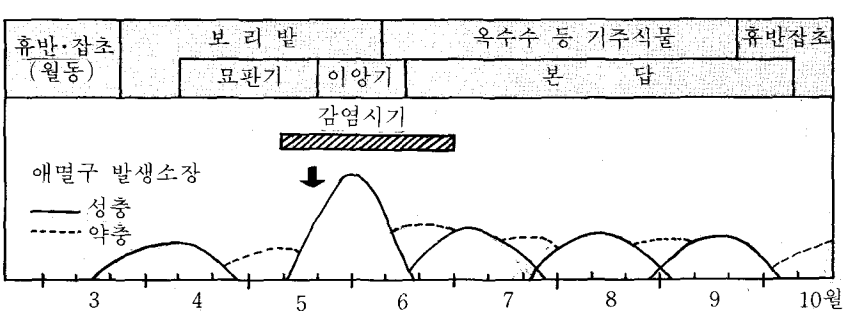
◇긴날개형 애멸구
(상 : 숫컷, 하 : 암컷)

◇짧은날개형 애멸구
(상 : 숫컷, 하 : 암컷)

○월동과 증식

일반계에 바이러스병 우려돼

애멸구는 4~5령 약충으로 휴반잡초에서 월동한다. 월동한 애멸구는 지방에 따라 발육의 차가 있으나 3월하순부터 4월경에 보리밭으로 이동하여 증식한 후 5월하순~6월상순에 성충이 되어 이앙이 끝난 논이나 못자리로 이동하여 산란한다. 우리나라에서 애멸구의 발생형에는 2화기다발



〈그림 3〉 애멸구의 이동 및 발생소장과 줄무늬잎마름병 감염시기

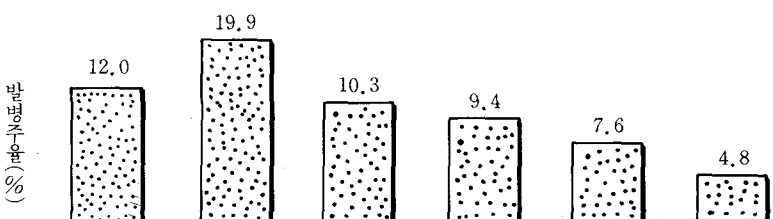
형과 3화기다발형이 있으며 줄무늬잎마름병의 피해가 심한 지역은 2화기다발형에 속한다. 애멸구는 가해하는 기주의 범위가 넓어 방제에 어려움이 많으나 근래 애멸구에 강한 품종이 많이 보급되어 큰 문제가 없었다. 그러나 최근 일반계 품종의 재배면적 증가로 애멸구 매개에 의한 바이러스병의 발생이 우려된다.

○ 피해현황

새잎…말린채 웃자라며 처져

애멸구의 피해는 직접 흡즙에 의한 것과 바이러스병을 매개하는 것이 있는데 직접 흡즙피해는 애멸구의 밀도가 높지 않은 지역에서는 충의 분산력이 크기 때문에 집중적으로 가해를 받지 않으므로 피해는 큰 문제가 없다. 그러나 바이러스병의 피해는 일반계 품종의 재배확대에 따라 앞으로 큰 문제가 될 수도 있다.

애멸구가 매개하는 줄무늬잎마름병에 벼가 감염되면 새로나온 잎이 말린 채 펴지지 않으며 그대로 도장(徒長)하거나 밑으로 처지며 고사하게 된다. 또한 출수한 이삭도 기형이 많으며 등숙이 나빠진다. 이러한 피해정도는 벼의 생육시기와 감염시기에 따라 밀접한 관계가 있는데



처리별 / 년도별	묘판기 감염구	이앙직후부터10일간감염구	이앙후11일부터20일까지 감염구	이앙후21일부터30일까지 감염구	이앙후31일부터40일까지 감염구	이앙후41일부터50일까지 감염구
75년	10.8%	28.5	11.8	9.0	8.3	4.0
76년	31.1%	11.3	8.7	9.7	6.9	5.6
평균	12.0%	19.9	10.3	9.4	7.6	4.8

〈그림 4〉 벼줄무늬잎마름병 감염시기별 발병율('75—'76 전남도원)

어린 벼가 병에 걸리면 치명적인 피해를 받으며 생육 후기로 갈수록 피해는 적어진다. 따라서 생육초기에 감염이 안되도록 철저한 방제가 요구된다.

2. 방제대책

가. 벼멸구

7월 1차방제후 예보따라 2차방제

대체로 해충방제는 포장예찰을 실시하여 약제를 살포하는 것이 가장 효과적인 방제라 할 수 있다. 벼멸구는 전발육 기간중 난기간이 10일간이며 부화하여도 어린 약충은 눈에 잘 띄지 않기 때문에 방제를 소홀히하여 피해를 받는 경우가 종종 있다.

매년 상습발생지인 남서부 해안 지역에서는 7월하순이전에 1차 방제를 실시하는 것이 안전하며 그외 지역에서는 예보에 따라 방제를 하고 수시로 벼를 헤쳐보아 밀도가 높으면 방제를 하여야 한다.

방제효과가 우수한 살충제라도 살포 적기를 놓치면 방제효율이 크게 떨어지며 수량감소에도 큰 영향을 미친다. 만일 벼멸구의 방제 시기를 놓치면 성충, 알, 약충이 혼재되어 사실상 방제가 상당히 어려워진다. 그러나 벼멸구는 비래시기, 횟수, 비래량과 7~9월까지의 온도가 증식에 직접적인 영향을 주므로 방제적기를 설정하기는 대단히 어렵다.

일반적으로 벼멸구가 비래한 후 증식된 밀도의 제1세대를 방제하는 것이 가장 효율적이므로 입제는 7월하순~8월상순경, 유제나 분제는 7월하순~8월 상순에 1차방제를 하고 8월중순~하순에 2차방제를 하는 것이 효과적이다. 그러나 남서해안지방과 같이 비래시기가 빠른 지역은 철

〈표 8〉 방제를 요하는 시기별 벼멸구 밀도기준

(마리/30주)

구 분	7월하순 ~8월상순	8월중순	8월하순	9월상순	9월중순
조 생 종	20	150	900	—	—
중 생 종	10	30	150	900	—
만 생 종	10	15	30	300	100

저한 예찰로 7월하순 이전이라도 방제를 실시하는 것이 바람직하다.

우수약제라도 시기놓치면 효과떨어져

벼멸구에 의한 피해는 벼의 유수형성기의 벼멸구 밀도에 의해 좌우되므로 1차적기 방제를 못하여 후기에 방제회수를 늘리게되면 어느 정도 해충의 밀도는 떨어뜨릴 수 있으나 벼멸구 피해를 최소화 할 수는 없다. 우수한 살충제라도 약제 처리시기가 늦어질수록 방제효과가 현저히 떨어지므로 무엇보다 적기방제가 절실히 요구된다. 멸구약의 약효잔효기간은 입제는 약제처리 후 15일까지 유효하나 유제나 분제는 약제처리 후 3일까지 유효하며 6일이 지나면 약효가 급격히 떨어지므로 약제별 잔효살충력을 고려하여 약제를 선정하고 방제시기 및 회수를 결정하여야 한다.

또한 방제효과를 높이기 위해 방제기종(防除機種)에 따른 적절한 살포량이 요구되며 대체로 살포시기가 벼의 생육후기에 해당되므로 약액이 하부까지 충분히 묻도록 10a당 140~160ℓ를 뿌리도록 하여야 한다.

〈표 9〉 벼멸구에 대한 약제살포시기별 살충효과('80농기연)

약제명	약제살포시기			
	8월상순	8월중순	8월하순	9월상순
카보입제	100%	82%	73%	66%
비피분제	100%	—	92%	—
비피유제	99%	97%	94%	88%

〈표 10〉 주요 멸구적용약제 약효지속기간

약제명	방제가(%)					
	1—2일	3—4일	5—6일	7—8일	17일	21일
멸구약유제4호	100	99	97	86	45	—
멸구약분제4호	100	99	99	89	62	—
멸구·이화명나방약입제1호	10	94	99	98	98	68

〈표 11〉 농약 뿌린량에 따른 방제효과(%)

사용기구	10a당 약량(1,000배액/ℓ)			
	60	90	120	150
미스트기	63.5	70.1	93.9	93.4

〈표 12〉 방제를 요하는 시기별 흰등멸구의 밀도 (마리/30주)

시기	7월하순 —8월상순	8월중순	8월하순	9월상순
밀도	30	150	300	300

나. 흰등멸구

지금까지 멸구류의 방제대책은 벼멸구 방제에 준하여 실시하여 벼멸구의 발생이 적을 경우 방제가 소홀할 염려가 있으나 흰등멸구의 피해가 수량감소에 직접적인 영향을 주므로 철저한 예찰을 통한 방제가 이루어져야 한다. 약제방제방법은 벼멸구에 준하여 실시하면 된다.

다. 애멸구

잡초태우고 저항성품종 재배

바이러스병의 피해가 많은 지역은 초기부터 애멸구의 밀도를 떨어뜨리는 것이 가장 중요하다. 월동장소인 논뚝이나 제방 등의 잡초를 태우고 저항성품종을 선택하여 재배하는 것이 좋다.

병충해의 발생상황을 정확히 파악하여 방제에 대처한다면 병충해로 인한 피해는 최소화할 수 있을 것이다. 병해충의 발생은 기상에 크게 의존하기 때문에 계속 주의하지 않으면 안된다. 비단 멸구류 뿐만아니라 이화명충과 오갈병을 매개하는 끝동매미충의 방제에도 더욱 관심을 기울여 잠재적인 수량의 손실요인까지 제거하여 쌀안전생산을 이룩하여야 겠다.