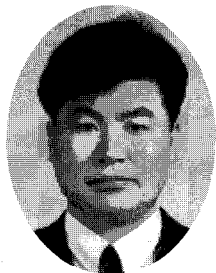


제초제 저항성잡초 발생현황과 방제기술

작물 · 재배양식 전환 계통 다른약제 교호 살포해야

발생면적 급증 추세, 저항성 여부 조기진단 통해 방제하고
저항성잡초 혼재시 체계처리, 같은 계통약제 연용 피해야



박태신
농업과학기술원 잡초연구팀

제초제 저항성 잡초란 잡초를 방제하기 위하여 제초제를 잡초 군락 내에 정상적으로 살포하였는데도 그 동안 방제가 잘 되었던 잡초가 생존하여 종자를 맺음으로서 후대까지도 이러한 능력이 유전되어지는 것을 말한다.

현재 세계적으로 보고된 153 종류의 제초제 저항성 잡초 중에서 최근 우리 나라 논에서 주로 많이 사용되고 있는 설폰닐우레아계 제초제에 대한 저항성 잡초 발생 면적이 급격히 증가하고 있다. 이는 설폰닐우레아계 제초제는 선택성이 매우 높

아 벼에 안전할 뿐만 아니라 적은 양으로도 효과가 탁월하고 약효지속성이 다른 제초제에 비하여 상대적으로 길기 때문이다. 그러나 효과가 탁월하고 약효지속성이 긴 제초제의 연용은 제초제 저항성 잡초발생 원인이 된다.

우리와 제초제 사용경향이 비슷한 일본에서는 이미 1995년도에 논에서 설폰닐우레아계 제초제에 대한 저항성 잡초가 보고되기 시작하여 현재까지 물달개비, 물옥잠, 올챙이고랭이 등 10종이 발생하여 전국적으로 확산되고 있다.

국내에서 제초제 저항성 잡초 발생현황과 방제

우리 나라 논에서는 1998년에 서해안 간척지답에서 우점하고 있는 물옥잠이 처음으로 설포닐우레아계 제초제에 대한 저항성 잡초로 확인 보고되었고, 그 이듬해인 1999년에는 벼 답수직과 재배면적이 많은 전남 및 충남지역의 일부지역에서만 물달개비와 미국외풀이 저항성으로 확인되었다. 그러나 현재는 이들 3초종 뿐만 아니라 마디꽃, 올챙이고랭이, 알방동사니까지 6초종이 저항성으로 확인되어 발생농가와 면적이 해마다 급증하고 있다(그림 1, 표 1).

특히 물달개비는 전남, 충남의 대부분 지역과 전북, 부산광역시에서 확인되었으나 경북, 강원 등 다른 지역에서도 민원이 급증하고 있어 확인된 지역보다 훨씬 광범위하게 분포되고 있을 것으로 생각된다.

저항성 잡초 발생 및 확산 원인

지금까지 제초제 저항성 잡초들이 발생된 경작지의 공통적인 특징은 한가지 작물을 동일재배법으로 경작함으로써 같은 종류의 제초제가 수년 동안 연용되었으며, 사용된 제초제들은 모두 선택성과 지속성이 매우 높은 것들로 조사되었다. 또한 발생된 저항성 잡초들은 모두 사

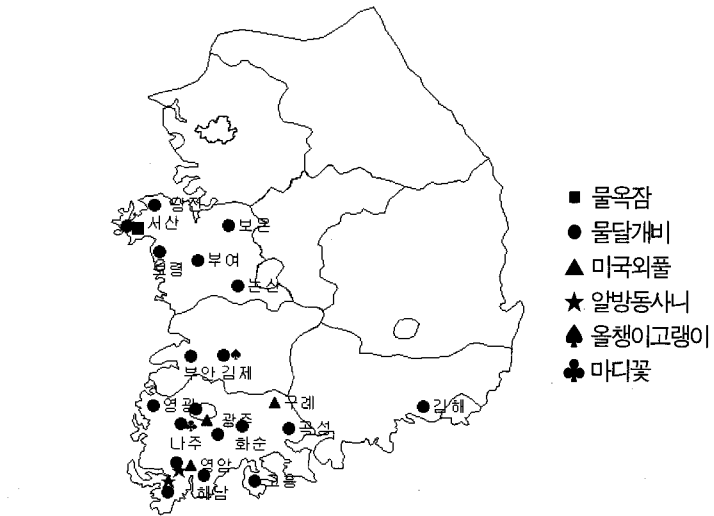


그림 1. 국내에서 발생한 제초제 저항성 잡초 분포

표 1. 제초제 저항성 잡초 초종별 발생면적

초 종	1999년	2000년	2001년	2002년		제초제 연용기간(년)
	발생농가수	농가수	농가수	농가수	발생면적(ha)	
물옥잠	서산간척지	1	1	1	10,000	9
물달개비	-	7	131	178	3,900	7~10
미국외풀	-	1	11	19	10	4~6
올챙이고랭이	-	-	17	18	15	7
마디꽃	-	-	9	9	6	8~9
알방동사니	-	-	-	6	7,010 (영산강간척지)	8
계	1	9	169	211	20,941	

용된 제초제에 반응이 매우 민감할 뿐만 아니라 종자 생산량이 많고 발아율이 매우 높은 초종들이다.

따라서 국내 논에서 제초제 저항성 잡초 발생의 주된 원인은 최근 답수직과 밭 어린모기계이앙 재배면적의 증가 뿐만 아니라 가구 당 경작지 면적의

증가로 선택성과 약효지속성이 매우 좋은 설포닐우레아계 혼합제들의 사용량이 급격하게 연용되어 증가하고 있기 때문이다(표 2). 특히 현재까지 답수직과 밭에서는 설포닐우레아계 혼합제를 대체할 수 있는 제초제가 없기 때문에 연용이 불가피한 실정이다. 그리고 설포닐우레아

표 2. 설폰닐우레아계 혼합제초제 연도별 품목수

연 도	'95	'98	'01
품목수	18	38	91

표 3. 모리네이트 함유농약의 연도별 유효성분 출하량

연 도	'95	'98	'01
출하량(톤)	479	582	673

계 제초제가 모리네이트 등 화 본과 전용 제초제와 혼합되어 일발처리제로 사용될 경우 물달 개비 등 광엽 잡초들은 보다 조 기에 저항성 잡초로 변이되기 때문에 이들 제초제의 사용량 증가도 저항성 잡초 발생에 주 요한 원인이 된다(표 3).

저항성 잡초가 논에서 일단 발생하면 인근 지역으로 급속하 게 확산된다. 이는 대부분의 저 항성 잡초들은 종자 생산량이 많고 종자가 가벼울 뿐만 아니 라 저항성 계통과 감수성 계통 이 꽃가루에 의하여 수분되어질 경우 저항성 계통이 우성으로 나타나기 때문에 매우 빠른 속 도로 확산된다. 그 예로 서산 간 척지의 경우 처음에는 단지 일 부 지역에서만 저항성 물옥잠이 발생하였으나 불과 1~2년 후에 전지역으로 확산되었다.

저항성 잡초 방제기술

설폰닐우레아계 제초제에 대 한 저항성 잡초가 경작지에 발

생되면 쉽게 확산되어 작물 수 량에 막대한 피해를 주기 때문 에 우선 저항성 잡초 발생을 예 방하는 것이 무엇보다 중요하다. 저항성 잡초를 예방하기 위 한 최선의 방법은 작물이나 재 배양식을 전환하여 지금까지 사 용되어온 제초제와 다른 계통의

제초제로 사용을 주기적으로 전 환하여 주는 것이다. 그러나 간 척지 논이나 대단위 벼 재배 논 에서는 현실적으로 많은 어려움 이 있을 수 있기 때문에 가능한 저항성 잡초에 효과적인 제초제 성분이 함유된 제초제를 사용하 는 것이 효과적이다(표 4).

그러나 경작지에서 일단 저항 성 잡초가 발생되면 저항성 정 도가 매우 높게 나타나기 때문 에 기존에 사용하고 있는 제초 제론 방제가 불가능하다(표 5).

따라서 저항성 잡초를 방제하 기 위해서는 조기에 저항성 여 부를 진단하여 시기에 맞는 약 제로 방제를 하여야 한다. 설폰

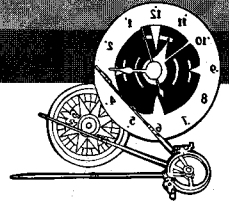
표 4. 저항성 잡초들에 대한 비 설폰닐우레아계 제초제 효과

제 초 제	초 종		
	물옥잠	물달개비	미국외풀
부타크로르	○	○	◎
벤푸라세이트	×	×	○
디메피퍼레이트	×	×	○
에스프로카브	×	×	×
모리네이트	×	×	×
피라졸레이트	◎	◎	◎
프레틸라크로르	○	○	○
다치오피르	◎	◎	◎
치오벤카브	○	◎	○

(농업과학기술원, 2001)

표 5. 설폰닐우레아계 제초제에 대한 저항성 잡초 조종별 저항성 정도

제 초 제	생체중 50% 억제농도에 의한 저항성 정도(배) (저항성/감수성)		
	물옥잠	물달개비	미국외풀
벤셀푸론	40	59	>34
이미조선펜론	36	60	>188
피라조선펜론	64	80	35



담수직파논에서 발생한 제초제 저항성 물달개비

닐우레아계 제초제를 수년간 연용한 논에 물달개비 등 특정 잡초가 우점되면 논흙이나 칸막이로 소면적(약 0.5m²)을 조성하고 가위로 지표면 부위(지표면 위 0.5~1cm)에서 잡초를 절단한 즉시 설폰닐우레아계 혼합제

기준량을 처리한다(그림 2).

약제를 처리한 다음 4~5일 경과 후 잡초가 생존하여 재생되면 이미 저항성화 되었기 때문에 효과적인 제초제로 처리하여야 방제가 가능하다. 단, 이와 같은 진단법은 생육시기가 너무

늦은 경우는 비효과적이며 물달개비의 경우 벼 파종 후 약 30일 후인 8~9엽기까지는 매우 효과적으로 나타났다.

위와 같은 방법으로 진단하여 잡초가 저항성으로 판명되었거나 기존 설폰닐우레아계 혼합제로 처리하여 방제가 되지 않았을 경우, 혹은 전년도에 저항성 잡초들이 논에 발생하였 뿐만 아니라 저항성 잡초들이 혼재하여 발생할 경우에는 시의적절하게 약제를 체계처리하는 것이 매우 중요하다(표 6). 벼 담수직파답에서는 파종 5일전 사단이나, 파종 후 20일(물달개비 4~5엽기)에 푸마시 그리고 파종 후 30일(물달개비 6~8엽기)에 벤타존을 처리할 경우 높은 방제 효과가 나타났다. 기계이앙답 역시 잡초 생육시기에 따라서 이들 약제를 효과적으로 처리하면 높은 방제효과가 나타날 것으로 생각된다. **농약정보**

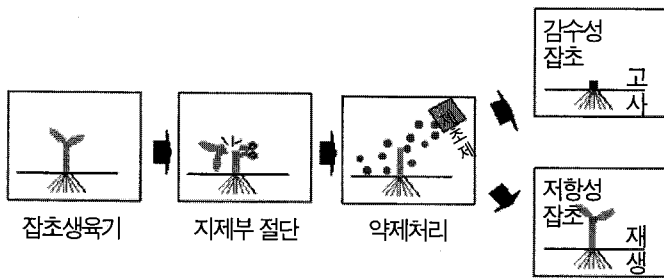


그림 2. 저항성 잡초 조기진단 과정

표 6. 담수직파 논에서 저항성 잡초들에 대한 몇몇 제초제 효과

처리 체계	처리시기	저항성 잡초				계
		물옥잠	물달개비	미국외풀	올챙이고랭이	
방제가(%)						
치오벤카브 입제	파종5일전	99	100	100	100	99
부타크로르+	파종후 20일	100	100	98	100	100
파리졸레이트 입제	파종 후 30일	100	99	100	100	99
벤타존 액제						