2. 논 잡초와 방제

- 순서 ; 강피, 미국가막사리, 물달개비, 사마귀풀, 알방동사니, 자귀풀, 가래, 너도방동사니, 벗풀, 올방개, 올미, 올챙이고랭이

1) 강피

○ 생태

농경지에 자라는 피는 대체로 강피(Echinochloa oryzicola), 물피(E. crus-galli var. echinata), 돌피(E. crus-galli)를 가리킨다. 본래 논에는 강피, 수로에는 물피, 밭에는 돌피가 주종을 이루고 있는 것으로 인식되고 있었다. 그러나 근래에 수로의 물피가 논으로 들어와서 많이 자라고 있기 때문에 물피도 주요 논잡초라고 한다. 뿐만 아니라 밭 상태의 농경지에 서식하던 돌피도 가끔 논으로 들어와서 자라고 있다.

피는 화본과 일년생잡초이다. 강피는 벼와 아주 비슷하여 출수하기 전에는 벼와 구별하기가 쉽지 않다. 벼에는 엽신(잎몸) 맨 아래 부분, 즉 엽초(잎집) 위쪽에 엽설(잎혀)과 엽이(잎귀)가 있으나, 피에는 없다. 엽설과 엽이는 빗물이 엽초 속으로 들어가지 못하게 하는 기능이 있다.

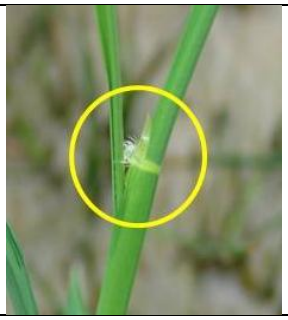
강피는 논에 써레질이 끝나면 일제히 발아하기 시작해서 약 1주일이 되면 1엽기가 된다. 새잎은 대개 5-6일마다 나오고, 약 5엽기가 되면 분얼을 시작한다. 벼에 비해 늦게 출수하지만, 벼 수확 전에 결실해서 종자가 땅에 떨어진다. 강피는 초형이 직립하며, 생육, 생장속도, 출수기 등이 벼와 비슷하고, 이삭에 있는 까락은 거의 없거나 짧다.

물피는 근래에 들어 논에서 많아지고 있다. 담수상태보다 포화수분 정도의 젖은 토양에서 잘 발생하고 생장이 왕성하여 물빠짐이 심한 논에서 많이 발생되며, 초기 생육이 빠른 편이다. 분얼을 시작하면 개장형이 되므로 곧게 자라는 강피와 쉽게 구별되고, 초세가 크고, 분얼이 많고, 이삭에 까락이 많은 것도 강피와 구별되는 점이다.

물피는 하천이나 수로 등에 자라면서 종자들이 논으로 많이 들어온다. 그러나 사실 물피는 제초제에 약하다. 강피에 비해 종자 크기가 작고, 종자 생산량이 많고, 저온에서도 잘 발아하고, 또 발아도 균일하기 때문에 논으로 들어오거나 확산에는 유리하다. 그러나, 발아의 균일성이 오히려 제초제에 약하게 한다. 장기적으로 적응에 결코 유리하지는 않다는 점이다.

논에는 거의 발생하지 않는 돌피는 습하거나 건조한 밭 조건에서 서식하는 일년생잡초이다. 돌피의 초기생육은 물피와 매우 비슷해서 분얼경이 개장형이다. 출수는 물피와 비슷하며 이삭에는 까락이 없다. 4-7월에 걸쳐 발생하며, 저온(10-20°C)에서도 출아하기 시작하여 강피와 물피에 비해 출아가 빠른 편이다.

피 3엽기를 왜 중요한 시기라고 하는가? 피는 각 마디에서 잎과 뿌리가 발생한다. 첫째 마디에서 뿌리가 나오면서 첫 번째 잎이 나오고, 둘째 마디에서도 뿌리가 나오고 1엽 반대 방향에서 두 번째 잎이 나오고, 셋째, 넷째 마디에서도 마찬가지다. 그러나 5엽기부터는 잎겨드랑이에서 얼자가 발생하여 분얼한다. 피가 논에서 제일 문제잡초이지만 피에도 약점이 있다. 피는 산소에 민감해서 물속에 잠겨 있으면 생육이 좋지 않고 연약해진다. 그래서 계속 논물을 깊이 댔다가 갑자기 물을 빼고 말리면 쓰러져 일어서지 못한다. 발생초기 피의 뿌리는 튼튼하지 못한 편이다. 벼는 셋째 마디까지 15개 정도의 뿌리(마디에서 뿌리가 관 모양으로 나오므로 관근이라고 함)가 나오지만, 피는 10개 정도밖에 안 된다. 따라서 피는 3엽기 이전에 방제하는 것이 좋다.



벼의 엽설과 엽이

피에는 엽설과 엽이가 없다.

유묘기의 강피

강피 이삭

물피의 포기 모양

물피 이삭

돌피	돌피이삭

○ 방제

피를 방제하기 위해서는 토양처리제 또는 경엽처리제를 살포한다. 토양처리제로서는 1) 써레질-이앙전 피 발생전에 처리하는 이앙전 처리제, 2) 이앙후 5일경 피1엽기에 처리하는 초기 처리제, 3) 이앙후 10일경 피2엽기에 처리하는 초중기 처리제, 4) 이앙후 15일경 피3엽기에 처리하는 중기 처리제가 있다. 또 경엽처리제로서는 이앙후 25일경 피4-5엽기에 처리하는 중후기 경엽처리제가 있다.

피 방제용 제초제도 논에 피만 발생하는 것이 아니기 때문에 주요 잡초가 무엇이며, 얼마나 발생하느냐에 따라 제초제 선택이 달라지고, 체계처리 방법도 달라진다. 피도 다른 잡초와 마찬가지로 일단 토양처리제로 방제하는 것이 효율적이다. 그러나 시기를 놓쳤거나, 선택이 잘 못되어 피가 많이 남아있을 경우에는 피 방제용 경엽처리제를 살포하게 된다.

일부 논에는 제초제 저항성 강피와 물피가 많이 발생하고 있다. 지금까지 저항성 피를 유발한 제초제에는 2그룹이 있다. 하나는 지방산 합성 효소인 ACC(Acetyl-CoA carboxylase)에 작용하는 지질합성 저해제이고, 또 하나는 지방족 아미노산 합성 효소인 ALS(acetolactate synthase)에 작용하는 아미노산합성 저해제이다. ACC에 작용하는 제초제는 cyhalofop, fenoxaprop, fluazifop, haloxyfop, metamifop 등이고, ALS에 작용하는 제초제에는 Sulfonylurea계통인 azimsulfuron, bensulfuron, flazasulfuron, metazosulfuron, pyrazosulfuron 등이 있다.

효소 ACC 또는 ALS에 작용하는 제초제를 연용해서 생겼거나, 종자가 유입되어 저항성 피가 발생한 논에는 저항성을 유발했던 같은 계통의 제초제는 단제이든 합제이든 사용하지 않아야 한다. 그러면서, 강도 높은 체계처리 계획을 세워 저항성 피가 근절될 때까지 수년간 이행해야 한다. 그 수단에는 1) 이앙전 처리제 - 초중기 처리제, 2) 이앙전 처리제 - 중기 처리제, 3) 초기처리제 - 중후기 경엽 처리제 사용 등이 있다.

저항성 피를 유발한 제초제에는 2계통이 있으나, 모두 피하는 것이 안전하다. 저항성 피가 발생하는 논의 이앙전처리제로는 옥사디아존(론스타), 펜톡사존(미리매), 펜트라자마이드(써레매), 브로모뷰타이드.옥사디아존(트랙스타), 옥사디아길(톱스타) 등이 있다. 이앙후10일경에 처리하는 초중기 처리제로는, 메페나셋.피리미설판(막강탄), 벤조비싸이클론.메페나셋.페녹슐람(풀천왕) 등이 있다. 이앙후15일경에 처리하는 중기 처리제로는, 메페나셋.피리미설판(풀아웃) 메페나셋.페녹슐람(알부자), 벤조비싸이클론.페녹슐람(문전옥답점보), 펜트라자마이드.피라미설판(수문장) 등이 있다.

2) 미국가막사리

○ 생태

가막사리류에는 가막사리(Bidens tripartita)와 미국가막사리(B. frondosa)가 있다. 그러나 가막사리라고 하면 거의 미국가막사리를 연상될 정도로 분포나 피해로 보아 가막사리를 앞서고 있다.

가막사리는 일년생 잡초임에도 불구하고, 설포닐우레아계 제초제에 내성을 보여 점차 증가하고

있다. 주로 논, 습지, 휴경답 등에 발생하지만, 직파재배 논에서 더 문제되고 있다. 미국가막사리는 논뿐만 아니라 빈터, 도로변, 논둑, 밭둑 등 서식지가 다양하다. 가막사리류는 빛이 없어도 발아할 수 있으나, 담수조건에서는 발아하지 못한다. 이 특성 때문에 물관리는 발생량과 발생시기에 크게 영향을 미친다.

가막사리류 종자는 물에 잘 뜨기 때문에 이동성이 높고, 다른 물체에 부착력도 높다. 특히 미국가막사리는 종자생산량이 많고, 환경적응력이 높고, 제초제내성도 높아서 해마다 증가하고 있다.

다갈색의 가막사리 종자(과실)에는 2개의 까락이 있고, 그 까락에는 밑으로 향한 톱니가 있다. 이 톱니 때문에 사람의 옷이나 동물의 털에 한번 박히면 빠지지 않는다. 이것이 종자전파에 중요한 역할을 한다.

가막사리와 미국가막사리는 다르다. 가막사리는 줄기가 하나로 곧게 올라와 잎겨드랑이에서 작은 가지가 나와 곧고 긴 형태이나, 미국가막사리는 가지가 많이 갈라져 옆으로 풍성하게 퍼진 형태로 보인다. 가막사리 줄기와 가지는 굵고 튼튼한 편이고 녹색이나, 미국가막사리는 줄기와 가지는 적갈색을 띄며, 위로 올라갈수록 적갈색이 약해진다. 가막사리의 잎자루와 잎에 날개가 있으나, 미국가막사리의 잎자루와 잎에는 날개가 없다.

가막사리와 미국가막사리의 잎

미국가막사리

미국가막사리 종자

가막사리

가막사리 종자

가막사리 꽃(두화)	미국가막사리 꽃(두화)

○ 방제

가막사리는 담수상태에서는 발아하지 못하고, 잎이 물속에 잠기면 생장하기 어렵다. 따라서 가막사리 관리에는 기본적으로 물관리가 중요하다.

가막사리는 흔히 논에 사용되는 토양처리제나 경엽처리제로 어렵지 않게 방제된다. 토양처리제로서 이앙전 처리제, 초기 처리제, 초중기 처리제, 중기 처리제가 있고, 경엽처리제로서 중기 경엽처리제와 후기 경엽처리제가 있다. 가막사리는 다른 일년생 광엽잡초 방제계획에 따라 제초제를 선택해서 사용하면 된다. 대체로 설포닐우레아계 제초제에 의해서 쉽게 방제되지만, 이마조설퓨론 합제는 떨어지는 편이다. 후기 경엽처리제 처리효과는 높은 편이다.

3) 물달개비

○ 생태

물달개비(Monochoria vaginalis)는 대표적인 광엽 일년생잡초이다. 물달개비는 현재 사용되는 대부분의 제초제로 쉽게 방제할 수 있는 잡초임에도 불구하고 전국적으로 널리 분포하고 있다. 종자생산량이 많고, 논에 적응력도 높기 때문이다.

물달개비 종자도 휴면성이 있으나 보통 이른 봄에 타파된다. 물달개비는 담수조건에서 발생한다. 논조건에서는 15-16°C일 때 발생이 시작되며 약0.5cm 깊이에서 발생한다. 발생 후에는 피보다 생장이 늦지만, 생육기간이 길다.

물옥잠(M. korsakowii)은 물달개비와 비슷해서 혼동하기 쉽다. 물달개비 잎은 세모진 계란형이고, 물옥잠 잎은 심장형이다. 물달개비 꽃은 잎보다 아래에 있고, 물옥잠 꽃은 잎보다 위에 있다. 물옥잠의 잎 직경이 물달개비보다 크고 넓으나 잎자루는 오히려 물달개비 보다 짧다. 물달개비는 전국적으로 골고루 광범위하게 발생하고 있으나, 물옥잠은 중부와 중북부 일부 지역에서 발생하고 있다.

물달개비	물옥잠

○ 방제

물달개비는 대부분의 토양처리제로 잘 방제되고, 물을 빼고 처리하면 후기 경엽처리제로도 효과적으로 방제할 수 있다. 문제는 설포닐우레아계 제초제에 의해서 생긴 저항성 물달개비이다. 설포닐우레아 계통에는 azimsulfuron, bensulfuron, flazasulfuron, metazosulfuron, pyrazosulfuron 등이 있으며, 이들은 효소 ALS(acetolactate synthase)에 작용하는 아미노산합성 저해제이다. 작용점이 같은 계통의 제초제를 연용했거나 종자가 유입되어 저항성 물달개비가 발생한 논에는 단제이든 합제이든 그 계통의 제초제 성분이 들어있는 제초제를 사용하지 않아야 한다.

그것을 전제로 다른 잡초들도 방제해야 하기 때문에 강도 높은 체계처리로 저항성 물달개비가 근절될 때까지 1) 이앙전 처리제 - 초중기처리제, 2) 이앙전 처리제 – 중기 처리제, 3) 초기처리제 – 중후기 경엽처리제, 4) 초기처리제 – 후기 경엽처리제 사용 등의 수단이 이행되어야 한다.

저항성 물달개비가 발생하는 논에 사용할 수 있는 이앙전처리제로는 옥사디아존(론스타), 펜톡사존(미리매), 펜트라자마이드(써레매), 옥사디아길(톱스타) 등이 있다. 이앙후10일경에 처리하는 제초제로는 메페나셋.피리미설판(막강탄), 벤조비싸이클론.메페나셋.페녹슐람(풀천왕) 등이 있고, 이앙후15일경에 사용할 수 있는 제초제에는 메페나셋.피리미설판(풀아웃) 메페나셋.페녹슐람(알부자), 펜트라자마이드.피라미설판(수문장) 등이 있다.

4) 사마귀풀

○ 생태

사마귀풀(Murdannia keisak)은 닭의장풀과 일년생잡초이다. 사마귀풀 열매 하나에는 3개의 방이 있고, 각 방에는 크기, 모양이 다른 종자 2-3개가 들어 있다. 또 방마다 종마 휴면성이 다르다. 따라서 하나의 열매에 크기, 모양, 휴면성이 다른 종자 5-10개가 들어있는 셈이다. 그 이유 대문에 사마귀풀의 방제가 까다롭다.

사마귀풀은 밑부분이 비스듬히 기면서 마디에서 뿌리가 나오고 분지를 한다. 높이는 10-30cm이고 전체적으로 연한 녹색에서 홍자색을 띤다. 수분이 많으면 녹색에 가까운 자색을 띠고 건조하면 자색이 짙어진다. 줄기는 다육질이고 부드럽다. 엽초의 가장자리가 연하여 털이 있는 1개의 줄이 있다.

4월경부터 발생하기 시작하여 11월까지 자란다. 줄기의 재생력이 강하여 줄기가 남아 있으면 마디에서 뿌리가 나와 재생한다. 특히 직파 논에 많이 발생한다. 발생량이 많을 경우, 그 형태가 특이하여 수확시 콤바인 작업이 어려워지기도 한다.

사마귀풀	수로의 사마귀풀

○ 방제

사마귀풀은 발아전에 사용하는 초기 처리제에 내성을 보이는 편이다. 그러나 이앙후 10일경에 사용되는 초중기 처리제, 이앙후 15일경에 사용되는 중기 처리제 등으로 방제가 잘 된다.

중후기 경엽처리제로도 잘 방제된다. 그러나 사마귀풀은 광엽잡초이면서도 벤타존에 대하여 특이적으로 방제효과가 떨어지므로 경엽 처리제 선택에 유의하는 것이 좋다.

5) 알방동사니

○ 생태

알방동사니(Cyperus difformis)는 대표적인 사초과 일년생잡초이다. 종자는 아주 작으며, 휴면이 쉽게 타파되므로 발아가 균일한 편이다. 논에 발생하는 다른 잡초보다 발생이 다소 늦어 일반적으로 6월 중에 발생하지만 근래에는 다소 빨라지고 있다. 발생초기에는 쇠털골, 올챙이고랭이 등과 구분하기 어려우나 뿌리가 적색을 띠어 뽑아보면 쉽게 구분된다.

일반적으로 물 빠짐이 좋은 논에 많이 발생하며, 담수가 비교적 유지되기 어려운 논둑 근처에 많이 발생하는 편이다. 발아할 때는 반드시 햇빛이 있어야 하고, 산소를 많이 요구하기 때문에 종자가 토양 깊이 묻혀 있거나 일정한 수심이 계속 유지되면 발아되기 어렵다.

알방동사니	알방동사니 화서

○ 방제

알방동사니는 발아가 균일하여 대부분의 토양처리제로 방제가 비교적 쉽다. 제초제를 처리하고 논물이 3일 정도 유지되면 발생전-유묘기까지 쉽게 제초된다. 중후기 경엽처리제나 후기 경엽처리제로도 잘 방제된다.

그러나 설포닐우레아계 제초제 저항성 알방동사니가 문제이다. 제초제에 의해서 쉽게 방제되는 알방동사니일지라도 다른 잡초들도 함께 방제해야 하기 때문에 강도 높은 체계처리 계획을 세워서 방제해야 한다. 저항성 알방동사니 종자가 그 논에서 사라질 때까지, 1) 이앙전 처리제 - 초중기처리제, 2) 이앙전 처리제 - 중기 처리제, 3) 초기처리제 - 중후기 경엽처리제, 4) 초기처리제 - 후기 경엽처리제 사용 등의 수단이 이행되어야 한다.

6) 자귀풀

○ 생태

자귀풀(Aeschynomene indica)은 콩과 일년생잡초이다. 뿌리에 뿌리혹박테리아가 공기 중의 질소를 고정시켜 자귀풀에 공급하므로 질소시비량이 적어도 살 수 있는 잡초이다. 키가 보통 1m나 되고 햇빛이나 양분 경합력이 높아 벼에 피해가 심하다. 종자는 단단해서 논 토양에서도 수명이 길고, 휴면성이 있어서 출현이 불균일하다.

자귀풀 종자는 담수조건에서는 보통 2cm 깊이까지 발생하지만, 적습조건에서는 8cm 깊이에서도 발생한다. 따라서 물을 얕게 대거나 물관리가 좋지 않은 논에서 많이 발생하고, 물이 빠지면 늦게라도 발생하여 빠르게 생장한다.

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>자귀풀</td><td>자귀풀 열매</td></tr>
</table>

○ 방제

토양처리제를 살포하면 쉽게 방제할 수 있다. 그러나 논물이 적거나 써레질이 고르지 않은 논에는 의외로 많이 발생하기도 한다. 자귀풀이 완전히 자란 생육 중후기에는 효과적으로 방제하기 어렵기 때문에 발생 전이나 발생초기에 방제하는 것이 좋다. 자귀풀은 후기 경엽처리제로도 방제가 잘 되는 편이다.

7) 가래

○ 생태

가래(Potamogeton distinctus)는 다년생잡초이다. 본래는 연못이나 수로 등 상시 담수되는 장소에 흔한 잡초였으나, 논으로 들어와 주요 잡초로 되었다. 가래는 물이 담긴 곳에서 잘 자라는 특성으로 인하여 물 빠짐이 나쁜 논에 많은 편이다.

가래는 종자도 있으나 주로 지하경 끝부분에 닭발 모양의 인경(비늘줄기)을 형성하여 그것으로 영양번식을 한다. 인경은 토양 20cm 깊이에서도 출현할 수 있고, 써레질 후 7-16일경에 발생하기 시작한다. 인경은 휴면성이 거의 없기 때문에 매몰 깊이만 일정하면 발생은 균일하다. 인경은 1개씩 떨어져도 싹이 트기 때문에 로타리 작업은 인경을 널리 확산시키게 된다. 그 이유 때문에 가래가 논에 한번 들어오기만 하면 방제가 어렵게 된다.

가래	가래 인경

○ 방제

가래는 잎이 3-5매 일 때 트리아진계 제초제(dimethametryn, simetryn 등)의 혼합제를 사용하면 효과적으로 방제된다. 3-5엽기 가래는 잎이 연약해서 제초제 흡수가 쉬울 뿐만 아니라, 인경의 양분이 소모되는 시기이다. 그 이전에 처리하면 줄기와 잎이 고사해도 인경에 양분이 남아있어서 재생하기 쉽고, 그 이후에 처리하면 잎의 왁스층이 제초제 흡수를 방해하여 효과가 떨어진다.

설포닐우레아계(메타조설푸론, 벤설퓨론메틸, 사이클로설퓨론, 아짐설퓨론, 에톡시설퓨론, 이마조설퓨론, 플루세토설퓨론, 피라조설퓨론, 할로설퓨론 등) 혼합제로도 방제된다. 대체로 중후기 경엽처리제로는 가래 방제효과가 좋지 않다.

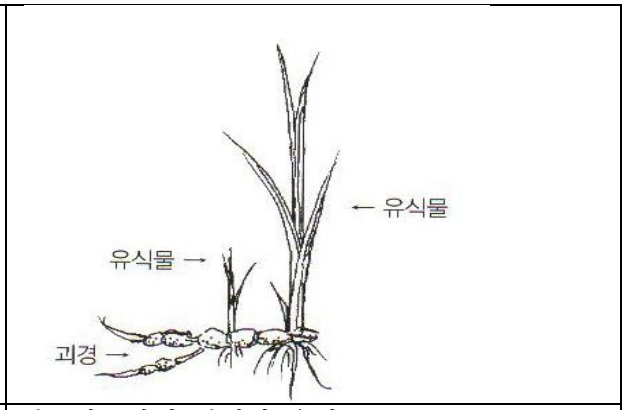
8) 너도방동사니

○ 생태

너도방동사니(Cyperus serotinus)는 논에 발생하는 사초과 다년생잡초이다. 너도방동사니도 종자가 있으나 주로 괴경(덩이줄기)으로 번식한다. 괴경은 휴면상태로 월동하다가 봄이 되면 싹이 나와 출현한다. 대체로 깊은 곳에 묻힌 괴경은 죽기 때문에 깊이 매몰된 괴경은 발생이 어렵다. 본래 정아가 측아보다 먼저 나오기는 하지만, 실제 포장에서는 정아 우세성은 거의 없다.

고온이나 다비조건에서 생장이 좋고 차광조건에서 생장이 떨어지는 특성 때문에 시비량, 재식거리에 따라 생장에는 다소 영향이 있을 수 있으나, 발생에는 영향이 거의 없다.

종자 번식하는 잡초에 비하여 발생이 빨라 벚꽃이 피는 시기에 발생한다. 써레질 후 논물이 깊으면 발생하지 않고, 물이 빠져 있으면 쉽게 발생한다. 따라서 대체로 사질누수 논이나 건답직파 논에서 많이 발생되고, 같은 논에서도 논둑 근처에 많이 발생한다.

	
너도방동사니	너도방동사니 괴경과 유식물

○ 방제

너도방동사니는 대부분의 일년생.다년생잡초 방제용 토양처리제로 효과가 좋다. 특히 피리미설판이나 메타조설퓨론 성분이 함유된 제초제가 효과적이고, 카펜트라존 혼합제도 우수한 편이다. 벤타존 성분이 함유된 중후기 경엽처리제도 효과가 우수하다. 괴경의 생태로 보아 추경을 하면 특히 너도방동사니 괴경은 얼어 죽거나 건조되어 죽는 비율이 높다.

9) 벗풀

○ 생태

벗풀(Sagittaria trifolia)은 택사과 다년생잡초이다. 초장이 보통 50-70cm이지만, 그 이상 되기도 하여 벼 위로 올라오기도 한다. 벗풀은 종자로도 번식하지만, 주로 괴경(덩이줄기)으로 번식한다.

벗풀은 근년에 많이 늘어난 난방제 잡초이다. 괴경에는 눈이 1개뿐이기 때문에 손상되면 재생이 어렵다. 눈이 길고 약하여 경운이나 써레질을 할 때 손상되기 쉽다. 괴경의 수명도 짧아 재배기간 중에 출아하지 않으면 토양 중에서 살아남기 힘들다. 따라서 벗풀은 1년만 생태적 특성을 알고 철저하게 방제하면 그 이후에는 크게 문제되지 않는 잡초이다.

괴경은 휴면성이 있어 그 해 가을이나 초겨울에 조건이 좋아도 싹이 잘 나오지 않는다. 괴경은 담수조건에서도 싹이 나올 수 있으나, 크기에 따라 휴면기간이 다르고, 매몰 깊이에 따라 발생시기가 다르고, 비교적 높은 온도에서 발생한다. 따라서 벗풀은 비교적 늦게 발생하면서도 불균일하다. 그것이 제초제로 방제하기 어려운 이유이고, 난방제 잡초가 된다.

벗풀

벗풀 잎 형태

벗풀 괴경

벗풀 괴경과 중경 길이

○ 방제

벗풀은 설포닐우레아계 제초제로 효과가 좋은 편이다. 그러나 발생기간이 길기 때문에 같은 설포

닐우레아계 제초제일지라도 토양 중에서 오래 지속되는 제초제일수록 제초효과가 높다. 오래 지속되는 제초제가 작물이나 환경에 나쁜 영향을 줄 수도 있으므로 바람직한 것은 아니지만, 대체로 아짐설퓨론이 오래 지속되고, 피라조설퓨론, 이마조설퓨론, 벤설퓨론 순으로 지속된다. 사이클로설파뮤론 혼합제도 벗풀에 효과가 높은 편이다.

설포닐우레아계 제초제에 의해서 생긴 저항성 벗풀 방제도 다른 저항성잡초 방제와 같은 방법으로 한다. 저항성 벗풀이 발생하는 논에서도 다른 잡초들도 방제해야 하기 때문에 설포닐우레아계의 단제이든 합제이든 모두 사용하지 않는 전제로 한다. 그 전제로 강도 높은 체계처리 계획을 세워 근절될 때까지 1) 이앙전 처리제 - 초중기처리제, 2) 이앙전 처리제 - 중기 처리제, 3) 초기처리제 - 중후기 경엽처리제, 4) 초기처리제 - 후기 경엽처리제 사용 등으로 이행한다.

10) 올방개

○ 생태

올방개(Eleocharis kuroguwai)는 논, 연못, 수로 등에 발생하는 사초과 다년생잡초이다. 올방개는 종자로 번식할 수는 있으나 주로 괴경(덩이줄기)로 번식을 한다. 올방개는 보통논에서는 10-20cm, 습답에서는 30cm, 연못에서는 50cm 깊이에 괴경을 형성하여 다년생잡초 중 가장 깊게 형성한다.

올방개 괴경은 밤 모양으로 보통 전년에 만들어진 것은 갈색, 그 이전에 만들어진 묵은 것은 흑색이다. 논에는 올방개 포기가 작은 것이 의외로 많다. 이것은 모두 어미주가 늦게 발생한 것이 아니고, 아들주와 손자주이다. 전전년도에 형성된 괴경은 발생이 빠르고 포기가 대체로 크다. 어미주의 포기가 크면 지하경이 많고, 작은 아들주와 손자주가 많아진다. 작은 포기라고 해서 모두 늦게 발생한 어미주는 아니다.

괴경은 휴면타파가 균일하지 않아 일반적으로 30% 정도는 6-7월, 30% 정도는 8월, 30% 정도는 2년차인 이듬해에 발생한다. 때로는 3년차에 발생하기도 한다. 괴경에 따라 휴면이 달라 1-2년이 지난 후에도 발생하기 때문에 1-2년에 근절하기가 어렵다. 올방개 방제가 어려운 이유가 또 있다. 괴경에는 눈이 보통 3-4개이다. 제초제로 정아가 죽고, 효과가 떨어지면 제1측아가 발생하고, 제1측아가 죽으면 제2측아가 발생하는 등 순차적으로 발생하므로 더욱 방제하기가 힘들다.

올방개	올방개 괴경과 유식물

올방개 괴경과 중경 길이	올방개의 분주

○ 방제

올방개는 발생기간이 길기 때문에 약효지속성이 높은 제초제가 유리한 편이다. 메타조설퓨론, 벤퓨러세이트, 시노설퓨론, 아짐설퓨론 등의 합제들이 높은 잔효기간이 길어 효과가 높은 편이다.

대체로 이앙전 처리제를 처리하고, 이앙후 15일경에 처리하는 중기 처리제를 처리하면 효과가 좋은 편이다. 특히 벤퓨러세이트 혼합제, 피리미설판 혼합제, 메타조설퓨론 혼합제가 효과적이다. 그래도 잔존하면 벤타존 합제 등의 중후기 경엽처리제로 방제한다. 특히 올방개가 많은 논은 추경을 해서 괴경을 건조, 동사시키는 방법도 병행할 필요가 있다.

11) 올미

○ 생태

올미(Sagittaria pygmaea)는 택사과 다년생잡초이다. 유묘기의 올미는 벗풀, 물달개비 등과 유사하여 구별이 쉽지 않다. 올미는 주로 괴경(덩이줄기)으로 번식한다. 올미는 괴경을 보통 토양 0-5cm의 얕은 깊이에 형성하지만, 5-10cm 깊이에 형성하기도 한다. 올미는 포장용수량 80%이상에서는 발생이 빠르지만, 40%이하에서는 발생이 거의 불가능하다.

올미는 발생시기와 관계없이 발생후 50-60일이 되면 괴경이 형성되기 시작한다. 올미 괴경 형성은 가래, 너도방동사니, 올방개와는 달리 일장의 영향은 받지 않는다.

올미와 벗풀은 발생 직후에는 아주 비슷하여 거의 구분하기가 어렵다. 올미와는 달리 벗풀은 생육이 어느 정도 진행되면서 주걱잎이 나오고 이어서 화살잎이 나오므로 자연히 구별된다.

올미	제초제 저항성 올미

○ 방제

올미는 일반적인 방법으로 방제가 가능하다. 피리미설판 또는 메타조설퓨론 성분이 함유된 제초제가 효과적이다. 카펜트라존 혼합제도 효과가 좋은 편이다.

그러나 설포닐우레아계 제초제에 의해 생긴 저항성 올미가 문제이다. 아무리 저항성 올미라고 하더라도 다른 초종도 함께 방제해야 하므로 강도 높은 체계처리 계획을 세울 수밖에 없다. 설포닐우레아계 단제이든 합제이든 사용하지 않고 다른 제초제를 사용한다는 전제로, 저항성 올미 괴경이 토양에서 사라질 때까지, 1) 이앙전 처리제 – 초중기 처리제, 2) 이앙전 처리제 – 중기 처리제, 3) 초기처리제 – 중후기 경엽처리제, 4) 초기처리제 – 후기 경엽처리제 사용 등의 체계처리 방법으로 방제되어야 한다.

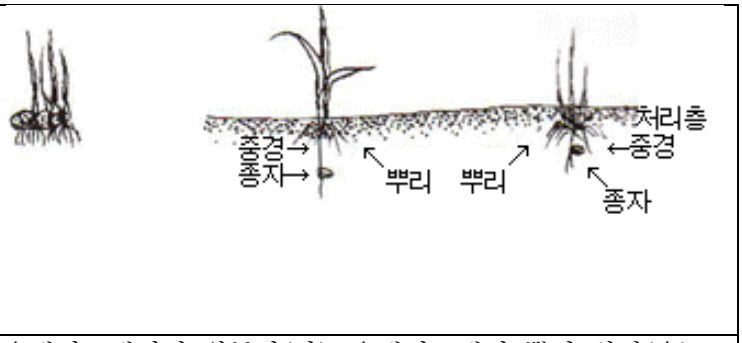
12) 올챙이고랭이

○ 생태

올챙이고랭이(Scirpus juncoides)는 주로 종자로 번식하기 때문에 일년생잡초라고 할 수 있다. 그러나, 포기의 밑부분이 비대해지면서 형성되는 주기부(株基部)로 월동하기도 하므로 형태적으로 다년생잡초라고 할 수 있다. 주기부는 써레질할 때 깊게 묻히면 부패되지만 표토부근에 있는 것은 각각의 눈에서 싹이 나와 생장하고, 분리되어도 눈만 있으면 싹이 나온다. 올챙이고랭이를 다년생잡초로 보는 것은 주기부가 있다는 형태적 특성 때문만이 아니라, 사실은 종자 출아심도와 관련해서 제초효과가 떨어진다는 생태적 특성이 있기 때문이다.

올챙이고랭이는 주로 종자번식을 하므로, 토양처리제를 사용하면 쉽게 방제될 것 같지만 그렇지 않다. 종자의 출아심도가 보통 1cm라고 하지만, 조건에 따라서는 2-3cm, 최고 5cm 깊이에서도 출아한다.

종자가 땅속에서 출아할 때는 중경이 표토 쪽으로 신장한다. 깊은 곳에서 발생하는 피의 경우를 보면 중경이 표토까지 신장하여 발생하지만, 깊은 곳에서 출아하는 올챙이고랭이는 중경이 표토에 도달하기 전에 도중에 멈추어버린다. 그러므로 피의 생장점은 제초제 처리층에 있는 반면, 올챙이고랭이의 생장점은 처리층 아래에 있기도 한다. 그 이유로 처리층이 얇은 제초제인 경우, 제초효과가 떨어지기 된다.

<table>
<tr>
<td> </td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>올챙이고랭이</td>
<td>올챙이고랭이의 월동아(좌). 올챙이고랭이 뿌리 위치(우)</td>
</tr>
</table>

○ 방제

올챙이고랭이는 주기부 때문에 방제가 까다롭기는 하나 대부분의 설포닐우레아계 제초제로 방제가 잘 된다. 그러나 설포닐우레아계 제초제에 의해 생긴 저항성 올챙이고랭이 방제가 문제이다. 올챙이고랭이 뿐만 아니라 다른 잡초들도 함께 방제해야 하기 때문에 강도 높은 체계처리 계획을 세워서 방제해야 한다.

설포닐우레아계가 아닌 다른 성분의 제초제만으로 저항성 올미 괴경이 토양에서 사라질 때까지, 1) 이앙전 처리제 – 초중기 처리제, 2) 이앙전 처리제 – 중기 처리제, 3) 초기 처리제 – 중후기 경엽처리제, 4) 초기 처리제 – 후기 경엽처리제 사용 등의 체계처리 수단이 이행되어야 한다. 설

포닐우레아계 성분이 함유되지 않은 제초제 중에서도 특히 벤조비사이클론, 메소트리온, 브로모뷰타이드 함유 제초제가 효과가 좋다. 중후기에 잔존한 올챙이고랭이에는 벤타존 합제로 방제할 수도 있다.