



최근의 기후변화와 벼 재배법이 다양화됨에 따라 기존의 문제, 병해충 발생 양상이 달라지고 있습니다. 벼의 주요 병해충 종합관리를 위해 파종 후부터 수확할 때까지 재배 시기별로 발생 되는 방제 대상 병해충을 알아보고 적절하게 방제하여야 수량 및 품질을 보장받을 수 있습니다. 벼 재배에 있어서 기계화 비율은 98.5%로 비교적 노동력 대체가 되었으나 무더운 한여름에 병해충 방제를 위해 농약 살포가 가장 고된 작업으로 인식되고 있습니다. 그러나 최근 드론 이용이 보편화되고 활용이 높아짐에 따라 벼농사는 훨씬 편하게 변화되고 있습니다. 드론을 이용한 벼 병해충 관리기술에 대해 소개하고자 합니다.

**1ha 면적의 인력 동력 살포기 3~4시간, 광역 살포기 16분, 드론 10분**

### ☞ 본논 중기



- ▶ 파종 및 못자리 시기는 범씨를 파종하기 전, 약제 및 온탕 소독을 통해 병해충으로부터 안전한 모기르기를 할 수 있습니다. 또 모내기부터 본논 초기는 대부분 육묘상 처리제로 본논의 넓은 면적에 해야 할 작업을 좁은 면적으로 줄여서 하므로 노력이 절감되며 단위 면적당 투입되는 약량을 줄여 환경을 보호할 수 있습니다.
- ▶ 본격적인 광역 살포기 등 방제기를 이용한 벼 병해충 관리의 본논 중기부터입니다. 본논 중기는 기온이 상승하고 장마철이 겹쳐지는 시기로, 온도와 습도가 높아져 도열병과 잎집무늬마름병 발생이 증가하며 벼멸구·혹명나방 등 비래해충이 발생하는 시기입니다.
- ▶ 본논을 주의 깊게 예찰하여 병해충 발생으로 피해를 받을 우려가 있을 경우에는 적용 약제를 살포해야 합니다. 비래해충인 벼멸구는 벼 20포기에서 15~20마리가 보일 경우 방제를 실시해야 합니다.

〈 본논 증기의 병해충 방제 모형 〉

시기	등록약제
6월 하 ~ 7월 중	앞도열병 + 버들바구미, 앞도열병 + 앞집무늬마름병
7월 하 ~ 8월 상	앞집무늬마름병 + 버들구 · 흑명나방 + 이삭도열병(조생종)

〈 방제를 필요로 하는 버들구 밀도 기준(마리/20주) 〉

구분		7월 하~8월 상	8월 중	8월 하	9월 상
버들구	조생종	20	100	400	400
	중만생종	15	50	100	300
흰등말구		100	400	400	400

☞ 본논 후기부터 수확기



- ▶ 본논 후기에 발생하는 병해충은 수량과 쌀 품질에 직접적인 피해를 주므로 이 시기에는 예방적인 병해충 방제 작업을 해야 합니다. 이 시기에 중점 관리해야 할 병해는 이삭도열병, 세균벼알마름병, 흰잎마름병, 이삭누룩병, 깨씨무늬병 등이고, 해충은 버들구, 흑명나방, 이화명나방, 노린재류 등이 있습니다.
- ▶ 본논 후기에 발생하는 병해충이 쌀 품질에 미치는 영향은 다양하므로 피해를 최소화하도록 노력해야 합니다. 본논 후기의 병해충 종합 방제는 이삭도열병과 버들구(나방류)에 초점을 맞추어 약제를 선택해야 하며 세균벼알마름병, 이삭누룩병, 깨씨무늬병은 이삭도열병과 동시 방제가 가능합니다.
- ▶ 해충피해에는 버들구와 나방류를 동시에 방제할 수 있는 약제들이 많이 등록되어 있으므로 정밀 예찰 결과에 따라 방제합니다.

〈 버 병해충이 쌀 품질에 미치는 영향 〉

병해충명	미질에 미치는 영향	대책
이삭도열병	냄새 · 맛 · 점도 등 식미 저하	질소 과비 삼가
이삭누룩병	등숙 불량, 현미 품질 저하	건전 종자 사용
깨씨무늬병	현미에 광택이 없고, 사미와 심복백미 증가	균형 시비, 토양 개량
흰잎마름병	쌀의 완전 성숙 저해	상습지 위주 방제
세균벼알마름병	쪽정자와 쌀알에 갈색 줄무늬 생김	건전 종자 사용, 염수선
버들구	심백미, 복백미, 동할미, 단백질 함량 감소	정밀 예찰, 적기 방제
노린재	반점미, 흑점미	정밀 예찰, 적기 방제
벼잎선충	반점미, 흑점미	살충제 종자 소독

## 드론 이용 적기 방제



- ▶ 드론 방제의 장점으로 지적도가 있는 논에서 GPS 기능을 이용한 정밀 자동 방제가 가능하게 되었습니다. 드론은 농약 살포 효율이 높아 살포량 절감, 농촌의 고령화로 인한 노동력 부족 해결, 방제 시간 단축, 저고도 정밀 방제로 벼 피해가 없으며 가장자리와 전봇대 등 장애물 지역 등의 세밀한 방제 등 여러 장점이 있습니다.
- ▶ 인력 활용 방식에 비해 80% 이상의 노동력 절감 효과가 있어 영농비 절감은 물론 고령화와 일손 부족으로 인한 방제의 어려움을 해결할 수 있습니다. 더 효율적인 드론 활용을 위해 클라우드와 딥러닝 기술을 적용한 스마트한 지능형 관리 시스템이 개발될 것으로 보입니다.

## 참고자료 - 드론 벼 직파재배의 질의응답

### < 드론 직파의 장점은? >

- ▶ 노동력이 이앙재배에 비해 확실히 감소합니다. 일단 육묘 단계가 필요하지 않습니다. 상토 만들고 볍씨 뿌리고 모기르고 못자리 만드는 모든 단계가 사라집니다. 초기 단계(육묘)로 따지면 80% 정도, 전체를 놓고 봐도 노동력이 50% 정도 감소합니다.
- ▶ 노동력 감소는 생산비 절감으로 이어집니다. 2018년 충청남도농업기술원의 조사 결과, 드론 직파는 기계이앙 대비 생산비가 최고 120만원/ha 절감되며, 작업시간도 1/6로 줄일 수 있는 것으로 나타났습니다. 농촌의 고령화와 일손 부족이 심각한 상황에서 많은 도움이 될 것으로 보입니다.

### < 드론 직파할 때 고려해야 할 점? >

- ▶ 적지 선정이 가장 중요합니다. 물관리가 수월하고, 잡초가 적고, 새 피해가 없는 곳이 좋습니다. 드론 직파 적지를 모내기한 논과 비교하는 경우가 많은데, 직파를 견딜 수 있는 적지를 선정해야 합니다. 새 피해는 철분 코팅이나 규산 코팅이 효과 있긴 하지만 완벽하진 않아 보원이 필요합니다.
- ▶ 드론 직파는 초기 정밀 관리가 필요합니다. 노동력이 그때 집중되기 때문입니다. 그때 풀을 잡지 못하면 직파는 실패할 가능성이 높습니다. 직파에 적응하는 품종들도 속속 개발되고 있습니다. 드론 직파에 적당한 품종은 물속에서도 싹이 잘 트고, 초기 생육이 빠른 품종입니다.
- ▶ 전주656호는 입모율이 67%로써 기존 담수직파 적응성 품종인 동안벼 보다 20~30% 이상 개선돼 재배 안정성을 크게 높였습니다. 또한, 낮은 수온에서도 싹이 잘 나와(저온 발아율 82.0%) 파종기에 발생할 수 있는 저온 환경에 더욱 안정적이고, 기존 벼 품종보다 담수상태에서 뿌리내림이 우수해 뜬모 발생이 적고 쓰러짐에도 강합니다.

### < 수확량 감소와 잡초 관리? >

- ▶ 잡초 관리 잘못으로 김제에서 실패한 사례가 있습니다. 하지만 워낙 풀도 많은 포장에 초기 제초제를 쓰지 못했습니다. 적기에 방제가 되지 못한 것입니다.
- ▶ 반대로 충남 공주 같은 경우 직파 적응 품종인 황금노들을 심었는데 수량이 괜찮았습니다. 어떤 땅이나에 따라 수량이 달라지기도 합니다. 결국 재배관리가 결정합니다. 초기 관리가 힘들어도 노력하면 정착시킬 수 있고 기술을 확대할 수 있습니다. 좋은 기술이라도 정착하려면 시간이 필요합니다.
- ▶ 잡초 관리 또한 적기에 메뉴얼에 맞춰서 방제하면 크게 문제가 될 것은 없습니다. 매년 시기에 맞춰 교육이 진행되고 있습니다. 현장에서는 꼭 파종량(5kg)을 준수해 주시길 당부합니다.

[노석원 농촌지원국 식량산업기술팀]