

벼 건답직파재배 실용화 기술



벼 건답직파재배 파종작업

이 철 원 작물시험장 수도재배과·농박

벼농사의 생력화 현황을보면 손 모내기에서 중묘 기계 이앙으로, 다시 묘대기간을 8~10일로 단축시킨 어린모 기계이앙으로 발전하였다. 이와함께 축조시비에 의한 시비법 개선, 안전한 제초제의 개발보급 등이 활발히 이루어지고 있다. 우리

나라에서 벼 직파재배는 주로 한냉지 및 모낼 때 용수 부족으로 늦심기가 불가피한 지역에서 한 발대책으로 이루어져 왔으나 점점 심화되고 있는 노동력 부족과 영농비 상승에 대처하기 위한 생력 재배법으로서 앞으로 연구 검토되어야 할 과제로 생각된다.

1

**벼 직파재배의
종류와 특성**

벼 직파재배 방법은 크게 건담직파, 담수표면직파 및 담수토중직파 재배로 구분되며 각각 독특한 특징이 있다.

건담직파재배는 마른 논을 경운 쇄토하고 발상태로 트랙타 또는 경운기 부착 세조파기를

이용하여 조파하는 방법이 있고, 논을 경운 쇄토 평탄작업을 완료한 후 논 전면에 종자를 산파하고 트랙타 또는 경운기로 가볍게 로타리하여 범씨를 토중 2~3cm하에 매몰시키는 방법이 있다. 범씨가 출아하여 3~4엽기가 되면 논을 담수하여 논 상태로 재배한다.

담수직파는 논을 경운 및 썬레질을 하고 담수상태에서 범씨를 산파하여 재배하는 방법이다.

표1. 벼 직파재배 방법 및 장단점

재배법	장 점	단 점
건담 직파재배	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 육묘·이앙 노력 생략 ◦ 발상태로 대형 기계화작업 유리 ◦ 입묘기간중 관개용수 절약 ◦ 한발대책으로 유용함 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 출아·입모는 파종기 기상에 따라 연차변이가 큼 ◦ 잡초방제의 어려움 ◦ 토양과습 또는 강우시 파종작업곤란 ◦ 입묘후 담수시 용수량 다량소요(사질누수담)
담수표면 직파재배	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 육묘·이앙 노력 생략 ◦ 출아시 물의 보온효과 ◦ 파종작업간편 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 부묘(浮苗), 괴불발생으로 입묘 불안정 ◦ 잡초방제의 어려움 ◦ 파종후 조류피해 ◦ 뿌리의 표층분포로 도복 심함 ◦ 분담기간 연장으로 용수량 다량소요
담수토중 직파재배	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 육묘·이앙 노력 생략 ◦ 출아시 물의 보온효과 ◦ 토중 1~2cm 파종으로 뿌리도복경감 ◦ 토중 파종으로 조류피해 경감 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 종자 출아 촉진제 사용불편 ◦ 잡초방제의 어려움 ◦ 괴불발생으로 입묘장해 ◦ 분담기간 연장으로 용수량 다량소요 ◦ 담수토중직파 전용파종기 필요

이 때 범씨는 충분히 짝을 띄워서 뿌려야 입모가 양호하다. 이 방법은 노력 절감이 쉬운 재배법이지만 출수후 도복이 심하여 실용상 곤란한 점이 있다.

범씨를 담수 토양층에 1~2cm 정도 묻히도록 전용 파종기계를 이용하여 조파하는 방식이다. 범씨가 물논의 토양속에 매몰되어 산소부족으로 인한 출아 불량률이 심하므로 산소발생제인 과산화칼슘(CaO₂)을 범씨에 분의 피복하여 파종한다. 범씨는 땅속 1~2cm에 묻히므로 도복은 경감되나 종자처리가 어렵고 또한 전용 파종기계를 새로 구입하여야 하는 단점이 있다.

2

벼 건답직파 재배기술의 실제

품종

저온발아성 강한것이 좋다

건답직파에 알맞는 품종은 파종의 저온 기상조건 하에서도 잘 발아할 수 있는 저온발아성이

강해야 하며 초기생육이 왕성하여 생육지연 현상이 없어야 한다. 또한 줄기가 강건하여 도복에 견디고 문고병, 도열병등 병해발생이 적은 품종이 적합하다. 직파재배 벼는 분얼절위가 낮아 초기에 이삭수의 확보가 용이하므로 1이삭의 영화수가 많고 무효분얼의 발생이 적으며 뿌리가 땅속 깊이 분포하여 한해 및 도복에 견디는 품종이 좋다.

건답직파재배에서 품종 선택상 특히 유의할 점은 품종의 특성을 잘 이해하고 논외의 성질에 맞는 품종을 선택하여야 한다. 극조생종 및 극만생종은 품종 선택상 주의를 요한다. 극조생종은 8월 하순부터 불어오는 태풍 도래시기와 이삭이 무거워지는 시기가 일치하여 도복의 위험이 높고, 극만생종은 만파(晩播) 재배시는 출수가 늦어 등숙불량이 우려된다.

주요 품종의 건답직파재배 출수기 및 수량성을 검토한 결과는 표2와 같다.

본답 경운정지

봄에 다시 갈아 쇠토 평탄작업

표2. 벼 건답직파재배 주요 품종의 수량성 (파종기 : 5월 1일) ('88 작시)

품 종 명	출아율 (%)	간장 (cm)	출수기 (월·일)	내도복성	백미수량 (kg/10a)
소 백 벼	68	76	8.5	중	483
대 성 벼	56	66	8.10	중강	484
대 관 벼	82	72	8.10	강	522
도 봉 벼	82	87	8.12	약	491
오 대 벼	84	77	8.13	강	456
남 양 벼	52	72	8.16	중	519
팔 공 벼	70	85	8.18	약	530
화 성 벼	56	82	8.21	중	481
상 풍 벼	58	84	8.20	중강	515
영 덕 벼	52	85	8.23	중강	545
낙 동 벼	50	95	8.24	약	529
심 진 벼	58	101	8.25	중	565
대 청 벼	54	90	8.25	중	489
등 진 벼	62	94	8.27	중	541
화 청 벼	58	89	8.28	약	481

건답직파재배에서 경운 정지 작업은 파종작업 및 초기생육관리에 영향을 미치므로 주의를 요한다. 법씨를 파종할 때는 가을에 잘 갈아두었다가 이듬해 봄에 논 전면을 다시 경운하고 곱게 쇠토 및 평탄작업을 한다. 특히 콤바인으로 수확하고 벧짚을 그대로 논에 남겨둔 곳은 벧짚을 완전히 토양 속에 매몰시켜야 한다. 왜냐하면 세조파기를 이용하여 파종 작업할 때에 정밀 파종작업을 방해하기 때문이다.

파종시기에 답면이 강우 등으

로 과습하면 경운 쇠토 균지작업이 어렵고 파종시기를 넘길 우려가 있다. 대체로 토양수분 함량이 40%를 넘으면 트랙터 경운기 등의 작업 능률이 현저히 저하된다. 파종기에 논바닥을 발로 밟아서 발자욱의 깊이가 2cm 이내이면 기계작업이 가능하다. 토성별 수분 함량에 따른 농기계의 작업능률을 조사한 결과를 보면 표3과 같다.

종자준비 및 처리

법씨에 붙은 협잡물은 없앤다

표3. 토성별 수분함량에 따른 농기계의 작업능력

(’79 농기연)

구 분	농기계	토성별 수분함량(%)							
		식 양 토			양 토			사 양 토	
		27	36	43	26	35	47	11	26
작업능력 (a/hr.)	트랙터	9	9	8	8	8	5	11	11
	경운기	39	39	37	41	40	29	40	39
즉적심(cm)		0.7	1.6	3.3	1.5	2.1	5.5	0.2	2.6

종자의 비중선 및 소독은 기계이양 육묘에 준하여 한다.

트랙터 및 경운기부착 세조파 파종기를 이용하여 조파할 때는 법씨에 붙은 까락, 소지경, 협잡물 등을 완전히 제거해야 한다. 까락이나 지경이 붙어있으면 기계의 파종 홈이 막혀서 결주율이 높아진다. 벼 건답세조파 재배에서 법씨의 탈망 여부에 따른 포장 입묘율을 조사한 결과 종자 무탈망은 m²당 입묘수가 탈망처리에 비하여 현저히 낮음을 알 수 있다.

파종시기

초기 기상조건 고려 적기선택

파종시기는 지역에 따라 다르며 기상조건과 앞작물 재배와의 관계에 의하여 결정된다. 대체로 외기 일평균기온이 13~15℃ 이

상이 되면 실용적인 재배가 가능하다. 중북부 지방에서의 파종 적기는 4월하순부터 5월중순이며, 남부지방의 1모작지대는 이보다 늦은 5월초순부터 5월하순에 걸쳐 이루어지고 2모작 지대에서는 6월초순부터 6월중순 사이에 파종한다.

파종시기의 기온은 종자의 출아일수와 밀접한 관계를 맺고 있다. 파종시기에 지온이 낮으면 출아소요일수가 길어지고 높으면 짧아지는데 대체로 평균지온이 16℃ 이하에서는 17일 정도가 소요되며 20℃에서는 12일, 25℃ 이상에서는 9일정도가 소요된다. 따라서 파종시기의 결정은 초기 기상조건에 따른 발아 및 입묘상태를 고려하여 최적기를 선택함과 동시에 안전출수한계기 내에 출수할 수 있도록 조절하여야 한다.

파종방법 및 파종량

적정파종량은 10a당 5~7kg

경운 정지작업이 완료되면 트랙터 또는 경운기 부착 6조식 세조파기를 이용하여 조파하거나 포장 전면에 범씨를 산파한후 트랙터나 경운기로 가볍게 로타리하여 범씨가 지중 2~3cm 정도 묻히도록 복토한다. 범씨는 마른 종자를 사용하는데 침종종자는 종자표면에 수분이 묻어 있어 세조파의 경우 기계의 파종 홈이 막혀서 결주가 많이 발생하여 수량을 저하시키기 때문이다.

벼 건담직파재배 파종방법별 파종속도는 트랙터 부착 세조파가 10a당 26분정도 소요되는데,

중요 기계이앙의 45분에 비하여 42% 정도의 시간이 절약된다.

한편 건담직파재배의 적정파종량은 10a당 5~7kg이다. 파종량이 너무 적으면 충분한 수수 확보가 어렵고 너무 많으면 과번무하여 병충해 발생이 많고 줄기가 가늘어 출수후 도복이 일어나기 쉽다. 대체로 생육 및 수량에 적합한 m²당 입묘수는 80~120개이다.

건담직파재배 파종방법 및 파종량에 따른 수량은 표4와 같다.

물관리

입묘 이뤄지면 즉시 담수토록

파종작업을 완료한 후에 약간

표4. 벼 건담직파재배 파종방법 및 파종량별 수량 (‘90, 작시)

파종방법	파종량 (kg/10a)	출수기 (월·일)	m ² 당 수수(m)	1수 영화수(m)	백미수량 (kg/10a)	수량지수
트랙터부착	3	8.22	319	81	429	96
세조파	6	8.22	389	70	465	104
(조간거리25cm)	9	8.22	421	70	452	101
산파후	3	8.22	272	78	421	94
로타리복토	6	8.22	358	76	454	101
	9	8.22	372	70	448	100
중요기계 이앙대비	26.7주/m ²	8.21	395	89	449	100

◦ 화성벼, 파종기 : 5월 8일, 기계이앙 : 6월 5일

의 강우가 있으면 출아가 촉진되나 너무 많으면 과습으로 토양속의 종자가 부패하여 발아력을 상실할 우려가 있으므로 도랑을 내어 배수하도록 한다. 파종후 토양이 너무 건조하면 발아를 촉진시키기 위하여 담면이 축축하게 젖도록 관개하는 것이 좋다. 벼씨가 출아한 후 3~4엽기가 되면 논 전체를 담수하여 일반논 재배 양식으로 관리한다. 담수시기가 너무 늦으면 이삭수가 떨어지고 잡초 발생이 많아져서 수량이 감소하므로 입묘가 이루어지면 즉시 담수하는 것이 유리하다.

논토양의 지하수위가 낮거나 하층으로 물이 잘 빠지는 사질토양에서는 건답직파재배시 썩레질이 되지 않고 토양 공극이 그대로 유지되어 있기 때문에 관개수의 하층침투가 많고 비료분의 유실 및 잡초 발생이 많으므로 이러한 논은 가급적 피해야 한다. 벼 재배에 있어서 적당한 감수심은 토양중에 산소를 공급하여 뿌리의 성장과 활력을 돕고 토양 속에서 발생하는 각종 유해물질을 제거하기도 하는데 벼

의 생육에 알맞는 1일 감수심은 20~30mm로 알려져 있다.

시비량 및 시비방법

이앙재배 보다 30~50% 증비

벼 건답직파재배는 이앙재배의 시비량보다 많게 하는 것이 원칙이며 대체로 40~50% 증비한다. 실제 시비량은 품종, 토양, 기상조건, 재배조건에 따라 다르지만 10a당 질소는 15kg, 인산 6~8kg, 칼리질 비료는 8~10kg 정도 시용한다.

질소 시비방법은 기비로 30~40%, 담수후 4~5엽기에 30~40%, 유수형성기에 30%를 주도록 하며 인산 및 칼리질 비료는 일반 이앙재배에 준하여 시용한다.

병충해 방제

저온성해충, 담수시 약제 살포

직파재배벼는 특히 생육초기부터 최고분얼기 사이에 저온성해충인 벼잎벌레, 벼줄기굴파리, 벼잎굴파리 등에 의한 피해가 이앙재배 벼에 비하여 많이 발생한다. 이는 분답기간이 이르고 생육초기에는 벼의 조직이 연약하여 해충의 가해가 용이하

표5. 버 건담직파재배 잡초방제 효과

('89~90 작시)

공 시 제 초 제	처리시기 (파종후)	약 량 (사용량/10a)	약 해 (0-9)	방제기 (%)
마세트 유제 fb 밧사그란피수화제	3 fb 50	300ml fb 300g	0	88
마세트 입제 fb	〃	3kg fb 300g	0	99
사 단 입 제 fb	〃	〃	0	98

A 약제 B : A약제처리후 B약제를 처리함(체계처리)

유제 및 수화제 사용시 물량 : 100~150ℓ/10a

기 때문이다. 방제대책은 담수 시기에 다이아톤 입제를 뿌려주거나 발생초기에 다이아톤 유제, 펜치온 유제, 그로메 유제 등을 살포하여 예방한다. 기타 병충해는 이앙재배에 준한다.

잡초방제

제초제 사용엔 살포농도 지켜야

건담직파재배는 초기에 건담 상태로 유지되어 논잡초 이외에 발잡초도 발생한다. 따라서 잡초수가 월등히 많아지고 생육중기에 물관리를 할 때 물빠짐이 좋아져 잡초방제효과가 떨어지기 쉬우므로 잡초방제가 효율적으로 수행되도록 유의해야 한다. 건담직파재배에 사용가능한 제초제 및 처리방법은 표5와 같다.

마세트유제, 입제와 사단입제를 파종직후 토양처리할 경우 파종직후 토양수분이 40%이하 일 때는 유제를 사용하고 40% 이상일 때는 입제를 사용하는 것이 좋다. 파종후 5~7일간 계속 건조하여 범씨 발아가 잘 안된다고 판단될 때는 관수를 하여도 약해를 입을 우려가 적다.

또 본래부터 건조한 지역에서 파종직후 관배수를 할 때에는 토양의 중력수가 완전히 빠진후에 제초제를 사용하는 것이 약효도 좋고 약해에도 안전하다.

제초제는 바람이 없는 맑은 날에 뿌려야 잡초방제효과가 좋고, 농도가 높을 때에는 통잎이 생기거나 벼가 노랗게 되는 등 약해를 입을 수 있으므로 살포 농도를 필히 준수해야 한다.