

●  
●  
●  
편한농사 생력재배

# 드문모심기 | 매 뉴얼 |



강진군 농업기술센터



## 제1장 드문모심기 알아보기

- 1 밀파모 육묘 기술 ..... 7
- 2 드문모심기의 특성 ..... 8
- 3 드문모심기의 유의사항 ..... 8
- 4 드문모심기 계획서 작성 ..... 9

## 제2장 드문모심기 기술

- 1 밀파모 육묘 기술 ..... 15
  - 1. 품종 선택 ..... 15
  - 2. 밀파모의 조건 ..... 15
  - 3. 밀파모 육묘의 실행 기술 ..... 16
- 2 논 토양 및 시비 관리 ..... 23
  - 1. 논 토양 관리 ..... 23
  - 2. 경운 정지 ..... 25
  - 3. 시비량 및 분시 방법 ..... 26
- 3 논 토양 및 시비 관리 ..... 27
  - 1. 모내기 위한 논 조건 ..... 27
  - 2. 이앙 전 상자 약제처리 및 상토수분 ..... 27
  - 3. 이앙기의 식부 장치 조절 ..... 28
  - 4. 이앙시기 결정 ..... 32



<b>4</b>	본답 관리 및 수확 .....	33
1.	잡초 방제 .....	33
2.	물 관리 .....	36
3.	병해충 방제 .....	38
4.	수확 .....	40

### 제3장 드문모심기 알아보기

<b>1</b>	드문모심기의 개요 .....	45
<b>2</b>	농가의 월별 농작업 일정 계획 .....	46

### 부 록

<b>부록1</b>	드문모심기 기술 참고자료 .....	69
<b>부록2</b>	드문모심기 농가실증 .....	78
<b>부록3</b>	드문모심기 연구결과 .....	96
	참고문헌 .....	98



# 제 1 장



## 드문모심기 알아보기

1. 드문모심기의 의미
2. 드문모심기의 특성
3. 드문모심기의 유의사항
4. 드문모심기 계획서 작성



# 제 1 장

## 드문모심기 알아보기

### 1 드문모심기의 의미

#### 드문모심기란?

상자당 파종량을 250~300g 정도로 밀파 육묘하여, 3.3㎡당 37~50 포기 정도로 드물게 모내기함으로써, 육묘상자와 상토 등의 농자재를 적게 사용하고, 육묘상자의 운반 관리 등 노력시간을 대폭 줄일 수 있는 벼 생력재배 기술을 의미함.

#### 〈재식거리(재식밀도)별 모(o)심는 거리 배치도〉

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	주 간 18 cm	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	주 간 22 cm	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	주 간 30 cm
조간 30cm 60주/3.3㎡		조간 30cm 50주/3.3㎡		조간 30cm 37주/3.3㎡	

#### 〈3.3㎡당 모내기 포기수별 포기사이〉

3.3㎡당 포기수	37	40	42	45	50	60	70
포기사이 (cm)	30	28	26	24	22	18	16

## 2

### 드문모심기의 특성

- 10a당 육묘상자 수 감소 및 생력육묘관리에 따른 육묘 비용 절감
- 모내기는 충분한 분얼 확보를 위해 적기에 실시
- 모낸 후 분얼 발생이 많으며 줄기가 굵어 도복발생이 적고, 문고병 감소
- 최고분얼기는 중묘기계이앙보다 7일 정도 늦고, 출수기는 2~5일 지연
- 수량과 품질은 관행과 유사

## 3

### 드문모심기의 유의사항

- 육묘 : 결주 최소화를 위한 건설하고 균일한 육묘
  - 건설한 밀파모 육성, 정밀한 균형 및 이앙작업
  - 건전한 밀파모 육성 위해 중량 상토 이용, 종자의 균일 최아, 출아, 적절한 온도관리 및 통풍관리
- 토양 : 목표 이삭수 확보를 위해 높은 지력의 토양 조성
  - 토양 비옥도 향상 처리 : 유기물 시용 등
  - 레이저 균형기 등 정밀 균형작업
  - 토양 비옥도를 감안한 시비량 및 시비방법 결정
- 이앙 : 1모작 적기이앙 및 정밀이앙
  - 이앙 시기는 관행보다 출수가 2~5일 늦어지는 점을 고려해서 적절한 이앙 시기를 결정(적기이앙)
  - 적기이앙에서 포기당 이앙모수는 3~5개가 적당
  - 재배계획에 따라 3.3m<sup>2</sup>당 이앙 포기수 및 포기당 이앙모수 조절



- 드문모심기 이앙 기준에 따른 정밀이앙이 되도록 이앙기 이앙속도 조절

## 4 드문모심기 계획서 작성

### 가. 벼 재배 논 필지별 면적 및 특성 파악

- 필지별 토양분석(농업기술센터)으로 비옥도 분류
- 비옥도가 양호한 1모작 논을 드문모심기 논으로 선정
- 모 종류별 재배면적 결정
  - 드문모심기 이앙논, 치묘 이앙논, 중묘 이앙논

### 나. 벼 재배 계획 수립

- 모 종류별 이앙 논 면적 : 품종, 소요 종자량
  - 드문모심기를 위한 밀파모 : 파종량 250~300g, 육묘일수 12~20일
  - 치묘 : 파종량 180g, 육묘일수 15~25일
  - 중묘 : 파종량 130g, 육묘일수 30~35일
- 파종 작업 및 못자리 관리
  - 종자준비 : 선종, 종자소독, 침종, 최아 등
  - 상토준비 : 밀파모 육묘에는 중량 상토가 적합
  - 파종 후 출아방법 : 간이 출아, 직접 치상 등
  - 못자리 설치 : 부직포 못자리, 앞마당 육묘 등
  - 못자리 관리 : 온도, 수분, 햇빛 등
- 이앙기 식부장치 조작방법
  - 3.3m<sup>2</sup>당 포기수, 횡이송횟수, 종이송(묘취면적) 등

- 논 준비 및 이앙작업
  - 레이저 균평기 등을 이용한 정밀 균평작업
  - 모 종류별 이앙기 식부장치 사전점검 및 준비
- 본답관리(시비, 물 관리, 잡초방제, 병해충방제)

### 1) 파종 및 육묘 계획/실적(기록, 확인)

○ 농가: 읍/면 (동)리, 이름      연락처:			
○ 드문모심기 면적/전체면적(ha, 마지기 등)			
- 필지별 논면적/모종류 선택: 밀파모, 치묘, 중묘			
1필지	/	2필지	/
3필지	/	4필지	/
○ 모종류 선택: 밀파모,      치묘,      중묘			
○ 품종:			
○ 모 종류별 종자소요량			
- 밀파모,      치묘,      중묘			
○ 시판상토명: (중량상토)      상토량:			
○ 모 종류별 필요 육묘 상자수 :			
- 밀파모,      치묘,      중묘			
○ 종자준비- 탈망일자:      월      일, 염수선일자:      월      일			
○ 종자소독:      월      일 소독약제명:      소독방법:      기간:			
○ 침종시기:      월      일 침종방법:      기간:			
○ 종자 싹 틔우기:      월      일      기간:			
○ 파종기계조작-파종량      g/상자, 점검일자:      월.      일			
○ 파종 시기:      월      일 참여인원:      명			
- 파종 상자수: 밀파모,      치묘,      중묘			
○ 출아설치:      월      일 출아방법:      출아기간			
○ 못자리 설치 시기:      월      일			
- 못자리 설치 방법:			
○ 못자리 물 관리:			
○ 못자리 온도관리:			

## 2) 이앙 및 본답관리 계획/실적(기록, 확인)

○ 이앙기계 조작- 이앙기 모델명:

- 식부장치 점검 및 조절 일자:

○ 모 종류별 이앙시기

- 밀 파 모: 월 일

· 소요상자: 상자 · 이앙면적: ha

- 치묘 이앙시기: 월 일

· 소요상자: 상자 · 이앙면적: ha

- 중묘 이앙시기: 월 일

· 소요상자: 상자 · 이앙면적: ha

○ 밀 거름: 월 일 비종: 시비량: 시비방법

○ 이삭거름: 월 일 비종: 시비량:

○ 경운정지 작업: 월 일 면적: 소요시간:

○ 이앙작업: 월 일 면적: 소요시간: 소요상자수:

○ 이앙상태: 양호, 보통, 불량

- 결주정도: 결주많음, 결주약간, 결주없음 -결주율: %

○ 제초제 살포

1차: 월. 일 약제명: 살포량: 살포방법:

2차: 월. 일 약제명: 살포량: 살포방법:

○ 병해충방제: 약제명 및 살포시기, 횟수

○ 중간물떼기 일자 및 기간: 월 일 기간:

○ 출수기(이삭이 40~50% 이삭팬 일자): 월. 일

○ 수확시기: 월 일

○ 수량성: ①중묘 비숙 ②중묘대비 증수 ③중묘대비 감수

○ 드문모심기 평가? ①매우만족 ②만족 ③보통 ④미흡 ⑤매우미흡

○ 드문모심기 기술 개선 필요사항은?



## 제 2 장



# 드문모심기 기술

1. 밀파모 육묘 기술
2. 논 토양 및 시비 관리
3. 기계이앙 작업
4. 본답 관리 및 수확



## 1 밀파모 육묘 기술

## 1. 품종선택(부록 1-1)

- 강진 지역 적응 품종(신동진 벼는 드문모심기 지양)
- 등숙 적온기에 출수하는 품종(안전 출수 한계기)
- 농약 적게 사용할 수 있는 복합 내병충성 품종
- 신품종 처음 재배 시 적응지역, 시비량, 병해충 등 재배 특성을 사전에 숙지

## 2. 밀파모의 조건

- 드문모심기 밀파모의 키는 12~20cm, 본잎수는 2.0~2.6, 육묘일수는 12~21일이 적합

〈모 종류별 파종량 및 육묘일수〉

구분	밀파모	치묘	중묘
산파상자당 파종량 (g)	250~300	180	130
육묘 기간 (일)	12~20	15~25	30~35

출처 : 벼 밀파모 소식재배 매뉴얼(강진군농업기술센터, 2018), 벼와쌀Ⅱ (한국쌀연구회, 2010)

- 파종 후 출아기간은 육묘장 가온출아는 2일, 간이출아는 3일, 출아 후 푸른 싹 만들기까지의 일수는 2일이고, 그 이후는 모 균하기 기간임

### 〈모 종류에 따른 육묘과정별 육묘일수〉

모 종류	육묘 과정			
	파종~출(일)	출아~푸른싹 만들기(일)	모군히기(일)	전체육묘일수(일) (파종~경화)
밀파모	2~3	2	7~15	12~20
치묘	2~3	2	10~20	15~25
중묘	2~3	2	25~30	30~35

## 3. 밀파모 육묘의 실행 기술

### 가. 종자준비

#### ○ 염수선(소금물가리기)

- 메벼 : 비중 1.13이 적합(소금 4.24kg/물 20 l)
- 찰벼 : 비중 1.04가 적합(소금 1.36kg/물 20 l)



#### ○ 종자소독 (부록 1-2)

- 유기·무농약 재배: 온탕소독
  - ☞ 볍씨를 60℃에서 10분 또는 65℃에서 7분간 담근 후 찬물에 10분 이상 식힘.
- 일반재배·약제소독
  - ☞ 약제 저항성균 발생을 줄이기 위해서는 온탕소독을 먼저 실시한 후 “[부록1-2. 벼 종자소독 사례]”를 참고하여 2년 주기로 바꾸어 소독을 실시하되,



☞ 약제 침종소독 시 수온은 30℃, 소독시간은 48시간 준수

○ 2019년 1월 1일부터 농약허용물질목록 관리제도(PLS)가 시행되고 있으므로 농약별 등록된 안전사용기준(사용시기, 사용방법 및 사용횟수 등) 준수

○ 침종(범씨 담그기)

- 벼 종자 소독 후 침종(범씨 담그기)은 발아기를 이용하는 방법과 자연환경에서 물에 담그는 방법이 있음.
- 벼 종자 발아기의 물 온도를 15~30℃의 범위에서 설정할 수 있는데, 물 온도 30℃에 담그면 벼 종자는 수분흡수가 빠르지만, 물 온도 15~25℃에 담그면 벼 종자가 수분을 천천히 흡수하여 종자를 고르게 발아시킬 수 있음.
- 자연환경 조건에서는 수온 15℃에서 5~7일간 물에 담가서 자주 물 갈아주기를 실시함.
- 벼 종자는 침종기간 동안 호흡에 필요한 산소가 꾸준히 공급되어야 하므로 발아기 침종은 산소 공급장치를 수시로 점검해야 하고, 자연환경 침종은 수시로 물 갈아주기를 해야함.

○ 최아 및 파종 전 종자의 수분상태

- 침종(범씨 담그기)이 끝난 종자의 싹튼 정도가 1mm 정도이면 바로 파종할 수 있으므로 별도의 최아(싹틔우기) 과정이 필요 없음.
- 최아(싹 틔우기)는 범씨 담그기가 끝난 종자의 싹이 튼 정도가 미흡한 경우에, 균일한 출아를 위해 파종 전에 30~32℃의 어두운 상태에서 0.5~1일 정도 두어서 싹 길이 1mm 정도 키우는 것임

- 최아기에서 여러 품종을 동시에 침종하는 경우 품종마다 싹 틔우는 소요시간이 다를 수 있으므로 유념해서 관찰해야함.
- 최아(싹틔우기)가 끝난 후 파종직전의 종자 수분 상태는 종자를 손으로 쥐었다가 떼을 때 손바닥에 종자가 거의 붙지 않을 정도가 적당함.

## 나. 상토 선택(부록 1-3)

- 상토 산도(pH)는 4.5~5.8이나, 가장 알맞은 상토의 산도는 5.0임.
- 시판 상토의 중량상토는 제오라이트, 황토, 규조토 등 광물성재료가 주성분임.
- 시판 상토의 경량상토는 코코피트, 피트모스, 질석 등이 주성분임.
- 매트상토는 펄프, 왕겨 등을 소재로 구성됨.
- 시판상토의 구입요령 및 상자육묘 시 주의 사항
  - 시판상토를 구입하는 경우, 제조회사, 상토종류, 상토의 특성, 생산일자, 유통기한 등을 면밀히 검토하고 구입을 결정할 것.
  - 시험연구기관의 시험결과가 첨부된 상토 중에서 모생육 정도(초장, 엽수, 건물중, 충실도(건물중/초장), 뿌리영킹 형성정도 등)에 대한 시험결과가 우수한 것을 선택함.
  - 시판상토의 종류별 주의사항(단점)을 잘 숙지하고 육묘과정 중에 세심한 관리를 하여 안정적으로 모를 키우도록 할 것.
  - 벼 육묘용 시판상토를 구입하거나 이용과 관련한 의문 사항은 강진군농업기술센터나, 전라남도농업기술원 또는 농촌진흥청 (<http://www.rda.go.kr>) 담당부서로 문의할 것.

## 다. 육묘상자

### ○ 밀파모의 육묘상자

- 밀파모 육묘상자는 중묘용 산파상자를 사용함.

#### 〈중묘용 산파상자의 규격, 파종량 및 상토〉

상자규격 (mm)	상자 바닥 구멍수	파종량 (g/상자)	상토
600×300×30 (580×280×27)	직경 2mm 내외 구멍 다수	250~300	중량상토

### ○ 소요 상자 수

- 3.3㎡당 37~50포기, 횡이송 횟수 30회, 모취량 소량으로 이양하면 10a당 소요 상자 수 5~7개

※ 관행 중묘를 3.3㎡당 80포기, 횡이송 횟수 18회, 20회, 모취량 중간으로 이양한 경우 10a당 소요 육묘상자 수는 27~30개임.

#### 〈3.3㎡당 포기수별 10a당 소요 상자 수(추정)(국제기계, 2018)〉

모종류	파종량 (g/상자)	횡이송 횟수	모취폭 (mm)	3.3㎡당 포기 수에 따른 소요 육묘상자 수(개/10a)					
				80	70	60	50	45	37
밀파모	250 -300	30	8(소)	11	10	8	7	6	5
			13(중)	18	16	13	11	10	8
중묘	130	18	13(중)	30	26	22	19	17	14
		20	13(중)	27	24	20	17	15	12
치묘	180	26	13(중)	21	18	16	13	12	10

## 라. 파종

- 이앙일이 5월 25~6월 5일인 경우, 파종 시기는 이앙일로 부터 역산하면 5월 5~21일이 됨.
- 산파상자 육묘의 상자당 파종량은 250~300g임.
- 상자파종은 상자 내에 종자를 고르게 파종해야 이앙작업 시 결주를 최소화 할 수 있음.
- 파종작업 전에 미리 파종기를 조절하여 목표 파종량을 밀 파모에 알맞게 조절하고 파종 할 것.

### 〈강진지역 밀파모의 파종시기 및 이앙기〉

구 분	파종시기 (월.일)	파종량 (g/상자)	육묘방법	이앙시기 (월.일)
밀파모	5.5.~5.21.	250 ~ 300	부직포못자리 마당육묘 / 평면치상	5.25.~6.5.

## 마. 출아(싹키우기) 및 못자리 설치

- 산파상자모의 파종 후 출아(싹키우기) 방법은 가온 출아 (육묘장 시설 싹키우기), 간이 출아(상자쌓고 싹키우기), 못자리 직접 파종상자 놓고 출아시키는 직접 출아방법이 있음.
- 출아 후 산파상자모의 못자리 설치방법은 부직포 못자리 평면치상, 마당육묘 평면치상 등이 있음.

## 바. 못자리 관리

- 못자리는 못자리별 온도 및 햇빛, 물 관리 등 적절한 관리 필요
- 지나치게 일찍 파종한 육묘상자를 부직포 못자리에 치상하면 저온장해 우려
- 부직포 육묘기간에 비가 계속 오면 물이 고여 부직포가 눌리게 되고, 모가 상하는 경우가 있으므로 비가 그친 후 부직포 위에 고인 물 제거
- 앞마당 육묘기를 이용하면 못자리를 만들 필요 없이 간편하고 육묘노력과 비용 절감
- 벼 공동육묘장은 비닐하우스 내 고온장해 발생 우려가 있으므로 통풍 관리에 유의
- ※ 이앙직후 뿌리활착 및 분얼 촉진 방법 : 이앙 2~3일전에 물 40ℓ에 영양제 ‘참비’ 500㎖를 희석하여 육묘상자에 약 300㎖ 정도 관주 처리(즉, ‘참비’ 500㎖로 130상자 살포 가능)

### 1) 온도 및 햇빛 관리

- 벼 산파상자 육묘에서 온도관리는 초기에는 저온 피해를 막기 위한 보온에 주의를 기울이고, 후기에는 비닐하우스 못자리의 고온을 피하기 위한 통풍관리 등 필요
- 산파상자에 파종을 하고 간이출아 후, 푸른 싹 만들기를 하고 나서 치상하여 이앙시기까지 모 굳히기를 하는데, 모 굳히기 기간에는 주간 20~15℃, 야간 15~10℃로 조절하도록 하며, 낮에는 25℃ 이상, 밤에는 10℃ 이하가 되지 않도록 온도관리에 유의
- 햇빛 관리는 출아(싹키우기)는 어두운 조건, 푸른 싹 만들기는 햇빛을 차광해서 약한 햇빛조건, 그 이후는 자연 햇빛조건 유지

### 〈모 기르는 동안의 알맞은 온도와 햇빛 관리〉

구 분	싹키우기	푸른싹만들기	경화초기	경화후기
육묘일수(일)	2~3	2	3~5	2~10
온도(낮/밤℃)	30 ~ 32	25/15	25/15	20~15, /15~10
햇빛	암상태	차광 (40~50%)	차광 (40~50%)	자연광
못자리 관리방법	간이출아 /직접치상	부직포못자리 마당육묘	부직포 유지	부직포 제거

#### 2) 못자리 물 관리

- 출아한 육묘상자를 부직포 못자리, 마당 못자리에 치상하고 나서 모가 정상적으로 생육할 수 있도록 수분 공급
- 중묘용 산파상자를 이용한 밀파모를 키우기 위해 마당육묘나 부직포못자리를 하는 경우는 수분이 상자 밑면으로부터 위로 공급될 수 있도록 물 관리에 주의

#### 3) 못자리 관리 주의사항

- 부직포 못자리 및 앞마당 육묘기간에 비가 계속 오면 빗물이 고여, 모가 눌러서 정상적으로 자라지 못하므로, 빗물이 고이지 않게 미리 조치를 취하거나 만약, 비가 그친 후 상자 위에 빗물이 고인 경우는 즉시 물을 제거해 주어야 함.
- 부직포 못자리 및 앞마당 육묘기간에 상자 밑면의 구멍으로 수분이 공급되어야 하므로 육묘상자가 설치되는 장소는 편평해야 함.
- 비닐 하우스내 평면 못자리의 경우는 후기에 고온으로 인해 모가 웃자랄 수 있으므로 통풍에 유의
- 벼 상자육묘 생리장해를 숙지하고 예방 할 것 (부록 1-4).

## 2 논토양 및 시비 관리

### 1. 논 토양 관리

#### 가. 드문모심기 논토양

- 토양이 비옥하거나 비료를 많이 줄 경우, 일찍 이앙을 하거나 분얼이 많은 품종을 재배할 경우에 드문모심기가 적절함.

#### 나. 이상적인 논토양 특성(부록 1-5)

- 벼의 생육 및 수량과 품질을 높이기 위한 이상적인 토양 조건
  - 벼 생육에 필요한 양·수분을 각 생육시기별로 원활히 공급할 수 있는 높은 땅심과 알맞은 토성을 갖추고 있어야 함.
  - 벼 뿌리 발달이 좋고, 냉해, 수해, 가뭄피해 등의 기상재해에 견딜 수 있는 완충기능을 지니고 있어야 함.

#### 다. 객 토

- (1) 논 의 찰흙 함량 : 모래 논 및 질흙 논 모두 15%로 조절  
(적정 객토 : 찰흙 함량 25% 토양)
- (2) 객토량 계산 방법

$$\text{객토량} = \frac{18\text{cm} \times (15\% - \text{농경지의 찰흙함량}(\%))}{\text{객토찰흙함량}(\%) - \text{농경지찰흙함량}(\%)} \times 1.25 \times 10$$

(주) 18cm : 개량목표 같이 흙 깊이, 15% : 개량목표 찰흙함량  
1.25 : 토양의 가비중, 10 : 상수

## 라. 유기물 사용

- 우리나라 논토양의 유기물 함량은 24g/kg(2.4%) 수준으로 제주도를 제외한 전국 논의 61%가 적정 유기물 함량(25~30g/kg)에 미달

〈논토양 유형별 유기물 함량 (단위 : g/kg)〉

보통답	사질답	미숙답	습답	염해답
23	21	24	21	20

- 볏짚 썰어 넣기 : 유기물 함량이 2.5%이하의 논에 볏짚 400~500kg/10a 사용 후 가을 깊이갈이 실시(부록 1-6)
- 축산분뇨 같은 유기물은 질소 총량을 기준으로 시비하고 토양의 비옥도에 따라 시비량 조절
- 유기물 공급 효과
  - 양분공급 효과 : 토양유기물은 분해되어 벼 생육에 필요한 양분을 공급하며, 토양미생물 활동을 활발하게 하여 토양양분을 유효화
  - 토양 물리성 개선 : 토양을 떼알구조로 개선하여 보수력, 투수성 및 통기성 증대
  - 완충 효과 : 저온, 한발 등 불량환경에 대응력이 커지고 중금속 피해 경감

## 마. 규산질비료 주기

### (1) 규산질 비료 효과

- 잎과 줄기를 단단하게 하여 쓰러짐을 예방하고, 잎 몸을 깨끗하게 바로 세워 광 투과를 좋게 함.
- 생육이 왕성하고 여름이 좋아 쌀의 외관특성을 좋게 하며, 병충해 저항성을 증가시킴.



- (2) 토양 중 유효규산 함량이 157mg/kg 미만인 논에서는 반드시 토양검정에 의해 규산질비료를 시비
- (3) 규산질비료는 가을이나 봄철 논갈이나 씨레질 전에 고루 뿌려 흙과 잘 섞이도록 함.
- (4) 규산 사용방법
  - 규산질비료 사용 대상지
    - 병해충, 냉해, 쓰러짐 등 규산이 부족한 재해상습지
    - 규산사용이 3년 경과한 논 및 객토지 등
    - 규산질비료 뿌리기는 밀거름주기 2주전까지 완료
      - 규산, 석회사용전 포당 물 1ℓ 정도 첨가하여 바람에 날리지 않고 고루 뿌려 줄 수 있도록 하여 작업 불편 해소
    - 2모작재배논 규산사용은 후작재배전이나 재배중사용

## 2. 경운정지

- 모내기 준비 작업으로 경운, 씨레질, 균평 정지, 논 굳히기 등이 있음.
- 경운 및 씨레질의 깊이는 약 15cm 정도로 일정한 깊이로 하도록 함.
- 논 굳히기 정도는 보통 체중의 농업인이 맨발로 논에 들어갔을 때 6~8cm 정도 빠지는 정도가 알맞음.
- 토양조건에 따라 씨레질 및 균평정지 후 기계이양에 알맞은 논 굳히기 소요일수는 사질토는 당일 또는 1일, 사양토나 양토에서는 2~3일, 식양토는 3~4일, 식토는 4~5일 정도임.
- 밀파모는 키가 작으므로 논 경운정지 작업은 이양작업과

같은 방향으로 균평하고 정밀해야

- 결주율을 줄이고
- 제초제의 약효를 높이고 약해를 막으며
- 합리적 물 관리로 이앙 후 벼 초기생육 촉진하고 생육을 균일하게 함.

- 논의 높낮이가 심한 곳은 마른 논 상태에서 레이저 균평기 등을 이용해서 균평작업을 한 후 밀파모심기를 하면 이앙 후 활착이 양호하고 제초제 처리 후 논 표면이 드러나지 않아 잡초방제 효과 양호

### 〈논 정지 수준별 이앙상태 및 결주율〉

정지 수준	이앙상태		생육 상황			현미 수량 (kg/10a)	수량 지수
	결주율 (%)	뜯모율 (%)	m당 이삭수	이삭당 영화수	등숙율 (%)		
정밀정지	1.0	3.4	431	62.5	77	421	101
농가수준	4.5	4.0	405	53.8	70	418	100

## 3. 시비량 및 분시방법

### 가. 시비량

- 시비량(kg/10a)은 질소-인산-칼리 = 9-4.5-5.7로서 일반 벼 기계이앙 재배와 같음.

### 〈적정 분시비율(성분량 10a 기준)〉

구 분				계	밑거름	웃 거 림	
						새끼칠거름	이삭거름
질소	평야지 중간지	보통논	제때모내기	9kg	6.3kg	-	2.7kg
		모래논, 고논		9	4.5	2.7	1.8
		인 산		4.5	4.5	-	-
		칼 리		5.7	4.0	-	1.7

## 나. 분시방법

- 평야지 보통논의 제때모내기에서 비종별 분시비율은 질소와 칼리는 밀거름-이삭거름=70%-30%, 인산은 전량 밀거름으로 시비
- 비료 주는 시기별 비료 주는 방법은 밀거름은 전충시비 또는 측조시비, 이삭거름은 이삭패기 전 25일경 또는 15일경에 표층 시비

## 3 기계이앙 작업

### 1. 모내기를 위한 논 조건

#### 가. 논 준비 상태

- 기계 모내기 작업 시에 논 바닥의 높고 낮음의 허용 범위가 중묘는 3~5cm이나 어린모는 2~3cm이므로 드문모심기에서는 논바닥이 고르게 작업할 것.

#### 나. 물깊이

- 기계모내기는 논의 물 깊이를 1~2cm로 얇게 대고 해야 모내기 후에 뜸 모를 예방할 수 있음.

### 2. 이앙 전 상자 약제처리 및 상토수분

#### 가. 이앙 전 상자 약제처리(부록 1-7)

- 살균 및 살충제 상자처리 약제를 선택하여 기계모내기 직전에 사용방법 및 소요상자를 감안하여 처리할 것.

- 본논 초기의 병해충은 도열병, 벼물바구미, 애멸구, 벼잎벌레, 굴파리류가 있는데, 본논의 넓은 면적에 해야 할 작업을 좁은 면적의 육묘상자에 줄여서 하므로 노력절감과 투입되는 약량을 줄여 환경을 보호하고 약제 이용효율을 높일 수 있음.
- 육묘상자 처리제(모내기 직전 처리)는 약제의 약효 지속기간이 처리 후 약 30~35일까지이므로 본논 초기에 발생하는 병해충을 방제할 수 있음.
- 육묘상자에 처리하는 약제로는 살균제, 살충제, 살균·살충 혼합제 등이 많이 개발되어 있음.

## 나. 이앙직전 상토수분 관리

- 기계모내기 직전의 상자 모의 상토수분상태가 적당해야 결주 발생을 최소화 할 수 있음.
- 기계모내기 할 때 모 상자 내 수분함량이 너무 많으면, 공급하는 모의 양이 많아져 포기당 심겨지는 모수가 많아질 수 있으며, 반면에 너무 건조하면 공급하는 모의 양이 적어 포기당 심겨지는 모수가 적어 질 수도 있음.

## 3. 이앙기의 식부장치 조절

### 가. 이앙기 제조사별 식부장치의 제원(부록 1-8)

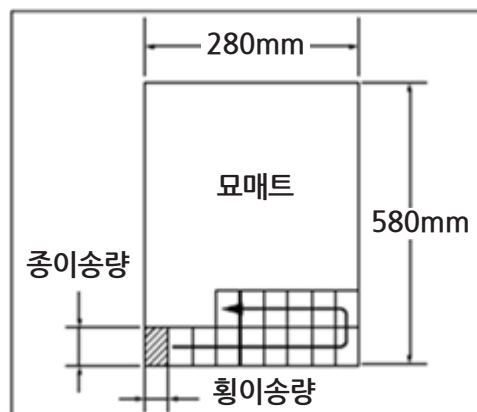
- 사용할 이앙기의 생산회사, 식부장치 제원을 파악하고 조작 또는 운전요령을 익힐 것.
  - 3.3㎡당 포기수, 횡이송횟수, 묘취(종이송량)면적, 이앙심도 등

## 나. 사용 이앙기 제원 파악 및 이앙작업 계획 수립

- 농가에서는 우선 사용할 이앙기의 제원 파악
- 이앙할 논 면적 및 3.3㎡당 포기수, 포기당 모수를 추산하여 소요 육묘상자 등 준비
- 3.3㎡당 포기수, 포기당 모수는 파종된 육묘상자의 모 상태에 따라 조절 가능

## 다. 이앙기의 식부장치 조작방법

- 이앙기 식부장치 조작은 이앙기의 주간조절(포기사이 조절)과 모 탑재판 모의 횡(가로) 이송량과 종(세로) 이송량을 조절하는 것으로 구분할 수 있음.

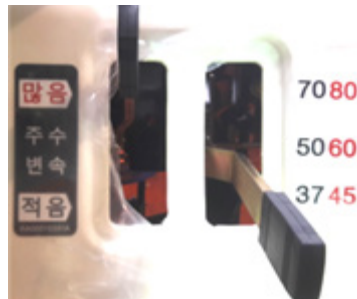


〈종 이송, 횡 이송에 대한 참고 그림〉

### (1) 포기사이 조절(주간조절)

- 이앙기의 포기 사이 조절은 기종에 따라 약간의 차이는 있으나 보통 기어케이스 뒤쪽에 있는 손잡이를 조작하여 선택할 수 있음.

- 사진과 같이 부변속(많음/적음) 레버가 없는 경우와 있는 경우가 있음.
- 부변속이 있는 경우 조절 범위가 6단계로 되어있음.
- 포기 사이 조작이 힘들 때에는 변속을 중립으로 하여 엔진을 저속으로 하고 주 클러치는 넣은 채로 바꾸며, 바꾼 뒤에는 주 클러치를 끊어야 하고, 이양클러치는 절대로 넣지 말아야 함.



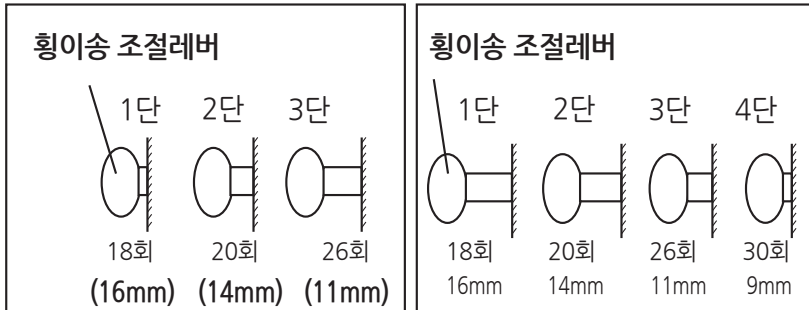
### 〈 각 사별 주간조절 변환 방법 사례 〉

- 기계이양작업에서 3.3㎡당 포기 수 조절은 조간 거리는 30cm로 일정하므로 조절할 수 없고, 주간거리인 포기사이의 주간조절 레버의 조작에 의해서 조절되므로, 해당지역에서 추천하는 3.3㎡당 목표 이양 포기수로 맞춰 기계이양 작업을 실시함.
- 이양기에 의한 3.3㎡당 이양 가능한 포기 수는 이양기 제작회사와 기종에 따라 다르므로 품종, 이양시기 등을 고려해서 결정할 것.

### (2) 상자 모 탑재대 모의 횡(가로) 이송량 조절

- 상자 모 탑재대 모의 가로 이송량 조절은 상자 모 탑재대를 우측 끝 또는 좌측 끝으로 이동

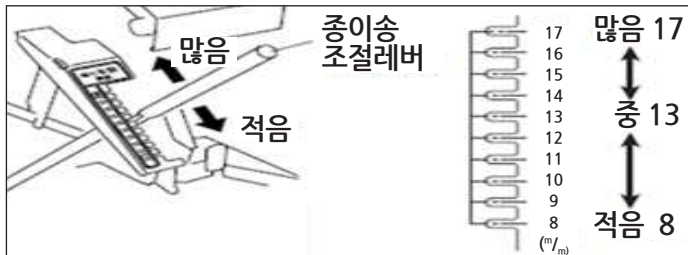
- 주 변속레버는 반드시 중립으로 할 것.
- 대부분 이양케이스 사이드에 있는 가로이송 장치를 조정하여 필요 위치에 고정 시킬 것.



〈각 사별 횡 이송 조절 방법 사례〉

## (3) 상자 모 탑재대 모의 종(세로) 이송량 조절

- 한 포기(주)당 심는 모의 갯수는 기본적으로 씨뿌림(파종)량에 의해 결정되지만, 기계 조작에 따라 약 8~17mm 범위에서 조절이 가능함.
- 심는 개수가 너무 많거나 너무 적은 경우에는 모 공급량 조절레버를 위로 하면 심는 개수가 많게 되고, 아래로 하면 심는 개수가 적어짐.
- 한 포기(주)에 알맞은 심는 개수는 3~5개임.



〈종 이송 조절 방법 사례〉

## 4. 이앙시기 결정

### 가. 적기 이앙

- 강진 지역에서 드문모심기에 알맞은 이앙시기는 5월 25일 ~ 6월 5일임.
- 밀파모는 출수기가 중모 기계이앙보다 2~5일 지연되므로 중모보다 약 1주일 정도 빨리 심어야만 중모와 비슷한 시기에 이삭이 나옴.
- 최적 출수일은 출수 후 40일간의 최적 등숙온도(22.5℃)를 적용하여 산출함.
  - 최적 등숙온도는 20~22℃이나 가을 저온 등 기상재해 안전성을 고려 22.5℃로 조절
  - 최적 이앙시기는 이앙일부터 출수일까지의 적산온도를 역산하여 산출
- 모심는 깊이를 2~3cm로 조절하여 너무 깊거나 얇게 심기지 않도록 주의
  - 지나치게 깊게 심으면 새 뿌리가 늦게 나오고 새끼치기가 덜 됨.
  - 지나치게 얇게 심으면 뜸모, 결주(빈포기), 쓰러짐, 제초제 약해 등 장애가 발생함.

### 나. 밀파모를 늦게 드문모심기한 경우의 예상 문제점

- 충분한 벼 이삭수 확보가 어렵고 이삭당 알수가 적어 수량 감소
- 늦게 심을 경우 심복백미의 발생률이 급격히 높아져 미질이 저하되며 특히, 가을에 저온이 빨리 오면 등숙률이 낮아서 수량과 품질 저하



## 다. 이앙작업 시 점검 및 확인 사항

- 육묘상자 모 상태에 따라 3.3㎡당 포기수, 포기당 모수 [횡이송횟수, 종이송량 (묘취면적)] 등 조절
- 이앙 작업은 포장의 크기, 형상에 따라 다르므로 작업에 들어가기 전에 어떤 순서로 작업할 것인가를 결정
- 이앙할 때 처음 심는 줄은 이후의 기준이 되므로 똑바로 곧게 심도록 주의
- 이앙작업 속도: 3.3㎡당 50포기(주) 이상은 작업속도 1.85m/s, 3.3㎡당 37~43포기(주)의 드문모심기 이앙은 약간 늦은 1.5m/s로 정밀 이앙

## 4

## 본답 관리 및 수확

### 1. 잡초방제(중요 기계이앙에 준함)

#### 가. 잡초방제 방법

##### (1) 알맞은 제초제 종류의 파악과 선택

- 본 논에 사용하는 논 제초제는 사용 시기에 따라 초기(이앙전~이앙후 5일경), 초중기(이앙후 10~12일경), 중기(이앙후 15일경), 후기(이앙후 25일 이후)제초제로 구분
- ※ 최근 기후온난화로 피 생육 속도가 빨라지고 있으므로 제초제 처리 시기를 피 열령에 맞추어 처리하는 것이 바람직함.
- 초기제초제 : 잡초 발생 전에 토양에 처리하여 잡초 발생을 억제 또는 방지하므로 토양처리제 또는 발아전 처리제를 선택

- 중기제초제 : 잡초 발생 전에 토양에 처리하여 잡초의 발생을 방지할 뿐만 아니라 이미 발생한 생육초기의 잡초도 약제성분을 경엽 또는 뿌리에서 흡수하여 살초하므로 토양처리 겸 경엽처리제를 선택
- 후기제초제 : 잡초의 생육기에 경엽에 직접 살포하여 살초시키거나 토양에 살포하더라도 물에 녹아 있는 유효성분이 줄기 옆에 흡수되어 말라 죽게 하는 경엽처리제를 선택

## (2) 제초제 처리 후 물 관리(초·중기 제초제)

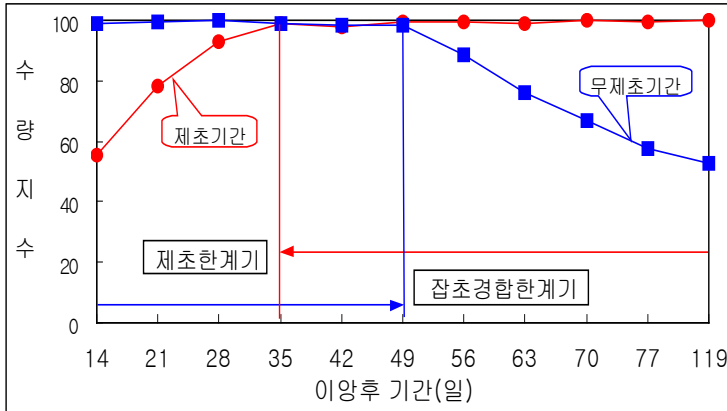
- 제초제 처리 후 최소 5일간 물 담김 상태 유지
  - 논에 제초제 처리하면 1~2일 후 지표에 처리 층이 형성되어 잡초는 제초제를 흡수하여 말라 죽음.
  - 당해에 발생하는 잡초들은 대부분 표토에서 발생하므로 물관리가 부실하여 처리 층이 벼 뿌리로 내려가면 지표에 있는 잡초들은 방제가 불가능하고 벼에 약해 발생 우려가 있음.

## (3) 제초제 처리 시기 준수

- 농약사용지침서상의 사용적기는 이앙 후 일수로 표기되어 있으나, 피는 엽기(葉期) 기준으로 처리함.
- 제초제 처리적기를 이앙 후 경과일수로 할 경우 제초제 처리 적기가 이앙시기 및 지역에 따라 다를 수 있어 방제 가능 시기를 놓치기 쉬움.
- 이앙 후 7일은 피 1엽기, 이앙 후 10일은 피 2엽기, 이앙 후 15일은 피 3엽기 기준으로 처리함.

#### (4) 잡초관리 종합기술

- 경제적 잡초방제 기간 : 이앙 후 35일 또는 49일(제초 한계기) 이전에 잡초방제 완료



#### 〈어린이모 기계이앙 벼 잡초방제 한계기간(95,임등)〉

※ 유묘기는 외부의 수분이나 양분의 요구량이 적어 잡초와 거의 경합하지 않고, 생식생장기 이후에도 외부 영양의 존도가 감소하여 경합정도가 감소하게 되므로 잡초방제가 필요하지 않음.

이를 잡초 허용기라고 하고 잡초 허용기 사이에 있는 생장기에는 잡초 경합력이 크므로 초기방제에 주의

#### 나. 잡초방제의 주의사항

##### (1) 유색벼, 찰벼, 통일형 드문모심기 시 주의 사항

- 일반 표준 재식밀도 재배와 마찬가지로 제초제 성분중에 벤조비사이클론, 메소트리온, 데퓨틸트리온, 페녹사프로프-피-에틸, 비스피리박소듐 함유한 제초제는 사용 금지(매우중요)

## (2) 제초제 제형별 처리시 주의사항

### (가) 액상수화제 및 점보제

- 처리시 물 위에 부유하기 때문에 가능한 3,000m<sup>2</sup> 이하 면적에 적당하며, 바람이 없는 날 처리
- 써레질 직후 사용할 경우 제초제 처리층이 토중에 형성되기 때문에 흙탕물이 침전된 후 사용할 것.

### (나) 경엽처리제

- 살포시 분무기의 압력을 낮추고 정밀한 노즐을 선택하여 약액이 잡초에 충분히 묻도록 함

## 2. 물관리(중요 기계이양에 준함)

### 가. 관개 및 배수효과

- 관개효과 : 양분공급, 온도조절, 잡초발생억제, 염류농도조절, 농약살포 효과증대 등
- 배수효과 : 벼의 생육기간 중 물 걸러대기와 중간 낙수 효과
  - 토양 중 각종 유기산의 배제
  - 벼 뿌리에 산소공급으로 뿌리의 활력유지에 의한 양수분 흡수증대
  - 뿌리의 심층분포와 지상부 조직의 강건화로 쓰러짐에 대한 저항성 증대 등

### 나. 벼 생육시기별 물관리(부록 1-9)

- 드문모심기의 생육단계별 물관리는 일반 표준재배(관행재배)와 동일하게 관리할 것
  - 단, 간척지 논은 벼 생육기간중 기본적으로 물 흘려대기를 실시하여 벼의 염해를 최소화할 것.

## (1) 분얼기(새끼치기)

- 분얼기 초기는 일반적으로 중기 제초제를 주는 시기이므로 논바닥이 노출되지 않도록 충분한 깊이로 물을 유지
- 이후 잡초 발생 정도를 감안하여 물 깊이를 조절하는데 일반적으로 2~3cm 깊이로 유지

## (2) 무효분얼기(헛새끼치기) / 중간 물 떼는 시기

- 무효분얼기는 이삭을 맺지 못하는 헛가지가 발생하는 시기이므로 이러한 헛가지 발생을 억제하기 위해 중간 물떼기 실시하는 것임.
- 중간물떼기는 헛가지 발생을 억제하면서 뿌리를 굳건하게 하고 지상부를 강건하게 하여 벼 쓰러짐을 방지하기 위해 실시하는 것임.
- 중간물떼기 시기는 포기당 줄기수가 30개 정도 확보된 이후, 즉 출수 전 40일에서 30일 사이에 중간물떼기를 실시하되, 사양질 논은 5~7일간 실시하여 가벼운 실금이 갈 정도로 하고, 배수가 잘 안 되는 점질 논에는 7~10일 정도로 비교적 강하게 하여 금이 크게 가게 함.

## (3) 유수형성기 ~ 출수기

- 벼가 물을 가장 많이 필요로 하는 시기이며 벼꽃이 생성되는 민감한 시기이므로, 이 시기에 가뭄 또는 냉해가 올 경우 벼꽃이 정상적으로 발육을 하지 못해 피해가 클 수 있음.
- 물을 비교적 충분히 깊게 대야 하는데, 특히 냉해가 우려되는 경우에는 이 시기에 보온효과를 위해 6~7cm 정도로 물을 깊게 댈 것.

(4) 등숙기(벼 익을 때)

- 벼알이 채워지는 시기로, 이 시기에 수량과 품질이 완성
- 완전히 익을 때까지 벼를 건실하게 키우는 것을 목적으로 하여 물 관리
- 뿌리가 활력을 잃지 않도록 충분히 산소를 공급하기 위해 물을 비교적 얇게 2~3cm 대거나 물 걸러대기(3일 물대기, 2일 배수) 실시

(5) 수확기(부록 1 - 10)

- 콤바인 작업을 위해 논이 물을 빼서 논바닥을 굳힘.
- 보통 이삭 팬 후 30~35일 경에 물을 완전히 떼나, 수확에 지장이 없는 한 가급적 늦게 물떼기를 실시하는게 쌀 품질 향상에 좋음.
  - 이앙시기가 늦은 경우에는 여름시기 온도가 낮아 벼가 더디 익기 때문에 10일 정도 늦게 물을 떼는 것이 좋음.
- 물을 일찍 떼면 수량감소는 물론 청미, 미숙립 등 불완전립 증가로 완전미 비율이 감소되어 쌀의 품위가 떨어짐.

### 3. 병해충 방제(중요 기계이양에 준함)

- 드문모심기에서의 병해충 방제는 기본적으로 일반 중묘 기계이양 재배와 동일하게 관리
- 2019년 1월 1일부터 농약허용물질목록 관리제도(PLS)가 시행되어 농약은 안전사용기준(사용시기, 사용방법 및 사용횟수 등) 준수

## 가. 벼 생육시기별 주요 병해충(부록 1-11)

- 벼 주요 생육시기별 문제 되는 주요 병해충의 종류와 적용 약제를 파악 하고 사용방법 준수

## 나. 병해충종합관리(IPM) 기술

- 새로운 벼 병해충 방제모형 도입 :  
 (관행) 3 ~ 4회 → (개선) 2회 방제  
 - 상자처리 방제(이앙 시) : 잎도열병, 흰잎마름병(살균제)+벼물바구미, 애멸구, 줄무늬잎마름병 예방(살충제)  
 - 본논방제(7하~8상순): 이삭도열병+잎집무늬마름병+세균성벼알마름병+벼멸구+흑명나방

### 〈종합관리형 병해충 방제체계 모형(예시)〉

구 분	기본방제	보완방제	기본방제	보완방제
시기	이앙전 (육묘상처리)	6상~7중	7하~8상순	8중~하순
병해충	잎도열병 흰잎마름병 벼물바구미 애멸구	잎도열병 벼물바구미 이화명나방 먹노린재	이삭도열병 잎집무늬마름병 세균성벼알마름병 벼멸구(흑명나방)	이삭도열병 이화명나방 먹노린재 벼멸구

## 4. 수확

### 가. 수확 시기

- 드문모심기 벼는 관행중묘기계이앙 재배 벼 보다 출수기가 2~5일 정도 늦고 이삭의 크기가 커서 등숙이 늦은 경향이 있으므로 조기수확을 지양하고 적기 수확
  - 수량이 높고 품질이 좋은 쌀을 생산하기 위해서는 적기 수확이 필수
- 벼의 수확적기는 외관상으로 한 이삭의 벼알이 90% 이상 황색으로 변하였을 때이며, 특히 이때 상위엽(지엽)이 녹색을 띠고 있다 하더라도 벼 알의 색깔을 보고 수확
  - 종자용은 알맞은 벼 베기 때보다 약간 빠르게 수확
- 수확을 너무 일찍 하면 청미 또는 불완전 등숙미가 많아져서 수량이 감소되며, 반대로 너무 늦으면 선택이 불량한 쌀이나 금이 간 쌀이 많아지고 새, 쥐 등에 의한 피해 및 쓰러짐 발생으로 수량 감소뿐만 아니라 수확 시 많은 노력이 소요

### 나. 수확 작업

- 우리나라 벼 수확 작업의 99.7% 이상이 콤바인 이용
- 콤바인 작업속도가 과도하게 빠르면 통에 투입되는 벼의 양이 많아져, 벼 알에 가하는 충격량이 커지기 때문에 벼알이 깨지는 등의 피해립 비율이 높아져 미질 저하
- 적당한 탈곡통의 회전수는 1분에 500회전 정도이며, 특히 채종용은 300~350회전이 적당한데, 이를 콤바인의 진행속도로 환산하면 1시간에 8km 정도의 속도에 해당



## 다. 수량성

- 전라남도 농업기술원의 2017~2018년 시험결과, 드문모심기 벼가 이삭당립수가 약간 많아져 수량성이 585~606 kg/10a로 표준 재배 벼 대비 1~4% 증가 경향

〈드문모심기 기계이앙 벼와 표준 기계이앙 벼의 수량성 (전남도원, '17~18)〉

품종	재식밀도 (주/3.3㎡)	포기당 이삭수 (개)	㎡당 이삭수 (개)	이삭당 립수 (개)	등숙 비율 (%)	현미 천립중 (g)	수량 (kg/10a)	
조명 1호	37 (드문모심기)	31.9	353.5	107.5	90.1	21.4	585	101
	73 (표준)	16.8	361.5	100.5	90.8	21.5	580	100
현품	37 (드문모심기)	30.6	339.0	92.5	90.5	24.4	606	104
	73 (표준)	14.6	313.5	92.0	87.0	24.9	582	100

\* 드문모심기 이앙 육묘방법은 Trichoderma 1,000배액 48시간 종자침지 처리와 모 치상직후 고아미산(참비) 1,000배액 체계처리

