

어젠다코드	3 - 12 - 35		수행시기	세부완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C04	작목구분코드	VC-06-1499
과제종류	기관고유		과제번호	LP004572	
과제명	신소득 작목 재배기술 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	서현택		농업연구사	강원도원 산채연구소	
연구기간	2016 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 시설과채류 후작 고들빼기류 재배기술 개발			산채연구소	서현택	'18~'21
색인용어	이고들빼기, 왕고들빼기, 고들빼기, 수박후작, 억제작형				

## ABSTRACT

This study was conducted to develop the cultivation technologies of 3 species (*Crepidiastrum sonchifolium* (Bunge) Pak & Kawano, *Crepidiastrum denticulatum* (Houtt.) Pak & Kawano, *Lactuca indica* var. *laciniata* (O. Kuntze) Hara) of wild vegetables after watermelon greenhouse cultivation. The first and second experiments were carried out of investigate the effect of seeding date on growth and yield and marketability of 3 species after watermelon greenhouse cultivation. It was concluded that the optimal seeding date of 3 species after watermelon greenhouse cultivation was early August with high yield. But *Lactuca indica* var. *laciniata* were difficult to distribute in the market, so it was found that there was no intention to handle them. The 3 and 4 experiments were carried out of investigate the effect of sowing spacing and amount of fertilizer on growth and marketable yield of 2 species (*Crepidiastrum sonchifolium*, *Crepidiastrum denticulatum* (Houtt.) after watermelon greenhouse cultivation. The optimal sowing spacing of *Crepidiastrum sonchifolium* was “150cm × 5cm × 6 row” treatment with high marketable yield. and *Crepidiastrum denticulatum* was “150cm × 8cm × 8 row” treatment. The optimal amount of fertilizer of 2 species after watermelon greenhouse cultivation was “N(3.8) + recommended amount on soil testing” treatment with high marketable yield. The 5, 6 and 7 experiments were carried out of investigate the effect of amount of sowing and shading method and water stress on seedling establishment and growth and marketable yield of *Crepidiastrum denticulatum* after watermelon greenhouse cultivation. As a result of comparing the yield characteristics according to the amount of sowing, the marketable yield of “20±5 seeds / plant” treatment was the highest at 356kg/10a, marketable rate of “10±5 seeds / plant” treatment was the highest at 70.2%.

As a result of comparing the seedling establishment rate after 30 days according to the shading method, “95% black shading net” treatment was the highest at 74.4%, and “70% white shading net”, “50% white shading net” treatments were 27.1% and 26.7%, respectively. As a result of comparing the root marketability according to the water stress after sowing, the marketable rate of “3 weeks

after sowing” treatment was the highest at 89.6%. But the non treatment was the lowest at 64.5%. The 8 and 9 experiments investigated the market response and economic feasibility of *Crepidiastrum denticulatum* after watermelon greenhouse cultivation. In a 660m<sup>2</sup> greenhouse after watermelon cultivation, 144kg were sold to the wholesale market and received an average unit price of 7,250 won, resulting in sales of 1,044,000 won. Management costs such as packaging and agricultural materials were about 342,000 won, and finally, 702,000 won in income was raised.

## 1 연구목표

강원도 시설 과채류 중 수박, 메론 등 박과채소 시설 재배면적은 2020년 기준 199ha로 양구, 춘천 등에서 주로 재배되고 있다. 특히 양구군의 시설 수박 재배면적은 130ha로 86%를 차지하고 있다. 시설 수박의 경우 5월 정식하여 8월 수확하는 단작으로 수확 종료 후 마땅한 후작물이 없어 대부분 휴경(40%)하거나, 시래기무(30%), 가시오이(10%), 단호박(10%), 군남용 무·배추(10%) 등을 일부 재배하고 있다. 산채 중 재배기간이 상대적으로 짧은(약 80일) 고들빼기류(고들빼기, 이고들빼기, 왕고들빼기)는 이른 봄 뿌리를 캐서 김치 등을 담가 먹던 산나물로 최근에는 김장철 도매시장에 출하되면서 높은 가격을 받아 소득작목으로 부상하고 있다. 특히 이고들빼기(*Crepidiastrum denticulatum* (Houtt.) Pak & Kawano)는 일반 고들빼기에 비해 기능성이 높고, 치코릭산(Chicoric acid)이라는 간기능 개선 물질이 다량 함유하고 있어 건강 기능성식품의 원료로 사용되고 있다. 이에 시설 과채류 후작물로 재배기간이 짧은 고들빼기류의 사업화 가능성을 검토하고, 억제작형 및 재배기술을 개발하여 지역특화작목으로 개발하고자 하였다.

## 2 재료 및 방법

### (시험 1) 수박 후작 고들빼기류 적정 파종기 구명('18)

수박 후작 고들빼기류 적정 파종기를 구명하기 위하여 2018년 강원도 양구군 남면 소재 수박 재배 농가 포장에서 시험을 수행하였다. 공시된 고들빼기, 이고들빼기, 왕고들빼기(선향) 3종의 종자는 2017년 산채연구소에서 채종한 종자를 사용했다. 적정 파종기 구명을 위해 8월 중순, 8월 하순, 9월 상순, 9월 중순 등 4처리로 시기를 달리하여 파종하였고, 파종 방법은 수동식 기계 파종기를 사용하여 이랑 120cm 주간 8cm 두둑 위에 8열로 재식 주수가 약 83,000주/10a 정도로 파종하였다. 미세종자의 특성 상 발아율을 높이기 위하여 파종 직후 차광(55%)을 하였다. 조사내용으로 입모율, 발병도, 생육특성, 수량 등을 조사하여 SAS 통계프로그램을 이용하여 처리 간 유의성을 분석하였다.

### (시험 2) 수박 후작 고들빼기류 도매시장 선호도 조사('18)

수박 후작 고들빼기류 도매시장 선호도를 조사하기 위하여 2018년 서울 가락농산물공판장 농협청

과에서 조사하였다. 시험재료는 양구군 시험포장에서 재배된 고들빼기, 이고들빼기, 왕고들빼기 3종으로 11월 상순 수확하여 도매시장 중도매인과 경매사를 대상으로 상품 선호도, 취급의사, 선호규격, 포장단위, 예상 경매단가, 취급 희망시기, 취급 희망물량 등을 조사하였다.

### (시험 3) 수박 후작 고들빼기류 적정 파종방법 구명('19)

수박 후작 고들빼기류 적정 파종방법을 구명하기 위하여 2019년 강원도 양구군 남면 소재 수박재배 농가 포장에서 시험을 수행하였다. 공시된 고들빼기, 이고들빼기 2종의 종자는 2018년 산채연구소에서 채종한 종자를 사용했다. 적정 파종방법 구명을 위해 수동식 기계 파종기를 사용하여 이랑 150cm 주간 8cm 두둑 위에 6열로 재식주수가 약 50,000주/10a, 8열로 66,000주/10a, 이랑 150cm 주간 5cm 두둑 위에 6열로 재식주수가 약 80,000주/10a, 8열로 106,000주/10a, 관행적인 조건 10cm 조파(줄뿌림) 등 5처리로 파종방법을 달리하였다. 5처리 모두 8월 23일 파종하여 11월 7일 수확하였다. 조사내용으로 입모율, 발병도, 생육특성, 수량 등을 조사하여 SAS 통계프로그램을 이용하여 처리 간 유의성을 분석하였다.

### (시험 4) 수박 후작 고들빼기류 적정 시비량 구명('19)

수박 후작 고들빼기류 적정 시비량을 구명하기 위하여 2019년 강원도 양구군 남면 소재 수박재배 농가 포장에서 시험을 수행하였다. 고들빼기, 이고들빼기 2종의 시비량을 구명하기 위하여 수박재배 후 토양 화학성 분석을 한 후 고들빼기와 유사한 시설 열무 기준 검정시비량을 산출하였다. 이후 검정시비량에 질소 3.8kg/10a 추가, 검정시비량에 질소 7.5kg/10a 추가, 검정시비량, 무비구 처리 등 4처리로 시비량을 달리하여 처리하였다. 파종은 8월 23일에 수동식 기계 파종기를 사용하여 이랑 150cm 주간 8cm 두둑 위에 6열로 재식주수가 약 50,000주/10a로 파종한 후 11월 7일 수확하였다. 조사내용으로 토양 화학성, 입모율, 병해충 발생도, 생육특성, 수량 등을 조사하여 SAS 통계프로그램을 이용하여 처리 간 유의성을 분석하였다.

### (시험 5) 수박 후작 이고들빼기 파종량 구명('20)

수박 후작 이고들빼기 적정 파종량을 구명하기 위하여 2020년 강원도 양구군 남면 소재 수박재배 농가 포장에서 시험을 수행하였다. 공시된 이고들빼기 종자는 2019년 산채연구소에서 채종한 종자를 사용했다. 적정 파종량 구명을 위해 수동식 기계 파종기의 파종롤 홈 규격(직경)을 4.5mm, 5mm, 6.5mm로 제작하여 구당 파종립수를 각각 10립±5, 20립±5, 30립±5 등 3처리로 파종량을 달리하였다. 파종은 8월 25에 수동식 기계 파종기를 사용하여 이랑 150cm 주간 5cm 두둑 위에 6열로 재식주수가 약 80,000주/10a로 파종한 후 11월 12일 수확하였다. 조사내용으로 종자 소모량, 입모율, 구당 입모수, 발병도, 생육특성, 수량 등을 조사하여 SAS 통계프로그램을 이용하여 처리 간 유의성을 분석하였다.

### (시험 6) 수박 후작 이고들빼기 입모율 향상을 위한 차광방법 구명('21)

수박 후작 이고들빼기 입모율 향상을 위한 차광방법을 구명하기 위하여 2021년 강원도 양구군 남

면 소재 수박재배 농가 포장에서 시험을 수행하였다. 공시된 이고들빼기 종자는 2020년 산채연구소에서 채종한 종자를 사용했다. 8월 13일 파종 후 적정 차광방법 구명을 위해 95% 흑색 차광망, 85%, 70%, 50% 백색 차광망을 각각 약 10일간 처리한 후 제거하였다. 파종 후 약 30일 차에 입모율을 조사하였고, 11월 4일 발병도, 생육특성, 수량 등을 조사하여 SAS 통계프로그램을 이용하여 처리 간 유의성을 분석하였다.

### (시험 7) 수박 후작 이고들빼기 적정 단수시기 구명('21)

수박 후작 이고들빼기 적정 단수시기를 구명하기 위하여 2021년 강원도 양구군 남면 소재 수박재배 농가 포장에서 시험을 수행하였다. 공시된 이고들빼기 종자는 2020년 산채연구소에서 채종한 종자를 사용했다. 적정 단수시기 구명을 위해 발아 후 2주차, 3주차, 4주차에 각각 1주일간 단수처리를 하여 무처리(대조구)와 생육 및 수량을 비교하였다. 8월 13일 파종 후 약 30일 차에 입모율을 조사하였고, 11월 4일 발병도, 생육특성, 수량 등을 조사하여 SAS 통계프로그램을 이용하여 처리 간 유의성을 분석하였다.

### (시험 8) 수박 후작 이고들빼기 시험출하 반응 조사('19)

수박 후작 이고들빼기 도매시장 시험출하 반응 조사하기 위하여 2019년 서울 가락농산물공판장 농협청과에서 조사하였다. 양구군 실증포장 504m<sup>2</sup> 규모에서 수박 재배 종료 후 8월 23일 파종하여 11월 상순부터 하순까지 가락동 도매시장 농협청과에 3회 시험 출하하였다. 시험출하 시 포장규격을 4kg 박스 포장과 500g 비닐 소포장 후 4kg 박스 포장으로 달리하여 시기별 경매단가를 조사하였다.

### (시험 9) 수박 후작 이고들빼기 억제작형 농가실증('20)

수박 후작 이고들빼기 억제작형 농가실증이 2020년 강원도 양구군 남면 소재 수박재배 2농가를 대상으로 수행하였다. 농가실증을 위해 기존 개발된 억제작형 재배기술 및 유통기술을 투입하여 이고들빼기를 생산하고 도매시장에 출하하여 경매단가, 경영비, 소득 등을 조사하여 경제성을 분석하였다. 또한 이고들빼기 후작 작기 전후 토양을 분석하여 화학성의 변화를 비교하였다.

## 3 결과 및 고찰

### (시험 1) 수박 후작 고들빼기류 적정 파종기 구명('18)

표 1. 수박 후작 고들빼기류 파종기별 입모율 및 병해충 발생도 비교

작목	파종기	입모율(%)	발병도J	해충피해도K
고들빼기	8중	78.0	+++	-
	8하	86.3	++	-
	9상	90.7	+	-
	9중	23.0	-	-

작목	파종기	입모율(%)	발병도J	해충피해도J
이고들빼기	8중	30.7	-	-
	8하	52.7	-	-
	9상	28.3	-	-
	9중	3.3	-	-
왕고들빼기	8중	97.0	+	+
	8하	96.3	+	-
	9상	95.7	-	-
	9중	84.7	-	-

J: 무 -, 소 +, 중 ++, 다 +++, 심 +++++, J: 무 -, 소 +, 중 ++, 다 +++, 심 +++++

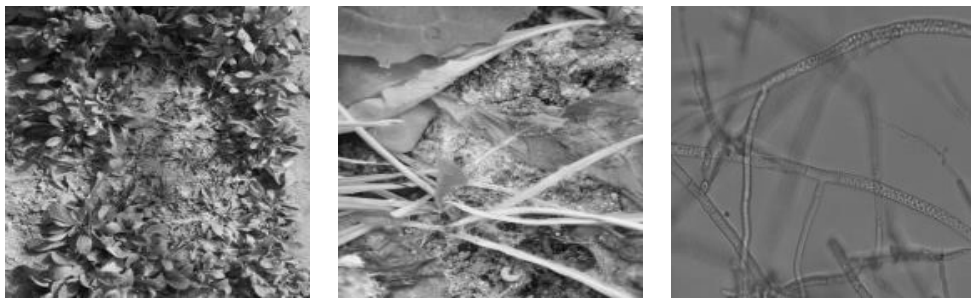


그림 1. 고들빼기 잘록병(*Rhizoctonia solani* AG-4) 발생 사진

수박 후작 고들빼기류 파종기별 입모율 및 병해충 발병도와 해충피해도를 비교한 결과, 고들빼기는 9월 상순 처리구의 입모율이 90.7%로 가장 높았고 가장 늦은 파종기인 9월 중순에는 23.0%로 낮게 나타났다. 이고들빼기의 경우, 모든 처리구의 입모율이 60% 이하로 낮은 수준을 나타냈고, 8월 하순 처리구에서 52.7%로 가장 높았다. 왕고들빼기는 9월 중순 처리구를 제외한 모든 처리구에서 90% 이상의 높은 입모율을 나타냈다.

처리구별 병해충 발병도와 해충피해도를 비교한 결과, 고들빼기에서 잘록병이 발생하였으며 8월 중순 처리구에서 가장 심하게 발생하였다. 왕고들빼기는 8월 중순, 8월 하순 처리구에서 흰가루병이 다소 발생하였다. 해충은 나방류 유충에 의한 피해가 왕고들빼기 8월 중순 처리구에서 약하게 발생하였다.

표 2. 수박 후작 고들빼기류 파종기별 생육특성(2018.10.30, 양구)

작목	파종기	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (장)	근장 (cm)	근경 (mm)	생체중(g)		
							총	지상부	지하부
고들 빼기	8중	14.3	5.5	11.6	21.9	11.3	19.0	12.7	6.6
	8하	11.4	4.8	10.6	17.5	8.9	10.7	7.1	3.6
	9상	6.2	3.2	6.7	12.5	3.9	2.1	1.5	0.6
	9중	2.5	1.7	5.4	7.0	2.1	0.4	0.3	0.2

작목	파종기	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (장)	근장 (cm)	근경 (mm)	생체중(g)		
							총	지상부	지하부
이고들빼기	8중	11.8	6.6	7.7	17.6	10.9	12.6	7.6	5.0
	8하	7.1	4.5	6.1	16.5	7.5	5.3	2.9	2.4
	9상	4.9	3.1	6.2	9.5	4.5	2.0	1.2	0.8
	9중	2.5	1.8	5.1	3.7	1.5	0.3	0.2	0.1
왕고들빼기	8중	27.7	8.8	15.2	15.3	10.6	69.5	64.7	4.9
	8하	20.0	5.1	9.2	15.0	8.8	23.7	19.3	4.5
	9상	11.1	3.1	6.9	10.5	5.8	4.6	3.8	0.8
	9중	9.9	2.7	6.0	9.6	5.4	3.4	2.7	0.8



8월 중순



8월 하순



9월 상순



9월 중순

그림 2. 고들빼기 파종기별 생육 비교



8월 중순



8월 하순



9월 상순

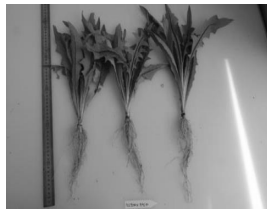


9월 중순

그림 3. 이고들빼기 파종기별 생육 비교



8월 중순



8월 하순



9월 상순



9월 중순

그림 4. 왕고들빼기 파종기별 생육 비교

고들빼기류 파종기별 생육특성을 비교한 결과, 모든 작목에서 파종기가 늦어질수록 생육이 감소하는 결과를 보였다. 생체중은 왕고들빼기가 가장 무거웠지만, 지상부의 생체중이 90% 이상으로 대부분을 차지하였다. 지하부의 생체중은 고들빼기 8월 중순 처리구가 6.6g 으로 가장 무거웠다.

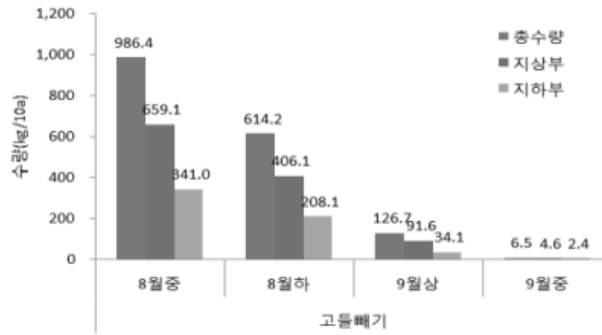


그림 5. 수박 후작 고들빼기 파종기별 수량 비교

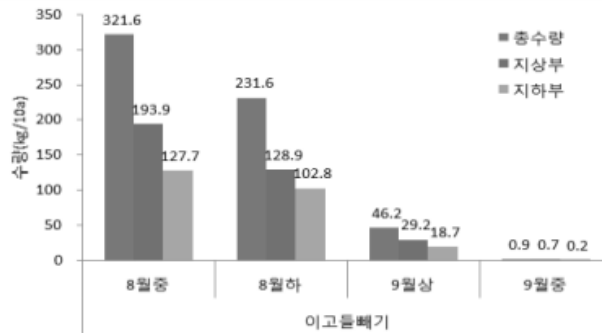


그림 6. 수박 후작 이고들빼기 파종기별 수량 비교

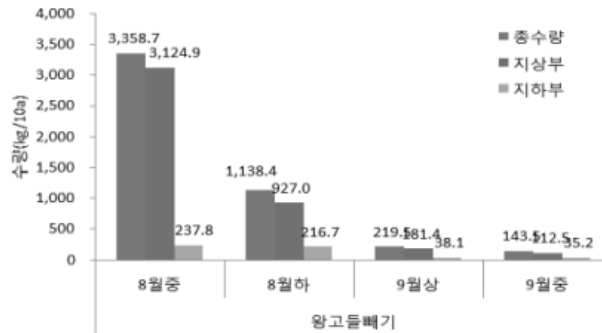


그림 7. 수박 후작 왕고들빼기 파종기별 수량 비교

수박 후작 고들빼기류의 파종기별 수량을 비교한 결과, 모든 작목에서 파종기가 늦어질수록 수량이 감소하는 결과를 보였다. 작목별로는 고들빼기의 파종기별 수량은 8월 중순(986.4kg/10a) > 8월 하순(614.2kg/10a) > 9월 상순(126.7kg/10a) > 9월 중순(6.5kg/10a) 순으로 나타났다. 이고들빼기의 파종기별 수량은 8월 중순(321.6kg/10a) > 8월 하순(231.6kg/10a) > 9월 상순(46.2kg/10a) > 9월 중순(0.9kg/10a) 순으로 나타났다. 왕고들빼기의 파종기별 수량은 8월 중순(3,358.7kg/10a) > 8월 하순(1,138.4kg/10a) > 9월 상순(219.5kg/10a) > 9월 중순(143.5kg/10a) 순으로 나타났다.

(시험 2) 수박 후작 고들빼기류 도매시장 선호도 조사('18)

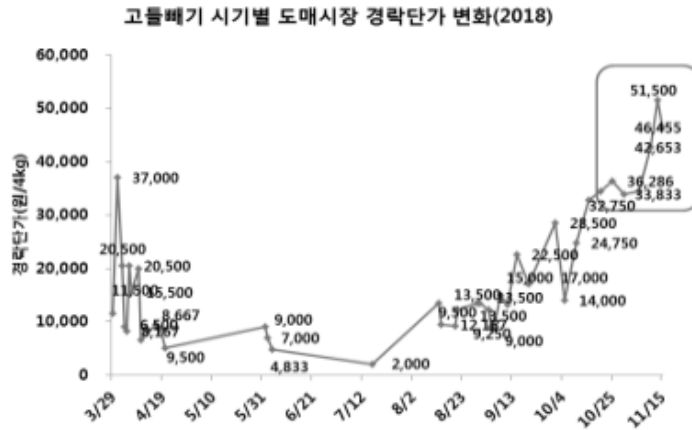


그림 8. 고들빼기 시기별 도매시장 평균경락단가 변화('18)

고들빼기 시기별 도매시장 가격을 비교한 결과, 3월 하순경에 첫 출하되어 20,000원/4kg 정도 경매 되었고, 4월 하순까지 지속적으로 감소하다 4월 20일을 기점으로 출하가 종료되는 경향을 보였다. 6월 상순과 7월 중순에 간헐적으로 출하되다 8월 중순 이후부터 지속적으로 출하가 이루어졌다. 특히 9월 중순 이후 가격이 증가하여 10월 10일 이후 30,000원/4kg 이상 경매가 되었고, 수도권의 김장철인 11월 상순부터 급등하여 40,000원/4kg을 넘어섰다. 11월 13일에는 평균 경락단가가 51,500원/4kg으로 가장 높게 나타났다.

표 3. 수박 후작 고들빼기류 도매시장 선호도('18)

작 목	취급의사	선호규격 (주요 품질 요인)	포장단위	예상 경매단가	취급 희망시기	취급 희망 물량
고들빼기 이고들빼기	있음	잎: 짙은녹색, 길이 15cm 내외 뿌리: 황토색, 근경 10~14mm, 길이 15cm 내외 향: 강한 것	4kg, 8kg (400g/단)	8,000~ 10,000원/kg	10월 하순~ 12월 상순	150톤 내외 (3톤/일)
왕고들빼기	없음	-	-	-	-	-



대(근경 >14mm)



중(14~10mm)  
고들빼기



소(<10mm)



이고들빼기



왕고들빼기



선호도 조사

그림 9. 고들빼기류 도매시장 선호도 조사 사진



수박 후작 고들빼기류의 유통업자 선호도 조사를 위해 가락농산물공판장 경매사(농협) 및 중개인을 대상으로 선호도를 조사한 결과, 고들빼기와 이고들빼기의 취급 의사가 높았다. 선호하는 규격은 잎은 녹색에 길이는 15cm 내외, 뿌리는 황토색에 근경 10~14mm, 길이 15cm 내외이면서 향이 강한 것을 선호하였다.

### (시험 3) 수박 후작 고들빼기류 적정 파종방법 구명('19)

표 4. 수박 후작 고들빼기류 파종방법별 입모율, 발병도 및 해충피해도 비교

작목	파종방법	입모율† (%)	병발생도	해충피해도
고들빼기	조파(10cm)	97.0	+++	-
	50,000주(6조)	95.9	++	-
	66,000주(8조)	98.2	+++	-
	80,000주(6조)	96.5	++	-
	106,000주(8조)	98.5	+++	-
이고들빼기	조파(10cm)	85.2	+	-
	50,000주(6조)	87.3	-	-
	66,000주(8조)	88.9	-	-
	80,000주(6조)	86.3	-	-
	106,000주(8조)	80.3	+	-

† 입모율은 파종 후 28일에 조사함(2019.9.20.)



시험포장 전경



고들빼기



이고들빼기



잘록병

그림 10. 고들빼기류 포장생육 비교

수박 후작 고들빼기류 파종방법별 입모율 및 병해충 발생도를 비교한 결과, 고들빼기는 입모율이 95.9%~98.5% 이상으로 높았고, 이고들빼기는 80.3%~88.9% 수준을 나타냈다.

처리구별 발병도를 비교한 결과, 고들빼기에서 잘록병이 심하게 발생한 반면, 이고들빼기에서는 발병도가 낮았고, 밀식 처리구에서 다소 높게 나타났다. 해충 피해는 모든 처리구에서 발생하지 않았다.

표 5. 수박 후작 고들빼기류 파종방법별 생육특성(2019. 11. 7., 양구)

작목	파종방법 (재식밀도/10a)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (장)	근장 (cm)	근경 (mm)	생체중(g)		
							총	지상부	지하부
고들 빼기	조파(관행)	9.1	4.2	9.4	15.0	8.7	6.9	4.1	3.9
	50,000주(6조)	10.9	4.4	10.5	14.3	9.6	8.9	5.6	4.6

작목	파종방법 (재식밀도/10a)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (장)	근장 (cm)	근경 (mm)	생체중(g)		
							총	지상부	지하부
고들빼기	66,000주(8조)	11.2	4.6	11.1	14.5	9.7	8.8	5.7	2.5
	80,000주(6조)	12.1	4.7	11.2	14.0	9.8	10.0	6.8	3.8
	106,000주(8조)	11.5	4.6	10.4	14.0	9.7	9.3	6.2	3.1
이고들빼기	조파(관행)	10.4	6.0	4.9	12.3	7.2	7.6	4.2	3.4
	50,000주(6조)	10.8	6.0	5.9	15.1	9.7	9.5	5.6	4.0
	66,000주(8조)	11.4	6.3	5.9	14.3	9.8	10.0	6.2	3.8
	80,000주(6조)	9.9	5.6	5.8	15.4	8.6	8.1	4.8	3.3
	106,000주(8조)	8.1	4.8	5.0	14.0	7.5	5.3	2.9	2.4



그림 11. 고들빼기 파종방법별 품질 비교



그림 12. 이고들빼기 파종방법별 품질 비교

고들빼기류 파종방법별 생육특성을 비교한 결과, 조파(관행)에서 엽수, 근경, 총생체중이 다소 감소하는 결과를 보였다. 지하부 생체중은 50,000주에서 가장 높았고, 106,000주에서 가장 낮게 나타났다.

표 6. 수박 후작 고들빼기류 파종방법별 수량특성

작목	파종방법 (재식밀도/10a)	총수량 (kg/10a)	상품수량 (kg/10a)	비상품수량† (kg/10a)	상품율 (%)	이병주율 (%)
고들빼기	조파(관행)	482.9	269.2	213.7	56.3	28.2
	50,000주(6조)	582.3	462.6	119.7	77.6	23.8
	66,000주(8조)	602.6	455.9	146.6	75.5	21.3
	80,000주(6조)	685.3	479.6	205.8	69.8	21.0
	106,000주(8조)	593.6	414.5	179.1	69.8	24.3
이고들빼기	조파(관행)	801.8	515.4	286.4	63.4	3.6
	50,000주(6조)	850.0	566.4	283.6	66.2	4.5
	66,000주(8조)	1,046.7	701.3	345.4	67.2	3.5
	80,000주(6조)	807.5	531.0	276.4	64.7	4.3
	106,000주(8조)	589.9	292.7	297.1	49.4	3.9

† 비상품수량은 근경 5mm 이하와 이병주의 수량임

수박 후작 고들빼기류의 파종방법별 수량특성을 비교한 결과, 고들빼기의 잘록병에 의한 발병주율이 20% 이상으로 높은 반면, 이고들빼기는 5% 이하로 낮았다.

작목별로는 고들빼기의 파종방법별 상품수량은 80,000주(479.6kg/10a) > 50,000주(462.6kg/10a) > 66,000주(455.9kg/10a) > 106,000주(414.5kg/10a) > 조파(269.2kg/10a) 순으로 나타났다. 이고들빼기는 66,000주(701.3kg/10a) > 50,000주(566.4kg/10a) > 80,000주(531.0kg/10a) > 조파(515.4kg/10a) > 106,000주(292.7kg/10a) 순으로 나타났다.

#### (시험 4) 수박 후작 고들빼기류 적정 시비량 구명('19)

표 7. 수박 후작 시설토양 토양성분 분석('19.8.5., 양구)

지역	pH	EC	SOM	Cation				Av.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
				Ca	K	Mg	Na	
	(1:5)	(dS/m)	(g/kg)		(cmol(+)/kg)			(mg/kg)
양구	5.17	8.65	20.10	10.96	0.65	3.07	0.33	539.67

수박 후작 시설토양의 토양분석 결과, pH가 5.17로 다소 낮았고, EC는 8.65로 높게 나타났다. 수박 후작 시설토양의 검정시비량(시설열무 기준)을 산정한 결과, 추천된 10a당 화학비료 성분량이 질소(0.0kg)-인산(2.2)-칼리(12.2)로 나타났다. 이에 검정시비량에 질소를 3.8kg, 7.5kg로 각각 추가하여 처리하였다.

표 8. 수박 후작 고들빼기류 시비량별 입모율 발병도 및 해충피해도 비교

작목	시비량	입모율(%)	발병도	해충피해도
고들빼기	무비구	95.8	+	-
	검정시비구 <sup>†</sup>	94.5	++	-
	N(3.8) 추가시비구	96.7	++	-
	N(7.5) 추가시비구	93.5	+++	-
이고들빼기	무비구	85.4	-	-
	검정시비구	84.8	-	-
	N(3.8) 추가시비구	85.4	-	-
	N(7.5) 추가시비구	83.6	+	-

<sup>†</sup> 시설열무 기준 시험포장 검정시비 10a당 화학비료 성분량(kg)은 질소(0.0), 인산(2.2), 칼리(12.2)



그림 13. 고들빼기 시비량별 포장생육 비교



그림 14. 이고들빼기 시비량별 포장생육 비교

수박 후작 고들빼기류 시비량별 입모율, 발병도 및 해충피해도를 비교한 결과, 고들빼기는 입모율이 93.5%~96.7%로 높았고, 이고들빼기는 83.6%~85.4% 수준을 나타냈다.

처리구별 발병도를 비교한 결과, 이고들빼기에 비해 고들빼기에서 잘록병이 심하게 발생하였고 질소를 추가한 처리구에서 다소 높게 나타났다. 해충피해는 모든 처리구에서 발생하지 않았다.

표 9. 수박 후작 고들빼기류 시비량별 생육특성(2019.11.7, 양구)

작목	시비량	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (장)	근장 (cm)	근경 (mm)	생체중(g)		
							총	지상부	지하부
고들 빼기	무비구	10.1	4.7	9.1	15.6	8.8	8.0	4.8	3.5
	검정시비구	10.2	4.4	9.8	14.6	8.4	7.7	5.0	2.3
	N(3.8) 추가시비구	10.8	4.5	11.0	15.2	9.2	8.8	5.8	3.9
	N(7.5) 추가시비구	9.3	4.4	9.9	14.4	8.6	7.9	5.0	3.4
이고들빼기	무비구	9.6	5.5	5.8	14.6	8.4	7.1	3.9	3.2
	검정시비구	10.0	5.8	5.2	15.7	8.6	7.6	4.4	3.2
	N(3.8) 추가시비구	9.3	5.4	5.3	14.3	8.7	7.1	4.2	2.9
	N(7.5) 추가시비구	8.9	5.5	5.1	14.0	8.3	6.3	3.6	2.6

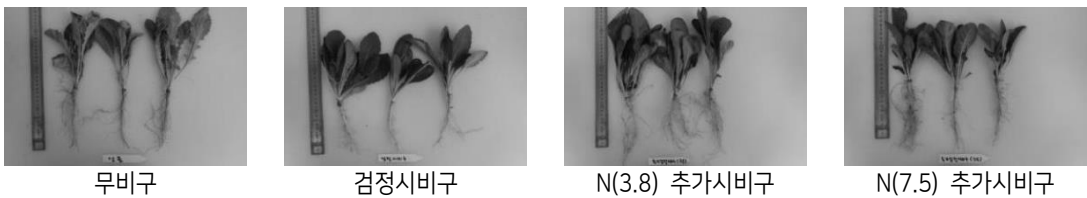


그림 15. 고들빼기 시비량별 품질 비교

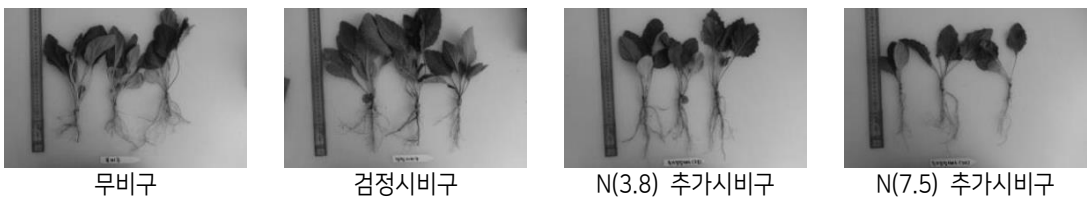


그림 16. 이고들빼기 시비량별 품질 비교

고들빼기류 시비량별 생육특성을 비교한 결과, 고들빼기는 N(3.8) 추가 시비구의 엽수, 근경, 생체중이 가장 높았다. 이고들빼기는 검정 시비구의 생체중이 가장 높았고, N을 추가한 처리구에서 지하부 생체중이 감소하는 경향을 보였다.

표 10. 수박 후작 고들빼기류 시비량별 수량특성

작목	시비량	총수량(kg/10a)	상품수량(kg/10a)	비상품수량 <sup>†</sup> (kg/10a)	상품율(%)	이병주율(%)
고들 빼기	무비구	392.0	243.4	148.6	62.1	11.1
	검정시비구	399.2	246.5	152.7	63.1	12.5
	N(3.8) 추가시비구	571.7	403.7	168.0	70.6	11.5
	N(7.5) 추가시비구	459.8	341.0	118.8	73.7	16.9
이고들 빼기	무비구	638.3	408.5	229.8	63.9	3.6
	검정시비구	727.8	423.9	303.9	58.3	4.8
	N(3.8) 추가시비구	801.2	452.2	349.1	56.4	2.8
	N(7.5) 추가시비구	680.6	363.7	316.9	53.4	2.6

† 비상품수량은 근경 5mm 이하와 이병주의 수량임

수박 후작 고들빼기류의 시비량별 수량특성을 비교한 결과, 고들빼기 N(7.5) 추가 시비구에서 잘록병에 의한 발병주율이 16.9%로 가장 높았다.

작목별로는 고들빼기의 시비량별 상품수량은 N(3.8)추가시비구(403.7kg/10a) > N(7.5)추가시비구(341.0kg/10a) > 검정시비구(246.5kg/10a) > 무비구(243.4kg/10a) 순으로 나타났음. 이고들빼기는 N(3.8) 추가시비구(452.2kg/10a) > 검정시비구(423.9kg/10a) > 무비구(408.5kg/10a) > N(7.5)추가시비구(363.7kg/10a) 순으로 나타났음.

### (시험 5) 수박 후작 이고들빼기 파종량 구멍(20)

표 11. 수박 후작 이고들빼기 파종량별 종자소모량, 입모율 및 병발생도 비교

파종량 (립/구)	기계파종용 홈 규격 (직경×깊이)	종자소모량 (g/10a)	입모율 <sup>†</sup> (%)	구당 입모수 (주/구)	병발생도
10립±5	4.5×2mm	150	71.4	4.4	-
20립±5	5.0×2mm	300	73.4	5.4	-
30립±5	6.5×2mm	450	75.8	5.6	+

† 입모율은 파종 후 30일에 조사함(2020.9.25.)



파종기계



10립±5



20립±5



30립±5

그림 17. 이고들빼기 파종립수별 포장생육 비교

수박 후작 이고들빼기 파종량별 입모율 및 입모수를 비교한 결과, 종자 소모량이 450g/10a으로 가장 많은 ‘30립±5/구’ 처리구에서 75.8%로 입모율이 가장 높았지만, 구당 입모수도 5.6주로 많아 지상부에 잘록병이 다소 발생하였다.

반면 종자 소모량이 가장 적은 ‘10립±5/구’ 처리구의 입모율은 71.4%로 다소 낮았고, 구당 입모수도 4.4주로 가장 적게 나타났다.

표 12. 수박 후작 이고들빼기 파종량별 생육특성('20. 11. 12., 양구)

파종량 (립/구)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (장)	근장 (cm)	근경 (mm)	생체중(g)		
						총	지상부	지하부
10립±5	9.9	5.3	5.0	15.7	9.4	7.5	4.0	3.5
20립±5	11.0	6.2	5.0	16.4	9.9	7.9	4.4	3.5
30립±5	8.9	5.6	5.0	15.6	8.6	6.4	3.4	3.0



10립±5/구



20립±5/구



30립±5/구

그림 18. 이고들빼기 파종량별 품질 비교

이고들빼기 파종량별 생육특성을 비교한 결과, ‘30립±5/구’ 처리구에서 근경, 생체중이 다소 감소하는 결과를 보였다.

표 13. 수박 후작 이고들빼기 파종량별 수량특성('20. 11. 12., 양구)

파종량 (립/구)	총수량 (kg/10a)	상품수량 (kg/10a)	비상품수량 <sup>†</sup> (kg/10a)	상품율 (%)	이병주율 (%)
10립±5	490.3	343.7	146.6	70.1	3.8
20립±5	542.6	356.0	186.6	65.6	4.3
30립±5	446.0	260.5	185.5	58.4	5.6

† 비상품수량은 근경 5mm 이하와 이병주의 수량임

수박 후작 이고들빼기의 파종량별 수량특성을 비교한 결과, 상품수량은 20립±5/구(356.0kg/10a) > 10립±5/구(343.7kg/10a) > 30립±5/구(260.5kg/10a)순으로 나타났다.

상품율은 ‘10립±5/구’ 처리구에서 70.21%로 가장 높은 반면, ‘30립±5/구’ 처리구에서 상품율이 58.4%로 가장 낮았다.

(시험 6) 수박 후작 이고들빼기 입모을 향상을 위한 차광방법 구명('21)

표 14. 수박 후작 이고들빼기 차광방법별 차광율, 입모을 및 발병도 비교

차광재	차광율† (%)	입모을‡ (%)	병발생도	
			잘록병	흰가루병
95% 흑색 차광망	78	74.4	++	+
85% 백색 차광망	60	55.8	+	+
70% 백색 차광망	47	27.1	-	+
50% 백색 차광망	40	26.7	-	+

† 차광율은 맑은날 오후 1시경 무처리 대비 차광처리구의 조도(LUX) 비교함

‡ 입모을은 파종 후 30일에 조사함(2021.9.13.)

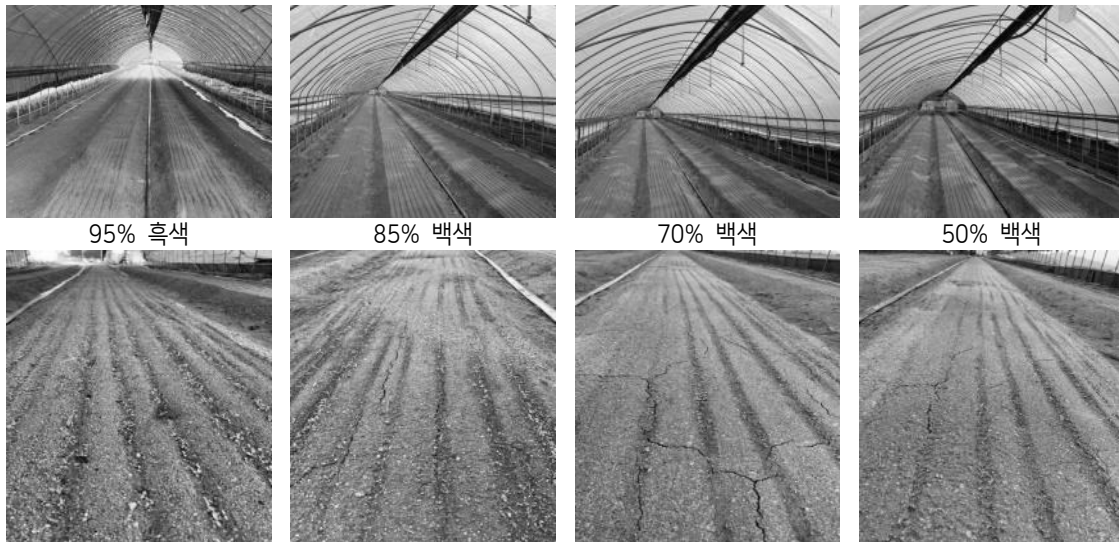


그림 19. 수박 후작 이고들빼기 차광처리 전경 및 발아율 비교

수박 후작 이고들빼기 차광방법별 차광율 및 입모을을 비교한 결과, 95% 흑색차광망 처리에서 실제 차광율이 78%로 나타났고, 입모을은 74.4%로 가장 높았지만, 다소 밀식되어 지상부에 잘록병이 다소 발생하였다. 반면 70%, 50% 백색차광망 처리구의 실제 차광율이 각각 47%, 40%로 낮게 나타나 입모을이 30% 미만으로 낮았다.

표 15. 수박 후작 이고들빼기 차광방법별 생육특성('21. 11. 4., 양구)

차광재	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (장)	근장 (cm)	근경 (mm)	생체중(g)		
						총	지상부	지하부
95% 흑색 차광망	26.8	5.3	5.9	19.1	7.8	7.1	4.3	2.8
85% 백색 차광망	27.7	6.2	7.0	19.3	8.9	10.6	7.0	3.6
70% 백색 차광망	26.1	5.8	6.7	20.0	9.8	10.4	6.5	3.9
50% 백색 차광망	26.1	5.8	7.0	20.0	9.9	11.4	7.3	4.1

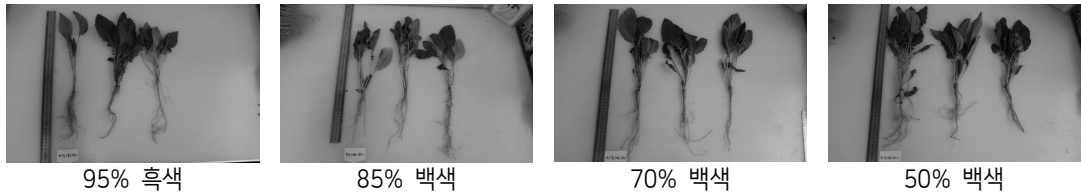


그림 20. 이고들빼기 차광방법별 품질 비교

이고들빼기 차광방법별 생육특성을 비교한 결과, 95% 흑색 차광망 처리구의 엽수, 근경, 생체중이 다소 감소하는 결과를 보였다.

표 16. 수박 후작 이고들빼기 차광방법별 수량특성('21. 11. 4., 양구)

차광재	총수량 (kg/10a)	상품수량 (kg/10a)	비상품수량† (kg/10a)	상품율 (%)
95% 흑색 차광망	722.9	369.9	353.0	51.2
85% 백색 차광망	524.6	308.2	216.4	58.7
70% 백색 차광망	191.9	139.1	52.9	72.5
50% 백색 차광망	163.4	135.4	28.0	82.9

† 비상품수량은 근경 5mm 이하와 이병주의 수량임

수박 후작 이고들빼기의 차광방법별 수량특성을 비교한 결과, 상품수량은 95% 흑색 차광망(369.9kg/10a) > 85% 백색 차광망(308.2kg/10a) > 70% 백색 차광망(139.1kg/10a) > 50% 백색 차광망(135.4kg/10a) 순으로 나타났다.

상품율은 '70% 백색 차광망' 처리구에서 72.5%로 가장 높은 반면, '95% 흑색 차광망' 처리구에서 상품율이 51.2%로 가장 낮았다. 이러한 이유는 재배 중 생력화를 위해 솎음작업을 하지 않기 때문에 입모율이 높은 95% 흑색 차광망의 재식밀도가 높아 상대적으로 입모율이 낮은 다른 처리구들보다 근경이 5mm 이하의 비상품이 많이 발생하였기 때문으로 판단되었다.

이상의 결과로 볼 때, 안정적으로 입모율을 높이기 위해서는 파종 직후 95% 흑색 차광망(실제 차광율 78%)을 이용하여 발아완료(약 10일)까지 차광하는 것이 적합한 것으로 판단되었다. 단, 발아가 완료된 후에는 즉시 차광망을 제거하여야 도장 및 잘록병 발생을 예방할 수 있으므로 주의해야 한다.

### (시험 7) 수박 후작 이고들빼기 적정 단수시기 구명('21)

표 17. 수박 후작 이고들빼기 단수시기별 입모율 및 발병도 비교

단수시기	입모율† (%)	병발생도	
		잘록병	흰가루병
발아 후 2주차	54.7	+	+
발아 후 3주차	55.2	+	+
발아 후 4주차	60.7	++	++
대조구	57.8	+++	-

† 입모율은 파종 후 30일에 조사함(2021.9.13.)





그림 21. 수박 후작 이고들빼기 단수시기별 생육 비교

수박 후작 이고들빼기 단수시기별 처리효과를 구명하기 위해 발아 후 2, 3, 4주차에 1주일간 단수 처리를 실시한 결과, 입모율은 모든 처리구에서 55~60%로 비슷한 결과를 보였고, 잘록병은 단수를 하지 않고 계속 관수한 무처리구에서 가장 많이 발생하였다.

표 18. 수박 후작 이고들빼기 단수시기별 생육특성('21. 11. 4., 양구)

단수시기	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (장)	근장 (cm)	근경 (mm)	생체중(g)		
						총	지상부	지하부
발아 후 2주차	28.4	5.9	6.6	21.3	9.7	13.4	7.2	6.2
발아 후 3주차	28.4	6.4	6.6	23.3	10.9	14.0	7.4	6.6
발아 후 4주차	32.2	6.3	6.0	23.6	9.5	12.6	7.2	5.4
대조구	35.0	6.7	6.3	21.7	9.2	13.0	7.8	5.2

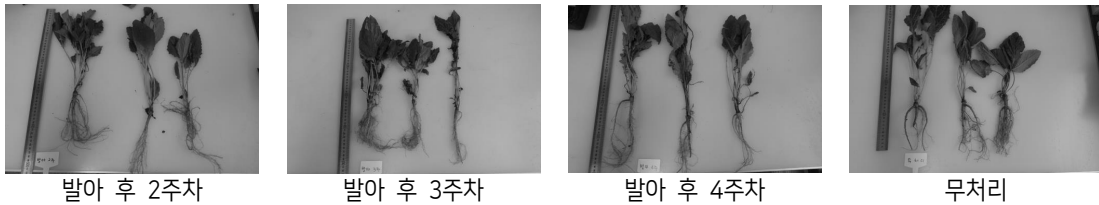


그림 22. 이고들빼기 단수시기별 품질 비교

수박 후작 이고들빼기 단수시기별 생육특성을 비교한 결과, 발아 후 3주차, 4주차에 1주일간 단수 처리구에서 근장이 다소 증가하는 결과를 보였다.

일반적으로 고들빼기 등 직근성 작물은 생육초기 단수처리로 토양을 건조시킬 경우, 뿌리가 물을 찾아 깊게 뻗는 특성을 지니기 때문에 근장이 길어지는 효과를 보이는 것으로 알려져 있다.

표 19. 수박 후작 이고들빼기 단수시기별 수량특성('21. 11. 4., 양구)

단수시기	총수량 (kg/10a)	상품수량 (kg/10a)	비상품수량† (kg/10a)	상품율 (%)
발아 후 2주차	707.5	516.0	191.5	72.9

단수시기	총수량 (kg/10a)	상품수량 (kg/10a)	비상품수량† (kg/10a)	상품율 (%)
발아 후 3주차	646.7	579.2	67.5	89.6
발아 후 4주차	701.4	489.9	211.5	69.8
대조구	565.0	364.4	200.6	64.5

† 비상품수량은 근경 5mm 이하와 이병주의 수량임

수박 후작 이고들빼기의 단수시기별 수량특성을 비교한 결과, 상품수량은 발아 후 3주차 단수(579.2kg/10a) > 2주차 단수(516.0kg/10a) > 4주차 단수(489.9kg/10a) > 무처리(364.4kg/10a) 순으로 나타났다. 상품율은 ‘발아 후 3주차 단수’ 처리구에서 89.6%로 가장 높은 반면, 무처리구에서 상품율이 64.5%로 가장 낮았다.

이상의 결과로 볼 때, 이고들빼기의 품질요인인 뿌리 길이를 길게하여 상품율을 높이기 위해서는 발아 후 3주차에 1주일간 단수처리하는 것이 적합한 것으로 판단되었다. 단, 9월 이후 저온기 건조상태가 지속되면 흰가루병 발생이 증가하므로 기상환경을 고려하여 단수기간을 조정하는 것이 바람직할 것으로 판단되었다.

#### (시험 8) 수박 후작 이고들빼기 시험출하 반응 조사('19)

수박 후작 이고들빼기 억제작형 시험출하를 위해 양구에서 농가실증을 추진하였다. 504m<sup>2</sup> 규모의 시설재배 실증포에서 수박작기 종료 후 8월 23일 파종하여 11월 7일 첫 수확하여 가락동 도매시장 농협청과에 3회 시험출하하여 경매단가를 조사하였다.



그림 23. 수박 후작 이고들빼기 억제작형 시험출하 사진

표 20. 수박 후작 이고들빼기 시험출하 상품규격 및 시기별 도매시장 경락단가 비교(2019)

출하일	상품규격	출하량(kg)	경락단가(원/4kg)
11.07	4kg	8	35,000
	4kg(소포장 500g×8개)	20	48,000
11.14	4kg	16	30,000
	4kg(소포장 500g×8개)	40	28,000

출하일	상품규격	출하량(kg)	경락단가(원/4kg)
11.21	4kg	60	19,500
	4kg(소포장 500g×8개)	80	20,000
계	4kg	84	28,166
	4kg(소포장 500g×8개)	140	32,000

† 경락단가: 2019년도 가락동 도매시장(농협경제지주) 시험출하 경락단가



4kg



4kg, 소포장 500g×8개

그림 24. 수박 후작 이고들빼기 억제작형 시험출하 규격별 사진

이고들빼기 억제작형 시험출하를 위해 직경 5mm 이상의 상품을 500g 비닐팩에 소포장하여 4kg 박스포장하고, 일괄로 4kg 단위로 박스포장 하였다. 2종류로 규격을 달리하여 1차(11.7.) 출하한 결과, 소포장 경락단가가 48,000원/4kg으로 일괄 포장 경락단가 35,000원/4kg에 비해 높게 나타났다. 반면 2차(11.14.) 출하에서는 소포장 경락단가가 28,000원/4kg으로 일괄 포장 경락단가 30,000원/4kg에 비해 다소 낮게 나타났으며, 전반적으로 1차 출하에 비해 단가가 하락하였다. 3차(11.21.) 출하에서는 소포장 경락단가가 20,000원/4kg으로 일괄 포장 경락단가 19,500원/4kg과 비슷한 수준으로 나타났으며, 1~2차 출하에 비해 단가가 하락하였다. 단가가 점차 하락한 원인은 신규작목인 이고들빼기에 대한 중도매인이나 소비자의 인식이 없기 때문으로, 사업화를 위해서는 유통전력 수립 및 적극적인 홍보가 수반되어야 할 것으로 판단되었다.

#### (시험 9) 수박 후작 이고들빼기 억제작형 농가실증(’20)

표 21. 수박 후작 이고들빼기 억제작형 농가실증 경종개요

농가	실증면적	시설구조	재식밀도	파종일	수확일	수확소요기간
양구 A	660㎡	1중 단동형 비닐하우스	80,000주 (150×5cm×6조)	8.24.	11.12.	80일
양구 B	330㎡	"	"	8.24.	11.10.	78일

수박 후작 이고들빼기 억제작형 농가실증을 위해 양구군 남면 소재 수박재배 2농가(10a) 비가림하우스에서 수박작기 종료 후 8월 24일에 파종하여 약 80일 뒤 11월 12일에 수확하였다.



양구 A 농가

양구 B 농가

그림 25. 수박 후작 이고들빼기 농가실증포

표 22. 수박 후작 이고들빼기 실증농가 시설토양 성분분석('20. 8. 14., 양구)

조사시기	pH	EC	SOM	Cation			Av.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	NO <sub>3</sub> -N
				Ca	K	Mg		
	(1:5)	(dS/m)	(g/kg)	(cmol(+)/kg)			(mg/kg)	(mg/kg)
재배 전(8.14.)	5.43	20.35	26.14	16.34	2.73	8.21	940.3	50.72
재배 후(11.14.)	5.17	6.27	25.71	9.42	1.01	3.20	680.0	46.37

실증농가 A의 시설토양의 성분분석 결과, 이고들빼기 재배 전 8월 14일의 EC는 20.35로 매우 높게 나타났지만, 재배 후 11월 14일에는 6.17로 크게 낮아졌다.

표 23. 수박 후작 이고들빼기 시험출하 시기 및 출하처별 단가 비교('20)

농가	출하일	출하처	출하량(kg)	단가(원/4kg)	매출(원)
양구 A	11.12.	도매시장 <sup>†</sup>	144	29,000	1,044,000
	11.10.	도매시장	8	38,500	77,000
양구 B	11.15.	도매시장	12	30,000	90,000
	11.16.	직거래	60	60,000	900,000
계		도매시장	164	32,500	1,211,000
		직거래	60	60,000	900,000

<sup>†</sup> 2020년도 가락동 도매시장(농협경제지주) 시험출하 경락단가



그림 26. 수박 후작 이고들빼기 억제작형 농가실증 및 시험출하 사진

이고들빼기 억제작형 시험출하를 위해 직경 5mm 이상의 상품을 4kg 단위로 박스포장 하여 도매시장과 직거래로 출하하였다. 양구 A농가가 도매시장에 전량 출하하여 29,000원/4kg의 단가를 받은 반면,

B농가는 30,000~38,500원/4kg으로 다소 높은 단가를 받았으며, 대부분 직거래를 통하여 60,000원/4kg의 가장 높은 단가를 받았다.

표 24. 수박 후작 이고들빼기 억제작형 경제성 분석('20)

농가	생산규모	출하횟수	출하물량(kg)	평균단가(원/kg)	매출(천원)	경영비(천원)	소득(천원)
양구 A	660m <sup>2</sup>	1	144	7,250	1,044	342	702
양구 B	330m <sup>2</sup>	3	80	10,710	1,067	216	851

표 25. 수박 후작 이고들빼기 억제작형 항목별 경영비 분석(양구 A농가 기준)

항 목	소요량	단가	비용(원)	비고
종자	100g(60만립)	1,000원/g	100,000	연구소 지원
포장재	36box	1,300원/box	46,800	박스, 속비닐
물류비	36box	1,000원/box	36,000	농협물류
농자재	200m	10,000/100m	20,000	관수자재(분수호스 등)
파종기	1대	1,100,000/대	110,000	내구연한(10년)
기타	660m <sup>2</sup>	15,000/330m <sup>2</sup>	30,000	트랙터 연료비, 전기세
계			342,800	

※ 단, 농기계 감가상각비, 자가노동비 제외

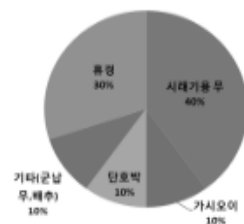
수박 후작 이고들빼기 억제작형 경제성을 분석한 결과, 양구 A농가는 660m<sup>2</sup> 시설에서 도매시장에 144kg을 전량 출하하여 평균 7,250원의 단가를 받아 1,044천원의 매출을 얻을 수 있었고, 포장재 및 농자재 등 경영비가 약 342천원 소요되어 최종적으로 702천원의 소득을 올릴 수 있었다. 양구 B농가는 330m<sup>2</sup> 시설에서 도매시장과 직거래를 통하여 80kg을 출하하여 평균 10,710원의 단가를 받아 1,067천원의 매출을 얻을 수 있었고, 경영비가 약 216천원 소요되어 최종적으로 851천원의 소득을 올릴 수 있었다.

표 26. 수박 후작 작목별 경제성 분석(2019, 양구)

작 목	상품수량(kg/10a)	단가 <sup>†</sup> (원/kg)	조수입(천원)	경영비(천원)	소득(천원)
시래기용 무	5,294	400	2,118	550	1,568
가시오이	5,667	1,800	10,201	2,800	7,401
이고들빼기	531	7,500	3,983	464	3,519

† 시래기용 무(계약단가), 가시오이(출하 평균단가), 이고들빼기(출하 평균단가)

수박 후작 작목별 재배 비율(2017, 양구)



수박 후작 작목별 경제성 분석을 위해 상품수량과, 출하시기별 단가, 경영비용을 분석하여 예상소득을 비교한 결과, 가시오이(7,401천원/10a) > 이고들빼기(3,519천원/10a) > 시래기용 무(1,568천원/10a) 순으로 나타났다.

이러한 결과로 볼 때, 수박 후작으로 이고들빼기 재배 시 10a당 약 500kg 정도 생산할 수 있고, kg당 7,500원 정도의 단가로 판매 시 약 4백만원의 조수입을 얻을 수 있어 소득화가 가능할 것으로 판단되었다. 또한 연작장해 경감 효과(토양 염농도 경감)가 있어 수박 재배에 도움이 되며, 다만, 현재 시장에서는 이고들빼기에 대한 인식이 없고, 알려져 있지 않아 사업화를 위해서는 이고들빼기에 대한 기능성 홍보와 차별화 전략이 수반되어야 할 것으로 판단되었다.

## 4 적 요

### (시험 1) 수박 후작 고들빼기류 적정 파종기 구명('18)

- 가. 수박 후작 고들빼기류의 파종기별 수량을 비교한 결과, 모든 작목에서 파종기가 늦어질수록 수량이 감소하는 결과를 보였음
- 나. 작목별로는 고들빼기의 파종기별 수량은 8월 중순(986.4kg/10a) > 8월 하순(614.2kg/10a) > 9월 상순(126.7kg/10a) > 9월 중순(6.5kg/10a) 순으로 나타났음
- 다. 이고들빼기의 파종기별 수량은 8월 중순(321.6kg/10a) > 8월 하순(231.6kg/10a) > 9월 상순(46.2kg/10a) > 9월 중순(0.9kg/10a) 순으로 나타났음
- 라. 왕고들빼기의 파종기별 수량은 8월 중순(3,358.7kg/10a) > 8월 하순(1,138.4kg/10a) > 9월 상순(219.5kg/10a) > 9월 중순(143.5kg/10a) 순으로 나타났음

### (시험 2) 수박 후작 고들빼기류 도매시장 선호도 조사('18)

- 가. 수박 후작 고들빼기류의 유통업자 선호도 조사를 위해 가락농산물공판장 경매사(농협) 및 중개인을 대상으로 선호도를 조사한 결과, 고들빼기와 이고들빼기의 취급의사가 높았음
- 나. 선호하는 규격은 잎은 짙은 녹색에 길이는 15cm 내외, 뿌리는 황토색에 근경 10~14mm, 길이 15cm 내외이면서 향이 강한 것을 선호하였음

### (시험 3) 수박 후작 고들빼기류 적정 파종방법 구명('19)

- 가. 고들빼기류 파종방법별 생육특성을 비교한 결과, 조파(관행)에서 엽수, 근경, 총생체중이 다소 감소하는 결과를 보였고, 지하부 생체중은 50,000주에서 가장 높았고, 106,000주에서 가장 낮게 나타났음
- 나. 작목별로는 고들빼기의 파종방법별 상품수량은 80,000주(479.6kg/10a) > 50,000주(462.6kg/10a) > 66,000주(455.9kg/10a) > 106,000주(414.5kg/10a) > 조파(269.2kg/10a) 순으로 나타났음
- 다. 이고들빼기는 66,000주(701.3kg/10a) > 50,000주(566.4kg/10a) > 80,000주(531.0kg/10a) > 조파(515.4kg/10a) > 106,000주(292.7kg/10a) 순으로 나타났음

### (시험 4) 수박 후작 고들빼기류 적정 시비량 구명('19)

- 가. 고들빼기류 시비량별 생육특성을 비교한 결과, 고들빼기는 N(3.8) 추가시비구의 엽수, 근경, 생

- 체중이 가장 높았고, 이고들빼기는 검정시비구의 생체중이 가장 높았고, N을 추가한 처리구에서 지하부 생체중이 감소하는 경향을 보였음
- 나. 수박 후작 고들빼기류의 시비량별 수량특성을 비교한 결과, 고들빼기 N(7.5) 추가시비구에서 잘록병에 의한 이병주율이 16.9%로 가장 높았음
- 다. 작목별로는 고들빼기의 시비량별 상품수량은 N(3.8)추가시비구(403.7kg/10a) > N(7.5)추가시비구(341.0kg/10a) > 검정시비구(246.5kg/10a) > 무비구(243.4kg/10a)순으로 나타났음
- 라. 이고들빼기는 N(3.8)추가시비구(452.2kg/10a) > 검정시비구(423.9kg/10a) > 무비구(408.5kg/10a) > N(7.5)추가시비구(363.7kg/10a)순으로 나타났음

#### (시험 5) 수박 후작 이고들빼기 파종량 구명('20)

- 가. 수박 후작 이고들빼기 파종량별 입모율 및 입모수를 비교한 결과, 종자소모량이 450g/10a으로 가장 많은 '30립±5/구' 처리구에서 75.8%로 입모율이 가장 높았지만, 구당 입모수도 5.6주로 많아 지상부에 잘록병이 다소 발생하였음
- 나. 반면 종자소모량이 가장 적은 '10립±5/구' 처리구의 입모율은 71.4%로 다소 낮았고, 구당 입모수도 4.4주로 가장 적었음
- 다. 수박 후작 이고들빼기의 파종량별 수량특성을 비교한 결과, 상품수량은 20립±5/구(356.0kg/10a) > 10립±5/구(343.7kg/10a) > 30립±5/구(260.5kg/10a)순으로 나타났음
- 라. 상품율은 '10립±5/구' 처리구에서 70.21%로 가장 높은 반면, '30립±5/구' 처리구에서 상품율이 58.4%로 가장 낮았음

#### (시험 6) 수박 후작 이고들빼기 입모율 향상을 위한 차광방법 구명('21)

- 가. 수박 후작 이고들빼기 차광방법별 차광율 및 입모율을 비교한 결과, 95% 흑색차광망 처리에서 실제 차광율이 78%로 나타났고, 입모율은 74.4%로 가장 높았지만, 다소 밀식되어 지상부에 잘록병이 다소 발생하였음
- 나. 반면 70%, 50% 백색차광망 처리구의 실제 차광율이 각각 47%, 40%로 낮게 나타나 입모율이 30% 미만으로 낮았음
- 다. 수박 후작 이고들빼기의 차광방법별 수량특성을 비교한 결과, 상품수량은 95% 흑색 차광망(369.9kg/10a) > 85% 백색 차광망(308.2kg/10a) > 70% 백색 차광망(139.1kg/10a) > 50% 백색 차광망(135.4kg/10a)순으로 나타났음
- 라. 상품율은 '70% 백색 차광망' 처리구에서 72.5%로 가장 높은 반면, '95% 흑색 차광망' 처리구에서 상품율이 51.2%로 가장 낮았음

#### (시험 7) 수박 후작 이고들빼기 적정 단수시기 구명('21)

- 가. 수박 후작 이고들빼기의 단수시기별 수량특성을 비교한 결과, 상품수량은 발아 후 3주차 단수(579.2kg/10a) > 2주차 단수(516.0kg/10a) > 4주차 단수(489.9kg/10a) > 무처리(364.4kg/10a)순으로 나타났음

나. 상품율은 ‘발아 후 3주차 단수’ 처리구에서 89.6%로 가장 높은 반면, 무처리구에서 상품율이 64.5%로 가장 낮았음

#### (시험 8) 수박 후작 이고들빼기 시험출하 반응 조사('19)

- 가. 수박 후작 이고들빼기 억제작형 시험출하를 위해 양구에서 농가실증을 504㎡ 규모의 시설재배 실증포에서 수박작기 종료 후 8월 23일 파종하여 11월 7일 첫 수확하여 가락동 도매시장 농협 청과에 3회 시험출하 추진함
- 나. 이고들빼기 억제작형 시험출하를 위해 직경 5mm 이상의 상품을 500g 비닐팩에 소포장하여 4kg 박스포장하고, 일괄로 4kg 단위로 박스포장 하였음
- 다. 2종류로 규격을 달리하여 1차(11.7.) 출하한 결과, 소포장 경락단가가 48,000원/4kg으로 일괄 포장 경락단가 35,000원/4kg에 비해 높게 나타났음
- 라. 반면 2차(11.14.) 출하에서는 소포장 경락단가가 28,000원/4kg으로 일괄 포장 경락단가 30,000원/4kg에 비해 다소 낮게 나타났으며, 전반적으로 1차 출하에 비해 단가가 하락하였음
- 마. 3차(11.21.) 출하에서는 소포장 경락단가가 20,000원/4kg으로 일괄 포장 경락단가 19,500원/4kg과 비슷한 수준으로 나타났으며, 1~2차 출하에 비해 단가가 하락하였음

#### (시험 9) 수박 후작 이고들빼기 억제작형 농가실증(' 20)

- 가. 수박 후작 이고들빼기 억제작형 농가실증을 위해 양구군 남면 소재 수박재배 2농가(10a) 비가림하우스에서 수박작기 종료 후 8월 24일에 파종하여 약 80일 뒤 11월 12일에 수확함
- 나. 수박 후작 이고들빼기 억제작형 경제성을 분석한 결과, 양구 A농가는 660㎡ 시설에서 도매시장에 144kg을 전량 출하하여 평균 7,250원의 단가를 받아 1,044천원의 매출을 얻을 수 있었고, 포장재 및 농자재 등 경영비가 약 342천원 소요되어 최종적으로 702천원의 소득을 올릴 수 있었음
- 다. 양구 B농가는 330㎡ 시설에서 도매시장과 직거래를 통하여 80kg을 출하하여 평균 10,710원의 단가를 받아 1,067천원의 매출을 얻을 수 있었고, 경영비가 약 216천원 소요되어 최종적으로 851천원의 소득을 올릴 수 있었음
- 라. 수박 후작 작목별 경제성 분석을 위해 상품수량과, 출하시기별 단가, 경영비용을 분석하여 예상 소득을 비교한 결과, 가시오이(7,401천원/10a) > 이고들빼기(3,519천원/10a) > 시래기용 무(1,568천원/10a) 순으로 나타났음

## 5 인용문헌

- 김미정, 이현구. 2016. 발효 이고들빼기(*Youngia denticulata* Houtt Kitamura) 에탄올 추출물이 알코올 투여로 손상시킨 흰쥐의 간독성 해소 효과. 동아시아식생활학회지. 26(5) p. 389-399.
- 김현오 등 9인. 1996. 고들빼기 단경기 생산 기술개발. 농촌진흥청
- 박권우, 김용태. 1995. 고들빼기 종자 발아에 미치는 온도, 광조건 그리고 화학물질의 효과. 고려대학교 자연자원대학 자연자원논집. 35(1) p. 63-70.



신수철. 1993. 고들빼기 생리활성물질의 검색. 한국농화학회지. 36(2) p. 134-137.

신수철. 1998. 야생 고들빼기의 화학성분에 관한 연구. 한국농화학회지. 31(3) p. 261-266.

안수용, 김영진, 김종환, 최성진, 송운호. 2010. 새로운 산채 이고들빼기 소득화 연구. 농촌진흥청 알기 쉬운 산나물 생산과 이용. 2020. 강원도농업기술원. p. 388-396.

## 6 연구결과 활용

연도(연차)		활용방안	제 목									
2018(1년)		영농활용	수박 후작 고들빼기류 적정 파종기 구명									
			수박 후작 고들빼기류 도매시장 선호도 및 경제성									
2019(2년)		영농활용	수박 후작 고들빼기류 적정 파종방법									
			수박 후작 고들빼기류 적정 시비량									
			수박 후작 이고들빼기 도매시장 시험출하 결과									
2020(3년)		영농활용	시설수박 후작 이고들빼기 기계파종 시 적정 파종량									
2021(4년)		영농활용	시설수박 후작 이고들빼기 안정생산을 위한 차광 및 단수방법									
		정책제안	시설과채류 후작 기능성 산채 이고들빼기 생산단지 기반 조성									

연도 성과지표명		1년차(2018)		2년차(2019)		3년차(2020)		4년차(2021)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
영농 활용	기술										
	정보	1	2	2	3	1	1	1	2	5	8
정책제안								1	1	1	1
현장평가회									1		3
홍보								1	4	1	4
계		1	2	2	3	1	1	3	8	7	16

## 7 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도			
					'18	'19	'20	'21
과제책임자	산채연구소	농업연구사	서현택	과제 총괄	○	○	○	○
세부책임자	산채연구소	농업연구사	서현택	세부주관 수행	○	○	○	○
공동연구자	산채연구소	농업연구사	김세원	품질조사 지원	○	○	○	○
	산채연구소	농업연구사	문윤기	품질조사 지원	○	○	○	○
	산채연구소	농업연구사	이효영	품질조사 지원	-	○	○	○
	산채연구소	공업주사보	신동근	평가분석 지원	○	○	○	○
	산채연구소	운전서기	김대진	현장조사 지원	○	○	○	○
	산채연구소	농업연구관	박기진	평가분석 지원	-	○	○	○