

어젠다코드	2 - 9 - 27		구 분	완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C05	작목구분코드	FC-04-0499
과제종류	공동연구		세세부사업	강소농수익모델현장접목연구	
연구과제 및 세부과제			수행기간	과제책임자 및 세부책임자	
친환경 잡곡(조, 기장, 수수, 팥, 녹두) 소득화 종합수익모델			'12~'13	작물연구과	임상현
2) 지역적응 수수 신품종 단지화 및 재배기술 보급			'12~'13	작물연구과	임상현
책임용어	수수, 기계화				

ABSTRACT

The cultivation model development of sorghum was carried out in Gangwon-do. Vinyl mulching, raising seedling and transplanting cultivation were both applied, and the cultivation model was determined by classifying into the slope eco-friendly model and flatland elimination of labor model because application of agricultural machine differ according to the gradient of plantation. The slope eco-friendly model applied in Inje area is a model of very low mechanization level that is applied by the slope of cultivation region. The "alchan sorghum" variety that is disadvantageous for being too tall but is great in quantity was applied, and intended to increase the profit by making a direct dealing through internet by improving the quality through eco-friendly cultivation. The gross income of 716,000won per 10a has increased. The flatland elimination of labor model applied in Yeongwol region introduced the "Miryang No. 5" system of possible combined cultivation and agricultural machineries of vegetable transplanter and combine that has increased the gross income by 115,000won/10a and lowered 10% of the labor force. The difference in working expense is not great, but the management improvement effect is expected to be significant when cultivation area is expanded.

1. 연구목표

우리나라의 수수재배는 대체로 다른 작물을 재배하지 못하는 경사지 또는 척박지에 주로 심고 있으며, 상업농단계에 이르는 농가는 그리 많지 않은 편이다. 따라서 재배방법도 지역마다 큰 편차를 보이며, 기계화율이 매우 낮은 상황이다. 최근 국내에 건강음식에 대한 선호도가 확연하게 높아졌고, 수수도 폴리페놀, 탄닌 등의 기능성 성분이 함유된 것으로 알려지면서(정, 2011) 수요가 크게 늘고 있으나 아직까지는 수요탄력성이 크지 않은 양상을 보이고 있는 것으로 판단되며, 수수재배의 안정성을 높이기 위해서는 기계화된 재배모델을 도입하여 생산단가를 낮추고 혼반용, 수수팥떡, 수수부꾸미 등에 한정된 소비를 획기적으로 늘일 수 있는 수요확대 방안이 필요한 것으로 판단된다.

본 연구는 새로운 기술의 개발을 목표로 하는 것이 아니라 최근 개발된 품종과 재배기술을 조합한 종합재배모델을 실증, 보완을 현장에 확산 시키는 데에 목적을 두었다.

2. 재료 및 방법

(시험 1) 신품종 및 종합 재배기술 확립

가. 품종

(1) 1년차 적용품종('12)

1년차 연구는 잡곡수익모델을 확정하기 위한 현장반응을 보는 단계로 강원도원에서 육성하여 '04년도에 등록된 황금찰수수와 현재 품종출원중인 알찬수수를 공시하였다(변, 2009). 황금찰수수는 현재 국내에서 가장 널리 재배되는 품종으로 간장 130cm정도의 중립의 붉은 찰수수이고, 알찬수수는 황금찰수수보다 키가 큰 것이 단점이지만 경태가 굵어서 도복은 황금찰수수와 비슷하고 수량이 우수한 품종이다.

(2) 2년차 적용품종('13)

1년차 농가실증결과 당초 식량원 제안대로 범용콤바인을 적용할 계획이어서 수수품종의 초장에는 크게 개의치 않았으나 1년차 수행결과 주산단지인 영월지역 일부농가에서 수수 탈곡에 벼농사용 콤바인과 같은 원리의 구형탈곡기를 사용하고 있었으며 탈곡 효율이 좋은 것이 이유였는데 벼농사용 콤바인을 수확에 적용하기 위해서는 장비의 제원을 고려하여 간장 1m 내외의 단간종이 필요하였다. 이에 따라 간장 1m 내외의 단간인 품종을 검색하였으나 국내등록품종에는 없었고 지역적응시험단계에서 육성중인 품종에 밀양5호, 6호, 충북33호가 있어 2년차에 식량원의 추천에 의해 지역적응시험 2년차의 밀양5호를 추가하였다. 또한 알찬수수와 유사한 품종으로 식량원에서 추천한 남풍찰수수도 추가하여 영월과 인제의 농가에 비교식재하고 농가반응을 조사하였다.

나. 재배기술

(1) 파종 및 육묘 시기

기본재배모델은 멀칭, 육묘이식재배, 채소이식기 사용, 콤바인수확으로 하는 생력화 종합기술로 확정하였으나 연결포트의 규격, 파종시기 등의 확정이 필요하였다. 영월지역은 오랜 경험을 가진 주산단지이고 이미 멀칭육묘이식재배기술이 많이 보급된 상황이어서 재배작형이 확립되어 있었다. 그러나 인제 서화지역은 경제적 규모의 수수재배 경험이 적고 생육기간이 짧은 지역이어서 중요한 요인임에도 불구하고 농가의견이 많이 달랐다. 1년차에 4월하순에 파종하고 5월상순에 정식하는 작형을 사용하였으나 추위로 인해 비가림 비닐하우스에서도 육묘기간이 심하게 연장되고 발아 균일도가 떨어져 식량원측 현장 컨설팅에서 내부터널이 필요함을 조언 받았다. 이러한 과정에서 농가의 요청으로 인제 서화지역 수수 한계파종기 시험을 병행 수행하였다.

인제 서화지역은 수수의 단작재배에도 생육기간이 부족하여 정상적인 수량을 내지 못

하는 지역이어서 생육기간이 짧은 조생종을 선호하는 지역이다. 따라서 멀칭육묘기술의 도입에 의해 조기파종 후 보온 육묘하여 생육기간을 확보할 수 있었다. 그러나 육묘이식 재배시 파종시기를 판단하기 위한 농가기준이 불명확하여 재배농가의 요구에 의해 파종기 시험을 수행하였다. 기계화가 어려운 상황과 농가소득을 고려하여 생육기간은 황금찰수수 보다 길지만 수량이 높은 알찬수수를 공시하였고 4하, 5상, 5중, 5하의 4시기에 파종하여 생육 및 수량을 조사하였다. 재배방법은 육묘이식재배 및 멀칭재배기술을 적용하였고 128공 연결포트에 5월상순에 파종하여 15~ 17일간 육묘하여 비닐멀칭 후 정식하였다. 농촌진흥청 홈페이지 농업기술종합정보에 제시된 수수재배기준을 준수하였다. 조사기준은 농촌진흥청 시험연구사업 조사기준에 의해 조사하였다.

(2) 파종 종자수 및 모아 심기

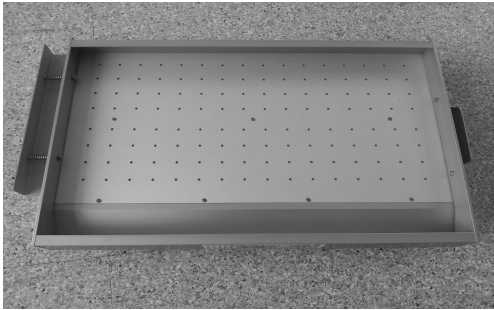
강원도지역에서 수수 재식밀도는 관행적으로 조파 후 솟음작업을 통해 조간 60cm, 주간 10cm로 1주씩을 남기는 것으로 되어 있었다. 따라서 2년차에 수정을 전제로 1년차에는 관행방법을 사용하였다. 즉, 1cell에 2~3립을 파종한 후 솟음작업으로 1본을 남기는 방법을 사용하였다. 그러나 주간 10cm는 파종 후 발아되는 식물체를 대상으로 솟음작업을 하면서 남기는 본수이지 육묘이식에 적용하기에는 적합하지 않으며, 조간 60cm 또한 트랙터 부착형 쟁기로는 만들기 어려운 간격으로 농가에서는 트랙터를 이용하여 70cm 이상으로 조간을 사용하고 있었다. 따라서 육묘이식재배를 적용하는 농가에서는 임의로 조간 70cm, 주간 25cm에 2~3본씩을 모아심는 방법을 사용하고 있었다. 발아율을 80% 수준으로 본다면 3~4립씩의 종자를 파종하는 것이 적당하였다. 결국 2년차에 적용한 최종모델에는 농가에서 사용하는 방법을 사용하였다. 또한 농가의 요구에 의해 2년차에 적정 모아심기 수준에 관한 시험을 수행하였다. 처리는 주간 10cm-1본, 20cm-2본, 30cm-3본, 40cm-4본으로 4처리를 비교하여 시험하였다. 품종은 알찬수수를 이용하였고 5월 6일 파종하여 멀칭, 육묘이식으로 재배하였다. 기타 재배방법 육묘이식재배 및 멀칭재배기술을 적용하였고 128공 연결포트에 5월상순에 파종하여 15~ 17일간 육묘하여 비닐멀칭 후 정식하였다. 농촌진흥청 홈페이지 농업기술종합정보에 제시된 수수재배기준을 준수하였다.

(3) 파종판 및 연결 포트

연결포트 사용은 육묘면적과 상토소모량 절감, 파종 및 이식작업의 생력효과 등의 장점이 있어 많이 보급되어 있다. 본 시험에서도 생력화와 경영비 절감을 위해서 연결포트를 사용하였고, 포트의 규격은 강원도원에서 수수용 연결포트규격으로 제시한 바 있는 128공을 사용하였다(장 등, 2005). 또한 채소이식기 적용을 검토하기로 하였으므로 채소이식기 기종에 적합한 전용포트를 사용하였다. 근처에 자동화된 공정육묘장이 있다면 저렴한 가격에 상토를 채워 파종하는 단계까지 효율적으로 활용할 수도 있으나 수수를 공정육묘하여 육묘와 재배를 분리하기에는 단가가 맞지 않고, 자체로 자동파종장비를 구비하기에는 초기 장비구입비가 너무 많은 실정이다. 따라서 수작업에 의해 농가에서 직접 파종하게 되는데 연결포트에 파종하는 경우 1셀에 3~4립씩 종자를 놓는 작업이 노동력 소요가 많고 지루한 작업이다. 이러한 점을 개선하고자 수작업용 파종판의 적용효율을

검토하였다.

시중에는 이미 공정육묘를 하기에 경제성이 없으나 육묘로 재배의 효율성을 높일 수 있는 작물에 대해 수작업으로 하는 1인용의 다양한 파종판이 출시되어 있었다.(그림 1). 따라서 시판되고 있는 파종판 중에서 수수에 적용할 수 있는지를 먼저 조사하여 비교적 적합한 제품을 적용하였다.



파종판 1



파종판 2

그림 1. 시중에 출시된 파종판 제품 중 수수에 적용 가능한 제품 2종

(4) 관리기 및 승용관리기 비교

본포 비닐멀칭은 대부분 농가에서 관리기를 사용하고 있었다. 일반관리기의 경우 대체로 힘이 부족한 편이고, 한 줄씩 작업해야하며, 작업자가 걸어 다니면서 작업을 진행해야하므로 작업속도가 느리고 작업자의 피로도가 큰 단점이 있다. 농가에서 관리기 사용의 문제점을 제시하지는 않았으나 최근 출시된 승용관리기를 적용하는 경우 작업기에 타서 작업을 하여 피로도가 적고, 일반 관리기보다 힘이 좋아서 두 줄씩 작업을 진행하여 작업속도를 높일 수 있을 것으로 판단하였다. 따라서 트랙터로 경운작업을 마친 후 길이방향 60m의 포장에서 70cm 간격으로 멀칭을 하여 작업시간 대비 장비의 감가상각 차이를 분석하여 작업효율을 높일 수 있는지를 검토하였다.

(5) 무멀칭 직파재배 대비 멀칭이식재배 효율 비교

멀칭이식재배는 장(2005) 등이 제안한 재배기술로 제안 후 기간에 지난 탓에 영월지역 농가의 상당수는 이미 적용하고 있었으나 재배이력이 짧은 인제지역은 보급이 덜된 상태였다. 무멀칭 직파재배를 선호하는 농가는 경사지에서 멀칭하기에 어려움이 있음을 호소하였고, 일부농가에서는 멀칭 후 기계파종이 어려운 점과 멀칭, 파종 후 손이 더 가는 점 등을 문제점으로 지적하기도 하였다. 따라서 무멀칭 직파재배와 멀칭이식재배의 전반적인 소득분석과 문제점에 대한 종합적인 분석이 우선 필요하였다. 재배분석은 실제 수수 재배농가를 대상으로 농가별 관행재배법을 적용하고 멀칭육묘이식재배 농가와 무멀칭직파재배 농가를 비교 분석하였다.

(6) 수확기 적용

수확기는 식량원칙의 제안에 범용콤바인 사용이 있었으나 실제로 범용콤바인의 보급률이 높지 않고 농가협의 결과 탈곡도 수수에는 벼농사용 콤바인이 손실율이 적어 더 적합한 것으로 판단하였다. 일부 농가는 벼농사용 콤바인과 탈곡원리가 같은 90년대 구모델을 구입, 개조하여 사용하고 있었다. 따라서 별도의 실험 없이 농가의 요구에 의해 수확기를 벼농사용 콤바인으로 확정하였다.

다. 현장연구 지역의 선정

현장연구의 대상지역은 수수의 주산단지인 영월지역과 최근 잡곡류재배가 크게 늘고 있는 인제지역에서 당년에 수수재배를 하는 농가 중에 참여를 희망하는 농가를 대상으로 투입기술에 관련된 재료를 무상 공급하는 조건으로 수행하였다. 농가의 재배수준은 개발된 기술을 부분적으로 도입하여 적용하고 있는 농가도 있었고, 일부 선도농가는 출처가 불분명한 단간종의 기계화 적응성 품종을 구해서 사용하는 농가도 드물게 있었다. 따라서 현재 기준이 되는 대조구의 설정이 필요하였는데 재배농가 중에 신기술적용 정도가 가장 낮은 농가를 대조로하여 기술적용에 의한 개선효과를 비교하였다.

(시험 2) 신품종 및 종합 재배기술 현장적용(13)

가. 경사지 친환경 재배모델

인제지역의 재배지는 대체로 경사가 심하여 작업가능 경사도가 20% 이상인 지역이 많았고 석력이 심하여 농기계를 도입하기 어려운 조건의 농가들이 많았다(윤 등, 2010). 국립농업과학기술원에 의하면 수수재배는 파종 및 이식단계와 수확단계의 기계화율이 12% 정도여서 이에 대한 보완이 필요한 것으로 제시하고 있다(최 등, 2011). 이것을 해결하기 위해서 채소이식기와 범용콤바인을 도입하는 것을 권장하고 있는데 경사가 심하고 석력함량이 높은 인제지역 밭에 도입하기에는 어려움이 있었다.

2년차 현장실증에 들어간 친환경재배모델은 이식 및 수확기 적용이 어려운 점을 감안하여 키는 크지만 수량이 많은 알찬수수를 적용하였고(변, 2009), 발아율을 높이기 위해 3.15mm체로 작은 종자를 골라낸 후 온탕침지하여 종자를 소독하였다(정 등, 2012). 인제서화지역에서 관행인 5월상순(6일)에 파종하였고, 128공 연결포트에 원예용 상토를 채우고 평균 2~3분정도 발아를 예상하여 대파용 파종판으로 4립씩 파종하였다. '12년 육묘시 비가림 비닐하우스에서 저온으로 생육이 지연되었던 결과를 감안하여 비가림 비닐하우스에 내부터널을 설치하여 2중 보온으로 육묘하였다. 본포정식을 위해 화학비료 없이 친환경퇴비 2중(완효성과 지효성퇴비)을 혼합하여 토양에 살포하였고 트랙터를 이용하여 경운하였다. 80cm폭의 흑색비닐로 관리기를 사용하여 멀칭하였고, 이식은 농가에서 흔히 사용하는 감자찍개를 사용하여 이식하였다. 재배기간 중 농약은 사용하지 않았으며 병충해 저감을 위해 농가에서 조제한 친환경제제를 2회 살포하였고, 제초작업은 처음 1회는 매는 방법으로 하였고 추가 2회는 낮으로 베서 그 자리에 덮어두는 방법으로 관리하였다. 수확은 이삭부위만 잘라서 건조한 후 잡곡용탈곡기를 사용하여 탈곡 후 정선하였다.

친환경재배는 손이 많이 가고 경영비소요가 많으나 소비자 선호도가 높은 점을 감안하여 인터넷판매를 통한 직거래로 가격을 높게 받아서 높은 경영비를 보완하고자 하였다. 자체 인터넷 홈페이지를 개설하였으며, 추가로 마케팅을 지원한 호현 F&C를 통한 타 판매 사이트를 통한 유통도 시도하였다.

나. 평지 생력화 모델

국립농업과학기술원에 의하면 수수재배는 파종 및 이식단계와 수확단계의 기계화율이 12% 정도여서 이에 대한 보완이 필요한 것으로 제시하고 있다(최 등, 2011). 이것을 해결하기 위해서 채소이식기와 범용콤바인을 도입하는 것을 권장하고 있는데, 영월지역은 경사전이 분포하지만 대체적으로는 경사가 심하지 않은 밭에서 수수를 재배하고 있었다. 경사에 취약한 채소이식기(SKP-100, 구보다)의 경우 제작사에서 상하 20%, 좌우 10%를 적용기준으로 제시하고 있었다.

평지생력화 모델은 영월지역에 적용하였으며 벼농사용 콤바인사용을 감안하여서 식량원에서 육성중인 단간의 붉은 찰수수 계통인 밀양 5호를 적용하였다. 황금찰수수 대비 5일정도 생육기간이 길어서 2기작을 주로 하는 영월지역에 약간의 아쉬움은 있으나 재배에 큰 무리는 없는 것으로 판단하였다. 발아율을 높이기 위해 3.15mm체로 작은 종자를 골라낸 후 온탕 침지하여 종자를 소독하였다. 채소이식기 기종에 적합한 전용연결포트를 구입하여 원예용 상토를 채우고 대파용 파종판으로 4립씩 파종하였고, 비가림 비닐하우스에서 육묘하였다. 농촌진흥청 수수 표준시비량을 적용하였으며 트랙터를 이용하여 경운하였고, 80cm폭의 흑색비닐을 판리기로 멀칭하였다. 이식은 채소이식기를 사용하여 주간 25cm 간격으로 정식하였다.

수수의 경우에는 식량원에서 제시한 범용콤바인보다 수확시 건조도에서 비교적 적정 수분함량범위가 넓고, 깨끗하게 털리며, 벼농사용으로 보급률이 높아서 임차하기에도 편리한 벼농사용 콤바인을 선호했는데 실제로 적용하기에 적합한 키를 가진 품종은 국내에 출시되지 않았고 육성 중에 있는 적용 가능한 계통이 3계통 있었다. 이중 식량원에서 육성하여 지역적응시험 단계에 있는 밀양 5호를 대상으로 현장 실증하였다

재배기간 중 농약은 살균, 살충제를 혼합하여 2회 처리하였고, 제초제는 고랑에 1회 살포하였다. 콤바인을 사용하여 수확하여 별도의 탈곡작업이 필요 없었으며 농협을 통해 수매하였다.

다. 참여농가의 선정

참여농가는 해당시군 농업기술센터를 통해 참여희망농가 신청을 받았으며 사업담당자가 현장방문을 통해 사업의 참여조건에 부합하는지 현지조사를 하고 내부심의 위원회에서 심의를 거쳐 확정하였다. 대체로 수수 재배경력이 있는지와 기술도입에 대한 관심도 등으로 평가하였고, 이미 형성되어 있는 수수주산단지 또는 시군에서 신규 재배단지조성을 정책적으로 지원하는 지역에 밀집하여 분포하는 농가를 함께 선정하여 효과적인 기술 확산이 이루어지도록 하였다.

(시험 3) 컨설팅 및 기술 확산

가. 기술 컨설팅

적용기술에 대한 컨설팅은 1년차에는 식량원과 공동으로 필요시 농가 현장방문을 원칙으로 하였고, 현장점검을 위해 수시로 방문하면서 추진하는 방식을 선택하였다. 1년 동안 참여농가를 대상으로 의향조사를 겸한 컨설팅을 수행하였다.

나. 기술 워크숍 추진.

1대1 현장방문을 통해 참여농가의 기술이해도를 높이고 나면 2년차에는 해당지역에 관심있는 농가를 대상으로 현장 워크숍을 통한 기술확산을 추진하였다. 컨설팅 및 기술확산은 1협동과제의 식량원에서 지원하였다.

3. 결과 및 고찰

(시험 1) 신제품 및 재배기술 확립

가. 재배기간 중 지역별 기상상황 및 재배지 현황

영월지역 농가의 재배지여건은 약한 경사가 있는 밭으로 농기계적용이 가능한 지역이 많았고, 농가의 수수재배 경력이 많아서 일반적인 재배기술의 숙련도가 높았다. 또한 농협과 영농조합에서 1차 가공(도정 등) 후 출하하는 형태로 운영하고 있었다. 전통적으로 인지도가 높은 지역이어서 판매에 어려움은 상대적으로 덜 느끼고 있었으며 판로개척에 대한 추가적인 노력은 활발하지 않았다.

인제지역은 경사가 심한 밭이어서 일부 농기계는 적용이 쉽지 않을 것으로 판단되었고, 재배경력이 많지 않아서 기술적으로 숙련도가 높지 않았으나 나뭇대로의 친환경재배 방법을 적용하고 있었다. 인터넷을 통한 소포장 판매를 위해 노력하고 있었으나 판매량은 많지 않았다.

1년차 시험지역의 일평균기온과 강수량은 그림 2와 같았다.

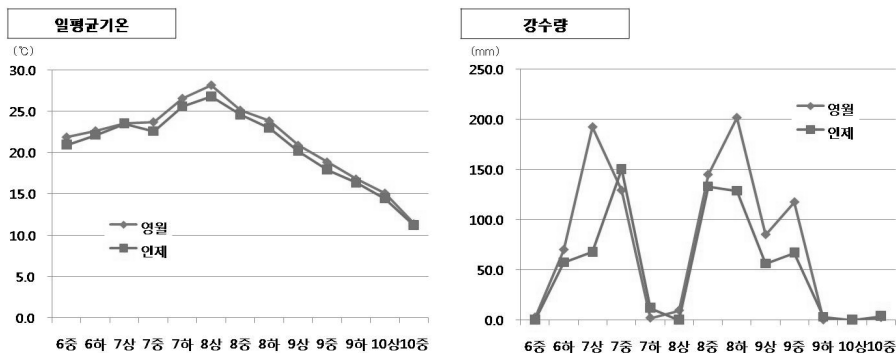


그림 2. 시험지역의 재배기간 중 기상변화

※ 기상자료는 기상청 제공 자료를 이용하였음. 측정지점인 인제관측소와 시험포장(해발 575m)은 거리상 가까우나 고도차이가 200m이상 나는 지역으로 일평균기온의 실제차이는 큰 것으로 판단됨.

나. 신품종 현장실증

출수소요일수는 3개 공시계통에서 공히 황금찰수수 대비 늦은 것으로 조사되어서 조생종일수록 유리한 강원도에서는 약간 불리한 특성을 보였고, 밀양 5호의 경우 담배나방과 조명나방의 피해가 상대적으로 심한 것으로 조사되어 병해에 약한 특성을 보였으며, 간장은 밀양 5호가 80cm대로 벼농사용 콤바인으로도 수확이 가능한 수준이었다. 금년에 도복발생이 거의 없어 도복피해는 없는 것으로 조사되었지만 밀양 5호의 간장이 짧고, 경태가 굵은 특성은 도복에도 상대적으로 안정적인 것으로 생각된다.

표 1. 신품종 현장실증 생육 및 수량

지역	계 통	출수 소요일수	도복 (0-9)	병해 (0-9)	간장 (cm)	경태 (mm)	1000립중 (g)	수중 (g)	수량 (kg/10a)
영월	황금찰	56	1	3	182b	16.6	17.7b	28.8	207a*
	알 찬	60	1	3	190b	16.9	17.1b	32.5	325b
	남풍찰	60	1	3	179b	17.6	16.4b	35.3	248ab
	밀양5호	63	1	5	89a	19.2	13.6a	24.7	202a
인제	황금찰	73	1	1	177b	15.9	25.1a	44.4	308a
	알 찬	77	1	1	198c	15.1	22.3a	43.8	373a
	남풍찰	78	1	1	171b	16.2	22.9a	48.0	371a
	밀양5호	74	1	3	82a	18.4	22.5a	48.4	340a

* DMRT at 5% level.

영월에서는 밀양 5호의 1,000립중이 현저하게 낮은 것으로 조사되었고, 수량도 황금찰수수와 비슷하거나 낮아서 밀양 5호는 최근 수수재배농가에서 요구하는 내도복성, 기계화적응성 등의 특성을 두루 갖춘 계통이지만 보완이 필요한 것으로 판단되었다. 재배시험결과 알찬수수가 의미있는 수량성을 보여 어차피 수작업에 의존하는 친환경재배라면 경사지 친환경재배 모델에는 농가선호도와 수량성이 높은 알찬수수 품종이 적합한 것으로 생각되었다. (표 1)

다. 육묘이식 재배기술 적용시 적정 파종 시기(인제)

인제 서화지역은 수수의 생육기간이 부족하여 단작재배로도 정상적인 수량을 내는데 필요한 생육기간을 충분히 확보하지 못하여 생육기간이 짧은 조생종을 선호하는 지역이다. 멀칭육묘기술의 도입은 저온기에 파종하여 보온육묘를 통해 재배기간을 연장할 수 있어서 이 지역에 있어서 수량이 적은 문제점을 어느 정도 해결할 수 있었다. 따라서 육묘이식재배기술을 도입할 경우 기존의 직파재배에 대비하여 파종시기를 약간의 당겨야 하는데 이에 대한 지침이 없어 농가의 요구에 의해 실험을 수행하였다. 충분한 생육기간

을 확보할 수 있다는 전제에서 기계화가 어려운 상황을 고려하여 생육기간은 황금찰수수보다 길지만 수량이 높은 알찬수수를 공시하였고 4하, 5상, 5중, 5하의 4시기에 파종하여 생육 및 수량을 조사하였다.

표 2에 의하면 수량 및 생육이 4월 하순과 5월 상순 파종에서 정상적인 반면 이후 파종구에서는 현저하게 떨어졌다. 출수소요일수가 황금찰수수 대비 긴 알찬수수의 경우 5월 상순이 한계파종기로 볼 수 있으며 출수소요일수가 그 보다 빠른 황금찰수수를 활용한다면 5월 중순 파종에도 안정적인 수확이 가능할 것으로 추정된다.

표 2. 인제 서화지역에서 수수 육묘이식재배시 파종기별 생육 및 수량

구분	간장(cm)	경태(mm)	수중(g)	1000립중(g)	수량(kg/10a)
4하	186.9	18.2	47.5	23.4	304b*
5상	189.0	19.1	53.4	24.0	317b
5중	182.7	12.0	22.2	20.3	95a
5하	161.2	8.2	11.7	17.5	40a

* DMRT at 5% level.

라. 수수 연결포트 육묘시 적정 모아심기 주수

수수 재식밀도는 강원도의 경우 주간 10cm 1본 재배로 추천하고 있으나 농가에서는 관행적으로 주간 25cm에 2~3본 재배를 사용하고 있다. 이는 농작업의 편의성을 위한 것으로 유사한 수량이 보장된다면 모아 심는 것이 효율적이다. 3~4립을 파종하는 경우 평균 2~3립이 발아하게 되는데 연결포트에 육묘하는 경우 솟음이나 보충 없이 기계로 작업하여도 결주율이 매우 낮게 되므로 정밀하게 식재본수를 조정하는 작업 없이 단위면적당 식재주수만 맞으면 된다는 논리이다. 따라서 농가의 요구에 의해 주간 10cm, 1본처리 등 4처리를 비교하여 시험하였다. 품종은 알찬수수를 이용하였고 5월 6일 파종하여 멀칭, 육묘이식으로 재배하였다.



그림 3. 인제 서화지역 수수재배시 모아심기 처리별, 파종시기별 이삭비교

모아 심는 정도가 심해질수록 경태가 가늘어져서 도복이 우려되는 점을 제외하고 생육 차이가 크지 않고, 수량은 모아 심을수록 낮아지는 경향이나 통계적 유의성은 없었다(표 3). 전체적인 조사결과를 고려하면 2~3분 정도를 모아 심는 관행적인 농가방식은 정식작업 효율을 향상시키고 발아율이 상대적으로 낮은 수수를 연결포트에 육묘하여 채소정식기로 정식하는 경우에 효율적으로 쓰일 수 있다. 물론 기술적인 개선을 통해서 종자의 발아율을 높이는 방법이 우선이지만 나름대로 발아율이 떨어지는 문제를 해결 할 수 있는 것으로 판단된다.

표 3. 동일재식밀도에서 모아심는 경우 처리별 수량 및 생육 비교

구분	간장(cm)	경태(mm)	수중(g)	1000립중(g)	수량(kg/10a)
주간10cm, 1본재배	203.8	17.3	44.5	22.1	379a*
주간20cm, 2본재배	204.5	17.1	47.6	21.0	376a
주간30cm, 3본재배	199.2	16.1	46.2	22.3	323a
주간40cm, 4본재배	198.0	16.0	52.4	22.3	346a

* DMRT at 5% level.

마. 파종판 효율비교

연결포트에 파종하는 노력을 생략화하기 위한 파종판 적용시험에서 파종판 1(그림 1)은 대파용으로 제작된 128공 파종판으로 무겁고 간혹 종자가 약간 걸리는 문제가 있는 하지만 내구성이 우수하고 시판되는 128공중에서 종자투입구 크기가 수수 종자에 가장 적합한 것으로 판단되었고, 금속재로 제작되어 무게가 상대적으로 무거워서 힘이 약한 사람의 경우 작업속도에 영향을 줄 수 있는 수준이었다. 파종판 2(그림 1)는 원하는 수준으로 제작이 가능한 제품으로 종자투입면적이 밀집되어 작업속도가 상대적으로 빠르고 플라스틱으로 제작되어 가공이 편리하고 다루기 쉬운 장점이 있으나 종자의 무게가 가벼운 경우 내부의 정전기로 인해 종자가 투입호스의 내벽에 달라붙는 경우도 간혹 있었으며 틀의 재질이 플라스틱이어서 내구성은 약한 편이었다.

표 4의 두 제품 모두 수작업에 비해 30% 내외의 인력투입으로 작업이 가능하였으며 1ha 분양을 파종하는 경우 10명 정도의 인력절감 효과가 있었다. 따라서 연결포트 파종은 현재 시판되고 있는 파종판을 사용하여 파종효율을 개선할 수 있었다.

표 4. 시판 제품 중 수수에 활용 가능한 연결포트용 파종판 효율 비교

구분	수작업	파종판 1	파종판 2
소요인력(명)/10a	1.60	0.63	0.45
특성	립수 불균일	무거움	내구성이 약함

바. 승용관리기 효율분석(12)

표 5에서 승용관리기에 대한 효과를 검토한 결과 작업속도의 차이는 미미하였으며 굴곡이 심한 밭에서 승용관리기를 사용할 경우 멀칭비닐의 끝이 흠에 덮이지 않는 부위가 많아서 별도작업이 좀 더 필요하였다. 또한 방향을 바꾸는 부분에서 장비의 길이만큼 길게 마무리가 안되는 부분이 남아서 추가로 인력투입이 필요하였으므로 밭의 길이가 짧을 수록 효율은 크게 떨어졌다. 물론 작업자의 피로도도 승용관리기가 낮았으나 장비의 가격 등을 고려할 때 효율적인 대체는 아닌 것으로 판단되었다.

표 5. 일반관리기와 승용관리기를 이용한 비닐멀칭 작업시 작업효율 비교

구분	장 점	단 점
승용관리기	- 악성노동의 회피 - 작업속도 ¹⁾ : 0.75ha/1일/1인	- 고가의 장비구입비 - 굴곡이 심한 밭에 적용이 어려움
일반관리기	- 저렴한 가격 - 밭의 상태에 구애받지 않음	- 관리기 운전자의 피로감 - 작업속도* : 0.7ha/1일/1인

1) 작업속도는 경운길이 60m 기준의 밭에서 측정

사. 무멀칭 직파재배 대비 멀칭이식재배 효율비교(12)

관행적으로 재배한 농가에서 무멀칭 직파재배와 멀칭육묘이식재배기술로 재배한 각각의 농가에 대해 생육 및 수량조사를 수행하였다. 농가별로 관행적인 재배방법의 차이가 조금씩 있었으며 수수의 생육 및 수량은 표 6과 같다. 영월지역은 무멀칭재배를 하는 농가를 찾을 수 없어서 멀칭 이식 재배농가만 조사하였다. 농가별로 포장의 위치, 생육조건 등이 상이하여 수량과 생육성적을 직접적인 비교하기에는 무리가 있으나 대체로 멀칭이식재배의 수량이 다소 우수한 것으로 조사되었다

표 6. 영월, 인제 농가에서 무멀칭 직파와 멀칭이식재배의 생육 및 수량 비교

구분	정식기 (월.일)	간장 (cm)	경태 (cm)	수장 (cm)	수중 (g)	1000립중 (g)	수량 (kg/10a)
영월 멀칭, 이식	6.20	154	1.7	24	72	22	607
인제1 멀칭, 이식	6.18	164	1.0	21	26	16	231
인제2 무멀칭, 직파	6.10(파종)	162	1.0	-	-	16	210

(시험 2) 경사지 친환경재배모델과 평지 생력화재배모델의 현장점목(13)

가. 재배기간 중 기상비교

재배기간중 종자생산이 이루어진 춘천과 현장점목연구가 수행된 인제, 영월의 기상은 표 7과 같았다. 세 지역 모두 7월 상순에서 8월 상순 동안 흐리거나 비가 오는 날이 연속된 관계로 일조시수가 부족하였다(표 7).

표 7. 재배기간 중 지역별 기상 비교(2013)

(단위 : °C, hr)

구 분	5상	5중	5하	6상	6중	6하	7상	7중	7하	8상	8중	8하	9상	9중	9하	
춘천	평균기온	15.3	18.4	18.8	23.2	23.4	24.7	25.5	24.4	25.9	27.3	27.7	25.2	20.5	21.6	18.7
	일조시수	7.4	6.7	6.2	10.5	4.1	6.9	4.0	1.3	3.9	3.9	7.6	8.2	6.5	5.8	5.0
영월	평균기온	14.7	18.0	19.9	21.7	23.0	23.4	25.1	24.6	25.3	26.5	26.7	24.3	19.7	20.7	18.1
	일조시수	7.7	9.5	7.1	9.7	5.1	6.7	3.4	2.5	5.0	4.8	8.6	6.8	5.6	5.1	5.0
인제	평균기온	14.3	17.4	19.1	20.8	22.1	23.0	25.0	24.1	25.3	26.4	26.6	23.9	19.1	20.4	17.4
	일조시수	6.8	6.9	6.9	9.9	5.6	7.5	4.6	2.8	4.4	4.5	7.6	7.8	5.6	5.5	4.6

나. 경사지 친환경재배모델

(1) 생육 및 수량

경사지 친환경재배기술을 적용한 인제서화는 6농가가 참여하였으며 관행(황금찰수수, 무멀칭, 직파) 대비 개선처리(알찬수수, 멀칭, 육묘)에서 수량 278%로 증수효과가 크게 나타났다. 품종특성대로 알찬수수의 키가 상대적으로 크며, 경태, 수중 등도 컸다.(표 8) 재배시험이 수행된 '13년은 인제서화 지역에 태풍으로 인한 도복피해가 없어서 키가 크고 수량이 많은 알찬수수의 수량이 많은 결과를 보였다.

표 8. 인제지역 친환경 재배모델에서 관행대비 개선처리의 생육 및 수량

구분	계 통	간장(cm)	경태(mm)	수중(g)	1000립중(g)	수량(kg/10a)
무멀칭/직파	황금찰	164.0	14.3	36.8	25.4	133.9
멀칭/육묘	알찬	197.9	15.1	43.8	22.3	372.6

(2) 소득분석

이러한 결과를 적용하여 소득분석 한 결과(표 9) 관행구에서 고용노력비가 높은 반면 개선처리구에서 연결포트, 상토, 멀칭비닐 등의 구입으로 재료가비가 증가하는 양상을 보였다. 고용노력비는 육묘시 파종에 의한 증가를 상쇄하고도 제조작업에 경감된 부분이 커서 200천원 정도 절감되었으며, 육묘관리에 자가노력비 소요가 커서 123천원 증가되었다. 그러나 경영비에 자가노력비는 포함되지 않으므로 경영비 중에 인건비 비중은 상당히 낮아졌다. 결국 경영비합계는 약 100천원/10a 차이에 불과하였으나 높은 수량으로 인해 개선처리구의 소득이 817천원/10a 높은 결과로 분석되었다.

표 9. 인제지역 친환경 재배모델에서 관행대비 개선 처리구의 소득 비교 (단위 : 원/10a)

구분	무멀칭/직파/황금찰	멀칭/육묘/알찬	비교
비료비	240,720	241,720	
농약비	86,400	86,400	
제재료비	-	83,355	
농기계임차료	170,000	185,000	
유류대	19,000	19,000	
고용노력비	429,000	228,000	
경영비 합계	867,360	765,715	
자가노력비	162,000	285,000	
수량(kg/10a)	133.9	372.6	
조수입 ¹⁾	401,700	1,117,800	
소득	- 465,660	352,085	

¹⁾ 인제농협 조곡수매가(친환경) 3,000원/kg 기준

수량증가의 요인은 알찬수수가 황금찰수수 대비 수량이 높은 특성을 지닌 점과, 멀칭 육묘이식재배가 무멀칭 직파재배에 비해 토양수분의 변화가 적고 한해에 유리한 조건인 점으로 생육이 안정적이어서 수량에 유리하다는 점, 수수재배 생육기간이 충분하지 않은 인제 서화지역에서 육묘이식에 의해 파종기를 크게 당겨 충분한 생육기간을 확보하여 안정적인 재배가 가능해진 점 등이 영향이 있었을 것으로 판단된다. 단, 인제지역의 경우 서화리, 가리산리 등 해발고도가 비교적 높은 지역에 비해 인제시내 등 해발고도가 비교적 낮은 지역에서는 수량증가효과가 약간 줄어들 가능성도 있을 것으로 생각되었다.

친환경 재배이므로 인터넷판매가 유리할 것으로 예측되지만 실제로 인터넷 판매는 많은 물량을 소화하기 어려운 면이 있다. 일반적인 인터넷판매가격인 kg당 12,000원으로 판매한다고 가정할 때 7,315원 정도의 추가소득이 예상되므로 일정물량을 예측하여 부분적으로 인터넷판매를 도입하는 것도 소득향상에 도움이 될 것으로 판단하여 해당농가가 속해있는 작목반을 강원대학교 창업보육센터와 연결하여 인터넷판매 사이트를 지원하였다. 10a에서 생산된 수수 중에 100kg 정도를 인터넷으로 판매한다고 가정하면 730천원/10a의 추가소득을 기대할 수 있다.

(3) 참여농가 설문조사

참여농가를 대상으로 설문조사한 인제지역 친환경재배모델의 만족도는 123%로 수수가격의 폭락으로 기대소득에 훨씬 못 미치는 금년 상황을 감안 할 때 관행대비 만족도는 매우 높은 수준으로 평가된다. 부분적으로는 노동력절감과 생산성향상에 대한 만족도가 300, 283%로 매우 높았고, 알찬수수에 대한 품종만족도는 117%로 평균보다 낮았으며 소득증가에서 83%로 낮았으나 이는 수수가격의 폭락에 의한 불만이 표현된 것으로 추정된다.

다. 평지 생력재배 모델

(1) 적용기술 세부내용

평지 생력재배기술이 적용된 영월농가는 7농가가 참여하였으며 채소이식기와 콤바인을 적용한 생력화가 특징이다(표 10).

(2) 생육 및 수량

관행대비 생력화모델은 수량개선효과가 있으나 친환경모델에서의 관행대비 개선효과에 비해 개선 폭이 크지 않았다. 친환경모델과 생력화모델의 차이 중에서 수량에 큰 영향을 미치는 요인은 품종과 지역간 기후에 의한 생육기간 확보 정도의 차이가 있을 것으로 판단되는데 밀양 5호의 수량특성이 알찬수수에 비해 상대적으로 적은 점과 인제서화지역에서 직파하는 경우 생육기간이 부족해서 수량이 많이 낮아진 점이 원인인 것으로 판단된다. 간장은 의도한 대로 밀양 5호가 90cm 이내로 짧아서 벼농사용 콤바인으로도 충분히 수확이 가능하였으며 농가 반응은 밀양 5호의 1,000립중이 많이 떨어져서 도정 후 알이 심하게 작아지는 점이 지적되었다(표 11).

표 10. 생력화모델 적용기술 세부내용

재배단계	적 용 기 술	비 고
파종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품종선택 : 국내 등록품종에서 간장 1m 이내의 품종은 없으며 황금찰, 남풍찰이 비교적 가능. 현재 육성중인 계통은 밀양5호, 6호, 충북33호가 1m 내외로 유망 ○ 연결포트 : 채소이식기의 선택에 따라 기종에 적합한 전용 트레이가 필요함. 묘판 가격은 2배 정도 ○ 파 종 판 : 대파용으로 시중에 판매하는 육묘판 사용. 수수용으로는 타공 크기가 약간 작아서 간혹 걸리는 경우가 있음 	
이식	<ul style="list-style-type: none"> ○ 트레이묘이식기(채소이식기) : 국내생산 2종, 일본수입 1종이 있으며 수입산의 가격이 2배 정도이나 센서장착 등으로 작업속도 및 결주율 등에서 상대적으로 양호한 특성을 보임. 세 기종 모두 일장일단이 있으며 선호도에 따라 선택 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한계경사도 - 좌우10도 - 상하20도
수확, 탈곡	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콤바인 수확 : 기존의 손수확 + 탈곡기 대비 효율이 우수하며 탈곡기 사용시 건조정도에 따라 손실이 심하게 발생하는데 덜 마른 상태에서도 손실이 거의 없고 탈곡작업이 생략되어 생력화율이 크게 향상됨 	

* 기술적용시 고려사항 : 현재 지역적용 1~3년차에 시험중인 단간종 수수가 품종등록되기 전까지 최근 현장에서 사용하고 있는 단간 계통이 사용가능하며, 황금찰수수를 사용하는 경우 재배조건에 따라 간장의 차이가 커서 수확기 적용이 어려울 수 있음.

* 플러그묘 이식기 및 콤바인은 농가별 구입보다 농기계임대은행을 활용한 도입이 바람직함.

표 11. 영월지역에 적용된 생력화 모델 생육 및 수량 비교

구분	계 통	간장 (cm)	경태 (mm)	수중 (g)	천립중 (g)	수량 (kg/10a)
무멸칭/직파	황금찰	145.8	14.2	25.8	17.2	156
멸칭/육묘/생력화	밀양5호	89.1	19.2	24.7	13.6	202

(3) 소득분석

표 12의 소득분석에서 생력화모델은 제재료비와 농기계임차료에서 많은 비용이 소요되었으나 고용노력비를 90% 절감하여 경영비 합계에서는 거의 비슷한 수준이 되었다.

농기계 임차비용은 모두 운전기사를 포함하여 임차하였는데 이를 자가 노력으로 대체하면 추가로 임차료를 낮출 수 있는 여지가 있으며, 생력화모델은 농기계작업을 통하여 고용노력비를 최소화하는 방법이므로 단위면적당 소득개선효과는 크지 않지만 농기계의 빠른 작업속도와 인력을 줄일 수 있는 특징을 활용하여 호당 재배면적을 확대하는 데에 매우 적합한 방법이어서 호당 재배면적확대로 경영개선을 시도할 수 있다는 점에서 가능성 있는 모델이었다.

표 12. 영월지역 생력재배모델에서 관행대비 개선처리구의 소득비교 (단위 : 원/10a)

구분	무멸칭/직파/황금찰	멸칭/육묘/기계화/밀양5호	비교
비료비	85,714	86,571	
농약비	14,800	14,800	
제재료비	-	94,894	
농구상각비	3,429	3,429	
농기계임차료	124,286	173,571	
유류대	26,000	26,000	
고용노력비	171,428	17,143	
경영비 합계	425,657	416,408	
자가노력비	181,714	173,143	
수량(kg/10a)	156	202	
조수입 ¹⁾	390,000	505,000	
소득	- 35,657	88,592	

¹⁾ 영월농협 조곡수매가 2,500원/kg 기준

(4) 농가 설문조사

영월지역 6농가의 만족도 설문조사 결과는 종합만족도 100%로 관행대비 같은 결과로 조사되었다. 품종에 대한 만족도도 관행의 황금찰수수 보다 오히려 나쁜 결과(66%)였고, 소득은 영월 농협수매가가 2,500원/kg으로 생산비를 밀도는 수준이어서 거의 불만족인 결과를 보였다. 36%의 노동력 절감율이 가장 평가가 좋은 부분으로 미루어본다면 기계화 작업의 만족도는 있었던 것으로 판단되었다. 결국 영월지역에 현장연구결과는 기계화에 대한 만족도는 있으나 이에 적용 가능한 품종이 없고 육성중인 밀양 5호도 총해가 많고, 알이 작아서 개선이 필요한 것으로 판단되었다.

(시험 3) 신품종 종자 증식, 보급

강원도의 수수재배는 단작형태로 장마철이 개화기와 겹쳐서 작황이 불안정한 특성을 보인다. 채종은 특히 종자의 충실도가 떨어지는 일이 많아서 '12년도에 개화기에만 지분을 썩우는 채종용 비가림하우스를 설치하여 기본식물을 유지하는 체계를 구축하였다. 첫째에는 알찬수수 종자를 소량만 확보하여 황금찰수수 33kg, 알찬수수 17kg, 대풍수수 15kg을 기본식물 생산포에서 생산하였고, '13년에 알찬수수와 황금찰수수 종자를 본 사업 참여농가에 28kg을 보급하였다. '13 종자생산은 기본식물 유지포장 이외에 알찬수수를 보급할 목적으로 노지재배를 통해 80kg을 생산하였으며 이는 '14년 원하는 농가에 보급할 계획이다.

(시험 4) 기술확산 및 컨설팅

'12년도에는 참여농가의 기술이해도가 떨어지는 관계로 현장컨설팅은 현장방문을 통해 1 : 1로 대화로 설명하는 방식을 주로 사용하였고, 중앙공동 컨설팅 포함 총 10회를 수행하였다(그림 4).



인제 육묘상담(2012)



채소이식기 시연(2013)



기술워크샵(2013)

그림 4. 기술확산을 위한 현장컨설팅 및 워크샵 개최

대체로 재배기술에 관한 설명과 의견교환이었으나 병해충방제에 관한 질문도 상당수 있었다. 지역별로는 인제지역에서는 품종과 재배방법에 관한 문의가 많았고, 영월지역에서는 농기계관련 문의가 가장 많았다.

'13년에는 참여농가의 기술이해도가 충분하다고 판단하여 확산이 필요한 인제지역에서 기술 워크샵을 개최하였다. 워크샵은 수수품종 및 재배기술과 병해충방제기술에 대해 식량원에서 설명을 하였고, 농업기술실용화재단의 위탁을 받은 호현 F&C에서 마케팅관련 강의가 있었으며 인제농업기술센터에서 40여명의 농가가 참가하였다(그림 4). 또한 친환경재배를 하는 인제지역에서 마케팅 강화가 필요한 것으로 판단하여 대표 1농가를 마케팅 컨설팅교육에 참여 하도록 하였다.

4. 적 요

(시험 1) 재배기술 현장실증

가. 생력기계화는 인제서화지역은 경사가 심하고 돌이 많아서 트레이파종을 위한 파종판 정도만 도입이 가능하였고, 영월의 경우 경사 20% 이내의 밭에서 트레이이식기와 콤

바인을 도입할 수 있었다. 모두 도입할 경우 고용노력비 90%를 절감 할 수 있었으나 농기계임차료 및 제 재료비의 증가로 인해 경영비 절감효과는 크지 않았고, 경영규모를 확대하기에는 매우 적합한 것으로 판단되었다.

- 나. 기계화를 위해 간장 1m 이내의 단간종이면서 알이 굵고, 수량성이 높은 품종의 육성이 시급한 과제로 판단되었다.
- 다. 잡곡용탈곡기, 승용관리기 등은 인력절감 및 소득의 대체효과가 거의 없는 것으로 조사되었으며 노동의 강도만 약간 감소되었다.
- 라. 기계화가 어려운 경사전에서는 친환경 농법의 도입을 통해 유통구조의 다변화가 적합한 것으로 판단되어 인터넷 판매모델을 도입하였으나 유통물량은 한계가 있어 다양한 판로를 확보하는 것이 소득구조 개선에 중요했다.
- 마. 금년에는 수수의 조곡 수매가가 2,500원/kg을 밑도는 가격으로 폭락하여 소득이 매우 낮은 편이었고, 농가의 만족도에 큰 영향이 있는 것으로 판단된다.

(시험 2) 신품종 현장 실증포 운영

- 가. 자체육성품종 신품종 알찬수수의 농가 반응은 수량이 우수한 점에서 약간의 선호도 상승이 있었으나 황금찰수수보다 큰 키에 따른 도복 우려가 많았다.
- 나. 콤바인수확을 위해 식량원에서 육성중인 밀양5호를 도입하여 수확에는 무리가 없었으나 1,000립중이 낮아서 선호도가 떨어졌다.

(시험 3) 농가 현장애로기술 해결

- 가. 인제 서화지역 농가 간담회에서 농민들이 요구한 해당지역 한계파종기 시험은 황금찰 대비 10일정도 출수기가 늦은 알찬수수로 시험한 결과 5월 상순까지 파종한 경우 안정적으로 수확할 수 있었다. 서화지역 농가에서 많이 재배하는 황금찰수수의 경우는 5월 중순까지도 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 나. 또 다른 농가현장으로 해결시험은 농가에서 작업편의성을 높이기 위해 2~4주까지 모아심는 방식이 수량에 영향을 미치는지 하는 문제이다. 보통 주간 25~30cm에 2~3주씩 모아심는 농가가 많은데 시험결과 주간 20cm에 2주까지는 모아서 파종하는 것이 수량 차이가 크지 않았으며, 4주까지 모아 심는 경우에도 유의성은 없었다.

(중자증식) 보급종 채종포 운영 및 농가보급

- 가. 농가 선호품종에 대한 보급은 2년간 3품종 145kg을 생산하였고, 28kg을 보급하였다. 추후 농가선호도를 고려하여 연간 100kg정도의 신품종 보급을 지속할 계획임

(기술확산) 기술확산 및 컨설팅

- 가. '12년도에는 참여농가의 현장컨설팅 위주로 기술확산을 시도하였으며, '13년에는 농가 대상 기술워크샵 1회, 핵심 1개 농가의 마케팅관련 컨설팅교육을 수행하였다.
- 나. 현장시험을 통해 수수재배의 기계화 필요성을 인식시키는 계기가 되었으며, 인제, 횡성 등에서 트레이이식기 및 범용콤바인을 도입하여 농기계임대사업에 활용하고 있음.

5. 인용문헌

- 김정인, 정태욱, 고지연, 송석보, 우관식. 2013. 은근히 쓰임새 많은 수수. RDA 인터레방 109.
- 농림수산식품통계연보. 2012. 작물생산통계. 농림수산식품부.
- 농촌진흥청. 1995. 농사시험연구 조사기준. pp. 560~561.
- 박순직 외. 2006. 삼고재배학원론. 향문사
- 변학수. 2009. 고품질 다수성 찰수수 알찬수수 육성. 2009 강원도원 연구결과활용자료집.
- 윤성탁, 이명철, 김정순 등. 2010. 조건불리 한계농지에서의 조, 수수, 기장의 생육 및 수량. 한국작물학회지 55(4):350~356
- 윤을수. 2011. 친환경 잡곡 안정생산기술 현황. 웰빙잡곡 안정생산 및 고부가 산업화 전략 심포지움. pp. 35~59.
- 이세종, 변학수, 최재근, 조수현. 2008. 조, 수수, 기장 육묘이식재배효과. 2008 강원도농업기술원 연구결과활용자료집.
- 장은하, 손형락, 최재근, 김두영. 2005. 조, 수수 육묘멸칭 이식재배시 적정 육묘일수 및 이식적기. 2005 강원도농업기술원 연구결과활용자료집.
- 정기열. 2013. 수수 안정생산재배기술 및 신품종 소개. 친환경잡곡 소득화 워크숍. pp. 23~39.
- 정기열, 윤을수, 박창영, 최영대, 황재복, 전승호. 2012. 수수 종자크기가 종자활력과 출아에 미치는 영향. 한국작물학회지 57(3). pp. 219~225.
- 정현상. 2011. 잡곡의 건강기능성 평가 및 농식품 개발방안. 웰빙잡곡 안정생산 및 고부가 산업화 전략 심포지움. pp. 73~96.
- 최규홍, 전현중. 2011. 발작물 생력화를 위한 농기계 개발전략. 웰빙잡곡 안정생산 및 고부가 산업화 전략 심포지움. pp. 17~34.

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2013(2년차)	영농활용	최근 개발기술을 종합 활용한 수수 생력재배 효과(자체)

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도	
					'12	'13
과제책임자	작물연구과	농업연구관	임상현	과제총괄	○	○
2세부책임자	"	"	임상현	주관수행	○	○
공동연구자	"	농업연구사	조수현	관리지원	○	○
"	"	"	하건수	수행지원	○	-
"	"	"	송운호	"	-	○
"	"	공무직	문선여	생육조사보조	○	○
"	"	농업연구관	장진선	과제검토	○	○