

| | | | | | |
|--------------------|------------------------------------|--------|----------|------------|------------|
| 어젠다코드 | 3-12-35 | | 구분 | 완결 | |
| 기술분야코드 | V2 | 기술유형코드 | C04 | 작목구분코드 | VC-06-1419 |
| 과제종류 | 기관고유 | | 세부사업(약어) | - | |
| 과제명 | 강원산 곤드레나물(고려엉겅퀴) 품질 차별화 기술개발 | | | | |
| 과제책임자 | 성명 | | 직급 | 소속기관 및 부서 | |
| | 김세원 | | 농업연구사 | 강원도원 산채연구소 | |
| 연구기간 | 2016 ~ 2018 | | 참여연구기관 | - | |
| 세부과제명 | | | 부서 | 세부책임자 | 연구기간 |
| 1) 곤드레 재배기술 표준화 연구 | | | 산채연구소 | 김세원 | '16~'18 |
| 색인용어 | 곤드레, 고려엉겅퀴, Korean thistle, 품질 차별화 | | | | |

ABSTRACT

Korean thistle(*Cirsium setidens* Nakai) is a representative wild plant called 'Gondre herb', which has recently been growing due to the expansion of the consumer market in Korea. ('17, Kangwon 472 ha). About 74% of the total production of Gondre is produced in Gangwon province, which is a monopoly, but recently it is threatened by the production scale of other regions. Therefore, the brand value of Gangwon Gondre reputation is high, but in the future, the quality differentiation which have comparative advantages with other regions is urgent, and this study was carried out in order to establish the standardized cultivation method and to produce the standard product.

Experiment 1. Survey on farming types in Gondre cultivation

As a result of analyzing actual conditions of major cultivated land such as Yeongwol, Samcheok, Jeonseon, Pyeongchang, and Hongcheon, most of them cultivate in field land with no shanding. For the management of weeds, bark cladding was done in Yeongwol area, and mulching cultivation was common in Pyeongchang area.

Experiment 2. Proper Planting Density in Green house cultivation

Growth and yield were the best at 3kg/10a inoculation seed amounts at the 1st year of Gondre, and the highest yield was obtained at the 2nd year. The yield of 4kg/10a was high in the first year but decreased rapidly in the second year. In case of sowing, 3kg/10a seedlings showed the best growth and yield in the first year. In the second

year after sowing, the yields of 2kg/10a and 3kg/10a treatments were higher. In the seedling transplanting cultivation, there was almost no difference in the second year in the wheat field below 20×25cm.

Experiment 3. Reducing the rate of mortality by the removal of flower stalk

The survival rate was 73.3% and the yield was 952kg/10a in the following year. The faster is the removal of the flower buds, the better is the effect.

Experiment 4. Fertigation effect compared to usual granular fertilizer

As a result of the comparison of the yields at the harvesting stage according to the management treatments, the yields at the first harvest were higher than those at the first harvest, and thereafter, the difference in yield between treatments tended to decrease. The total quantity was 1,983kg/10a, which was 24% higher than usual.

Experiment 5. Economical methods in Gondre cultivation by stage

In the case of using seed mulching film, the seed requirement was reduced by 50%, the labor force was reduced by 53%, and the yield was increased by 7%. It is useful to utilize a harvesting machine that has been developed and commercialized because it takes a lot of labor for harvesting work. However, there are some major factors and problems in avoiding use in cultivators. It was necessary to solve the problems such as making the width of the corridor within 70cm, complying with the appropriate harvesting date to about 35cm in length, supplementing the complete weeding operation and adjusting the height of harvest.

Experiment 6. Research on quality criteria of market

The quality of the Gondre is influenced by the stage of cultivation harvesting and the pretreatment of processing. The quality standards vary according to the sales methods and usage methods such as fresh produce, frozen herbs, and dried herbs to growers, processors, respectively, ty.

1. 연구목표

국화과의 다년생 식물인 고려엉겅퀴(*Cirsium setidens* Nakai)는 곤드레나물로 불리워지는 대표적 산채로서 최근 소비시장의 확대로 재배가 급증하고 있다.(17. 강원 472ha) *Cirsium*속은 전세계 약 250여종이 서식하며 그중 8종이 국내에 자생분포하며('05. 송 등), 엉겅퀴는 약용, 고려엉겅퀴는

식용으로 주로 이용되지만, Silymarin이라는 약리 기능성물질을 모두 다량 함유하고 있어 건강 기능성 자원으로 각광받고 있다. 강원도 내 곤드레 주산단지 지리적표시제 등록된 정선, 영월을 비롯하여 삼척, 평창, 홍천이며, 지역별로 재배작형 및 생산방식이 매우 다양하여 표준화가 필요하다. 곤드레 생산 시 대표적 애로사항은 가공시설 전처리 단계에서의 폐수발생 문제, 분파종 시 입모울 저하, 장기재배지 연작장해, 수확규격 불균일, 이물질의 혼입, 시설재배 기술 미정립, 야생조수 피해문제, 적정 시비관리방법 등으로 보고된 바 있다('15. 강원).

고려영경귀에 대한 국내 관련연구는 종자발아 및 차광재배 효과 구명('96. 서 등), 광환경 변화 및 피음처리에 의한 생리반응, 내건성 평가 연구('12. 이 등), 국내 자생하는 일부 *Cirsium*속 식물의 분자유전학적 유연관계 분석('15. 배), 육묘이식재배 시 시비기준량 설정 및 토양개량제 효과 구명('15. 강원), 경영성과 및 전업농 경영모형 분석('12. 강원) 등이 이루어진 바 있으며, 그간 산채 연구소에서 곤드레나물에 관한 연구는 소홀한 측면이 있는데 이는 휴면이 적어 발아가 쉽고 생육이 매우 잘되기 때문으로 판단된다. 현재 곤드레 재배작형은 육묘이식재배 2년 1기작 기준만 마련되어 있으며('13. 강원, '14. 농진청 동영상교재), 실제 농가 대부분은 직파 후 3년 이상 재배하고 있다. 대표적 재배작형 유형을 조사한 결과 다음과 같이 3가지 형태로 분류되는데('15. 강원), 직파 후 포장 갱신 없이 매년 재파종 지속 관리하는 경우(영월, 삼척, 단양 친환경재배 단지), 직파후 2~3년 주기 포장갱신 후 재파종하는 경우(정선, 평창, 홍천, 전남 고흥), 트레이묘 육묘 이식후 2년 수확 완료 후 포장 갱신하는 경우(비가림 포함 일부 농가) 등이다. 고려영경귀는 2년차에 수량이 가장 많고 3년차 추대 후 월동 시 고사개체 많아 포장갱신이 필요하며, 파종시기 조절에 의해 소득제고 효과가 가능하다고 보고되었다.('06. 강원) 유럽, 미국에서는 milk thistle이라고 하는 *Silybum marianum*이 대표적 영경귀 식물로 silymarin에 대한 연구 및 생산이 이루어졌고, silymarin의 간보호, 항염증, 간재생작용이 보고되었다('10. Polyak 등). 대표적인 phytoalexin인 silymarin은 실제로 silybin, isosilybin, silydianin, silychri-stin 등의 혼합물로 알려져 있다('00. Alikaridis 등).

'14년도 전국 곤드레 생산량은 2,395톤이며 그중 강원도에서 74%가 생산되는 지역특산작목으로 우리도 독점품목이었다가 최근 타 지역의 생산규모에 위협받고 있는 실정이다. 때문에 강원도 곤드레 명성이 갖는 브랜드 가치는 높으나, 급후에는 타지역산과 비교우위를 갖는 가공, 기능성 등 품질 차별화가 시급하여 표준화된 고려영경귀 재배법을 확립하고, 규격품 생산을 도모하고자 본 연구를 수행하였다.

2. 재료 및 방법

〈제1세부과제: 곤드레 재배기술 표준화 연구〉

(시험 1) 재배유형별 농가실태 조사분석

본 연구는 2015~2016년도에 정선, 영월, 평창, 홍천 등 강원도 내 곤드레나물 주산지 5개 시군을 대상으로 현장을 방문하여 재배현장을 관찰하고 경종방법의 특성, 수확횟수와 개략적인 수량성 등 생산동향을 농업인 면담을 통해 확인하였다. 또한 가공유통 방식과 생산 시 현장 애로사항 등을 검토하였으며, 재배지 토양을 채취하여 농촌진흥청 토양분석법에 따라 pH, EC, 토양유기물, 유효인산, 치환성 염기 등 주산단지별 토양화학성 분석을 수행하였다.

(시험 2) 비가림재배 적정 재식밀도 구명

본 연구는 2016~2017년도 강원도농업기술원 산채연구소 내 비가림 하우스에서 수행되었다. 토양살충제 6kg/10a, 퇴비 1500kg/10a, NPK 시비량은 9.2-4.9-2.4kg/10a를 투입하고 경운, 정지하여 1m폭의 두둑을 만든 후, 곧드레 재배 시 적정 재식밀도를 구명하고자 직파의 경우 산파와 조파(골파종, 조간 30cm간격) 방식으로 구분하여 종자량을 1, 2, 3, 4kg/10a로 처리수준을 달리 하여 2016년 4월 28일 파종하였다. 일반적인 건조종자 기준으로 1kg의 곧드레 종자는 약 20만립의 개체수를 나타낸다. 육묘이식의 경우 105구 트레이묘를 15×20, 15×25, 20×25, 20×30cm 수준으로 재식간격별 처리요인을 두고 2016년 5월 10일 무멸칭으로 정식하였는데, 10a당 소요 종묘량은 15×20cm 밀식구에서 약 2만본, 20×30cm 소식에서는 약 1만 1천주가 소요된다. 시험 처리구는 난괴법 3반복으로 배치하였고 재배 1년차 수확은 2016년 7월 13일, 7월 25일, 8월 11일, 8월 29일 4회에 걸쳐 실시되었다. 처리구간 상대적인 초장 비교는 1차 수확직전인 7월 12일 조사하였고 생체 수확량과 수확엽수는 처리구당 2㎡에서 시료를 채취하여 분석하였다. 다년생 작물인 곧드레의 특성상 재식밀도에 따른 년차별 수량성을 검토하고자 2017년 5월 15일, 6월 5일, 6월 25일 3회에 걸쳐 수확 후 수량을 확인하였다.

(시험 3) 꽃대 적심처리에 의한 고사율 저감효과

본 연구는 2016년도에 산채연구소 노지포장에서 수행되었는데 시험 전 토양시비와 전처리, 두둑 제작은 (시험2)와 동일하게 처리하였으며, 흑색필름으로 멀칭 후 재식간격 20×30cm으로 2016년 5월 10일 정식하였다. 추대에 따른 이듬해 수량성 감소 및 고사율 저감을 위해 꽃대 제거를 하였는데 화아분화가 시작되는 발생초기인 8월 25일, 꽃대 신장기인 9월 10일, 개화직전인 9월 20일 등 3단계 구분하여 무제거 대조구를 두어 처리하였다. 1년차에 수확작업은 하지 않았으며, 월동기에 멀칭필름을 제거한 후 2년차 지상부 생존율을 관찰하고, 2017년 6월 5일, 2017년 6월 20일 2회에 걸쳐 수확 후 수량성을 조사하였다.

(시험 4) 관비처리 효과 구명

본 연구는 곧드레 관비처리 효과를 구명하기 위하여 기비로 N14-P10-K9kg/10a을 입상 화학비료를 시비하고, 산채연구소 비가림 하우스에서 120cm폭의 두둑에 20×20cm의 재식간격으로 105구 트레이묘를 2017년 5월 15일 정식하였다. 추비로써 입상비료의 경우 질소 17-칼리 18kg/10a를 수확 5일후 2회 분시하였고, 관비의 경우 추비용 NK 복합비료를 EC 2.0수준으로 2~3일 간격으로 36회 점점테이프를 통해 관주하였다. 단 관비처리 시 관행 입상비료 처리구에도 동일량의 물을 관수하였다. 7월 12일 1차 수확을 시작으로 8월 12일, 8월 22일, 9월 7일, 9월 29일 등 총 5회에 걸쳐 수행되었고 수량성을 확인하였다.

(시험 5) 곧드레 생산단계별 생력재배 시 경제성 비교

본 연구는 2018년 곧드레의 생력재배 방법을 비교 검토하고자 네 가지 유형의 재배형태로 구분하여

작물재배를 추진하였는데, 파종과 정식, 멀칭방법, 수확 기계화 등에 따른 생력화 효과를 종합적으로 확인하였다. 시험포장은 평창군 봉평면 원길리 농가 노지포장을 임차하여 수행되었는데 토양은 배수가 양호한 사질양토이며, 퇴비 500kg/10a, NPK 10-5-2,4kg/10a를 시비하였고 토양살충제를 살포 후 경운 정지하였고 1m 폭의 두둑을 제작하였다. 식재단계에서 직파(골파종), 기계파종, 씨비닐, 육묘이식 방법을 적용하였는데 5월 15일 파종과 정식이 동시에 실시되었다. 골파종 직파는 조건 30cm간격으로 수작업으로 이루어졌으며 파종량은 3kg/10a였고, 기계파종은 황금파종기를 이용하여 22cm 조건, 10cm간격으로 구당 5~10립 점파하였는데 출아율이 현저히 낮아 그린파종기로 바꾸어 3회에 걸쳐 반복 파종하였으나 재배에 실패하였다. 씨비닐의 경우 최근 농가에서 많이 활용하는 자재로 생분해성이므로 다년생 곤드레 재배에 있어 1년차 제초작업과 페비닐 수거 노동력이 혁신적으로 절감되는 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 일반적으로 작목반 단위에서 주문 제작되는데 180cm폭 1롤로 약 200평을 파종할 수 있으며 제작 시 소요 종자량은 1.5kg/10a 내외이다. 생분해 필름은 10×10cm점파이며 구당 5~8립이 파종되었다. 직파(골파종)와 기계파종 처리구는 파종직후 표토 건조를 막고자 30% 차광망을 덮어두고 출아가 시작되는 5월 25일경 제거하였다. 육묘이식구는 105구 트레이묘(3~5립/구)를 흑색필름 멀칭 후 20×30cm 간격으로 정식하였다. 수확작업은 수작업과 농가에 일부 보급된 전용 수확기를 활용하여 소요시간 및 문제점 비교 등 경제성을 검토하였으며 관행 재배기술과 대조하여 생분해 씨비닐과 수확기계의 효용성에 대한 분석을 추진하였다.

(시험 6) 품질 판별기준 시장조사

본 연구는 2017년~2018년 2개년간 곤드레 재배농가와 유통가공업자, 도매상인 등을 현장방문과 대상자 면담을 통해 품질요인에 관한 정보를 수집하였고, 시장에서의 선호도 규격과 문제점 등을 발굴 조사하였다. 또한 소비자 패널에 대한 심층면담을 통해 곤드레 상품성과 품질요인에 대한 종합의견도 수렴하였다.

3. 결과 및 고찰

〈제1세부과제: 곤드레 재배기술 표준화 연구〉

(시험 1) 재배유형별 농가실태 조사분석

강원도 대표산채인 곤드레 주산단지의 재배유형 실태를 분석한 결과, 재배규모는 정선 <삼척 > 영월 > 평창 > 홍천 순이었고, 노지 직파재배가 보편적이었다. 잡초제거를 위해 특정지역에서는 수피를 피복하거나 씨비닐 멀칭을 하는 경우도 있으나, 무피복 재배도 많은 편이며, 수확은 년 4~5회가 일반적이었다(표 1) (그림 1).

표 1. 주산단지별 개략적인 생산동향

| 구분 | 영월 | 삼척 | 정선 | 평창 | 홍천 |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------------|
| 생산통계(15) | | | | | |
| - 농가수 | 79농가 | 147농가 | 365농가 | 39농가 | 18농가 |
| - 재배면적 | 51.8ha | 43.0ha | 236.4ha | 23.5ha | 8.6ha |
| - 호당면적 | 0.66ha/호 | 0.29ha/호 | 0.65ha/호 | 0.60ha/호 | 0.48ha/호 |
| 조사지역 | 남면 창원리 | 하장면 여삼리 | 임계면 | 평창읍 대하리 미탄면 지동리 | 내촌면 서둔리 |
| 재배특성 | 직파(산파) 노지재배 | 직파(산파) 노지재배 | 직파(산파) 시설재배 | 직파(점파) 육묘이식 씨비닐 | 직파 (점파, 조파) 이식 |
| 제식밀도 | 3~4kg/10a | 5kg/10a이상 | 3~4kg/10a | 15×25cm 3kg/10a | 조간 40cm 20cm 점파 |
| 피복방식 | 수피 | 무피복 | 산지 무피복 비닐멀칭 | 수피, 씨비닐 | 무피복 비닐멀칭 |
| 친환경재배 | ○ | ○ | △ | × | △ |
| 수확횟수 | 4~5회 | 4회 | 3~4회 시설 6회 | 5회 일부 기계수확 | 4회 |
| 평균수량 (kg/3.3㎡) | 7~15 | 6~14 | 5~12 | 8~16 | 8~15 |
| 가공유통 | 가공규모화 | 마을축제 | 가공규모화 지역축제 | 마을축제 | 자체가공 |
| 생산 문제점 | 가공폐수 연작장해 | 노령화 | 농가 분산 | 가공폐수 | 생산소규모 |

2016년 곤드레 주산지를 방문하여 재배농업인들이 현장에서 체감하는 애로기술을 확인하였는데 5월 상순에 발생한 강풍으로 엽의 품질에 문제가 생겨 1차 초기 수확을 포기하는 경우가 많았다. 더욱이 이상 가뭄이 지속되는 기상조건에서 진딧물 등이 어릴 때부터 조기 발생하는 경우가 많아 방제에 어려움을 겪는 경우도 있었으며, 수피를 재배지 토양 전면에 피복하는 영월군 주산지에서는 산란 돌발해충인 털파리, 미국선녀벌레 등으로 인한 피해도 확인되었다. 곤드레 재배 시 지역별 과잉생산에 따른 건나물 제고문제와 가격하락을 호소하는 경우가 많아 2차 가공품 생산을 통한 해결이 시급하다고 판단되었는데 대규모 가공공장의 효율적인 운영을 위해 질경이, 삼잎국화 등으로 대체작목 재배에 대해 검토하는 경우도 있었다. 홍천지역의 일부농가는 고려엉겅퀴의 경쟁품목인 울릉도 특산 섬엉겅퀴를 재배하기도 하여 금후 비교검토가 필요하다. 재배과정 중 가장 생산비가 많이 소요되는 제조와 수확작업의 기계화에 대해 농가 다수가 관심이 높았으며, 현재까지 곤드레 품종이 전무한 실정으로 녹색 엽병, 내병성, 다수성, 균일도 높은 신품종 개발에 대한 요구가 많았다.



씨비닐 가을직파



노지직파 수피피복



두둑 조파(골파종) 재배

그림 1. 다양한 곤드레 재배유형

곤드레 주산지 재배토양을 채취하여 분석한 결과, 평균 pH가 6.6으로 중성을 나타내었고, 강원도 밭 평균보다 유기물, 유효인산, 치환성 칼리 함량이 상대적으로 높은 경향이였다(표 2).

표 2. 곤드레 주산단지별 평균 토양화학성

| 지역별 (지점수) | pH | EC | OM | P ₂ O ₅ | Ca | K | Mg | |
|--------------|-------|--------|--------|-------------------------------|----------------|------|------|-----|
| | (1:5) | (dS/m) | (g/kg) | (mg/kg) | (cmol(+)/kg) | | | |
| 삼척(3) | 7.1 | 0.29 | 28 | 569 | 9.5 | 0.94 | 1.2 | |
| 영월(5) | 6.5 | 0.54 | 38 | 661 | 5.0 | 0.87 | 1.0 | |
| 정선(16) | 6.6 | 0.59 | 32 | 928 | 5.4 | 0.88 | 1.3 | |
| 평창(21) | 6.2 | 0.62 | 37 | 551 | 5.9 | 0.94 | 1.3 | |
| 홍천(9) | 6.5 | 0.82 | 41 | 1001 | 3.2 | 1.89 | 1.2 | |
| 생산단지 평균 | 6.6 | 0.57 | 35 | 742 | 5.8 | 1.10 | 1.2 | |
| 밭토양 평균 | 강원 | 6.5 | 0.45 | 26 | 675 | 5.7 | 0.82 | 1.4 |
| | 전국 | 6.1 | 0.78 | 27 | 607 | 6.1 | 0.82 | 2.2 |

(시험 2) 비가림재배 시 적정 재식밀도 구명

곤드레 시설재배 시 수량성에 미치는 재식밀도를 살펴본 결과, 직파방법 중 1년차에 산파할 경우 3kg/10a 파종량이 생육과 수량성이 가장 양호하였는데 1kg/10a 처리를 제외한 나머지 처리간 통계적 유의성은 미미하였다(표 3). 산파 시 평휴재배에 유리하는 실제 영농현장에서 제조관리에는 어려움이 많을 것으로 판단된다.

표 3. 2016년 비가림 시설 내 곤드레 산파 시 파종량별 1년차 수량성

| 파종량 (kg/10a) | 초장 (cm) | 수확시기별 수량(월.일, kg/10a) | | | | 총수량(kg,천매/10a) | |
|-----------------|------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-------|
| | | 1차 (7.13) | 2차 (7.25) | 3차 (8.11) | 4차 (8.29) | 누계량 | 수확업수 |
| 1 | 35.1 | 603a | 151b | 509a | 330a | 1,593b | 783 |
| 2 | 40.4 | 804a | 252a | 643a | 418a | 2,117ab | 937 |
| 3 | 45.2 | 926a | 284a | 723a | 373a | 2,306a | 1,283 |
| 4 | 37.7 | 828a | 326a | 691a | 455a | 2,300a | 1,465 |
| 평균 | 39.6 | 790 | 253 | 642 | 394 | 2,079 | 1,117 |

* 초장: 1차 수확 직전(7.13일), 파종립수 1kg = 약 20만립

2년차 년차별 수량성 검토 결과, 3kg/10a 산파처리구의 수량이 2,109kg/10a로 가장 높았는데 4kg/10a 수준으로 과량 파종 시 수량이 급감하였다(표 4).

표 4. 2017년 비가림 시설 내 곤드레 산파 시 파종량별 2년차 수량성

| 파종량 (kg/10a) | 수확시기별 수량(월.일, kg/10a) | | | 2년차 총수량(kg/10a) | |
|-----------------|-----------------------|-------------|--------------|-----------------|---------|
| | 1차 (5.15) | 2차 (6.5) | 3차 (6.25) | 생채 | 건채 |
| 1 | 555b | 366b | 387b | 1,308b | 150.2b |
| 2 | 812a | 556ab | 548a | 1,916a | 207.2ab |
| 3 | 889a | 670a | 550a | 2,109a | 242.2a |
| 4 | 631b | 333b | 382b | 1,346b | 151.4b |
| 평균 | 722 | 481 | 467 | 1,670 | 187.8 |

직파방법 중 조파(골파종)할 경우 3kg/10a 파종량이 1년차의 생육과 수량성이 가장 양호하였는데 4kg/10a 이상 과량 파종 시 수량이 급감하였다(표 5, 그림 2). 이는 산파에 비해 너무 밀파되어 수확일이 매우 작은 경향을 보이기 때문이다. 조파를 위해서 보통 고휴재배가 일반적이던 거친 줄기보다 작은 잎을 선호하는 경우가 많은 가공식품 생산업체의 원료로써 적합할 것으로 판단된다. 파종 후 2년차에는 2kg/10a, 3kg/10a 처리구의 수량이 각각 2,356kg/10a, 2,338kg/10a로 높게 나타났음(표 6, 그림 3).

표 5. 2016년 비가림시설내 곤드레 조파시 파종량별 1년차 수량성

| 파종량 (kg/10a) | 초장 (cm) | 수확시기별 수량(kg/10a) | | | | 총수량(kg,천매/10a) | |
|-----------------|------------|------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-------|
| | | 1차 (7.13) | 2차 (7.25) | 3차 (8.11) | 4차 (8.29) | 누계량 | 수확엽수 |
| 1 | 35.4 | 700a | 260a | 576a | 477ab | 2,014b | 1,755 |
| 2 | 40.8 | 847a | 285a | 632a | 503ab | 2,267ab | 1,892 |
| 3 | 44.2 | 847a | 362a | 756a | 649a | 2,613a | 2,606 |
| 4 | 38.8 | 586a | 301a | 663a | 420b | 1,969b | 2,429 |
| 평균 | 39.8 | 745 | 302 | 657 | 512 | 2,216 | 2,171 |

* 초장: 1차 수확 직전(7.13일), 두둑 조간간격 30cm, 파종립수 1kg = 약 20만립



그림 2. 시설내 1년차 직파 초기생육(6.20) 및 수확기(7.13) 전경

표 6. 2017년 비가림 시설 내 곤드레 조파 시 파종량별 2년차 수량성

| 파종량 (kg/10a) | 수확시기별 수량(월.일, kg/10a) | | | 2년차 총수량(kg/10a) | |
|-----------------|-----------------------|-------------|--------------|-----------------|-------|
| | 1차 (5.15) | 2차 (6.5) | 3차 (6.25) | 생채 | 건채 |
| 1 | 741b | 587b | 462b | 1,790b | 192.1 |
| 2 | 914ab | 837a | 605a | 2,356a | 243.9 |
| 3 | 989a | 770a | 579a | 2,338a | 246.7 |
| 4 | 631b | 623b | 406b | 1,660b | 179.6 |
| 평균 | 819 | 704 | 513 | 2,036 | 215.6 |



그림 3. 곤드레 조파 시 파종량별 생육 비교

육묘이식 재배의 경우 20×25cm 처리구 이하의 밀식구에서 1년차에 차이가 거의 없었다(표 7, 그림 4). 이는 수확주기가 빠르므로 재식거리에 따른 간섭현상이 적어 20×25cm내에서는 처리 간 차이가 미미하였고, 20×25cm 간격으로 정식 시 종묘소요량이 적어 비용절감이 가능하므로 유리할 것이다. 육묘이식의 경우 직파에 비해 수확 시 잎이 매우 커서 수확엽수가 훨씬 적었다.

표 7. 2016년 비가림 시설 내 곤드레 육묘이식 재배 시 재식거리별 1년차 수량성

| 재식거리 (cm) | 초장 (cm) | 수확시기별 수량(kg/10a) | | | | 총수량(kg,천매/10a) | |
|--------------|------------|------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|------|
| | | 1차 (7.13) | 2차 (7.25) | 3차 (8.11) | 4차 (8.29) | 누계량 | 수확엽수 |
| 15*20 | 46.3 | 776a | 306a | 471a | 773a | 2,326a | 531 |
| 15*25 | 46.0 | 751a | 329a | 460a | 720a | 2,260a | 525 |
| 20*25 | 46.4 | 750a | 254a | 467a | 752a | 2,222a | 496 |
| 20*30 | 43.7 | 570a | 335a | 414a | 709a | 2,028a | 451 |
| 평균 | 45.6 | 712 | 306 | 453 | 739 | 2,209 | 501 |

* 10a당 종묘량: 15×20(19.6천본), 15×25(15천본), 20×25(13천본), 20×30(11.2천본)



그림 4. 시설내 1년차 육묘이식 재배시 1차 수확기(7.13) 모습

이듬해 월동 후 2년차 수량성을 비교한 결과, 1년차에는 가장 소식한 11,200주/10a(20×30cm)에서 상대적으로 낮았지만, 2년차에는 모든 처리구에서 비슷한 수량을 보였다.(표 8, 그림 5)

표 8. 2017년 비가림 시설 내 곤드레 육묘이식 재배 시 재식거리별 2년차 수량성

| 재식거리 (cm) | 수확시기별 수량(월.일, kg/10a) | | | 2년차 수량(kg/10a) | |
|--------------|-----------------------|-------------|--------------|----------------|--------|
| | 1차 (5.15) | 2차 (6.5) | 3차 (6.25) | 생채 | 건채 |
| 15×20cm | 996a | 827a | 359a | 2,182a | 242.9a |
| 15×25cm | 1044a | 854a | 324a | 2,222a | 275.3a |
| 20×25cm | 898a | 866a | 394a | 2,158a | 223.8a |
| 20×30cm | 961a | 910a | 323a | 2,194a | 230.7a |
| 평균 | 975 | 864 | 350 | 2,189 | 243.2 |



그림 5. 곤드레 육묘이식 시 재식밀도별 2년차 생육 비교

(시험 3) 꽃대 적심처리에 의한 고사율 저감효과

2016년 5월 하순에 최초 정식 후 꽃대 발생이 관찰되는 8월하순 이후 시기별로 적심 제거처리를 (그림 6) 하고 이듬해 출현 양상과 수량성을 조사한 결과, 발생초기 적심 처리구의 생존율이 73.3%로 가장 높게 나타났고, 정식 후 2년차의 1차 수확 시 수량성은 발생초기 적심처리구에서 952kg/10a로 가장 높았고, 신장기 > 개화직전 > 무처리 순으로 나타났다.(표 9, 그림 7)



그림 6. 곤드레 꽃대 제거 시험구처리

표 9. 곤드레 꽃대 적심처리 시기별 월동 후 생존율 및 수량

| 적심시기 | 생존율(%) | 고사율(%) | 2년차 수량(kg/10a) | |
|------|--------|--------|----------------|--------|
| | | | 생채 | 건채 |
| 발생초기 | 73.3 | 26.7 | 952 a | 70.3 a |
| 신장기 | 61.7 | 38.3 | 918 a | 68.4 a |
| 개화직전 | 66.5 | 33.5 | 652 b | 63.4 a |
| 무처리 | 67.9 | 32.1 | 484 c | 47.1 b |



발생초기 신장기 개화직전

그림 7. 곤드레 꽃대제거 처리시기별 이듬해 초기 출현율 비교

일반적으로 곤드레는 육묘이식 후 2년차에 출현율과 생육이 현저히 떨어지는 것으로 농가에서 애로를 호소하는 경우가 많은데 1년차 수확 후 꽃대 발생이 확인되는 즉시 지상부 적심을 할 경우 충분한 고사율 저감과 생육증진이 기대된다.

(시험 4) 관비처리 효과 구명

곤드레는 생육기간 중 여러 차례에 걸쳐 수확이 지속되므로 추비를 통한 영양 비배관리가 매우 중요한데, 대규모 재배농가의 경우 입상비료 살포로 인한 잎 표면의 장애가 우려되어 스프링클러로 관수와 더불어 복합비료를 액상으로 녹여 함께 관주하는 게 일반적인 시비 형태로서 이러한 시비 방법에 따른 차이를 구명하고자 본 시험을 수행하였다(그림 8).



시험포장 전경 관비처리구 관행(입상비료)

그림 8. 곤드레 관비처리 비교 전경

관비처리에 따른 수확시기별 수량을 비교한 결과, 관비처리 후 7월 12일 1차 수확일 수량이 관행보다 높게 나타났으며, 그 이후에는 처리간 수량차이가 감소하는 경향을 보였다. 이러한 원인은 관비처리에 따른 추비 효과가 고행비료를 추비한 관행보다 빠르게 나타났기 때문으로 판단되었다. 관비처리구의 총 수량은 1,983kg/10a로 관행 1,606kg/10a보다 약 24% 정도 높게 나타났음(그림 9).

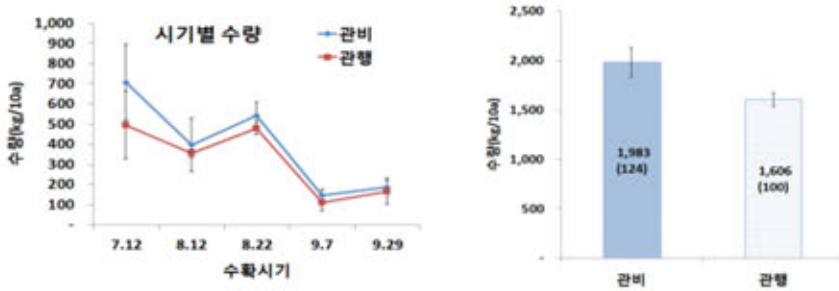


그림 9. 곤드레 관비처리에 따른 시기별 수량 및 총수량 비교

(시험 5) 곤드레 생산단계별 생력재배 시 경제성 비교

도내 곤드레 주산단지의 경우 농촌인력 노령화로 파종, 제초, 수확작업 등에 많은 비용이 소요되어 생력화가 시급한 실정인데 2012년 강원도농업기술원 경영정보연구실에서 육묘이식을 기준으로 곤드레 생산 시 작업 단계별 노동투입시간을 분석한 바 있다(표 10). 무멀칭 직파 시에는 보다 많은 노동력이 투입될 것으로 예상된다.

표 10. 곤드레 작업 단계별 노동투입시간('12. 경영정보연구실)

(육묘이식 1년차 기준, 시간/명/10a)

| 구분 | 합계 | 포장준비 | 정식작업 | 포장관리 | 수확작업 | 수확후관리 |
|-----------------|----------------|---------------|----------------|-------------------|----------------|------------------|
| 육묘이식 (1년차기준) | 71.6 (100%) | 4.6 (6.4) | 14.2 (19.8) | 14.5 (20.3) | 24.5 (34.2) | 13.8 (19.3) |
| | - | 기비, 경운, 정지 | 육묘, 멀칭 정식 | 추비, 방제, 제초, 관수 | 수확 | 선별, 포장 냉동, 저장 |

※ 정식: 13.6hr, 제초 12.8hr, 수확 24.5hr

곤드레 생산작기 중 생력화 기술요인을 투입하여 직파(골파종), 씨비닐, 육묘이식, 기계파종 처리구를 비교분석한 결과(그림 10), 작기중 노동력 투입시간은 씨비닐 사용 시 관행 직파 대비 파종노력은 62%, 제초노력은 71%가 절감되어 효과가 우수하였다(표 11). 수확기를 이용할 경우 관행대비 88%의 노동력 절감효과가 있어 금후 보급 활용 가능성이 높다고 여겨진다. 기계파종의 경우 2종류의 시중판매 파종기를 이용하여 3회에 걸쳐 걸쳐 반복 시험을 수행하였으나, 발아에 실패하여 입모율이 10% 미만에 그쳤으나, 씨비닐의 경우 입모율이 95% 이상으로 가뭄이 지속되는 기상조건에서 토양수분 관리상의 문제로 생각된다. 당해연도 집중 가뭄과 30여일간 지속된 고온으로 인해 7월 하순 이후 생육장해가 심해 수확은 2회만 실시되었다.



그림 10. 곤드레 재배유형 시험포장 처리구 모습

표 11. 곤드레 작기중 재배유형별 노동력 투입시간 실증결과 (시간/명/10a, %)

| 구분 | 직파(골파종) | | 씨비닐 | | 육묘이식 | | 기계파종 | |
|-------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|------|--------|
| | 투입시간 | 증감율 | 투입시간 | 증감율 | 투입시간 | 증감율 | 투입시간 | 증감율 |
| 파종/정식 | 24.3 | 대조 | 9.3 | 61.7 ↓ | 14.5 | 40.3 ↓ | 2.5 | 89.7 ↓ |
| 제초노력 | 61.8 (4회) | 대조 | 18.0 (3회) | 70.9 ↓ | 11.5 (2회) | 81.4 ↓ | - | |
| 손수확 | 38.5 (2회) | 대조 | 31.3 (2회) | 18.7 ↓ | 31.3 (2회) | 동일 | - | |
| 기계수확 | 4.5 (2회) | 88.3 ↓ | 4.5 (2회) | 동일 | 4.5 (2회) | 동일 | - | |

※ 파종 시 종자소요량: 직파(골파종) 3kg/10a, 씨비닐 제작 시 1.5kg/10a

각 재배유형 처리구간 곤드레 생육 및 수량성을 분석한 결과(표 12), 밀파조건인 골파종의 경우 소엽 엽수가 매우 많았고, 육묘이식은 초장과 엽색도가 뚜렷이 높게 나타났다(그림 11, 그림 12). 수량성은 씨비닐 사용 시 관행 직파구보다 669kg/10a로 약 7% 증수되었으며, 씨비닐 사용 시 경제성을 분석한 결과는 표 13과 같다.

표 12. 곤드레 재배유형 처리구별 생육 및 수량

| 처리구 | 초장 (cm) | 엽수 (매/㎡) | 엽색도 (SPAD) | 수량성 | |
|---------|------------|-------------|---------------|--------|-----|
| | | | | kg/10a | 지수 |
| 직파(골파종) | 26.5 c | 660 c | 28.9 c | 627 b | 100 |
| 씨비닐 | 34.6 b | 480 b | 31.5 b | 669 b | 107 |
| 육묘이식 | 41.2 a | 368 a | 34.8 a | 513 a | 82 |

※ 생육조사: 7월 12일, 수확: 7월 12일(1차), 7월 27일(2차)



좌 : 골파종, 우 : 씨비닐

육묘이식

그림 11. 곤드레 재배유형별 수확기 생육양상



그림 12. 손수확 후 지상부 모습(좌: 골파종, 중: 씨비닐, 우: 육묘이식)

표 13. 곤드레 관행 직파구 대비 씨비닐 사용시 경제성 분석

(단위: 원/10a)

| 손실적 요소(A) | 이익적 요소(B) |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 증가되는 비용 <ul style="list-style-type: none"> - 씨비닐 주문제작 재료비: 420,000원 (15만원/200m×3.5롤) | <ul style="list-style-type: none"> ○ 증가되는 이익 <ul style="list-style-type: none"> - 종자소요량 절감: 50%↓ - 노동력 절감: 52.9%↓ <ul style="list-style-type: none"> • 파종/제초/수확 124.5 → 58.6시간 - 상품수량 증가: 7% - 조수입 증가 추정액: 925,750원 <ul style="list-style-type: none"> • 종자비, 인건비 절감, 판매액 증가 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 추정수익액(B-A) <ul style="list-style-type: none"> - 씨비닐 사용시: 925,750원 - 420,000원 = 505,750원 | |

보통 곤드레는 손수확 작업을 통해 상품성이 없는 불량 개체, 잡초 등을 제거하는 과정을 거치며 특히 상품성이 낮은 경화된 줄기를 골라낼 수 있지만 노동력 투입이 과다하고 오랜 경험의 숙련도가 필요하다. 나물 전용 수확기를 이용하여 농작업을 시도했을 때 작업노동력은 현저히 절감할 수 있으나 수확물의 상품성에 미치는 영향을 분석한 결과, 관행 골파종 직파구는 잎이 너무 연해 줄기 절단이 곤란한 상태였다. 육묘이식구의 경우에는 줄기가 경화된 개체 혼입이 많아 수확기의 절단 부위에서 컨베이어벨트로 이동되는 과정에 말림 증상이 있고 잎이 절단되는 손상엽이 많아 원활한 작업이 곤란하였다. 반면 씨비닐 처리구의 경우 줄기 경도와 초장이 적정하여 기계수확에 따른 문제가 없어 생력화 효과가 뛰어나게 확인되었다(그림 13, 14). 처리구간 수확잎의 품위를 분석 결과는 표 14와 같다.



골파종 줄기절단 곤란(너무 연함)



육묘이식구 줄기경화로 말림 증상



씨비닐은 줄기강도 적정



기계수확후 모습

그림 13. 곤드레 기계수확 실증 및 문제점 발굴



수확 줄기와 잎 비율분석



기계수확시 손상 잎 발생

그림 14. 곤드레 수확시 잎의 품위 조사

표 14. 곤드레 기계수확시 손수확 대비 잎 품위 분석결과

| 처리내용 | 엽두께(mm) | | 엽경도(kg/cm ²) | | 광엽(매/2kg) | | 줄기비율(%) | | 기계수확시 손상 잎(%) |
|---------|---------|------|--------------------------|------|-----------|----|---------|------|------------------|
| | 손수확 | 기계 | 손수확 | 기계 | 손수확 | 기계 | 손수확 | 기계 | |
| 직파(골파종) | 0.34 | - | 9.53 | - | 0 | - | 35.4 | - | 2.5 |
| 씨비닐 | 0.35 | 0.35 | 9.25 | 8.89 | 22 | 29 | 36.2 | 33.1 | 4.8 |
| 육묘이식 | 0.41 | 0.35 | 7.46 | 9.12 | 65 | 58 | 29.4 | 32.5 | 18.4 |

※ 광엽: 엽장 20cm이상 포함 엽수 조사

도내 보조사업으로 보급된 곤드레 수확기는 약 10대(자부담 40%, 1천만원/대)이지만 현재 1개소에서만 자가개조하여 수확작업에 이용하는 것으로 확인하였는데 건나물 가공 위주의 생산능가였다. 현재 수확기를 사용해 본 농가들의 경우 품질문제로 사용을 기피하는 경우가 많은데 본 시험을 통해 기계수확 시 문제점을 종합적으로 확인할 수 있었다. 첫째, 재식방법이 주산단지 및 농가 별로 다양하여 적용하기에 부적합하였다. 두둑의 폭과 높이가 적정하게 조정되어야 할 필요가 있다. 둘째, 잡초, 경화된 줄기, 병해충 피해주 등 선별, 분리작업을 수확 후 다시 해야 하는 경우가 많아 노동력이 오히려 과다 투입될 우려가 있다. 셋째, 적정한 초장 조건에서 수확이 원활하므로 수확시기를 맞추기 어렵고, 예취 시 잎의 외관 손상이 많다. 넷째, 건나물 제조를 위한 수확에는 가능하지만 냉동나물, 생나물 유통 등에는 품질상 곤란하다고 판단된다. 따라서 본 기계수확기 보급 활성화를 위해서는 두둑 폭 70cm 이하, 줄기경화를 고려하여 초장 35cm전후가 작업에 적정하며, 완벽한 제조작업이 선행되어야 할 것이다.

(시험 6) 품질 판별기준 시장조사

곤드레의 상품성은 재배수확 원료 단계, 가공전처리 단계로 영향을 미치는 것으로 판단되는데 재배농가, 가공업체, 유통시장, 소비자 등 모두에게 생나물, 냉동나물, 건나물 등 판매방식과 이용 방법에 따라 기준이 다양하다.

곤드레 재배농가 입장에서는 줄기와 잎을 같이 수확하는 것이 생력적이고 수량이 높아 선호하는 반면 곤드레 가공업자는 잎(주 출하처인 곤드레밥전문점에서 잎을 선호)을 선호하는 것으로 파악되었다. 곤드레의 경매는 가락시장 농협에서만 이루어지고 있는데, 도매시장에서 선호하는 곤드레의 품질은 잎이 많은 것을 원하지만 신선도가 급격히 하락하여 유통문제가 발생할 것으로 우려되었다. 소비자들은 곤드레밥 등 조리 시 줄기와 잎을 함께 이용하는 것이 식감이 좋아 선호하는 것으로 나타났다(표 15).

표 15. 2017년 곤드레 품질 선호도 조사 결과

| 구 분 | 재배농가 | 가공업체 | 도매시장 | 소비자 |
|-------------|---------------------------|---|--|--|
| 조사대상 | 영월 정*교 농가 | 평창팜 정*현 대표 | 농협경제지주 김*식 경매부장 | 요식업체, 주부 등 10명 |
| 조사방법 | 심층면담 | 심층면담 | 심층면담 | 심층면담 |
| 선호규격 | 줄기, 잎 | 잎 | 잎 | 줄기, 잎 |
| 기타(선호 이유 등) | 줄기와 잎을 동시 수확 시 생력적임 | 곤드레밥 전문점 주요 출하 식감이 부드러운 잎을 선호 줄기 혼입 최소화 하여 가공 | 농협에서만 경매 2kg, 4kg 단위 수매 1,000~3,000원/kg 수준 있음 선호, 유통기간이 짧아 생채 판매에 한계가 있음 | 조리용도는 주로 곤드레밥 줄기, 잎을 함께 이용 시 식감이 좋아 선호 |

2018년 곤드레 주산지의 생산농가와 중간수집상, 전문식당을 위주로 상담한 결과, 품질에 대한 다양한 의견을 나타내었다. 특히 도내 생산물량을 납품받는 대규모 전문수집상의 경우 유기농 생산물만 수매하고자 하는 경우도 있어 외관 품질요인이 아닌 친환경 농산물에 대한 선호도나 급후 기능성 물질의 함량 같은 내적 요인도 고려되어야 한다.



그림 15. 농가 생산현장 방문 및 냉동나물 상품

곤드레 상품성과 관련된 품질요인을 생산물과 냉동건조품으로 구분하여 분석한 결과는 표 16과 같다. 아직은 시장에서 유통이 활성화되어 있지 않은 품목이지만 가장 소비자에게 많이 알려진 산채인 곤드레의 품질을 보다 수치 계량화된 기준으로 평가해야 할 필요가 있다고 판단된다.

표 16. 곤드레 나물 품질요인 분석결과

| 품위기준 | 생나물 생산단계 | 냉동, 건조품 생산단계 |
|-----------|--|---|
| 외형기준 | <ul style="list-style-type: none"> 이물질 혼입문제 : 0% <ul style="list-style-type: none"> - 잡초, 잎뒤편 모레, 해충 등 잎의 형상 <ul style="list-style-type: none"> - 선택불량 요인 <ol style="list-style-type: none"> 1) 적색줄기 → 품종개발 필요 2) 진녹색 → 시비, 관수 개선 - 병반, 생리장해, 상처 등 고려 - 잎 크기: 엽장 10~18cm 최적 | <ul style="list-style-type: none"> 건나물은 외관 상품성이 상대적으로 떨어지는 3회차 이후 후기 수확물을 많이 이용 ● 잎/줄기 배합 적정 증량 비율 <ul style="list-style-type: none"> - 냉동나물 40~50% - 건나물 30~40% ● 건나물의 경우 잎이 작고 부드러워야 가공적성이 우수 |
| 식감 안전성 기준 | <ul style="list-style-type: none"> ● 경화된 줄기혼입 방지 <ul style="list-style-type: none"> - 손으로 쉽게 꺾어지는 정도 - 적절한 상단부위 수확 ● 섬유소 함량: 10~15% 최적 ● 친환경인증 생산 선호 <ul style="list-style-type: none"> - 무농약 재배(현재 다수) - 유기재배(일부농가) | <ul style="list-style-type: none"> ● 고유한 색깔과 향미 유지방법 <ul style="list-style-type: none"> - 신속한 자숙, 포장 및 냉동 보관 작업 필수 ● 적정 함수량의 냉동나물 <ul style="list-style-type: none"> 유통이 중요하나 기준 없음 - 소포장시 일부농가는 가수, 일부농가는 추가 탈수작업 (냉동저장시 절감유지 목적) |

4. 적 요

〈제1세부과제: 곤드레 재배기술 표준화 연구〉

(시험 1) 재배유형별 농가실태 조사분석

- 가. 곤드레 주산단지인 영월, 삼척, 정선, 평창, 홍천 등 재배지 실태 분석 결과, 노지 직파재배가 가장 일반적이며, 지역별로 독특한 재배유형으로 생산되었다.
- 나. 잡초제거를 위해 영월지역에서는 수피 피복을 하였고 평창 지역에서는 씨비닐 활용 멀칭 재배가 보편적이었다.

(시험 2) 비가림 재배 적정 재식밀도 구명

- 가. 곤드레 산파 시 1년차에는 3kg/10a 파종량 처리구에서 생육과 수량성이 가장 양호하였고 2년차에서도 가장 수량성이 높았다. 4kg/10a 처리구는 1년차에는 수량성이 높았으나 2년차에 급감하였다.
- 나. 조파(골파종)의 경우 3kg/10a 파종량이 1년차 생육과 수량성이 가장 양호하였는데 4kg/10a 이상 파종 파종 시 수량이 급감하였다. 파종 후 2년차에는 2kg/10a, 3kg/10a 처리구의 수량이 높게 나타났다.
- 다. 육묘이식 재배의 경우 20×25cm 처리구 이하의 밀식구에서 2년차까지 차이가 거의 없었는데 종묘 소요량을 고려할 경우 20×25cm가 가장 적합하였다.

(시험 3) 꽃대 적심처리에 의한 고사율 저감효과

- 가. 곤드레 육묘이식 재배 시 발생초기 적심 처리할 경우 이듬해 생존율은 73.3%, 수량성은 952kg/10a로 가장 높았는데, 꽃대 제거를 빨리할수록 효과가 양호하였다.

(시험 4) 관비처리 효과 구명

- 가. 관비처리에 따른 수확시기별 수량을 비교한 결과, 관비처리 후 1차 수확 시 수량이 관행보다 높게 나타났으며, 그 이후에는 처리 간 수량차이가 감소하는 경향을 보였다. 총 수량은 1,983kg/10a로 관행보다 24%가 많았다.

(시험 5) 곤드레 생산단계별 생력재배시 경제성 비교

- 가. 곤드레 씨비닐 활 용시 관행 직파(골파종) 대비 종자소요량은 50%, 노동력 53%가 절감되며 수량성은 7%가 증가되었다.
- 나. 곤드레는 수확작업에 많은 노동력이 소요되기에 기계수확기가 개발되어 상용화되어 있는데 노동력 88%의 절감효과가 있으나 재배농가에서 사용을 기피하는 몇 가지 주요요인과 문제점을 실증시험을 통해 확인하였다.
- 다. 곤드레 기계수확기의 실용화를 위해서 두둑 폭을 70cm 이내로 제작, 초장 35cm내외로 적정 수확기 준수, 완전한 제조작업, 수확 높낮이 조절 기능 보완 등 문제점 해결이 필요하였다.

(시험 6) 품질 판별기준 시장조사

- 가. 곤드레의 상품성은 재배수확 원료 단계, 가공전처리 단계로 영향을 미치는 것으로 판단되는데 재배농가, 가공업체, 유통시장, 소비자 등 모두에게 생나물, 냉동나물, 건나물 등 판매방식과 이용방법에 따라 품질기준이 다양하였다.
- 나. 2018년 곤드레 주산지의 생산농가와 중간수집상, 전문식당을 위주로 상담한 결과, 품질에 대한 다양한 의견을 나타내었는데 외관품위와 식감, 안전성 등 보다 계량화된 기준으로 평가될 필요가 있다고 판단된다.

5. 인용문헌

- Adhikari, M., et al. 2010. Evaluation of silymarin as a promising radioprotector. *Z. Naturforsch C*, 65, 337-346.
- Bae, Y. M. 2015. Genetic Relationship of Some *Cirsium* Plants of Korea. *J. Life Science*, 25(2): 243-248.
- 강원도농업기술원. 2006. 곤드레 파종시기 조절에 의한 소득제고 효과. 영농활용자료.
- 강원도농업기술원. 2012. 곤드레 경영성과 및 전업농 경영모형. 영농활용 자료
- 강원도농업기술원. 2013. 강원우위 소득작목 알기쉬운 재배 매뉴얼
- 강원도농업기술원. 2015. 곤드레 시비기준 설정 연구. 시험연구결과 자료
- 강원도농업기술원. 2015. 곤드레 토양개량제 시용에 의한 시비효율 증진효과. 영농활용자료
- 강원도농업기술원. 2017. 강원도 산채 재배면적 통계자료
- 이경철 외. 2012. 피음처리에 따른 고려엉겅퀴와 누룩치의 생리반응. *생물조절환경학회지* 21(2): 153-161.
- 이경철 외. 2012. P-V 곡선을 통한 누룩치, 고려엉겅퀴, 병풍쌈의 내건성 평가. *한국약용작물학회지* 20(1): 36-41.
- 농촌진흥청. 2014. 곤드레 재배기술 동영상 기술교육 교재
- 서종택 외. 1996. 고려엉겅퀴(곤드레)의 종자발아 및 차광재배 효과 구명. *한국자원식물학회지* 9(2): 151-156.
- Song, M. J., Kim, H. 2005. Taxonomic Identities of *Cirsium setidens*, *C. chanroenicum* and *C. toraiense*. *Korean J. Pl. Taxon*, 35(4): 227-245
- Polyak, S. J., et al. 2010. Identification of hepatoprotective flavonolignans from silymarin. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 107, 5995-5999.

6. 연구결과 활용

| 연도(연차) | 활용방안 | 제 목 |
|----------|------|-----------------------------------|
| 2016(1년) | 영농정보 | 곤드레 주산단지 생산동향 및 토양화학성 정보(자체) |
| | 홍 보 | 연중생산 가능한 고려영경귀 등 팜앤마켓 소개 2건 |
| 2017(2년) | 영농기술 | 곤드레 비가림재배 적정 파종방법(자체) |
| | 영농기술 | 곤드레 추비용 비료 관비처리 효과(자체) |
| | 학술발표 | 강원 고려영경귀 생산단지 특성 및 재식거리, 파종량별 수량성 |
| 2018(3년) | 영농정보 | 곤드레 씨비닐 활용 생력화 효과 |
| | 영농정보 | 곤드레 기계수확시 문제점 및 실용화 방안 |

| 성과지표명 | | 연도 | | 1년차(2016) | | 2년차(2017) | | 3년차(2018) | | 계 | |
|----------|----|----|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|---|---|
| | | 목표 | 실적 | 목표 | 실적 | 목표 | 실적 | 목표 | 실적 | | |
| 학술 발표 | 국제 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 국내 | - | - | 1 | 1 | 1 | - | 2 | 1 | | |
| 영농 활용 | 기술 | - | - | 2 | 2 | - | - | 2 | 2 | | |
| | 정보 | 1 | 1 | - | - | 2 | 2 | 3 | 3 | | |
| 홍보 | | 1 | 2 | 1 | - | - | - | 2 | 2 | | |
| 계 | | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 9 | 8 | | |

7. 연구원 편성

| 구분 | 소속 | 직급 | 성명 | 수행업무 | 참여년도 | | |
|--------|---------|-------|-----|---------|------|-----|-----|
| | | | | | '16 | '17 | '18 |
| 과제책임자 | 산채연구소 | 농업연구사 | 김세원 | 과제 총괄 | ○ | ○ | ○ |
| 1세부책임자 | 산채연구소 | 농업연구사 | 김세원 | 세부주관 수행 | ○ | ○ | ○ |
| 공동연구자 | 산채연구소 | 농업연구사 | 서현택 | 품질조사 지원 | - | ○ | ○ |
| | 작물연구과 | · | 김용복 | · | ○ | - | - |
| | 산채연구소 | · | 문윤기 | · | ○ | ○ | ○ |
| | · | · | 최병곤 | · | ○ | ○ | ○ |
| | · | · | 박기덕 | 평가분석 지원 | - | ○ | ○ |
| | 환경농업연구과 | 농업연구관 | 홍대기 | 연구수행 자문 | ○ | - | - |
| | 산채연구소 | · | 권순배 | · | - | ○ | ○ |