

# 고품질 잎들깨 생산을 위한 노력절감형 및 환경친화형 재배기술 개발

밀양대학교  
(최영환 총괄연구책임자 외)

## ● 연구개발의 목적

농수산물의 수입개방화에 대응하여 국제 경쟁력을 갖춘 고품질, 고부가가치 농산물을 생산하기 위해서 작물재배 환경을 적극적으로 조절할 수 있는 기술집약적, 자본집약적 및 노력절약형 재배법에 의한 고품질 잎들깨의 생산은 필연적이다. 특히, 겨울철 전국 잎들깨 공급량의 99%를 차지하는 밀양지역을 중심으로 저비용 고부가가치 종묘 생산 기술과 재배법의 확립, 환경친화형 재배기술 개발 및 내환경 적응성 품종을 육성하여 고품질의 잎들깨를 생산할 수 있는 체계를 확립하는데 있다. 또한 개발된 기술들을 현지 재배농가에 직접 접목시켜 들깨 재배시에 문제되고 있는 현장 애로점을 해결하여 농가소득을 향상시키는데...(중략) 있다.

## ● 연구개발 결과

### 노력절감형 고품질 잎들깨 생산을 위한 재배기술 개발

#### 1) 종자처리 기술 개발

최적 priming 처리조건은 200mM의  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  용액에 3일간 처리된 종자였다. 이들조건에서

priming 처리된 종자는 최적조건 뿐만아니라 불량환경조건에서도 높은 발아율을 보였고 발아촉진에도 유효하였다. priming 후 건조방법은 실온에서 3시간 건조시킨 종자가 좋았다. 그러나 priming 처리 후 50°C에 건조시킨 종자에 비해 발아율이 감소되었다.

코팅 접착제 중 polyvinyl alcohol(PVA)는 처리 농도에 관계없이 높은 발아율을 보여 다른 접착제에 비해 발아억제 정도가 낮았다. Polyvinyl pyrrolidone(PVP)와 span 및 tween 80도 발아를 크게 억제하지는 않았다. 코팅 피복물질 중 benotonite, diatomaceous earth #300, calcium carbonate(CC) + talc 혼합물질, DME #300 + talc 혼합물질, DMC #300 + kaolin + talc 혼합물질 등이 발아율도 높았고 발아를 억제하는 정도가 낮아 들깨의 종자코팅에 우수한 코팅 물질이었다.

무처리 종자에서 코팅 착색제를 공급하면 methyl red에서는 발아율이 감소되었으나 착색처리된 코팅종자는 발아율에는 큰 차이가 없었다.

파종 깊이에 따라 코팅종자의 묘 출현 양상이 달랐다. 1cm로 얇게 파종한 코팅종자에서 묘 출현이 빨랐으며, 파종 간격을 10cm로 밀식한 것이 좋았

고, 파종립수가 많을수록 묘출현율이 높았다.

수분흡수력이 각기 다른 피복물질로 코팅하여 토양함수율을 달리한 조건에 파종한 결과 출현율은 토양함수율이 높아질수록 출현율은 감소하였고 발아속도는 지연되었다. 건조토양에서는 수분흡수력이 높은 diatomaceous earth로 코팅된 종자에서 묘 출현율이 높았다. 따라서 코팅 종자는 파종장소가 과습 또는 건조토양이나 따라 코팅 피복물질을 달리해야 될 것으로 판단된다.

코팅방법 중 회전하고 있는 드럼내에 종자를 넣고 이어서 접착제와 코팅물질을 서서히 첨가하는 방법이 접착제 + 코팅물질 + 종자를 혼합한 후 증류수를 공급하는 공정방법보다 빈종자, 2립 코팅종자, 단립자화된 코팅종자를 방지하는데 좋았다.

종자코팅용으로는 높은 발아력을 지닌 우량종자가 요구되나, 품종에 따라 코팅적응성이 높은 품종이 있는가 하면 코팅하면 발아력이 저하되는 품종도 있다. '잎들깨'와 '남천'들깨는 코팅하면 출현율이 감소하였으나 '만백'들깨에서는 묘출현과 초기생육이 나중자와 큰차이가 없어 종자코팅용으로 적합한 품종이었다.

잡초종자와 코팅하지 않은 들깨종자의 발아속도에는 큰 차이가 없었다. 그러나 코팅과정중 접착제의 농도가 높아질수록 코팅종자의 발아속도가 지연되었는데, 접착제를 2%로 사용한 코팅종자는 잡초종자보다 3일정도 출현이 지연되어 이때 제초제를 처리한다면 잡초방제가 가능할 할 것으로 판단되었다.

코팅종자에 첨가되는 영양물질의 급원에 따라 코팅종자의 발아력에 차이가 있었는데, 대체적으로 MS medium monosodium phosphate 보다 좋았다. 영양물질이 첨가된 코팅종자의 발아율이 첨가되지 않는 대조종자에 비해 발아율이 약간 저

하되었으며, 발아속도도 지연되었다.

*Phythium ultimum*에 감염된 토양에서는 살균제가 첨가된 코팅종자는 살균제가 첨가되지 않는 무처리 종자에 비하여 묘출현이 현저하게 높았다.

들깨 seed sheet에 적합한 접착제는 CMC였으며, 처리농도가 높아질수록 발아속도가 약간 지연되었으나, 12.5%로 처리하면 발아도 원활하였고 종자 부착성 높았다. Seed sheet에 1공당 부착된 종자수가 많을수록 출현율이 높았다. 안정적인 입묘를 위해서는 4립이 적합하였다. 들깨 종자에서는 발아력을 향상시킬 수 있는 적정 SMP carrier는 Micro-Cel E였고, 종자:carrier:증류수 혼합배율은 5:5:10.5였다. 들깨 코팅종자의 발아력 저하 문제를 해결하기 위해 SMP 및 GA<sub>3</sub> 및 osmo priming 처리한 후 코팅하면 발아력을 10%이상 증진시킬 수 있었다. 코팅종자의 발아력을 극대화시킬 수 있는 최적 종자조합은 SMP처리 후 코팅된 종자였다.

유용미생물인 *Paenibacillus polymyxa* E681을 코팅과정중 첨가하면 무처리 종자보다 발아율이 10% 향상되었다.

코팅종자의 적정 건조온도는 35℃와 25℃가 코팅종자의 활력 유지에 좋았고, 45℃건조는 발아율 감소하였으며, 발아속도도 지연되었다. 적정 건조온도 및 기간은 35℃에서 6시간 건조였다.

코팅종자는 저장기간이 경과하며 발아속도가 지연되었다. 코팅종자의 종자활력을 유지시킬 수 있는 저장온도는 5℃였다.

코팅종자를 기계화 정밀파종은 파종시간과 속음시간을 관행방법에 비해 19.5시간 및 39시간을 단축시킬 수 있었다. 관행 손작업에 의한 파종은 판종과 속음작업에 10a당 62시간이 소요되었으나, 코팅종자를 기계화 정밀파종하면 이들 노력에 소

요되는 시간이 3.5시간에 불과하였다. 따라서 코팅종자를 기계화 파종하면 나종자를 인력에 의해 파종하는 것에 비해 파종과 수음작업의 생력효과를 93%이상 높일 수 있었다.

2) 고품질 잎들깨 생산을 위한 재배 기술 개발

잎들깨의 겨울철 재배시에 조기개화로 인한 수량 감소 및 품질저하를 억제하기 위하여 농가에서는 파종직후부터 전조하기 시작하여 다음날 아침까지 점멸 전조를 하고 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 단일 처리 기간을 조사한 결과 단일 처리 기간이 5일 이상이면, 잎, 줄기 뿌리 등의 식물체 전체 성장과 엽수와 엽면적 등의 채엽 수량 등이 감소되었다.

하우스 재배시에 생육초기에 유기된 잎은 노동력과 품질이 나쁘다는 이유로 채엽하지 않고 그대로 두는 경우가 있는데 이러한 경우에는 상위엽이 하위엽의 수광을 차단하여 하위엽이 단일에 감응할 가능성이 높다. 이러한 문제점을 확인하기 위하여 시험한 결과, 광이 차단되는 잎의 수가 많으면 식물체의 생장이 감소하고 개화소요 일수도 단축되었다. 따라서 초기에 발생한 잎의 크기가 작아서 상품성이 없을 지라도 채엽을 하는 것이 후기의 정상적인 생육의 촉진은 물론 개화시기도 지연시킬 수 있는 좋은 결과를 얻었다.

기내배양에서 GA<sub>3</sub> 처리가 잎들깨의 성장과 개화에 미치는 영향을 조사한 결과, GA<sub>3</sub>가 개화기에는 물론 성장에도 현저한 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.(중략)

겨울철 하우스 재배시에 전조용으로 사용하고 있는 등은 대부분 백색등이다.(중략) 시중에서 판매되고 있는 적색등을 활용한다면 현재에 사용하고 있는 등을 이용하는 것보다 수량도 증대시키고 품질도 향상시킬 수 있는 좋은 결과로 평가된다.

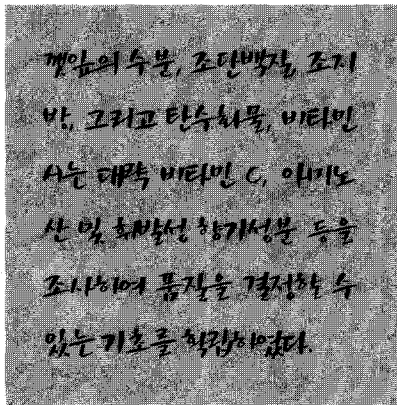
무기원소의 효과를 조사하기 위하여 야마자키 용액내의 무기원소, P, K, Ca 및 Mg의 농도를 달리한 결과, 농도가 높을 수록 잎의 생산량이 많았으며, 특히 1.5배 이상의 Ca를 처리하는 것이 잎의 성장에 가장 효과적이었다.(중략)

겨울철 하우스 재배시에 광질을 선택적으로 투과할 수 있는 안료를 개발한 다음 우리나라 시설원예의 대부분을 차지하고 있는 피복자재를 개선한다면 겨울철 하우스내에서 광질을 개선하여 수량의 증대시키고 고품질의 농산물을 생산할 수 있는 방법을 확립할 수 있을 것이다.(중략)

깨잎의 수분, 조단백질, 조지방, 그리고 탄수화물, 비타민 A는 대략 비타민 C, 아미노산 및 휘발성 향기성분 등을 조사하여 품질을 결정할 수 있는 기초를 확립하였다. 또한 소비자의 선호도를 나타낼 수 있는 뒷면의 자색정도는 L, a 및 b 값을 조사함으로써 그 정도를 결정할 수 있는 기초를 마련하여 외관상의 품질평가 기준이 마련되었다.

환경친화형 고품질 잎들깨 생산기술 개발

- 1) 길항균의 개발에 의한 환경친화형 재배법의 개발
- 잎들깨 재배지의 주요병의 예방과 치료 및 방제



법이 개발되어지지 않은 새로운 병의 방제를 목적으로 길항균을 분리하였다. 길항세균은 18종, 길항곰팡이는 7종을 분리하였다.

분리한 길항균을 주요병원균에 대한 항균스펙트럼을 조사한 결과, 길항 세균은 AB2, AB5, AB8, AB17, AB18, 길항곰팡이는 AF2, AF5, AF6, AF7이 들개의 주요병원균에 우수한 항균력을 띄었다.

AB17을 이용한 병발생예방과 치료효과를 본 결과, 균핵병은 55%의 억제효과와 100%의 치료효과가 있었고, 잣빛곰팡이병은 40% 병발생 억제효과와 100%의 치료효과를 나타냈다. AB12도 AB17과 유사한 활성을 보였다.

길항균 AB2와 AB17을 이용한 생물학적방제 실험에서 길항균을 처리한 pot에서 control보다 들개의 생육이 촉진되어졌다.

잎들개 생육촉진 효과는 초장의 경우 길항균 AB2와 AB17 처리구가 16% 신장이 촉진되어졌고, 줄기의 직경은 AB2 처리구가 16% 커졌으며, 생체중과 건물량은 AB17 처리구가 약 40% 증가하였다.

엽면적도 AB17 처리구는 55%나 넓었으며, 잎의 생체중과 건물량은 AB17처리구가 각각 54%, 51%로 증가하였고, AB2처리구도 48%, 41%로 각각 증가하였다. 뿌리의 생체중과 건물량도 AB17 처리구는 205, 27% 증가하였고, AB2처리구는 70%, 50%의 아주 높은 증가를 보였다.

따라서 AB2, AB17을 처리함으로써 들개의 주요 병행인 균핵병과 잣빛 곰팡이병은 50% 이상 방제할 수 있었고, 엽면적을 50%이상 증가시켰으므로 들개의 생물방제는 물론 수량을 증대시킬 수 있었으며, 안정성이 높은 고품질의 꺾잎생산이 가능하였다.

## 2) 내병성 및 일장 둔감형 고품질 다수확 잎들개 육성을 위한 계통 선발

본 실험은 밀양 지역 잎들개 재배품종을 수집하여 형태적 특성검정과 분자유전학적 특성검정을 통하여 균일성과 재배안정성을 밝히기 위하여 형태적 특성을 종피색, 개화시기, 경장, 그리고 엽수량을 조사 비교 분석하였다.

또한 RAPD분석을 통해서 분자 유전학적 특성검정을 실시하였다. 품종의 종피색에서 재배품종의 균일도가 떨어짐을 볼 수 있었다. 개화기 분리양상을 조사해본 결과 각 재배능가의 종자균일성(순도)에 문제가 우려할 만한 수준임이 판명되었다.

RAPD분석 결과, 상동 D, E 상남 B, D, E, 단장 A, B, E의 지역들의 표본에서 나온 band들은 항상 같은 양상을 나타내었으며 이들 지역을 제외한 다른 모든 지역들에서 나온 band들은 다형화현상을 나타냈다.

본 실험을 종합적으로 고려해볼 때, 밀양의 들개 재배능가들중 상동 D, E 상남 B, D, E, 단장 A, B, E 등지의 능가들에서는 순수한 품종을 유지하며 들개 재배를 해온 결과 높은 수량성이 가능하였으나, 다른 지역에서는 그 정도의 차이는 있으나 현재 재배종자들이 혼형집단으로서 높은 수량성을 기대할 수 없는 실정이었다. ㉟

주) 위 내용은 "밀양지역에서 고품질 잎들개 생산을 위한 노력절감형 및 환경친화형 재배기술 개발"과제의 최종보고서 요약문의 일부를 발췌한 내용입니다.

<자세한 내용은 밀양대학교 원예학과 최영환 교수에게 문의바랍니다.>