

과 제 구 분	지역농업 기술개발	Code: Ls0208	수행구분	전반기	연구기간	'00 ~ '02(완결)	
연구과제명	쌈, 샐러드 유망자원 발굴 및 고품질 생산 재배 기술 개발 연구				연구 책임자	안명훈	
세부과제명	조기재배를 위한 가온개시적기 구명						
연구원별임무							
구 분	소 속	성 명	담 당 임 무				
세부과제책임자	산채시험장	김 종 환	시험총괄 및 생육조사				
공동연구자	"	김 재 록	통계분석				
	"	최 성 진	휴면처리 및 생육조사				
	"	안 명 훈	문헌조사 및 자문				
색 인 용 어	쌈, 샐러드, 산채, 조기재배, 휴면						

## ABSTRACT

Plants, *Adenophora remotiflora* Miq, *Phyteuma japonicum* Miq, *Campanula punctata* Lamarck, *Heracleum moellendorffii* Hansce, *Angelica gigas* Nakai, *Cacalia firma* Kom. were tested as experimental materials.

Dormancy breaking is necessary for normal growth. Therefore, It is important to know the plant dormancy period. Plants which weren't broken their dormancy would not push out new shoots or not grow normally even heating in the winter.

In this experiment, the proper heating time after the first frost day was 15 days for *Heracleum moellendorffii* Hansce, 45 days for *Adenophora remotiflora* Miq, *Campanula punctata* Lamarck, *Angelica gigas* Nakai, *Cacalia firma* Kom, 60days for *Phyteuma japonicum* Miq.

### 1. 연구배경

산채는 종류가 다양하고 특성이 식물마다 달라, 종자 발아 등 번식기술과 온도, 광 등 최적 환경 조건을 찾아, 이를 적용하여야 하며, 이미 기술이 상당히 발전되어 있는 일반 원예작물의 재배기술을 도입, 산채에 점진적으로 적용하고, 환경조절 방법을 개발해 나가야 할 것이다.

그런가 하면, 산채류 재배시 중요한 요인중의 하나가 출하시기 조절에 따른 높은 값을 받는 것이다. 산에서 채취한 자연산은 일시에 다량 출하되어 가격의 하락을 가져오게 된다. 따라서 소득을 높이기 위해서는 자연산 보다 일찍 출하할 수 있는 촉성재배나 조기재배 또는 자연산 채취가 끝난 단경기에 출하 되는 억제재배 작형이 요구되고 있다.

그러나, 현실적으로 촉성재배나 억제재배는 소득면에서 권장할 만한 작형이라 할 수 없다. 왜냐하면 대부분의 산채류는 다년생이기 때문에 1년생과 같이 종자 파종에 의한 정식기 조절이 곤란하고, 다년생 산채류의 촉성재배는 겨울철 난방에 소요되는 유류대의 고가로, 억제재배 작형은 모주를 굴취하여 주냉장 처리에 따른 전기료와 묘 굴취 및 정식에 소요되는 인건비 때문에 높은 가격에 출하를 하여도, 소득면에서는 유리한 작형이

라 할 수 없다. 이러한 비용을 줄여 가면서 농가의 실질적인 소득을 보장 할 수 있는 조기재배 작형이 바람직한 것으로 보인다. 그러나, 산채류는 종류에 따라 휴면기간이 달라 경제적인 가온개시기 결정이 중요하다.

## 2. 재료 및 방법

산채류는 자연산이 출하되는 5월중순 이후부터는 가격의 급락으로 재배산의 출하가 늦어지면 그 만큼 농가 소득에 있어서 불리하다. 따라서 농가에서는 경영비에서 차지하는 유류비를 감안하여 가능하면 조기에 재배를 하는 것이 유리하다.

그러나, 다년생 산채류는 대부분 휴면성이 있기 때문에 휴면이 완전히 타파되지 않은 상태로 가온시에는 출현이 늦어지고 생육이 제대로 되지 않아 유류비만 낭비하게 되고 수량과 품질이 현저히 떨어진다.

본 시험에서는 어수리(*Heracleum moellendorffii* Hansce), 모시대(*Adenophora remotiflora* Miq.), 영아자(*Phyteuma japonicum* Miq.), 병풍쌈(*Cacalia firma* Kom.), 참당귀(*Angelica gigas* Nakai)를 공시재료로 하여 자연적으로 저온을 받도록 하고, 첫서리 온날부터 첫서리 후 75일까지 15일 간격으로 가온이 가능한 유리온실에 입실하여 재배하였다.

온도는 15~20℃로 유지되도록 하였으며, 출현 소요일수, 생육 및 수량을 조사하였다. 한편, 저온 누적시간은 5℃ 이하의 온도를 합산하여 적용하였다.

## 3. 결과 및 고찰

산채류는 자연산이 출하되는 5월중순 이후부터는 가격의 급락으로 재배산의 출하가 늦어지면 그만큼 농가 소득에 있어서 불리하다. 따라서 농가에서는 경영비에서 차지하는 유류비를 절감하면서 조기에 생산 출하 하는 것이 유리하다. 강원도 지역에서 취나물의 연중생산 가능성과 작형별 경제성을 검토한 결과는 조기재배>억제재배>보통재배>촉성재배의 순으로 소득이 많았다(강원도농업기술원, 1998).

그러나 다년생 산채류는 대부분 휴면성이 있기 때문에 촉성 및 조기재배를 위해서는 휴면을 완전히 타파시켜야 한다. 휴면이 완전히 타파되지 않은 상태에서는 출현이 늦어지고, 출현이 되더라도 생육이 불량해지며, 수량과 품질이 떨어지게 되므로, 산채 종류별로 휴면 특성을 파악하여 난방을 개시하여야 한다(이 등, 2000).

곰취, 참취, 참나물은 5℃ 이하 누적시간이 357시간, 산마늘은 217시간이 경과한 후 가온을 개시하는 것이 바람직하다고 하였다(강원도농업기술원, 1996).

따라서, 모시대(*Adenophora remotiflora* Miq.), 영아자(*Phyteuma japonicum* Miq.), 섬초롱꽃(*Campanula punctata* Lamarck), 어수리(*Heracleum moellendorffii* Hansce), 참당귀(*Angelica gigas* Nakai), 병풍쌈(*Cacalia firma* Kom.)의 저온처리 기간에 따른 출현소요 일수, 생육 및 수량을 조사한 결과는 표1~표5와 같다.

표 1. 모시대의 저온처리기간별 생육 및 수량

초상후일수 (저온누적시간)	출현 소요 일수	생육		수량	
		초장 (cm)	엽장 (cm)	g/주 ↓	지수
0 (16)	30	4.5	2.5	7.2 d	100.0
15 (60)	18	10.1	4.6	15.7 c	218.1
30 (240)	15	12.8	3.3	18.3 b	254.1
45 (498)	10	15.5	3.8	24.5 a	340.2
60 (756)	10	14.5	4.2	24.0 a	333.0
75 (1,185)	11	10.8	4.8	20.5 b	284.7

\* 저온누적시간 : 5°C이하 ↓ DMRT 5%



그림1. 모시대 가온개시기별 생육상황

\* 좌로부터 첫서리후 0,15,30,45,60,75일

저온처리 기간별 모시대의 출현 소요일수는 첫서리 후 45일에 가온 했을 때 10일이 소요 되었으며, 첫서리 후 60일에 가온 했을 때에도 10일이 소요되어, 45일 이상 저온처리를 해도 출현 소요일수는 빨라지지 않는 것으로 판단된다.

생육은 초장이 첫서리 후 45일에 가온한 처리구에서 가장 컸으며, 엽장은 첫서리 후 60, 75일에서 가장 컸다. 주당 수량은 첫서리 후 45일 가온에서 가장 좋았다.

따라서, 모시대는 첫서리 후 45일이 경과되었을 때 휴면이 타파되어 정상적인 생육을 나타내고, 이 때의 저온 누적시간은 498시간이 되는 것으로 조사되었다.

영아자(표2)는 첫서리 후 30일 가온까지는 저온 누적시간에 따라 출현소요일수는 점차 줄어들었으나, 그 이후에는 출현 소요일수에 영향을 미치지 않았다. 반면에 초장, 엽장 등 생육은 첫서리 후 60일에 가온시 가장 좋아 출현 소요일수와는 다소 차이가 있는 것으로 조사 되었다. 이는 출현 소요일수는 첫서리 후 30일에 가장 적었으나, 휴면이 완전히 타파되었다고 볼수 없으므로, 생육이 완전히 정상적인 첫서리 후 60일에 휴면이 타파되는 것으로 보아야 할 것이다. 따라서 조기재배를 위한 가온개시 적기는 첫서리 후 60일이며 5°C 이하 저온 누적시간은 756시간 이었다.

표 2. 영아자의 저온처리 기간별 생육 및 수량

초상후일수 (저온누적시간)	출현 소요 일수	생육		수량	
		초장 (cm)	엽장 (cm)	g/주 ↓	지수
0 (16)	16	2.5	1.3	4.2 e	100.0
15 (60)	13	4.7	2.6	10.8 d	257.1
30 (240)	7	4.8	2.4	10.4 d	247.6
45 (498)	7	8.0	3.6	13.2 c	314.3
60 (756)	8	15.3	3.5	21.5 a	511.9
75 (1,185)	7	14.9	3.5	18.7 b	455.2

\* 저온누적시간 : 5°C이하 ↓ DMRT 5%



그림2. 영아자 가온개시기별 생육상황

\* 좌로부터 첫서리후 0,15,30,45,60,75일

가온개시기에 따른 섬초롱꽃의 출현 소요일수는 3~5일로 큰 차이가 없었으나, 첫서리후

45일 가온시 초장과 엽장이 크고 수량이 많았으므로, 이 때에 휴면이 타파된 것으로 보아야 할 것이며, 출현일수와 상관없이 가온개시 적기로 사료된다. 섬초롱꽃의 가온개시 적기의 저온 누적시간으로는 498시간이었다(표 3).

표 3. 섬초롱꽃 저온처리기간별 생육 및 수량

초상후일수 (저온누적시간)	출현 소요 일수	생 육		수 량	
		초장 (cm)	엽장 (cm)	g/주 J	지수
0 (16)	3	7.5	5.6	3.2 d	100
15 (60)	4	7.3	5.0	2.6 d	81
30 (240)	3	9.6	5.9	4.3 c	134
45 (498)	4	23.8	11.6	14.3 a	447
60 (756)	5	19.0	9.4	11.3 b	353
75 (1,185)	5	10.2	6.1	10.8 b	338



그림3. 섬초롱꽃 가온개시기별 생육상황  
\* 좌로부터 첫서리후0,15,30,45,60,75일

\* 저온누적시간 : 5℃이하 J DMRT 5%

저온처리 기간에 따른 어수리의 출현 소요일수는 8~13일 정도로 저온 처리일수별로 큰 차이를 나타내지는 않았다. 그러나 가온 후 5일에도 출현개체는 있었으나 출현후 정상적인 생육은 되지 않았다.

생육 및 수량은 첫서리 후 30일 가온시 가장 양호하였으나, 첫서리 후 15일에 가온시에도 초장, 엽장, 수량에 있어서는 첫서리 후 30일 가온시와 크게 차이를 보이지 않는 것으로 보아, 휴면타파 시간이 길지 않은 것으로 보인다.

그러나, 저온 누적시간으로 60시간이 경과되어야 완전히 휴면이 타파되었다고 판단되므로 가온개시 적기는 첫서리 후 15일로 사료된다.

표 4. 어수리, 참당귀의 저온처리기간별 생육 및 수량

초상후일수 (저온누적시간)	출현 소요 일수	어수리				참당귀				
		생 육		수 량		출현 소요 일수	생 육		수 량	
		초장 (cm)	엽장 (cm)	g/주 J	지수		초장 (cm)	엽장 (cm)	g/주 J	지수
0 (16)	13	12.5	10.0	13.8 d	100.0	28	7.0	4.8	4.5 d	100.0
15 (60)	10	23.3	15.2	24.5 ab	177.5	19	12.6	8.2	8.7 c	193.3
30 (240)	10	24.0	13.5	25.2 a	182.6	18	19.5	10.3	10.5 b	233.3
45 (498)	9	21.2	14.6	23.4 bc	169.6	15	23.2	11.0	11.7 a	260.0
60 (756)	9	24.4	14.8	25.7 a	186.2	12	18.4	9.8	10.8 b	240.0
75 (1,185)	8	22.4	13.5	23.3 c	168.8	12	17.5	10.1	10.3 b	228.9

\* 저온누적시간 : 5℃이하

J DMRT 5%

참당귀는 어수리와는 달리 초기 출현이 늦었으며, 저온처리 기간에 따른 참당귀의 출현 소요일수는 첫서리 후 45일 가온시 15일이 소요되었고, 60일 가온시에는 12일이 소요되었다.

75일 가온시에도 변화가 없이 12일만에 출현되었다(표 4).

그러나, 출현소요일수에 있어서는 60일 가온시 가장 짧았으나, 생육은 첫서리 후 45일에 초장, 엽장이 가장 컸으며, 수량에 있어서도 첫서리 후 45일에 가온시 가장 양호하였다.

따라서, 출현소요 일수는 3일 정도 지연되었으나 생육 및 수량면에서는 첫서리후 45일 가온이 양호하였으므로 참당귀의 가온개시는 첫서리 후 45일에 하는 것이 유리한 것으로 사료된다.

병풍쌈은 첫서리 후 45일에 가온시 출현 소요일수는 14일이었으며, 더 이상 저온루적시간을 길게 하여도 출현 소요일수에는 변동이 없는 것으로 보아, 이 때에 휴면이 타파되는 것으로 판단되며, 초장, 엽장의 생육도 양호하고, 수량도 가장 많았다(표 5).

표 5. 병풍쌈의 저온처리 기간별 출현일수, 생육 및 수량

초상후일수 (저온루적시간)	출 현 소요일수	생 육		수 량	
		초장 (cm)	엽장 (cm)	g/주 ↓	지수
0 (16)	50	7.0	2.8	12.0 e	100.0
15 (60)	30	10.6	8.4	19.2 d	160.0
30 (240)	24	12.8	9.0	22.9 c	190.8
45 (498)	14	15.6	13.1	28.3 a	235.8
60 (756)	13	13.7	11.5	24.7 b	205.8
75 (1,185)	14	12.4	11.3	22.9 c	190.8

\* 저온누적시간 : 5℃이하

↓ DMRT 5%

이상의 결과로 볼 때 다년생 산채류의 경우 조기재배시 충분한 휴면타파 처리를 해야 정상적인 출현과 생육이 이루어지며, 휴면타파가 불완전할 때는 수량과 품질이 떨어지는 경향이었다.

그러나 출현 소요일수가 가장 짧은 때에 생육, 수량이 반드시 좋은 것은 아니었다. 따라서 출현소요 일수가 가장 짧았다 하더라도 정상적인 생육이 되지 않는다면 충분한 휴면타파가 이루어지지 않은 것으로 보아야 할 것이다.

결론적으로, 출현일수 및 수량을 감안한 첫서리 후 적정 가온 개시기는 어수리는 15일, 모시대, 섬초롱꽃, 참당귀, 병풍쌈은 45일, 영아자는 60일 이었다.

#### 4. 적 요

모시대(*Adenophora remotiflora* Miq.), 영아자(*Phyteuma japonicum* Miq.), 섬초롱꽃(*Campanula punctata* Lamarck), 어수리(*Heracleum moellendorffii* Hansce), 참당귀(*Angelica gigas* Nakai), 병풍쌈(*Cacalia firma* Kom.)을 공시 재료로 하여 자연상태에서 저온을 받도록 하고, 첫서리 온날부터 첫서리 후 75일까지 15일 간격으로 15~20℃의 가온 유리 온실에 두어 가온후 60일후에 출현소요일수, 생육 및 수량을 조사한 결과,

- 가. 모시대는 첫서리 후 45일에 가온 했을 때 출현일수는 10일이 소요되었으며, 첫서리 후 60일에 가온 했을 때에도 10일이 소요되었다. 생육은 초장이 첫서리 후 45일에서 가장 컸으며, 수량도 많았다.
- 나. 영아자는 초장, 엽장 등 생육은 첫서리 후 60일에 가온시 가장 좋았다. 출현 소요일수는 첫서리 후 30일에 가장 적었으나 생육이 완전히 정상적인 첫서리 후 60일에 휴면이 타파되는 것으로 사료된다.
- 다. 섬초롱꽃은 출현 소요일수는 3~5일로 큰 차이가 없었으나, 첫서리후 45일 가온시 생육이 가장 좋으므로, 출현일수와 상관없이 이 때를 가온개시 적기로 보아야 할 것으로 판단된다.
- 라. 어수리는 출현 소요일수는 8~13일 정도로 저온 처리일수별로 큰 차이를 나타내지는 않았다. 생육 및 수량은 첫서리 후 15일 가온시부터 양호하였다. 저온 누적시간으로는 60시간이 경과되어야 완전히 휴면이 타파 되는 것으로 것으로 사료된다.
- 마. 참당귀는 출현 소요일수는 첫서리 후 60일 가온시에 12일로서 가장 짧았고, 생육은 첫서리 후 45일에 초장, 엽장이 가장 컸으며 수량에 있어서도 가장 양호하였다.
- 바. 병풍쌈은 첫서리 후 45일에 가온시 출현 소요일수는 14일이었으며, 생육도 양호하고, 수량도 가장 많았다.

결론적으로, 출현일수 및 수량을 감안한 적정 가온 개시기는 어수리는 첫서리 후 30일, 모시대, 섬초롱꽃, 참당귀, 병풍쌈은 45일, 영아자는 60일 이었다.

#### 5. 인용문헌

- 강원도농업기술원.1998.시험연구보고서 : pp136~141
- 강원도농업기술원.1996.시험연구보고서 : pp283~285, 566~569
- 홍정기, 함승시, 박철호, 장광진, 김원배.1999.산채생산이용학.도서출판진솔 : pp6~16

#### 6. 연구결과 활용제목

- 영아자 조기재배를 위한 가온개시 적기..... (2002, 영농활용)
- 모시대의 적정재식밀도 및 조기재배를 위한 가온개시 적기..... (2002, 영농활용)