

약 초 류

독 활

목 차

1. 식물의 성장
 - 1-1. 재배식물의 성장
 - 1-2. 육성품종
 - 1-3. 동속 및 유사식물

2. 재배환경
 - 2-1. 토양
 - 2-2. 기후

3. 번식
 - 3-1. 실생번식
 - 3-2. 분주(포기나누기)
 - 3-3. 삽목(꺾꽂이 번식)

4. 시비 및 정식
 - 4-1. 시비
 - 4-2. 정식

5. 본밭 관리
 - 5-1. 꽃대 자르기
 - 5-2. 관수 및 배수
 - 5-3. 제초

6. 재배방법
 - 6-1. 노지재배
 - 6-2. 축성재배
 - 6-3. 반축성재배
 - 6-4. 억제재배

7. 병충해 방제

7-1. 병해

- 7-1-1. 균핵병
- 7-1-2. 모잘록병
- 7-1-3. 잿빛곰팡이병
- 7-1-4. 줄기썩음병
- 7-1-5. 검은무늬병
- 7-1-6. 점무늬병

7-2. 충해

- 7-2-1. 목화진딧물
- 7-2-2. 미국선녀벌레
- 7-2-3. 점박이응애
- 7-2-4. 갈색날개매미충

8. 수확, 포장 및 저장

- 8-1. 수확
- 8-2. 포장
- 8-3. 세척, 건조 및 저장

9. 생약의 특성과 품질

- 9-1. 지표성분의 함량
- 9-2. 생약의 특성
- 9-3. 품질
- 9-4. 생약재의 약리효능

독활

- 학 명 : *Aralia cordata var. continentalis* (Kita.) Y.C.Chu
- 영문명 : Manchurian angelica
- 약재명 : 獨活, 羌青, 土當歸

1. 식물의 특성

1-1. 재배식물의 성상

땅두릅이라고도 부르는 독활은 두릅나무과에 속하는 다년생 한약명인 독활(獨活)로 널리 알려져 있다. 우리나라에서는 해발 1,500m까지의 산과 들, 계곡, 산기슭 등의 그늘진 곳에서 많이 자생하고 있으며 일본, 중국, 동아시아의 온대지역에 넓게 분포하고 있다. 키는 2m 정도까지 자라며 온몸에 짙은 털이 약간 나 있고 세 갈래로 두 번 갈라진 잎이 서로 마주 보고 있다. 잎의 길이는 50~100cm로 2~3회 깃꼴로 갈라진 큰 겹잎을 갖고 있는데 어린잎은 달걀모양 또는 긴 타원형으로 끝이 뾰족하다. 길이는 5~30cm, 폭은 3~20cm 정도로 양면에 털이 약간 나 있으며 잎 가장자리에는 작고 날카로운 톱니가 규칙적으로 나 있다. 꽃은 7~8월에 가지 끝에서 산형화서(우산모양꽃차례)로 핀다. 꽃은 양성화로 5장의 꽃잎과 5개의 수술을 갖고 있으며 꽃밥은 담황색이다. 암술 또한 다섯 갈래로 갈라져 있고 암술머리는 바늘 모양으로 뾰족하다. 지름이 3mm 정도 되는 작은 꽃이 많이 뭉쳐 원뿔꼴을 이루며 색깔은 짙은 황록색이다. 9~10월에 검보라색의 장과(漿果)인 열매를 맺으며 열매 속에 5개의 종자가 있다. 종자는 담황갈색 또는 담자색이고 2×1×0.5mm의 평평한 타원형으로 1,000립의 무게는 2g 정도이다(표 1).

뿌리는 땅속 깊이 길게 뻗으며 비대하다. 겉은 암갈색을 띠고 잘라보면 바깥쪽 둘레는 유백색, 속은 담황색을 띤다.

1-2. 육성품종

2013년 품종보호가 결정된 강원도농업기술원의 '백미향'이라는 품종이 있다(그림 1). 지상부 전체길이(초장)는 약 139.3cm 정도이고 떡잎은 넓은 타원형, 잎 수는 중간, 크기는 중간보다 크다. 개화기는 8월 30일, 꽃대당 꽃수는 중간

㉠ 약초류

이고 꽃 크기는 작으며 흰색이다. 종자는 황색을 띤 갈색이며 1,000립의 무게는 약 1.28g이다. 뿌리는 연한 갈색이다.



그림 1. 백미향의 종자와 지상부

표 1. 독활의 형태적 특성

구분	형질	특성
꽃	꽃의 색(개화기 꽃의 색)	연한 녹색
	꽃차례(개화기 꽃차례)	복산형화서
개화기	개화기의 조만(개화 40% 도달일)	7~8월
잎	엽서(잎차례)	회생(어긋나기)
	엽서의 형태	기수 2회 깃모양 겹잎
	거치 및 털	유
	호색(생육 최성기 잎의 색깔)	농록색
	잎꼴(개화기 원줄기 중간위치의 잎 모양)	난형, 타원형
	잎 길이(생육 최성기 가장 큰 잎의 길이)	5~30cm
줄기	잎 너비(생육 최성기 가장 큰 잎의 폭)	3~20cm
	털의 유무	유
	경장(지면에서 원줄기의 정화 착생 부위까지의 길이)	1.5m
	경 지름(지체부 줄기직경)	2~4cm
뿌리	경의 분지(생육최성기 분지수)	7~15개/주
	근장(근두부에서 주근 끝까지의 길이)	40~50cm
	근경(근두부의 직경)	5~20cm
	지근수(수확기 뿌리수)	20~30개/주
종자	근색(수확기 뿌리색)	회갈색
	종자 모양	타원형
수량	1,000립중(종자 1,000립의 무게)	2.0~2.2g
	10a당 수량(건조 뿌리약재)	1년근: 250~300kg 2년근: 500kg

<출처 : 2004. 우수한약재 생산관리지침(Ⅲ). 식약청>

1-3. 동속 및 유사식물

산림청 국가표준식물목록에는 국내의 두릅나무과(Araliaceae) 두릅나무속(*Aralia* L.)은 땅두릅(*A. cordata*), 독활(*A. cordata* var. *continentalis*), 두릅나무(*A. elata*)로 분류하고 있다.

중화본초에서는 *continentalis*와 *cordata*를 독활과 구분하고 있다. 중국약전에는 독활의 원식물을 중치모(重齒毛)당귀(*Angelica pubescens* Maxim f. *biserrata* Shan et Yuan)로 규정하고 있어 대한약전과는 다르다(표 2). 이처럼 중국에서도 독활과 두릅나무의 명확한 구분이 없다.

표 2. 초본 *Aralia*의 한약 원식물

(중화본초, 1999)

한약명	식물명(학명)
장백송목	장백송목(<i>A. continentalis</i>)
九眼독활	식용토당귀; 식용송목(<i>A. cordata</i>), 柔毛용안독활(<i>A. benryi</i>), 龍眼독활(<i>A. fargesii</i>), 遭紫용안독활(<i>A. atropurpurea</i>)
牛角七	芹葉용안독활(<i>A. apoides</i>)
감숙토당귀	감숙토당귀(<i>A. kansuensis</i>)
白九股牛	叢枝송목(<i>A. melanocarpa</i>)
草독활	云南용안독활(<i>A. yunnanensis</i>)
독활	重齒毛당귀(<i>Angelica pubescens</i> f. <i>biserrata</i>)

2. 재배환경

2-1. 토양

세력이 강하고 비교적 토양을 크게 가리지 않아 배수만 좋으면 어디서나 잘 자란다. 하지만, 수량과 품질을 동시에 높이기 위해서는 부식질이 많고 배수가 잘되면서 가뭄을 타지 않는 참흙이나 질참흙이 재배에 가장 알맞다.

2-2. 기후

추위에 비교적 잘 견디므로 고랭지를 제외한 우리나라 어느 곳에서나 재배할 수 있다. 햇빛이 잘 들고 바람이 잘 통하는 곳에서 생육이 좋으므로 양지바른 곳을 택하는 것이 좋다.

3. 번식

실생(종자)과 분주(포기나누기) 및 삽목(꺾꽂이) 등이 있지만 실용적인 방법으로 묘두를 활용한 분주법을 많이 이용하고 있다.

3-1. 실생번식

10월 하순경 채종한 종자를 건조하지 않도록 즉시 모래와 50:50 비율로 혼합한 후 노천매장하여 겨울을 지낸 다음 이듬해 봄에 파종하는 방법이다. 과육이나 종자의 껍질에 있는 발아억제물질로 인해 휴면하므로 채종한 후 바로 파종하면 그해에 발아하지 않는다. 또한, 종자를 건조한 곳에 저장하면 발아가 잘되지 않으며, 30일이 지나면 발아율이 급격히 떨어진다. 따라서 노천매장을 하거나 4℃에 습윤저온 저장한 후 다음 해 봄에 파종한다.

건조저장한 종자는 반드시 습윤조건에서 저온처리 또는 저온 층적처리를 해야 휴면이 타파되고 발아할 수 있다. 11월 상순에 채종하여 30일간 일반 저장한 종자를 겨울철에 노천매장과 4℃ 저온처리를 한다. 처리기간은 최소 30일 이상 75일 정도이며, 지베렐린(GA) 500ppm(5일 침지)을 처리하면 그 기간을 단축할 수 있다. 또한, 파종 전 흐르는 물에 1주일 정도 담근 후 4℃에서 30일간 저온처리를 한 후 파종하면 발아율을 높일 수 있다(표 3).

표 3. 휴면타파를 위한 저온처리 기간 및 생장조절제 효과

저온처리 일수	온도처리별 발아율(%)				GA(ppm)		
	15℃	20℃	25℃	30℃	20	50	100
30일	66(27)	64(15)	63(23)	55(15)	44(20)	39(22)	44(20)
60일	49(32)	36(33)	46(26)	52(14)	21(24)	37(22)	34(22)
90일	70(32)	40(32)	42(23)	11(12)	28(14)	12(16)	32(12)

*()는 발아 소요일수

광발아성 종자로 발아는 25℃ 항온보다는 변온(낮/밤 19/15℃)에서 발아가 잘 된다. 묘판은 잘 썩은 퇴비 2kg, 복합비료(18-18-18) 25g을 3.3㎡ 기준으로 뿌리고 경운, 정지한다. 1.2~1.5m 너비의 높은 두둑으로 파종상을 만들고 15cm 간격으로 얇게 파종골을 내고 줄뿌림을 한다(그림 2). 흙은 얇게 복토하고 벚짚을 덮은 다음 충분히 관수한다. 발아가 2/3 정도 진행되면 벚짚을 걷어 준다. 발아소요기간은 3~4주 정도이며 본잎이 2~3장 정도 나오면 20~25cm 간격으로 이식하고 가을까지 비배관리하면 2년째부터 연화 특성재배용으로

사용할 수 있다. 종자번식은 한꺼번에 대량의 묘를 얻을 수 있지만, 잡종 집단으로 특성이 불균일하다. 또한, 육묘에 따르는 재배기간 연장과 생산비 증가요인이 있다.

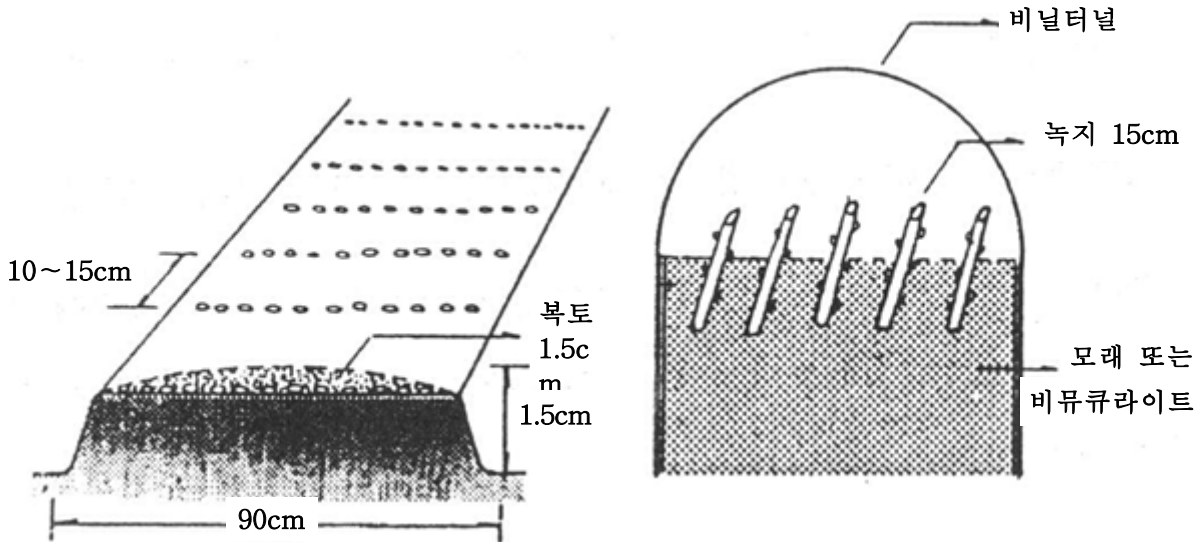


그림 2. 종자 파종 및 삼목

3-2. 분주

실생번식이 가장 확실하지만, 분주시 대량의 묘두 확보가 어려운 단점이 있다. 이른 봄(3~4월)에 3~5년 정도 묵은 어미 포기를 캐내어 뿌리는 한약재로 판매하고 묘두를 1주당 2~4개로 분주하여 종묘로 활용하는 방법이다 (그림 3). 분주할 때 뿌리가 붙어있도록 해야 하며 10a당 묘는 1,800~2,400주가 필요하다. 분주묘는 부산물을 활용하는 것으로 본밭에 바로 정식할 수 있다. 봄에는 바로 심고 가을에는 물빠짐이 좋은 곳에 동해를 받지 않도록 가식하고 다음 해 봄 본밭에 아주 심는다.



그림 3. 묘두 번식방법

3-3. 삼목

연화재배가 끝난 6월 중순경에 새로 돌아난 줄기를 채취하여 순을 자른 다음 약 15cm 길이로 잘라 루톤이나 IBA 1,000~2,000배액에 30초간 처리하고 강에서 나오는 깨끗한 모래나 버미큘라이트에 삼목을 한다. 이때 터널을 만들어 비닐을 씌우고 한여름에는 차광망을 설치하여 시원하게 해 주어야 한다.

4. 시비 및 정식

4-1. 시비

독활은 생육이 왕성하여 비료를 잘 흡수하므로 거름을 충분히 준다. 밑거름은 밭갈이 전에 전면에 뿌리고 경운, 정지하여 전층시비가 되도록 한다. 밑거름 시비량은 10a당 퇴비 3,000kg, 계분 300kg, 요소 48kg, 용성인비 60kg, 염화칼륨 36kg을 밑거름으로 준다. 질소는 60%(16kg)를 밑거름으로 사용하고, 40%(8kg)는 웃거름으로 사용한다(표 4).

2년차 가을부터 지상부가 말라죽은 후 퇴비와 밑거름을 두둑 위에 흩어 뿌려주면 된다. 가을거름은 요소보다 유기질비료를 사용하는 것이 효과적이다.

표 4. 독활의 시비량 및 시비방법(강원도농업기술원, 2017)

(kg/10a)

비료 종류	총량	밑거름	웃거름		
			1차	2차	계
퇴비	3,000	3,000	-	-	-
계분	300	300	-	-	-
요소	68	48	10	2	12
용성인비	60	60	-	-	-
염화칼륨	52	36	8	8	16

4-2. 정식

종자, 분주 또는 삼목번식으로 자란 묘는 땅이 녹는 즉시 밑거름을 주고 경운한 다음 두둑을 만든다. 밀식하면 수량은 많지만, 굵은 뿌리를 생산하기 위해서는 45~60cm의 간격을 유지한다. 심는 요령은 묘싹이 위로 향하게 세우고 뿌리 사이로 흙이 잘 들어가도록 덮고 짚이나 낙엽으로 덮어준다.

5. 본밭관리

5-1. 꽃대 자르기

꽃대가 올라와 종자가 맺게 되면 영양분이 종자로 이동하여 뿌리의 발육이 불량해진다. 따라서 종자 채취를 목적으로 하지 않는다면 7월경 꽃대가 올라올 때 즉시 잘라주어 뿌리의 발육을 좋게 함으로써 다음 해의 수량을 높일 수 있다.

5-2. 관수 및 배수

정식 후 충분한 물을 관수하도록 하며 월동기인 1~2월까지는 2~3회 20℃의 물을 관수한다. 특히 연화재배 시 관수하면 새싹 자람이 좋고 수확기도 3~4일 앞당길 수 있다. 가뭄이 심할 때 관수하면 새싹과 뿌리 발육이 왕성해진다. 뿌리가 비대하는 작물이므로 여름철에는 배수구를 깊게 해서 물빠짐이 잘 되게 한다.

5-3. 제초

생육이 왕성하므로 생육 초기에 1~2회 김매기를 해 주면 7월경부터는 줄기잎이 무성하게 자라 잡초가 번성하지 않는다. 2년차에는 5월 말 이전까지 제초하면 잡초는 문제가 되지 않는다.

6. 재배방법

독활 재배는 뿌리를 수확하여 한약재로 사용하기 위한 것과 봄철 새싹과 연한 줄기를 나물로 이용하기 위한 것 등 2종류가 있다. 재배방법으로는 크게 노지재배, 축성재배, 반축성재배 및 억제재배로 나눌 수 있다.

6-1. 노지재배

보온재료를 사용하지 않고 이른 봄 새싹이 나오면 흙을 쌓아 땅을 돋우고 재배하는 방법이다. 용도에 따라 녹채 및 백채를 이용하는 채소형, 지상부는 수확하지 않고 뿌리만 이용하는 약재형, 채소와 약재로 이용하는 복합형으로 구분한다. 채소용으로는 연화부위 길이가 우수한 60×20cm의 재식거리와 복합형에서는 75×45cm가 적당하다. 또한, 약용목적으로 재배시 잔뿌리 수가 많은 채소형 60×50cm, 약재형 90×60cm, 복합형 75×60cm가 적당하다(표 5).

표 5. 재식거리별 지상·지하부 생육 및 수량 (경상북도농촌진흥원, 1996)

구분		재식거리 (cm)	지상부 전체길이 (cm)	연화부위 길이 (cm)	줄기직경 (mm)	줄기수 (개)	생체수량* (kg/10a)
부위	유형						
지상부	채소형	60×20	23.7	11.7	-	4.1	463.3
		60×30	24.7	11.3	14.6	4.5	432.7
		60×40	23.1	11.4	15.2	5.1	437.3
		60×50	25.3	11.8	17.2	4.9	442.7
		90×90	25.9	12.0	17.4	6.0	283.3
	약재형	90×30	118.9	5.5	16.7	4.4	-
		90×45	126.8	5.9	17.9	4.9	-
		90×60	109.1	7.2	17.7	5.9	-
		90×75	126.9	7.2	17.0	7.2	-
		90×90	146.3	6.6	19.2	7.0	-
	복합형	75×15	21.9	11.3	18.1	4.2	438.0
		75×30	24.0	11.4	18.9	4.3	426.3
		75×45	23.7	11.0	20.2	4.6	444.3
		75×60	23.8	11.6	19.8	5.3	392.3
		90×90	23.8	12.5	19.7	5.6	390.0

구분		재식거리 (cm)	뿌리길이(cm)		뿌리직경(mm)		잔뿌리수 (개)	건조 무게 (g/주)*
부위	유형		몸통	잔뿌리	몸통	잔뿌리		
지하부	채소형	60×20	11.6	33.3	115	17.4	12.5	347.0
		60×30	10.1	29.1	106	14.9	11.8	306.0
		60×40	11.8	33.8	123	16.5	12.3	403.3
		60×50	13.5	38.8	138	19.8	16.2	487.0
		90×90	14.4	40.8	151	20.4	19.5	670.0
	약재형	90×30	11.9	36.2	117	18.7	13.6	354.0
		90×45	12.3	36.5	128	18.3	17.2	403.0
		90×60	14.9	35.7	140	19.4	18.6	591.0
		90×75	13.7	37.7	153	20.9	18.8	544.3
		90×90	17.4	47.4	177	28.0	25.6	1,069.7
	복합형	75×15	11.6	40.0	133	17.2	17.5	413.7
		75×30	13.2	39.5	136	16.4	16.7	497.7
		75×45	13.8	38.8	149	19.7	20.5	600.3
		75×60	13.8	42.0	156	19.3	20.5	647.7
		90×90	14.6	35.8	172	21.0	22.4	838.7

*93년부터 95년까지 3년간의 평균치임.

독활의 어린 순은 저온에 약하므로 왕겨와 투명 PE필름을 사용하면 고품질을 생산할 수 있고 저온피해도 줄일 수 있다(그림 4).

시비수준별 생육 및 수량은 복합비료(N-P₂O₅-K₂O) 22-12-22보다는 27-15-27kg/10a에서 지상부의 전체길이가 길고 수량이 높으며 지하부 또한 잔뿌리 수도 많았고 건조무게(g/주)도 높다(표 6).

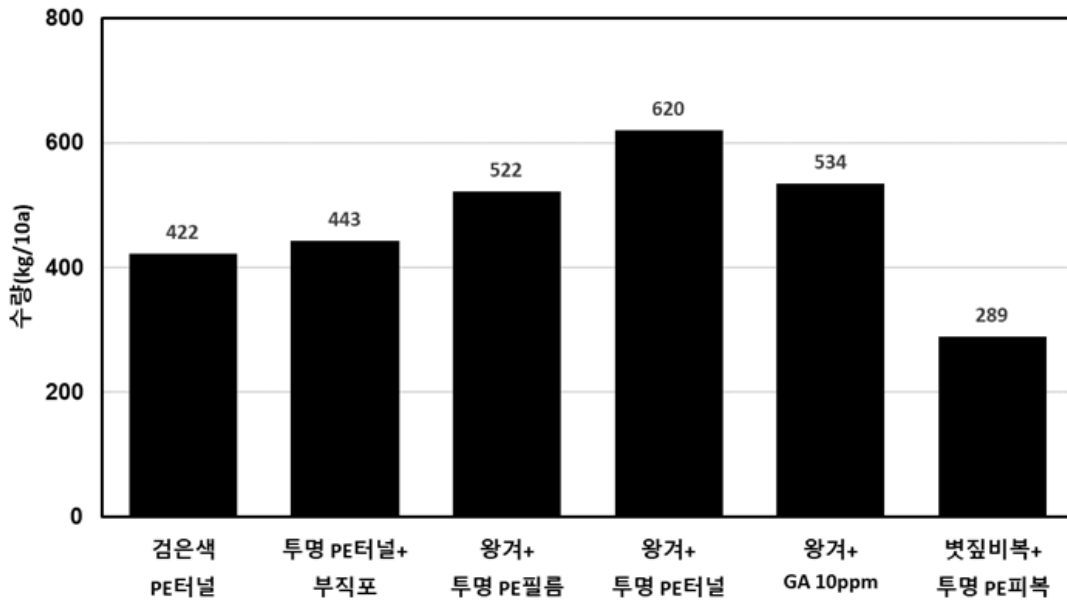


그림 4. 재식거리(60×30cm)별 피복방법에 따른 연화재배 수량 (경상북도농촌진흥원, 1994)

표 6. 독활의 시비수준별 지상·지하부 생육 및 수량 (경상북도농촌진흥원, 1996)

부위	시비량(kg/10a) 복합비료	전체길이 (cm)	잎수 (장)	줄기 직경(mm)	연화부위 길이(cm)	줄기수 (개)	수량* (kg/10a)
지상부	17-9-17	27.9	4.1	17.5	7.0	4.0	391
	22-12-22	28.1	4.0	16.1	10.4	4.7	350
	27-15-27	28.3	4.1	15.6	10.3	4.1	415
	32-18-32	26.6	4.0	15.8	10.2	4.7	283

부위	시비량(kg/10a) 복합비료	뿌리길이(cm)		뿌리직경(mm)		잔뿌리수 (개)	건물중* (g/주)
		몸통	잔뿌리	몸통	잔뿌리		
지하부	17-9-17	10.5	36.5	115	18.3	15.4	272
	22-12-22	9.4	42.6	119	21.5	14.7	246
	27-15-27	9.5	40.9	117	18.0	15.1	310
	32-18-32	9.1	39.5	114	20.0	12.6	288

* 93년부터 95년까지 3년간의 평균치임.

6-2. 축성재배

11월 중순경에 뿌리를 캐 비닐하우스나 온실에 정식하여 가온해주는 재배 방법으로 1월에 출하할 수 있으며 재배방식으로는 온풍난방, 전열온상 및 다단식 밀식재배가 있다. 온풍난방 재배는 겨울철에 2중 하우스와 내부 소형 비닐터널을 설치한 후 온풍기를 사용하여 온실 내부를 가온하여 재배하는 방식이다.

㉠ 약초류

전열온상 재배는 전열선에서 나오는 열을 이용한 재배를 말하며 설치비용이 적고 온도관리가 쉽다는 장점이 있다. 다단식 밀식재배는 정식 후 포장에서 4~5년 연속재배 시 연작으로 인한 뿌리부패와 면적 부족에 따른 수량 감소로 인해 뿌리를 굴취해야 한다. 이때 뿌리를 굴취 하우스 내부에 다단식 베드를 설치하고 베드 내 온도를 지중보일러에서 나오는 열을 이용하여 재배한다.

정식 전 지베레린(GA) 10ppm 용액을 묘두에 뿌려주면 출하를 앞당길 수 있다. 지상부에 가온만 해도 되지만, 지하에 전열선을 설치하면 더욱 좋다. 지나치게 출하를 앞당기기 위해 11월 이전에 가온하면 휴면이 끝나지 않아 싹이 나오지 않게 되고 나온다고 해도 정상적인 생육이 되지 않아 실패하기 쉬우므로 주의해야 한다. 반촉성재배처럼 정식 후 톱밥이나 왕겨를 30cm 두께로 덮어주고 톱밥이나 왕겨 밖으로 새순이 나올 때 수확한다.

노지 연화재배시 3.3m²당 덩이뿌리 36주를 정식한 후 잘게 자른 볏짚을 30cm로 피복하여 재배할 때 수량은 174kg으로 기존의 톱밥 피복재배와 비교하여 37%가 증수되었으며, 상품화율은 85%로 적당하다(표 7, 그림 5).

표 7. 연화재배 피복재료별 생육 및 수량 (전라북도농업기술원, 2014)

구분	식물체 길이(cm)	줄기직경 (mm)	출현갯수 (개/3.3m ²)	생체무게 (g/주)	수량 (kg/10a)	수량지수 (%)	상품화율 (%)
왕겨	27.9	17.5	24.4	17.4	127	100	78
톱밥	28.9	19.7	29.4	18.7	164	129	81
볏짚	31.7	19.3	27.8	20.9	174	137	85



왕겨

톱밥

볏짚

그림 5. 피복재료 처리별 수확한 새순 모습(전라북도농업기술원, 2014)

6-3. 반촉성재배

한 번 정식 후 그대로 4~5년 연속해서 비닐하우스에서 무가온으로 재배하는 형태로 경영비가 적게 드는 장점이 있다.

이른 봄(2~3월경) 비닐을 씌워 재배함으로써 노지재배보다 1~2개월 정도 출하가 빠르다. 재배시 톱밥이나 왕겨를 30cm 두께로 덮어주고 그 위에 비닐을 피복하면 보온이 되어 출하를 앞당길 뿐만 아니라 연화재배되어 품질을 높일 수 있다. 또한, 피복 전 지베레린(GA) 10ppm 용액을 뿌려주면 생육이 더욱 촉진되어 수확기를 앞당길 수 있다.

6-4. 억제재배

6월 이후에 독활을 생산하는 방법이다. 새싹이 올라오기 전인 3월 중하순경에 뿌리를 캔 후 새싹이 될 뇌두 부분을 남기고 뿌리는 한약재로 판매하고 뇌두 부분은 정식 전까지 0~2℃의 저온저장고에 보관하여 생육을 일시정지시킨다. 판매가격을 고려하여 출하를 원하는 시기에 맞추어 출하 20일 전 저장된 뿌리를 재배지에 정식한다. 수량을 높이기 위해서는 되도록 밀식하도록 한다. 뿌리를 저온저장할 때 새싹이 될 부분이 마르지 않도록 비닐로 밀봉하고 수시로 저온저장고 바닥에 물을 뿌려 습도를 유지하도록 한다. 정식 후 검은색 비닐로 터널을 만들고 여름철 온도상승을 막기 위해 터널 위에 50% 차광망과 뇌두부분을 톱밥이나 왕겨로 피복하면 재배상의 건조를 막으면서 연화재배까지 견할 수 있다. 재배상은 건조하지 않도록 관수에 신경을 써야 하지만, 뿌리가 썩을 우려가 있으므로 너무 습하지 않도록 주의해야 한다.

7. 병해충 방제

7-1. 병해

7-1-1. 균핵병

균핵병은 *Sclerotinia sclerotiorum*라는 균으로 인해 발병한다. 잎과 토양에 인접해 있는 줄기나 뿌리를 침입하여 담갈색으로 변하고 부패하여 썩는다. 감염 부위에는 흰 균사가 자라고 나중에 뿌리 표피에 쥐똥 같은 검은색의 불규칙한 모양의 균핵이 형성된다(그림 6). 습도가 높고 기온이 15~25℃의 서늘한 상태에서 발병이 심하다.

발병 초기에 병든 포기는 주변 흙과 함께 일찍 제거한다. 병에 걸렸던 곳은 피하거나 건전한 상토를 사용하고, 토양을 소독한 후 재배한다. 시설재배 포장에서는 저온 다습하지 않도록 관리한다. 방제를 위한 농약은 아직 마련되어 있지 않다.

㉠ 약초류

추가되는 농약의 등록현황은 농약안전정보시스템(<http://psis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.



그림 6. 균핵병 피해증상

7-1-2. 모잘록병

모잘록병은 *Pythium* sp.라는 균으로 인해 발병한다. 유평기부터 생육 초기까지 발병하며 토양과 접하는 부위가 잘록하게 썩거나 물에 데친 모양으로 물러 썩어 죽는다(그림 7). 기온이 다소 서늘하고 20℃ 이하, 토양이 다습한 조건에서 발생이 심하지만, 외부 병징은 고온 건조할 때 잘 나타난다. 병원균은 물을 따라 전파되며, 주로 토양에 존재한다. 하지만 건조에는 약한 편이다.

노지재배에서는 토양소독 후에 소독한 종자를 파종하여 육묘하고 하우스 재배에서는 건전한 상토를 사용하며 배수가 잘되도록 한다. 발병 초기 병든 포기는 일찍 제거한다. 방제를 위한 농약은 아직 마련되어 있지 않다.

추가되는 농약의 등록현황은 농약안전정보시스템(<http://psis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.



그림 7. 모잘록병 피해증상

7-1-3. 잿빛곰팡이병

잿빛곰팡이병은 *Botrytis cinerea*라는 균으로 인해 발병한다. 잎끝 또는 잎의 가장자리에서 안쪽으로 들어가는 췌기형의 갈색 병반이 생기나 병반이 처음 생길 때는 수침상으로 썩으며, 나중에 마르면 갈색 병반이 되고, 병반 표면에는 잿빛의 곰팡이가 생긴다(그림 8). 병원균은 저온성이고 다습한 환경을 좋아한다.

병든 식물체의 잔재물은 모두 모아서 땅속 깊이 매몰하여 제거한다. 포장에 과습하지 않도록 환기, 통풍, 배수가 잘 되도록 관리한다. 발병 초기에 병든 포기는 일찍 제거한다. 방제를 위한 농약은 아직 마련되어 있지 않다.

추가되는 농약의 등록현황은 농약안전정보시스템(<http://psis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.



그림 8. 잿빛곰팡이병 피해증상

7-1-4. 줄기썩음병

줄기썩음병은 *Rhizoctonia solani*라는 균으로 인해 발병한다. 토양과 접하는 부위의 줄기나 뿌리가 썩기 때문에 처음에는 병든 잎줄기가 시들기 시작하여 나중에는 포기 전체가 말라 죽는다(그림 9). 병원균은 토양 속에 장기간 생존이 가능한 토양 서식균이다. 시설재배에서 기온이 높거나 배수가 나쁜 환경에서 발생하기 쉽다.

발병 초기에 병든 포기는 일찍 제거한다. 병에 걸렸던 곳은 피하거나 토양을 소독한 후 재배한다. 배수를 좋게 하거나 배수가 잘되는 토양에 재배한다. 연작을 피하고 다른 작물로 윤작한다. 방제를 위한 농약은 아직 마련되어 있지 않다.

추가되는 농약의 등록현황은 농약안전정보시스템(<http://psis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.



초기 병징

중기 병징

후기 병징

그림 9. 줄기썩음병 피해증상

7-1-5. 검은무늬병

줄기썩음병은 *Alternaria panax*라는 균으로 인해 주로 잎과 잎자루에 발병한다. 처음에는 잎에 갈색의 점무늬로 나타나며 점차 확대되어 갈색 또는 흑갈색의 원형~부정형의 대형병반을 형성하는데, 병반 주위에는 노란색으로 중독 증상이 나타난다. 발병이 심하면 잎이 황변하고 고사하면서 낙엽이 된다. 6~9월에 발병하며 공기전염된다. 비교적 고온다습한 조건에서 발병이 심하고 피해도 크다. 발병 초기에 병든 포기는 일찍 제거한다. 방제를 위한 농약은 아직 마련되어 있지 않다.

추가되는 농약의 등록현황은 농약안전정보시스템(<http://psis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

7-1-6. 점무늬병

점무늬병은 *Phoma* sp.라는 균으로 인해 주로 잎에서 발병한다. 발병 초기에는 소형, 다각형의 흑갈색 반점으로 시작하여 병이 진전되면서 원형 또는 불규칙한 수침상의 흑갈색 병반이 된다. 병반 중앙부는 흑갈색을 나타내지만, 가장자리는 짙은 흑색을 나타낸다. 여러 개의 병반이 융합된 것은 잎 가장자리부터 황변 고사하고, 심하면 낙엽이 된다. 병원균은 공기전염을 하며, 병든 조직 내에서 월동한다. 6월 하순부터 발병이 시작되어 장마기에 피해가 심하다. 발병 초기에 병든 포기는 일찍 제거한다. 방제를 위한 농약은 아직 마련되어 있지 않다.

방제약제로 플루사피록사드 액상수화제, 크레속심메틸 액상수화제, 피라클로스트로빈 액상수화제, 디페노코나졸 유제가 있다. 세부적인 농약안전사용기준은 농약안전정보시스템(<http://psis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

7-2. 충해

7-2-1. 목화진딧물(*Aphis gossypii*)

식물에 치명적인 해를 끼치는 50여 종의 바이러스를 매개하는 종이다. 이 종은 기주식물의 범위가 아주 넓고, 생태적, 형태적으로도 다양한 변이를 보인다. 또한 적응력과 번식력도 좋아서 중요한 해충으로 취급한다. 여름의 고온기에는 작고 노란 개체도 볼 수 있다. 4월 하순부터 6월까지 무궁화에서도 대발생한다. 월동은 알 또는 태생 암컷으로 한다. 무시충의 경우 주로 짙은 녹색을 띠는 것이 일반적이거나, 기주식물이나 발생 시기에 따라서 황록색, 암녹색, 옅은 노란색, 검푸른 녹색에 이르기까지 다양한 체색의 변이를 보이는 것이 특징이다. 유시충의 약충은 복부에 점선 가로무늬가 보이며 회색빛을 띤다(그림 10).

초기 방제가 중요하다. 황색 끈끈이트랩에 유인, 예찰과 방제효과가 있다. 난황유 또는 천연유화제, 고삼, 제충국 등 식물추출물을 발생 초기부터 5~7일 간격으로 2~3회 줄기잎에 살포한다. 방제를 위한 농약은 아직 마련되어 있지 않다.

추가되는 농약의 등록현황은 농약안전정보시스템(<http://psis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.



잎 뒷면 가해



군집화



성충 모습

그림 10. 목화진딧물 성충

7-2-2. 미국선녀벌레(*Metcalfa pruinosa*)

유충은 흰 밀랍 재질로 뒤덮여 있다. 나무나, 농작물의 즙을 빨아먹고 말려서 죽이는 피해를 준다. 겨울에 월동하며, 3~4월 사이에 알이 부화하여 성충은 6~10월에 출현한다. 1년에 1번 발생한다. 두릅나무, 땅두릅, 아까시나무, 참나무, 벗나무 등을 비롯한 광범위한 식물을 기주로 하며, 배, 사과, 인삼 등의 작물도 가해한다(그림 11).

① 약초류

초기 방제가 중요하다. 난황유 또는 천연유화제, 고삼, 제충국 등 식물추출물을 발생 초기부터 5~7일 간격으로 2~3회 잎줄기에 살포한다. 방제를 위한 농약은 아직 마련되어 있지 않다.

추가되는 농약의 등록현황은 농약안전정보시스템(<http://psis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.



줄기 피해

줄기 피해

성충 모습

그림 11. 미국선녀벌레 피해증상

7-2-3. 점박이용애(*Tetranychus urticae*)

연 10회 이상 발생하며 각종 산채, 과수, 채소에 기생하여 살면서 잎을 탈색시키고 말라죽게 한다. 잡식성 해충이고 잡초에서 농작물로 옮겨 다니므로 방제에 주의해야 한다. 암컷 성충은 몸길이가 0.4~0.5mm이고, 여름형은 담황록색 바탕에 몸통 좌우에 뚜렷한 검은 점이 있다. 월동형은 곱색이며 등에 검은 점이 없다(그림 12).

초기 방제가 중요하다. 난황유 또는 천연유화제, 고삼, 제충국 등 식물추출물의 친환경자재를 잎에 1~2마리 보일 때 잎줄기에 살포한다. 방제를 위한 농약은 아직 마련되어 있지 않다.

추가되는 농약의 등록현황은 농약안전정보시스템(<http://psis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.



초기 피해 잎

중기 피해 잎

성충과 알

그림 12. 점박이용애 피해증상 및 성충

7-2-4. 갈색날개매미충(*Pochazia shantungensis*)

1년에 한 번 발생하며 알 상태로 겨울을 보낸 뒤 5월경 부화해 일정 기간 약충 상태로 지낸다. 약충 기간에는 성충보다 많은 수액을 먹으며 4번의 탈피를 거쳐 성충이 된다. 7월 중순 무렵 성충이 되고 약 1개월의 산란 전기간을 거친 뒤 8월 중순부터 나뭇가지 속에 산란한다. 주로 1년생 어린 나뭇가지에 산란하며 그로 인해 나무의 생장에 피해를 줄 수 있다.

물리적 방제법으로 8월 중순부터 다음해 5월 이전까지는 산란된 나뭇가지를 제거한다. 갈색날개매미충은 가지 겉면이 아닌 조직 속에 산란하므로 해당 부위를 제거하지 않으면 방제가 어렵다. 성충이 나타나는 7월 중순부터 8월 중순까지는 산란을 막기 위해 끈끈이트랩을 이용한다. 노란색 끈끈이트랩은 약 3m 간격으로 설치하며 높이는 1~1.5m 정도가 적합하다. 성충은 산란하기 전인 8월 초순부터 9월 초순까지 방제적기다. 유기농업자재로는 고삼, 데리스(Derris), 님(Neem), 제충국 추출물 등을 사용할 수도 있다.



그림 13. 색날개매미충

추가되는 농약의 등록현황은 농약안전정보시스템(<http://psis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8. 수확, 포장 및 저장

8-1. 수확

약용과 나물용 동 재배목적에 따라 수확하는 부분이 각각 다르며, 나물용 또한 연화재배에 따라 수확방법이 다르다. 정식 2년 이후부터 수확할 수 있으며 가을부터 봄 사이에 수확한다(그림 14, 그림 15). 수확은 뿌리가 깊이 뻗어 있으므로 상하지 않도록 굴착기를 이용한다. 연화(백체)재배에서는 피복물 표면에 1~2cm의 정도의 새순이 보일 때 피복물을 제거하고 밑부분을 칼로 수확한다. 녹채재배에서는 새싹이 9~12cm 정도 자랐을 때 수확한다. 뿌리를 약용으로 사용할 때는 3~4년마다 포기 전체를 캐내어 굵은 약뿌리를 잘라내고 일부는 분주 후 재배지에 정식하여 종근으로 다시 이용하고 잔뿌리는 뇌두와 같이 연화재배용으로 이용하면 경제적이다.

㉠ 약초류



수확뿌리(2년생)



뿌리(생근)



종묘 이용방법에 따른 뿌리
비교(1년생)

그림 14. 수확한 뿌리



그림 15. 수확한 새순

8-2. 포장

수확한 것은 5~10주 정도로 소포장하여 종이상자에 3~4kg으로 다시 대포장하여 출하한다.

8-3. 세척, 건조 및 저장

수확한 뿌리는 자른 후 오염되지 않은 깨끗한 물로 세척한 다음 박피기에 넣어 껍질을 벗기거나 솔로 문질러 깨끗이 닦은 후 햇볕에 말리거나 40℃ 이하의 건조기에서 건조한다. 건조한 독활을 플라스틱 상자에 저장했을 때 8개월간 부패가 발생하지 않아 저장용기로 효과가 높지만, 스티로폼 상자는 수분 흡수율이 높아 부패가 빨리 진행된다(표 8, 그림 16).

표 8. 독활 저장용기별 장기저장 정도(국립원예특작과학원, 2016)

저장용기	저장온도	무게(g)		부패도*** (0~9)	저장기간 (개월)
		저장 전	저장 후		
플라스틱 상자	상온(25℃)	151.02	154.35	1	8 이상
	저온(4℃)	150.36	155.17	1	8 이상
스티로폼 상자	상온(25℃)	154.81	171.91	5	5
	저온(4℃)	151.13	171.22	1	8 이상
크라프트 용기	상온(25℃)	154.41	159.28	5	6
	저온(4℃)	150.38	155.01	1	8 이상

***0: 부패없음, 1: 5% 이내, 3: 5~15%, 5: 15~25%, 7: 25~35%, 9: 50% 이상



플라스틱 상자 저장 스티로폼 상자 저장
그림 16. 저장용기별 독활의 부패발생 정도
(국립원예특작과학원, 2016)

9. 생약의 특성과 품질

9-1. 지표성분의 함량

전국 독활 재배지 18개소에서 수집한 시료를 대상으로 2종류의 지표성분 함량을 분석하였다. 강원도 6개소의 카우레노산(kaurenoic acid)은 $0.08 \pm 0.02 \sim 0.77 \pm 0.17\%$ 였고, 콘티넨탈산(continetalic acid)은 $0.42 \pm 0.09 \sim 1.70 \pm 0.30\%$ 로 두 지표성분 총 함량은 $0.50 \pm 0.10 \sim 2.47 \pm 0.48\%$ 였다. 경기도 1개소의 카우레노산은 $0.34 \pm 0.05\%$ 였고 콘티넨탈산은 $0.84 \pm 0.07\%$ 로 두 지표성분 총 함량은 $1.17 \pm 0.11\%$ 였다. 경남 1개소의 카우레노산은 $0.09 \pm 0.02\%$ 였고 콘티넨탈산은 $0.44 \pm 0.06\%$ 로 두 지표성분 총 함량은 $0.54 \pm 0.06\%$ 였다. 경북 3개소의 카우레노산은 $0.23 \pm 0.03 \sim 0.39 \pm 0.08\%$ 였고 콘티넨탈산은 $1.01 \pm 0.09 \sim 1.85 \pm 0.26\%$ 로 두 지표성분 총 함량은 $1.33 \pm 0.15 \sim 2.24 \pm 0.32\%$ 였다. 전남 5개소의 카우레노산은 $0.49 \pm 0.09 \sim 0.78 \pm 0.11\%$

① 약초류

였고 콘티넨탈산은 $2.07 \pm 0.32 \sim 3.22 \pm 0.42\%$ 로 두 지표성분 총 함량은 $2.56 \pm 0.40 \sim 4.00 \pm 0.44\%$ 였다. 충남 1개소의 카우레노산은 $0.11 \pm 0.03\%$ 였고 콘티넨탈산은 $0.38 \pm 0.04\%$ 로 두 지표성분 총 함량은 $0.49 \pm 0.05\%$ 였다. 충북 1개소의 카우레노산은 $0.31 \pm 0.06\%$ 였고 콘티넨탈산은 $1.21 \pm 0.21\%$ 로 두 지표성분 총 함량은 $1.52 \pm 0.26\%$ 였다. 이 결과는 식품의약품안전처에 제시한 기준(카우레노산과 콘티넨탈산의 합이 0.4% 이상)을 모두 충족하는 것으로 나타났다.

9-2. 생약의 특성

이 약은 뿌리로 긴 원기둥 또는 막대모양이고 길이는 10~30cm, 지름 5~20mm이다. 바깥면은 회백색~회갈색이며 세로주름과 잔뿌리의 자국이 있다. 껍질은 면은 섬유성이고 연한 노란색의 수가 있고 질은 가볍고 영성하다. 이 약의 횡단면을 현미경으로 볼 때 후각조직 내에 분비세포를 가진 작은 수지도가 있다. 형성층은 3~5열로 뚜렷하고 목부의 도관 주위에는 목부섬유가 발달하고, 수로부터 수선은 3~5열로 사부까지 연결되어 있다. 이 약은 특유의 냄새가 있고 맛은 텅텅하고 약간 쓰다.

9-2. 품질

- 이산화황 : 300ppm 이하
- 건조감량 : 12.0% 이하 (6시간)
- 회 분 : 9.0% 이하
- 산불용성회분 : 2.0% 이하

9-4. 생약재의 약리효능

독활은 본초학적으로 거풍습약(祛風濕藥 : 풍습사를 없애고 경맥을 잘 통하게 함)으로 거풍제습(祛風除濕 : 풍사와 습사를 제거하여 체내 통증을 없앴), 견비지통(蠲痺止痛 : 근육과 관절에 통증을 없앴), 해표산한(解表散寒 : 표부를 풀어주고 차가운 기운을 날려줌) 효능이 있다.

약리성분은 카우레노산, 콘티넨탈산이 포함된 디테르펜노이드(diterpenoid) 계열 성분이 대표적이며, 폴리아세틸렌(polyacetylene), 스테롤(sterol), 플라보노이드(flavonoid), 페닐프로파노이드(phenylpropanoid) 계열 성분이 다수 함유하고 있다. 약리효능으로는 항염증, 간 보호작용, 항균작용, 암세포 증식 저해작용, 항당뇨 효과가 있는 것으로 보고된 바 있다.