

약 초 류

삼 주

목 차

1. 식물의 특성
 - 1-1. 식물의 성장
 - 1-2. 식물의 성분 및 용도
2. 재배환경
 - 2-1. 생육분포
 - 2-2. 환경
3. 재배기술
 - 3-1. 번식
 - 3-2. 모종 기르기
 - 3-3. 모종 및 종근
 - 3-4. 주요 관리
4. 병충해 방제
 - 4-1. 탄저병
 - 4-2. 역병
 - 4-3. 흰비단병
 - 4-4. 세균성썩음병
 - 4-5. 우영수염진딧물
 - 4-6. 조팝나무진딧물
 - 4-7. 총채벌레류
 - 4-8. 뿌리혹선충
5. 수확 및 건조
 - 5-1. 수확
 - 5-2. 건조
 - 5-3. 저장 및 관리

삼주

- 학 명 : *Atractylodes ovata* (Thunb.) DC.
- 영문명 : Ovate-leaf atractylodes
- 약재명 : 창출(蒼朮), 선출(仙朮), 적출(赤朮), 산정(山精)

1. 식물의 특성

1-1. 식물의 성상

잎은 어긋나고 잎자루가 있는데 상부로 갈수록 잎자루가 짧아지고 중하부 엽은 3~5갈래로 깃털모양으로 깊게 갈라지며 길이 약 10cm이다. 엽편은 도란형이나 타원형이며 정단의 엽편이 가장 크며 끝이 뾰족하다. 잎 가장자리는 밋밋하거나 잔 가시모양의 톱니가 있고, 기부는 점점 좁아지거나 췌기모양이다. 잎의 표면엔 윤채가 있으며 뒷면은 흰빛이 돌고 잎의 꼭지는 길이가 3~8cm이다. 어린 싹에는 흰색의 털이 전체에 밀생하며 나물로 먹기도 한다.

줄기는 직립하고 상부에서 가지가 생기고 줄기의 상부 잎은 3갈래로 갈라지거나 갈라지지 않으며 잎자루가 거의 없다.

꽃은 자웅동주이고, 8~9월 줄기나 가지 끝에 흰색 또는 홍색의 꽃이 꽃받침에 싸여 핀다. 종자의 길이 8~10mm, 너비 3~4mm, 두께 1.8~2.0mm이고, 1,000립의 중량은 25.7~37.5g이다.

꽃은 두상화서로 가지 끝에 하나씩 피며 길이는 약 2cm, 직경은 1.0~1.5cm이다. 기부에 잎 모양의 포편이 2줄로 있으며 두상화서와 길이가 같고 깃털모양으로 갈라져 생선가시처럼 된다. 총포는 종모양이고 총포 편은 7~8열이며 털이 조금 있고 끝이 둔하다. 바깥 것은 타원형, 중간 것은 장원형, 안쪽은 기다랗고 끝에 자색 띠가 있다. 꽃은 모두 관상화로 꽃잎은 백색이고, 길이가 1cm 정도이며 끝이 5갈래지고 길게 펼쳐진다.

수술은 5개이고 암술은 수술 밖으로 신장하며 주두가 2갈래지고, 수꽃은 수술이 퇴화되었다. 수과는 장원형으로 길이가 0.5cm이다. 은백색의 짧은 털이 위로 밀생하며, 관모는 엽은 회백색의 깃털모양이고 길이 0.7~0.8cm이다.

❶ 약초류

개화는 8~9월, 결과는 9~10월에 한다. 뿌리는 수평으로 뻗으며 거무스름하고, 울퉁불퉁 굴곡이 심하며 잔뿌리가 붙어있다. 지하부의 뿌리줄기는 비대하고 둥근 편이며 뿌리줄기는 굵고 길며 마디가 있고 향기가 있다.

목은 뿌리의 밑 부분 알이 통통한 곳이 백출이고 뿌리에서 올라가면서 목은 짝이 창출이라 하는데 이유는 두 약재가 하나의 삽주에서 나온 것이지만 이용부위에 따른 이들의 약성이 상반되기 때문이다. 일반적으로 약재시장에선 삽주의 잔뿌리를 제거한 굵은 뿌리의 검고 얇은 껍질을 벗긴 하얗게 된 것을 백출, 껍질을 벗기지 않은 검은색 그대로를 창출이라 부른다. 하지만 한방에서는 창출이라는 약재를 대부분 사용하고 있다.

기존 자료에 의하면 창출은 가는잎삽주(모창출) 또는 큰삽주(북창출)를 봄 또는 가을에 캐어 물에 씻어 잔뿌리를 다듬고 햇볕에 말린 뿌리줄기로서 형태는 불규칙하게 구부러진 원주형으로 길이 3~10cm, 지름 1~2.5cm이며 바깥 면은 짙은 회갈색에서 황갈색까지 나타난다. 이 약재는 특이한 냄새가 있고 맛은 약간 쓰다.

백출은 삽주 또는 큰꽃삽주의 뿌리줄기를 봄 또는 가을에 캐어 굵고 덩어리진 것을 골라 겉껍질을 벗긴 것으로, 형태는 고르지 않은 덩어리 또는 일정하지 않게 구부러진 원주상의 모양이며 길이 3~8cm, 지름 2~3cm이며 약재는 특이한 향기가 있고 맛은 약간 쓰다.



<꽃>



<창출>



<재배지 전경>

그림 1. 삽주 부위별 형태 및 재배 광경

1-2. 식물의 성분 및 용도

1-2-1. 주요 성분

주요 성분은 정유성분이 5.6~10.5%이고, 그 외 아트락틸론(atractylone), β -eudesmol, 히네솔(hinesol) 등을 함유하고 있다. 창출은 모창출(矛蒼朮)의

정유성분 중에 아트락틸로딘(atractylodin), 히네솔(hinesol), β -유데스몰(β -eudesmol), 엘레몰(elemol), 아트락틸로디놀(atractylodinol), 아세틸아트락틸로디놀(acetyltractylodinol), 아트락틸론(atractylon), 3β -하이드록실아트락틸론(3β -hydroxyatractylon), 3β -아세톡실아트락틸론(3β -acetoxyatractylon), α -이소벤티벤(α -isovetivene), β -셀린넨(β -selinene), ar-쿠루쿠멘(ar-curucumene), 아락틸롤(atractylol), 아라틸로사이드(atractyloside) A, B, C, D, E, F, H, I를 함유하고 있다. 백출은 부테놀라이드(butenolide) A와 B, 3β -아세톡실아트락틸론, 3β -하이드록실아트락틸론, 셀리나(selina)-4(14), 7(11)-dien-8-one 등이 있고, 관창출은 백출과 같이 아트락틸론이 있고, 트락틸로딘은 없으며 백출류의 특정성분인 근이(芹二)를 함유하고 있다.

1-2-2. 약리 작용

국화과의 여러해살이 초본식물인 삼주는 휘발성 정유 성분인 hinesol, atractylone, atractylenolide I, II, III, β eudesmol, 비타민 A 등이 함유되어 있다. 약리실험 결과 이뇨작용, 조혈자극작용, 건위작용, 동통, 현기 등의 효능이 있는 것으로 밝혀졌으며, 향기름은 진정작용을 나타낸다. 위병, 소화 장애, 설사, 감기, 비중, 뼈마디 아픔, 붓는데, 야노증 등에 쓴다. 하루 6~12g을 달임약, 알약, 가루약 또는 약엿의 형태로 먹는다.

최근 약리연구 결과, 창출은 보간(保肝), 이담, 향괴양, 진정작용이 있다. 조습(燥濕), 건비(健脾), 풍산(風散), 한(寒) 약으로 쓰이며, 완복장만(脘腹腸滿), 설사(泄瀉), 수종(水腫), 각기(脚氣), 풍습비통(風濕痺痛), 풍한감모(風寒感冒), 야맹증을 치료한다. 백출은 이뇨, 혈당강하, 혈관확장, 억균(抑菌), 항염, 항종류(抗腫瘤) 작용이 있는 것으로 밝혀졌다.

처방은 사군자탕, 십전대보탕, 보중익기탕, 귀비탕, 인삼영양탕 등으로 오장육부를 다스리는 보익의 용도로 광범위하다.

1-2-3. 용도

삼주의 이용부위는 뿌리(약용)와 잎(채소)으로 가을 또는 봄에 뿌리 줄기를 캐서 흙을 털어버리고 물에 씻어 햇볕에 말린다. 어린잎과 줄기는 데쳐서 나물로 식용한다.

2. 재배환경

2-1. 생육분포

삼주의 분포는 백출의 기원, 식물 분류, 지리학적 고증에서 견해 차이가 있으나 중국 강서, 호남, 복건성에 자생하는 큰꽃삼주를 기원식물로 하고 있으며, 우리나라에는 전국 산야에 삼주가 자생하고 있다.

창출은 중국, 일본에 *A. lancea*(남창출), 북한에 *A. koreana*(창출) 그리고 중국과 북한에 *A. chinensis*(북창출)이 분포하고 있고 백출은 중국, 일본에 *A. japonica* = *A. ovata* DC, 한국에 *A. japonica*가 분포하고 있다.

2-2. 환경

2-2-1. 기후

삼주는 반음지식물로서 산지의 건조한 곳에서 자라며 서늘한 기후를 좋아하지만 고온다습은 싫어한다. 따라서 산지나 구릉지에 백출을 재배할 때는 바람이 잘 통하고 서늘하며 배수가 양호한 곳을 선택한다.

또한, 초성이 강하여 양지바른 산기슭이나 건조한 풀밭과 낮은 산의 산림 내 관목이나 임지 내 풀숲의 음지에 야생하는 등 어느 곳이나 잘 자란다.

개간지에 재배할 때는 병해가 적은 곳이, 평지에서는 입단이 발달하고 비옥도가 중간정도의 배수가 양호한 사질양토가 적당하다. 토양이 비옥하면 생장이 왕성하여 재식 당년에 일찍 생식생장으로 전환되기 때문에 품질에 영향을 준다.

자연에서 종자는 보통 15℃ 이상에서 발아하기 시작하며, 적온은 25~30℃이다. 35℃ 이상의 고온일 때는 발아가 지연되고 종자가 부패하여 입모율이 낮아진다. 반면, 기온이 18~20℃이고 수분이 충분하면 파종 후 10~15일 발아가 시작된다.

3~10월 성장기의 강수량은 1,100mm 정도, 평균기온 24~29℃에서 생육이 왕성하다. 뿌리생장에 적합한 온도는 26~28℃이며, 8월 중순에서 9월 하순까지 주야일교차가 크고 일정수분을 유지하므로 뿌리줄기 생장이 빠르고 수량이 증대된다.

2-2-2. 토양

삼주는 생활력이 아주 강하고 토양요구가 엄격하지 않아 황폐한 땅이나 척박지에도 자랄 수 있다. 따라서 토질은 배수가 양호하고, 지하수위가 낮으며 입단이 발달한 부식질이 많은 사질양토에서 생장이 가장 잘되고, 점토질은 그 다음이다.

반면, 재배포장의 배수가 불량하고 지하수위가 높아서 과습하면 뿌리가 부패할 우려가 있으므로 이런 토양은 피하는 것이 좋다. 연작에 관해서는 확실히 밝혀진 바 없으나 윤작을 하는 것이 좋다.

3. 재배기술

3-1. 번식

삼주는 분근법과 실생법에 의해서 번식이 가능하지만 대부분 분근법에 의하여 번식된다. 또한 종자로 번식할 때에도 직파하는 경우와 육묘 이식하는 방법이 있으나 육묘 이식하는 것이 토지 이용 면에서 좋다.

3-1-1. 뿌리줄기 나누기(분근법)

늦가을 뿌리를 수확하여 30g 이상 되는 것을 땅속에 흙이나 모래와 섞어 저장하였다가 3월 하순~4월 상순경 눈이 움트기 시작할 때 여러 개로 등글게 자른다. 이때 각각의 조각에 2~3개의 눈을 붙여 자른다. 자른 부위는 초목회를 묻혀 가급적 건조하기 전에 곧바로 심는다. 종근이 큰 것이 생육이 빠르고 견실하게 자라므로 뿌리나누기를 할 때 되도록 크게 자르는 것이 좋다.

포기 사이 거리 15cm, 이랑 사이 거리를 20cm로 하여 구멍을 파고, 구멍마다 자른 뿌리줄기를 한 개씩 넣고 부드러운 흙으로 덮는다.

※ 영양번식 : 뿌리줄기 측면의 눈을 절단하여 증식할 수 있으나 수량이 낮고 품질이 낮아 실용적으로 이용되지 않고 있다.

3-1-2. 종자번식

삼주의 종자번식은 3월 하순~4월 상순에 포기 사이 거리와 이랑 사이 거리를 각각 20cm 간격으로 구멍을 파고 구멍마다 4~6알씩 파종한 다음 얇게 흙을 덮는다. 이때 복토는 종자가 묻힐 정도로 얇게 하고, 짚이나 왕겨를 덮어주어 건조를 막아주며, 가뭄이 계속되면 수시로 관수하여 준다. 파종 후 약 20일 정도 지나면 발아하게 된다.

종자번식은 대체로 육묘이식과 직파재배를 할 수 있으나 직파재배기술이 확립되지 않았으므로 육묘 이식재배가 안전하다. 1년 이상 묵은 종자는 발아율이 낮으므로 종자용으로 쓰지 않는 것이 좋다. 건전한 종자도 파종하기 전에 충실한 종자를 선종하여 베노람수화제 200배액에 1시간 침지한 후 그늘에서 말려 파종하여야 종자 전염성 병의 발생을 줄일 수 있다.

① 약초류

종자무게의 3~4배의 수분이 흡수되어야 발아하므로 종자를 25~30℃의 물에 24시간 침종한 후 파종하면 출아기간이 단축되고 발아율도 높일 수 있다. 그러나 토양이 건조할 때는 파종을 피하는 것이 좋다.

기온이 15~20℃에서 10~15일이면 출아가 되며, 유묘기 때는 상해에 어느 정도 견딜 수 있으므로 중부지방에서 4월 상순경에 파종할 수 있다. 재배 지역의 기후조건에 따라 다르겠지만 3월 하순에서 4월 상순이 좋다. 지나치게 빠르면 유묘기에 만상의 피해를 받아 유묘기 생장에 영향을 미치게 되며 너무 늦게 파종하면 생육량이 적어진다.

※ 뿌리줄기로도 번식은 가능하나 수량과 품질이 낮아 실용적으로 이용되지 않는다.

3-1-3. 종자의 발아 및 증식방법

삼주 종자의 품질은 <표 1>, <그림 2>와 같다.

표 1. 삼주 종자의 품질 (‘13. 국립산림과학원)

1000 seeds weight (g)	1 liter weight (g)	Seed no./kg	Seed no./L
17.75	403.96	56,338	22,758

^z Mean±SD.

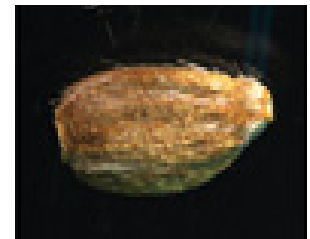


그림2. 종자(10배율)

3-1-3-1. 온도별, 차광별 발아율

종자를 0일, 15일, 30일, 45일 동안 각각 저온습윤 처리한 종자의 온도별 (10℃, 15℃, 20℃, 25℃) 발아율은 대조구의 25℃에서 가장 낮은 발아율 (85.3%)을 보였으나 그 외 모든 처리구에서 91.3~100% 발아율을 보여 전체적으로 발아율이 높게 나타났다. 그리고 종자를 실내 상온건조(DRT), 4℃ 저온건조(DLT), 수침처리(WS)의 3가지 방법으로 2일간 전처리한 후 차광 수준(전광 및 35%, 50%, 75%, 95% 차광)을 달리하여 종자발아 실험을 실시 바 전체에서 63.2~95.8%의 발아율을 보였으며 특히, 전광 내 상온건조 처리구에서 95.8%로 가장 높게 나타났다.

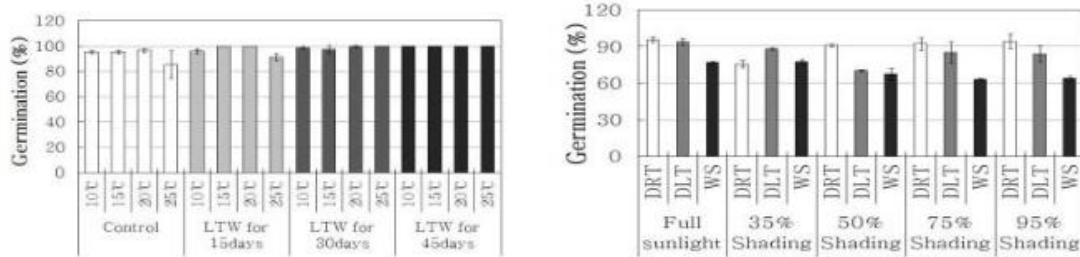


그림 3. 삼주의 저온습윤 처리기간과 온도별 발아율(왼쪽) 및 전처리 방법과 차광별 발아율(오른쪽)

표 2. 저온습윤 처리별 온도별 평균발아일수, 발아균일도, 발아속도

(’13. 국립산림과학원)

Temperature (°C)	Control	LTW ^z for 15 days	LTW for 30 days	LTW for 45 days
Mean germination time				
10	10.6±1.1 ^y a	5.6±0.4a	4.3±0.3a	3.7±0.4a
15	6.1±0.4b	3.2±0.0b	2.3±0.2b	1.9±0.1b
20	4.7±0.1c	2.7±0.3bc	2.0±0.0bc	1.6±0.2bc
25	4.8±0.6c	2.5±0.2c	1.7±0.1c	1.3±0.1c
Germination uniformity				
10	8.1±3.3a	2.3±1.4a	2.8±0.3a	1.6±0.2a
15	2.6±1.6b	1.0±0.5a	1.5±1.8ab	0.3±0.1b
20	1.6±0.9b	1.0±0.6a	0.3±0.1b	0.2±0.1b
25	2.7±0.7b	0.7±0.6a	0.3±0.1b	0.2±0.1b
Germination speed				
10	4.82±0.36b	9.06±0.31c	13.99±1.39c	12.35±1.57c
15	8.30±0.39a	17.17±0.33b	25.06±1.54b	24.00±1.83b
20	11.00±0.35a	20.35±1.36a	27.17±0.60b	27.33±3.88b
25	10.07±2.71a	19.85±1.36a	34.00±2.92a	34.83±2.89a

^z LTW : Low temperature with wetting.

^y Mean±SD. Different letters in each column indicate significant differences according to Duncan’s multiple range test (p=0.05).

<표 2>에서 삼주 종자의 저온습윤 처리에 따른 온도별 평균발아일수 (MGT)는 대조구의 10°C에서 가장 길게, 45일 저온습윤 처리구의 25°C에서 가장 짧게 나타나 전체적으로 저온습윤 처리기간이 길어질수록 온도가 높아질수록 짧아지는 경향을 보였다. 발아균일도(GU)는 평균발아일수와 정의 관계를 보였고 발아속도(GS)는 45일 저온습윤 처리구의 25°C에서 34.83으로 가장 빠른 것으로 나타나 온도가 높아질수록, 저온습윤 처리 기간이 길어질수록 빨라지는 경향을 보였다.

<표 3>에서 삼주 종자의 전처리 후 차광별 평균발아일수(MGT)는 22.7~

● 약초류

27.0일로 대부분 저온건조 처리 종자가 높게 나타났으나 처리구간 큰 차이는 없는 것으로 나타났다. 발아균일도(GU)는 저온건조 처리 종자와 35% 차광을 제외한 수침 처리 종자의 경우 차광률이 높아질수록 높은 값을 보였으며, 발아속도(GS) 또한 35% 차광을 제외하고 상온건조 처리 종자가 가장 높은 것으로 조사되었으며 전체적으로는 수침 처리 종자가 가장 낮은 발아세를 보였다.

표 3. 전처리(3방법)에 따른 차광별 평균발아일수, 발아균일도, 발아속도

(’13. 국립산림과학원)

Shading (%)	Pre-Treatment		
	Drying at room temperature	Drying at low temperature	Water soaking
Mean germination time			
Full sunlight	22.8±0.1 ^{zd}	23.2±0.0d	22.7±0.7c
35	26.1±0.1a	24.7±0.7c	23.9±0.3b
50	22.9±0.4d	27.0±1.3a	23.8±0.4b
75	23.8±0.2c	25.6±0.3bc	25.3±0.4a
95	24.3±0.2b	26.1±0.7ab	25.6±0.4a
Germination uniformity			
Full sunlight	10.6±0.7ab	9.6±0.8a	10.4±0.1c
35	14.0±2.2a	13.5±6.6a	21.6±0.2a
50	5.2±0.8c	14.1±3.4a	14.1±7.2bc
75	10.7±4.7ab	14.7±0.2a	13.3±7.5c
95	9.8±2.9b	15.0±5.4a	20.3±4.2ab
Germination speed			
Full sunlight	3.08±0.08a	2.96±0.10a	2.49±0.11a
35	2.13±0.08c	2.63±0.08b	2.41±0.03a
50	2.88±0.09b	1.91±0.13d	2.08±0.13b
75	2.84±0.16b	2.44±0.23bc	1.83±0.04c
95	2.84±0.16b	2.37±0.25c	1.84±0.04c

^z Mean±SD. Different letters in each column indicate significant differences according to Duncan's multiple range test (p=0.05).

3-1-4. 유묘의 생육특성

3-1-4-1. 차광별 초기생장 특성

차광별 삽주의 초장생장이 가장 좋은 처리구는 75% 차광이 13.0cm, 가장 낮은 생장은 50% 차광에서 10.5cm로 나타났다. 근원직경과 근장은 전광에서 가장 높게 나타났고, 75% 차광까지는 차광률이 높아지면서 작아지는 경향을 보였다. 반면, 95% 차광에서 근장이 가장 짧게 나타났다.

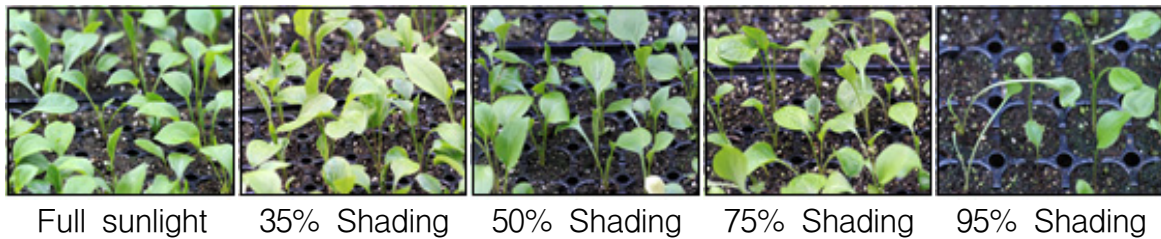


그림 4. 삼주의 차광별 성장 모습

표 4. 삼주의 차광별 초장과 근원직경 성장 (‘13. 국립산림과학원)

Shading (%)	Height (cm)	Root collar diameter (mm)	Main root length (cm)
0	12.0±2.5 ^z ab	7.52±0.88a	13.7±3.0a
35	11.0±1.6ab	3.34±0.78b	13.5±2.7a
50	10.5±1.4b	1.91±0.78c	11.5±3.9a
75	13.0±2.2a	1.78±0.56c	12.1±1.4a
95	11.4±1.2ab	2.25±0.90c	4.7±1.6b

^z Mean±SD. Different letters in each column indicate significant differences according to Duncan’s multiple range test (p=0.05).

삼주의 지상부, 지하부 및 전체 건중량은 각각 0.33g, 0.13g, 0.46g으로 모두 전광에서 가장 높은 것으로 조사되었다. 또한, 지상부와 지하부 모두 차광률이 높아질수록 낮아지는 경향을 보이며 특히, 95% 차광에서 가장 낮게 나타났고 75% 차광에서는 약간의 증가를 보이기도 하였다. S/R율의 경우 유의성을 보이며 50% 차광에서 8.4로 가장 높게, 전광에서 2.6으로 가장 낮게 나타났다.

표 5. 삼주의 차광별 건중량 (‘13. 국립산림과학원)

Shading (%)	Dry weight (g)				S(leaves+shoot) /R(root) ratio
	Leaves	Shoot	Root	Total	
0	0.17±0.04 ^z a	0.16±0.06a	0.13±0.03a	0.46±0.12a	2.6±0.4c
35	0.17±0.03a	0.15±0.06a	0.08±0.04b	0.40±0.10ab	4.8±2.2bc
50	0.12±0.02b	0.14±0.07a	0.03±0.01c	0.30±0.09b	8.4±4.3a
75	0.20±0.06a	0.11±0.04a	0.08±0.04b	0.39±0.13ab	4.4±1.7bc
95	0.05±0.01c	0.04±0.01b	0.01±0.01c	0.10±0.02c	6.9±2.1ab

^z Mean±SD(n=6). Different letters in each column indicate significant differences according to Duncan’s multiple range test (p=0.05).

❶ 약초류

3-1-4-2. 차광별 엽 특성

차광별 삽주의 엽생장은 75% 차광에서 엽면적, 엽장, 엽폭, L/W가 상대적으로 높게 조사되어 가장 좋은 생장을 한 것으로 나타났다. 엽면적비(SLA)와 엽면적율(LAR)은 차광률이 높아질수록 증가하는 경향을 보이며 95% 차광에서 가장 높게 나타났다. 엽수는 전광에서 가장 많은 5.2개로 조사되었다.

표 6. 삽주의 차광별 엽 특성

(*13. 국립산림과학원)

Shading (%)	Leaf area (cm ²)	Leaf length (L, cm)	Leaf width (W, cm)	Leaf index (L/W)	SLA (cm ² ·g ⁻¹)	LAR (cm ² ·g ⁻¹)	No. of leaves
0	21.2±2.5 ^b	7.2±1.0 ^b	4.2±0.7 ^b	1.74±0.42 ^a	128.5±36.9 ^a	48.1±10.0 ^b	5.2±1.5 ^a
35	22.2±2.4 ^b	7.5±0.5 ^b	4.5±0.4 ^{ab}	1.69±0.22 ^a	134.8±15.7 ^a	57.7±8.5 ^{ab}	4.3±0.5 ^{ab}
50	17.0±3.7 ^c	6.9±0.4 ^b	4.2±0.6 ^b	1.67±0.26 ^a	147.2±60.7 ^a	63.8±33.1 ^{ab}	4.7±0.8 ^{ab}
75	30.2±5.7 ^a	9.9±0.6 ^a	5.1±0.8 ^a	1.96±0.23 ^a	160.5±45.5 ^a	84.3±26.9 ^a	4.2±0.8 ^{ab}
95	8.2±1.9 ^d	4.5±0.4 ^c	2.8±0.5 ^c	1.67±0.36 ^a	185.0±72.1 ^a	84.6±27.0 ^a	3.7±0.8 ^b

^z Mean±SD(n=6). Different letters in each column indicate significant differences according to Duncan's multiple range test (p=0.05).

3-1-4-3. 차광별 뿌리 특성

삽주는 뿌리부분이 약용으로 이용되기 때문에 지상부보다 지하부 생장이 중요하므로 차광 수준을 달리하여 생육한 삽주의 차광별 뿌리 발달을 살펴본 바 75% 차광에서 가장 좋은 것으로 나타났다<그림 6> 참조. 특히, 뿌리 특성 중 전체 뿌리길이, 뿌리 투영단면적, 뿌리 표면적 및 뿌리 부피는 모두 75% 차광에서 각각 434.7cm, 17.4cm², 54.7cm², 0.55cm³로 유의성을 보이면서 가장 높게 나타났다.

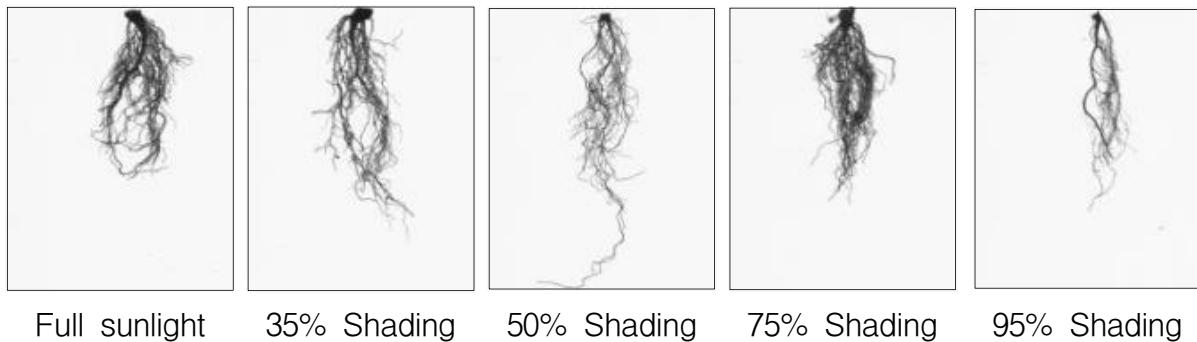


그림 5. 삽주의 차광별 뿌리 성장 모습

표 7. 삼주의 차광처리별 뿌리 특성

('13. 국립산림과학원)

Shading (%)	Total root length (cm)	Root project area (cm ²)	Root surface area (cm ²)	Root diameter (mm)	Root volume (cm ³)
0	346.9±67.9 ^z ab	13.9±3.0ab	43.8±9.6ab	0.40±0.03a	0.44±0.11ab
35	303.7±49.4b	12.5±2.0b	39.3±6.3b	0.41±0.02a	0.41±0.07bc
50	208.2±84.9c	8.9±3.0c	27.8±9.4c	0.44±0.04a	0.30±0.08c
75	434.7±112.1a	17.4±4.6a	54.7±14.5a	0.40±0.01a	0.55±0.15a
95	81.9±50.7d	3.2±1.5d	9.9±4.6d	0.41±0.05a	0.10±0.03d

^z Mean±SD(n=6). Different letters in each column indicate significant differences according to Duncan's multiple range test (p=0.05).

3-1-5. 조직배양 번식

큰꽃삼주(*Atractylodes macrocephala*), 삼주(*A. japonica*)의 조직배양은 생육이 좋고 내병성이 있는 우량개체 선발 및 생산, 무병주 생산 그리고 병충해 저항성 품종 육성 등을 중심으로 기술을 개발하였다. 초기 생육이 우수한 두 종의 삼주 육성을 위해 시작되었고 효과적인 품종개량과 대량번식 그리고 약용성분이 우수한 개체를 선발하기 위해 조직배양 기술을 이용한다. 큰꽃삼주의 증식에 이용된 기술은 줄기에 있는 눈을 이용하여 신초를 대량 생산하는 조직배양 방법이다. 이 방법은 증식을 위해 가장 많이 이용되는 기술로 하나의 개체에서 여러 개의 새로운 줄기를 유도하여 단기간 개체를 증식시키는 기술이다.

3-1-5-1. 눈배양을 이용한 식물체 생산

큰꽃삼주의 조직배양을 위해 1/2MS 배지를 기본으로 하고 식물생장조절제는 벤질아미노퓨린(BA : Benzyl-amino purine) 1.0mg/L, 수크로스(Sucrose 혹은 일반 백설탕) 2%, 젤라이트(Gelrite) 0.3% 조건에서 4~5주간 배양하면 평균 2~5개의 새로운 신초를 유도할 수 있어 단기간에 식물체 하나에서 여러 개의 식물체로 늘릴 수 있다. 이렇게 생산된 신초는 1/2MS 배지에 수크로스 2%, 젤라이트 0.3%가 첨가된 배지에서 4~5주간 뿌리를 유도한다. 기내에서 생산된 유식물체는 외부환경 적응을 위해 배양실과 유사한 환경을 유지하는 순화온실에서 4주 가량 인공상토(버미큘라이트 : 펄라이트 = 1:1)에 이식하여 생육 후, 뿌리가 활착되면 포트나 포지로 옮겨 심는다.

㉠ 약초류

이 기법은 우수한 재료를 이용하여 기내식물체를 만드는 초기 재료의 선발이 중요하며 기내에서 줄기가 유도되면 지속적으로 증식이 가능하여 임가에서 원하는 수량의 종묘를 연중 생산할 수 있다. 또한 국내 자생 삼주 (*Atracylodes japonica*)에도 적용이 가능한 기술이다.

3-2. 모종 기르기

3-2-1. 모판 설치

재배포장의 선정은 배수가 잘되는 식양토 또는 사양토가 적합하다. 연작재배 시 뿌리썩음병 발생이 심하고, 개간지 재배 시 병해를 감소할 수 있다.

3-2-2. 파종

묘상은 양토 또는 사양토의 적당한 토양에 이랑 사이 45cm 간격으로 넓이 1.0m, 높이 10cm 정도의 두둑을 만들어 흙을 잘 고른 후 15cm 간격으로 얇게 골을 치고 종자를 줄뿌림한다. 파종 시기는 3월 하순~4월 상순경이 적기이다. 종자를 고루 뿌린 후 부드러운 흙으로 덮고 그 위에 볏짚을 한 층 덮는다. 항상 물을 주고 싹이 트면 볏짚을 벗긴다. 1년 동안 그대로 재배하다가 이듬해 3월 상순에서 4월 상순이 되면 이식할 수 있다.

파종 전에 베노람수화제 200배액에 1시간 침지한 후 그늘에서 말려 파종하여야 종자전염성 병 발생을 줄일 수 있다.



그림 6. 삼주의 1년생 종근(왼쪽) 및 종기의 생육 모습(오른쪽)

삼주의 종자는 15~20℃의 조건에서 종자무게의 3~4배의 수분을 흡수하면 10~15일이면 출아가 되며, 유묘기 때 내한성이 강하여 동해에 견딜 수 있다.

파종하기 전에 충실한 종자를 선종한 후 4월 상순경에 파종하는 것이 좋다. 단, 1년 이상 묵은 종자는 발아율이 낮아 직파 및 육묘용으로 파종하기에는 적합하지 않다. 파종 전에 종자를 25~30℃의 물에 24시간 침종한 후 파종하면 출아기간 단축 및 발아율을 높일 수 있으나 토양이 건조할 때는 피하는 것이 좋다.

3-2-3. 파종량

삼주의 1000m²a당 파종량은 창출의 경우 6.0~7.5kg 정도 소요되며, 백출은 1년생 종근을 얻기 위하여 1.0kg 정도의 종자가 필요하다.

3-3. 모종 및 종근

3-3-1. 모종 이식

삼주는 직파재배와 1년간 육묘 후 가을에 묘를 저장하였다가 이듬해 봄에 아주심기하는 육묘이식 재배법이 있다. 육묘는 4월 상순에 높은 이랑을 만들고 줄의 간격은 20cm로 줄뿌림하여 출아 후 수음한다. 파종 후 14일경부터 출아하기 시작하므로 5월 중순경부터 6월 하순경 수음작업을 하며 이때 묘목의 주간은 10cm 간격이 적당하다.

3-3-2. 종근 저장

종근의 저장 방법은 11월 상순에 1년생 종근을 캐내고, 지상부의 줄기를 정리한 후 눈이 위로 향하게 하여 햇빛이 들지 않는 장소에 묻어 두며, 재배 2년째의 3월 상순에 1년생 뿌리줄기를 캔다. 그리고 저장 중에 신장한 눈은 2~3개로 정리한다.

특히, 백출은 저온에 약하므로 중부지방에서는 노지에서 안전월동이 어렵고 병해도 심해지므로 종근을 캐서 움 저장하였다가 이듬해에 본포에 아주심기한다. 저장기간 동안 온도가 높으면 종근에서 싹이 트고 이 때문에 종근의 세력이 약해질 수 있다. 따라서 저장 전에 종근의 눈이 2~3개 되게 떼어서 저장하면 저장 중 싹틈을 막고 본포에 재배할 때에도 뿌리가 부정형으로 발달하는 것을 막을 수 있다.

그리고 뿌리썩음병 등 토양의 병해 방제법의 하나로 저장 전과 후에는 뿌리썩음병 발생 종근을 철저히 골라낸다.

① 약초류

3-3-3. 이식 시기

두둑은 휴폭 90cm, 높이 10~20cm로 두둑에 조간 30cm, 주간 15cm로 3조식 종근을 아주심기하며 이때 휴간은 50cm로 한다. 그리고 종근 무게는 40~50g 정도가 가장 좋지만 10~15g까지 이용할 수 있다. 1000m²(300평) 당 아주심기 하는 1년생 종근 수는 6,000~7,000개 이다.

종근을 본밭에 아주심기하는 시기는 봄과 가을에 심을 수 있는데, 가을에는 10월 중하순경 그리고 봄에는 3월 중순~4월 상순경이 적기이다.

모종은 묘상에서 1년 정도 자라면 본밭에 이식할 수 있는 묘로 성장하는데 당년 10월 하순경 또는 이듬해 3월 중·하순에 캐어서 아주심기하도록 한다.

3-3-4. 이식 거리

본밭은 깊이 갈아 흙을 잘 고르고 이랑 너비를 90cm로 두둑을 약간 볼록하게 만든 후 120cm 검정비닐로 멀칭을 한다. 20 × 30cm 간격으로 비닐을 뚫고 종근을 심는다. 봄에 심을 때에는 종근 위로 흙을 2~3cm 정도 덮어준다. 멀칭을 하지 않은 포장은 복토한 후에 표토의 굳어짐과 건조를 막기 위하여 짚, 왕겨 등을 깔아 주면 약 20일 후에는 출아하기 시작한다.

3-4. 주요 관리

3-4-1. 비료 및 거름주기

삽주는 비료와 거름을 동시에 주는 것이 일반적이며 1000m²(300평)에 잘 썩은 두엄 1,500kg, 소석회 100kg, 복합비료 15kg 정도를 시비한다. 특히, 육묘를 이식하여 재배할 경우는 1000m²에 요소 15.3kg, 용성인비 20kg, 염화칼리 5kg과 소석회 100kg을 전면 살포한다. 묘포의 기비는 3.3m³(1평)에 퇴비 2.5kg, 복합비료 270g을 시비하고, 발아 후 생육상태를 보아가며 잘 썩은 유박 액비를 2~3회 시비하도록 한다. 단, 생육상태를 보아 가며 2년째부터 매년 추비를 실시하는데 복합비료 30kg, 퇴비 800kg, 유박 50kg 정도를 시비해 주면 성장에 효과가 있다.

3-4-2. 제초 및 풀베기

싹이 나면 수시로 제초를 실시토록 하고 모가 어릴 때는 김매기 하는 것이 좋다. 생장기에는 2~3주일에 한 번씩 사이같이하고 흙을 북돋아 준다. 보통 재배농가의 작업과정을 살펴보면 땅고르기, 비료주기, 비닐피복 및 멀칭,

식재의 경우 종근 이식과 묘판조성 후 종자파종에 의한 종근 수확, 김매기, 수확 등의 작업이 이루어지고 있는데 이들 공정 중 비닐피복 및 멀칭과 김매기(전답의 경우 6회/년 실시)는 제초작업에 속하며 이들 작업은 적절한 시기에 실시하는 것이 효율적이다.

3-4-3. 관수

여름 장마철에는 배수를 철저히 해준다. 건조 피해 또는 잡초 발생을 막고 겨울 월동을 위하여 짚을 깔아 재배한다.

3-4-4. 기타 관리

숙음은 종자 번식의 경우 구멍 당 1~2포기만 남기고 숙아내며, 숙아낸 것은 보식하는데 사용한다. 육묘법으로 경작한 경우는 모가 너무 뻣뻣해지면 적당히 숙는다. 3년째부터 뿌리의 성장속도가 빨라지고 여름에 꽃망울이 맺히는데 (8~10월) 채종할 모주 이외에는 모두 적심하여 뿌리의 성장을 도모한다.

4. 병충해 방제

4-1. 탄저병

이 병은 *Colletotrichum gloeosporioides*에 의해 발병하며, 병무늬상에 분생포자층이 형성되고 때로는 강모를 가지고 있다. 분생포자 또는 균사 형태로 월동하며, 빗물에 용해되어 물과 함께 이동하여 토양표면에 존재하다가 지상부로 전염되므로 장마철 고온다습한 조건에서 발병이 심하다. 발생이 심한 재배지에서는 이어짓기를 피하고, 병든 잎이나 식물체 전체를 이른 시기에 제거하여 병 발생이 확대되는 것을 막도록 한다. 아족시스트로빈 액상수화제, 트리플록시스트로빈 액상수화제, 프로피네브 수화제, 플루아지남 수화제, 피라클로스트로빈 유제로 방제할 수 있다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

4-2. 역병

이 병은 *Phytophthora drechsleri*에 의해 발병한다. 병원균은 병든 식물체와 함께 토양 내에 존재하다가 유주자를 형성하여 1차 전염원이 되며 역병에 감수성이 강한 인삼, 지황, 구기자 등을 재배한 곳에서 발병이 심한 경향이

① 약초류

있다. 장마기 이후 고온기에 물빠짐이 불량한 지점에서 병이 확대되는 것을 관찰할 수 있다. 발병이 심한 포장에서는 이어짓기를 피하고, 장마기 물빠짐 관리를 철저히 하여 포장이 과습하거나 침수되지 않도록 주의한다. 높은이랑 재배(고휴재배)를 하면 발병을 줄일 수 있다. 만디프로파미드 액상수화제, 메탈락실-엠 수화제, 아미설브롬.사이목사닐 입상수화제, 테부코나졸. 트리플록 시스트로빈 액상수화제로 방제할 수 있다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

4-3. 흰비단병

이 병은 *Corticium rolfsii*에 의해 발병한다. 주로 잎에 발생하며, 원형 내지 타원형의 퇴색한 병반을 형성한다. 병이 진전되면 병반이 서로 융합되어 커지고 말라 죽는다. 식물체가 누렇게 변색되어 시들며 생육이 나쁘고 뿌리와 줄기가 변색되어 썩는다. 병반부위는 흰 균사가 자라고 구형의 담갈색 내지 갈색 균핵이 형성된다. 병든 부위 또는 토양 내에서 균핵의 형태로 월동 후 발아하여 식물체의 뿌리와 줄기를 침해하는데 이 균은 많은 다른 식물체를 침해하여 발병된다. 예방대책으로 발생이 심한 재배지에서는 가능한 한 이어짓기를 피한다. 방제를 위한 농약잔류허용기준은 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류 허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

4-4. 세균성썩음병

이 병은 *Pseudomonas viridiflava*에 의해 발병한다. 토양에 서식하는 균으로 기주 범위가 넓다. 늦은 봄부터 병 발생이 시작되나 장마기 이후 고온다습한 조건에서 병이 확대되는 것을 볼 수 있다. 큰꽃삼주에서 주로 발생하며 지표면 근처의 잎부터 병징을 나타내는데 잎의 가장자리부터 검게 썩게 되며 총채벌레류의 흡즙피해를 받은 조직도 병징이 나타난다. 심한 경우 줄기와 뿌리까지 썩어 식물체 전체가 고사하게 된다. 방제대책으로

멀칭재배로 발병을 다소 줄일 수 있으며 병든 개체의 채종 종자는 세균썩음병균 오염 우려가 있으므로 병에 걸리지 않은 종자를 채종하여 다음해에 파종하도록 한다. 방제를 위한 농약잔류허용기준은 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류 허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

4-5. 우영수염진딧물

우영 등 국화과식물의 어린싹, 꽃봉오리, 새로 난 잎의 뒷면과 줄기에 무리지어 흡즙한다. 발생이 많으면 어린싹이나 잎이 시들어 식물생육이 저해된다. 따뜻한 지역에서는 기주식물의 땅 부근에 잠복해서 월동하며, 추운 곳에서는 늦가을에 잎 뒷면과 줄기 등에서 알로 월동한다. 봄부터 가을까지 10세대 정도를 가진다. 여름철에는 1주일마다 1세대를 완성하며 늦봄부터 초여름 사이에 발생이 많으며 가물 때 식해가 심하다. 그러나, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류 허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

4-6. 조팝나무진딧물

일반적으로 신초 부위에서 많이 발생하고 흡즙에 의해 신초가 위축되며, 감로(생물에게 이로운 이슬) 등 배설물에 의해 그을음병이 발병한다. 1년에 10세대 정도 발생하며, 기주식물에서 알로 월동하고 4월경 부화하여 증식한다. 월동한 것은 5월 중순경 날개가 있는 유시충이 되어 주변작물로 날아가 증식한다. 기후조건만 좋으면 단기간에 대발생할 수 있는데 6~7월에 최고 밀도가 되었다가 신초성장이 멈추면 밀도가 낮아진다. 방제를 위한 농약잔류 허용기준은 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류 허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

4-7. 총채벌레류

약충과 성충이 발생부위를 갉아 즙액을 흡수하므로 조직이 위축되고 변형된다. 주로 잎이나 꽃 등 연약한 부위나 조직 틈에서 가해한다. 낮은 밀도로

① 약초류

발생하더라도 작물의 생육 초기 신초 부위 등에 발생하면 피해가 클 수 있다. 1년에 5~6회 이상 발생하지만, 기주식물의 종류 및 기상조건(온도)에 따라 불규칙하다. 성충은 30~70일간 생존하며 식물체 내에서 수십~수백 개의 알을 낳는다. 노지에서는 4월 하순부터 11월까지 발생한다. 일반적으로 6월 하순과 8월 상·중순에 많은 발생을 보인다. 기주범위가 넓고 번식력도 높아서 약제를 이용한 완전방제가 힘들다. 물리적, 경종적, 화학적 방제를 잘 조화시켜야 효율적으로 피해를 줄일 수 있다. 피해가 심한 포장에서는 비닐멀칭을 하는 것도 효과가 있다. 방제를 위한 농약잔류허용기준은 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

4-8. 뿌리혹선충

뿌리에 혹을 형성하여 뿌리 비대를 억제하고 품질을 저하시킨다. 연작하지 않고 벼과작물과 돌려짓기를 한다. 비펜트린·카두사포스 입제, 이미시아포스 입제, 카두사포스 입제, 포스티아제이트 입제로 방제가 가능하다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

5. 수확 및 건조

5-1. 수확

2년생 뿌리줄기를 수확한다. 일반적으로 10월 중·하순에 수확하고 늦어도 11월 상순까지는 수확해야 첫서리 피해를 피할 수 있다. 수확은 맑은 날에 하고 수확 후 흙을 털고 줄기와 잔뿌리를 잘라 낸다. 이 때 눈을 다치지 않도록 주의해야 한다. 만약 눈에 상처가 생기면 결눈이 많이 돌아 측지가 늘어나게 되며 모양이 고르지 않고 수량도 낮아진다. 잔털을 자를 때도 뿌리줄기의 표피에 상처를 내게 되면 병원균의 감염이 많아진다. 수확한 뿌리는 물로 씻은 후 햇볕에 건조시킨다. 건조시킨 뿌리줄기는 세균을 절단한 후 보관한다.

분주법으로 씨뿌리를 심은 것은 3년째 수확하고, 파종 육묘하여 이식한 것은 4년째 늦가을에 수확한다. 그러나 시세에 따라 수확 연수를 조절할 수 있다.

수확은 밭 한쪽부터 깊이 갈아엎어서 뿌리가 상하지 않도록 주의해서 수확한다. 수확한 뿌리는 잔뿌리를 떼고 물에 잘 씻어 표피를 벗기거나 또는 그대로 건조한다.

수확량은 씨뿌리로 재배한 것은 1000m²당 건근으로 500~600kg, 육묘 이식한 것은 200~300kg 정도 수확할 수 있다.

5-2. 건조

표피제거 시에는 대칼로 벗기고 곧 석회를 묻혀서 건조하는데 이렇게 두피를 제거한 뿌리줄기를 백출이라 하고, 표피를 벗기지 않고 건조한 것을 창출이라 하나 최근 발표에 의하면 그 기원이 각기 다른 것으로 밝혀졌다.

5-3. 저장 및 관리

보통 11월 상순에 2년생 뿌리줄기를 수확한다. 수확한 뿌리는 물로 씻은 후 햇빛에 건조시킨다. 건조시킨 뿌리줄기는 세근을 절단한 후 보관한다.