

산나물류

더 덕

목 차

1. 식물의 특성
 - 1-1. 재배식물의 성상
 - 1-2. 동속식물
2. 재배 환경
 - 2-1. 기후
 - 2-2. 토양
3. 재배 기술
 - 3-1. 채종 및 종자보관
 - 3-2. 번식방법
 - 3-3. 지주 및 더덕 망 세우기
 - 3-4. 순지르기
 - 3-5. 제초
 - 3-6. 꽃 몽우리 제거
 - 3-7. 관수
 - 3-8. 비료주기
4. 병해충 방제
 - 4-1. 녹병
 - 4-2. 점무늬병
 - 4-3. 탄저병
 - 4-5. 차응애
 - 4-6. 뿌리혹선충
 - 4-7. 거세미나방
 - 4-8. 기타 병충해 방제방법
5. 수확
6. 성분함량 및 이용부위
 - 6-1. 사포닌 성분함량
 - 6-2. 이용부위

더덕

- 학 명 : *Codonopsis lanceolata* (Siebold & Zucc.) Trautv.
- 영문명 : Lance asiabell, Bonnet bellflower
- 한 명 : 양유(羊乳), 산해라(山海螺)

1. 식물의 특성

1-1. 재배식물의 성상

다년생 덩굴성 식물로 시계방향으로 감아 올라가며 줄기 색은 담녹색을 띤다. 아랫부분의 잎은 어긋나지만 짧은 가지 끝에서는 4개의 잎이 서로 접근하여 마주나며 잎 모양은 피침형 또는 긴 타원형으로 길이 3~10cm, 너비 2.5~4.0cm이며 가장자리는 밋밋하고 양끝이 좁다. 열은 녹황색의 꽃은 8~9월에 윗마디의 잎겨드랑이 부분에서 피며, 종 모양으로 아래로 향하여 있다. 꽃잎은 통꽃이며 끝이 5갈래로 갈라지고 바깥은 연녹색이고, 안에는 보랏빛 갈색의 반점이 있다. 수술은 5개이고 암술대는 짧고 끝이 3~5개로 갈라진다. 열매는 3실로 원추화서(圓錐花序)의 녹색 바탕에 갈색의 반점과 테가 있으며 종자는 얇은 타원형으로 날개가 있다. 특유의 향이 있고 줄기와 잎을 자르면 우윳빛 유액이 나온다.

1-2. 동속식물

더덕은 초롱꽃과에 속하는 다년생 초본식물로 동아시아와 인도에 40여 종이 분포하고 있으며, 우리나라에는 더덕, 푸른더덕(*f. emaculata*), 만삼(*C. pilosula*), 애기더덕(*C. minima*), 소경불알(*C. ussuriensis*) 등 4종 1품종이 있는 것으로 기록되어 있다. 한국산 더덕속은 코마로프(1901~1907)가 만주식물지에 더덕, 만삼, 소경불알 3종을 기재한 것이 처음이며, 그 후 나카이(1915)가 제주도 식물조사 시 한라산 영실(해발 1,000m)근처에서 타케트(1908)신부가 처음 채집한 애기더덕을 소경불알과 유사하고 꽃과 잎의 크기가 소경불알의 1/2쯤 된다는 이유로 신종으로 기재하였다. 푸른더덕은 혼다(1952)에 의해 더덕의 화관에 갈자색 반점이 없는 것으로서 변종으로 취급하였다.

● 산나물류

새로 육성된 품종은 없으며, 야생종자를 채집하여 순화재배한 품종으로 뿌리의 표면 색깔이 연한 흑갈색으로 잔뿌리가 많고 가늘고 긴 계통과 뿌리 표면 색깔이 붉은색을 띠며 뿌리가 굵고 잔뿌리가 적으며 왕성하게 자라는 특징이 있는 계통의 두 종류가 재배되고 있다. 재배할 경우는 뿌리 표면색이 붉은색을 띠고 뿌리가 굵고 잔뿌리가 적은 계통을 재배하는 것이 좋은 품질과 많은 수량을 생산할 수 있다.

2. 재배환경

2-1. 기후

우리나라 전역에 분포하며 특히 강원도, 충청북도, 경상북도 등 산간지역에 많이 자생한다. 기후적으로 전국에서 재배할 수 있으나, 해안지대의 해풍이 심한 곳 또는 음지에서는 재배하지 않는 것이 좋다. 그늘진 곳에서도 자라기는 하지만 주로 양지에서 재배한다.

연중기온이 30℃보다 낮고 일조량이 길고, 공기유통이 잘되며 낮 밤 일교차가 큰 지역에서 뿌리의 생육이 좋고, 향기, 성분 등 품질이 향상된다. 또한, 임간재배와 일반 노지재배산의 성분함량을 분석한 결과 약효의 주성분인 조사포닌 함량이 임간재배에서 높은 경향을 보였다.

2-2. 토양

더덕 재배적지는 토심이 30cm 이상으로 깊고 물빠짐이 잘되는 토양과 일교차가 커서 뿌리 비대가 잘 되는 곳이 좋다. 유기물 함량이 많은 모래참흙(사양토)이 좋으며, 돌이나 자갈이 많은 곳, 모래땅 등에서는 뿌리에 흠이 생기거나 잔뿌리가 많아 품질이 저하된다. 진흙땅이나 건조한 곳에서는 뿌리의 발육이 불량하여 상품가치가 저하되므로 재배를 피하는 것이 좋다.

토양산도는 pH 6.0 정도가 좋으며, 강산성이나 강알칼리성 토양에서 생육이 불량하여 수량이 낮아진다. 더덕은 유황분말과 생석회를 이용하여 토양 pH를 중성으로 조정하여 재배함으로써 야생더덕의 증수효과가 있는 것으로 조사되었다.

3. 재배기술

3-1. 채종 및 종자보관

번식은 종자로 이루어지며 1년생 밭에서 채취한 종자는 충실하게 성숙하지 않아 종자로 쓰기에 부적합하다. 2년생 이상 된 밭에서 병충해 피해 없이 건실하게 자란 포기에서 채종한다. 더덕 꽃이 무한화서로 피므로 열매가 10월 중순경에 익는 대로 따서 햇볕에 말린 후 종자를 잘 골라 보관하였다가 파종한다. 더덕종자는 발아가 잘되지 않고 휴면기간이 120일 정도로 길다. 휴면이 끝난 뒤 2~5℃에 7일 이상 저온처리, 또는 채종 후 노천매장했다가 파종하면 된다.

표 1. 저온(1~4℃)처리에 의한 발아율 향상 효과

처리일수	발아일수(일)	발아율(%)
무처리	10~13	10
3일	14~16	65
7일	8~10	95
10일	11~13	92
노천매장	10~12	95

3-2. 번식방법

재배법에는 종자를 직접 파종하는 직파법과 종자를 유묘포지에 파종 육묘한 다음 이듬해 묘를 이식하는 육묘이식 재배법이 있다.

3-2-1. 적지선정 및 포장 준비

뿌리가 곧고 길게 뻗으므로 토심은 40~50cm 정도 되어야 좋다. 부식질이 많은 모래참흙(사양토)으로 물빠짐이 좋아 가뭄이 계속될 때 물을 댈 수 있는 곳이 이상적이다.

자갈이 많은 곳이나 모래땅에서는 뿌리에 흠이 생기거나 잔뿌리가 많아져서 상품가치가 떨어진다. 진흙땅이나 가뭄을 심하게 받는 곳도 뿌리의 발육이 불량하므로 재배를 피하는 것이 좋다. 산성 땅에서는 생육이 불량하므로 석회를 주고 심는 것이 좋다.

3-2-2. 종자 직파

더덕 종자는 발아율이 저조하므로 파종 전에 발아 촉진처리를 해야 한다. 발아촉진법으로 종자를 물에 담가 수분을 충분히 흡수시킨 다음 젖은 종자를 0~4℃의 저온에서 5~10일 정도 저장하거나, 지베렐린 10ppm에 24시간 담갔다가 그늘에서 말린 후 파종하거나, 노천매장법을 이용하기도 한다. 더덕 종자는 작고 가벼워서 모래를 3~4배 혼합하여 파종한다. 파종량은 1,000㎡(300평)에 3~4ℓ를 흩어서 뿌리거나 10cm 간격으로 줄뿌림을 한다. 파종기는 3월 하순에서 4월 중순 또는 10월 중순에서 하순 사이가 적기이다. 밑거름으로 1,000㎡(300평)당 퇴비 3,000kg, 용과린 37kg, 초목회 56kg을 시용한다.

직파재배 때 잡초발생에 따른 제거 노동력이 많이 드는데, 노동력 절감을 위해 비닐멀칭 재배방법을 이용하기도 한다. 비닐멀칭을 실시할 때는 완전히 발효된 유기질비료 및 퇴비를 시용한 후 7~10일이 지난 뒤 파종해야 한다. 더덕은 습에 약하면서도 수분공급을 요구하는 작물이므로 비닐멀칭 재배를 할 때는 두둑에 분무 호스를 설치하여 수분부족 때 수시로 수분을 공급하여야 생육이 양호하다.

비닐멀칭 재배 종류로는 검은색 비닐과 검은색 2중 유공비닐을 주로 이용한다. 구멍이 뚫린 검은색 비닐을 사용할 때는 잡초발생이 적지만, 지온 상승작용에 따른 피해가 우려되므로 비닐 위에 흙을 약간 덮어주어 비닐이 토양에 밀착되도록 한다. 그 위에 짚을 덮어 파종된 종자가 건조하지 않도록 해야 발아에 성공할 수 있다. 종자가 발아된 후 지주를 세울 때 고랑에 벗짚을 깔아주면 매우 효과적이다. 검은색과 백색의 2중 유공비닐의 멀칭재배는 검은색을 지면 쪽으로 멀칭하고, 두둑에 분무호스를 설치하여 수분을 공급하면 지온상승에 따른 피해 예방과 잡초 발아 억제효과가 있지만, 가격이 비싼 것이 단점이다. 직파재배를 위한 종자파종은 준비된 두둑에 비닐을 씌우고 7×7cm로 뚫된 구멍 지름은 3cm 정도가 알맞으며 구멍 1개에 더덕종자를 3~5개씩 파종하고 잘 발효된 퇴비 또는 톱밥비료와 생토를 1 : 1로 섞어서 구멍을 덮어준다. 벗짚을 1cm 두께로 덮어주고 발아될 때까지 수분을 공급해 주어야 하며, 친화성이 있어 서로 붙게 된다. 그러나 그대로 두면 상품가치 저하와 성장에도 지장을 주므로 더덕이 4~5cm로 자랐을 때 솟음작업을 해 주어야 한다.

임간재배의 종자 파종방법에는 2가지가 있다. 첫 번째는 나무베기 전에 하층식생을 제거하고 일정구간을 정하여 표토의 낙엽을 제거한 후 종자를 흩어뿌림하는 방법이다. 흩어뿌림한 후에는 벤 나무를 실어내고 갈퀴로 표토를

정리해야 한다. 두 번째는 벤 나무를 실어내고 벤 나무의 부산물과 토양준비 작업을 한 후 종자를 파종하는 방법이다.

파종 후에는 매년 풀베기 작업을 한다. 풀베기 작업은 하절기보다는 종자의 결실이 완료된 9월 중순경에 전 면적을 대상으로 어린나무와 맹아 등 전면 깎기를 실시한다. 그런 다음 부산물을 바닥에 깔아주면 이듬해 덕을 설치하지 않아도 역할을 할 수 있어 노동력 절감에 효과적이다.



그림 1. 더덕 임간재배지 전경



그림 2. 더덕 종자

표 2. 더덕 직파 재배력

구분	1월		2월		3월		4월		5월		6월		7월		8월		9월		10월		11월		12월	
	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
생육	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>거름사용 밭갈이, 흙피기</p> <p>비닐멀칭 토양소독</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>과중</p> </div> </div>																							
과정	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>수음 습면 벗겨 제거</p> <p>제초</p> <p>잡록병 방제</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>지주망제우 기</p> <p>웃거름 제초</p> <p>1년차 꽃제거</p> <p>웃거름 (2년차)</p> <p>녹병, 탄저병 등 방제 실시</p> </div> </div>																							
주요 기술	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>[자체준비]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 종자량 : 3~5ℓ ○ 비닐 : 550m ○ 지주 : 700개 ○ 망 : 550개 ○ 유기질비료 : 300kg ○ 퇴비 : 1,500kg ○ 기타 : 요소, 용인, 염가, 석회 등 </div> <div style="width: 45%;"> <p>[예정지관리]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 밑거름 사용 - 퇴비 : 유기물 진량 - 요소, 인산, 칼륨 : 6kg ○ 토양살충제 - 카보, 다수진 6kg ○ 밭갈이, 흙피기 5회 이상 ○ 두둑짓기 - 90(두둑)×30~50(이랑)cm ○ 점파 시 비닐피복 </div> </div>																							
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>[과 중]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 구멍 당 3~5립 점파 ○ 점파 또는 산파 후 벗겨 피복 또는 비닐피복 후 점파 ○ 출현 후 벗겨제거(숙음, 제초) ○ 구멍 당 1주 남기고 숙음 </div> <div style="width: 45%;"> <p>[병충해 방제]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 잡록병-블록포스-메틸 수화제 등 ○ 탄저병-이족시스트로빈 액상수화제 등 ○ 녹병-테부코나졸 유제 등 ○ 자주무늬병-테부코나졸 액상수화제 등 ○ 응애류-아버멕틴 유제 등 </div> </div>																							
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>[관작업]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 유포이식 ○ 제베에 준 함 </div> </div>																							

3-2-3. 육묘이식 재배법

3-2-3-1. 묘 기르기

(가) 우량종자 선택

종자채취는 병충해 피해가 없으며 건실하게 자란 포지에서 씨방이 크고 윤택이 나는 것을 채종한다. 씨앗 크기가 고르고 갈색이나 검은색을 띤 종자로써 손에 닿는 감촉이 부드럽고 윤기가 나는 씨앗을 선택해야 한다.

(나) 묘판 설치

묘판은 물빠짐이 좋고 토심이 깊은 모래참흙(사양토) 또는 질참흙(식양토)를 선택하여 본포 1,000㎡(300평)당 묘상 면적을 35~45㎡(10~13평)로 한다. 잘 썩는 퇴비 110kg과 용성인비나 용과린 4kg, 초목회 8kg을 골고루 살포하고 깊이갈이를 하여 흙퍼기를 한다. 묘판과 너비는 120cm, 묘상 높이 30cm, 배수로는 30~50cm 정도로 묘상의 흙은 될 수 있으면 부드럽게 하여 뿌리가 잘 뻗을 수 있도록 한다.

(다) 종자 발아촉진

더덕종자는 발아가 잘되지 않으므로 120일 정도 휴면기간이 지난 다음 1~5℃의 저온에서 7일 이상 저온처리한 후 파종하거나, 노천매장하였다가 파종해야 발아가 잘 된다. 일반온도에서 보관했던 종자를 그대로 파종하는 것은 될 수 있으면 피하는 것이 좋다. 일반온도에 저장한 종자는 수용성 지베렐린(10ppm)에 24시간 침지하여 그늘에서 말린 후 파종하면 잘 발아한다.

(라) 파종시기

봄 파종적기로 중남부 평야지는 3월 하순~4월 상순에, 고랭지는 4월 중순에 파종하는 것이 무난하다. 늦게 파종하게 되면 발아율이 떨어지고 잡초가 더덕보다 빨리 발아하므로 제초작업에 큰 노력이 든다.

가을 파종적기는 10월 하순~11월 하순으로 토양이 얼기 전에 해야 이듬해 봄 토양 내 잡초보다 빨리 발아하여 제초작업에 노력이 적게 드는 이점이 있다. 겨울이 따뜻한 남부지방에서는 가을에 파종하는 것이 좋다.

(마) 파종량

불순물 없이 잘 고른 종자는 3.5~4.5㎡(1~1.3평)당 150~200g 정도 필요하다. 1,000㎡(300평)당 10만본 정도의 종근을 확보하기 위해서는 3.5~4.5㎡

① 산나물류

(1~1.3평)의 묘판에 1~2ℓ 정도의 종자를 뿌린 후 밀식된 곳은 솟음작업을 하여 건실한 종근을 생산한다.

(바) 파종방법

파종에는 흠어뿌림 또는 줄뿌림 방법이 있다. 줄뿌림은 10cm 간격으로 골을 만들고 파종하는 방법으로 묘판 관리가 편리하다. 종자를 파종한 후 잘 썩은 퇴비와 흙을 1 : 2(용량비)로 고루 섞어 체로 쳐서 종자가 보이지 않도록 0.5~1.0cm 되게 덮는다. 그런 다음 풀이나 벧짚으로 피복해야 표토의 건조와 균어짐을 막고 수분 증발을 억제하여 발아를 촉진할 수 있다.

파종은 종자가 작고 가벼워 바람이 없는 날을 선택해서 뿌리거나, 종자의 2~3배에 해당하는 젖은 톱밥이나 모래와 혼합하여 고르게 뿌려주는 것이 좋다. 파종한 후 보통 20일이 지나면 발아가 시작되며 3~5cm 정도 자란다. 이때 피복한 짚이나 풀을 걷어주되 연약하게 자란 묘는 강한 햇볕에 고사할 염려가 있으므로 구름 낀 흐린 날을 골라 작업하는 것이 좋다. 피복한 짚을 너무 늦게 걷어주면 발아된 것이 짚 사이에 들어가 부러지고 상처를 입게 될 뿐만 아니라 묘가 웃자라게 된다. 파종은 가을 11월과 봄 3~5월까지 가능하나 될 수 있으면 이른 봄에 하는 것이 좋다.

건전한 묘를 육성하는 것은 이식재배 후 수량에 영향을 주므로 가능한 뿌리의 발육을 좋게 하도록 관리하는 것이 중요하다. 임간재배에서는 나무 베기한 후 토양준비작업을 실시하고 종자를 흠어뿌림하여 갈퀴로 전면급기를 실시한다.

3-2-3-2. 아주심기

아주심기는 새싹이 나오기 전에 실시하는 것이 좋은데, 중부지역에서는 4월 상순경이지만, 지역에 따라서 다소 차이가 있다. 중산간지와 고랭지에서는 4월 중순 이후가 좋다. 아주심기의 거리는 토양의 비옥도, 지형, 재배방법 등에 따라 차이가 있으나 보통 이랑나비 50~60cm, 포기사이 10cm 내외로 심는 것이 유리하다. 수확을 늦게 하려는 곳에서는 이보다 다소 드물게 심는 것이 좋다.

더덕 종묘를 아주심기할 때는 뿌리가 곧고 굵은 것을 골라 심고, 가지뿌리가 많은 것과 크기가 작은 묘는 구분하여 따로 심는 것이 유리하다. 특히, 더덕 종묘를 캐낼 때는 곧은 뿌리가 끊어지지 않고 상처를 받지 않도록 주의하여야 한다.

심기 전 종근을 지베렐린 5ppm(200,000배액)에 24시간 침지한 후 심으면 활착과 수량성이 높아진다.

종묘를 심는 방법은 지면과 직각이 되도록 똑바로 세워 심는 직식법과 지면과 45° 각도로 비스듬히 눕혀 심는 사식법, 지면과 나란히 눕혀 심는 평식법이 있다. 더덕은 뿌리가 곧게 뻗는 습성이 있으므로 되도록 똑바로 세워 심는 것이 좋다. 돌이나 자갈이 많고 메마른 밭에서는 45° 각도로 심고, 심은 후 활착될 때까지 가뭄 피해가 없도록 뗏짚이나 풀 등을 덮어 관리하는 것이 좋다.

더덕은 뿌리가 곧기 때문에 사식이나 평식으로 재배할 때는 뿌리가 구부러지는 성질이 있다. 머리 부분은 크고, 꼬리부분은 가늘어지므로 각 개체의 품질로 보면 상품가치가 떨어지는 단점이 있다.

임간재배에서는 나무베기하고 벤 나무를 실어낸 후 해동과 동시에 45° 각도로 심고 활착될 때까지 가뭄의 피해가 없도록 낙엽이나 풀 등을 덮어 관리하는 것이 좋다.

3-3. 지주 및 더덕 땅 세우기

지주 설치하는 가능하면 빨리 설치하는 것이 좋으나 덩굴이 20cm 정도 자라면 지주에 덩굴을 유인하여야 한다. 지주를 세우는 시기는 종자파종 40~50일 후, 종근 이식은 이식 후 30~40일 사이가 좋다. 지주 높이는 1.2~1.8m가 이상적이나 너무 높으면 잎줄기가 무성하게 자라 뿌리비대에 영향이 있다. 지주를 세우는 방법은 두둑길이 1.5~2.0m 간격으로 대나무나 잡목지주를 세우고 14번 철사로 팽팽하게 매준다. 중간과 밑에는 18번 철사로 연결하여 고정시킨 후 더덕망이나 오이망을 씌워서 고정하면 유인작업도 편리하고 바람이 잘 통한다. 또한, 햇볕 쬐이 좋아 더덕 덩굴의 잎이 말라 죽지 않으므로 병충해 발생이 적고 수량이 늘어나며 품질이 우량하여 유리하다. 더덕 지주 설치 방법으로는 일자형, 삼각형, 사다리형, 각목지주 등 여러 방법이 있다.

임간재배에서는 지주를 세우지 않고 더덕 줄기와 잎이 마르는 가을에 풀베기를 실시하고 잔존물을 바닥에 깔아두면 이듬해 덕으로 활용된다.

3-3-1. 일자형 지주세우기

각목이나 파이프 등 구부러지지 않는 재료를 2~3m 간격으로 두둑의 중간에 단단하게 세우고 오이망을 씌워 덩굴을 올리는 방법이다. 햇빛 투과량이 많고 작업하기가 편리하나, 옆으로 쓰러질 우려가 크다.

① 산나물류

3-3-2. 삼각형 지주세우기

지주를 세울 때 아래쪽은 움직이지 않게 세우고 위쪽은 X자형으로 완전하게 묶어서 양쪽으로 오이망을 씌워 덩굴을 올리는 방법이다. 일자형 지주보다는 햇빛 투과량이 적으며, 특히 가운데 부분은 햇빛을 받지 못해 생육이 저조하여 전체적인 생육이 고르지 못하게 된다. 그러나 지주가 견고하여 쓰러짐을 방지할 수 있는 장점이 있다.

3-3-3. 사다리형 지주세우기

견고하고 통풍이 양호하나, 자재비가 많이 들고 삼각형 지주보다는 햇빛 투과량이 많지만, 일자형보다는 적게 투과된다.

3-4. 순지르기

더덕 지주를 설치한 후 더덕의 덩굴을 유인하여 재배하면서 순지르기를 하면 뿌리발달을 촉진하여 수량이 증가한다. 순지르기 시기는 6월 하순(개화 전 20일)경에 1회 실시하며 높이는 1.5m 내외가 적당한 것으로 조사되었다.

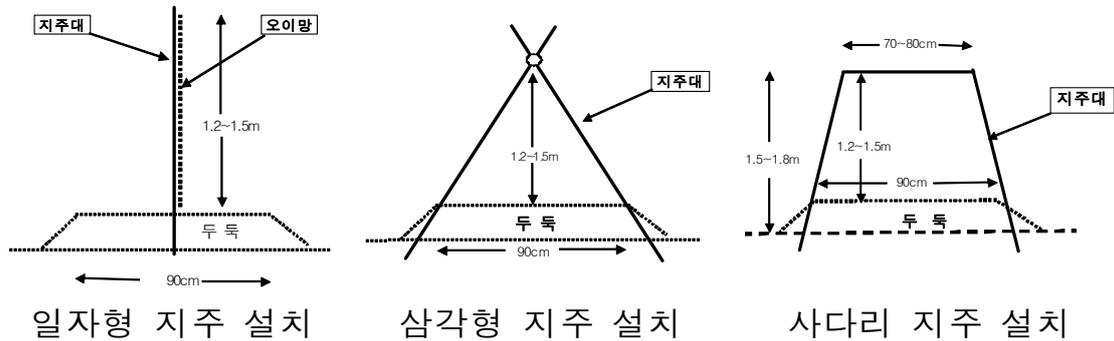


그림 3. 더덕 지주 설치 방법

표 3. 더덕 육묘이식 재배력

구분	1월			2월			3월			4월			5월			6월			7월			8월			9월			10월			11월			12월		
	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
주요작업	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">각종 자재 준비</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">봄파종 아주심기 제조제 사용</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">지주 세우기 웃거름 제조 작업</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">웃거름 제조 작업 꽃 제거</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">종자 채집기</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">수확, 정식 (2~3년차) 조제 판매 가을 파종 아주심기</div> </div>																																			
	주요기술	[모지르기] ○ 묘판 면적 : 40㎡/1,000㎡ ○ 종자처리 채종 후 120일 정도 휴면 경과 후 1~4℃에서 7일간 저온처리하여 파종 ○ 파종량 : 1~2ℓ/40㎡ ○ 파종방법 - 산파·10cm 간격 줄뿌림 - 파종 후 0.5~1.0cm 복토 - 짚, 건조 피복으로 받아들 향상												[아주심기] ○ 정식시기 : 4월 중순 ○ 재식거리 : 30×10cm ○ 시비량 : 퇴비 1,500~3,000kg N, P, K 각 6kg/10a ○ 종묘크기 : 3g 이상 ○ 심기 전 중근을 지베렐린 5ppm에 24시간 침적하여 발근 촉진 ○ 심는 방법 : 수직으로 굳게												[관리작업] ○ 제조제 사용 - 묘판, 본포 : 등록약제 사용 ○ 제조작업 : 6월 하순~7월 하순 웃거름과 동시 제조 ○ 지주세우기 : 분엽 3~4매시 2m 정도 ○ 꽃 제거 : 뿌리발육 촉진 ○ 관 수 : 가뭄 시 물주기 ○ 병해충 방제 : 전용약제 없음										

3-5. 제초

어린 묘가 자라는 묘판에서는 초기에 제초작업을 잘하지 않으면 더덕은 늦게 자라고 잡초는 빨리 자라게 되어 제초 때 더덕의 뿌리에 큰 피해를 보게 된다. 아주심기를 할 때는 벼짚이나 풀 등으로 피복하여 토양수분의 보존과 잡초 발생을 억제한다.

표 4. 제초용 적용약제

구분	적용약제
일년생잡초	펜디메탈린 입제
일년생잡초(벼과)	플루아지포프-피-뷰틸 유제
일년생잡초(이식재배)	나프로파마이드 수화제

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

임간재배에서는 별도의 제초작업을 하지 않고 잎과 줄기가 마르는 8~9월 풀베기 작업을 하면 된다.

3-6. 꽃 몽우리 제거

더덕은 뿌리를 이용하는 작물이므로 종자 채종을 목적으로 할 때가 아니면 꽃 몽우리가 개화되기 전에 빨리 제거해 주는 것이 좋다. 새순을 모두 제거하는 것은 잘못된 생각이므로 반드시 몽우리만 제거해야 한다.

꽃 몽우리 제거는 개화 20일 전에 실시하고, 6월 하순경에 순지르기하면 뿌리비대를 촉진하여 수량이 증수된다.

3-7. 관수

더덕 뿌리는 수분을 흡수한 후 비대생장을 하므로 5~6월과 8~9월에 가뭄이 지속될 때도 관수해야 한다. 특히 뿌리가 비대하기 시작하는 8~9월에 관수하면 보다 효과적이고 품질도 좋고 수량도 증가한다. 관수가 불가능한 곳이면 뽕짚이나 덜 썩은 퇴비 등으로 피복해 주면 뿌리의 비대생장에 효과가 있다.

3-8. 비료주기

토양조건 및 비옥도에 따라 적절하게 조절한다. 평야지 모래참흙(사양토)에는 1,000m²(300평)당 퇴비 1,500kg, 질소, 인산, 칼륨 각 6kg 시용이 적당하며, 질소비료는 70%를 밑거름으로 주고 나머지 30%는 꽃피기 전인 7월 중·하순경에 웃거름으로 사용하는 것이 좋다. 수분과 거름보존이 좋은 토양에서는 전량 밑거름으로 시용해도 생육에 큰 차이가 없다.

토양비옥도가 낮은 지역에서는 유기질비료를 1,000m²(300평)당 퇴비 3,000kg, 계분 200kg를 기본시비로, 화학비료는 질소 3kg, 인산 6kg, 칼륨 3.5kg를 밑거름으로 사용하는 것이 좋다. 웃거름으로는 1년차에는 7월 하순에 1회, 2년차부터는 6월 하순과 7월 하순에 2회를 주고, 가을에 퇴비를 피복하면 토양보습 및 동해를 막는 효과를 동시에 기대할 수 있다.

그러나 질소비료 성분이 많으면 지상부가 무성하고 뿌리비대는 촉진되지만, 조직이 연약해지고 섬유질이 적어져 월동 중에 뿌리썩음병 발생이 우려된다.



그림 4. 3년생 비닐피복 후 더덕 설치 전경



그림 5. 2년생 더덕 설치 전



그림 6. 더덕 수확

4. 병해충 방제

4-1. 녹병

녹병은 동해를 받은 포지에서 심하게 발생하며 장마철에는 짧은 시간에 전포장에서 발병한다. 병원균은 *Coleosporium horianum*인 것으로 밝혀졌다. 여름포자와 겨울포자, 수포자 시기가 있어 다른 식물에 기생하여 생활주기를 바꾸는 기주교대의 특성이 있다. 병징은 잎 표면에 황색의 작은 반점이 형성되고 점차 커지면서 병반과 병반이 합쳐져 큰 병반이 형성되기도 하며 심하면 잎 전체가 노랗게 변하며 말라 죽는다. 테부코나졸 유제, 디페노코나졸 유제, 헥사코나졸 액상수화제, 마이클로부타닐 수화제로 방제가 가능하다.

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

4-2. 점무늬병

점무늬병은 온도가 높고 습기가 많은 여름 장마철에 발생이 심하다. 이 병은 *Septoria* sp.에 의해 발병하고 병든 부위에서 병자각의 형태로 월동하여 이듬해 봄에 병포자로 확산한다. 병징은 잎에 부정형의 작은 점무늬가 형성되는데 병반 내부는 탈색되고 가장자리는 갈색 또는 자색을 띠며, 심하게 진전되면 잎이 누렇게 변하고 조기 낙엽진다. 디페노코나졸 유제, 아족시스트로빈 액상수화제, 피라클로스트로빈 액상수화제, 티오파네이트 메틸 수화제로 방제가 가능하다.

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

4-3. 탄저병

탄저병은 주로 비가 많이 오는 여름과 가을철에 발생이 심하다. 이 병은 *Colletotrichum* sp.에 의해 발생한다. 병든 식물체에서 포자층을 형성하고 포자층 위에 긴 타원형의 분생포자를 형성하여 비바람에 의해 확산한다. 병징은 잎과 줄기에 원형 또는 타원형의 병반이 형성되며 병반 주위는 갈색 또는 자갈색을 띠며, 심하면 병반이 부정형으로 커지면서 잎이 마른다. 병든 부위에서 분생포자와 균사 형태로 월동하며, 공기전염을 한다. 비바람이나 다습 등으로 인해 다발생한다. 클로로탈로닐 액상수화제, 프로클로라즈망가니즈 수화제, 아족시스트로빈 액상수화로 방제가 가능하다.

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

4-5. 차응애

잎에 주로 발생한다. 처음에는 잎 뒷면에서 가해하지만, 밀도가 높아지면 잎 윗면에도 흰점이 생기기 시작한다. 피해가 진전되면 피해 부위는 점차 황색으로 변색되고 피해가 심하면 잎이 변색하여 조기낙엽이 진다. 비펜트린 수화제, 아세퀴노실 액상수화제, 클로르페나피르 유제, 테부펜피라드 유제로 방제가 가능하다.

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

4-6. 뿌리혹선충

뿌리에 발생하는 식물기생선충 중에서 뿌리혹선충의 피해가 가장 심각하다. 특히, 연작했을 때 뿌리생육에 지장을 초래하여 상품의 질을 떨어뜨리고 수량에도 영향을 미친다. 또한, 선충의 피해를 받으면 병원균에 의한 2차 감염이 발생할 확률이 높아 더덕을 심기 전에 발갈이 및 땅고르기 작업을 할 때 토양살충제를 뿌리고, 연작을 피하는 것이 좋다. 이미시아포스 입제, 카두사포스 입제, 에토펜프록스.터부포스 입제로 방제가 가능하다.

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

4-7. 거세미나방

거세미나방은 년 2~3회 발생하며 성충은 6월 중순과 8월 중순~10월 상순에 발생한다. 흙 속에서 유충으로 월동하며, 알 기간은 5~6일, 유충기간은 38일, 번데기 기간은 27일 정도다. 방제약제로는 파종 전 토양살충제를 살포하고 작물이 자랐을 때는 유충을 뿌리 근처에 흠뻑 뿌려 방제한다. 에토프로포스 입제, 비펜트린 입제, 테플루트린 입제, 텔타메트린.테부피림포스 입제, 비펜트린 폭심 입제로 방제가 가능하다.

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

4-8. 기타 병충해 방제방법

병해로 흰비단병, 흰가루병, 잿빛곰팡이병, 노균병, 잘록병, 뿌리썩음병, 시들음병, 역병, 자주날개무늬병 및 자주무늬병이 있다. 방제를 위한 적용약제는 표 5와 같다.

표 5. 병해 및 적용약제

병해명	적용약제
흰비단병	플루디옥소닐 액상수화제
흰가루병	이미녹타딘트리스알베실레이트 수화제
잿빛곰팡이병	베노밀 수화제, 보스칼리드.피라클로스트로빈 입상수화제, 피라클로스트로빈 유제, 플루디옥소닐 액상수화제, 펜헥사미드 수화제, 폴리옥신디 수화제

● 산나물류

병해명	적용약제
노균병	피리벤카브.티오파네이트메틸 액상수화제, 아족시스트로빈.디메토모르프 액상수화제
잘록병	하이멕사졸.펜티오피라드 분산성액제, 툴클로포스메틸 수화제
뿌리썩음병	피리벤카브 액상수화제
시들음병	프로클로라즈망가니즈 수화제
역병	사이아조파미드 액상수화제, 아미셀브롬 액상수화제, 아메톡트라딘.디메토모르프 액상수화제, 포세틸알루미늄 수화제, 코퍼옥시클로라이드.메탈락실-엠 입제
자주날개무늬병	티오파네이트메틸 수화제, 툴클로포스메틸 수화제
자주무늬병	테부코나졸 액상수화제

총해으로 나방류에는 거세미나방, 파밤나방이 있다. 그 외에 진딧물류, 총채벌레류가 있다. 응애류에는 점박이응애, 차응애, 뿌리응애가 있다. 또한, 굼벵이류와 고자리파리, 벼룩잎벌레, 뿌리혹선충이 있다. 달팽이도 문제시된다. 방제를 위한 적용약제는 표 6과 같다.

표 6. 총해 및 적용약제

해충명	적용약제
나방류	아바멕틴 유제, 에마멕틴벤조에이트 유제, 루페뉴론 유제, 메톡시페노자이드 수화제, 사이안트라닐리프롤 유제, 인독사카브 수화제, 인독사카프 입상수화제, 델타메트린 유제, 아세타미프리드.테부페노자이드 액상수화제, 아세타미프리드.인독사카브 액상수화제, 에마멕틴벤조에이트.인독사카브 수화제
거세미나방	에토프로포스 입제, 비펜트린 입제, 테플루트린 입제, 델타메트린.테부피림포스 입제, 비펜트린.폭심 입제
파밤나방	에마멕틴벤조에이트 유제, 클로란트라닐리프롤 입상수화제, 비펜트린 수화제
진딧물류	비펜트린 수화제, 아세타미프리드 수화제, 이미다클로프리드 수화제, 티아메톡삼 입상수화제, 피메트로진 수화제, 디플루벤주론.설펍사플로르 입상수화제, 아세페이트.이미다클로프리드 수화제, 아세타미프리드.루페뉴론 액상수화제, 설펍사플로르 액상수화제

해충명	적용약제
총채벌레류	사이안트라닐리프롤 유제
응애류	아바멕틴 유제, 클로르페나피르 액상수화제, 페나자퀸.헥시티아족스 액상수화제, 펜프로파트린 유제
집박이응애	펜피록시메이트 액상수화제
차응애	비펜트린 수화제, 아세퀴노실 액상수화제, 클로르페나피르 유제, 테부펜피라드 유제
뿌리응애	포레이트 입제
굼벥이류	포레이트 입제, 비펜트린 입제, 테플루트린 입제, 비펜트린.터부포스 입제, 비펜트린.폭심 입제
굼벥이	에토프로포스 입제
고자리파리	에토펜프록스.터부포스 입제
벼룩잎벌레	비펜트린,폭심 입제
뿌리혹선충	이미시아포스 입제, 카두사포스 입제, 에토펜프록스.터부포스 입제
달팽이	메트알데하이드 입제

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

5. 수 확

수확기는 본포에 심은 후 2~3년차 가을에 잎이나 줄기가 황변하면서 낙엽이 진 후 생육이 정지된 10월부터 이듬해 봄 싹이 트기 전까지 용도에 맞추어 수확할 수 있다. 개당 무게가 50g 내외가 되어야 식용이나 약용으로 사용할 수 있으며 이상적인 크기로 출하기를 조절하여 출하한다. 수확할 때는 곧은 뿌리가 상하지 않도록 주의하여 캔 다음 뿌리 크기별로 분류한다. 작은 것은 다시 심어 1년간 더 재배하였다가 수확하는 것이 유리하다. 수량은 2년 이상 묵은 것은 1,000㎡(300평)당 1,000kg 정도 생산이 가능하다.

저장은 수확 후 저온저장고에 보관하든지 배수가 잘되는 곳에 깊이 1.5~2.0m 정도의 구덩이를 파고 10cm마다 5cm 정도의 왕겨나 모래를 덮어 보관한 후 시장가격에 따라 출하한다.

표 7. 더덕의 재배기간에 따른 수량

재배기간	전체 뿌리길이 (cm)	뿌리길이 (cm)	뿌리직경 (mm)	나눈 뿌리수 (개)	수량(kg/10a)
1년	17.5	9.6	19	0.8	374.5
2년	15.3	9.1	25	1.5	918.5
3년	15.3	9.5	33	1.6	1,462.6

한약재로 가공할 때는 겉껍질을 벗겨야 하므로 망사로 된 장갑을 끼고 훑으면 겉껍질이 약간 벗겨지고 또 플라스틱 솔로도 문지르면 껍질이 벗겨진다. 햇볕이나 건조기에서 말리는데 햇볕에 말릴 때에는 비가 자주 오면 썩기 쉬우므로 조심해야 하며, 건조기에 말릴 때는 처음부터 너무 높은 온도로 말리게 되면 색이 검게 되어 상품가치가 떨어지게 되므로 50℃ 내외에서 건조하는 것이 좋다. 식용으로 출하할 때는 50g, 30~40g, 20~30g 등으로 선별하여 4kg 단위로 포장하여 출하한다. 조제하여 출하하고자 할 때는 생산물을 깨끗이 씻어 껍질을 벗겨 폴리에틸렌 필름 봉지에 200g 단위로 소포장하고 다시 4kg 단위로 대포장하여 출하한다.

6. 성분함량 및 이용부위

6-1. 사포닌 성분함량

더덕의 사포닌 성분은 란세마사이드 에이(Lancemaside A), 란세마사이드 비(Lancemaside B), 란세마사이드 이(Lancemaside E), 포에티디시모사이드(Foetidissimoside), 에스터 사포닌 에이치비(Aster saponin Hb)로 알려져 있으며 란세마사이드 에이가 주사포닌이다. 란세마사이드 에이는 남성호르몬 감소로 인한 갱년기 증후군 개선, 항비만, 염증 및 기억력과 학습결핍 개선 등의 효과가 있다. 특정한 단일 성분의 효과가 밝혀진 약용자원은 많지 않아 더덕은 산채뿐만 아니라 약용으로도 경제적 가치가 높다.

6-2. 이용 부위

더덕의 뿌리에는 다량의 사포닌 성분이 함유되어 있다. 수확한 더덕의 줄기를 잘라보면 흰색의 즙이 나오는데 이 즙안에 사포닌 성분이 다량 함유되어 있다. 더덕 뿌리의 사포닌 함량은 수확시기에 채취한 더덕에서 가장 높다. 더덕은 줄기에도 높은 함량의 사포닌이 축적되어 있으며, 적정 시기가 되면 사포닌 함량은 뿌리보다 높게 나타나 줄기의 활용도 또한 높다.

표 8. 더덕의 부위별 사포닌 함량분석

더덕 사포닌 평균 함량 ^a (mg/g)					
부위	Lancemaside A	Lancemaside B	Lancemaside E	Foetidissimoside	Aster saponin Hb
잎	0.3873±0.015	0.0283±0.0045	ND ^b	0.1606±0.04	0.0231±0.0045
줄기	3.4364±0.06	0.279±0.04	0.0429±0.0037	0.3162±0.05	0.0973±0.02
뿌리	2.1981±0.075	0.0394±0.0045	0.0106±0.001	0.1024±0.025	0.0081±0.0002

^a 평균 ± 표준편차, ^b ND: 미검출