

# 도라지

농촌지도사 고시 호

## 1. 일반특성

### 가. 재배식물의 성상

다년생 속근초로 줄기는 대부분 녹색이며 잎이 붙는 부분과 줄기의 중·하부가 자색으로 착색되는 경우도 있다. 줄기는 50~120cm 이며 식물체 내에 연합유관을 가지고 있어 상처를 입으며 흰 유액을 분비한다.

잎은 어긋나거나 돌려나고 잎자루가 없으며 모양은 대개 타원형이나 난형이지만 상위부의 잎은 넓은 피침형이다.

꽃은 파종 당해에는 7월 상순경부터, 이듬해부터는 6월 하순경부터 피기 시작하는데 줄기 끝에서부터 종상화서를 이루며 핀다. 양성화로 수술은 5개이고 암술보다 먼저 성숙하며 1개인 암술은 끝이 5갈래로 갈라져 바깥쪽으로 말린다. 꽃 중에는 겹꽃으로 피는 것과 화관(化冠)이 2중으로 되어 겹꽃으로 피는 것이 있는데 전자는 수술이 없거나 비정상인 것에 후자는 정상인 수술이 있다.

과실은 구형 혹은 장구형의 삭과이며 성숙하면 끝이 5개로 갈라진다. 종자는 흑갈색으로 한꼬투리당 100~200개의 종자를 갖는데 종자를 갖는데 종자는 길고 납작한 구형으로 천립중이 0.8~1g정도 된다. 뿌리는 곧은 뿌리로 비대하며 생체로 식용하고 말려서 약으로 쓴다.

### 나. 동속식물

도라지는 초롱꽃과 도라지속(Platycodon) 1속1종의 식물로서 염색체는  $2n=18$ 개이며 꽃의 색이나 모양에 따라 다수의 변종이 보고되어 있다.

도라지는 꽃의 색에 따라 청도라지, 백도라지가 있으며 주로 산에 자생하는 도라지는 청도라지가 대부분이므로 이를 원종으로 다루고 있다. 백도라지는 주로 농가에서 재배하는 도라지 중에서 볼 수 있다. 관상용품종도 육성되어 재배되고 있다.

## 2. 재배환경

### 가. 기후

추위에 견디는 힘이 강하여 우리나라 대부분 지역에서 재배가 가능하지만 따뜻하고 습윤한 기후를 좋아하므로 햇볕이 잘 드는 양지쪽이 좋다. 종자의 발아적온은 20~25℃이며, 꽃눈은 15℃ 이상에서 분화한다.

### 나. 토양

물 빠짐이 잘되는 사양토 혹은 식양토로서 토심이 깊고 유기물함량이 많은 곳이 좋다. 거친모래나 자갈이 많은 토양이나 가뭄을 잘타는 토양에서는 잔뿌리가 많아지고 뿌리의 비대가 불량해진다. 점질토에서는 뿌리뻗음이 좋지 않으며 수확하는데 너력이 많이 든다.

토양의 중금속 함량 및 관개용수는 우수약용작물재배관리 지침의 규정을 초과하지 않아야 한다.

## 3. 재배기술

### 가. 번식

도라지는 종자로 번식한다. 종자는 가을에 완전히 성숙하여 꼬투리가 터지기 직전에 베어 말린 후 털어서 정선한다. 정선된 종자는 종이봉투나 마대에 넣어 통풍이 잘되는 곳에 보관했다가 종자로 이용한다.

종자의 발아수명은 상온저장 종자인 경우 채종 후 9개월경에는 발아율 85%로 나타났고 12개월에는 42%, 15개월에는 3%로 점차 떨어졌다. 12개월 이전의 종자는 치상 후 3일째에 10% 정도 발아되나 12개월 이후부터는 알바가 되지 않았다. 대개 채종 후 7~8개월 이후에는 종자의 발아율이 급격히 저하되므로 채종 후 가능한 한 빨리 파종하는 것이 유리하다.

### 나. 파종

#### ○ 파종기

도라지는 육묘 이식재배도 가능하지만 노력이 많이 들고 이식 중 뿌리가 상처를 받으며 잔뿌리가 많이 발생하기 때문에 주로 직파재배를 하고 있다.

밭아 최적온도는 20~25℃ 이나 봄파종은 3~4월중에 실시하는데 밭아에 소요되는 기간이 10일~2주 정도이므로 그 지역의 만상일을 고려하여 밭아 후 서리의 피해를 받지 않도록 한다.

가을 파종시에는 밭아한 어린 묘가 얼어 죽을 염려가 있으므로 주로 봄에 파종하는데 부득이 가을에 파종할 때는 싹이 트지 않고 겨울을 넘길 수 있도록 늦게 파종하는 것이 안전하다.

### ○ 파종방법

파종은 너비 90~120cm의 두둑을 만들고 6~9cm로 줄뿌림하거나 흩어 뿌림을 한다. 10a당 소요되는 종자량은 3~4 l 이며 종자를 고르게 뿌리기 위해서는 종자량의 3~4배의 톱밥이나 가는 모래와 잘 혼합하여 뿌린다. 파종이 끝나면 아주 얇게 복토하거나, 복토하지 않고 답안하여 종자가 토양에 밀착되도록 한 후 벗짚을 덮고 물을 충분히 주어 밭아하는데 지장이 없도록 한다.

## 다. 비배관리

밀거름은 밭갈이 전에 전량을 고루 흩어 뿌리고 로타리를 한 다음 밭 두둑을 만들어 파종하며, 종자는 파종상을 만든 후 7~15일 후에 파종하여 비료의 피해가 없도록 한다. 웃거름은 6월 하순경 꽃대가 거의 생긴 후와 장마가 끝나는 7월 상·중순에 주도로 한다.

### ○ 육묘관리

파종한 종자는 토양수수분이 충분하면 10일 만에 싹이 튼다. 본 잎이 3~4매 되었을 때 사방으로 4~6cm 간격으로 솟아주되 솟을 때 줄기와 뿌리사이가 잘라지면 싹이 다시 돋아 솟음질을 반복하여야 하므로 비가 충분히 온 후 땅이 습할 때 솟음질을 하여 줄기가 끊어지지 않도록 한다.

### ○ 배수

대부분의 뿌리작물과 마찬가지로 도라지도 습해에 유의하여야 한다. 여름 장마기에 배수가 잘 될 수 있도록 포장을 관리하며 토양 전염성 병이 많으므로 강우 후에 특별한 주의가 요망된다. 도라지는 개화기에 이르며 지표면 근처의 줄기가 좌절하는 생리적 도복이 일어나며 도복되면 병에 의한 피해를 받기 쉽다.

## ○ 꽃대자르기

도라지의 뿌리는 봄부터 꽃망울이 생기기까지 계속 자라다가 꽃이 피기 전부터 종자가 익을 때 까지는 더디게 크는 것을 볼 때 개화 결실에 상당한 영양이 소모되고 있음을 알 수 있다.

뿌리 굵기를 촉진하기 위해서 꽃대 잘라주기를 실시하는 것이 좋다. 그러나 꽃대를 너무 일찍 잘라주면 다시 또 꽃대가 발생할 우려가 있으므로 너무 일찍 잘라주지 않도록 한다.

꽃을 따 주었을 때 뿌리의 성분변화를 보면, 적화를 하면 생육은 방임보다 증가하나 사포닌이나 엑스함량은 감소하며 적심의 경우 이눌린 함량은 약간 증가하나 생육이나 기타 성분은 감소한다.

## 라. 잡초방제

김매기는 도라지 재배 시 가장 노력이 많이 드는 작업이다. 도라지는 발아 후 2~3분엽이 전개되고 줄기가 신장하기까지 많은 시일이 소요되므로 생육 초시에 잡초의 성장 속도를 따르지 못하며 흔히 잡초 속에 묻혀 버리기 쉽다. 따라서 초기 입모가 상당히 중요한데 파종 후 입모 하기까지 피복을 하여 두는 것은 토양 수분조절과 함께 잡초 발생을 최대한 억제하는 효과가 있다. 첫 번째 김매기는 6월 상순까지, 두 번째는 7월 상순까지 마치는 것이 뿌리의 생육을 촉진시킬 수 있으나 잡초가 크게 자라기 전에 실시 하여야 어린모의 피해가 적다.

김매기 노력을 줄이기 위해서는 파종당년 또는 2년 이후 중기제초제를 살포한다. 처리방법은 잡초3~5엽기에 플루아지호프부틸 유제를 10a기준으로 약제 100ml를 물 10 l 에 희석하여 살포한다.

## 4. 병해충 방제기술

### 가. 병

#### ○ 순마름병

*Pseudomonas* 세균에 의해 발생한다. 어린잎에서 잎맥을 따라 색이 변하는 증상이 나타나며, 생육이 나쁘고, 잎이 모듬난다. 병 증세가 진전됨에 따라서 흑색으로 변해서 말라죽는다. 심하게 진전되면 식물체 전체가

씩는다.

이 세균은 주로 토양 내 혹은 병든 식물체에서 월동하여 병을 일으킨다. 이른 봄 갑자기 추워질 때 주로 언 피해와 함께 병해가 나타나며, 여름에는 주로 빗물이나 관수에 의해 병이 전파 된다.

발생이 심한 포장은 이어짓기를 피하고, 토양소독을 실시한다. 또한 여름철에는 재배포장의 물 빠짐을 좋게 하고, 관수시에는 물을 지나치게 대주지 않도록 한다.

### ○ 점무늬병

Septoria 균에 의해서 발생되는데, 주로 잎에 발생하며, 처음에는 원형의 회백색 반점으로 나타나고, 진전되면 흑갈색의 원형 또는 불규칙한 병무늬로 확대된다. 병무늬의 중앙부위는 회백색이고, 주위는 흑갈색을 띠며, 오래되면 병든 부위에 흑색의 소립점으로 보이는 병자각이 형성된다.

이균은 병든 부위에서 병자각을 형성하고, 병자각 내에는 실모양의 많은 병포자를 형성한다.

병원균은 병든 부위에서 병자각의 형태로 월동하여 1차 전염원이 되며, 비바람에 의해 병포자가 흩날려 건전한 식물체를 침해한다. 봄부터 가을에 걸쳐 발생하나 특히 여름에 발생이 심하다. 발생이 심한 포장에서는 가능한 이어짓기를 피하고, 약제방제는 병 발생 초기에 실시해야만 한다.

### ○ 줄기마름병

Phoma 균에 의해서 발생되는데, 줄기와 잎에 발생한다. 줄기에는 처음 물에 데친 모양의 갈색 내지 적갈색 반점이 나타나고, 심하면 조직이 부패하고, 그루 전체가 말라 죽는다. 잎에서는 갈색반점으로 나타나며, 병무늬가 진전되며 흑갈색으로 변하여 잎전체가 마른다. 오래된 병무늬 부위에는 까만 병자각이 밀생한다.

이 균은 병든 부위에서 병자각을 형성하고, 병자각 내에는 색이 없는 타원형의 홑세포로 이루어진 병포자를 많이 형성한다. 병원균은 종자나 잎, 줄기에서 병자각 또는 균사의 형태로 월동하여 다음해 도라지를 다시 침해하는데, 비가 많이 오는 여름철에 발생이 심하다.

병에 걸리지 않은 포장에서 채집한 종자를 파종하도록 하고, 병에 걸린 식물체는 뽑아내어 불에 태우도록 한다.

## ○ 탄저병

Colletorichum 균에 의해서 발생된다. 줄기와 잎에 발생하는데, 줄기에서는 처음에 황갈색의 작은 점무늬가 형성되고, 점차 진전되면서 줄기가 갈색 내지 흑갈색으로 변하여 말라죽는다. 잎에서는 원형 내지 부정형 갈색 병무늬로 나타나며, 병든 부위에는 흑색의 강모가 많이 형성된다.

이 균은 병든 부위에서 포자층을 형성하고, 포자층 위해 초승달모양의 분생포자와 바늘모양의 흑갈색 강모를 형성한다. 병원균은 균사 또는 분생포자의 형태로 병든 부위에서 월동하여 1차 전염원이 되며, 온다가 높고 습기가 많은 여름철에 발생이 심하다. 경종적 방법으로 예방 또는 방제한다.

## ○ 줄기썩음병

Rhizoctonia 균에 의해서 발생되는데, 줄기가 땅과 맞닿는 부위부터 갈색 내지 암갈색으로 변색되고, 썩어 올라간다. 병이 심하게 전진되면 잎이 썩으며, 그루 전체가 시들고 말라 죽는다.

이 균은 주로 균사의 자람에 의해서 식물체를 침해한다. 병원균은 병든 부위나 통 중에서 균핵을 형성하여 월동한 다음, 이듬해 봄에 다시 식물체를 침해한다.

발생이 심한 포장은 이어짓기를 피하고 경종적 방법으로 예방 또는 방제한다.

## ○ 균핵병

Sclerotinia 균에 의해서 발생된다. 뿌리와 줄지에 발생하는데, 뿌리에 발생하면 뿌리가 물러져 썩고, 감염된 땅가부분의 줄기에는 하얀 균사가 엉겨 붙어 자란다. 오래된 qd반부에는 흑색의 부정형 균핵이 형성되어 붙어 있다.

이 균은 병든 부위나 토양중에서 균핵을 형성하여 월동한 다음, 이듬해 봄에 발아하여 쟁반모양의 자낭반을 형성하고, 자낭반 위에 자낭포자를 형성한다. 바람에 흩날린 자낭포자는 다시 도라지를 침해하는데, 이 균은 도라지 뿐 아니라 다른 많은 작물에도 침해하여 균핵병을 일으킨다. 병든 실무체는 일찍 뽑아서 태워버리고, 그 주위의 지표면에 흩어져 있는 균핵은 토양과 함께 긁어내어 땅속 깊이 파묻는다.

## ○ 시들음병

병원균은 *Fusarium*이며, 줄기와 뿌리가 감염되어 발병초기에는 겉으로 보기에는 이상이 없어 보이나 줄기를 잘라보면 도관이 변색되어 있는 것을 볼 수 있다. 병이 진전되면 그루 전체가 시들고 말라죽는다. 어린 묘에서는 땅 가부위가 잘록하게 썩는 입고증상으로 나타난다.

대형분생포자와 소형 분생포자를 형성한다. 대형분생포자는 초승달 모양으로 3~5개의 격막이 있고, 소형 분생포자는 타원형으로 1~2개의 세포로 되어있다.

발생이 심한 포장은 이어짓기를 피하고, 경종적 방법으로 예방 또는 방제한다.

## ○ 자주날개무늬병

*Helicbasidium* 균에 의해서 발생하는데, 병에 걸린 식물체는 쇠약해지고, 점차 그루전체가 말라죽는다. 뿌리에는 자색의 균사체가 자라서 엉겨 붙어 있다.

이 균은 토양전염성으로 다른 많은 식물체를 침해하기도 하며, 균사가 자라거나 담포자를 형성하여 2차 전염을 한다.

발생이 심한 포장은 이어짓기를 피하고, 감염된 식물체는 일찍 뽑아내어 불에 태워버리고, 그부위의 토양도 함께 긁어내어 깊이 파묻는다.

## 5. 수확 및 수확후 관리

### 가. 이용부위 및 특성

잔뿌리를 잘라내고 껍질을 벗겨서 약용 또는 식용한다. 도라지는 파종 후 알맞은 관리만 하면 2년차 가을에 굵기 2cm, 길이 20~30cm의 뿌리를 수확할 수 있다.

### 나. 수확

식용으로 할 때는 연중 시장시세에 따라 수확할 수 있으나, 약용으로 쓸 때는 3~4년 이상 재배한 것을 가을에 지상부가 완전히 말라 죽은 후 또는 봄에 수확한다. 도라지를 물에 깨끗이 씻어 겉껍질을 대칼로 벗겨 말린 것을 백길경이라 하고, 캐낸 뿌리를 껍질 채 말린 것을 피길경이라 하는데 수출은 백길경을 주로 한다.

## 다. 건조

전에는 햇볕 또는 그늘에서 말렸으나 최근에는 건조기가 많이 개발되어 벌크 건조기(담배건조기)를 이용하여 50~60℃의 온도에 건조하면 3~4일 만에 깨끗하게 건조되어 상품가치를 높일 수 있다.

## 6. 생약의 특성과 품질

### ○ 길경

이 약은 불규칙하게 가늘고 긴 방추형~원추형이며 때때로 분지되어 있고 바깥면은 회갈색, 엷은 갈색 또는 흰색이다. 주근은 길이 10~15cm, 지름 1~3cm이고, 위쪽 끝에는 줄기를 제거한 자국이 오목하게 남아 있으며 그 부근에는 가는 가로 주름과 세로로 홈이 나 있으며 다소 구부러진 것도 있다. 근두부를 제외한 뿌리의 대부분에는 거친 세로주름과 가로로 홈이 있고 또 피목모양의 가로줄이 있다. 질은 단단하나 꺾어지기 쉽다. 꺾은 면은 섬유성이 아니며 때때로 큰 빈틈이 있다. 횡절면은 확대경으로 보면 피층은 목부는 흰색~엷은 갈색을 띠고 그 조직은 피층보다 약간 치밀하다.

이 약은 냄새가 약간 있고 맛은 처음에는 없으나 나중에는 아리고 쓰리다.

### ○ 길경가루

이 약은 엷은 회황색~엷은 회갈색의 가루로 냄새가 약간 있고 맛은 처음에는 없으나 뒤에는 아리고 쓰다. 이 약을 현미경으로 볼 때 많은 무색의 유세포 조각, 망문도관 및 계문도관의 조각, 사관 및 유관의 조각을 볼 수 있거 코르크세포의 조각을 볼 수도 있다. 전분립은 보통 볼 수 없으나 아주 드물게 타원구형~정구형의 지름 12~25 $\mu$ m의 간립을 볼 수 있다.

## 7. 식물의 효능

### 가. 도라지의 주요 성분

○ 도라지의 뿌리 : 플라티코딘(Platycodin), 폴리갈락신(Polygalacin)등의 사포닌과 글루코스가 함유되어 있으며 이외에도 이눌린(Inulin), 피토테롤(Phytosterol)등 함유

○ 도라지 꽃 : 플라티코딘 성분함유

## 나. 도라지의 약리 효능

- 거담(祛痰)하는 작용이 있어 가래 기침 치료 작용
- 사포닌성분은 호흡기도 안에 점액분비물을 현저하게 증가시켜서 효험을 얻게함
- 갑자기 풍한(風寒)에 감염돼 해소와 가래가 많으면 소엽, 행인, 방풍, 전호, 강활 등과 길경을 배합해 복용할 경우 폐의 호흡기능을 돕고 감기 바이러스를 억제시킬 뿐 아니라 소염작용을 지속적으로 나타내는 효력을 얻음
- 풍열(風熱)이 폐에 침범해 발열해소를 일으키면 상엽, 국화 상백피, 형개 백지 방풍 강활 등과 길경을 배합해서 복용하면 해열 거담 진해작용을 나타냄
- 또한, 인후염치료에 효력이 있는 것은 여러종류의 병원 미생물의 발육 억제작용과 소염작용으로 효력을 얻는 것이며 platycodin 성분은 항염작용이 작용이 비교적 강함
- 인후염이 음허해서 발병했을 때는 현삼, 생지황, 맥문동과, 길경을 배합해서 복용하면 허열을 내리면서 염증을 제거
- 급성편도선염에도 판랍근, 길경, 산두근을 사용해서 치료