

# 감자 재배관리와

## 병충해 대책

(中)

중앙종묘주식회사  
검정부장 강 응 희

### 1. 감자의 병해

감자의 병해는 곰팡이병, 세균병, 바이러스병, 생리병등 40여가지에 달하며 몇가지 병을 제외하고는 감자식물체의 생육 및 수량에 크게 영향을 미쳐 감수를 초래하고 품질을 저하시킬뿐 아니라 특히 씨감자가 각종 병에 감염되었을때에는 씨감자의 능력을 충분히 발휘할수 없게되어 생산량에 미치는 영향이 크다.

#### (가) 감자역병(疫病)

감자역병은 1830년을 전후하여 유럽과 북미에 발생하기 시작하였으며 1845년경 북유럽에 대발생하여 영국 및 아일랜드에서 대흉작으로 말미암아 19세기 최대의 기근을 초래한 사실은 너무도 유명하다. 이때 아일랜드

드에서만 약 25만명이 굶어죽었고 이 나라 농민이 남아프리카와 북미로 대거 이민을 떠나게된 동기가 되었다. 우리나라에서 역병발생의 최초 기록은 불분명하나 고냉지 1모작지 때에는 매년 발생하며 평지에서도 때때로 발생되어 흉작이 되는경우가 많다.

역병을 일으키는 병원균은 *phythophthora infestans*라는 조균류에 속하는 곰팡이로서 많은 생리형(Race)이 분화되어 0, 1, 2, 3, 4, 1·2, .....1·2·3·4, 등의 16가지가 알려져 왔으며 최근에 5, 6, 7, 8, 9, 10, 등의 새로운 생리형이 추가 보고되었고 우리나라에는 13종의 생리형이 보고되었는데 그중 Race 0, 1, 3의 발생이 가장 많다. 병원균은 균사의 상태로 종서에서 월동하며 저장중에는 휴면하였다가 이듬해의 전역원이 되며

유식물의 조직 또는 신생피경에 균사로서 침입하여 조직내를 상승하여 하엽, 엽액 또는 지표부의 줄기에 아주 작은 갈색병반을 형성하며 기상조건이 적당할때를 기다린다. 이때가 역병의 1차발생으로서 흔히 우리가 발견하지 못하며 기상조건이 호적하면 이 작은병반에서 분생포자가 만들어져 비바람에 의하여 감자 잎에 비산하여 기공을 통하여 침입 발병한다. 이때가 2차발생으로서 보통 역병발생은 이 2차발생을 가르킨다. 지상부에 발병후 우기에는 포자가 씻겨 줄기를 타고 아래로 내려가 피경에 이르며 전기에는 포자가 토양균열을 통하여 피경에 도달하여 감염된다.

한냉한 고냉지에서는 7월상순 장마가 계속되고 기온이 서늘할때, 평지 춘작에서는 6월의 기상이 저온 다습일때 또 추작에서는 10월에 가랑비가 계속되면 발병이 심하며 대체적으로 기온이 16°C내외이고 상대습도가 85%이상의 기상조건이 48시간이상 계속되면 틀림없이 발병한다.

역병은 감자의 잎, 줄기, 피경을 침해하는데 처음 잎의 끝부분에 드러운 물을 부었을때처럼 수침상 암녹색 부정형의 병반이 생기며 이 병반부가 점차 확대되어 잎전체를 차

지하며 부패한다. 병반이 마르면 수축하여 갈색이되며 잎뒷면에는 균사와 포자가 공중습기를 흡습하여 흰서리모양이 생긴다. 병이 심하면 잎은 갈변, 낙엽되고 줄기만 남으며 줄기마저도 잎과 마찬가지로 발병하여 죽어버린다. 병이 피경에 침입하면 피경표면에 작은 적갈색의 반점이 생기고 병반부는 약간 오목하게 되며 이분을 절단하여보면 육질부가 갈색으로 변하며 점차로 부패한다.

▲ 방제대책으로서는 ① 내병성품종의 선택 재배, ② 무병전종서를 선택할것이며 수확시, 저장전후, 또는 파종시에 이병서를 철저히 선별 제거하여 땅속깊이 매몰하든지 소각한다. ③ 배토를 12cm이상 높게한다(역병균은 지표에서 12cm이상 깊게 내려가지못한다) ④ 발병에 호적한 기상이면 발병전에 미리 살균제를 7~10일간격으로 살포하되 잎뒷면에 철저히 살포한다. ⑤ 저장중 역병에 의한 부패방지를 위하여 감자무게의 1%정도의 소석회를 골고루 혼합분의한다.

### (나) 감자하역병(夏疫病)

하역병은 매년 각 재배지에서 발생하고있으나 기온이 낮은 고냉지에서는 발생이 극히 적고 아주 고온인 해를 제외하고는 그 피해가 그리 심

하지않다.

하역병을 일으키는 병원균은 *Alternaria solani*라는 불완전균류에 속하는 곰팡이로서 분생포자는 30°C 전후에서 가장 잘 번식하지만 고온 건조에 대한 저항력이 매우 강하며 균사 또는 분생포자로서 피해조직에 붙어 월동하고 포자는 주로 바람에 의하여 공기전염을 하나 때에 따라서는 곤충에 의하여 감자잎에 옮겨져 발병한다.

하역병은 역병의 경우와 달리 고온 다습한 기상조건에서 발병이 많은데 기온이 26°C 전후로서 식물체가 꽤 성장한 후에 발병하고 다비(多肥)의 경우보다 소비일때 발병이 심하다. 하역병은 잎에 주로 발생하는데 파종후 65~75일경에 많이 발병하며 상위엽보다 하엽이 잘 피지않는 음습한 곳과 하엽에 발생이 많다. 처음 아래쪽 잎에 암갈색 또는 흑갈색의 작은 반점이 생기며 점차 커져서 4~5mm 크기의 병반이 되고 이 병반이 몇개 서로 합쳐져 대형병반이 되기도한다. 병반은 흑갈색의 선이 동심원모양의 고리무늬가 생기는것이 특징인데 때로는 흑색용모상의 곰팡이가 잎 뒷면에 보이기도한다. 일반적으로 피경을 침해하는 경우는 적으나 때로는 피경도 병에 걸리는데 피경표피에 0.3~0.6cm 정도의 음

푹한 갈색반점이 생기고 폴크화되며 침해당한 피경은 표피가 연하여 저장에 약하다.

▲ 방제대책으로서는 ① 감자, 토마토, 가지, 고추등 가지과식물과의 연작을 피하여야한다. ② 식물체 아래 잎에 병반이 보이기 시작하면 살균제를 7~10일 간격으로 골고루 충분히 산포한다. ③ 시비에 유의하고 소비가 되지 않도록 해야 한다.

#### (다) 감자흑지병(黑症病)

감자흑지병은 결주의 큰 원인이 되는병으로서 기후가 냉량한 한냉지에 많이 발생하며 심한 경우에는 수확이 전무할때도 있는 중요한 병해의 하나이다.

흑지병을 일으키는 병원균은 *Rhizoctonia solani*라는 곰팡이로서 증서의 표면에 붙어있든지 토양중에서 월동한 곰팡이가 발병의 유인이 된다. 증서표면에 부착된 균핵에서 균사를 내거나 토양중에 생존해있던 균사가 토양습도가 높고 기상조건이 저온일때에 어린싹이나 어린줄기를 침해하며 특히 어린싹의 생장이 완만할때 피해가 심하다. 산성토양에 발병이 많으며 석회시용으로 토양반응을 교정함으로써 발병을 줄일수 있으나 그 상관관계는 분명치않다. 이때까지는 그리 중요시 하지 않았으

나 세제적으로 널리 분포되어 있어 해마다 피해가 증가되어 최근 관심이 높아진 병이다. 어린싹이 칩해되면 흑갈색으로 부패되어 지상에 나오기전에 고사하며 고사한 싹이 나온 눈에서 제 2차, 3차싹도 역시 칩해당하여 결주가 된다. 생육중기에 발병하면 지표부의 줄기 큰 홍갈색의 반점이 생기며 잎은 두터워지며 생육은 빈약해진다. 발병시기에 관계없이 병이 진전되면 정단부의 소엽이 윗쪽으로 말리며 잎가장자리가 붉은색을 띠고 식물체는 약간 시들어진다. 줄기도 굵어지며 기증괴경(氣中塊莖)이 생기고 지하부는 아주 작은 괴경이 줄기주위에 수없이 많이 군집착생하며 피목을 중심으로 갈색병반이 생기고 표면에 흑갈색의 균핵 덩어리가 불규칙하게 생긴다.

▲ 방제대책으로서는 ① 종자전염함으로 종서소독을 철저히한다. ② 병서는 종서로 사용해서는 않된다. ③ 과습한 토양이나 저온시의 과중은 피하고 또 조식 심파(早植深播)는 피하며 가급적 최야하여 어린 경엽을 튼튼하게 할것. ④ 발병지는 3년 이상 화분과작물과 윤작한다. ⑤ 석회를 사용하여 토양반응을 교정한다 ⑥ 파종전 종서중량의 0.3%에 해당하는 분의용살균제로서 충분히 파종한다.

### (라) 감자위조병(萎凋病)

감자위조병은 *Fusarium*위조병과 *Verticillium*위조병이 있는데 후자의 경우가 피해가 훨씬 심하며 극심한 위조병 발생은 20~30%의 수량감소를 가져온다. 위조병을 일으키는 병원균은 *Fusarium solani*, *F. oxysporum*과 *Verticillium albo-atrum*으로서 *Fusarium*은 토양중에서 4~5년 생존하면서 토양전염을 하며 또 종서속에 보존되어 다음해에 발병하기도 한다. *Fusarium*위조병은 일반적으로 다습한 토양에 많이 발생하고 특히 개화기 이후 고온다습한 상태에서 피해가크며 배수불량한 중점토와 가리부족인 경우에 발병하기 쉽다. *Fusarium*위조병에 걸린 포기는 처음 수분부족현상과 비슷하게 시들며 줄기의 변색부위는 유관속에 인접하여 널리 분포되며 생육초기에 과습으로 인하여 지표부에 발병하면 포기전체가 부패 고사한다. 생육후기에는 정단부의 잎 몇개를 제외하고는 식물체 전체가 황화 낙엽하든지 고사하기도한다. 괴경에 감염되면 연부현상이 나타나는데 세균성 연부병이나 윤부병의 경우처럼 흰즙액이 나오지 않는다. *Verticillium*은 병원균이 종서속에서 월동하였다가 이듬해 발병원이 되며 *Verticillium*

위조병은 *Fusarium* 위조병과는 달리 기온이 낮고 다습하면 균사가 줄기의 통도조직을 막아 증산수의 전류를 방해함으로써 위조 고사한다. 일반적으로 개화기를 전후하여 식물체의 하위엽으로부터 시작하여 위쪽으로 올라가면서 잎이 황갈색으로 변하면서 시들며 심하면 고사한다. 가끔 같은 감자에서 시작된 여러포기 중에서 한포기만 발병되기도 하며 괴경이 감염되면 유관속이 변색되고 복지의 유관속도 같은 증상을 보이는데 이것이 *Fusarium* 위조병과 구별되는 점이다. ▲ 방제대책으로서는 ① 종서소독을 철저히 하고 ② 병에 걸린포기는 발견즉시 제거하여 지하부와 함께 소각하든지 땅속깊이 묻어버린다. ③ 저습지의 재배를 피하고 배수를 충분히 하고 ④ 발병지는 5~6년이상 윤작한다.

#### (마) 감자윤부병(輪腐病)

감자윤부병은 감자채배에 중대한 위협을 주는 병으로서 우리나라에는 1964년에 처음 발병한 병이다. 1961년 일본에서 도입된 감자로부터 침입하여 부지중에 배부종서에 오염되어 전파되게 된 것이다. 1965년부터 매년 Gram's 염색에 의한 서별검정으로 상위채중단제에서부터 정확되기 시작하여 1970년 이후 종서채종체

제에서는 방제되었으나 일반 감자채배포장에서는 아직도 이병개체가 발견되고있어 방제에 특별한 주의가 필요하다. 윤부병을 일으키는 병원균은 *Corynebacterium sepedonicum* 이라는 세균으로서 그람 양성균이며 유리상태도 토양층에서 월동하지 못하나 토양층에 남아있는 이병조직속에서는 월동한다. 윤부병은 이병종서에 의하여 전염되는데 주로 종서절단시 절단도에 병즙액이 묻어 건전서로 전염되는데 실험적으로는 한번 병감자를 절단하여 병즙액이 묻은칼로 건전서를 절단했을때 25번째까지 전염시켰다한다. 괴경형성기에 복지를 통하여 신생괴경에 전염되기도하고 저장중 병감자와의 접촉에 의하여 전염되며 생육중에 곤충의 피해식흔(被害喰痕)을 통하여 병원균이 침입하기도한다. 윤부병의 발생은 개화직후의 고온 건조기에 급속히 퍼지며 서늘한 기후하에서나 역병이 발생한 밭에서는 구별이 매우 어렵다. 윤부병은 잎, 줄기 및 괴경에 발병하는데 병감자를 종서로 했을때에는 종서편부패로인하여 전혀 발아하지않거나 발아하더라도 극히 섬약한 싹이 나온다. 일반적으로 개화직후에 경엽이 시들고 아래잎에서부터 진하고 연한 무늬가 생기고 점차 퇴색하며 담황색→갈색→흑갈

색으로 변하며 풋마른다. 한포기의 여러개 줄기중 1~2줄기에만 증상이 나타나는경우가 보통이다. 병징이 나타난 줄기의 지표부를 잘라보면 유관속이 황갈색 또는 젖노랑색으로 변하여 약간 물렁하고 쥐어짜면 치즈같은 즙액이 나온다. 병포기의 피경을 캐보면 피목부분이 붉거나 표피에 균열이 보이며 피경을 자르면 유관속이 크림색 또는 담황색으로 변하여 등근무늬를 이루며 쥐어짜면 치즈같은 냄새없는 즙액이 스며나오고 피층과 수부가 분리된다. 이러한 피경은 연부병의 침해를 받기쉬우며 육질이 괴멸된다. ▲ 방제대책은 ① 무병지대산 중서 및 엄격한 검사를 거친 무병중서의 사용, ② 절단도를 철저히 소독(승홍 500배액에 30초~1분간 침지 또는 100°C의 열탕에 1분이상 담그었다가 냉수에 세척) ③ 이병주를 완전히 뽑아내어(지하부까지) 소각 또는 땅속 깊이 매몰, ④ 추비를 피하고 배수물 잘 시킨다. ⑤ 사용농기구 및 저장용기를 수시 소독 등을 들수 있다.

(바) 감자창가병(瘡痂病)

감자창가병은 옛부터 우리나라 작지에 발생하고 있으며 생산된 감자의 품질을 크게 떨어 뜨리고 있다. 창가병을 일으키는 병원균은 *Strep-*

*tomycetes scabies*라는 세균으로서 토양중에 생존하면서 발병시키며 병에 걸린 감자나 이병원균이 존재하는 퇴비등도 주요한 전염원이 되고있다. 사질토와 같은 가벼운 토양은 식양토와 같은 점질토양에 비하여 발병이 많고 건조한 토양일수록 발병이 심하며 pH5.2이하의 산성토양은 발병이 적으나 알칼리성토양은 심하다. 창가병은 지상부의 증상이 없고 지하의 피경에만 침해하여 병징을 나타내는 병으로서 피경피목에 갈색 더덩이 반점이 생기는데 피경이 비대함에 따라 병반도 커지며 흑갈색이 되고 병반중심부는 약간 오목하고 가장자리는 융기한다. 병반은 감자 표피면 뿐이며 육질부에는 미치지않으나 병에걸린 감자는 외관상 불량할뿐 아니라 수량도 감소된다. ▲ 방제대책으로는 ① 무병중서사용 ② 염기성비료를 피하고 가급적 산성비료의 사용 ③ 발병지는 화분과나뭇과식물을 4~5년이상 윤작 ④ 유허화를 10a당 25kg정도 파중, 고풋에 사용한다. <계속>

알림 : 연재소설 長恨里는 작가사정에 의해서 이번호 중단합니다.