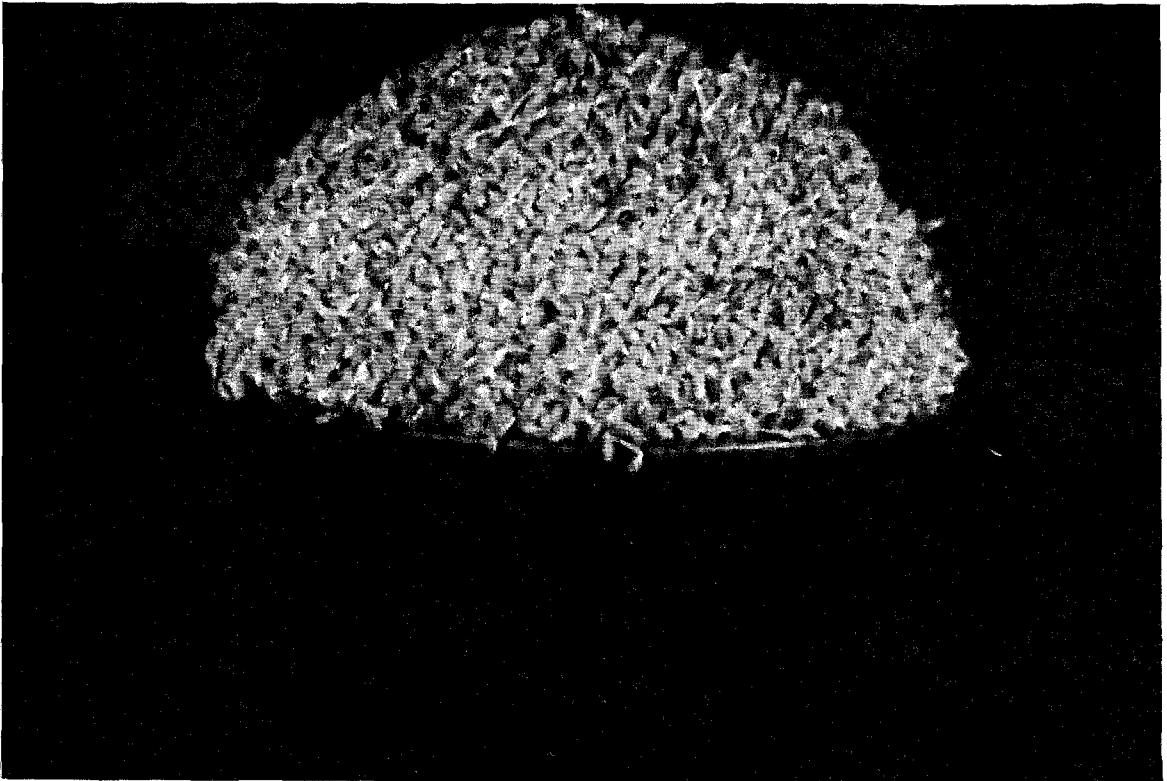


콩나물 부패의 원인 및 대책

朴 元 穆 / 농학박사
고려대농대교수



오랜 옛적부터 우리의 선조께서는 슬기로우셔서 맛과 영양분이 풍부한 콩나물의 재배법을 발전시켰다. 이 콩나물의 가치는 현재 세계 각국에서도 인정하여, 구미제국에서도 중요한 식품으로 소비가 증가일로에 있다. 특히 현대인은 육류식품과 가공식품을 많이 섭취하는 관계로 섬유질과 같은 소화에 도움이 되는

성분과 식물성 양분의 결핍을 초래할 수도 있다. 콩나물은 이와 같은 식생활에 필요로하는 요소들을 보충하여 줄수있는 이상적인 식품이라 하겠다. 그러나 현재 영리를 목적으로 하는 콩나물 재배는 규모가 클뿐만 아니라 시설의 다양화로 여러가지의 문제점이 야기되고 있다. 무엇보다도 콩나물 재배에서 부패병 즉

썩는것이 가장 중요한 문제이고 다음은 잔뿌리가 발생하는 것이다. 본글에서는 콩나물의 썩는 원인과 대책에 대하여 본인의 연구 결과를 토대로 논하려 한다.

가 정용으로 떡시루등을 사용하여 소규모로 콩나물을 재배할 때는 부패가 그리 문제가 되지 않았으나, 현재 영업용의

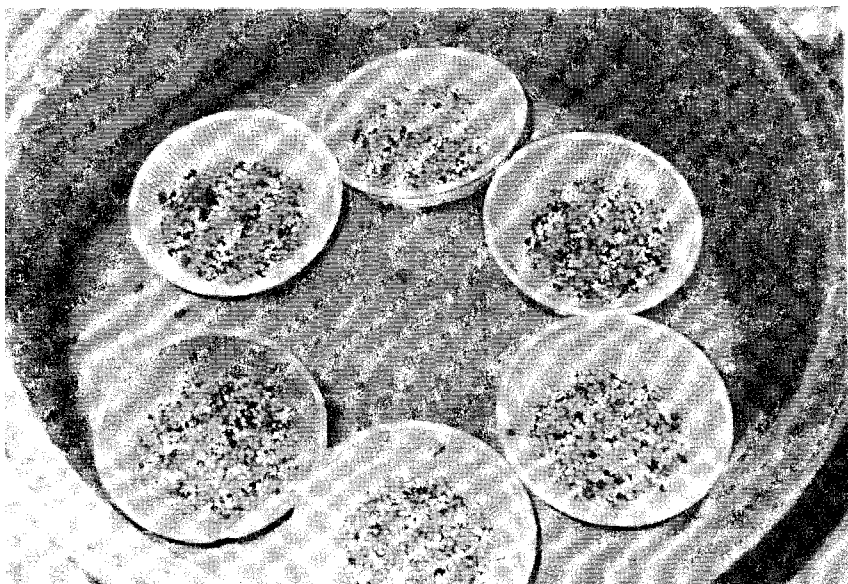
대규모 재배에서는 부패가 매우 중요한 문제이며, 이로 말미암아 썩어 버리는 콩의 양은 엄청나다. 이 썩은 콩나물은 과거에는 돼지, 소등의 사료로 이용할 수도 있었으나, 현재는 버릴 장소도 없는 무용지물로 되어 콩나물 재배업자 뿐만 아니라 국가적으로도 막대한 손실이 된다. 또한 부패를 막기 위하여 일부에서는 농약을 사용하여 사회적인 문제까지 되고 있다. 농약은 살균효과가 뛰어나며 지속기간이 길므로, 콩나물 부패방지에 탁월한 효과는 있으나, 지나치게 많이 사용하면 잔류독성이 국민건강에 나쁜 영향을 끼칠 우려가 있으므로 농약사용은 가능한한 삼가해야 하겠다. 따라서 농약을 사용하지 않고 건전한 콩나물을 재배할 수 있는 방법의 개발이 시급

한 과제이다. 이에 콩나물부패의 원인을 정확히 알고 그대책을 세우므로 부패를 미연에 방지할 수 있을 것이다. 부패에 관계하는 요소들을 다음과 같이 들수 있다.

1. 수질

대부분의 콩나물재배용수는 지하수를 이용한다. 따라서 좋은 지하수는 콩나물 재배의 성패에 지대한 영향을 준다. 지하수에서 문제시되는 물질은 철분과 염분(소금기)이다. 많은 재배자들은 철분이 콩나물 뿌리를 붉게 썩는병(일명 물매독)의 원인이 된다고 생각하지만, 실험결과 콩나물의 성장과 부패를 야기시키려면 약1ppm의 높은 농도가 되어야만 가능하다. 이 정도의 농도

에서는 물빛이 매우 연한 녹색이 눈에 보일정도이다. 일반적으로 우리나라의 지하수의 철분 농도는 약0.3ppm 내외로, 이와 같은 저농도에서는 콩나물 성장에 전혀 피해가 없다. 따라서 녹색이 보이지 않을 정도의 맑은 물을 사용하면 철분에 의한 피해는 없으리라고 생각된다. 다음은 염분에 대하여 생각하면, 많은 지하수가 다소의 염분을 함유하고 있다. 콩나물 성장에 지장을 초래하는 염분의 농도는 약100ppm 정도이다. 이농도라면 물맛을 보았을때 짠맛을 확실히 느낄수 있을 정도이다. 따라서 물빛이 맑고, 짠맛이 없는 물이라면 콩나물 재배에 지장이 없다고 생각된다. 본인들의 연구에 의하면 철분의 피해라고 생각하는 뿌리가 붉게 썩는 병은 철분에 의한 피해가 아니라 *Fusarium sp.*이라는 곰팡이에 의한 병인 경우가 대부분인 것으로 판명되었다. 이들 곰팡이는 콩종자에 감염되었다가 콩나물 재배시 물주기 혹은 온도관리를 잘못하였을 때에 급속히 번식하여 발병 확산된다. 따라서 이와같은 뿌리의 피해가 많은 곳에서는 종자소독과 물주기에 세심한 주의를 하여야 한다. 종자소독으로는 차아염소산나트륨(락스류)의 10내지 20배액에 20분 정도 침지하면 대부분의 균은 사멸된다. 락스류는 농약이 아니며, 사용직후 살균효과가 소멸되므로 잔류독성이 문제가 되지않는 장

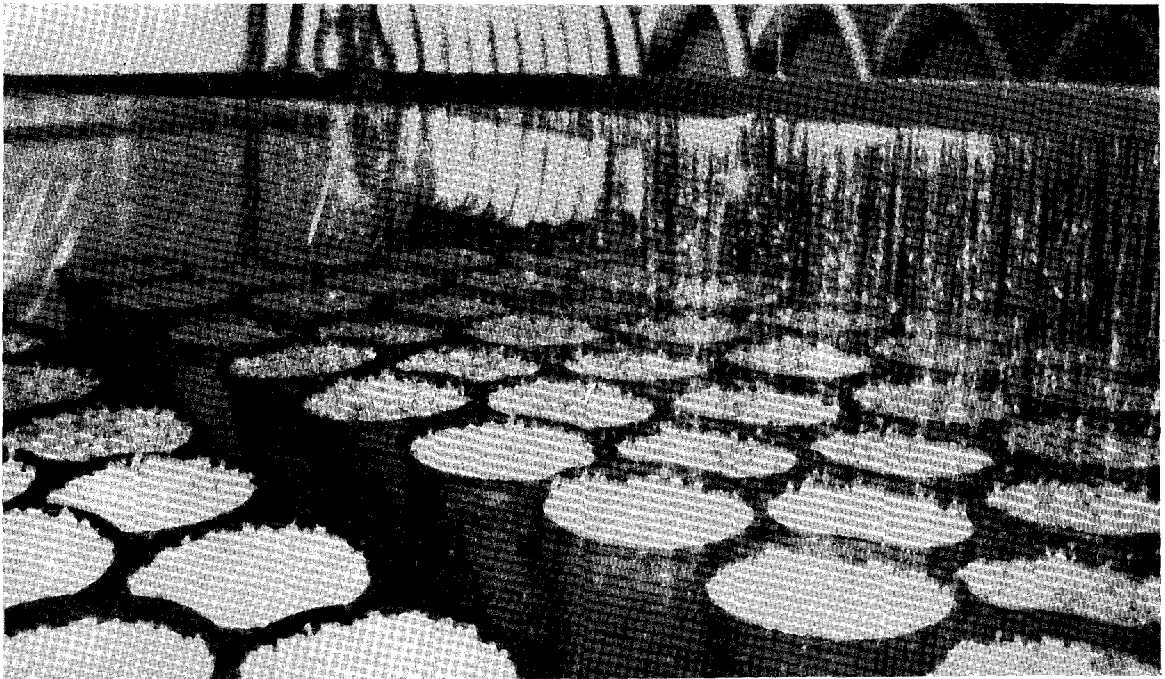


점이 있지만 살균효과가 지속되지 않아, 콩나물 재배시 부패균의 재감염을 막을 수 없으므로 재배기간동안 관리를 잘못하면 콩나물이 썩게되는 단점이 있다. 따라서 콩종자를 락스류에 담가서 종자살균후에 재배관리 즉 물주기를 잘하여 재감염에 의해 부패를 막아야 하는데, 물주기는 다음 항에서 자세히 논하겠다. 그러나 실제로 철분등의 피해가 있는 지역에서는 물에 소량(100ppm)의 염화加里(KCl)를 녹여서 물줄때 같이주면 방지효과가 있을수 있다. 그러나 확실한 방지효과는 기대할 수 없으므로 맑은 물을 줄수있는 곳에서 재배하는 것이 바람직 하다.

2. 물주기

콩 나물재배의 성공의 여부는 물주기에 달려 있다고 하여도 과언이 아닐 정도로 물주기는 중요하다. 물주기의 목적은 콩나물 자라는데 필요한 수분을 공급하는 것, 온도를 내려주는 것, 콩나물을 씻어주는것과 콩나물시루의 환기 촉진으로 산소공급이다. 콩뿐만 아니라 거의 모든종자는 발아하는데 많은 수분을 요구한다. 특히 콩과 같이 건조된 종자는 침수 초기의 첫날에 종자 무게의 50%이상의 많은물을 흡수한다. 그러나 두째날부터는 물의 흡수가 서서히 줄어 들어 실제로 콩나물의 자라는데 요구되는 물

의 양은 그리 많지는 않지만 물은 콩나물생장에 매우중요한 요소이다. 특히 물을 적게 주어 건조하게 키우면 콩나물은 잔뿌리의 발생이 많을뿐만 아니라 콩나물의 부패를 촉진시킬 수도 있다. 콩이 발아 및 성장시에 다량의 호흡열과 유기물질을 분비한다. 이 호흡열과 유기물질이 누적되면 콩나물 부패를 일으키는 원인이 된다. 특히 초기에는 잘 자라던 콩나물이 수확하기 하루이틀전에 냄새가나며 썩기 시작하며, 뽑아보면 줄기주위에 갈색점질물이 비치며 심한곳은 콩나물이 갈색으로 변하고 삶아 놓은 것 같은 모양으로 썩어 있는것을 볼수 있다. 이갈색 점질물을 현



미경으로 관찰하면 수많은 세균이 우글거린다. 이 세균이 바로 콩나물의 부패균이다. 이균의 특징은 부생균으로 콩나물 조직에 침입하여 발병시키는 것이 아니고, 콩나물의 분비물을 이용하여 콩나물 체외에서 자라는 균인데 특히 25°C 이상의 고온에서 급속히 증식하여 수억만개로 불어나면서 여러가지 종류의 효소와 유해한 부산물을 대량 분비하므로 이것들이 콩나물 조직을 분해하여 결국 콩나물이 썩게 된다. 따라서 찬물로 물주기를 하면 물에 의하여 호흡열이 식어지고, 분비물이 씻겨나가므로 부패균이 자랄수 없는 조건이 되어 썩은것을 방지할 수 있다. 따라서 콩나물 재배시에는 하루에 5회이상 찬지하수로 물주기를 하여야 한다. 그러나 이와 같이 물주기를 하여도 콩나물이 썩는것은 흔히 볼수 있다. 이 썩는 원인은 재래식 물주기에 결함이 있는것으로 생각된다. 즉 재래식 물주기는 물을 위에서 뿌려주는데, 콩나물이 3일정도 자랐을때 까지는 키가 그리 크지 않으므로 물이 고루 고루 갖아져 열과 분비물을 잘 씻어 내리지만, 4일이상 크게되면, 위에서 물을 주어도 물이 고루게 콩나물사이로 흐르는 것이 아니고, 콩나물이 성글게 자란 부위로 일정한 골을 형성하여 흐르기 때문에 이 골에서 벗어난 부위에는 충분한 물이 흐르지 않으므로 분비물을 완전히 씻어내지 못하



고, 온도역시 높게되어 부패균이 증식하여, 이부분부터 썩기 시작하여, 빠른 속도로 번져나가 결국은 시루 전체가 썩는데 조건만 좋으면 하루밤에 모두를 썩힐 수 있다. 따라서 물주기에 특별한 주의를 하여 골이 생기지 않도록 하여야하나, 실제적으로는 쉽지가 않다. 본인의 실험실에서 새로운 물주는 방식인 콩나물침수 재배법을 연구개발하여 매우 성공적으로 썩는것을 방제시키고 있다. 이 방법은 재래식 물주기와는 반대로 밑에서 위로 물을 주는 방법이다. 침수재배법을 간단히 설명하면 커다란 수조속에 콩나물시루를 넣는다다음, 수조에 물을 서서히 채우면 물은 콩나물시루밑의 구멍을 통하여 밑에서 위로 차게된다. 이렇게하여 콩나

물이 완전히 물에 잠기게 되어 물을 고루고루 모든 간격을 채워진다. 다음에 수조의 배수구를 열어 배수시키면, 물과 더불어 모든 분비물이 완전히 씻겨나가며 또한 호흡열도 강화되어 썩음을 효과적으로 방제할 수 있다. 본 침수재배장치는 현재 제작중이므로 머지않아(금년중) 실용화 되리라고 생각된다.

3. 콩의 저장기간

콩 이 묵으면 발아율이 낮아진다. 즉 콩의 수확연도별 발아율을 보면, 당년도 수확 콩은 발아율이 97% 이었으나, 1년묵은 콩은 90%, 2년 보관하였던 콩은 발아율이 급격히 떨어져서 33.3% 이었고, 그이상 저장하였던 콩은

10%이하이었다. 콩의 수확시기의 환경도 중요한영향을 주는데, 수확시 강우가 계속되어 잘 건조하지 못하였다면, 저장중 잡균의 감염율이 높아져서, 자연히 발아율이 저하될 뿐만 아니라, 콩나물의 부패원인이 될수도 있다. 또한 콩의 수확 혹은 저장동안에 콩이 상처를 받아 깨어졌거나, 바구미등의 피해를 받은 콩도 발아하지 못한다. 이들 발아하지 않은콩은 콩나물 시루에서 썩으므로, 부패균에서 양분을 제공하게 되어 콩나물 부패의 원인이 될 수도 있다. 따라서 콩을 구입 시에는 묵은콩은 사지말것을 강조한다. 그리고 헝잡물이 혼입된 콩은 피하는 것이 유리하다.

4. 환기

모 든 살아 있는 조직은 호흡을 한다. 따라서 산소를 들이 마시고 탄산가스를 내보낸다. 산소가 많으면 조직이 생기가 나며, 반대로 탄산가스가 많으면 조직이 약해지며, 더욱 심하면 조직이 썩게 된다. 콩나물은 좁은 시루에 수많은 개체가 뻥뻥하게 함께 자라므로 많은양의 산소가 요구되며 또한 많은양의 탄산가스가 방출된다. 따라서 환기가 불량하면 콩나물 부패의 원인이 될 수도 있다. 콩나물시루에서의 환기는 물주기에 의하여 촉진된다. 즉 물주기할 때에 물이 콩나물 사이에 있던 공기를 밀치고,

콩나물 사이사이에 물이 차게 된다. 이때 콩나물이 호흡에 의하여 내어 보냈던 탄산가스도 따라 밀려나가게 된다. 물주기가 끝나면 물이 밑으로 배수하게 되는데 이때 물이 밀려 나가며 물이 차였던 간극에 공기가 들어오게 되는데 이때 산소도 따라 들어오게 된다. 이와같이 물주기는 환기와도 밀접한 관계가 있다. 또한 콩나물 재배장에도 환기가 필요하다. 환기창을 적절히 열어서 신선한 공기가 들어오도록 하되 차광을 잘하여 광선이 들어오지 못하게 하여야 한다.

이상의 결과를 요약하면, 콩나물용의 수질은 깨끗하고, 짠맛이 없는 차가운지하수이며는 철분이

나 염분에 문제가 없는 것으로 생각된다. 종자소독은 락스류를 사용하여 종자에 잠복하여 있는 나쁜 미생물을 제거하는 것이 바람직하다. 물주기는 충분히 하여 호흡열과 분비물을 완전히 제거하여 부패균이 증식하지 못하게 하여 썩는 것을 방지할 수 있다. 콩나물콩은 2년이상 묵은콩은 사용하지 말아야 한다. 콩나물도 호흡을 하기 때문에 다량의 산소를 요구하며, 다량의 탄산가스를 방출하므로 콩나물시루내의 환기를 잘하여야 한다. 물주기는 환기를 촉진시키므로 충분한 물주기가 매우 중요하다. 또한 콩나물재배장도 환기창을 설치하여 새로운 공기의 유입이 잘되게 하여야 한다.

