

노루궁뎅이버섯의 특성과 재배기술



▲ 강원 오대산 야생 노루궁뎅이버섯

노루궁뎅이버섯이란?

노루궁뎅이버섯은 분류학상 민주름버섯목(Aphyllophorales) 턱수염버섯과(Hydnaeaceae) 노루궁뎅이버섯속(Hericium)에 속하며, 노루궁뎅이버섯속에는 노루궁뎅이버섯(*H. erinaceus*), 산호침버섯(*H. alpestre*), 노루머리버섯(*H. caputmedusae*), 산호침버섯아제비(*H. laciniatum*), 수실노루궁뎅이버섯(*H. ramosum*) 등이 있다.



노루궁뎅이버섯은 가을철에 산림이 우거진 깊은 계곡의 참나무, 호두나무, 너도밤나무, 단풍나무, 버드나무 등 활엽수의 수간부 또는 고사목에 발생하는 목재부후균이다. 우리나라를 비롯한 일본, 중국, 동남아시아 일대와 유럽, 북아메리카를 비롯하여 일부 열대와 한대를 제외한 지역에 고루 분포한다. 일반적인 균사체와 자실체의 생장 온도는 18~24℃ 정도이며 자실체 형성온도는 10~16℃ 정도이다. 따라서 우리나라 가을 기후에 적당하다.

자실체의 형태적 특징은 갓을 형성하지 않고 5~25cm 정도로 자라며 처음에는 계란형~반구형으로 성장하면서 생육 후기에 수많은 흰 바늘 모양의 돌기(菌針)가 1~5cm 길이로 땅을 향해(向地性) 자란다. 자실체가 어릴 때는 흰색이지만 커가면서 황색 또는 황갈색으로 변한다. 대는 짧고 육질은 스펀지처럼 부드럽다. 포자의 크기는 5×6μm이며 구형이고 평활하며 쓴맛이 있다.

다 자란 노루궁뎅이버섯의 균침에서 생산된 담자포자는 적합한 조건에서 발아하여 단핵균사가

◀ 산림버섯연구소 실연재배한 노루궁뎅이버섯

된다. 이 단핵균사는 성장과정에서 성(性)이 다른 1핵 균사와 결합하여 2핵 균사를 이룬다. 2핵 균사가 다른 2핵 균사들과 서로 결합하여 균사체를 이루고, 균사체가 성장 발육하여 자실체를 형성한다. 이 자실체가 성숙하면 다시 담자포자를 생산한다. 담포자의 크기는 $5.5 \sim 7.5 \times 5 \sim 6.5 \mu\text{m}$, 모양은 유구형으로 무색이며 균사는 처음에는 흰색이나 점차 노란색-핑크색으로 된다. 또한 노루궁뎅이버섯은 후막포자(chlamydospore) 형성의 특징을 지니고 있다. 환경 조건이 저온이나 건조 등에 견디기 위해 균사의 일부가 두터운 막으로 쌓여 있는 후막포자를 생성한다.

생리적 특성

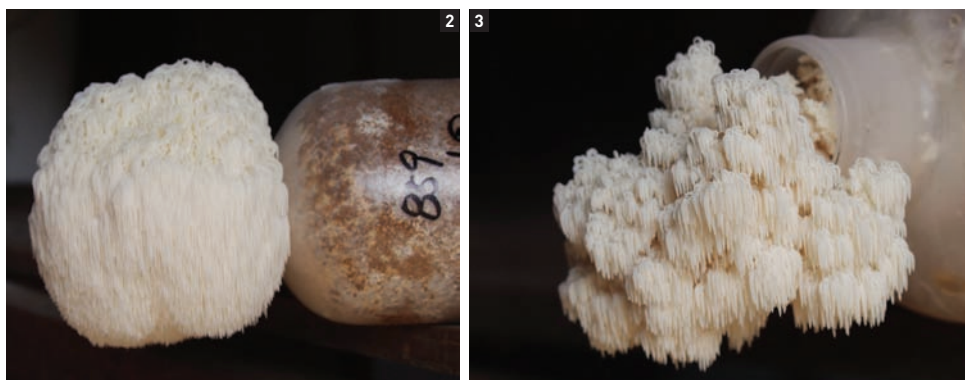
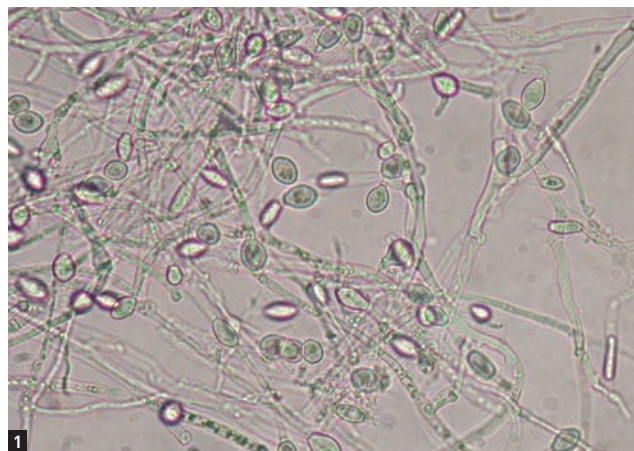
노루궁뎅이버섯균은 중온성균으로 균사는 $6 \sim 30^\circ\text{C}$ 온도 범위에서 생장이 가능하나 가장 적합한 온도는 $22 \sim 25^\circ\text{C}$ 이다. 온도가 6°C 이하나 35°C 이상이 되면 균사 생장이 정지된다. 노루궁뎅이버섯속 중 경제적인 종은 *H. erinaceus*이며 *H. coralloides*는 침형이 작고, 재배 후 수확중량이 적어 생산성이 떨어짐으로 경제성이 떨어진다.

노루궁뎅이버섯의 균사생장은 균주에 따라 차이가 많으며, 균사생장 최적온도는 23°C 이고, PDA, MCM, Hamada 배지 등에서 잘 자란다. 또한 균사생장에 우수한 탄소원으로는 글루코스(glucose), 수크로스(sucrose), 갈락토스(galactose)의 순으로 균사생장이 매우 양호하며, 무기태 질소원 중에는 아세트산 암모니아(ammonium acetate), 주석산 암모니아(ammonium tartrate)의 순으로 우수하였다. 특히 아세트산 암모니아의 30mM 농도에

서 균사의 밀도나 생장이 매우 왕성하였다. 간단하게 평판 배지나 액체배지를 이용하여 대량의 균사체를 얻을 때는 유용하다. 그리고 노루궁뎅이버섯의 C/N율은 200이었으며, 이보다 높거나 낮으면 균사생장이 지연된다. 탄소원 선발 균사배양 최적 부재로 첨가량은 미강은 20%, 밀기울은 30% 정도 혼합하는 것이 좋다. 버섯발생 온도 범위는 $12 \sim 24^\circ\text{C}$ 이고, 최적온도는 $15 \sim 22^\circ\text{C}$ 이다. 배지 pH 2.5~5.5 범위의 낮은 산도에서도 균사생장이 가능하며, pH 4.0에서 가장 잘 자란다. 톱밥배지에서 균사생장에 알맞은 수분함량은 68~75%이다. 버섯발생에 알맞은 상대 습도는 95% 내외, 버섯생육 시의 습도는 75%가 적당하다. 균사배양기간 중 적합한 CO_2 함량은 5,000~4만 ppm, 자실체 발이 유기 시에는 500~700ppm, 자실체 발육 시에는 500~1,000ppm이다.

재배 방법

노루궁뎅이버섯 재배에 사용되는 배지재료는 참나무와



1) 노루궁뎅이버섯의 균사와 후막포자
2) 인공재배한 노루궁뎅이버섯 (*H. erinaceus*)
3) 인공재배한 *H. coralloides*

밤나무 등의 활엽수 톱밥이며, 첨가재료는 미강과 밀기울이 사용된다. 그리고 보조재료는 탄산칼슘과 마그네슘을 각각 0.1%와 0.2% 사용한다. 이들은 배지의 물성 및 균사 생장에 도움을 준다.

노루궁뎅이버섯은 병재배, 봉지재배, 원목재배 모두 가능하나 재배기간이 짧고 자금회수가 빠르므로 병버섯 재배가 유리하며, 수량은 병버섯보다 봉지재배가 많다. 재배에 적합한 수종은 참나무, 밤나무, 버드나무 등 활엽수이며 자작나무, 오리나무 등은 부적합하다.

일반적으로 배지제조 시 활엽수 톱밥(참나무 톱밥)에 영양원인 미강을 부피의 비율로 전체량의 20%가 되도록 첨가하여 잘 혼합한 후 배지의 수분을 65~70%가 되도록 조절한다. 병재배의 경우, 배지 입병량은 800ml의 입구가 넓은 병인 경우 병무게를 포함하여 540~550g이 되게 하며 1,100ml는 750~800g 입병 후 병마개 주위를 잘 닦은 후 마개를 막고 고압살균을 한다. 봉지재배는 참나무 톱밥 80%와 미강 20%를 직경 20cm 내열성 비닐봉지에 2kg을 충전하여 재배하면 2~3주기까지 수확이 가능하다.

노루궁뎅이버섯 자목은 참나무, 버드나무를 직경 15cm 높이 20cm로 절단하여 직경 20cm 내열성 필름봉지에 넣어 스크류 마개로 밀봉한 후 살균실에서 100℃ 도달 후 500분간 살균하여 사용한다. 단목의 온도가 20℃로 낮아질 때 톱밥 종균은 50g을 곡립 종균은 30g을, 액체 종균은 50ml를 각각 접종하고, 접종이 완료된 단목은 실내온도 20℃, 습도 65%로 조절된 배양실에서 90일간 배양 시킨 후 봉지를 제거하여 단목균상재배는 판넬재배사에 치상하고 실내온도는 15℃, 습도는 95% 이상 유지하여, 발이 후에는 실내온도를 18℃로, 실내습도를 80±5%, 환기량은 CO₂ 농도가 1,500ppm 내외로 유지되도록 자동조절 장치를 이용하여 관리한다.

접종 및 균사배양

접종실은 무균 상태를 유지하기 위해 기본적인 시설을 갖추어야 한다. 필터를 통하여 정화된 공기를 유입하고, 자외선 등을 설치하며 실내의 온도는 저온으로 유지한다. 접종원은 균사활력이 좋은 접종원을 선별하여 접종을 한다.



4) 노루궁뎅이버섯 병재배

5) 노루궁뎅이버섯 봉지재배

배양실은 접종된 종균이 배지 내에 잘 활착되도록 온도, 습도, 환기 등을 적정 수준으로 유지할 수 있는 시설을 갖추어야 한다. 완벽한 무균 상태보다 버섯균이 잘 자랄 수 있는 상태를 유지하는 것이 중요하다. 배양실 내 온도는 20~23℃로 유지하고 실내습도는 70% 정도에서 15~18일간 균사를 생장시킨다.

버섯발이 및 재배관리

균사배양이 완료된 균 배양체는 잡균 유무를 점검하여 생육실로 옮기거나 배양실 그 자리에서 온·습도 등 환경조건을 조절하여 버섯을 발생시킨다. 이때 용기 내의 균사가 완전히 자란 것만을 골라서 발생시키되 균 굵기를 하지 않는 편이 발이가 빠르고 버섯의 발생량도 많다. 그러나 표면이 마른 것은 스푼으로 표면 균을 긁고 표면 균사에 습기

가 있는 것은 그대로 발이실에 옮겨 신문지를 덮고 신문지가 젖을 정도로 물을 뿌려준다. 실내는 신문지가 마르지 않게 습도를 95% 이상 유지해주고 온도는 18~22℃로 유지하면 4~5일 후에 원기가 발생된다. 원기형성 후 6일 정도 경과되면 자실체가 형성된다.

버섯발생 초기에는 백색을 띠나 완전히 성숙하면 유백색이 된다. 어린 자실체가 발생된 후 6~8일이 지나게 되면 수확이 가능하게 된다. 생육기간의 환경조건과 버섯 발이유기 때의 온도, 습도 그리고 광조건 등은 거의 같다. 그러나 재배사 내 습도는 85~90% 범위 내로 유지하면서 환기량을 증가시켜주어야 한다. 버섯 자실체의 형태 및 색깔은 생장기의 환경조건에 따라서 달라진다. 예를 들면, 재배사의 온도가 18~22℃보다 낮으면 바늘(침)이 짧고 굽어지며 포자 형성이 적고 쓴맛이 적어진다. 그러나 환기량이 적고 탄산가스 함량이 높고 적온이 높아지면 바늘(침)이 길어지고 자실체가 적어진다. 노루궁뎅이버섯의 자실체 생육 시

1만 ppm 이상 노출되어 자랐을 때의 기형적인 침형을 지니며 자라난 모습이다. 고농도의 이산화탄소 노출 시에는 정상적인 향지성의 침형이 아래로 만들어지는 것이 아니라 불규칙한 모양의 분지 형태로 형성, 성장하여 상품성이 떨어진다. 따라서 버섯발생 및 생장 관리를 잘못하면 기형으로 변하여 수량과 상품가치에 큰 영향을 미치게 된다.

버섯 수확 및 포장

버섯발이 후 버섯생장 기간은 대체적으로 6~8일이 소요된다. 버섯의 자실체 색깔은 생육 초기에는 옅은 분홍색이었다가 생장함에 따라 유백색을 띠며 기간이 경과되면 옅은 황색으로 변한다. 수확 최적 시기는 자실체의 색깔이 유백색일 때가 가장 좋다. 수확 시에는 자실체 기부를 1~2cm 정도 남겨 놓고 자르는 것이 2차 자실체 발생에 도움이 된다.

노루궁뎅이버섯은 자실체가 차츰 생육되어 수확단계가 지나게 되면 자실체의 접착 부분이 연약해지고 침상의 돌기가 굽어지면서 길어지고 또한 부분적으로 갈변의 증상을 띠며 부패하게 된다. 그러므로 버섯에서 포자가 비산되기 전에 수확하는 것이 바람직하며 수확 직전에는 생육실 내 상대습도를 줄이는 것이 좋다.

수확한 다음 관수를 하지 않고 5~7일 동안 지나면 2차 발생이 된다. 수확은 2~3차례 가능하며 수량성은 1.5~2.0kg 크기의 포트일 경우 300~400g 정도이다. 버섯 1개의 개체중은 보통 30~60g 정도이다. 수확된 버섯은 생버섯 또는 건조하여 비닐봉지에 200~300g씩 소포장하는 방법이 있다.



- 1) 노루궁뎅이버섯 자실체가 이산화탄소 고농도로 기형이 된 모습
- 2) 노루궁뎅이버섯 원목재배(단목)



▲ 노루궁뎅이버섯 생버섯 포장제품



열풍 건조 시 갑자기 높은 온도로 건조하면 자실체 색깔이 갈색으로 검게 변하면서 버섯이 작아지는 경향이 있으므로 35℃부터 서서히 온도를 높이면서 최종 건조온도를 50~55℃ 범위에서 유지하여야 한다. 건조온도가 높게 되면 버섯조직이 연하기 때문에 갈색으로 변질되므로 주의하여야 한다. 생버섯 1kg을 건조시키면 약 100~130g 정도의 말린 버섯이 생산된다.

노루궁뎅이버섯 전망

노루궁뎅이버섯의 성분 중 HECCN 물질은 치매예방 및 중추신경장애에 약리기능이 밝혀져 FDA(미국식품의약국)에서 승인받아 안레스코연구소에 신물질 등록을 한 것으로 알려져 있다. 일본의 가와기시(1996)는 노루궁뎅이버섯에서 생리활성물질인 nerve growth factor(NGF)를 추출하여 구조를 밝혀냈으며 신경 재생과 치매 치료제로서의 이용가능성을 보고하였다. 또 궤양, 염증, 암종양, 현저한 항암저지 효과(Chen, 1992)와 위와 식도의 악성 종양치료에 탁월한 효과(Ying, 1987)를 밝힌 연구가 보고되고 있다. 또한 면역증강, 항암, 항종양, 항바이러스, 소화촉진, 혈액응고방지, 신경쇠약, 소화기궤양 등에도 효과가 있는 것으로 알려져 앞으로의 수요 증가에 따른 재배

전망이 밝다.

특히 21세기의 중점사업의 하나로써 뇌과학(腦科學)이 부각되고 있다. 이는 앞으로 노인성 치매현상에 대비하고자 하며 생약 개발에 중요 소재로 각광을 받고 있다. 특히, 노루궁뎅이버섯은 뇌발달에 중요한 영향을 미치는 nerve growth factor(NGF)가 풍부히 들어 있어 뇌기능의 감퇴방지 및 뇌발달에 중요한 생리활성물질의 공급원으로 인식되어 단순한 식품의 범위를 넘어 생리활성물질의 자원으로 수요가 많으리라고 예상된다. 따라서 노루궁뎅이버섯은 고부가농산물로 발전되어

농민의 소득 증대에 기여하리라고 전망된다. 🌱

3) 노루궁뎅이버섯 건버섯 포장제품

4) 노루궁뎅이버섯 가공제품



3



4