

버섯종균기능사 총정리

1. 버섯의 구조

- 갓(주름살-포자)+턱받이+대주머니(균포)=자실체
 - 자실체 : 생식기관, 포자를 만드는 부분, 고유의 형태
 균사 : 균사체(영양기관)
 - 포자, 균사, 종균 = 백색 = 우량 (예외)목질진흙-황갈색 (초록색 보이면 곰팡이, 물 고이면 오래 된 것, 버섯 냄새)
 ★ 모든 기관이 다 있는 버섯 : 광대버섯(사마귀 점 있음)

2. 버섯의 성장

- 자실체 → 담자포자 → 균사체 → 자실체
 포자발이 → 통형핵균사 → 원형질융합 → 이형핵균사 → 핵융합 → 갑수분열 → 담자포자
 - 2배체 단계 : 담자기(2n) - 단포자(n)

3. 버섯은 균류! - 식물X, 목재 부후균이다.

- 호기성균, 고등곰팡이, 분해자
 - 대부분의 버섯은 담자기를 가진 담자균
 ✓ **이담자균(다실담자균)** : 목이, 흰목이, 털목이
 ✓ **활물기생** = 송이버섯 = 균근균 = 균근 형성함
 - **자낭균** : **안동곰고주발**(안장, 동충하초, 곰보, 고무, 주발)
 - 대부분의 버섯은 **4극성** - 담자기 1개에 포자가 4개
 ✓ **2극성** : **목이, 맛, 양송이** - 담자기 1개에 포자가 2개
 - 담자균은 **2차 균사**일 때 **물범프=협구=먹식연결체** 있음
 ✓ **자용동주성** : 양송이, **물범프**, **신령** → **먹식 없음, 암수X**

4. 수분함량 : 톱밥배지, 톱밥종균, 복토 65%, 곡립종균 45%

원목 45% / 접종시 원목의 수분함량 38~42% /
 버섯 발생시 50% / 퇴비 입상시 75%, 후발효 종료시 65%

5. 산도 - pH 총정리

버섯(균사)이 잘 자라는 5~6(약산성, 푸른곰팡이도 좋아함)
 목이버섯 6~7, 잎새버섯, 송아-산도가 가장 낮다(강산성), 복토7.5

6. 살균

- ① **고온고압증기살균 = 고압살균- 고압스팀살균**
 121°C - 15lbs(파운드) = 1.1kgf/cm²(기압)
 15~20분 : 원균, 시험관, 액체보존용 배지(감자한천배지)
 60~90분 : 톱밥배지, 톱밥종균, 곡립종균
 ② **건열살균** : 초자기구 살균할 때 습기 없이, 140°C 3시간
 ③ **상압살균** : 100°C 4시간
 ④ **여과살균** : 비타민
 ⑤ **자외선살균** : 가장 약한 방법, 빛으로 살균하는 방법
 ⑥ **화염살균** : 화염소독, 백금구를 알코올 램프에 달군다
 - 백금구(균이식), 백금이, 백금선
 ✓ **백금을 쓰는 이유** : 열전도율이 빠르기 때문

7. 소독용 약제

- ① **70% 알코올(에탄올)**, 0.1% 승홍수, 4%석탄산액(페놀)
 ② 무균실을 소독약제로 소독 후 2~3시간 후에 들어간다.
 ③ 무균실 관리가 어려우므로 무균상(클린벤치)을 이용한다.

8. 온도, 광(Lux), 이산화 탄소(CO2), 미강

※ 온도

- ① 균사가 잘 자라는 온도 : 25°C 가까운 것 고르기
 ② 버섯이 잘 자라는 온도 : 18°C(15~20°C)
 ③ 균 보존온도 : 1~5°C, 종균은 20~25일 짜리가 좋다(1개월 미만)

방 이름	온도 °C	습도=수분 %
접종실(무균실)	15~20	70
배양실(균사)	23~25	70
재배실(버섯)	15~20	90

※ 광(光), Lux

- ① 간접광선 ○, 직접광선 ×, 모든 버섯은 100Lux
 ② 영지버섯은 50~ 400Lux → 높음
 ③ 신령버섯은 간접광선이 균사 생장을 촉진함
 ④ 양송이버섯은 어두워도 상관 없음
 ✓ 느타리버섯과 양송이 버섯 재배사의 차이는 채광시설

※ 이산화탄소(CO2)

- / 탄산가스 0.03% 이내(양송이)
 ① 정상농도 : 0.03 ~ 0.1%(300ppm ~ 1000ppm)
 ② 0.02~0.03%가 넘을 때 대가 길어지고 갓이 작아 짐

※ 미강(米糠)

- ① 톱밥:미강 = 4:1 = 8:2 = 80%:20%
 ② 미강의 양은 20%가 기본
 ③ 영지버섯 미강 30%까지 괜찮음
 ④ 표고, 목이 15%, 팽이 25%
 ⑤ 딱 맞는 것이 없을때는 20% 가까운 것, 30% 넘으면 안됨

※ 미강의 양

15% 목표
 20% 노느
 25% 팽
 30% 영버

9. 양송이 버섯

★ 곡립종균 잡균 발생원인

- 살균이 잘 못 되었을 때, 오염된 접종원을 사용, 접종 중 무균실에서 오염, 배양 중 솜마개 오염, 배양실 온도변화가 심할 때

★ 곡립종균 균병 발생원인

- 원균 또는 접종원이 퇴화, 균병이 형성된 접종원 사용, 곡립배지의 수분함량이 높을 때, 흔들기 작업을 지연 했을 때, 배지의 산도가 높을 때

★ 곡립종균 유력수분 생성원인

- 곡립배지의 수분함량이 높을 때, 배양 기간 중의 온도변화가 심할 때, 외부의 찬 공기가 유입될 때, 장기간의 고온저장, 배양 후 저장실로 바로 옮길 때

★ 곡립종균 주재료 : 밀, 호밀, 수수(벼는 안 됨)

- 흔들어 주어야 덩어리가 생기지 않음 → 처음에는 7일, 그 다음부터는 3, 4일에 한번 씩 흔들어 줌
 - 곡립종균에 가장 많이 생기는 병 : 박테리아 - 첨가재료 첨가(添加)

1. 석고=황산칼슘=CaSO4=산성

- ✓ 결착방지 / 수분과다방지(수분흡수) / 칼슘공급
 ✓ 배지의 0.6~2%(1%) 넣어 줌

2. 탄산석회 = 탄산칼슘 = CaCO3 → 석고의 반을 넣어 줌

- ✓ 산도조절 = pH 조절 =산도 교정 → 알칼리성
 석고와 탄산석회를 따로 섞어서 나중에 곡립에 넣음

9. 양송이 퇴비 만들기 과정 - 주재료 볶짚

여의목적 : 가목적+본목적

- ✓ 야외퇴적기간 : 봄25일, 가을 15일, 적산온도(900~1000°C)
 ① **가목적** - 물주기(수분, 볶짚 연화, 균일화를 촉진)
 - 1 ~ 3일, 더 오래하지 않음, 물 370L중 70% 다 준다
 ② **본목적** - 양분넣기
 - 요소(무기태) : 나누어 넣는다 = 분시한다
 - 미강, 깻묵, 장유박(유기태), 질소함유량 : 깻묵1등, 장유박2등
 ③ 봄, 가을 비율이 달라지는 재료 : **미강, 요소(석고는 고정)**
 ④ **후발효** - 입상시 퇴비 수분함량 75%, 후발효 온도 55°C
 ✓ **후발효 목적** : 살균, 양분의 합성, 유해성분 제거
 ✓ 60°C(정열, 밀폐)~~~45°C 내려감, 먹물버섯(45~55°C)
 ⑤ **좋은 퇴비** : 구수한 냄새, 백색 가루(방사상균)가 보임
 - **비린내** : 온도가 낮아서, **구린내** : 안 뒤집어서
 - 균의 순서 : 세균-사상균-방사상균
 ⑥ **종균재식**-우리나라(충별재식), 서양(혼합재식, 퇴비의 질 ↑)
 - 종균재식후 2일에 실내 온도 높게 함
 - 종균재식 후 6~7일 후 활착 열 - 실내 온도 낮추기

- ⑦ 복토 - 식양토, pH7.5, 수분65%
 - 퇴비의 건조방지, 수분공급, 버섯 발생 촉진 유도
 - 가비중이 낮아야(가벼운 흙), 6mm 알갱이, 유기물 4~9%
 - 공극률 70~80%, 보수력, 보비력 좋음
 - 종균 재식 후 초발이 소요일 수 : 28~30일
 - 암모니아는 퇴비에서 발생 : 0.015~0.03%(150~300ppm)
 - 탄질비(C/N율) : 낮을수록 좋다(질소가 많다) : 양송이
 → 발효가 빠름 = 잡균 발생 많아 짐, 오염률 높아 짐

- ⑧ **중온성** 15~18°C 백색종505호, 갈색종705호
중고온성 18~22°C 백색종510호
고온성 20~25°C 여름양송이1호 **중온성** 수한1호

10. 병발생

- ① 마이코곤병 - 703호 강함, 직접 기생질병, 갓, 대 복토, 폐상퇴비
 ② 올리브곰팡이 - 고온 환기부족일 때
 ③ 괴균병(균덩이병) - 퇴비에 생김, 80°C 60분
 ④ 세균성 갈변병=갈반병 - 갈색으로 변하고 짓물러 썩음
 ⑤ 미라병 - 복토 표면에 발생, 버섯이 0.5~2cm 일 때, 생장이 멈춤, 갈변고사
 ⑥ 선충 - 응애가 옮김
 ⑦ 푸른곰팡이 = 트리코더마 = Tricodema
 - 베노밀 수화제(벤레이트), 초기에 식별이 어려움, 황록색의 균층
 ⑧ 양송이는 갓 2cm, 느타리는 4cm일 때 관수량 가장 많음

11. 느타리버섯

- ① 포플러 나무=미루나무 / 소나무, 낙엽송 ×
 ② **저온성** 10~16°C 농기2-1, 원형, **중온성** 10~20°C 농기201
중고온성 10~24°C 사철, 농기202, **고온성** 15~27°C 사철2, 여름느
 ③ **벗짚재배** 주재료 : 벗짚
침수/관수는 3일 이내, 살균은 80°C 1시간.(최소60°C, 8시간), 최상부 온도 60°C이상이면 뒤집어 줌, 층별로 골고루 뿌려서 접종함, 표면에 가장 많이 뿌림, 온도계는 최하단 벗짚 내부에 꽂는다
 ④ 원목재배시 땅에 묻어 줌 8월, 진흙 땅 ×
 ⑤ 환기부족시 기형버섯(갓×, 대가 길어지고 수확 ×)
 ⑥ 여름 느타리 = 다발형성 ×

12. 표고버섯

- ① 원목 : 상수리(10~20년), 참나무, 떡갈나무 / 소나무 ×
 - 참나무 : 탄닌함량 높음, 표고버섯 잘 자람, 잡균 못 자람
 - 변재부가 많은 나무, 수피(표피)가 붙어 있고 유동액이 정지
 ② 품종
저온성 8~18°C 산림1,3호, 산조501, 502호
중온성 10~20°C 산림8호
고온성 15~25°C 산림2,4,5,7,9호 산조101, 102, 103, 108호
 ③ 원목 벌채 : 10월~2월, 종균접종:3월~4월
 원목수분 45%(버섯 발생시 50%)
 10cm 이내 **소경목** - 불사재배, 2년차 버섯 발생 많음
 10cm 이상 **대경목**(10~15cm) - 3,4년차 버섯 발생 많음
 ④ **재배관리** 순서 : **가늠하기-본놓이기-쓰레프리카-서유기**
 - 가늠하기 : 전체 높이 30~50cm
 - 본놓이기 : 전체 높이 60~90cm
 ⑤ 버섯발생 작업 : **타목, 침수, 물먹기**
 ⑥ 열풍건조 : 30~55~60°C 온도를 서서히 높임
 ⑦ 골목해충 : 천공성해충=털두꺼비 하늘소(하늘소) : 유충 ↑
 - **성표고** : 민달팽이, 톱토기 / **건표고** : 표고버섯나방(곡식좀)
 - 톱밥재배인 경우 **갑변화 조건** : 20~25°C, 100Lux
 - 종균이 갈변 = 장기간 저장
 ⑧ **잡버섯** : 고무버섯(장마)/검은흑버섯-직사광선, 검은색의 완전세대/검은단추버섯-직사광선, 습도 ↑, 주홍꼬리버섯-직사광선, 건조 / 치마버섯-건조

13. 기타버섯

- ① 팽이(팽나무)버섯
 - 병재배, 겨울버섯=온도낮다, 미강25%

단계	온도 °C	습도 %	몇 일
배양실	20	70 ↓	20~25
발이실	12 2	90	7~9
억제실	3~4	80~85	12~15
생육실	6~8	75~80	8~10

 - 억제이유 : 갓과 대의 고른 성장, 바람과 온도로
 - 포플러, 오리나무, 느티나무, 버드나무 / 참나무×
 ② 천마 : 팽나무버섯과 공생하는 식물(열매는 땅속에)
 ③ 복령 : 담자균, 민주름버섯, 균핵형성, 소나무, 사양토, 유기물 ↓
 ④ 영지버섯 : 참나무, 고온성 버섯 25~32°C, 50~400Lux
 ⑤ 신령버섯 : 22~28°C, 복토는 고량과 두둑
 ⑥ 목이버섯 : 미강 15%, 포플러(버드나무) 75 : 참나무25
 ⑦ 노루궁뎅이버섯 : 참나무(40%)+포플러(40%)+미강(20%)
 ⑧ 잎새버섯 : 배지 산도가 가장 낮다
 ⑨ 만가닥버섯 : 버드나무, 15°C 잘 자람
 ⑩ 풀버섯 : 고온성, 균주 장기 보관은 10°C 이상 상온

14. 원균배지

- ① **감자한천배지**
 - 균이식, 증식, 원균보존, 조직배양, 조직분리
 - 물1L 감자200g(20%)+한천20g(2%)+덱스트로즈20g(2%)
 ② **조직배양, 조직분리** - 버섯의 내부조직(두꺼운 부분), 생장점
 ③ **시험관배지** - 1/4넣음, 사면(기움임)
 ④ **포자배양용 배지** : 증류수 한천배지
 ⑤ **숨막(면전어유)** : 숨쉬기 위해, 공기유통
 ⑥ **악제중균** : 동충하초, 팽이, 느타리(최근에 공장자동화)
 ⑦ **방사선(사실자)** : 시설비가 많이 들지만 연중 균일한 생산, 노약자 이용 가능, 오염률은 높음
 ⑧ **산도교정** : 산성(HCl), 알칼리성(NaOH)
 ⑨ **포자 낙어온도** : 일반버섯 15~20°C, 팽이버섯 10°C

15. 균장기 보전 방법

- ① 유통파라핀(산소 공급차단해서 장기 보존)
 ② 진공냉동건조(액체질소, -196°C), 보조제(글리세린)
 ③ 톱밥은 3~5mm, 미강은 1.5mm, 복토는 6mm, 병재배(PP)
 ④ 종균병 1병-700~800cc 채움, 곡립(454g), 톱밥(550~650g)
 ⑤ 환기는 단시간에 - 버섯에 관수하고 물기 없도록 말려줌
 ⑥ 관공=민주름버섯에 있음 - 영지, 목질진흙, 구름버섯
 ⑦ **검정법**
 ✓ 바이러스 검정법 : **dsRNA(데블스트랜드)**
 ✓ 세균검정법 : **37°C** 배양
 ✓ 푸른곰팡이(Trichodema) : **25°C** 배양, 초기에 식별이 어렵다.
 ✓ **박테리아** : 곡립종균에 많이 발생
 ⑧ **버섯파리**
 ✓ **세시드** : 유태생, 2mm, 황색, 오렌지색, 우리나라 피해 ↑
 ✓ **마이세토필** : 모기처럼 생김, 거미줄 같은 집을 지음
 ✓ 시아리드 : 균사가 배양되지 않은 배지를 좋아 함
 ✓ 버섯파리방지 : 그물망 **25메시**, **디멜린** 수화제(약제)
 ⑨ 오리나무는 참나무보다 수명이 **짧다**
 ⑩ **물연변어** = 품종개발 - 방사선, 우라늄, 고온 저온 처리

16. 버섯의 학명

- ✓ **단개이미** : 목(ales)
 ✓ 목이 : **Aur** 양송이 **Aga** 팽이 **Fla** 느타리 **Ple**
 표고 : **Len** 송이 **Tri**