

출제 기준 (필 기)

직무분야	농림어업	종직무분야	임업	자격종목	버섯종균기능사	적용기간	2025.01.01 ~2029.12.31
○ 직무내용 : 버섯을 안정적으로 생산하기 위해 필요한 균주관리, 종균제조, 배양 및 생육을 수행하는 직무이다.							

필기검정방법	객관식	문제수	60	시험시간	1시간
--------	-----	-----	----	------	-----

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
종균제조,버섯재배	60	1. 버섯 분류의 이해	1. 버섯 분류	1. 분류학적 위치
				2. 종류 및 특성
				3. 생태 및 생리
		2. 버섯 균주 관리	1. 버섯균의 관리 및 증식	1. 원원균의 적정 보존법
				2. 배지의 종류 및 제조 방법
				3. 원균 배양 최적 환경 조건
				4. 이식배양기술
				5. 균주의 분리방법(포자, 균사체, 자실체)
				6. 현미경 검경기술
		3. 버섯 종균 관리	1. 종균 제조	1. 종균의 특성 및 관리방법
				2. 종균별 제조방법
			2. 종균 배양	3. 우량종균의 기준 및 선별
				1. 종균별 배양적 특성
4. 버섯배지조제	1. 배지 재료 선택	2. 종균 배양 환경		
		1. 배지 재료		

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
중균제조,버섯재배	60	4. 버섯배지조제	1. 배지 재료 선택	2. 배지 품질상태 확인
			2. 재료 혼합	1. 배지 조성 및 혼합 방법
			3. 발효	1. 야외발효 방법
				2. 후발효 방법
		4. 배지 충전	1. 균상재배 입상방법	
			2. 병재배 입병방법	
			3. 봉지재배 입봉방법	
		5. 버섯배지살균	1. 살균 및 살균 후 관리	1. 재배방식별 살균방법
				2. 배지 살균 후 관리
		6. 버섯종균접종	1. 무균 관리	1. 접종실 환경 관리방법
				2. 무균관리 원리 및 방법
				3. 접종기계 및 기구의 종류 및 활용법
				4. 작업안전도구의 종류 및 활용법
			2. 접종	1. 종균 접종량
				2. 재배방식별 접종법
		7. 버섯균배양관리	1. 배양환경 관리	1. 버섯 종류별 배양환경
				2. 배양단계별 배양환경
		8. 버섯 생육환경 관리	1. 발생 관리	1. 버섯 발생 원리
				2. 버섯 발생 유도기술
				3. 종류별 발이 환경
2. 생육환경 관리	1. 적정 생육 환경			

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
중균제조,버섯재배	60	8. 버섯 생육환경 관리	2. 생육환경 관리	2. 생육 주기별 관리
			3. 수확	1. 수확적기 및 수확요령
			9. 버섯수확후관리	1. 예냉 및 저장
		2. 저장 원리 및 방법		
		3. 신선도 기준 및 조건		
		2. 선별		1. 버섯 등급 및 선별방법
				3. 포장
		2. 포장 원리 및 방법		
		4. 출하 관리		1. 선도 기준 및 특성
				2. 이력 및 출하 관리
		10. 버섯 수확후 배지 관리		1. 수확후 배지 관리
			2. 수확후배지 재활용 방법	
		11. 버섯 병해충 관리	1. 병해 관리	1. 주요 병해 종류 및 특성
				2. 병해 발생원인 및 방제방법
				3. 병해 예방을 위한 환경조건 및 방법
			2. 충해 관리	1. 주요 해충의 종류 및 특성
				2. 충해 발생원인 및 방제방법
				3. 충해 예방을 위한 환경조건 및 방법
12. 버섯재배시설장비 관리	1. 재배사 관리	1. 재배사 구조 및 특성		
		2. 재배사 시설 및 주변환경 관리		
		3. 위생 및 청결 관리방법		

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
중균제조,버섯재배	60	12. 버섯재배시설장비 관리	2. 기계시설장비 관리	1. 기계·장비 관리
				2. 설비 관리
			3. 안전관리	1. 기계 및 설비 운영 안전관리
				2. 작업자 및 작업장 안전관리

출제 기준 (실 기)

직무분야	농림어업	종직분야	임업	자격종목	버섯종균기능사	적용기간	2025.01.01 ~2029.12.31
<p>○ 직무내용 : 버섯을 안정적으로 생산하기 위해 필요한 균주관리, 종균제조, 배양 및 생육을 수행하는 직무이다.</p> <p>○ 수행준거 : 1. 각종 버섯의 균사 생장에 적합한 배지를 선발 조제하고 버섯 균주를 접종, 증식, 배양, 보존할 수 있다.</p> <p>2. 버섯재배에 적합한 종균을 조제 및 관리하는 것으로 버섯 품목에 알맞은 여러가지 종균을 조제하고 배양할 수 있다.</p> <p>3. 종균 및 재배용 배지로 적합한 재료를 선택하여 혼합하며, 필요한 경우 발효를 한 후 버섯재배 방식에 적합한 용기에 충전할 수 있다.</p> <p>4. 종균을 접종하기 전 배지의 적정 위생 상태를 확보하기 위해 살균 처리를 하는 것으로 살균 작업에 필요한 사전 준비, 살균작업 및 살균 후 배지를 관리할 수 있다.</p> <p>5. 살균된 버섯재배용 배지에 이식할 종균을 준비하고, 접종실, 재료 및 각종 장비를 무균 상태로 관리하여 접종할 수 있다.</p> <p>6. 종균을 접종한 배지를 배양실로 옮겨 균 배양에 적합한 환경 및 배양상태를 관리하며, 유해균이 발생하지 않도록 위생·청결관리할 수 있다.</p>							

실기검정방법	작업형	시험시간	3시간 정도
--------	-----	------	--------

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
버섯종균 실무	1. 버섯 균주 관리	1. 균주 관리하기	1. 버섯 균주의 오염 여부를 관능검사를 통해 확인할 수 있다.
			2. 버섯 보존균주의 활력 상태를 이식배양을 통해 확인할 수 있다.
		3. 버섯 종류별 균주를 보존하기 위한 최적 보존 배지를 제조할 수 있다.	
		4. 버섯 종류별 균주의 배양 및 보존을 위한 최적 온도, 기간 및 방법을 설정할 수 있다.	
		2. 원균 증식하기	1. 원균의 형태별로 계대배양을 위한 균을 무균 이식할 수 있다.
			2. 버섯재배 방법별 원균 증식을 위해 적정 배지종류를



실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
버섯종균 실무	1. 버섯 균주 관리	2. 원균 증식하기	선정하여 제조할 수 있다.
			3. 버섯재배 규모에 따라 원균의 적정 증식량을 결정할 수 있다.
			4. 계대배양한 균주를 배양하기 위해 최적 환경(온도, 습도, 환기, 광등)을 유지·관리할 수 있다.
			5. 원균 균주의 오염 여부를 관능검사를 통해 확인할 수 있다.
	2. 버섯 종균 관리	1. 종균 제조하기	1. 버섯 종류에 따라 적정 종균 유형을 선택할 수 있다.
			2. 종균 유형에 따라 적정 재료를 선택하여 배지를 제조할 수 있다.
			3. 종균 유형별 배지에 따라 적정 살균시간을 설정하여 고압 살균할 수 있다.
		2. 종균 배양하기	1. 종균을 배양하기 위해 최적 환경(온도, 습도, 환기, 광등)을 유지·관리할 수 있다.
			2. 배양된 종균에 대한 관능검사를 통해 오염되지 않은 우량종균을 선별할 수 있다.
	3. 버섯배지조제	1. 배지재료 선택하기	1. 버섯 종류에 따라 종균 및 재배용 배지의 재료를 선택할 수 있다.
			2. 종균 및 재배용 배지 재료의 관능검사 및 배지성분 성적서를 통해 품질상태를 확인할 수 있다.
3. 종균 및 재배용 배지 재료의 특성에 따라 적정 환경에서 보관할 수 있다.			
4. 원목재배 시 버섯 종류에 따라 적정 원목을 선택할 수 있다.			
2. 재료 혼합하기		1. 버섯 종류별 특성에 따라 재배용 배지의 재료 혼합비율을 결정할 수 있다.	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
버섯종균 실무	3. 버섯배지조제	2. 재료 혼합하기	2. 버섯 종류별 특성에 따라 재배용의 배지의 수분 함량을 조절할 수 있다.
			3. 배지 재료의 적정 혼합을 통하여 배지의 물리적 상태를 확인할 수 있다.
		3. 발효하기	1. 버섯 재배 형태에 따라 재료의 발효 필요 여부를 결정할 수 있다.
			2. 배지 재료 특성에 따른 적정 발효 방법을 결정할 수 있다.
			3. 배지의 야외발효 시 적정 수분, 온도, 기간을 고려하여 배지뒤집기와 종료 시점을 결정할 수 있다.
			4. 배지의 후발효 시 적정 수분, 온도, 기간을 고려하여 종료 시점을 결정할 수 있다.
		4. 배지충진하기	1. 균상재배 시 버섯 종류에 따라 균상의 단위면적 당 배지의 입상량을 조절할 수 있다.
			2. 병재배 시 버섯 종류 및 병 크기에 따라 배지의 입병량을 조절할 수 있다.
			3. 봉지재배 시 버섯 종류 및 봉지 크기에 따라 배지의 입봉량을 조절할 수 있다.
		4. 버섯배지살균	1. 살균 준비하기
2. 살균에 필요한 스팀보일러와 배지소독기(살균기)의 정상 작동여부를 점검할 수 있다.			
3. 배지 양에 따른 적정 살균 온도 및 시간을 계획할 수 있다.			
2. 살균하기	1. 배지소독기(살균기) 내부의 온도 변화를 컨트롤 표시부를 통해 확인하여 살균 적		

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
버섯종균 실무	4. 버섯배지살균	2. 살균하기	정 온도를 유지할 수 있다.
			2. 배지소독기(살균기) 정상 운전 여부를 확인하기 위해 응결수 배출 및 배기 상태를 파악할 수 있다.
			3. 배지 살균 유지 시간 종료 후 배지소독기(살균기)를 안전하게 개방할 수 있다.
		3. 살균후관리하기	1. 배지 냉각실을 청결하게 유지·관리할 수 있다.
			2. 배지 냉각실의 오염공기 유입을 방지하기 위하여 양압 장치를 작동시킬 수 있다.
			3. 배지 냉각을 위한 냉각실의 적정 온도를 유지할 수 있다.
	5. 버섯종균접종	1. 종균 준비하기	1. 재배버섯 종류에 따라 적합한 종균(고체, 액체, 곡립종균 등)을 준비할 수 있다.
			2. 종균에 대한 관능검사를 통해 우량종균을 선별할 수 있다.
			3. 재배 규모에 따른 배지량에 적합한 종균 소요량을 파악할 수 있다.
			4. 접종할 종균의 노화균을 제거하여 접종 상태로 관리할 수 있다.
2. 무균 관리하기		1. 접종실의 벽, 바닥, 천정을 적정한 소독제 및 자외선을 활용하여 무균관리할 수 있다.	
		2. 접종준비를 위한 접종실의 적정조건(온도, 습도 등)을 관리할 수 있다.	
		3. 무균상(실)이 정상 작동할 수 있도록 유지·관리할 수 있다.	
		4. 접종 기계 및 기구를 화염소독, 알코올소독을 통해 무균관리할 수 있다.	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
버섯종균 실무	5. 버섯종균접종	2. 무균 관리하기	5. 작업자의 안전 및 소독 장구를 적절하게 비치하고 활용할 수 있다.
		3. 접종하기	1. 접종방법에 따라 적합한 접종기계를 사용하여 종균을 접종할 수 있다.
			2. 무균상(실) 내에서 접종기구를 사용하여 수작업으로 종균을 접종할 수 있다.
	3. 품종 및 날짜, 작업자, 특이사항을 접종이력카드에 기록할 수 있다.		
	6. 버섯균배양관리	1. 배양환경 관리하기	1. 버섯의 종류 및 배양단계에 따라 최적배양온도를 유지·조절할 수 있다.
			2. 버섯의 종류 및 재배방식에 따라 배양실 내의 상대습도를 최적 상태로 유지·조절할 수 있다.
			3. 버섯의 종류 및 재배방식에 따라 배양실 내의 최적환기상태(이산화탄소)를 유지·조절할 수 있다.
			4. 버섯의 종류 및 재배방식에 따라 배양실 내의 최적광조건을 유지·조절할 수 있다.
		2. 단계별 배양상태 관리하기	1. 버섯배지관리를 위하여 배양 입실 전 배지이력카드를 작성할 수 있다.
			2. 버섯 종류 및 재배방식에 따라 배양기간 초기에 오염여부 및 배양이상을 판단하여 선별해낼 수 있다.
3. 버섯 종류별 배양 단계에 따라 배양실(장)의 적정 공기순환량을 조절할 수 있다.			
4. 버섯 및 배지 종류에 따라 후배양의 적정 기간을 결정할 수 있다.			
5. 복토가 필요한 경우 적정 복토 시기 및 복토재 두께를 결정할 수 있다.			

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
버섯종균 실무	6. 버섯균배양관리	3. 위생청결관리하기	1. 병해충 방지를 위해 배양실의 바닥, 벽, 천장을 청결히 관리할 수 있다.
			2. 병해충 방지하기 위해 배양실 내에 설치된 기계 및 기구류를 청결히 관리할 수 있다.
			3. 배양실 적정 환기 및 오염 방지를 위한 공기순환장치의 필터오염여부를 점검하여 유지·관리할 수 있다.
	1. 버섯 균주 관리	1. 균주 관리하기	1. 버섯 균주의 오염 여부를 관능검사를 통해 확인할 수 있다.
			2. 버섯 보존균주의 활력 상태를 이식배양을 통해 확인할 수 있다.
			3. 버섯 종류별 균주를 보존하기 위한 최적 보존 배지를 제조할 수 있다.
4. 버섯 종류별 균주의 배양 및 보존을 위한 최적 온도, 기간 및 방법을 설정할 수 있다.			
2. 원균 증식하기		1. 원균의 형태별로 계대배양을 위한 균을 무균 이식할 수 있다.	
	2. 버섯재배 방법별 원균 증식을 위해 적정 배지종류를 선정하여 제조할 수 있다.		
	3. 버섯재배 규모에 따라 원균의 적정 증식량을 결정할 수 있다.		
	4. 계대배양한 균주를 배양하기 위해 최적 환경(온도, 습도, 환기, 광등)을 유지·관리할 수 있다.		
	5. 원균 균주의 오염 여부를 관능검사를 통해 확인할 수 있다.		
2. 버섯 종균 관리	1. 종균 제조하기	1. 버섯 종류에 따라 적정 종균 유형을 선택할 수 있다.	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
버섯종균 실무	2. 버섯 종균 관리	1. 종균 제조하기	2. 종균 유형에 따라 적정 재료를 선택하여 배지를 제조할 수 있다.
			3. 종균 유형별 배지에 따라 적정 살균시간을 설정하여 고압 살균할 수 있다.
		2. 종균 배양하기	1. 종균을 배양하기 위해 최적 환경(온도, 습도, 환기, 광 등)을 유지·관리할 수 있다.
			2. 배양된 종균에 대한 관능검사를 통해 오염되지 않은 우량종균을 선별할 수 있다.
	3. 버섯배지조제	1. 배지재료 선택하기	1. 버섯 종류에 따라 종균 및 재배용 배지의 재료를 선택할 수 있다.
			2. 종균 및 재배용 배지 재료의 관능검사 및 배지성분 성적서를 통해 품질상태를 확인할 수 있다.
			3. 종균 및 재배용 배지 재료의 특성에 따라 적정 환경에서 보관할 수 있다.
			4. 원목재배 시 버섯 종류에 따라 적정 원목을 선택할 수 있다.
		2. 재료 혼합하기	1. 버섯 종류별 특성에 따라 재배용 배지의 재료 혼합비율을 결정할 수 있다.
			2. 버섯 종류별 특성에 따라 재배용의 배지의 수분 함량을 조절할 수 있다.
3. 배지 재료의 적정 혼합을 통하여 배지의 물리적 상태를 확인할 수 있다.			
3. 발효하기	1. 버섯 재배 형태에 따라 재료의 발효 필요 여부를 결정할 수 있다.	2. 배지 재료 특성에 따른 적정 발효 방법을 결정할 수 있다.	
		3. 배지의 야외발효 시 적정 수분, 온도, 기간을 고려하여	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
버섯종균 실무	3. 버섯배지조제	3. 발효하기	배지뒤집기와 종료 시점을 결정할 수 있다.
			4. 배지의 후발효 시 적정 수분, 온도, 기간을 고려하여 종료 시점을 결정할 수 있다.
		4. 배지충진하기	1. 균상재배 시 버섯 종류에 따라 균상의 단위면적 당 배지의 입상량을 조절할 수 있다.
			2. 병재배 시 버섯 종류 및 병 크기에 따라 배지의 입병량을 조절할 수 있다.
	3. 봉지재배 시 버섯 종류 및 봉지 크기에 따라 배지의 입봉량을 조절할 수 있다.		
	4. 버섯배지살균	1. 살균 준비하기	1. 버섯 재배 방법 및 배지 유형에 따라 적정 살균 방법을 선택할 수 있다.
			2. 살균에 필요한 스팀보일러와 배지소독기(살균기)의 정상 작동여부를 점검할 수 있다.
			3. 배지 양에 따른 적정 살균 온도 및 시간을 계획할 수 있다.
		2. 살균하기	1. 배지소독기(살균기) 내부의 온도 변화를 컨트롤 표시부를 통해 확인하여 살균 적정 온도를 유지할 수 있다.
			2. 배지소독기(살균기) 정상 운전 여부를 확인하기 위해 응결수 배출 및 배기 상태를 파악할 수 있다.
3. 배지 살균 유지 시간 종료 후 배지소독기(살균기)를 안전하게 개방할 수 있다.			
3. 살균후관리하기		3. 살균후관리하기	1. 배지 냉각실을 청결하게 유지·관리할 수 있다.
			2. 배지 냉각실의 오염공기 유입을 방지하기 위하여 양압 장치를 작동시킬 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
버섯종균 실무	4. 버섯배지살균	3. 살균후관리하기	3. 배지 냉각을 위한 냉각실의 적정 온도를 유지할 수 있다.
	5. 버섯종균접종	1. 종균 준비하기	1. 재배버섯 종류에 따라 적합한 종균(고체, 액체, 곡립종균 등)을 준비할 수 있다.
			2. 종균에 대한 관능검사를 통해 우량종균을 선별할 수 있다.
			3. 재배 규모에 따른 배지량에 적합한 종균 소요량을 파악할 수 있다.
			4. 접종할 종균의 노화균을 제거하여 접종 상태로 관리할 수 있다.
		2. 무균 관리하기	1. 접종실의 벽, 바닥, 천정을 적정한 소독제 및 자외선을 활용하여 무균관리할 수 있다.
		2. 접종준비를 위한 접종실의 적정조건(온도, 습도 등)을 관리할 수 있다.	
		3. 무균상(실)이 정상 작동할 수 있도록 유지·관리할 수 있다.	
		4. 접종 기계 및 기구를 화염소독, 알코올소독을 통해 무균관리할 수 있다.	
		5. 작업자의 안전 및 소독 장구를 적절하게 비치하고 활용할 수 있다.	
		3. 접종하기	1. 접종방법에 따라 적합한 접종기계를 사용하여 종균을 접종할 수 있다.
			2. 무균상(실) 내에서 접종기구를 사용하여 수작업으로 종균을 접종할 수 있다.
			3. 품종 및 날짜, 작업자, 특이사항을 접종이력카드에 기록할 수 있다.
6. 버섯균배양관리	1. 배양환경 관리하기	1. 버섯의 종류 및 배양단계에 따라 최적배양온도를 유	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
버섯종균 실무	6. 버섯균배양관리	1. 배양환경 관리하기	지. 조절할 수 있다.
			2. 버섯의 종류 및 재배방식에 따라 배양실 내의 상대습도를 최적 상태로 유지.조절할 수 있다.
			3. 버섯의 종류 및 재배방식에 따라 배양실 내의 최적환기상태(이산화탄소)를 유지.조절할 수 있다.
			4. 버섯의 종류 및 재배방식에 따라 배양실 내의 최적광조건을 유지.조절할 수 있다.
		2. 단계별 배양상태 관리하기	1. 버섯배지관리를 위하여 배양 입실 전 배지이력카드를 작성할 수 있다.
			2. 버섯 종류 및 재배방식에 따라 배양기간 초기에 오염여부 및 배양이상을 판단하여 선별해낼 수 있다.
			3. 버섯 종류별 배양 단계에 따라 배양실(장)의 적정 공기순환량을 조절할 수 있다.
			4. 버섯 및 배지 종류에 따라 후배양의 적정 기간을 결정할 수 있다.
			5. 복토가 필요한 경우 적정 복토 시기 및 복토재 두께를 결정할 수 있다.
		3. 위생청결관리하기	1. 병해충 방지를 위해 배양실의 바닥, 벽, 천장을 청결히 관리할 수 있다.
			2. 병해충 방지하기 위해 배양실 내에 설치된 기계 및 기구류를 청결히 관리할 수 있다.
			3. 배양실 적정 환기 및 오염방지를 위한 공기순환장치의 필터오염여부를 점검하여 유지.관리할 수 있다.