

출제기준(필기)

직무분야	농림어업	중직무분야	임업	자격종목	버섯산업기사	적용기간	2022.1.1.~2024.12.31.
○ 직무내용 : 버섯의 종류와 재배방식에 따라 균주관리, 종균관리, 배지조제, 배지살균, 종균접종, 배양관리, 생육관리 및 병해충관리를 통하여 안정적인 생산과 출하를 수행하는 직무이다.							
필기검정방법	객관식		문제수	80		시험시간	2시간
필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목		세세항목		
버섯종균	20	1. 버섯 균주관리 2. 버섯 종균관리 3. 버섯품종육종	1. 균주관리 2. 원균증식 1. 종균 제조 2. 종균 배양 1. 품종육성 2. 육성균주 선발 3. 종자업 등록	1. 균주 보존법 2. 배지 종류 3. 배지 제조 방법 4. 균주 배양 환경 조건 1. 원균 증식의 생리적 특성 2. 원균 균주별 증식 방법 3. 원균 증식용 배지 조성 1. 적정 종균 유형 선택 2. 종균 유형별 적정 재료 선택 3. 종균 배지 살균 1. 종균 배양 환경 관리 2. 우량 종균 선발 3. 종균 저장 1. 버섯 균주 분리 2. 교배 육종방법 3. 버섯균의 유전 4. 현미경 검경기술 1. 교배균주 선발 2. 품종등록에 관한 사항 1. 종자업 등록			

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
버섯배지	20	1. 버섯 배지조제	1. 배지재료 선택	1. 배지 재료의 특성 2. 재료 선별
			2. 재료 혼합	1. 재료 혼합비율 2. 수분 함량 조절 3. 버섯 생육에 미치는 배지 재료의 영향 4. 배지재료 혼합 시 고려사항
			3. 발효	1. 발효 미생물의 특성 2. 배지의 발효 단계별 이화학성 3. 배지의 발효 공정 4. 발효배지 제조기술 5. 버섯의 최적 영양요건
			4. 배지충진	1. 균상재배 입상 2. 병(봉)재배 입병 3. 배지의 충진 시 고려사항
		2. 버섯 배지살균	1. 살균 준비	1. 재배 유형별 살균 방법 2. 살균 방법 종류별 특성
			2. 살균 후 관리	1. 배지 냉각실 환경 관리
		3. 버섯 종균접종	1. 종균 준비	1. 종균 선택 2. 우량종균 선별 3. 접종실 환경관리
			2. 무균 관리	1. 접종실 청결 관리 2. 접종 기자재 관리 3. 소독제 사용법
			3. 접종	1. 재배 유형별 접종방법 2. 버섯 종류별 종균의 특성 3. 무균조작 원리 4. 종균접종 관련 기자재
		4. 버섯균 배양관리	1. 배양환경 관리	1. 버섯균의 배양적 특성 2. 버섯 종류별 균사생장 3. 배양실 환경관리 기술 및 시설
			2. 단계별 배양상태 관리	1. 버섯 종류별 배양 방식 2. 배양 단계별 환경조건 3. 배양 단계별 관능검사
			3. 위생청결관리	1. 위생관리 방법 2. 배양실 시설 설비

필 기 과목명	출 제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
버섯생육 환경	20	1. 버섯 생육환경관리 2. 버섯 재배시설장비 관리 3. 버섯 수확후 관리	1. 발생관리 2. 생육환경 관리 1. 재배사 관리 2. 기계시설장비 관리 3. 안전관리 1. 수확 관리 2. 예냉 3. 선별 4. 포장 5. 출하 관리	1. 버섯 종류별 발생환경 2. 버섯 종류별 발생관리 3. 버섯 종류별 균급기 1. 버섯 종류별 재배 방식 2. 버섯 종류별 생육 환경 3. 버섯 종류별 품질 관리 4. 버섯 종류별 생육 주기 5. 버섯 종류별 숙기 작업 1. 버섯 종류별 재배사 특성 2. 재배사 환경관리 3. 재배사 위생관리 1. 시설장비 종류 2. 시설장비의 유지관리 1. 기계장비 운영 안전지침 2. 안전관리 매뉴얼 3. 산업안전관리 관련 법 1. 버섯 종류별 수확 시기 2. 버섯 종류별 수확 방법 3. 버섯 수확 시 환경관리 1. 버섯 예냉 및 저장 2. 예냉시설 유지관리 1. 버섯 등급관리 2. 버섯 품질관리 1. 버섯 포장 방법 2. 포장재 선택 3. 버섯 위생관리 1. 상품 선도 관리 2. 출하상품 이력관리

필 기 과목명	출 제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
버섯병해충	20	1. 버섯 병해충관리 2. 버섯 생리장해관리 3. 버섯 수확후 배지관리	1. 병해관리 2. 충해관리 1. 생리장해 관리 1. 수확후배지 관리	1. 병해 종류 및 특 2. 병해 발생원인 3. 병해 예방 및 방제 4. PLS 제도 1. 충해 종류 및 특성 2. 충해 발생원인 3. 충해 예방 및 방제 4. PLS 제도 1. 생리장해 원인 및 진단 2. 생리장해 예방 및 대책 1. 폐기물관리법, 사료법 등 관련 법령 2. 유용·유해 미생물의 생리적 특성 3. 수확후배지의 구성 및 특성 4. 수확후배지 처리 방법

출제기준(실기)

직무분야	농림어업	중직무분야	임업	자격종목	버섯산업기사	적용기간	2022.1.1.~2024.12.31.
<p>○ 직무내용 : 버섯의 종류와 재배방식에 따라 균주관리, 종균관리, 배지조제, 배지살균, 종균접종, 배양관리, 생육관리 및 병해충관리를 통하여 안정적인 생산과 출하를 수행하는 직무이다.</p> <p>○ 수행준거 : 1. 각종 버섯의 균사 생장에 적합한 배지를 선발 조제하고 버섯 균주를 접종, 증식, 배양, 보존할 수 있다. 2. 버섯재배에 적합한 종균을 조제 및 관리하는 것으로 버섯 품목에 알맞은 여러 가지 종균을 조제하고 배양할 수 있다. 3. 종균 및 재배용 배지로 적합한 재료를 선택하여 혼합하며, 필요한 경우 발효를 한 후 버섯재배 방식에 적합한 용기에 충전할 수 있다. 4. 종균을 접종하기 전 배지의 적정 위생 상태를 확보하기 위해 살균 처리를 하는 것으로 살균 작업에 필요한 사전 준비, 살균 작업 및 살균 후 배지를 관리할 수 있다. 5. 살균된 버섯재배용 배지에 이식할 종균을 준비하고, 접종실, 재료 및 각종 장비를 무균 상태로 관리하여 접종할 수 있다. 6. 종균을 접종한 배지를 배양실로 옮겨 균 배양에 적합한 환경 및 배양상태를 관리하며, 유해균이 발생하지 않도록 위생·청결관리를 할 수 있다. 7. 버섯의 발생을 유도하여 상품화가 가능하도록 버섯의 생육환경을 관리하고 우수한 버섯을 생육시킬 수 있다. 8. 버섯 재배 과정에서 발생할 수 있는 병해 및 충해를 사전에 예방하고, 발생 시 진단 및 방제할 수 있다.</p>							
실기검정방법		작업형		시험시간		1시간 정도	
실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목				
버섯 실무	1. 버섯 균주관리	1. 균주관리하기	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. 원균증식하기	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, 광 등)을 유지·관리할 수 있다. 5. 원균 균주의 오염 여부를 관능검사를 통해 확인할 수 있다.				
	2. 버섯 종균관리	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, 광 등)을 유지·관리할 수 있다. 2. 배양된 종균에 대한 관능검사를 통해 오염되지 않은 우량종균을 선별할 수 있다.				

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	3. 버섯 배지조제	1. 배지재료 선택하기 2. 재료 혼합하기 3. 발효하기 4. 배지충진하기	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. 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. 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 배지 뒤집기와 종료 시점을 결정할 수 있다. 4. 배지의 후발효 시 적정 수분, 온도, 기간을 고려하여 종료 시점을 결정할 수 있다. 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. 버섯 배지살균	1. 살균 준비하기 2. 살균하기 3. 살균 후 관리하기	1. 버섯 재배 방법 및 배지 유형에 따라 적정 살균 방법을 선택할 수 있다. 2. 살균에 필요한 스팀보일러와 배지소독기(살균기)의 정상 작동 여부를 점검할 수 있다. 3. 배지 양에 따른 적정 살균 온도 및 시간을 계획할 수 있다. 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. 1. 배지 냉각실을 청결하게 유지·관리할 수 있다. 2. 배지 냉각실의 오염공기 유입을 방지하기 위하여 양압장치를 작동시킬 수 있다. 3. 배지 냉각을 위한 냉각실의 적정 온도를 유지할 수 있다.

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	5. 버섯 종균접종	1. 종균 준비하기 2. 무균 관리하기 3. 접종하기	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. 1. 접종실의 벽, 바닥, 천정을 적정한 소독제 및 자외선을 활용하여 무균 관리할 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 무균 관리할 수 있다. 5. 작업자의 안전 및 소독 장구를 적절하게 비치하고 활용할 수 있다. 1. 접종방법에 따라 적합한 접종기계를 사용하여 종균을 접종할 수 있다. 2. 무균상(실) 내에서 접종 기구를 사용하여 수작업으로 종균을 접종할 수 있다. 3. 품종 및 날짜, 작업자, 특이사항을 접종이력카드에 기록할 수 있다.
	6. 버섯균 배양관리	1. 배양환경 관리하기 2. 단계별 배양상태 관리하기 3. 위생청결관리하기	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 최적 환기상태(이산화탄소)를 유지·조절할 수 있다. 4. 버섯의 종류 및 재배방식에 따라 배양실 내의 최적 광조건을 유지·조절할 수 있다. 1. 버섯배지관리를 위하여 배양 입실 전 배지이력카드를 작성할 수 있다. 2. 버섯 종류 및 재배방식에 따라 배양기간 초기에 오염 여부 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. 1. 병해충 방지를 위해 배양실의 바닥, 벽, 천장을 청결히 관리할 수 있다. 2. 병해충 방지하기 위해 배양실내에 설치된 기계 및 기구류를 청결히 관리할 수 있다. 3. 배양실 적정 환기 및 오염방지를 위한 공기순환장치의 필터오염여부를 점검하여 유지·관리할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	7. 버섯 생육환경관리	1. 발생관리하기 2. 생육환경 관리하기	1. 버섯 종류 및 재배 방식에 따라 버섯 발생을 위한 적정 환경(습도, 온도, 환기, 광 등)을 유지·조절할 수 있다. 2. 버섯 종류별로 균굽기 여부와 적정 균굽기 방법을 선택할 수 있다. 3. 버섯 종류 및 재배 방식에 따라 살수, 침수, 변온, 타공, 타목 및 충격 자극을 통해 버섯 발생을 유도할 수 있다. 1. 버섯 종류 및 재배 방식에 따라 버섯 생육에 적합한 환경(습도, 온도, 환기, 광 등)을 유지·조절할 수 있다. 2. 버섯의 종류에 따라 품질향상을 위해 숙기 작업을 할 수 있다. 3. 버섯의 종류에 따라 발생된 버섯의 대가 길게 자라도 록 권지 씌우기 적정 시기를 결정할 수 있다. 4. 버섯 종류와 재배 방식에 따라 적절한 생육주기를 관리할 수 있다.
	8. 버섯 병해충관리	1. 병해관리하기 2. 총해 관리하기	1. 육안검사 및 현미경 관찰을 통해 버섯의 병해 발생 여부를 파악할 수 있다. 2. 발생된 병해의 동정 및 피해 양상을 진단할 수 있다. 3. 병해의 종류에 따라 방제를 위한 적합한 처리 방법을 선택할 수 있다. 4. 병해의 피해를 줄이기 위한 적합한 환경조건을 유지·조절할 수 있다. 5. 병해 발생을 예방하기 위한 방법을 선택하여 조치할 수 있다. 1. 육안검사 및 현미경 관찰을 통해 버섯의 총해(버섯파리, 응애, 선충 등) 발생 여부를 파악할 수 있다. 2. 발생된 총해의 동정 및 피해 양상을 진단할 수 있다. 3. 총해의 종류에 따라 방제를 위한 적합한 처리 방법을 선택할 수 있다. 4. 총해의 피해를 줄이기 위한 적합한 환경조건을 유지·조절할 수 있다. 5. 총해의 침입 경로 및 발생 원인을 파악하여 예방할 수 있다.