

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
육종	20	<ol style="list-style-type: none"> 육종의 기초 육종기술 특성 및 성능검정 	<ol style="list-style-type: none"> 육종의 중요성 변이 생식 유전 육종의 종류 및 특성 육성·선발계통 특성 및 성능검정 	<ol style="list-style-type: none"> 육종의 주요 성과 재배식물의 기원과 도입 육종기술의 발달 변이의 생성 원인 변이의 종류와 감별 변이와 육종 식물의 생식방법 웅성불임성 자가불화합성 유전자의 개념 멘델의 유전법칙 염색체의 연관과 교차 유전적 변이 양적 및 질적 형질의 유전 도입육종 분리육종 교잡육종 잡종강세육종 배수성육종 돌연변이육종 생명공학기술이용 육종 유전자원 보존·관리 다수성 검정 품질 검정 병해충 저항성 검정 내재해성 검정 조기 검정 기타 검정

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
재배	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작물현황분석 2. 재배 환경 3. 재배 기술 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 재배의 기원과 현황 1. 재배 환경 2. 각종 재해 1. 재배 및 수확관리 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 재배작물의 기원과 발달 2. 작물의 분류 3. 재배의 현황 1. 토양 2. 수분 3. 공기 4. 온도 5. 광 1. 기상 재해 2. 농업 재해 1. 작부체계 2. 종자관리 3. 정지, 파종, 육묘 및 정식 4. 재배관리 5. 병·해충 방제 6. 환경친화형재배 7. 작물의 내적 균형 8. 식물호르몬 및 방사선 이용 9. 수확 후 관리
작물보호	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작물보호의 기초 2. 작물 병·해충 및 잡초 관리 3. 작물보호제(농약) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작물보호의 개념 1. 작물의 병 2. 작물의 해충 3. 잡초 1. 작물보호제의 분류 및 특성 2. 작물보호제의 안전사용 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작물보호의 정의 2. 작물의 피해 원인 3. 작물의 피해 종류 4. 병해충의 종합적 관리 1. 식물병의 발생과 진단 2. 병원성과 저항성 3. 식물병해의 방제 1. 해충의 분포 및 분류 2. 해충의 형태 및 생리·생태 3. 해충의 진단과 방제 1. 잡초의 종류 2. 잡초의 생리·생태 3. 잡초의 방제 1. 작물보호제의 분류 2. 작물보호제의 형태 및 이화학적 특성 1. 작물보호제의 사용법 2. 작물보호제의 독성 및 잔류

출제기준(실기)

직무 분야	농림어업	중직무 분야	농업	자격 종목	종자산업기사	적용 기간	2023.1.1. ~ 2026.12.31.
<p>○ 직무내용 : 농작물의 새로운 품종 개발을 위해서 교배, 돌연변이 유발, 선발 등의 육종 행위를 수행하고 우수한 성능을 가진 품종의 종자 및 작물을 효율적으로 보호·생산·번식을 수행하는 직무이다.</p> <p>○ 수행준거 :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 영양계를 이용하는 것이 재배생산에 유리한 작물을 대상으로 자연상태 또는 인위적으로 창출된 유전변이 중에 우량유전자 개체군을 선발하여 새로운 품종으로 개발할 수 있다. 2. 자식성 작물의 융성불임체계를 개발하고 잡종강세 현상이 높은 모본양성과 우량조합을 선발하여 일대잡종 품종을 육성하고 종자생산 체계를 구축하여 일대잡종 종자를 보급할 수 있다. 3. 타식성 작물 일대잡종 품종개발에 필요한 교배모본을 선발, 개량하고 육성된 계통간의 조합능력검정을 통해 잡종강세 정도가 높은 품종을 선발 후 일대잡종 종자생산체계를 구축하여 보급할 수 있다. 4. 돌연변이유발원을 이용하여 인위적인 돌연변이를 유도하거나 자연적으로 발생하는 자연 돌연변이체를 탐색·선발하고 평가하여 새로운 유전자원 또는 품종으로 육성·관리할 수 있다. 5. 우량 씨앗을 생산하기 위하여 대상작물의 재배일정을 수립하고 본포에 정식할 묘를 기를 수 있다. 6. 우량 씨앗을 생산하기 위하여 씨앗생산 포장의 양분과 수분을 관리하고 병해충과 잡초를 방제할 수 있다. 7. 개화기를 조절하고 매개충을 활용하는 등 적절한 수분관리와 착과량 조절 기술을 적용하여 계획된 양의 우량 씨앗을 적기에 생산할 수 있다. 8. 식물의 성장점을 포함한 영양기관의 조직을 배양기 내에서 대량증식하고, 기내묘를 외부환경에 적응할 수 있도록 순화하여 균일한 양질의 무병묘를 생산할 수 있다. 9. 작물별 생리적 특성과 생육 습성을 이해하고 묘목의 생산포장을 조성, 관리하여 적합한 재배환경 조건을 마련하고 겉가지 유도과 수형 만들기 등 계획된 재배관리를 통하여 우량 묘목을 생산하고 보증할 수 있다. 10. 경영 및 시장 여건 등을 고려하여 재배방식을 결정하고, 이에 적합한 품종을 선택하여 종자를 정선·소독 하며 재배를 위한 토양 특성을 이해할 수 있다. 11. 소비자의 요구, 시장정보, 지원제도 등을 종합적으로 분석하여 재배할 작목을 선정하고, 재배 방법과 필요 자원, 재배입지 등을 결정하며, 작물의 생육 특성과 토양특성을 고려하여 효율적인 작부체계를 수립할 수 있다. 12. 작물 품종, 제초효과 및 주변 환경 등을 고려하여 적정 제초제를 처리하거나 경종적·생물적·물리적 방법을 이용하여 잡초를 방제할 수 있다. 13. 작물 재배에서 발생할 수 있는 병해충을 재배법 개선, 전염·이동경로 차단 등의 방법으로 예방하고 현장에서 발생여부를 예찰하여 적기에 약제 처리 등을 통해 병해충을 방제할 수 있다. 14. 작물 재배 과정에서 발생할 수 있는 기상재해의 유형을 파악하고 사전에 이를 대비하며 재해 발생 시 대처 하고 사후 관리를 시행할 수 있다. 15. 작물의 종류에 따라 입묘율을 확보하기 위한 최적의 재배방법을 결정하고 생육단계별 관리 및 재해관리를 수행할 수 있다. 							
실기검정방법			필답형		시험시간		2시간

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
종자생산 실무	1. 영양번식작물육종실 행관리	<ol style="list-style-type: none"> 1. 영양번식작물 육종방법 결정하기 2. 우량 영양계 탐색 선발하기 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 영양번식작물의 종류와 육종 현황 정보를 탐색할 수 있다. 2. 대상작물의 육종목표를 설정할 수 있다 3. 대상작물의 육종목표 달성을 위한 육종방법을 결정할 수 있다. 1. 육종목표 달성에 적합한 아생종, 재래종, 외국 도입종을 수집할 수 있다 2. 생육, 품질, 수량성, 내병충성 등의 특성조사를 통해 우수한 형질을 가진 모본을 탐색할 수 있다. 3. 모본 품종의 생식특성, 진정성, 유전적 안정성, 건전성 여부에 대한 정보를 수집할 수 있다.

실기 과목명	주요 항목	세부 항목	세세 항목
		3. 영양번식작물 교배육종 실행하기	<ul style="list-style-type: none"> 1. 대상작물 우량모본의 증자를 채종하여 실생집단을 양성 할 수 있다. 2. 대상작물 재배능가 또는 묘포장의 영양계 집단 중에서 우수한 특성을 가진 우량 영양계를 선발할 수 있다. 3. 대상작물의 한 개 영양체에서 유래된 돌연변이 계통내의 개체간 형질의 변이를 조사함으로써 계통의 유전성과 고정정도를 측정할 수 있다. 4. 대상작물의 인위적 개화 유도 및 인공교배를 통해 새로운 유전자형을 만들 수 있다. 5. 대상작물의 교배실생을 전개하여 우량 영양계 계통을 선발할 수 있다.
		4. 영양번식작물 성능검정하기	<ul style="list-style-type: none"> 1. 선발된 우량 계통의 지역적응성검정시험을 거쳐 재배적지를 판단할 수 있다. 2. 선발 계통에 대한 재배적 특성평가를 거쳐 새로운 품종으로 등록할 수 있다. 3. 선발 계통의 농가 실증재배를 실시하여 농가 표준품종과 비교하여 수량성 및 재배적인 특성을 분석할 수 있다.
	2. 지식성잡종강세육종 실행관리	1. 지식성잡종강세모본 양성하기	<ul style="list-style-type: none"> 1. 지식성 작물의 자연교잡 종자생산 방법과 기작을 파악한다. 2. 지식성 작물의 집중강세와 웅성불임체계 양상을 파악한다. 3. 지식성 작물에서 유전자 웅성불임체계를 개발할 수 있다. 4. 지식성 작물에서 세포질 웅성자 불임체계를 개발할 수 있다. 5. 지식성 작물의 우량 화분친을 개발할 수 있다.
		2. 지식성잡종강세육종 실행하기	<ul style="list-style-type: none"> 1. 지식성 작물의 집중강세 육종 프로그램을 수립할 수 있다. 2. 웅성불임계통 개량 양성포를 운영 관리할 수 있다. 3. 집중강세 화분친 개량 양성포를 운영 관리할 수 있다. 4. 집중강세 조합능력 검정포를 운영 관리할 수 있다. 5. 집중강세 우량조합 성능평가 검정포를 운영 관리할 수 있다. 6. 병해충 및 우량형질 검정 평가체계를 운영 관리할 수 있다. 7. 지식성 일대잡종 모본등록을 할 수 있다.
		3. 지식성일대잡종종자 생산하기	<ul style="list-style-type: none"> 1. 지식성작물 잡종종자 최대 생산을 위한 불임친과 화분친의 재배방법을 결정할 수 있다. 2. 지식성작물 불임친과 화분친의 출수기 조절방법을 강구할 수 있다. 3. 지식성작물 잡종종자의 순도를 높이기 위한 제반 조치를 취할 수 있다. 4. 지식성작물 집중강세 종자생산을 설계하고 시장성과 경제성을 분석할 수 있다.
	3. 타식성잡종강세육종 실행관리	1. 타식성잡종강세모본 양성하기	<ul style="list-style-type: none"> 1. 자연재래종, 개발 모집단, 지식계통, 교잡품종, 영양체 등을 수집하여 새로운 모집단을 구성할 수 있다. 2. 순환선발 기술을 적용하여 모집단의 조합능력을 개량할 수 있다. 3. 계통선발법, 1수1열법, 여교잡법 등을 이용하여 순수 지식계통 교배모본을 육성할 수 있다. 4. 반수체, 영양체를 이용하여 지식계통을 육성할 수 있다.

실기 과목명	주요 항목	세부 항목	세세 항목
		2. 타식성잡종강세육종 실행하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 단교잡, 톱교잡, 이면교잡방법을 이용하여 교배모본인 자식계통의 일반조합능력과 특수조합능력을 검정할 수 있다. 2. 다교잡을 이용하여 영양번식작물의 일반조합능력을 검정할 수 있다. 3. 조합능력이 우수한 자식계통간의 교잡으로 단교잡, 3계교잡, 복교잡, 합성품종과 같은 잡종강세계통을 육성할 수 있다. 4. 교잡된 계통들은 생산력, 지역적응성검정을 통해 일대잡종 품종으로 육성할 수 있다.
		3. 타식성일대잡종종자 생산체계 확립하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 타식성작물의 웅성불임체계를 이용하여 일대잡종 종자를 대량생산할 수 있다. 2. 타식성작물의 자가불화합성체계를 이용하여 일대잡종 종자를 대량생산할 수 있다. 3. 타식성작물의 인공교배를 통하여 일대잡종 종자를 대량생산할 수 있다. 4. 타식성작물의 일대잡종 종자 최대생산을 위한 종자친과 화분친의 재배방법을 결정할 수 있다.
		4. 종자생산 경제성 평가하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 잡종 종자생산에 인공교배, 자가불화합성, 웅성불임 기술을 적용할 수 있다. 2. 종자친과 화분친의 개화생리, 식물체 특성 등을 종자생산 최적화에 적합하도록 개량하여 생산비를 절감하는 기술을 적용할 수 있다. 3. 종자생산에 화학물질이나 매개곤충을 이용하여 생산성을 높이는 기술을 활용할 수 있다. 4. 잡종종자의 순도를 조사할 수 있다. 5. 일대잡종 품종의 종자생산에 투입되는 비용과 종자가격의 시장접근성을 조사하여 경제성을 분석할 수 있다.
	4. 돌연변이육종 실행 관리	1. 돌연변이 창출하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 돌연변이의 유형과 발생양상 및 유전자좌를 파악할 수 있다. 2. 자연돌연변이를 탐색 선발하고 특성을 평가할 수 있다. 3. 인위돌연변이를 유발 선발하고 특성을 평가할 수 있다. 4. 돌연변이유발원과 시설을 관리 이용할 수 있다.
		2. 돌연변이육종 실행하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 자식성 작물의 돌연변이 육종을 실행할 수 있다. 2. 타식성 작물의 돌연변이 육종을 실행할 수 있다. 3. 영양번식 작물의 돌연변이육종을 실행할 수 있다. 4. 돌연변이 선발 계통의 성능검정을 실행할 수 있다. 5. 작물별 돌연변이 계통의 성능을 검정하고 유전자원 또는 신품종으로 등록할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	5. 씨앗 생산 재배계획 및 모본육묘	1. 재배일정 수립하기 2. 모본 육묘하기	<p>1. 무량한 씨앗을 생산하기 위한 적기를 판단하여, 파종, 정식, 정지전정, 적하·적과, 사비, 관수, 교배, 매개충 방사, 작물보호제살포 등을 포함한 재배관리 일정을 수립하고, 이에 따른 세부관리와 점검 사항을 정리할 수 있다.</p> <p>2. 생산된 씨앗이 국경을 넘어 이동해야 할 경우에는, 재배지 검사가 필요한지를 확인하고, 필요한 경우에는 재배지 검사 계획을 수립하여 실행할 수 있다.</p> <p>3. 대상작물과 품종의 유전적 특성, 작물관리요령, 식물위생과 주요 병해충 방제요령, 인공교배방법, 수확과 현지처리 등에 대한 교육훈련 프로그램을 작성하여 시행할 수 있다.</p> <p>1. 대상작물의 생장과 생육상 전환에 필요한 온도와 일장 조건을 충족할 수 있도록 파종시기를 결정할 수 있다.</p> <p>2. 파종할 원종 또는 원원종의 발아율과 종자세를 확인하고 증식배율을 고려하여 적절한 포기수를 확보하는 데에 필요한 원종 또는 원원종의 양을 계산할 수 있다.</p> <p>3. 파종하는 원종 또는 원원종의 건전성을 파악하여 파종 전에 필요한 소독을 실시하고, 씨앗의 발아 특성을 고려하여 발아에 적합한 환경을 조성할 수 있다.</p> <p>4. 씨앗생산지역의 기후환경과 보온 또는 가온 기술을 고려하여 육묘 여부와 방법을 결정하고, 씨앗생산 계획량을 고려하여 육묘상 면적을 결정할 수 있다.</p> <p>5. 육묘상에서 감염이 가능한 씨앗 전염병들을 지속적으로 관찰하면서 방제하여 이병된 유묘가 본포에 옮겨가는 것을 막을 수 있다.</p> <p>6. 씨앗생산에 접목을 이용해야 하는 작물의 경우, 적합한 대목을 선정하고 접수와 대목의 파종기를 조정할 수 있다.</p> <p>7. 육묘기간 중에 병해충 오염을 막기 위해 육묘장을 출입하는 인력, 장비의 위생통제를 위한 시설과 제도를 확보·운영할 수 있다.</p> <p>8. 육묘시기의 기상조건을 고려하여 필요한 경우에는 인공조명 또는 차광을 할 수 있다.</p> <p>9. 물과 영양을 공급하는 양, 방법, 주기 및 횟수를 조절하고 정식 전에는 모의 경화처리를 할 수 있다.</p>
	6. 씨앗생산포장 재배 관리	1. 관개·사비하기	<p>1. 농경지를 갈고, 밀거름을 뿌리고, 골이나 두둑을 만들어 묘를 이식하거나, 씨앗을 직파할 수 있다.</p> <p>2. 작물과 포장 여건에 맞는 관배수 방법을 선택하여 수분과다나 부족에 의한 장애를 최소화하기 위한 수분관리를 할 수 있다.</p> <p>3. 총실도가 높은 씨앗 생산량을 극대화하기 위하여 생육단계별로 필요한 비배관리를 할 수 있다.</p> <p>4. 식물영양성분 결핍 또는 과잉 증상을 진단하고 처방할 수 있다.</p>

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	7. 씨앗생산포장 결실 관리	2. 병해충 방제하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 세균병, 곰팡이병, 바이러스병을 병해도감 또는 간이 진단키트를 활용하여 진단할 수 있고 진단결과에 따라 방제 대책을 수립·시행할 수 있다. 2. 방충망이나 트랩을 설치하여 해충의 포장 접근을 막을 수 있다. 3. 포장을 출입하는 인력과 장비의 위생통제를 위한 시설과 제도를 확보·운영할 수 있다. 4. 필요한 경우에는 파종 또는 정식하기 전에 적절한 방법을 이용하여 씨앗생산포장의 토양을 소독함으로써 토양전염성 병해충과 선충 피해를 줄일 수 있다. 5. 저항성 대목이 있는지를 파악하여, 접목재배를 통하여 병충해를 최소화할 수 있다.
		3. 잡초 방제하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 씨앗생산 포장 내에 발생하는 잡초를 인력 또는 농기계를 이용하여 적기에 관리할 수 있다. 2. 복주기 등의 방법을 활용하여 종자생산 포장내의 잡초를 관리할 수 있다. 3. 파종 또는 정식 전의 적절한 시기에 비선택성 제초제를 찾아서 활용할 수 있다. 4. 파종 또는 정식시에씨앗생산 대상작물에 피해가 없는 선택성 제초제를 찾아서 활용할 수 있다.
		1. 매개곤충 이용하기 2. 1대잡종 생산 양친 수분 (授粉) 통제하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 대상작물과 씨앗생산환경(시설 또는 노지)에 따라서 적합한 매개 곤충을 선택할 수 있고, 필요에 따라 직접 사육하거나, 임차 또는 구매하여 씨앗생산포장에 방사할 수 있다. 2. 매개곤충의 습성과 작물의 개화습성에 맞춰 매개 곤충의 씨앗생산포장 내 밀도를 개화기 전반에 걸쳐 조절할 수 있다. 3. 기상조건이 불량하여 매개곤충의 활동이 지속적으로 저조한 경우 매개곤충의 활동을 대신하여 인위적인 방법으로 꽃가루받이를 촉진할 수 있다. 1. 적절한 개화기를 확보하기 위하여 파종 및 정식의 시기를 조절할 수 있으며, 양친의 개화기를 일치시킬 수 있다. 2. 양친의 개화습성, 개화수, 부분의 화분생산량 등을 파악하여 양친간 적정 비율을 확보함으로써 생산되는 씨앗의 유전적 순도와 수확량을 높일 수 있다. 3. 인공교배를 하는 경우, 수정율이 가장 높은 시간대에 교배를 집중하고, 필요한 때에는 화분을 채취하여 적정 환경에 보관·저장하였다가 공급함으로써 교배효율을 높일 수 있다. 4. 인공교배하는 작물의 경우, 색채조합표지(color pattern) 등 양친의 식별에 도움이 되는 수단을 찾아 활용할 수 있고, 제웅과 교배 작업의 실시 여부 및 시점의 표시 방법을 강구할 수 있다. 5. 웅성불임성 모본을 이용하는 경우, 기임성 꽃가루가 나오는 그루를 개화초기에 찾아 제거할 수 있다. 6. 자기불화합성 작물의 원종증식에 CO₂를 처리하여 자기불화합성을 타파하는 시설을 설치 운영할 수 있다. 7. 춘화형 작물의 경우 저온처리를 통하여 개화기를 조절할 수

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	8. 조직배양묘 생산	<p>3. 착과조절하기</p> <p>1. 증식모본 확보하기</p> <p>2. 조직배양방법 결정하기</p> <p>3. 대량배양하기</p> <p>4. 이형개체 판별하기</p>	<p>있다.</p> <p>8. 순지르기의 시기와 강도를 조절하여 초기 개화를 일치시킬 수 있으며, 개화후기에는 화학적, 물리적인 방법을 이용하여 잔여 꽃을 제거할 수 있다.</p> <p>9. 식물생장조절제를 처리하여 추대·개화를 촉진 또는 지연시킬 수 있다.</p> <p>10. 식물생장조절제 등의 처리로 성발현을 조절할 수 있다.</p> <p>11. 수확 전에 교배가 안된 과실을 찾아 제거할 수 있다.</p> <p>1. 작물과 품종의 담과(擔果) 능력에 맞는 착과수를 결정할 수 있다.</p> <p>2. 대상 품종의 생육형에 따라 유인, 적심, 정지 등의 방법과 시기를 결정할 수 있다.</p> <p>3. 교배 종료 후 적정 엽수를 확보한 다음에는 정상적 결실에 필요한 엽면적의 확보를 위한 정지를 할 수 있다.</p> <p>1. 품종고유의 유전적 특성을 갖추고 건전한 상태에 있는 모식물을 선정할 수 있다.</p> <p>2. 시장수요를 파악하고, 그에 맞춘 대량생산에 필요한 적정 수량의 모본을 유지 보존할 수 있다.</p> <p>3. 증식모본의 건전성 유지와 증식에 적합한 환경을 조성·관리할 수 있다.</p> <p>1. 배양조직의 무균 처리를 할 수 있다.</p> <p>2. 대상 작물의 대량증식에 필요한 적절한 배지를 선택할 수 있다.</p> <p>3. 대상 작물에 따라 대량증식에 필요한 배양실 환경을 조절할 수 있다.</p> <p>4. 생장점 등 무병 조직을 배양하고, 지표식물, ELISA, RT-PCR 등의 방법을 동원하여 배양산물의 건전성을 자체적으로 또는 검정전문기관에 의뢰하여 확인할 수 있다.</p> <p>1. 증식한 개체 또는 무병화된 개체를 기내에서 유지 및 보존할 체계와 방법을 찾을 수 있다.</p> <p>2. 기내대량생산에 필요한 배지의 종류와 조성방법을 찾을 수 있다.</p> <p>3. 선택된 배양 방법과 배지, 배양시설 등의 비용을 토대로 경영의 가능성과 경제성을 판단할 수 있다.</p> <p>1. 기내배양묘의 상태를 보고 품종 성능 및 특성의 안정적 발현 여부를 예측할 수 있다.</p> <p>2. 기내에서 배양한 증식체의 상태를 보고 변이체 여부를 1차적으로 판별할 수 있다.</p> <p>3. 바이러스 등 병 검정기술을 활용하여 증식한 묘의 건전성을 검사할 수 있다.</p>

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	9. 묘목 생산	<p>5. 순화하기</p> <p>1. 생산포장 조성하기</p> <p>2. 묘목 생산하기</p>	<p>1. 배양조직의 순화방법을 결정하여 이에 맞도록 순화시설의 환경을 조절 및 개선할 수 있다.</p> <p>2. 순화 및 육묘 과정 중에는 배양묘의 생장 상황을 점검하고 개선할 수 있다.</p> <p>3. 균일한 건전 조직배양묘를 소비자가 희망하는 시기에 출하할 수 있도록 작물의 특성에 맞는 생산일정을 작성하여 시행할 수 있다.</p> <p>1. 작물의 생리적 특성과 지형, 토질, 기후 등 재배환경요인을 분석 평가할 수 있다.</p> <p>2. 생산시설(온실, 비닐하우스 등)과 교통, 인력, 연관 산업 등 경제적 입지 조건을 고려하여, 경영에 유리한 묘목 생산포장을 선정할 수 있다.</p> <p>3. 효율적 관리가 가능하도록 포장조성 기본 계획을 세우고 이에 따라 토양 정지, 농로 개설 등의 기반시설을 배치, 재식도를 그릴 수 있다.</p> <p>4. 병해충 방제와 보안을 위해 묘목 생산포장 주위에 차단 시설을 할 수 있다.</p> <p>1. 재배환경과 묘목의 영양 상태, 토양분석 결과 등을 고려하여 합리적 시비를 하고 부족한 영양성분을 보충함으로써 균형 있는 생장을 유도할 수 있다.</p> <p>2. 재배환경, 작물의 생리적 특성과 생장 상태, 토양수분 측정결과 등을 고려하여 관수 시기와 관수량을 결정할 수 있고, 관배수 방법 및 장비를 선택할 수 있다.</p> <p>3. 타당성이 있는 경우에는 흑색 비닐포트 등의 용기를 묘목 생산에 활용할 수 있다.</p> <p>4. 대목 생산에 필요한 파종, 휘묻이, 삼목, 접목 분주 등의 기술을 이해하고 활용할 수 있다.</p> <p>5. 휘묻이에 의해 대목을 생산할 경우, 복토 후 적절한 재배 관리를 할 수 있다.</p> <p>6. 병해충을 진단하고 작물보호제 사용지침서를 이해하여 병해충 방제에 효과적인 작물보호제를 선택하고 혼용기부표를 활용하여 조제하고 안전사용기준에 따라 사용할 수 있어야 한다.</p> <p>7. 초생재배 기술 또는 비닐 멀칭을 이용하여 경제적이고 효율적으로 토양표면을 관리할 수 있고 잡초의 종류와 작물을 고려하여 제초제의 종류와 사용 방법을 선택할 수 있다.</p> <p>8. 건실한 묘목 생산을 위해 달린 과실을 제거하는 등의 결실 관리를 할 수 있다.</p> <p>9. 생장조절제 처리와 적심 등 재배 관리기술을 적용하여 결가지 발생을 유도할 수 있다.</p>

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	10. 수도작 재배계획 수립	3. 생산 묘목 보증하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 묘목의 포장검사 항목과 검사규격을 이해하고 생육기에 포장 검사를 실시할 수 있다. 2. 묘목의 생장 상태와 기관·조직의 형태적 특성을 관찰함으로써 이형개체를 식별하여 제거할 수 있다. 3. 묘목의 종자검사 항목과 검사규격을 이해하고 묘목 수확 후에 종자검사를 실시할 수 있다. 4. 생산된 묘목에 보증표시를 부착하고 품종의 진정성과 묘목의 건전성을 자체 보증할 수 있다. 5. 묘목의 균일성 및 안정성을 파악할 수 있다.
	11. 전작 재배계획수립	1. 재배방식 결정하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 경영규모, 작업자의 기술수준과 노력여건 등을 고려하여 기계이앙재배나 직파재배를 선택할 수 있다. 2. 작업자의 농자재 구비여건, 숙련도 등을 감안해서 벼 재배유형을 선정 할 수 있다. 3. 생산기술수준 수익구조 소비자 기호와 소비패턴 및 판로 등을 고려하여 일반재배, 농산물우수관리재배, 친환경재배 등의 재배기술을 결정할 수 있다.
		2. 품종 선택하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 재배지역의 입지여건, 기상 및 토양환경, 품종의 내병충성 등을 고려하여 장려품종 중에서 적합한 품종을 결정할 수 있다. 2. 재배방법, 재배시기, 작부체계 및 재해위험 분산 등을 고려하여 조 중 만생종 중 품종을 선택하거나 적절히 인배할 수 있다. 3. 판로와 재배목적 등에 따라 고품질, 기능성, 가공적성, 수량이 높은 품종을 적절히 선택할 수 있다.
		3. 토양 검정하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 토양 샘플 채취 기준에 따라 필지 내 토양특성의 공간변이를 충분히 고려하여 적기에 토양 샘플을 채취할 수 있다. 2. 소정의 절차에 따라 채취한 샘플의 토양 검정을 사·군 농업기술센터에 의뢰할 수 있다. 3. 토양 검정 결과에 따라 재배 필지 별 적정 사비량을 결정할 수 있다.
		1. 생산계획 수립하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 소비자 요구, 시장정보, 지원제도를 고려하여 적합한 재배 품목을 선정할 수 있다. 2. 해당 지역의 기상과 토양특성을 파악하여 재배가 가능한 작목 및 품종을 선정할 수 있다. 3. 경지규모와 투입가능한 자원을 고려하여 효율적인 재배방법을 결정할 수 있다. 4. 재배작목 및 방법에 따라 필요한 농기구 및 농자재 목록을 작성할 수 있다.
		2. 재배입지 선정하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 전작물의 생육특성과 지역의 기상 및 토양특성을 고려하여 재배적지를 선정할 수 있다. 2. 지역의 지형특성을 고려하여 재배적지를 선정할 수 있다. 3. 농업용수 확보 및 관수·배수 시설을 고려하여 재배적지를 선정할 수 있다. 4. 전작물의 가공 및 유통을 고려하여 재배적지를 선정할 수 있다.

실기 과목명	주요 항목	세부 항목	세세 항목
		3. 작부체계 수립하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 전작물의 생육특성과 재배지역의 기상특성을 고려하여 안정적인 생산이 가능한 작부체계를 수립할 수 있다. 2. 재배지역의 토양특성을 고려하여 토양의 지력을 유지 및 증진시킬 수 있는 작부체계를 수립할 수 있다. 3. 전작물의 기지현상을 고려하여 연작피해를 줄일 수 있는 작부체계를 수립할 수 있다. 4. 지역의 생산농가조직과 연계하여 효율적인 생산이 가능한 작부체계를 수립할 수 있다.
12. 수도작 잡초방제	1. 제초제 선택하기	1. 제초제 선택하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 이앙 시기, 우점잡초의 종류, 제초효과 및 토양특성 등을 고려하여 적합한 제초제를 선택할 수 있다. 2. 재배 품종에 대한 약해와 주변 환경에 미치는 독성을 고려하여 안전한 제초제를 선택할 수 있다. 3. 발생 시기가 다른 여러 종류의 잡초를 방제하기 위하여 순환체계처리에 필요한 제초제를 적절히 선택할 수 있다. 4. 제초제 저항성잡초 방지를 위해 제초제를 교호로 선택할 수 있다.
		2. 제초제 처리하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 이앙 전후 로터리 작업 등을 고려하여 초기제초제를 살포할 수 있다. 2. 이앙 전 초기제초제 살포 후 5일 간 약효가 충분히 발휘되도록 담수심을 철저히 유지할 수 있다. 3. 정지 작업 완료일을 기준으로 적정 기간 내에 초기제초제를 살포할 수 있다. 4. 이앙 후에는 잡초의 발생과 생육습성에 따라 제초제 처리시기를 결정할 수 있다. 5. 시치를 두고 발생하는 잡초를 방제하기 위하여 제초제 종류별 순환체계처리를 할 수 있다.
		3. 종합 잡초 방제하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 수작업이나 중경제초기와 로봇제초기 등을 이용하여 잡초를 제거할 수 있다. 2. 적정 담수심 관리 등을 통해 잡초를 방제할 수 있다. 3. 친환경 잡초제거 방법으로 생물을 이용하여 방제할 수 있다.
13. 수도작 병해충관리	1. 병해충 예방하기	1. 병해충 예방하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 내병충성 품종 선택과 무병종자 채종 및 종자소독을 통하여 병해충을 예방할 수 있다. 2. 병해충을 예방하기 위하여 지력·재식밀도·시비법·재배양식 등을 개선할 수 있다. 3. 중간숙주식물과 논두렁잡초 등 병해충 전염·매개·월동 유입경로를 차단할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		2. 병해충발생 예찰 관찰하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 해당지역에서 과거의 기상경과와 병해충 발생이력 등을 분석하여 재배지의 병해충 발생을 예측할 수 있다. 2. 기상경과를 분석하고 작물영양 상태 및 병 증세를 진단하거나 포자를 채집하여 전문기에게 병원균 밀도 분석을 의뢰할 수 있다. 3. 기상경과를 분석하고 해충 트랩을 설치하거나 포장을 순회하여 해충발생을 예찰할 수 있다.
		3. 병해충 방제하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 방제효과가 탁월한 약제를 선택하여, 인축 및 약효에 영향하는 기상조건 등을 고려하여 안전사용기준에 따라 적기에 병을 방제할 수 있다. 2. 방제효과와 천적관계 등을 감안하여 선택적 약제를 선택하고, 인축 및 약효에 영향하는 기상조건 등을 고려하여 안전사용기준에 따라 적기에 해충을 방제할 수 있다. 3. 기본약제의 상지처리, 재배 및 시비법 개선, 병해충 발생의 정확한 진단과 예찰에 기초한 선택적 약제의 최소사용 등으로 병해충 종합방제기술을 실천할 수 있다.
14. 수도작 재해관리	1. 기상재해 유형 분석하기	1. 기상재해 유형 분석하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 해당 재배지역에서 출현 빈도가 높은 기상재해의 유형을 분석할 수 있다. 2. 개별 경작지의 입지여건을 고려하여 고위험군 기상재해 유형을 추출할 수 있다. 3. 수도의 주요 생육단계별 각종 기상재해에 따른 작물피해 유형을 분류할 수 있다.
		2. 기상재해 사전 대처하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기상재해 발생의 생물학적 요인과 패턴을 분석하여 사전 대책을 수립할 수 있다. 2. 기상재해 발생의 생물적 요인과 패턴을 분석하여 사전 대책을 수립할 수 있다. 3. 농작물 재해보험 상품의 종류를 파악하고 경영규모에 적합한 보험을 선택할 수 있다.
		3. 기상재해 응급 대처하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작물생육상태·생육단계 등을 정확히 진단하여 예상되는 기상재해에 적절한 응급조치를 취할 수 있다. 2. 단위 시설의 기능과 상태를 면밀히 점검하여 예상되는 기상재해에 적절한 응급조치를 할 수 있다. 3. 기상재해 노출상황·작물생육상태·생육단계 및 단위 인프라 피해상황을 정확히 진단하여 필요한 응급조치를 취할 수 있다.
		4. 기상재해 사후 대처하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작물생육단계와 피해상황을 정확히 진단하여 적절하고 신속한 사후 대처방안을 수립하고 실행할 수 있다. 2. 기상재해 노출 유형별 작물의 주요 병해충 발생을 예찰·진단하여 신속하고 효과적으로 방제할 수 있다. 3. 농작물재해보험약관에서 정하는 소정의 절차에 따라 농작물 손해평가와 보험금 지급을 신청할 수 있다. 4. 단위 시설 및 농경지피해 상황을 신속히 파악하여 자체복구하거나 읍·면·동사무소에 신고하여 지원을 요청할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	15. 전작 생육관리	<p>1. 입모을 확보하기</p> <p>2. 생육단계별 관리하기</p> <p>3. 재해 관리하기</p>	<p>1. 작물별 생육특성을 파악하여 입모을 확보를 위한 재배방법을 결정할 수 있다.</p> <p>2. 작물별 발아율과 비용적 측면을 고려하여 정밀하게 피종할 수 있다.</p> <p>3. 작물별로 발아한 개체를 적정하게 유지하기 위해 재식밀도 관리기술을 적용할 수 있다.</p> <p>4. 입모을 확보를 위해 빛, 수분, 온도, 토양 등의 재배 환경을 관리할 수 있다.</p> <p>5. 조수 피해 예방을 위한 시설을 설치하고 관리할 수 있다.</p> <p>1. 토양환경 개선과 작물의 생육 촉진을 위해 중경작업을 할 수 있다.</p> <p>2. 작물의 지지력과 토양의 통기성을 확보하기 위한 배토작업을 할 수 있다.</p> <p>3. 생육 단계별 수분, 온도, 빛 등의 재배 환경을 관리할 수 있다.</p> <p>4. 생육 단계별 시비, 병해충, 잡초 등을 관리할 수 있다.</p> <p>5. 작물의 생육이 부진할 경우 영양진단을 통해 생육을 회복시킬 수 있다.</p> <p>1. 과습이나 가뭄 등으로 인한 작물 생육에 지장이 생길 경우 응급대책 및 복구 수단을 적용할 수 있다.</p> <p>2. 태풍이나 폭우, 폭설 등의 풍수해가 작물에 발생할 경우 응급대책 및 복구 수단을 적용할 수 있다.</p> <p>3. 저온 및 고온 피해가 발생할 경우 응급대책 및 복구 수단을 적용할 수 있다.</p> <p>4. 재배 작물의 피해를 보상해주는 농업재해보험상품을 선택하여 가입할 수 있다.</p>