안녕하세요 김동이입니다.

지방직 시험 보시느라 수고 많으셨습니다.
오늘 지방직 조림학 문제는 비교적 평이한 수준으로 출제되었습니다.
A책형 기준 15번 문제가 지엽적인 것이긴 하지만, 문제 푸시는데 크게 문제가 될만한 문항은 없었습니다.
평이하게 출제되긴 했지만, 이해를 바탕으로 답을 찾아야 하는 것들이 있습니다. A책형 기준 5번과 6번이 그 예인데요. 이 두 문제는 기본적인 이해를 통해 답을 찾는 문제입니다.
그리고, 20문제 중 5문제가 학명으로 출제되었습니다. 학명 암기의 중요성을 다시 한 번 느낄 수 있는 시험이었습니다.
전체적으로 문제가 평이하게 출제되긴 했지만, 문제의 질이 낮지는 않습니다. 예전에 비해 문제의 질은 점점 좋아지고 있다고 볼 수 있습니다.

모두들 수고 많으셨습니다.
임업직 수험생분들 모두 좋은 결과 얻으시길 바랍니다!

조림 A 책형

문 1. 리기다소나무의 내한성과 테다소나무의 통직성을 결합하여 리기테다소나무를 생산한 육종방법은? 1
① 교잡육종 ② 선발육종
③ 도입육종 ④ 돌연변이육종
-> (2019 김동이 조림학 P. 331)
교잡육종은 두 종 및 품종간의 교잡에 의하여 발생된 차대를 하나의 품종으로 이용하는 방법이다. 이 경우 두 개체(양친수)가 가지고 있는 장점을 교잡에 의하여 결합시키는 것이 보통이다. 즉, 이러한 형질결합을 이용한 것이 임업연구원에서 개발한 리기테다소나무이다. 이것은 리기다소나무의 내척지성과 내한력에 테다소나무의 왕성한 생장력과 우수한 재질을 서로 결합시켜 재질도 좋고 내한성이 증대된 교잡종을 만든 것이다.

문 2. 수형목을 선발하여 차대 또는 클론을 한곳에 모아 우량종자를 대량생산하기 위해 조성한 장소는? 2
① 채종림 ***② 채종원***
③ 채종목 ④ 채종임분
-> (2019 김동이 조림학 P. 299)

채종원은 우량한 형질을 지닌 나무를 수형목으로 선발한 후, 이들 수형목에서 비롯된 실생묘나 삽수 등을 채취하여 증식시킨 묘목을 일정지역에 모아 심은 후 집중관리를 하면서 종자를 채취하는 곳이다.

문 3. 수종과 꽃에 관련된 특성이 옳은 것은? 4
① Camellia japonica - 단성화
② Quercus acutissima - 양성화
③ Ginkgo biloba - 자웅동주
④ Populus davidiana - 자웅이주
-> (2019 김동이 조림학 P. 267)
(가) 단성화(單性花, unisexual flower)
① 수꽃과 암꽃이 따로 있다.
② 소나무, 잣나무, 전나무, 은행나무, 오리나무, 상수리나무 등이 있다.

(나) 양성화(兩性花, bisexual flower)
① 한 꽃안에 수꽃과 암꽃을 함께 가진다.
② 무궁화, 목련, 벚나무, **동백나무**, 녹나무 등이 있다.

(다) 자웅동주(雌雄同株, monoecism)
① 한 나무에 암꽃과 수꽃이 달리는 나무이다.
② 소나무, 삼나무, 오리나무류, 호두나무, **참나무류** 등이 있다.

(라) 자웅이주(雌雄異株, dioecism)
① 암꽃과 수꽃이 각각 다른 나무에 달리는 것으로 이가화(二家花)라고도 한다.
② **은행나무**, **포플러류**, 주목, 호랑가시나무, 꽝꽝나무, 가죽나무 등이 있다.

Camellia japonica - 동백나무
Quercus acutissima - 상수리나무
Ginkgo biloba - 은행나무
Populus davidiana - 사시나무

문 4. 여름철에 이태리포플러의 일부 가지에서 낙엽 현상이 일어나는 경우, 주로 관여하는 식물생장조절물질은? 3
① 옥신(auxin)
② 지베렐린(gibberellin)
③ 아브시스산(abscisic acid)
④ 사이토키닌(cytokinin)

-> (2019 김동이 조림학 P. 113)
* 식물호르몬의 역할
· Auxin : 정아우세, 뿌리 생장, 제초제 효과
· Gibberellins(GA) : 신장생장, 개화 및 결실, 휴면타파
· Cytokinins : 세포분열과 기관형성, 노쇠 지연
· Abscisic acid(ABA) : 휴면유도, 탈리현상 촉진, 스트레스 감지, 모체내의 종자 발아 억제
· Ethylene : 과실의 성숙 촉진, 줄기와 뿌리의 생장 억제, 개화 촉진 효과
낙엽이 떨어지는 것은 ABA의 농도가 높아져서 잎의 기공이 닫히는 것부터 시작이라고 여러번 말씀드렸습니다.

문 5. 수목의 내음성 결정방법 중 간접적 판단법에 대한 설명으로 옳은 것은? 1
① 지서(枝序)가 발달하여 그 수가 많으면 음수이다.
② 임분 내 수관의 밀도가 높으면 양수이다.
③ 임상이 노출된 공지에서 수고생장속도가 빠른 것이 음수이다.
④ 임분의 자연적인 간벌속도가 빠르면 음수이다.
-> (2019 김동이 조림학 P. 137)
음수와 양수의 구분은 비음된 조건에서 생육이 좋고 나쁨을 말하는 것이 아니라 음지에서 견디는 능력, 즉 내음성이 아주 강한 수종을 음수, 보통을 중용수, 아주 약한 수종을 양수라 한다.
1) 음수
① 광보상점과 광포화점이 양수보다는 낮아 낮은 광조건 하에서도 광합성을 효율적으로 수행한다.
② 음수는 하층식생으로서 오랫동안 자랄 수 있고 주위의 경쟁목이 제거되면 즉시 수고 생장과 직경생장이 촉진되며, 자연낙지가 잘 안 되어 지하고가 낮은 특성이 있다.

2) 양수
① 양수는 음수와는 반대로 광보상점과 광포화점이 높아 낮은 광도보다는 높은 광도에서 광합성 효율이 높다.
② 아랫부분의 가지가 자연고사 또는 낙지가 되기 쉬우며 피압으로 인한 피해가 심하게 나타난다.

② 임분 내 수관의 밀도가 높으면 양수이다. -> 임분 내 수관의 밀도가 높으면 음수이다. (보기 ①과 같이 생각하시면 됩니다. 임분 내 수관의 밀도가 높고 지서(枝序)가 발달하여 그 수가 많다는 것은 자연낙지가 잘 안 된다는 것입니다. 자연낙지가 잘 안되는 것은 음수입니다.)
③ 임상이 노출된 공지에서 수고생장속도가 빠른 것이 음수이다. -> 임상이 노출된 공지에서 수고생장속도가 빠른 것이 양수이다.(양수는 낮은 광도보다는 높은 광도에서 광합성 효율이 높습니다.)
④ 임분의 자연적인 간벌속도가 빠르면 음수이다. -> 임분의 자연적인 간벌속도가 빠르면 양수이다.(양수는 피압으로 인한 피해가 심하기 때문에 임분의 자연적인 간벌속도가 빠릅니다.)

문 6. 토양입자 중 모래와 비교할 시 점토의 특성으로 옳지 않은 것은? 2
① 수분보유능력이 높다.
② 유기물의 분해속도가 빠르다.
③ pH 완충능력이 높다.
④ 식물양분 저장능력이 높다.
-> (페이지 생략)
점토는 입자의 크기가 작고, 모래는 입자의 크기가 큽니다.
입자의 크기가 작은 점토가 교질작용을 하고, 모래는 교질작용을 못 한다고 말씀드린 것 생각나실 것입니다. 교질입자는 보통 음이온을 띠고 있어 양이온을 흡착합니다. 토양 중에 교질입자가 많으면 치환성 양이온을 흡착하는 힘이 강해집니다. 양이온치환용량이 증가하면 토양반응의 변동에 저항하는 힘, 즉 토양의 완충능력도 커집니다.
또한 입자가 작은 점토가 많은 곳은 물과 양분을 흡착하는 힘이 강하며, 투기·투수를 저해(대공극이 부족)합니다. 따라서, 유기물의 분해속도가 느립니다.

문 7. 다음과 같은 특징을 갖는 참나무속 수종은? 1

○ 잎의 가장자리는 물결모양(둔거치)이다. ○ 잎의 털은 갈색으로 밀생한다. ○ 잎자루의 길이는 매우 짧다. ○ 잎아래(엽저)는 귀모양(이저)이다.

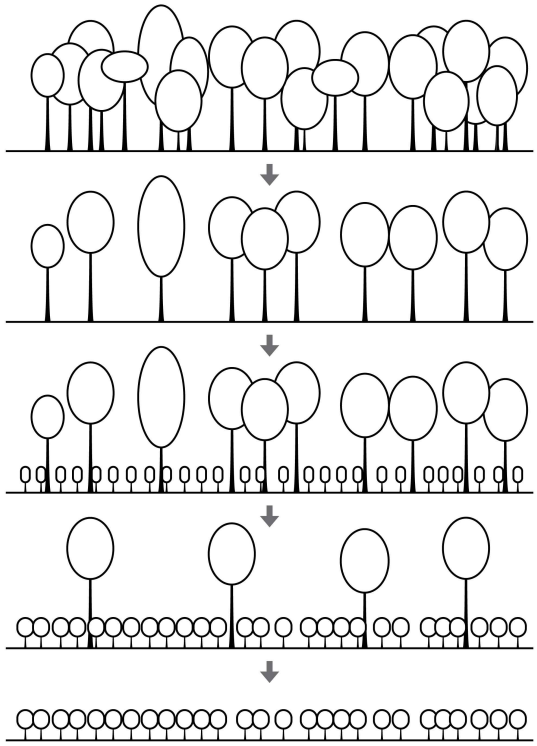
① Quercus dentata
② Quercus variabilis
③ Quercus serrata
④ Quercus aliena
-> (2019 김동이 조림학 P. 555)

〈표 10.5〉 참나무속 *Quercus* LINN.의 종류

수종 구분	잎	잎둘레	결실	열매	발아
상수리나무	털이 없음	톱니모양	2년	원형 2cm	이듬해
굴참나무	앞 뒤, 털이 많음	톱니모양	2년	타원형 2.5cm	낙과즉시
졸참나무	잎이 작음	앞으로 향한 작은 톱니	당년	타원형 0.4–2.8cm	낙과즉시
갈참나무	잎 밑 모양이 좌우대칭	이빨모양	당년	타원형 0.6–2.3cm	이듬해
신갈나무	잎 밑이 갑자기 좁아지면서 귀모양(이저)	작은 물결 모양	당년	타원형 0.6–2.5cm	낙과즉시
떡갈나무	잎 밑 모양이 **귀모양**, 앞뒤에 많은 털이 있다	**둔한 물결모양**	당년	광타원형 1–2.7cm	낙과즉시

Quercus dentata 떡갈나무
Quercus variabilis 굴참나무
Quercus serrata 졸참나무
Quercus aliena 갈참나무

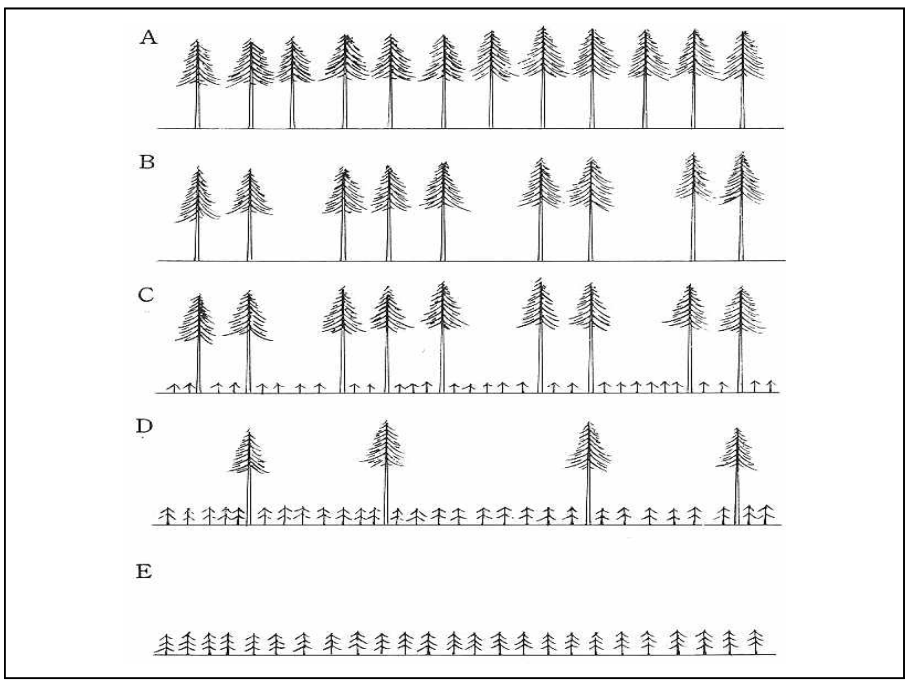
문 8. 그림과 같이 진행되는 산림작업종은? 3



① 개벌작업 ② 택벌작업

③ 산벌작업 ④ 모수림작업

-> (2019 김동이 조림학 P. 490 그림)



[그림 9.1] 산벌작업의 기본 모형

A:원래임상, B:예비벌실시, C:하종벌실시, D:후벌실시, E:종벌실

문 9. 직파조림에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2
① 어린나무 상태에서 내음성이 높고, 불리한 환경조건에 적응력이 강한 수종이 적합하다.
② 지면에 쌓여 있는 낙엽이나 유기물은 직파된 종자의 뿌리내림을 돕고, 광물질 토양을 노출시킨다.
③ 직파조림지에 발생하는 각종 초본류와 목본류의 맹아는 발아된 어린나무에 필요한 수분이나 양분을 탈취한다.
④ 묘목을 양성하여 산지에 조림하는 것보다 쉬울 수 있지만 직파 후 발아된 어린나무의 관리가 중요하다.
-> (2019 김동이 조림학 P. 643)
* 파종조림(播種造林)
1) 대상지
 가) 발아가 잘되는 수종, 식재조림 시 활착률(活着率)이 저조한 수종으로 식재조림이 어려운 급경사지 등 특수지역의 산림
 나) 소나무, 해송 등 침엽수종 또는 가래나무, 밤나무, 상수리나무, 굴참나무, 졸참나무, 갈참나무, 신갈나무 등 활엽수종으로 조성하고자 하는 산림
2) 파종 시기
 가) 봄철 파종은 중부지방 4월 상순, 남부지방 3월 하순에 파종
 나) 가을철 파종은 10~11월에 실시
3) 파종 방법
 가) 지름 50~60cm 크기로 지피물을 제거
 나) 중앙에 지름 30~40cm 크기로 **토양을 경운하여 돌이나 잡초목의 뿌리 등을 제거**
 다) 10cm 높이로 상을 만들어 수종에 따라 2~10립씩 파종 후 종자 지름의 2~3배 가량 복토
 라) 파종 후 망사, 프라스틱 원통 또는 종이컵 등으로 방조물을 설치

(2019 김동이 조림학 P. 355)
4) 파종조림의 성과에 영향을 끼치는 인자
(라) 타감작용 : **식물의 낙엽 중에는 다른 식물의 종자발아를 저해하는 수용성 물질이 있다.**

(2019 김동이 조림학 P. 485)
천연하종때 착상을 쉽게 하기 위해 지표의 유기물이 제거되고 광물질 토양이 노출되는 것이 바람직한데, 이를 위해 교토(攪土)를 해주는 것이 좋다.

직파조림시 지면에 쌓여 있는 낙엽이나 유기물은 직파된 종자의 뿌리내림을 저해합니다. 따라서, 지표의 낙엽이나 유기물은 제거하고, 광물질 토양이 노출되도록 해야 합니다.

문 10. 수목원·정원의 조성 및 진흥에 관한 법률 시행규칙에서 지정한 우리나라 특산식물이 아닌 것은? 4
① Forsythia saxatilis Nakai
② Abeliophyllum distichum Nakai

③ Abies koreana E. H. Wilson
④ Juglans mandshurica Maxim.
-> (단원별 문제풀이때 나누어드렸던 특산식물 프린트 참고)
Forsythia saxatilis Nakai 산개나리
Abeliophyllum distichum Nakai 미선나무
Abies koreana E. H. Wilson 구상나무
Juglans mandshurica Maxim. 가래나무

수목원·정원의 조성 및 진흥에 관한 법률 시행규칙에서 지정한 우리나라 특산식물은 총 360개입니다. 너무 많습니다...;; 그래도 다행인 것은 기출되었던 것들이 보기로 나와주었네요...

수목원·정원의 조성 및 진흥에 관한 법률 시행규칙에서 지정한 우리나라 특산식물은 좀갈매나무, 좀민들레, 제주국화, 섬쑥부쟁이, 섬백리향, 줄댕강나무, 매자나무, 개나리, 만리화, 물들메나무, 미선나무, 산개나리, 장수만리화, 개수양버들, 수원사시나무, 은사시나무, 능수버들, 병꽃나무, 구상나무, 풍산가문비나무, 좀고채목, 섬벚나무, 거제딸기, 노각나무, 개느삼, 오동나무, 회양목 등입니다.

문 11. 수목의 병 감염을 예방하기 위하여 중간기주인 송이풀을 제거해야 하는 병은? 4
① 벚나무 빗자루병
② 대추나무 빗자루병
③ 밤나무 줄기마름병
④ 잣나무 털녹병
-> (2019 김동이 조림학 P. 611)
4) 녹병
(가) 잣나무 털녹병
① 중간기주 : 까치밥나무류와 송이풀류 (잣나무 털녹병을 예방하기 위해 중간기주인 까치밥나무류와 송이풀류를 제거해야 합니다.)

문 12. 식재밀도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4
① 밀도는 수고생장보다 직경생장에 더 큰 영향을 미친다.
② 밀도가 높을수록 총생산량 중 가지가 차지하는 비율이 낮아진다.
③ 밀식을 하면 수관의 울폐가 빨리 오고, 연륜폭이 균일해진다.
④ 밀식을 하면 줄기가 굵어지고 근계발달을 촉진시킨다.
-> (2019 김동이 조림학 P. 45, 46)
2) 밀도법칙
① **밀도는 수고생장에는 큰 영향을 끼치지 않지만, 직경생장에 더 영향을 끼치며,** 그 결과 단목(單木)의 재적 성장이 달라진다. **소립할수록 흉고직경이 커지고** 단목재적이 빨리 증가한다.

② 밀도가 높으면 지름은 가늘지만 완만재가 되고, 소립시키면 초살형이 된다.
③ 일정 면적으로부터 생산되는 양은 어느 밀도까지는 본수가 많을수록 증가하지만, 어떤 밀도를 초과하면 면적당 총생산량은 일정하게 되는데, 그 최대밀도는 수종에 따라 다르다.
④ **밀도가 높을수록 총생산량 중 가지가 차지하는 비율이 낮고 간재적의 점유비율이 높다.** 밀립상태에서는 가지와 마디가 적은 목재가 생산된다. 임업에 있어서는 임목이 어느 정도의 굵기를 가지며, 동시에 간재적을 크게 할 필요가 있다.
⑤ 밀도가 지나치게 높은 임분에 있어서는 단목의 생활력이 약해지고 임분의 안정성이 감소되므로 간벌의 필요성이 있게 된다.

3) 밀식의 장점
① **수관(樹冠)의 폐쇄(閉鎖)가 빨리 오므로** 다음과 같은 장점을 가져오게 한다.
㉠ 표토(表土)의 유실과 토지의 건조를 방지하고, 개벌(皆伐)에 의한 지력의 감퇴를 감소시킨다.
㉡ 풀깎기 기간을 단축시키고, 그만큼 노임을 절약할 수 있다.
㉢ **가지가 가늘게 되고** 고사(枯死)가 빨리 진행되므로 가지치기 하는 노임이 감소된다.
㉣ **나무 사이에 경쟁이 일어나 연륜폭(年輪幅)이 균일하고 조밀하게 된다.** 이것은 우량한 건축재의 생산에 유리하다.
② 제벌·간벌에 있어서 선목(選木)에 여유를 두어 형질이 우량한 나무를 더 많이 남길 수 있는 탄력성(彈力性)을 부여할 수 있다. 그만큼 우량한 임분의 구조로 유도할 수 있다.
③ 간벌의 수입을 기대할 수 있다.

4) 밀식의 단점
① 밀식을 하려면 식재지의 사전준비가 더 알뜰해야 하므로 조림비가 증가하고 소요되는 묘목의 수도 많아진다. 그리고, 초기의 풀깎기 작업도 더 번거롭게 된다.
② 식재시기에는 다수의 묘목을 심게 되므로 노동력의 부족과 식재에 부주의하기 쉽다.
③ 밀식된 임분에 있어서는 제벌이나 가지치기작업이 늦어지면 병약한 나무가 되기 쉽다.
④ **밀식된 임분은 근계의 발달이 약하여 바람에 대한 저항력이 작다.** 밀식임분이 그대로 방치될 때에는 생존경쟁에 의해 임분에 소밀(疎密)이 생기게 되고, 또 나무의 높이에 변이의 양이 많아진다.

문 13. 산림토양생태계에서 균근의 역할로 옳지 않은 것은? 3
① 식물의 생육이 불리한 한계토양에서 산림생산성을 증가시킨다.
② 항생물질을 생산함으로써 병원균에 대한 저항성을 향상시킨다.
③ 토양 중에 인산의 함량이 높을수록 균근의 형성률이 높아진다.
④ 임목의 뿌리에서 산림토양 내의 암모늄태 질소 흡수를 돕는다.
-> (2019 김동이 조림학 P. 157)
균근의 형성률은 토양중에 있는 인산의 함량과 반비례합니다. 균근의 형성률은 토양중에 있는 인산의 함량이 적을 때 높아집니다. P. 157 균근 관련하여 설명드렸기 때문에 필기되어 있으실 것입니다.

문 14. 우세목 또는 준우세목을 주로 벌채하여 나무의 생장을 촉진하는 간벌방법은? 2
① 하층간벌
② 상층간벌
③ 열식간벌
④ 정량간벌
-> (2019 김동이 조림학 P. 428)
상층간벌(上層間伐 ; crown thinning, thinning from high) : 상층임관을 제거하여 같은 층을 구성하는 우량개체의 생장을 촉진하는 데 목적이 있으며, 준우세목이 주로 벌채된다. 프랑스와 덴마크에서 적용되었다고 프랑스법(French method) 또는 덴마크법(Danish method)이라 부르기도 하고, 수관간벌(樹冠間伐)이라고도 한다.

(2019 김동이 조림학 P. 433)
② 수관간벌
상층임관을 소개(疎開)해서 같은 층을 구성하고 있는 우량 개체의 생육 촉진하는데 목적이 있고, 주로 준 우세목을 벌채한다. 우량목에 지장을 주는 중간목과 우세목의 일부도 벌채될 수 있으며, 하층목도 이용할 만한 것은 벌채대상이 된다. 택벌식 간벌과 근본적으로 다른 점은 택벌식 간벌은 우세목을 간벌해서 그 아래층 임관의 나무를 돕자는데 있다는 것이다.

문 15. 노지에서 종자를 파종하여 1년생 묘목을 상체하는 수종 중 m^2당 상체본수가 가장 많은 것은? 2
① Larix kaempferi
② Torreya nucifera
③ Zelkova serrata
④ Betula platyphylla var. japonica
-> (2019 김동이 조림학 P. 363)
$1m^2$에 상체할 묘목의 수는 수종의 특성과 묘목양성의 목적 등에 따라 다르다. 일반적으로 묘목이 클수록 소식하며, 지엽이 옆으로 확장하는 것(삼나무, 편백 등)은 소식하고, 반대로 소나무와 해송 등은 더 밀식할 수 있다. 또한 상체묘에 거치할 때에는 소식해야 하고, 양수는 음수보다 소식하며 땅이 비옥할수록 소식한다.

Larix kaempferi 낙엽송(일본잎갈나무) (m^2당 49~81본)
Torreya nucifera 비자나무 (m^2당 144본)
Zelkova serrata 느티나무 (m^2당 49본)
Betula platyphylla var. japonica 자작나무 (m^2당 49본)

문 16. 우리나라 소나무 숲에 대한 설명으로 옳은 것은? 4
① 소나무는 우리나라를 대표하는 수종으로 제주도를 제외한 한반도 전체에 분포한다.
② 소나무림이 많이 분포하는 지역은 퇴적암을 모암으로 하여 생성된 모래가 많다.
③ 소나무림은 산불 등의 교란에 강하고 소나무는 건조한 지역에서 순림을 형성한다.
④ 소나무림의 병해충은 혼효림보다 순림에서 많이 발생하고 그 피해도 크다.
-> (2019 김동이 조림학 P. 238)
2) 소나무림
① 우리나라에서 단일 수종으로 가장 넓은 면적에 걸쳐 있는 숲은 소나무림이다.
② 소나무림이 많이 분포하는 지역은 화강암과 화강편마암을 모암으로 하여 생성된 모래질이 많은 갈색 산림토양이며, 표토층에 양분의 함유비율이 높은 산성토양 산림지대이다.
③ 소나무 우점현상은 건조하기 쉬운 산 능선, 암반노출이 심한 지역, 남동~남서사면에서 뚜렷하다.
④ 소나무림은 건조하고 지력이 낮은 토양에서 소나무 후계목에 의해 세대가 거듭됨으로써 계속 유지되는데 이러한 생태적 특성을 바탕으로 한동안 소나무림이 계속 유지되는 현상을 아극상림으로 분류하기도 한다.
⑤ 소나무는 건조한 지역에 순림을 형성하는 특징이 있고, 수간 및 가지부위와 잎에 수지를 함유하여 발화온도와 발염온도가 다른 수종보다 낮기 때문에 산불이 발생하기도 쉬울 뿐만 아니라 수관화로 번지는 경우가 많아 대규모 산불피해를 입는 경우가 많다.

(2019 김동이 조림학 P. 233)
한반도의 남쪽에는 난대 고유의 임상이 나타나는 곳도 있다. 이 난대 고유의 임상은 상록활엽수림인데 이 산림도 대부분 인간의 간섭에 의해 파괴되고 낙엽활엽의 잡목 또는 침활혼효림, **소나무림 등으로 변화한 곳이 많다.** (난대림에 제주도가 포함됩니다. 소나무는 제주도에도 분포합니다.)

문 17. 우리나라 난대림에서 흔히 볼 수 있는 수종으로만 묶인 것은? 4
① Betula costata, Maackia amurensis
② Picea jezoensis, Quercus mongolica
③ Abies holophylla, Cornus controversa
④ Ilex integra, Mallotus japonicus
-> (2019 김동이 조림학 P. 243)
보기의 모든 수종의 산림대를 다 알지 못해도 답을 찾기에 무리가 없는 문제입니다.

① Betula costata 거제수나무, Maackia amurensis 다릅나무(온대)
② Picea jezoensis 가문비나무, Quercus mongolica 신갈나무
③ Abies holophylla 전나무, Cornus controversa 층층나무(수종의 학명 프린트에서 식나무가 층층나무과라는 것을 보셨으면 층층나무가 난대림이라는 것을 유추하실 수 있습니다. but, 책에 따라 온대로 분류하는 책도 있습니다.)
④ Ilex integra 감탕나무, Mallotus japonicus 예덕나무

〈표 4.10〉 우리나라의 산림대

산림대	위 도 (북위)	연평균 기온	임 상	특징수종	조림수종
난대림 (상록 활엽수)	35° (해안 : 35° 30′이남)	14℃ 이상	고유상록활엽수임상은 거의 파괴되고 낙엽활엽수, 침활혼효림, 소나무림화된 곳이 많다.	붉가시나무, 동백나무, 구실잣밤나무, 생달나무, 후박나무, 아왜나무, 후피향나무, 녹나무, 가시나무, 돈나무, 참가시나무, **감탕나무**, 사철나무, **식나무**, 비쭈기나무	대나무류, 가시나무류, 녹나무, 회양목, 온대수종인 소나무, 해송, 상수리나무, 느티나무류
온대림 (낙엽 활엽수)	35°~43° 내의 고산지대를 제외한 지역	5~ 14℃	고유의 낙엽활엽수 임상은 거의 파괴되고 소나무림화된 곳이 많다.	참나무류, 소나무, 느티나무, 물박달나무, 박달나무, 곰솔, 잣나무, 젓나무	소나무, 이깔나무, 낙엽송, 잣나무, 해송, 전나무, 은행나무, 밤나무, 상수리나무, 굴참나무, 떡갈나무, 느티나무, 호두나무, 옻나무, 오동나무, 아카시아, 오리나무류, 포플러, 산딸나무, 들메나무, 물푸레나무, 박달나무, 대나무류, 리기다소나무
온대 남부	전남, 경북 이남 (해안 : 강릉 이남)	12~ 14℃	소나무, 곰솔의 단순림과 서어나무,단풍나무, 굴피나무 등의 혼효림이 많다.	개비자나무, 곰솔, 팽나무, 좀피나무, 굴피나무, 단풍나무, 사철나무, 서어나무류, 대나무류	
온대 중부	경기, 강원, 황해 3도 (해안 : 함남 중부, 평남중부 이남)	10~ 12℃	소나무순림과 신갈나무, 때죽나무 등의 혼효림이 많다.	때죽나무, **신갈나무,** 향나무, **전나무**, 물박달나무, 느티나무, 졸참나무	
온대 북부	온대중부 이북	5~ 10℃	피나무, 박달나무,신갈나무, 잣나무,전나무 혼효림과 소나무순림이 많다.	피나무류, 박달나무, 신갈나무, 시닥나무, 자작나무, 개암나무, 전나무, 잣나무, 잎갈나무, **거제수나무**	
한대림 (침엽수)	평안남북, 함경남북도의 고원 및 고산지대	5℃ 미만	고유의 침엽수림이 파괴되고 자작나무, 사시나무, 황철나무, 느릅나무 등의 활엽수 또는 침활혼효림이나 잎갈나무 순림	**가문비나무,** 분비나무, 잎갈나무, 잣나무, 젓나무, 종비나무, 누운잣나무, 주목	

문 18. 개벌천연하종갱신에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? 3

ㄱ. 산벌작업에 비해 산광과 직사광을 많이 받는다.
ㄴ. 택벌작업에 비해 기존 임목의 근계경합이 적다.
ㄷ. 양수 수종의 갱신에 적용한다.
ㄹ. 대면적인 경우 중력종자수종의 갱신에 적합하다.

① ㄱ, ㄷ　　② ㄴ, ㄹ
③ ㄱ, ㄴ, ㄷ　　④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ
-> (2019 김동이 조림학 P. 485)

2) 대면적개벌천연하종갱신의 장점
① 작업의 실행이 용이하고 빠르며, 높은 기술을 요하지 않는다.
② 양수의 갱신에 적합하다.
③ 벌채·운반 등의 작업이 집중되기 때문에 비용이 절약되고, 치수에 손상을 입히는 일이 적다.
④ 동일 규격의 목재를 생산할 수 있어서 경제적으로 유리하다.
⑤ 동령일제림이 형성되기 때문에 각종 보육작업을 편리하게 할 수 있다.
⑥ 인공식재로 갱신하면 새로운 수종을 도입할 수 있다.
⑦ 성숙한 임분을 갱신하는데 알맞은 방법이다.

3) 대면적개벌천연하종갱신의 단점(단점들을 보완하기 위해 대상 및 군상개벌이 취해진다)
① 개벌로 넓은 임지가 노출되므로 토양의 이화학적 성질이 나빠지고 지력이 퇴화되며, 강우와 바람 등으로 표토가 침식·유실될 가능성이 높다.
② 개벌로 인해 지피식생이 파괴되고 벌채지의 미세기상이 변화해서 이것이 장기간 계속될 때 이러한 입지조건의 변화가 갱신을 불리하게 할 수 있다.
③ 잡초·관목 등이 무성해질 수 있고, 상층에 큰 나무가 없어서 그 보호를 받지 못해 기상의 해를 받기 쉬우며, 해충의 발생이 더 심해질 수 있다.
④ 동령일제림이 형성되어 해충에 대한 저항력이 약해지고, 한 번 해를 받을 경우 쉽게 광범위하게 확대된다.
⑤ 음수수종이나 무거운 종자의 갱신에는 적당하지 않다.

ㄱ은 설명 필요 없겠지요?
남겨지는 나무가 많을수록 근계경합이 많고, 남겨지는 나무가 적을수록 근계경합이 적은 것 다 아실 것이라 생각합니다.

문 19. 풀베기 작업에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2
① 소나무림에서 작업은 일반적으로 낙엽송 조림지보다 다소 빠른 시기에 실시할 수 있다.
② 한해와 풍해의 위험이 있는 지역에서는 9월 이후에 작업을 실시하는 것이 바람직하다.
③ 조림목이 활착하여 어느 정도 생장하였을 때 경쟁에서 이길 수 있도록 작업을 한다.
④ 조림목의 생장 및 생육상황에 따라 작업횟수가 추가적으로 결정된다.
-> (2019 김동이 조림학 P. 423)
풀베기 작업은 대게 6~8월쯤 실시하고, 9월 이후에는 풀이 조림목을 보호하는 효과가 피해를 주는 것 보다 더 크기 때문에 9월 이후에는 실시하지 않는다.

문 20. 모수림작업에 대한 설명으로 옳은 것은? 1
① 후계림의 생장손실은 모수의 수확으로 보상받을 수 있다.
② 개벌작업처럼 벌채작업 후 반출비용이 많이 든다.

③ 모수는 음수 수종을 선정하는 것이 바람직하다.
④ 보잔목법은 대경재 생산을 위해 모수림 작업의 본수보다 모수를 적게 남긴다.
-> (2019 김동이 조림학 P. 488)
3) 모수작업의 장점
① 벌채가 집중되어 경비가 절약된다.
② 임지를 정비해 줌으로써 노출된 임지의 갱신이 이루어질 수 있다.
③ 작업의 용이성이 개벌작업 다음으로 좋다.
④ 개벌작업보다 신생임분의 종적 구성을 더 잘 조절할 수 있다.
⑤ 모수가 종자를 공급하므로 넓은 면적을 일시에 벌채할 수 있고 갱신이 수반될 수 있다.

4) 모수작업의 단점
① 전임지가 노출되므로 종자발아와 치묘발육(稚苗發育)에 불리하다.
② 토양침식과 유실이 우려된다.
③ 임지에 잡초와 관목 나타나서 갱신에 지장을 주는 일이 많다.
④ 모수가 벌채 이전에 고사하는 일이 있는데, 그 손실이 적지 않다.
⑤ 풍도(風倒)의 해가 우려될 수 있다.
⑥ 종자의 결실량과 비산능력을 갖춘 수종이어야 한다.
⑦ 과숙임분(過熟林分)에는 적용하기 어렵다. 모수로 잔존시키기에는 안전성이 없을 때가 있기 때문이다.
⑧ 풍치적 가치로 보아 개벌작업보다는 낫지만 그다지 좋지 못하다.

* 모수의 선발요건
① 양수
② 심근성
③ 두꺼운 수피
④ 평균이상의 생장조건
⑤ 생육입지 요구도가 낮은 수종
⑥ 은행나무와 사시나무류처럼 나무가 암수의 구별이 있는 것은 암수를 함께 남겨야 한다.

5) 보잔목법
① 보잔목법은 모수림작업과 산벌의 중간형태이다.
② **보잔목법은 모수림작업의 본수보다 더 많은 모수를 남기고,** 이들의 수광생장을 촉진시켜 다음 벌기에 대경재를 생산하면서 동시에 천연갱신을 통해 후계림을 조성한다.
③ 보잔목법에서 잔존본수는 ha당 평균 50~75본으로 모수림작업의 20~25본보다 2~3배 정도 많이 남긴다.
④ 각 나무 사이의 거리는 9~12m 정도 떨어지도록 공간적으로 배치한다.