

안녕하세요 김동이입니다.

2017년도 국가직 9급 조림학 나책형 해설입니다.

1~11번은 평이한 문제들로 구성되어 있습니다. 7, 9번의 경우 내용은 어렵지 않은데 학명을 외우고 있어야 답을 찾을 수 있는 문제들입니다. 학명을 아직 못 외우신 분들은 지방직 시험 때까지 자주 출제되는 수종의 학명만이라도 꼭 외우시길 바랍니다.

12번의 경우는 단순 암기로 풀 수도 있는 문제이지만, 들메나무(물푸레나무과)의 휴면 원인이 미성숙배라는 것을 알고 있으면 유추해서 풀 수도 있는 문제입니다.

13번은 맞추셔야 되는 문제였고, 14번은 생소하게 느끼셨을 문제입니다.

15번은 교재를 꼼꼼하게 보셨으면 맞추셨을 문제였고, 16번은 맞추셔야 되는 문제입니다.

17번은 생식생장이 영양생장을 억제한다는 것을 생각하시면 구체적인 내용을 몰라도 답을 찾을 수 있는 문제. 18번은 생태파트 복습을 열심히 하셨으면 맞추셨을 문제입니다.

19번과 20번 단순 암기문제입니다.

이번 국가직 9급 조림학의 경우 임업경영보다 더 어렵게 느끼셨을 것으로 보입니다. 출제하시는 분들이 상당히 신경써서 출제를 하신 것 같습니다.

국가직 시험을 잘 보신 분들은 그 기세를 이어서 지방직 준비도 확실하게 하시길 바라구요, 국가직 결과가 만족스럽지 못하신 분들은 다시 마음을 다잡고 부족한 부분 확실하게 메꾸시길 바랍니다.

저도 남은 지방직 준비 더 열심히 하도록 하겠습니다.

모두들 파이팅입니다.!

조 림

문 1. 줄기의 밑 부분에 상처가 있는 나무의 통도기능을 회복시키는 접목방법은? 1

- ① 교접
- ② 박접
- ③ 설접
- ④ 복접

-> 2017 김동이 조림학 p. 332, 333

1. 교접(橋接 ; bridge grafting) : 귀중한 나무의 줄기 밑부분이 상처가 생겨 통도장애 등에 의한 고사위험이 있을 때 상처난 줄기의 상·하부를 이어주는 다리 역할의 접수를 조제하여 붙여줌으로써 물질의 통도기능을 회복시켜 주는 접목방법이다.
2. 박접(剝接 ; bark grafting) : 접수의 조제는 절접과 같고 대목은 절접과 달리 수피만을 대상으로 1줄 또는 2줄의 칼집을 넣어 접수를 목질부와 껍질 사이의 형성층 부위로 밀어 넣어 대목과 접수의 형성층을 밀착시킨 후에 접목끈으로 묶어준다.
3. 설접(舌接 ; tongue grafting) : 뿌리와 같이 조직이 유연한 대목을 사용할 때 적용하기 쉬운 접목법으로, 접수와 대목의 굵기가 비슷할 때 유리한 접목방법이다.
접수와 대목은 동일한 길이와 형태를 지닌 삭면을 2중으로 만들어 삭면을 서로 끼워 형성층이 밀착되도록 한 후 접목끈으로 묶어준다.
4. 복접(腹接 ; side grafting) : 굵은 대목의 측면부에 비스듬히 삭면을 만들고 여기에 맞는 켜기모양의 삭면을 지닌 접수를 조제하여 끼워 넣는 단순복접, 대목과 접수의 삭면을 설접에 서와 같은 혀모양으로 조제하여 끼워 넣는 복설접, 그리고 절접형태의 삭면을 조제하여 접하는 복절접으로 세분할 수 있다.

문 2. 묘목의 단근작업에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 직근의 발달이 억제되고 측근과 세근이 발달한다.
- ② 일부 수종은 늦가을 도장을 억제하는 효과가 있다.
- ③ 직근성 수종은 식재 후 뿌리가 깊이 내리고 수간의 통직성이 증대된다.
- ④ 상체작업 없이 2년생 이상으로 산출하는 묘목은 단근작업을 하는 것이 좋다.

-> 2017 김동이 조림학 p. 316

* 단근작업

묘포에서 단근작업은 묘목의 철늦은 자람을 억제하고, 측근과 세근을 발달시켜 산지에 재식했을 때 활착률을 높이기 위해 실시한다.

일반적으로 측근이 잘 발달하는 수종으로서 1년생으로 산출하는 경우는 단근작업을 하지 않고, 직근이 발달하는 것은 1년생 산출(산지에 심기 위해 묘목을 내보내는 것)을 할 때에도 단근을 하는 것과 하지 않는 것이 있다. 상체작업(床替作業)을 하지 않고 2년생 이상으로 산출하는 것은 대체로 단근작업을 하는 것이 좋다.

단근 시기는 5월중과 8월 하순경 2회이지만 보통 8월 중·하순에 한 번 실시한다.

도장하기 쉬운 수종(삼나무, 낙엽송 등)은 8월 상순~9월 상순에 실시한다.

단근하는 수종

- ① 1년생 산출묘로서 단근하는 것
: 직근성 - 상수리나무, 굴참나무, 졸참나무
- ② 1년생 산출묘로서 단근하지 않는 것
: 천근성 - 낙엽송, 느티나무, 전나무, 삼나무, 편백
- ③ 2년생 이상으로 단근하는 것
: 직근성 - 소나무, 해송, 상수리나무, 졸참나무
천근성 - 낙엽송, 느티나무, 전나무, 가문비나무, 편백, 삼나무

2017 김동이 조림학 p. 319

단근작업은 모판에 서 있는 상태에서 길게 자란 뿌리를 끊어주는 작업이다. 이 작업을 통해 묘목의 웃자람을 방지하고 잔뿌리의 발생을 촉진시키며, 옮겨 심었을 때 활착을 돕고 내한성을 높일 수 있다.

수업시 단근을 하면 직근발달을 약화시켜 수간 통직성을 저하시키는 부작용이 있을 수 있다고 말씀드렸습니다.

문 3. 밀식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 표토의 침식과 건조를 방지하여 개벌에 의한 지력의 감퇴를 줄일 수 있다.
- ② 비대생장이 불규칙하여 문양이 아름다운 고급재를 생산할 수 있다.
- ③ 하층식생의 발달이 빈약해져 산림생태계의 건전성이 악화된다.
- ④ 임분의 근계발달이 약해져 풍해, 설해 등의 피해를 입기 쉽다.

-> 2017 김동이 조림학 p. 44

* 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(彈性性)을 부여할 수 있다. 그만큼 우량한 임분의 구조로 유도할 수 있다.

3. 간벌의 수입을 기대할 수 있다.

* 밀식의 단점

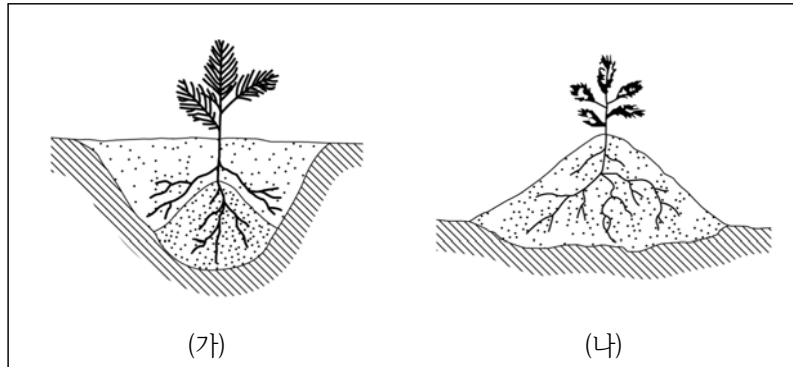
1. 밀식을 하려면 식재지의 사전준비가 더 알뜰해야 하므로 조림비가 증가하고 소요되는 묘목의 수도 많아진다. 그리고, 초기의 풀깎기 작업도 더 번거롭게 된다.

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 4. 그림과 같은 묘목 식재방법은? 4



- | | (가) | (나) |
|---|--------------|-----------|
| ① | 심식 | 천식 |
| ② | 천식 | 심식 |
| ③ | 치식 | 붕우리식재 |
| ④ | 붕우리식재 | 치식 |

-> 2017 김동이 조림학 p. 369. 교재의 그림과 같습니다.

1. 붕우리 식재 : 심을 구덩이 바닥 가운데에 좋은 흙을 모아 원추형의 붕우리 만든 다음 묘목의 뿌리를 사방으로 고루 펴서 이 붕우리 위에 얹고 그 뒤 다시 좋은 흙으로 뿌리를 덮은 후 일반식재법에 따라 심는다.

붕우리식재법은 천근성이며 측근이 잘 발달하고 직근성이 아닌 가문비나무 같은 묘목 등에 알맞다.

2. 치식 : 습지로서 배수가 불량한곳 또는 자갈 등이 많아 구덩이를 파기 어려운 곳에 적용되는 식재법으로 구덩이를 파는 대신에 지표면의 흙을 모아 심는 방법이다.

임지 상황에 따라 부분적으로 치식을 하는 경우가 있다.

문 5. 반형매 또는 전형매 차대검정을 실시하는 임목육종방법은? 1

- ① **선발육종**
- ② 도입육종
- ③ 배수체육종
- ④ 돌연변이육종

-> 2017 김동이 조림학 p. 285

반형매 또는 전형매 차대검정 관련 부분은 선발육종에 포함된다는 것 설명 안드려도 아실 것입니다.

반형매는 부모의 한 쪽만 같은 것, 전형매는 부모가 모두 같은 것을 의미합니다.

문 6. 임목의 유형기(juvenile period)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

- ① 유형기의 침엽수는 추재의 밀도가 비교적 높다.
- ② 수고생장을 빨리 도모하여 햇빛을 더 많이 받으려는 생존전략이다.
- ③ 유형을 유지하면서 개화하지 않는 시기를 말한다.
- ④ 유형기에는 환공재의 특성이 잘 나타나지 않는다.

-> 2017 김동이 조림학 p. 98

* 유형의 특징

- 1. 잎의 모양 : 향나무의 경우 유엽은 바늘같이 뾰족한 침엽이며, 성엽은 바늘같은 인엽이다. 소나무류의 경우에는 종자에서 발아한 첫 해에 1차엽을 만드는데, 유엽의 일종이다.
- 2. 가시의 발달 : 굴나무와 아까시나무의 경우 유형기에 가시가 발달한다.
- 3. 엽서 : 유칼리나무의 경우 잎이 배열하는 순서의 각도가 성숙하면서 변화한다.
- 삽목의 용이성 : 유형기에는 삽목이 쉽다.
- 4. 곧추선 가지 : 낙엽송의 경우, 유형기에는 가지가 왕성하게 곧추자란다.
- 5. 낙엽의 지연성 : 참나무류의 경우 가을에 낙엽이 늦게 진다.
- 6. 수간의 해부학적 특성 : 활엽수의 경우 환공재의 특성이 어릴 때에는 잘 나타나지 않으며, 침엽수의 경우에는 춘재에서 추재로의 전이가 점진적으로 나타나며, 추재의 비중이 비교적 낮다.
- 7. 그 밖에 유형기에 미묘한 수피와 덩굴성 특징을 가지기도 한다.

보기 ②, ③은 수업시간에 워낙 여러 번 말씀드렸던 부분이니 패스하겠습니다.

문 7. 다음 설명에 해당하는 참나무속 수종은? 2

- 잎의 뒷면에는 연한 황갈색 또는 백색 성모가 밀생하여 백색으로 된다.
- 줄기에 두꺼운 코르크가 발달한다.
- 각두총포는 거의 대가 없으며 견과보다 약간 짧고 선형의 긴 포린으로 덮인다.

- ① *Quercus acutissima* 상수리나무
- ② *Quercus variabilis* 굴참나무
- ③ *Quercus mongolica* 신갈나무
- ④ *Quercus serrata* 졸참나무

-> 2017 김동이 조림학 p. 85

굴참나무의 경우에는 코르크형성층이 주로 코르크층을 만들기 때문에 두꺼운 코르크층을 가지게 되며, 10년 간격으로 코르크층을 벗겨내면 코르크형성층이 죽지만, 밑에서 새로운 코르크형성층이 재생된다.

문제의 설명을 모두 알지 못 해도 답은 찾을 수 있는 문제입니다.

수업할 때 코르크라는 말이 나오면 굴참나무라고 여러 번 말씀드렸는데 기억 하시겠죠..?

문 8. 수목의 자가수분 회피기작에 해당하지 않는 것은? 4

- ① 이화주성
- ② 자가불화합성
- ③ 자웅이숙
- ④ 타가수분장애

-> 2017 김동이 조림학 p. 232

* 수분의 기구

① 자가수분의 기구 : 폐화수분, 뇌수분

② 타가수분의 기구 : **이형예현상**, **자가불화합성**, 자웅이주, **자웅이숙**(자예선숙이나 웅예선숙에 의해 자가수분이 어렵게 되는 것)

자가수분 회피기작은 자가수분을 하지 않고 타가수분을 하게 만드는 것입니다.

타가수분장애가 있다면 타가수분이 안 됩니다.

문 9. 직파조림이 용이한 수종만 묶은 것은? 2

- | |
|--|
| ㄱ. <i>Juglans mandshurica</i>
ㄴ. <i>Taxus cuspidata</i>
ㄷ. <i>Abies holophylla</i>
ㄹ. <i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> |
|--|

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄷ, ㄹ

-> 2017 김동이 조림학 p. 311

- ① 직파조림이 용이한 수종 : 소나무, 해송, 리기다소나무, 잣나무 등의 침엽수와 각종 참나무류를 포함하여 물푸레나무, 밤나무, **가래나무**, 옻나무, **벗나무**, 자작나무, 거제수나무 등
- ② 소나무나 상수리나무 등의 참나무류처럼 세근이 발달하지 않고 직근의 세력이 강해 이식된 묘목의 활착이 불량한 수종들은 직파조림이 유리하다.
- ③ **전나무**, 분비나무, 구상나무, 낙엽송, 주목 등과 일부 단풍나무류 등은 직파조림이 어렵다.

Juglans mandshurica 가래나무

Taxus cuspidata 주목

Abies holophylla 전나무

Prunus serrulata var. *spontanea* 벗나무

문 10. 숲의 갱신방법 중 왜림작업에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 토양이 비옥하고 지리적 조건이 좋은 임분에 적합하다.
- ② 모수의 유전형질을 유지하는 데 좋은 방법이다.
- ③ **단위면적당 연평균 유기물의 생산량이 적어서 지력이 증대된다.**
- ④ 새로운 맹아는 늦가을까지 성장하여 냉해의 위험성이 높다.

-> 2017 김동이 조림학 p. 444

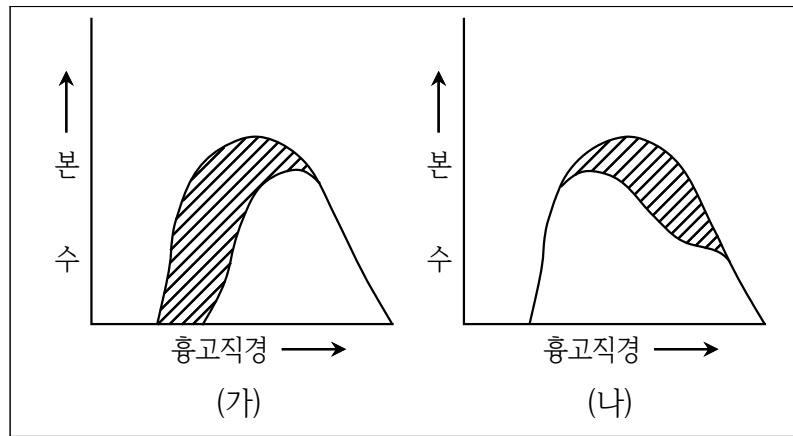
* 개별왜림작업의 장점

- 1. 작업 간단하고 갱신도 확실하며 단벌기경영에 적합하다.
- 2. 비용이 적게 들고 자본의 회수가 빠르다.
- 3. 병충해 등 환경인자에 대한 저항력이 크다.
- 4. **단위면적당 유기물질의 연평균생산량이 최고치에 달한다.** 이것은 윤벌기가 성장왕성기에 일치하고, 또 묘목을 식재해서 일정한 밀도를 얻을 때까지의 예비기간이 생략되기 때문이다.
- 5. 모수의 유전형질을 그대로 유지시키는데 가장 좋은 방법이다.
- 6. 야생동물의 보호와 관리를 위해 적당하다.

* 개별왜림작업의 단점

- 1. 큰 용재를 생산할 수 없다.
- 2. 맹아는 자람이 빠르고, 양료의 요구도가 높으므로 지력이 좋지 않은 이상 경영이 어렵다.
- 3. **맹아는 발생 당시 한해(寒害)에 약해서 고지한냉지의 작업으로는 부적당하다.**
- 4. **지력소모가 심하며, 따라서 그 악화를 초래하는 일이 많다.**
- 5. 단위면적당 생육축적이 낮다.
- 6. 심미적 가치가 낮다.
- 7. 개별왜림작업일 경우 임지가 나출되어 표토침식의 우려가 있다.
- 8. 산불발생의 위험성이 교림(喬林)보다 높다.

문 11. 동령림의 간벌 전후 흉고직경과 본수를 나타낸 그림이다. 간벌의 종류가 옳게 짝지어진 것은? (단, 그림의 빗금 친 부분은 간벌을 나타낸다) 4



- | | (가) | (나) |
|---|------|-------|
| ① | 하층간벌 | 택벌식간벌 |
| ② | 도태간벌 | 택벌식간벌 |
| ③ | 도태간벌 | 수관간벌 |
| ④ | 하층간벌 | 수관간벌 |

-> 2017 김동이 조림학 p. 383

설명 생략하겠습니다.

문 12. 종자발아에 있어서 후숙이 필요한 수종은? 2

- ① *Ulmus davidiana* var. *japonica* 느릅나무
- ② ***Fraxinus rhynchophylla* 물푸레나무**
- ③ *Quercus serrata* 졸참나무
- ④ *Salix koreensis* 버드나무

-> 2017 김동이 조림학 p. 241

<표 5.2> 수종에 따른 발아휴면형

후숙을 필요로 하지 않는 수종	후숙을 필요로 하는 수종		
	종피의 불투수성	배휴면성	종피 및 배휴면성
버드나무류	아카시아	전나무류	피나무류
포플러류·대왕송	박태기나무	가문비나무류	산수유나무
느릅나무류	물푸레나무	소나무류	black cherry
졸참나무	잣나무	상수리나무	
신갈나무	대추나무	솔송나무류	
떡갈나무		사탕단풍나무	

2017 김동이 조림학 p. 238

* 미성숙배 : 주목·향나무·들메나무·은행나무 등의 종자는 외형적으로 성숙한 것처럼 보이지만 종자를 구성하고 있는 배가 아직 충분히 발달되지 않은 미성숙배(未成熟胚 ; rudimentary embryo, under-developed embryo)의 상태로 지면에 떨어져 바로 발아할 수 없는 상태를 보인다. 미성숙배는 종자가 떨어진 후에 후숙과정을 통해 발아할 수 있게 된다.

문 13. 가지치기작업에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

- ① 상처의 빠른 치유를 위하여 비대생장이 활발한 계절에 가지치기를 한다.
- ② 소경재 생산을 목표로 하는 임분에서는 가지치기를 하지 않는다.
- ③ 최종수확 대상목이 선정되면 그것에 대해서만 가지치기를 한다.
- ④ 과도한 가지치기는 추재의 비율을 높인다.

-> 2017 김동이 조림학 p. 394

* 가지치기 시기 : 가지치기의 계절은 성장휴기지로서 수액유동 시작 직전이 좋다. 겨울은 상처부위에 동해를 줄 우려가 있다. 침엽수종은 일반적으로 아랫가지가 지상 1m 정도까지 고사했을 때, 즉 10~15년생인 때 첫번째 작업을 한다.

* 가지치기 대상목 : 자람이 왕성하고 수관과 수간에 결점이 없어서 별기목이 될 수 있는 것이 가지치기의 대상이다. 상처가 있거나 건전하지 못해 장차 간벌목으로 제거될 나무는 가지치기를 하지 않는다.

2017 김동이 조림학 p. 578

* 가지치기

(1) 어린나무가꾸기, 솎아베기 시 가지치기를 함께 할 수 있으나 가지치기를 별도의 작업으로 실행할 수 있음

(2) 죽은 가지의 제거는 작업 시기에 큰 상관없이 없으나 산 가지치기는 가급적 11월 이후부터 이듬해 5월 이전까지 실행

(3) 적용 대상

(가) 적용대상 수종은 소나무, 잣나무, 낙엽송, 전나무, 해송, 삼나무, 편백 등으로 함

(나) 목표생산재가 톱밥, 펄프, 숯 등 일반소경재일 경우에는 가지치기를 실시하지 않음

(다) 자연 낙지(落枝)가 잘 되는 수종은 가지치기를 생략할 수 있음

(라) 지름 5cm이상의 가지는 자르지 않음

(마) 활엽수는 가급적 밀식으로 자연 낙지를 유도하고 죽은 가지를 제거

(바) 포플러나무류는 으뜸가지[力枝]이하의 가지만 제거

(4) 작업 방법

(가) 가급적 1차 솎아베기나 천연림보육(수고 10~12m 또는 목표생산재 직경의 1/3 시점) 시기에서 가지치기를 완료하되, 경관 개선 또는 작업의 편의를 목적으로 고사지를 정리할 경우에는 그 이후라도 실행 가능

(나) 최종수확 대상목(도태간벌의 경우 미래목)이 선정되기 전까지는 형질이 좋은 나무에 대해서, 선정되고 난 후에는 최종수확 대상목(도태간벌의 경우 미래목)에 대해서만 가지치기 실시

(다) 어린나무가꾸기 작업 대상목에 대한 가지치기와 수형교정은 가급적 전정가위로 실행하고 수고의 50% 내외의 높이까지 가지제거

(라) 솎아베기 작업 대상목에 대한 가지치기는 톱으로 실행하고 최종수확 대상목을 중심으로 가지치기를 50~60% 내외의 높이까지 가지제거

(마) 침엽수는 절단면이 줄기와 평행하게 되도록 가지를 제거

(바) 활엽수는 죽은 가지의 경우 지용부(枝隆部)가 상하지 않도록 제거

* 이론수업시 가지치기를 실시하면 증산량이 줄어들고 이것이 원인이 되어 춘재형성량이 줄어든다고 설명드렸습니다. 아마 필기가 되어 있으실 것입니다.

문 14. 산림생태계의 질소순환에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

- ① 연간 질소수지는 생태계 밖에서 공급되는 양이 유실량보다 적다.
- ② 연간 질소 증가량은 현존량에 비해 매우 적다.
- ③ 토양 중 질소는 유기태가 대부분이며 무기태는 매우 적다.
- ④ 토양미생물과 식물의 작용으로 유기태와 무기태 질소 상호간 변환이 일어난다.

->

연간 질소수지(balance)는 순환계 밖으로부터의 공급량이 유실량보다 큼니다.

예를 들어 질소고정으로 연간 1ha당 14kg, 강우로 7kg의 질소가 추가되는 반면, 유수로 밖으로 유출되는 양은 4kg가량 되어 질소의 공급량이 더 많습니다.

문 15. 수목의 저온피해에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 상주는 겨울철에 발생하며 천근성 수종의 뿌리를 들어올리는 것으로 고사의 원인이 된다.
- ② 상륜은 만상의 해로 성장기능이 저해되어 형성된 일종의 위연륜이다.
- ③ 상열은 지표면에 가까운 수간의 남서쪽 표면에 주로 세로로 발생한다.
- ④ 상혈에 의한 피해는 남사면보다 북사면에서 현저하게 많이 나타난다.

-> 2017 김동이 조림학 p. 520~522

1. 상주(霜株, 서릿발) : 영하로 기온이 내려가면 땅 속 토양 입자 사이의 모세관을 통해 올라온 물이 땅 표면에서 얼게 되고 이것이 반복되어 얼음 기둥이 위로 올라가는 현상을 서릿발이라 한다. 진흙이 섞인 습한 땅에서 많이 발생한다. 식재한 묘목의 뿌리가 깊게 뻗지 못한 새로 조림한 곳이나 묘포에서 서릿발이 생길 경우 어린 나무의 뿌리가 겉흙과 함께 솟아올랐다

가 녹으면 나무뿌리는 솟은 상태로 흙 밖으로 나오게 되어서 말라 죽는다. (2017 김동이 조림학 p. 522)

2. 만상 : 만상(晩霜 ; late frost, spring frost)이란 늦은 봄에 수목이 휴면을 타파하고 생장을 시작한 후 뒤늦게 닥친 저온으로 인해 어린 가지와 잎이 피해를 입어 치수는 고사(枯死)하고, 성목은 수세가 쇠약해지는 것을 말한다. 만상에 의한 피해에 약한 수종은 이른 봄에 잎을 내 저온에 대한 저항력이 적은 자작나무·잎갈나무·오리나무 등이며, 추운 곳에서 자라는 수종을 더운 곳에 옮겨 심었을 때 만상의 피해를 입기 쉽다.

만상의 피해로 수목의 생장이 한때 중지되었을 때 일종의 위연륜(僞年輪)이 생기는 경우가 있는데, 이를 상륜(霜輪 ; frost ring)이라고 한다. (2017 김동이 조림학 p. 520, 521)

3. 상열(霜裂 ; frost crack)의 피해는 추운 지방에서 치수가 아닌 주로 교목(喬木)의 수간에 발생하는데, 고립목이나 산림의 임연부(林緣部)에서 종종 발견된다. 상열은 줄기의 지표면 가까운 부분 중에서 남서쪽 줄기 표면에 세로로 잘 일어난다. (2017 김동이 조림학 p. 522)

4. 상열에 의한 피해는 사면방위 측면에서 보면 남사면의 피해가 현저하게 많습니다. 이는 야간의 최저기온은 남북 양사면에서 차이가 없지만, 남사면에서는 일중 최고기온이 높아 북사면에 비해 내동성이 천천히 증가되고 또한 휴면이 지체되거나 출아가 빨라지는 등 내동성을 저하시키기 때문입니다. (교재에는 상열의 정의만 적어놨습니다. 놓치는 부분 없도록 더욱 신경 쓰겠습니다.)

문 16. 간벌방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 정성간벌은 줄기의 형태와 수관의 특성으로 구분되는 수관급이나 수형급을 바탕으로 간벌목을 선정하는 것이다.
- ② 정량간벌은 수종과 형질이 크게 상이하고 어린나무가꾸기 등 숲가꾸기작업을 실행하지 않은 산림에 적합하다.
- ③ 기계적간벌은 임목간의 우열이 심하지 않고 임목밀도가 식재본수의 70 % 이상으로 조밀한 유령임분에 적용한다.
- ④ 도태간벌은 선정된 미래목의 생장을 방해하는 나무를 우선적으로 벌채하는 것이다.

->

1. 정성간벌 : 베어낼 나무와 남겨 둘 나무의 질에 중점을 두는 방법이다. 줄기의 형태와 수관의 특성으로 구분되는 수관급을 바탕으로 해서 정해진 간벌형식에 따라 간벌대상목을 선정한다. 정성간벌은 한 나무의 품질향상을 중요시 한 것이고 임분의 양적인 측면은 2차적으로 보는 경향이 있다. 그래서 치수학적 또는 생태학적인 면이 가볍게 취급된다. (2017 김동이 조림학 p. 381)

2. 정량간벌 적용 대상지

가) 수종이 단순하고 수목의 형질이 비슷한 산림

나) 우세목의 평균수고 10m 이상 임분으로서 15년생 이상인 산림

다) 어린나무가꾸기 등 숲가꾸기를 실행한 산림. 다만, 숲가꾸기를 실행하지 않았더라도 상층 임목간의 우열이 시작되는 임분은 실행 가능 (2017 김동이 조림학 p. 579)

3. * 기계적 간벌 : 간벌 후 남겨질 수목간 거리를 사전에 정해놓고 수관의 위치와 모양에 상관없이 실시하는 방법이다. 수고가 비슷하고 형질의 차이가 인정되지 않는 유령임분에 적용될 수 있다. 적용될 임분의 수고는 2~3m의 범위에 속하고 간벌기술의 숙련이 그다지 필요하지 않다. 잔존된 나무의 개체간 거리를 비슷하게 하고 그 사이에 있는 나무를 벌채하는 등거리 간벌과, 한 줄 어기 어기 벌채하거나 대상(帶狀)으로 끊어내는 것으로 밀립한 어린 임분의 초기간벌로 작업하기 쉽고 경비도 절감할 수 있는 열식 간벌이 있다. (2017 김동이 조림학 p. 383)

* 열식간벌 (2017 김동이 조림학 p. 579)

1) 다음의 경우에는 열식간벌을 적용할 수 있으나 잣나무, 낙엽송 인공조림지로서 도태간벌과 정량간벌의 적용이 어려운 임지 등 특별한 경우가 아니면 열식간벌을 적용하지 않음

가) 임목의 생장이 균일하여 임목간의 우열이 심하지 않는 임지

나) 열식 인공조림지로서 임목밀도가 식재본수의 70% 이상인 임지

다) 솎아베기를 실행하지 않은 유령임분

4. 도태간벌 : 장벌기로 가꿀 미래목을 미리 선정하고 이 미래목에 방해가 되는 나무를 베는 방법이다. 도태 간벌의 대상지는 비옥한 곳, 형질이 우량한 대경목 생산을 목표로 하는 곳, 나무의 생육이 우수한 곳, 잡목 솎아베기 및 예비간벌을 실시한 곳, 주임목의 평균 높이가 6~10m인 곳 등이다. 임목의 생장을 저해하는 나무를 제거하고 남겨진 우수한 나무의 생장을 촉진시키기 위해 실시하는 쉐델린의 간벌 방식이다. (2017 김동이 조림학 p. 384)

문 17. 소나무류의 개화 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 암꽃은 옥신이 생산되는 수관상부의 가지에 많이 형성된다.
- ② 수꽃이 달린 가지는 엽량이 증가하여 가지의 활력이 증대된다.
- ③ 암꽃은 한번 활력이 떨어진 가지에는 형성되지 않는다.
- ④ 수꽃은 봄에 새로 나온 가지의 기부에서 형성된다.

->

이 문제는 생식생장이 영양생장을 억제한다는 것을 생각하시면 구체적인 내용을 몰라도 답을 찾을 수 있는 문제입니다.

소나무과에 속하는 수종들은 암꽃과 수꽃의 위치가 수관에서 크게 다른데, 암꽃은 주로 수관의 상단에 달리고 수꽃은 하단부에 달립니다. 암꽃이 수관 꼭대기에 왕성한 가지에 달리는 것은 수분 후 암꽃이 자라는 동안 많은 탄수화물을 요구하기 때문에 탄수화물을 가장 많이 공급할 수 있는 활력이 큰 역지에 암꽃이 달림으로써, 충실한 종자의 생산을 도모하려는 것입니다. 반면에 수꽃은 수관 아래쪽에 활력이 약한 가지에 달리는데, 탄수화물의 공급이 적은 상태에서는 수꽃으로 분화합니다. 특히, 적송의 경우 수꽃이 많이 달린 가지는 수꽃의 숫자만큼

엽량이 줄어들기 때문에(잎이 될 수 있는 눈이 수꽃으로 전환) 매년 수꽃을 생산함으로써 가지의 활력이 약해집니다.

문 18. 산림생태계의 천이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 천이초기에는 침입식생간 또는 기존식생과의 입지 쟁취를 위한 경쟁으로 순생산이 최고치에 도달하지 못한다.
- ② 천이초기에는 현존생체량이 계속 축적되어 증가하고 극상에 이르면 순생산량이 점차 감소한다.
- ③ 천이초기에는 주로 개방된 생물학적 양료순환이 일어나며 후기에는 폐쇄된 지화학적 양료순환이 일어난다.
- ④ 천이의 극상에 도달하는 데 걸리는 기간은 1차천이에서보다 2차천이가 훨씬 짧다.

-> 2017 김동이 조림학 p. 181

<표 4.5> 산림천이의 진행단계별 생태계의 속성변화

생태계 속성	발달단계	성숙단계
총생산/군집호흡(P/R율)	>1 또는 <1	1에 접근
총생산/현존 생체량(P/B율)	높다	낮다
생체량/단위에너지(B/E율)	낮다	높다
순군집 생산	높다	낮다
먹이사슬	직선적, 채식사슬 위주	망상, 부니질사슬 위주
유기물 총량	적다	많다
무기양료	생물체 외	생물체 내
종다양성-풍부도	낮다	높다
종다양성-균재도	낮다	높다
생화학적 다양성	낮다	높다
수직 및 수평적 구조	체계화 불충분	체계화 충분
생태지위의 범위	넓다	좁다
생물체의 크기	작다	크다
생활환	짧고 단순함	길고 복잡함
양료순환	개방적	폐쇄적
생물체와 환경 간의 양료 교환속도	빠르다	느리다
양료 재생에서 부니질의 역할	중요하지 않음	중요함
생육형	생장 위주 (<i>r</i> -선발)	피드백제어 위주 (<i>K</i> -선발)
생산	양적	질적
공생	미발달	발달

문 20. 열매의 종류가 육질과인 것으로만 묶은 것은? 3

- ① 시과(samara), 낭과(utricle)
- ② 협과(legume), 삭과(capsule)
- ③ 장과(berry), 핵과(drupe)
- ④ 수과(achene), 골돌(follicle)

-> 2017 김동이 조림학 p. 242

습과는 성숙 후, 특히 종과피와 내과피가 육질로 된 것입니다.

<표 5.3> 열매의 분류

구 분		수종 및 특징
침엽수	건구과	성숙한 구과로부터 나출된 상태로 붙어있던 종자가 떨어져 나오는 것이다. 소나무류, 전나무류, 가문비나무류, 솔송나무류, 삼나무 등
	육 과	1개의 종자가 구조물에 둘러싸여 있는 것이다. 은행나무, 주목류, 비자나무류, 향나무류 등
활엽수	건열과	삭 과 2개 또는 여러 개의 심피가 융합해서 여러실로 된 자방을 만들고 각 심피에 종자가 붙어 있다. 포플러류, 버드나무류, 오동나무류, 개오동나무류, 동백나무, 무궁화 등
		협 과 1개의 심피로 된 자방이 성숙하면 2줄로 갈라진다. 자귀나무, 아카시아, 주엽나무, 박태기나무 등
		대 과 1심피 자방이 성숙한 열매로서 한 봉선에 의해서만 갈라지는 것이다. 목련류
	건폐과	수 과 과피가 얇고 막질이며, 1개의 종자가 과피 안에 있고 과피와 종피가 전면응착하지 않으며, 열핏 보기에 1개의 종자처럼 생긴 것이다. 으아리류
		견 과 과피가 목질 또는 혁질로 되고, 그 안에 1개의 종자가 들어있으나 과피와 종자가 밀착하지 않는 것이다. 밤나무, 참나무류, 너도밤나무, 오리나무류, 자작나무류, 개암나무류
		시 과 과피가 발달해서 날개처럼 된 것이다. 단풍나무류, 물푸레나무류, 느릅나무류, 가중나무
		영 과 과피가 얇은 피질이고, 종피와 완전히 유착되어 있다. 대나무류, 벼과식물 등
	습 과	핵 과 과피가 3개 층으로 뚜렷하게 나누어지며 외과피가 얇다. 살구나무, 호두나무, 복숭아나무, 오얏나무, 뽕나무, 산딸나무류
		장 과 중·내과피가 육질로 되고 단단한 종자를 가지는 것이다. 포도나무류, 감나무류, 까치밥나무류, 매자나무류
		이 과 씨방 이외에 꽃턱이나 꽃받침의 밑부분이 다육질로 되어 씨방을 덮어 이루어진 열매로, 헛열매의 한 형이기도 하다. 배나무류, 사과나무류, 마가목류, 산사나무류 등
		감 과 여러 개의 방으로 나누어지고, 씨가 적으며 비열개성인 우수한 과일로 외과피와 종과피가 서로 연결되어 있고 내과피는 펄프를 방으로 나누는 막성분할이다. 밀감, 레몬

* 낭과(utricle) : 열매의 한 종류로써 작은 주머니가 부풀어져 베개 모양을 하고 있는 열매이다. 새우나무의 열매가 대표적입니다.

* 골돌(follicle) : 하나의 심피로 된 자방이 성숙하여 된 과실로 익으면 봉합선에 따라 저절로 벌어지는 건과(乾果). 작약속, 목련속, 투구꽃속, 박주가리과 등. 대과입니다.