

## 2019년 국가직 9급 조림 나책형 해설

안녕하세요 김동이입니다.

이번 국가직 9급 조림학은 나책형 기준 6번, 14번, 15번을 제외하고 평이한 수준의 문제들로 구성되었습니다. 6번 문제의 경우는 낫선 내용이라 많은 분들이 틀리셨을 것이라 생각되며, 14번 문제의 경우는 너무 지엽적인 부분에서 출제가 되었습니다. 그리고, 15번 그림 문제는 교재의 그림을 열심히 보신 분이라면 신갈나무 잎을 알아보고 답을 찾으신 분들이 계시겠지만, 교재의 그림을 안보신 분이라면 당황하셨을 수도 있는 문제였습니다.

그 외의 문제들은 평이한 수준의 문제들로 구성되었으며, 보기 중 낫설어 보이는 보기가 있어도 다른 보기들을 보고 답을 찾는데 무리가 없는 수준의 문제들로 구성되었습니다.

국가직 시험을 보고 만족스러우신 분들도 계시겠지만, 더 열심히 준비해야겠다고 생각하시는 분들도 많을 것이라 생각합니다.

올해는 지방직과 서울시 인원이 증원되었고, 산림청 특채까지 있기 때문에 국가직 시험의 결과가 만족스럽지 못하더라도 충분히 좋은 결과를 얻을 수 있는 기회가 열려있습니다.

이번 주말은 시험보시느라 고생하셨으니 좀 쉬시고, 다시 재충전 하셔서 6월 시험들에 대비하여 만반의 준비를 하시길 바랍니다.

임업직 수험생분들 모두 수고하셨습니다.

항상 응원합니다 !

문 1. 묘목식재에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 임목밀도가 높을수록 간재적(幹材積) 점유비율이 높아진다.
- ② 식재는 봄과 가을에 할 수 있는데 가을식재는 주로 낙엽활엽수를 대상으로 한다.
- ③ 식재거리는 수평거리를 뜻하므로, 경사가 심하면 보정할 필요가 있다.
- ④ 배수가 불량한 곳이나 돌이 많은 곳에서는 봉우리식재법으로 식재한다.

->

(2019 김동이 조림학 p. 419)

1) 봉우리 식재

- ① 심을 구덩이 바닥 가운데에 좋은 흙을 모아 원추형의 봉우리 만든 다음 묘목의 뿌리를 사방으로 고루 퍼서 이 봉우리 위에 얹고 그 뒤 다시 좋은 흙으로 뿌리를 덮은 후 일반식재법에 따라 심는다.
- ② 봉우리식재법은 천근성이며 측근이 잘 발달하고 직근성이 아닌 가문비나무 같은 묘목 등에 알맞다.

2) 치식

- ① 습지로서 배수가 불량한곳 또는 자갈 등이 많아 구덩이를 파기 어려운 곳에 적용되는 식재 방법으로 구덩이를 파는 대신에 지표면의 흙을 모아 심는 방법이다.
- ② 임지 상황에 따라 부분적으로 치식을 하는 경우가 있다.

문 2. 산벌작업에 대한 설명으로 옳은 것은? 1

- ① 동령림 갱신에 알맞은 방법이다.
- ② 예비벌은 최대한 결실량이 많은 해를 택하여 실시한다.
- ③ 극양수의 수종갱신에 유리하다.
- ④ 성숙한 임목의 보호 아래에서 갱신되므로 작업 중 갱신치수의 손상이 없다.

->

(2019 김동이 조림학 p. 491)

\* 산벌작업의 장점

- ① 동령교림을 만드는 작업법으로는 개별작업과 모수작업에 비해 갱신이 더 안전하고 확실하다.
- ② 치수가 발생한 뒤에도 우량한 대형목을 남기는 것은 보속연년수확을 조절하는데 도움이 된다.
- ③ 윤벌기가 끝나기 전에 갱신이 이미 시작되어 윤벌기간을 단축시킬 수 있다.
- ④ 중력(重力)종자를 가진 수종 및 음수수종의 갱신에 잘 적용될 수 있다. 그러나 극단의 양수를 제외한 모든 수종은 이 방법으로 갱신시킬 수 있다.
- ⑤ 성숙한 임목의 보호 하에서 동령림이 갱신될 수 있는 유일한 갱신법이다.
- ⑥ 동령림 숲이기 때문에 비교적 굵기가 고르고 줄기가 곧은 나무를 생산할 수 있다.
- ⑦ 미관적 측면과 임지보호 측면에서 볼 때 택벌작업 다음으로 좋은 방법이다.
- ⑧ 우량한 임목들을 남김으로써 갱신되는 임분의 유전적 형질을 개량할 수 있다.
- ⑨ 벌채방법이 택벌작업보다 간단하다.
- ⑩ 벌채 후 나무의 반출이 비교적 쉽다.

\* 산벌작업의 단점

- ① 이 작업을 집약적으로 실시할 때 소형재와 펄프재 등이 소비될 수 있는 시장이 있어야 한다.
- ② 갱신기에 있는 성숙임목은 풍도의 해를 받기 쉽다.
- ③ 벌채 대상목이 흩어져 있어 작업이 복잡하다. 개별작업과 모수작업에 비해 높은 기술을 요하지만, 집약성이 동일한 택벌작업만큼 기술수준이 높지 않아도 된다.
- ④ 갱신치수(更新稚樹)의 일부분은 벌채로 손상을 받는다.
- ⑤ 모든 것이 천연력에 의해 진행될 경우 비교적 긴 갱신기간을 요한다.
- ⑥ 후벌을 할 때 어린 나무가 상하기 쉽다.
- ⑦ 후벌에서 벌채될 나무들은 바람의 피해를 받을 수도 있다.

(2019 김동이 조림학 p. 490)

\* 하종별

- ① 결실량이 많은 해를 택하여 일부 임목을 벌채하여 하종을 돕는 것으로 1회의 벌채로 그 목적을 달성하는 것이 바람직하다.
- ② 예비벌 이전의 임분 재적의 25~75% 범위로 실시하며, 후벌을 할 때 치수의 손상이 적도록 되도록 많은 벌채가 바람직하다.
- ③ 종자착상을 위하여 교토작업을 하는 것이 도움이 되고, 하종벌 때 종자의 양이 부족하면 인공식재를 해서 이것을 보완하도록 한다.

문 3. 낙엽수 수간의 횡단면상에서 본 각 부위의 위치 및 기능에 대한 설명으로 옳은 것은?  
1

- ① 심재는 횡단면상의 안쪽에 위치하며, 형성층이 오래전에 생산한 목부조직으로 죽어 있는 부분이다.
- ② 변재는 형성층과 내수피 사이에 위치하며, 최근에 생산된 목부조직으로 물의 이동 통로이다. - 변재는 형성층 안쪽에 위치 [그림 2.5] 수간의 구조 참고
- ③ 형성층은 나무의 줄기와 뿌리를 굽게 하는 분열조직으로, 안쪽으로 사부 조직을 만든다. - 형성층 안쪽으로 목부, 바깥쪽으로 사부
- ④ 수피는 줄기의 형성층 바깥쪽에 있는 모든 조직을 말하며 모두 죽은 조직이다.

->

(2019 김동이 조림학 p. 82)

2) 심재와 변재

- ① 굵은 나무의 줄기를 횡단면으로 잘라서 보면, 한복판에 짙게 착색된 부분이 있는데 이것을 심재(heartwood)라고 한다. 심재는 형성층이 오래 전에 생산한 목부조직으로서, 시간이 경과함에 따라 세포가 죽어버리고 대신 기름, 껌, 송진, 탄닌, 페놀 등의 물질이 축적되어 짙은 색깔을 나타낸다. 심재는 죽어 있는 조직이므로 생리적 역할이 없으며, 단지 나무를 기계적으로 지탱해 주는 역할을 담당하므로 고목의 경우 심재가 썩어서 없어지더라도 나무가 살아갈 수 있다.
- ② 줄기의 횡단면상에 심재 바깥쪽에 비교적 옅은 색을 가진 부분을 변재(sapwood)라고 하는데, 변재는 형성층이 비교적 최근에 생산한 목부조직으로서 수분이 많고 살아있는 부분이며, 뿌리로부터 수분을 위쪽으로 이동시키는 중요한 역할을 담당함과 동시에 탄수화물을 저장하기도 한다. 변재의 두께는 수종에 따라서 다른데, 아까시나무와 같이 최근 2~3년 전에 생산된 목부만이 변재인 경우와, 벗나무와 같이 10년 전에 생산된 목부가 변재로 남아 있는 경우도 있다. 그리고 버드나무, 포플러나 피나무처럼 구별이 어려운 경우도 있다.

(2019 김동이 조림학 p. 85)

5) 수 피

① 수피(bark)는 줄기의 형성층 바깥쪽에 있는 모든 조직을 통틀어 일컫는데, 성숙한 목본 줄기의 경우 사부와 코르크조직으로 이루어지는 내수피(inner bark)와 맨 외각부위의 딱딱한 외수피(outer bark)에 해당하는 조피(rhytidome)로 구성되어 있다.

② 사부(phloem)는 광합성으로 만들어진 탄수화물을 이동시키는 중요한 역할을 하며, 코르크 조직과 조피는 수분의 손실을 막고, 외부로부터의 충격이나 병원균의 침입을 막아준다. 그러나 수피도 외부와의 공기유통을 원활하게 하기 위하여 피목(lenticel), 즉 세포가 영성하게 배열된 작은 구멍을 가지고 있다.

③ 2차 생장을 시작하지 않은 어린줄기의 경우, 원통형의 형성층이 만들어지기 이전에는 맨 외곽부에 표피가 존재하고, 그 밑에 피층(cortex)이 있으며, 전형성층에 의하여 만들어진 1차 사부(primary phloem)가 탄수화물의 이동을 담당하다가, 형성층이 만들어지면 2차사부(secondary phloem)가 생산되어 탄수화물의 이동을 담당하게 된다.

④ 2차사부를 구성하는 세포에는 피자식물의 경우 사관세포(sieve tube), 반세포(companion cells), 사부유세포, 사부섬유가 있으며, 나자식물의 경우에는 사관세포 대신 사세포(sieve cell), 그리고 반세포 대신 알부민세포(albuminous cell)가 있다.

문 4. 산림병·해충에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 소나무재선충병의 매개충으로 솔수염하늘소와 북방수염하늘소가 있다.
- ② 참나무시들음병의 매개충은 광릉긴나무좀으로 수세가 약한 나무를 가해한다.
- ③ 미국흰불나방 유충은 벃나무, 버즘나무, 포플러의 잎을 가해한다.
- ④ **솔잎혹파리는 유충이 솔잎을 갉아먹는 식엽성 해충이다.**

->

(2019 김동이 조림학 p. 614)

3) 충영형성해충

기주식물의 가해부위에 충영(벌레혹)을 형성하고 그 안에 서식하면서 즙액을 섭취하는 해충을 총칭하여 충영형성해충이라 한다.

(가) 솔잎혹파리

- ① 1년 1회 발생한다.
- ② 5월 중순에 우화가 시작되어 7월 하순에 종료되며, 우화최성기는 5월 하순~6월 상순이다.
- ③ 기생성천적은 흑파리살이먹좀벌, 솔잎혹파리먹좀벌, 흑파리등뿔먹좀벌, 흑파리반뿔먹좀벌이다.
- ④ 천적방제이식기는 우화최성기이다.
- ⑤ 포식조류는 박새, 진박새, 쭉새, 쇠박새이다.

(나) 밤나무혹벌

(다) 아까시잎혹파리



문 6. 수형목의 유전획득량을 옳게 표현한 것은? 3

- ① 유전획득량 = 유전력×대상집단의 평균
- ② 유전획득량 = 수형목의 평균 - 대상집단의 평균
- ③ **유전획득량 = 수형목 차대의 평균 - 대상집단의 평균**
- ④ 유전획득량 = 유전적 요인에 의한 분산÷총변이의 분산

->

유전검정에서 선발차와 유전획득량(개량효과)를 추정할 수 있는데

선발차 = 수형목의 평균 - 대상집단의 평균,

유전획득량 = 수형목 차대의 평균 - 대상집단의 평균 = 유전력 × 선발차로 정의됩니다.

문 7. 묘목의 굴취와 가식에 대한 설명으로 옳은 것은? 4

- ① 상록성 수종은 가을에 굴취하여 가식상태로 월동시키는 것이 좋다.
- ② 월동시킬 묘목은 비스듬히 줄기가 땅속 깊이 묻히도록 하면서 노출된 줄기 끝이 북쪽으로 향하도록 가식한다.
- ③ 봄에 굴취하여 가식할 경우에는 가지의 끝이 남쪽으로 향하는 것이 좋다.
- ④ **가식장소로는 사질양토의 포지 중에서 서북풍을 막을 수 있는 온화한 곳이 좋다.**

->

(2019 김동이 조림학 p. 415)

(나) 가식

- ① 가식은 조림하기 전 임시로 땅에 뿌리를 묻어 건조하지 않도록 하는 작업이다.
- ② 가식하는 장소는 습기가 적당히 있고 배수와 통기가 잘 되며 햇빛이 많이 들지 않아 서늘하고 바람을 피할 수 있으며 주변 대기의 습도가 높은 곳을 선택해야 한다. 또한 조림지 근처에 가식하는 것이 좋다.
- ③ 물이 고이거나 과습하지 않은 지역으로 배수가 양호한 사질양토의 포지 중에서 서북풍을 막을 수 있는 온화한 장소를 택하는 것이 좋다.
- ④ 가식은 보통 줄지어 묻는데 이 때 뿌리 사이에 흙이 충분히 들어가 공간이 생기지 않도록 하며, 한 줄에 들어가는 묘목의 수를 일정하게 하여 관리할 때 용이하도록 한다.
- ⑤ 추위에 약한 묘목을 월동 가식할 경우에는 움 속에 가식하거나, 낙엽, 짚 등을 덮어 추위를 막아주어야 한다. 너무 밀집되게 가식하여 장기간 방치하면 통기불량으로 인해 뿌리가 부패하므로 가식 밀도를 조절하고 쇠약해진 묘목의 뿌리는 물에 담가서 회복시킨 후 가식한다.
- ⑥ 가을에는 묘목의 끝이 남쪽으로, 봄에는 북쪽으로 기울어지도록 하며, 단기간 가식할 때에는 다발째로, 장기간 가식할 때에는 다발을 풀어서 가식한다. 또한 한풍해가 우려되는 경우에는 묘목의 정부(頂部)가 바람과 반대방향으로 되도록 누여서 묻는다.

문 8. 파종상의 관리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 전나무, 가문비나무, 삼나무, 편백 등과 소립종자의 파종 시 일사와 건조피해를 막기 위해 해가림을 한다.
- ② 제초작업은 소나무류의 어린 실생묘 묘포에서 실시하며, 관수작업은 상토가 충분히 물을 흡수할 때까지 한다.
- ③ **가시나무는 파종 당년에 측근과 세근이 발달하므로 1년 만에 상체를 하는 것이 좋다.**
- ④ 불량 묘목을 솎아 내는 작업은 어린 묘의 본엽이 출현할 때 시작하며, 수종의 성장상태를 고려하여 8월 하순까지 한다.

->

(2019 김동이 조림학 p. 364)

상록성 참나무류인 가시나무와 같이 파종 당년에 직근만 발달하고 측근이나 세근 발달이 미미한 수종은 1년 만에 판갈이를 하면 고사할 위험이 있으므로 측근이 충분히 발달된 만 3년생이 될 때까지 파종상에 남겨두었다가 판갈이 작업을하는 것이 좋다.

문 9. 제벌에 대한 설명으로 옳은 것은? 2

- ① 소나무와 삼나무림에서의 첫 번째 제벌은 식재 후 3년 이내에 실행한다.
- ② **제벌은 일반적으로 수관 간의 경쟁이 시작되고 조림목의 생육이 저하될 때 시작한다.**
- ③ 제벌시기는 나무의 고사상태를 알고 맹아력을 감소시키기 위해서 겨울철에 실행하는 것이 좋다.
- ④ 침엽수종은 맹아력이 강해서 근원부를 절단하면 다시 힘찬 맹아를 내기 때문에 그 처리가 어렵다. - 침엽수종 맹아 x

->

(2019 김동이 조림학 p. 426)

어린나무가꾸기는 6~9월에 실시하는 것이 원칙이다.

(2019 김동이 조림학 p. 427)

\* 잡목솎아베기의 시기

- ① 풀베기가 끝난 후 2~3년이 지난 6~8월쯤 실시하고 필요에 따라 3~4년 지난 후 두 번째 솎아베기를 한다.
- ② 보통 임관의 경쟁이 시작되고 조림목의 생장에 지장을 주면(조림목이 임관을 형성한 후부터 간벌할 시기에 이르는 사이) 첫 번째 작업을 실시한다.
- ③ 잡목 솎아베기의 시기는 인공림은 식재 후 7~8년, 천연림은 10년생 전후가 일반적이다.
- ④ 간벌이 시작될 때까지 2~3회의 제벌을 실시하는 것이 원칙이다.

\* 잡목솎아베기의 방침

- ① 조림수종이 그 임지에 적합하여 성림이 잘 될 것인가를 검토한다.

- ② 조림수종이 그 임지에 부적합하다면 오히려 다른 수종과의 혼교(混交)가 더 유리할 것인가를 고려한다.
- ③ 조림수종이 그 임지에 적합한 경우라면 침입천연생물은 원칙적으로 제거한다.
- ④ 조림수종이 임지에 부적합한 경우라면 조림목과 천연생물을 함께 혼교시켜서 임상을 정비한다.

\* 잡목숙아베기가 실시되는 임령

- ① 소나무와 낙엽송 : 식재 후 7~8년
- ② 삼나무와 편백 : 식재 후 10년
- ③ 전나무와 가문비나무 : 식재 후 13~15년

문 10. 항속림작업과 관련된 설명으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 모든 산림의 생태적 건전성을 유지하기 위해 보육적 벌채를 매년 실시한다.
- ② **항속림은 산벌림과 비슷할 수 있으며, 동령혼효림이다.**
- ③ 항속림에는 정해진 윤벌기가 없고 갱신에 특별한 고려를 하지 않는다.
- ④ 벌채방법은 간벌, 산벌, 택벌 등 모든 방법이 동원될 수 있다.

->

(2019 김동이 조림학 p. 495)

\* 항속림

항속림(恒續林, continuous forest)이란 택벌림에 가까운 것으로 이것을 주장한 사람은 Möller이다. 그는 산림은 많은 생물과 비생물이 유기적으로 결합되어 있는 생물사회이고, 그 구성요소가 모두 건전할 때와 서로 잘 조화되어 있을 때 생산성도 높아진다고 하였다. 그래서 수확의 보속(保續)을 위해서는 이러한 산림유기체의 항속(恒續)을 기본으로 해서 경영해야 한다고 하였다.

**항속림에는 정해진 윤벌기가 없고 갱신에 특별한 고려를 하지 않는다. 항속림에 실시되는 벌채방법은 간벌, 산벌, 택벌 등 모든 방법이 동원될 수 있다.**

- ① 항속림은 이령혼효림이다.
- ② 개별을 금하고 해마다 간벌형식의 벌채를 반복한다.
- ③ 지력을 유지하기위해 지표유기물을 잘 보존한다(임지 피복).
- ④ 천연갱신을 원칙으로 한다.
- ⑤ 단목택벌을 원칙으로 한다.
- ⑥ 벌채목의 선정은 택벌작업의 선정기준에 준한다.

문 11. 종자 휴면의 원인이 주로 미성숙배 때문인 수종은? 4

- ① Pinus koraiensis 잣나무
- ② Juglans mandshurica 가래나무
- ③ Tilia amurensis 피나무
- ④ **Fraxinus mandshurica** 들메나무

->

(2019 김동이 조림학 p. 277)

(가) 미성숙배

- ① 주목·향나무·들메나무·은행나무 등의 종자는 외형적으로 성숙한 것처럼보이지만 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.
- ② 미성숙배는 종자가 떨어진 후에 후숙과정을 통해 발아할 수 있게 된다.

문 12. 식물체 내의 질소대사에 대한 내용으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 가을철 낙엽 전의 잎에서는 N, P, K 함량이 줄어들고, Ca 함량은 증가한다.
- ② 질소함량의 계절적 변화는 목부보다 사부에서 더 심하다.
- ③ **소나무의 질산환원작용은 주로 잎에서 일어난다.**
- ④ 일반적으로 변재의 질소함량은 수피보다 낮지만, 심재보다는 높다.

->

(2019 김동이 조림학 p. 103)

3) 질산 환원

④ lupine형(Lupinus)은 뿌리에서, 그리고 도꼬마리형(Xanthium)은 잎에서 질산환원작용이 일어난다. 목본식물 중에서 나자식물, 진달래류, Proteaceae는 전자에 속하며, 나머지 수목은 후자에 속한다. 특히 산성 토양에서 견디는 소나무류와 진달래류는 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>가 적은 토양에서 자라면서 질산환원 대사가 뿌리에서 일어난다. 전자에 속하는 수종의 줄기 수액을 조사해 보면 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>는 거의 없고, 대신 아미노산과 질소가 농축되어 있는 ureides가 검출되며, 소나무의 경우에는 유기태질소의 73~88%가 citrulline과 glutamine으로 되어 있다.

문 13. 직파조림과 관련된 설명으로 옳지 않은 것은? 1

- ① **발아 유묘 관리가 묘목 식재 조림지 관리보다 용이하다.**
- ② 직근의 세력이 강한 수종이 유리하다.
- ③ 약간의 피음조건은 발아 유묘의 생육에 유리하다.
- ④ 소나무류는 직파조림이 용이하다.

->

(2019 김동이 조림학 p. 356)

① 직파조림이 용이한 수종 : 소나무, 해송, 리기다소나무, 잣나무 등의 침엽수와 각종 참나무류를 포함하여 물푸레나무, 밤나무, 가래나무, 율나무, 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.

\* 직파조림(파종조림) 자체는 어린나무를 키워 산지에 조림하는 과정보다 손쉬울 수 있지만 직파조림지를 준비하거나 발아된 어린나무를 키우고 관리하는 일은 어린나무를 조림한 지역보가 더욱 세심한 보살핌이 필요합니다.

직파조림은 열악한 산지에 종자를 직파해서 어린나무를 발생시키는 과정에서 불리한 입지환경 및 기후조건에 따른 피해가 심하기 때문에 기술적으로 세심하게 분석하여 실행하지 않으면 실패할 가능성이 큽니다.

보기 ③은 이론수업 및 문풀수업시 다루었습니다.

문 14. Hawley의 하층간벌을 강한수준의 강도(D)로 실시할 경우의 선목대상만을 모두 고르면? 3

- ㄱ. 우세목
- ㄴ. 대부분의 준우세목
- ㄷ. 중간목
- ㄹ. 피압목

- ① ㄹ
- ② ㄷ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

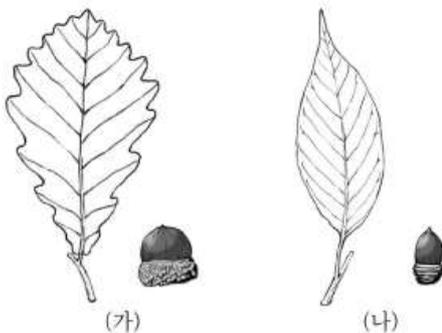
->

(2019 김동이 조림학 p. 434)

〈표 8.4〉 Hawley의 하층간벌의 종별과 선목대상

구분	약한 수준	강한 수준
약도(弱度) (A)	가장 빈약한 피압목	피압목
경도(輕度) (B)	피압목, 빈약한 중간목	피압목, 중간목
중도(中度) (C)	피압목, 중간목	피압목, 중간목, 약간의 준우세목
강도(強度) (D)	피압목, 중간목, 상당수의 준우세목	피압목, 중간목, 대부분의 준우세목

문 15. 그림과 같이 잎과 열매의 모양을 갖는 참나무속 수종으로 옳게 짝지은 것은? 2



(가)

- ① Quercus serrata
- ② *Quercus mongolica*
- ③ Quercus aliena
- ④ Quercus variabilis

(나)

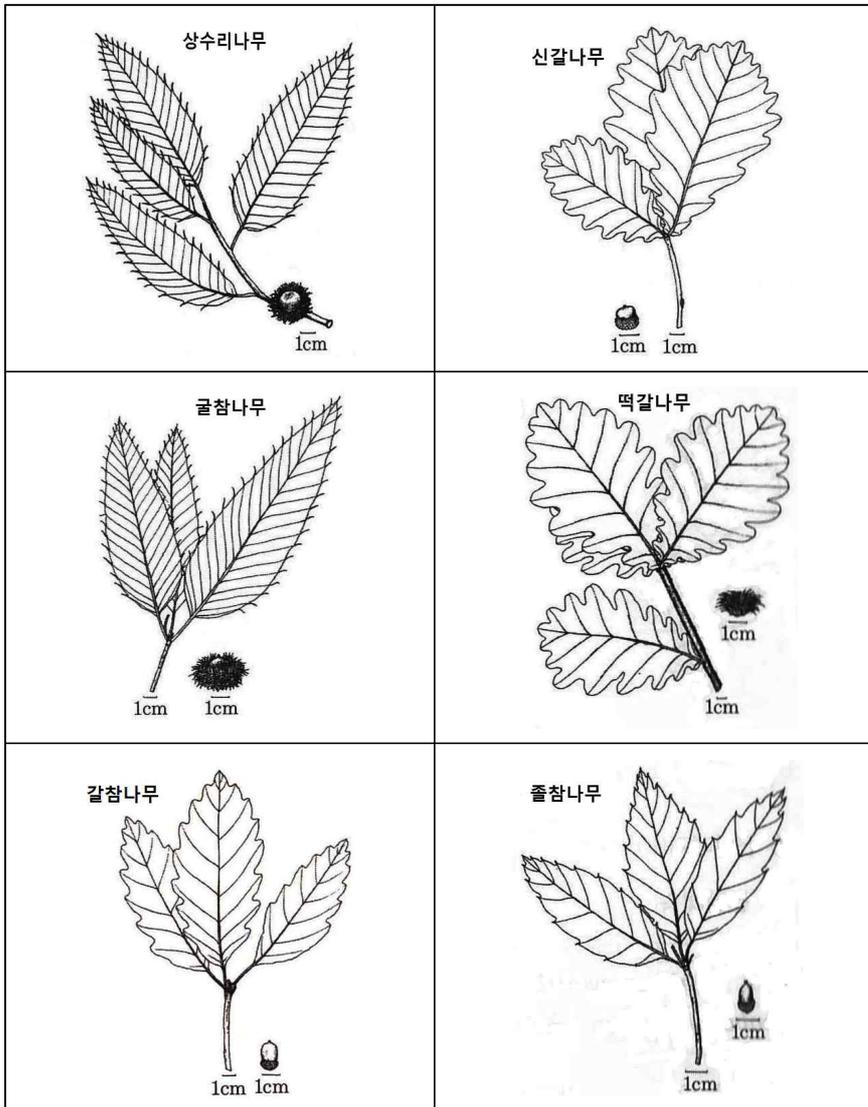
- Quercus gilva
- Quercus acuta*
- Quercus glauca
- Quercus salicina

->

(2019 김동이 조림학 p. 555, [그림 10.10] 참나무속의 잎과 열매 그림)

- |                      |      |                  |       |
|----------------------|------|------------------|-------|
| ① Quercus serrata    | 졸참나무 | Quercus gilva    | 개가시나무 |
| ② Quercus mongolica  | 신갈나무 | Quercus acuta    | 붉가시나무 |
| ③ Quercus aliena     | 갈참나무 | Quercus glauca   | 종가시나무 |
| ④ Quercus variabilis | 굴참나무 | Quercus salicina | 참가시나무 |

이 문제는 신갈나무 잎의 그림을 알아본다면 답을 찾을 수 있는 문제입니다.



[그림 10.10] 참나무속의 잎과 열매

문 16. 묘포 만들기에 대한 설명으로 옳은 것은? 2

- ① 관수와 배수를 고려하여 평탄지보다는 5° 이상의 경사지가 좋다.
- ② **온화한 남쪽 지방에서는 북향이 좋고, 상혈이 될 수 있는 지형은 피해야 한다.**
- ③ 자작나무의 파종상은 상 높이를 고랑높이보다 낮게 만든다.
- ④ 버드나무의 파종상은 상 높이를 고랑높이보다 높게 만든다.

->

(2019 김동이 조림학 p. 350 + 이론 옆 필기 포함)

2) 묘포의 입지조건

⑤ 묘포지는 약간 경사진 곳을 선택하는 것이 관·배수가 쉬워서 좋다. 파종상의 경우 1~5° 정도의 경사지가 적합하며, 경사가 5° 이상이면 강우시 표토의 유실로 파종상의 경우 매우 심한 피해를 입는 경우가 있다. 경사가 급한 경우에는 계단식으로 구획하는 것이 좋다.

(2019 김동이 조림학 p. 353)

〈표 7.2〉 상만들기 요령

파종상 명칭	상만들기 요령	대상수종
소나무상 (고상)	10cm높이의 상을 만들면서 상의 표토를 1cm이하 눈을 가진 체로 쳐서 균일하게 덮은 후 나무 판으로 평탄하게 다진다.	소나무류 · 낙엽송 · 삼나무 · 편백 · 가문비나무 · 전나무
상수리나무상 (고상)	소나무처럼 상을 만들지만 상면은 레이크 등으로 쇄토하면서 평탄하게 한다. 흙체로 치지 않고 다소 거칠게 조성해도 무방하다.	참나무류 · 밤나무 · 칠엽수 · 은행나무
오리나무상 (평상)	<b>상 높이를 고랑높이와 같게 하지만 나머지 작업은 소나무상에 준한다.</b>	오리나무 · 자작나무
호두나무상 (평상)	상 높이를 고랑높이와 같게 하며 나머지 작업은 상수리나무상에 준한다.	호두나무 · 물푸레나무
버드나무상 (저상)	<b>상 높이를 고랑높이보다 7~10cm 낮게 하며 나머지 작업은 소나무상에 준한다.</b>	버드나무류 · 사시나무류

문 17. 가지치기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

- ① **죽은 가지를 즉시 제거하는 것은 줄기형태를 완만하게 만드는 효과가 있다.**
- ② 연평균 생장량이 일시적으로 줄어들 수 있고 부정아가 발생할 수 있다.
- ③ 산불이 있을 때 수관화를 경감시키고, 무절재를 생산한다.
- ④ 활엽수는 가급적 밀식하여 자연낙지를 유도하고, 죽은 가지를 제거하는 것이 효과적이다.

->

(2019 김동이 조림학 p. 442)

2) 가지치기의 장점

- ① 연륜폭을 조절해서 수간의 완만도를 높인다.
- ② **상장생장(길이생장)을 촉진시킨다.**

- ③ 하목의 수광량을 증가시켜 생장을 촉진시킨다.
- ④ 임목간의 부분적 균형에 도움을 준다.
- ⑤ 산불이 있을 때 수관화(樹冠火)를 경감시킨다.
- ⑥ 무절재(無節材)를 생산한다.

3) 가지치기의 단점

- ① 가지를 지나치게 자르면 생장이 억제될 수 있다.
- ② 줄기에서 부정아(막눈)가 생겨나 해를 주는 일도 있다.
- ③ 비용과 노력이 소요된다.

(2019 김동이 조림학 p. 441)

⑨ 산 가지를 끊어주면 동화기관의 감소로 성장량의 감퇴가 수반되는 것은 당연하고, 이러한 경향은 난지(暖地)보다 한지(寒地)에서 더 두드러진다.

\* 생가지치기는 동화기관을 제거하는 것이므로 줄기성장량은 줄어들지만, 간형은 더 완만하게 됩니다. 보기 ④는 이론수업시 다루었으며, 가지치기 대상수종 중 생가지치기로 위험성이 높은 수종과 생가지치기로 부후의 위험이 있어 원칙적으로 고지치기만을 실시하는 수종을 생각 하셔서 연결시키셔도 됩니다.

문 18. 산불이 산림생태계에 미치는 영향과 변화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 산불에 의하여 임상의 낙엽층과 식생이 제거되고, 일시적인 수분 반발성이 발생할 수 있다.
- ② 수관화가 휩쓸고 지나간 참나무림에서는 맹아력으로 생존하는 개체를 다수 발견할 수 있다.
- ③ 산불이 발생하면 대부분의 토양 양분이 용출되어 임목이 이용할 수 없으며, 특히 질소 성분이 불용성 상태로 변한다.
- ④ 산불에 의해 나무 줄기의 형성층과 사부가 심한 피해를 입을 경우 임목이 고사하게 된다.

->

(2019 김동이 조림학 p. 594, 595)

9. 산불에 의한 산림생태계의 영향과 변화

1) 산림식생

- ① 산불의 발생과 확산에 영향을 미치는 인자는 연료조건, 지형조건, 기상조건 등이며, 산림생태계의 변화는 산불의 유형과 강도에 따라 다르게 나타난다.
- ② 산불 후에는 임상의 낙엽층과 식생이 제거되고 일시적인 수분 반발성이 생기며, 뿌리가 약해지기 때문에 토양침식이 가속화될 수 있다.
- ⑤ 수종별로는 소나무가 지표화에도 대부분 고사하여 산불에 가장 약하고, 낙엽송은 지표화나 수간화(樹幹火) 지역에서도 일부 생존목이 나타난다. 신갈나무와 굴참나무 등의 참나무류는 지표화와 수간화 지역에서는 거의 대부분 소생하며, 수관화가 휩쓸고 지나간 지역에서도 맹아력으로 생존하는 개체를 다수 발견할 수 있다.

⑧ 임목 줄기의 피해는 주로 형성층과 사관부 세포가 상처를 입음으로써 일어나는데, 산불에 노출된 시간과 강도 및 수피의 두께와 열전도율에 따라 좌우된다.

⑨ 줄기의 피해는 지표에 가까울수록, 바람 부는 반대쪽에서, 경사면의 위쪽에서 심해지는 경향이 있다. 수피의 두께는 수종과 나이에 따라 차이를 보인다. 수피가 그을리는 현상은 그을림의 두께와 높이에 의하여 피해 정도가 결정된다. 끈적이는 액체가 나오는 것은 줄기 내부 피해의 징후이며, 열기에 의하여 죽은 형성층 세포는 수일 내에 갈색으로 변한다.

2) 산림토양

① 산불 후 대부분의 토양양분은 용출되어 식물이 이용할 수 있는 상태가 되지만, 토양수에 용해되어 지하수로 빠져나가기 쉽다.

② 유기물이 연소되면서 많은 형태의 질소는 쉽게 휘발되지만, 어떤 질소성분은 식물이 이용하기 쉬운 형태로 된다. 그리고 임상 표면의 유기물층만 소실되었다면, 토양의 총 C/N율은 감소하지만 남아 있는 질소는 식물이 이용하기 쉬운 형태로 된다.

문 19. 인공조림과 비교한 천연갱신의 특징으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 야생동물을 비롯한 각종 생태계 구성원의 보호에 유리하다.
- ② 다양한 작업이 수반되므로 비용이 많이 든다.
- ③ 토양침식을 막아 임지를 보전하는 데 유리하다.
- ④ 여러 해가 걸릴 수 있고 기술적으로 어렵다.

->

(2019 김동이 조림학 p. 481, 482)

3. 천연갱신

① 천연갱신에서는 원래 있던 나무들에서 종자가 충분히 공급되도록 해야 한다. 그리고 종자를 공급한 나무들은 갱신발달의 초기단계에서 벌채해야 한다. 이때 임지(林地)의 지표상태가 종자착상에 적합해야 하므로 갱신에 알맞은 벌채와 임상처리를 실시한다. 이를 위해서는 지속적으로 벌채할 수 있는 경영기반이 필요하다.

② 천연갱신은 벌채 후 즉시 어린나무가 자라나는 것은 아니기 때문에 때때로 여러 해가 걸리기도 하고 기술적으로 인공조림보다 어렵다.

③ 천연갱신은 그곳에 자라던 임목이 이미 오랜 시간 동안 그 환경에 적응된 것이기 때문에 조림실패의 위험이 적다고 할 수 있다.

④ 천연갱신은 임목의 생육환경을 잘 보호하고 유지할 수 있으며, 특히 임지 악화를 줄이고, 야생동물과 각종 생태계 구성원의 보호에 더 유리하다.

⑤ 좋은 형질의 유전자를 가진 개체로부터 종자가 공급된다는 보장이 없고, 우리가 원하는 수종으로 갱신하는 데도 많은 어려움이 따른다.

⑥ 천연갱신에서도 현지상황에 따라 인공식재를 병행할 수 있다.

\* 천연갱신은 비용이 거의 소요되지 않지만, 인공조림은 비용이 소요됩니다.

문 20. 산림생태계의 유기물 분해에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

- ① 유기물내 리그닌:질소 비율이 높을수록 분해속도가 빨라진다.
- ② 온대지역에서 활엽수림의 유기물 분해상수는 침엽수림보다 높다.
- ③ 열대우림은 물질 순환속도가 빠르고, 식물이 흡수할 수 있는 양보다 많은 양분의 용탈이 일어난다.
- ④ 일반적으로 유기물의 분해속도는 온도와 강수량이 증가하면 빨라진다.

->

(2019 김동이 조림학 p. 187)

(나) 분해상수

- ① 분해상수는 죽은 유기물이 일정 비율만큼 분해되는 데에 필요한 시간에 반비례한다. 분해상수는 열대림에서 한대림으로 갈수록 작아져서 매년 유입되는 죽은 유기물의 양에 비하여 죽은 유기물의 축적량이 증가하는 현상을 반영한다. 또한, 보통 온대림에서 분해상수는 활엽수림에서 침엽수림보다 높아 활엽수림의 죽은 유기물 분해속도가 빠르다는 것을 반영하고 있다.
- ② 한편, 낙엽층에 있는 죽은 유기물의 총량을 매년 유입되는 죽은 유기물의 양으로 나눈 값을 죽은 유기물의 체류시간이라 하며, 이것은 유입되는 죽은 유기물이 완전히 분해되는데 소요되는 시간을 나타낸다.
- ③ 분해상수는 전 지구적으로 0.006~4.993으로 변이가 매우 크며, 식생의 유형에 따라 달라져서 열대우림 > 습지 > 활엽수림 > 혼효림 > 초지 > 관목지 > 침엽수림 > 툰드라의 순으로 분해상수가 감소한다. 분해상수는 죽은 유기물의 분해가 가장 활발하게 일어나는 열대우림에서 평균 1.3이지만, 툰드라에서는 평균 0.18 정도로 크게 차이가 있다.
- ④ 열대우림과 활엽수림에서 분해속도가 빠른 것은 이들 산림이 기온이 높고 강수량이 많은 지역에서 나타나는 데 기인하며, 침엽수림과 툰드라에서 분해속도가 느린 것은 기온이 낮고 강수량이 적을 뿐만 아니라 토양 산도가 높아 토양동물과 미생물의 활동이 제한되는 것과 관련이 있다.

(2019 김동이 조림학 p. 220)

- ④ 열대우림에서는 많은 강우와 빠른 유기물 분해에 따른 과도한 침식과 용탈로 토양이 척박해지고 양분이 제한요인이 되는 경우가 많다.

\* 리그닌 : 질소 비율이 높을수록 분해속도는 느려집니다.