

헝가리 임업과 아까시나무

朴 龍 求¹

헝가리의 전체면적은 우리나라 남한 면적에 필적한 93,033km²에 달하며 전체 인구 10,600,000명으로 인구밀도는 115인/km²에 이르고 있다. 지도상의 위치를 보면 위도는 북위 46°에서 48°이고 경도는 동경 16°에서 22°사이이며 동으로는 루마니아, 우크라이나, 서쪽으로는 오지리, 북으로는 체코, 남으로는 유고슬라비아와 국경을 접하고 있어서 동서로 긴 모양을 가지고 있다. 1차대전 Versailles평화조약에 의해 헝가리 국토면적이 1/3로 작아지면서 삼림면적도 26%에서 12%로 줄어들었다. 토지이용율을 보면 농업용지 71%, 삼림 18%, 기반시설토지가 11%를 차지하고 있어서 1984년 현재 임업생산은 고용율 1.1%로 GNP의 0.8%를 차지하고 있다.

두 차례에 걸친 세계대전을 치르면서 효과적이고 집약적인 삼림 경영이 수 차례에 걸쳐 시도되었으나 이차대전 후 삼림이 국유화 되고 계획경제가 도입되면서 비로소 헝가리 임업은 체계가 잡히기 시작하였다. 현재 헝가리 삼림은 1961년에 제정된 삼림법에 의해 관리 이용되고 있으며 1945년 12%였던 삼림면적이 1985년에는 18%로 늘어나서 500,000 헥타에 달하는 조림지가 새로 조성되었다. 삼림축적은 증가되어 1950년에 3백만 입방의 벌채량이 1985년에는 8백만 입방으로 늘어나게 되었다.

헝가리 삼림은 활엽수가 주수종을 이루고 있고 삼림구성비의 조정에 따라 6%에 지나지 않았던 침엽수비율이 15%로 증가되었다. 헝가리는 침엽수 목재수요가 많기 때문에 외국으로부터 많은 침엽수재를 수입하고 있어서 침엽수를 많이 조림하고 있다.

삼림계획청(Erdorendezesi Ireda)은 삼림경영 계획(삼림지도, 삼림조사와 10개년계획)을 Szolgalat의 11개 지역에서 대규모로 수행하여 왔다.

1970년 이래 10년동안 헝가리의 모든 삼림은 최신 경영계획에 의해 실시되고 있는데 이러한 계획은 실제 수행과정에서 10개의 국립감독청에 의해 감독을 받고 있다.

다목적 삼림경영기법이 도입되어 실행되고 있으며 목재생산과 함께 스포츠, 레크레이션, 환경보존 및 삼림공익적 기능을 높일 수 있도록 경영하고 있다. 삼림경영 목적을 달성하기 위해 지난 40년간 임지 기계화 계획이 추진되었다. 헝가리에는 기계생산 시설이 부족하여 필요한 대부분의 기계는 외국에서 도입되었다. 이 기간동안에 1953년에 설립된 ERFATERV라는 기관에 의해 임도와 협매철도가 개설되어 관리 운영되고 있다.

목재공업도 발달하였으며 1970년대 제재소의 재정비계획에 따라 목재유통공사와 주산림부 주도하에서 제재소와 함께 칩보드공장, 베니아 공장 등이 현대화 되었다. 목재생산과 벌채방법은 원자재로써 목재 이용율을 높이기 위해 새로운 방법을 개발하게 되었다. 1950년 이전에는 목재의 절반이상이 화목으로 사용되었으나 1950년 이후에는 벌채량의 15%이상이 산업용재로 이용되었으며, 영림서건물, 임업작업자 숙박시설, 임업인 주택 등은 목재로 건축하게 되었다.

임업기계의 수리와 유지관리를 위해 수리공장이 필요하게 되었고 이러한 수리공장은 1960년대에 주로 완성하게 되었다. 각 지방 정부소유 영림공사의 기업관리 경영의 기술적 수준은 20여년 동안에 많은 발전을 하였다. 그 결과 새로운 기술이 도입되어 신제품이 시장에 나오게 되었다. 영림공사는 생산한 목제품을 최종소비자들이 쉽게 이용할 수 있게 하였다.

또한 중앙집권적인 계획경제의 견고성을 지방 영림공사가 간접적으로 통제하는 획기적 방법을 도입하였다. 이러한 방법은 영림공사의 고용인과

¹ 경북대학교 농과대학 임학과 Department of Forestry, College of Agriculture, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea.

노동자들이 공장의 의사결정에 참여하는 동기를 부여하여 영림공사의 내부통제 기능을 현대화하였다.

인학교육과 임산가공기술교육은 필요에 따라 실시하며 임업기술자 양성은 Sopron 임과대학에서 실시하고 있고 임학과 전문과정은 Sopron, Szeged, Burcs와 Matrafured에서 실시하며 목공기술자 훈련은 Kozepregocz, Szocxenypusta와 Matrafured에 있는 특수학교에서 실시하고 있다. 임업시험장은 1897년에 설립되었으며, 새로 개발된 기술은 환경이 다양한 임지에 적용하기 위해 대규모 적용시험을 실시하였다. 1949년 목재산업연구소가 설립되어서 목재기술과 산업연구에 기여하고 있다. 이들 연구소는 목재가공, 목재보존의 현대화, 다른 분야와 마찬가지로 침엽수재에 대한 대체 연구 등을 하고 있다. Spron에 있는 임과대학의 다른 학과에서도 임업연구사업을 수행하고 있다.

국립임업협동조합(NFA)에 많은 분야와 여러 지역에서 임업기술자들이 일하고 있으며 주요 활동은 임업에 관한 모든 분야에서 실질적인 임업 운영 정책 의사 결정을 하는데 주도적인 역할을 한다. 임업노동자들을 위해 많은 제도적 장치와 노력이 경주되어 사회적 이익을 높이는 역할을 하고 있다.

1. 지역별 삼림경역

전체 930만헥타중 경작지 50%, 공원 4%, 과수원 1%, 포도원 2%, 초지 13%, 삼림 18%, 호수 1%, 기타 11%로 삼림면적은 165만 헥타에 이른다. 삼림구성은 참나무 23%, Cerris 참나무 12%, 자작나무 7%, 아까시나무 18%, 포플러 10%, 기타 활엽수 15%, 침엽수 15%로써 전체 삼림축적은 274,000,000m³, 헥타당 평균축적은 166.06m³에 달한다.

기후와 토양조건에 따라 전국을 6개 삼림지대로 나누어 경영하고 있다.

1) Transdanubia의 서부지역

이 지역은 Zala지방의 험한 산간지역과 Vas지역의 산간 저지대와 Sopron과 Koszeg의 산간지역을 포함한다. 기후조건이 삼림에 알맞고 산지형 또는 준산지형의 지역적 기후를 형성하고 있다. 연강우량 750mm, 연평균기온 8.5 - 10.5°C, 전체면적 721,110 헥타, 삼림비율 22%에 달한다.

다.

임상은 서어나무, *Quercus sessiliflora*, 자작나무, *Quercus cerris*, 구주적송, 산성토양 참나무림, 아까시나무 혼효림으로 이루어져 있다.

2) Transdanubia의 남부지역

이 지역은 Drava와 Duna강사이의 Transdanubian 지역의 남서쪽과 남쪽을 포함한다. 이 지역은 지형이 다양하며 평원, 언덕과 산으로 이루어져 있다. 기후는 지중해성과 반지중해성 기후로 이루어져 있다. 연강우량 600 - 800mm, 연평균기온 9.0 - 10.5°C, 지역면적은 1,284,485 헥타, 삼림면적비 17.6%이다.

서나무와 *Q. sessiliflora*의 혼효림, *Q. cerris*와 참나무 혼효림, 자작나무림, 느릅나무, 사시나무, 참나무가 혼효된 삼림공원용 혼효림, *Fraxinus ornus*와 *Q. pubescens*의 관목류, 아까시나무림, 소나무림과 개량된 포플러임분으로 이루어져 있다.

3) The Little Lowland

서알프스와 다뉴브독사이에 있는 지역으로 대부분이 평원이다. 항가리 대평원지역의 기후보다는 대륙성 기후를 띄고있다. 연평균강우량 550 - 650mm, 연평균기온 9.8 - 10.6°C, 삼림이 빈약한 농업지역이다. 전체면적 500,810헥터 중 삼림면적비율은 11%에 이른다. *Quercus cerris*임분이 자연형태의 삼림가운데 독특한 형태를 보이고 있다.

Oak의 상당한 임분, oak-hornbeam, *Fraxinus excelsior*, 아까시나무와 개량포플러 임분이 독특하다.

4) Transdanubian 산간지역

이 산맥은 거친 산세와 변화가 심한 지형이다. 바라톤호수와 Kisalfold사이의 Danube에서 Transdanubia의 북쪽이 이지역에 포함된다. 변화가 심한 지형으로 기후도 다양하다. 연 평균강우량 550 - 800mm, 연 평균기온 8.5 - 10.5°C, 지역면적 835,554 헥타, 삼림면적비율 30%, *Quercus cerris*와 *Q. sessiliflora*의 혼효, 석회토양의 관목류, 서나무 - 참나무림, 자작나무림, 구주적송, 오스트리아소나무로 이루어져 있다.

5) 북쪽 중부 산악지역

항가리 북동쪽지역으로 산맥과 지세가 험하다. 기후도 다양해서 연 평균강우량 500 - 1,000mm, 연 평균온도 6 - 10°C, 지역면적 1,146,607헥타,

삼림면적비 30.1%에 이른다. - 서나무 - *Q. sessiliflora*, *Q. cerris*-참나무 혼효림, 자작나무임분, 아까시나무임분과 구주적송임분으로 이루어져 있다.

6) 헝가리 대평원지역

이 지역은 헝가리 남동쪽에 있는 Tisza와 Duna강 사이에 대면적이며 Transdanubia의 Mezofold도 이 지역에 포함된다. 이 지역은 바람과 강물에 의해 이루어진 대평원지역이다. 기후는 변화 무쌍한 전형적인 대륙성 기후이다. 연평균강우량 500 - 700mm, 연 평균기온 9 - 11°C, 지역면적 4,814,488헥타, 삼림면적비 6.4%이며, - 아까시나무, 토착 및 도입포플러, 구주적송, 오스트리아 소나무, 참나무림과 공원형의 혼효된 활엽수림으로 이루어져 있다.

2. 조림 및 경영

삼림 소유 형태가 복잡하고 토지이용도 다양하여 영림공사 65%, 지역농장 4%, 주삼림경영회사 2%, 협동농장 28%, 사유림 1%로 구성되어 있으며, 국가에서 제정한 삼림 경영법에 의해 관리하고 있다.

매년 2만 - 2만2천 헥타의 삼림이 벌채되고 있으므로 조림은 필수적이다. 궁극적으로 천연갱신으로 유도할 계획이나 36%만이 천연갱신되고 있다. 황폐된 농경지에 조림할 때는 국가가 지원해주고 있으며 전체 조림면적의 65%가 아까시나무, 포플러와 침엽수들이며 조림비는 전액 국가가 부담한다. 기계화된 묘포에서 많은 묘목을 생산한다. 개량된 클론과 품종을 증식하고 좋은 형질의 묘목을 생산하기 위해 많은 장비가 이용되고 있다. 삼림경영에서 조림 부분은 가장 비용이 많이 들기 때문에 큰 부담이 되고 있다.

목재를 수출하여 국가 재정에 기여하며, 에너지공급 및 필요한 목재를 국가에 공급하기 위해 많은 기관에서 벌채작업을 돕고 있다. 그러나 보속성 원칙에 따라 삼림경영 계획에 기초하여 산정된 매년 적정 벌채량보다 적은 양이 벌채되고 있다. 6차 5개년 계획동안 허용된 벌채량은 연간 8백만 입방에 달한다. 1985년 벌채된 수종비율은 다음과 같다.

참나무 14.4%, *Q. cerris* 16.04%, 자작나무 7.1%, 아까시나무 24.3%, 포플러 18.2%, 기타 활엽수 10.8%, 침엽수 9.2%에 이르며, 1990년

임목벌채량은 8,750,000 입방에 이른다.

삼림보호를 위해 각 주별로 삼림피해 상황을 감시하고 보존을 위한 기구가 조직되어 있고 앞으로 새로운 조직이 설립되어 다양한 계획으로 건강해진 삼림을 유지해 갈 것이다.

임업기계화는 선진 임업국으로 가는 필수적인 요건이다. 생산성을 높이기 위해서 뿐만 아니라 (조림을 위한 것들) 무거운 손기계를 대체하기 위해 삼림 작업과정에 대한 기계 개발이 선행되어 왔다.

표 1. 연도별 기계화율

작업내용	기계화 비율(%)		
	'70년	'80년	'85년
지존작업기	43	66	70
식재기	23	40	38
관리기	21	53	57
벌채기	91	97	98
박피기	24	53	51
승차기	20	63	74
운반기	83	98	99

이러한 기계의 효율을 높이기 위해서 생태적 조건과 기계 system을 조화있게 만들어야하며 임도 건설이 필수적이다. 영림공사 지역내 임도 건설 현황은 다음과 같다.

표 2. 임도설치현황 (1984년)

종류	연장 (km)
포장임도	2,261
비포장임도	1,917
형피삼림철도	339
수운시설	150
합계	4,667km

- 삼림내 공공도로 1,800km

800,000헥타의 삼림지에 임도율은 8.1m/ha에 이른다. 평지림이나 몇 개씩 흩어져있는 임지에 대해서는 특별한 임도설치가 필요없으며 임도는 설치계획에 따라 개설되고 있다.

3. 환경보존을 위한 삼림 조성

1954년 정부훈령에서 처음으로 삼림의 환경적 역할에 대해 다음과 같이 제시한 바 있다. 「삼림은 다른 목적과 함께 미적 가치를 추구하고, 인

간의 건강을 지키며 지역 기후를 완화시키고, 토양 보존을 하며, 수리 관리 및 농지를 보호해 주고 목재생산을 해 주어야 한다.» 기본적 역할에 따라 삼림을 구분하면 다음과 같다.

표 3. 역할에 따른 삼림구분

역할구분	면적(ha)	비율(%)
목재생산 임지	1,320,000	80
공익기능 임지	326,000	20
(레크레이션 57,000헥타(3%), 보안림 182,000헥타(11%), 보존림 44,000헥타(3%), 수렵림 32,000헥타(2%), 연구림 11,000헥타(1%))		

레크레이션에 관한 삼림은 매우 중요한 자연경관이다. 레크레이션 삼림의 관리 목적은 야생동물이 깃들이고 건강한 삼림환경을 만듦과 동시에 아름다운 자연을 만드는 데 있다. 국가 영림공사와 수렵관리소에서 삼림레크레이션에 대한 실질적인 관리를 담당하고 있다. 하이킹 코스를 개설하고 휴식처를 설치하여 이들지역에 이익이 되도록 관리를 하고 있다. 예를 들면 Pilis Park Forest Enterprise의 시설장비는 공공복지에 필요한 것이고, Debreceni Nagyerdo의 Excursion Center; 험패철도를 갖추고 있는 Forest and Game Inc.의 세계적으로 유명한 야생동물 전시장; Budakezi에 있는 Budavideki EVAG의 동물공원; Velence호수 주변의 Mezofoldi EVAG의 자연보존지역 등이다. 휴양림의 체계는 전국적으로 연락망이 형성되어 필요한 시설이 계속 건설되고 있는 중이다.

현대인에게 삼림공원은 휴식을 주고 환경을 보호해준다. 거주민들에게 레크레이션을 제공할 뿐만 아니라 공해를 제거해주고 삼림형에 따라 멋진 경관을 만들어 준다. 특별국에서는 green-belt계획을 만들어 유지 관리를 담당하고 있다.

다른 나라에서와 같이 헝가리에서도 자연 보존운동이 보수적 임업의 근간을 이루고 있었다. 1879년 첫 삼림법 제2조에 자연보전의 의의를 기술하기 시작했으며 보전과 임업생산은 최근에는 그 뜻이 매우 근접하고 있다. 환경보존부와 수리관리부의 협동으로 삼림에서 보호림을 설정하여 운영하고 있다. 국립공원 및 지방 풍치보안림 등이 지정되어 있으며 이러한 삼림은 삼림내의 희귀동물의 보존 등이 주임무가 된다.

야생동물에 대한 생태조건과 환경조건이 좋기 때문에 헝가리에는 질이 좋은 많은 야생동물이 생육하고 있다. 야생동물의 관리 목적은 삼림경영과 농업생산성을 해치지 않는 범위내에서 야생동물수를 증가시켜 사냥꾼과 외국 무역상들에게 판매한다. 거의 전국토의 삼림이 사냥터로 이용되고 있으며 그중 82%가 사냥클럽에 대여중에 있고, 50,000명의 사냥꾼 중에는 외국 사냥꾼도 15,000명에 이르고 있다. 야생동물 관리는 국가가 수립한 장기계획과 10년마다 갱신하고 있는 야생동물 관리계획에 따라 실시하고 있다. 헝가리에서는 사슴과 멧돼지와 elk사냥의 세계참피온을 뽑는 대회도 열고있다. 삼림경영과 야생동물 관리법에 우리들과 미래의 이익을 위해서 「모든 삼림은 적어도 10년 마다 갱신되는 삼림 경영계획에 의해 관리되어야 한다」고 규정되어 있다.

4. 삼림기구 조직도

헝가리의 삼림기구 조직도는 다음과 같다. 국가전체의 통제기구와 각주의 조직경영 감독청에 의해서 통제받고 있다.

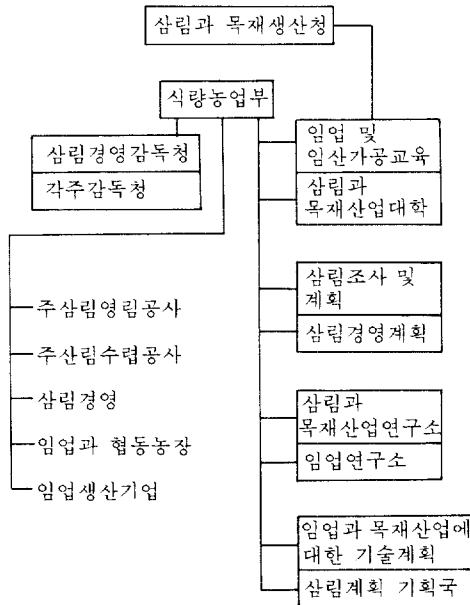


그림 1. 헝가리 삼림 기구도

5. 헝가리 아까시나무

Vadas(1911)에 따르면 아까시나무는 1710년부터 1720년 사이에 헝가리에 도입되었다고 기술하고

있다. 항가리에서 초기의 아까시나무 조림은 바람에 날려온 토양을 안정시키기 위한 사방사업에 19세기초부터 이용하기 시작하였으며 효과가 좋았기 때문에 전국적으로 조림하게 되어 현재는 전체 삼림면적의 18%에 달하게 되었다.

항가리에 있어서 자연 조건은 아까시나무 생장에 적합하며 형질이 좋은 곳도 많이 있으나 형질이 별로 좋지 않은 임분도 있다. 아까시나무 적지는 공기소통이 잘 되고 비옥하며 수분유통이 잘 되는 비교적 느슨한 토양에서 잘 자란다. 용재로 가치가 적은 임분일지라도 벌꿀생산, 사료용, 토양보전 및 환경개선 등에 많이 이용되고 있는 다목적 수목이다.

항가리의 아까시나무는 신탄재 및 소형농기구재 등으로 이용되고 있으며 현재 아까시나무 61%를 농가협동농장과 주협동농장에서 관리하고 있다. 앞으로 아까시나무 조림면적은 현재의 두배까지 증가할 것으로 기대된다. 유전적으로 검토되지 않은 아까시나무에서 종자를 채종하여 양묘를 한 것이 큰 문제점으로 생각되어 육종이 시작되었다. 아까시나무 종자는 한 개체에서 약 1.5 kg를 생산할 수 있다. Fleischman 항가리 육종학자는 1930년에 아까시나무육종을 시작하였으나 2차대전중에 모든 자료가 소실되고 말았다. 전쟁 후에 대규모 농장에서 목재자원에 대한 수요가 증대되었으나 아까시나무의 재질이 매우 나빠 적은 양만이 목재공업에 사용될 수 있었기 때문에 육종사업을 시작하게 되었다.

1) 육종 및 이용

1951년 항가리내 모든 아까시나무림을 대상으로 각 지역에서 생태형을 선발하였다. 1951년 Babos, Kerestesi, Kopechy, Tusko 등이 전체 면적 1,566헥타에 달하는 185개의 채종림을 선발하였다. 선발 조건은 임분구조, 성장량, 수간형, 건강상태, 일반적 형질과 종자결실 정도 등을 고려하여 결정하였다(표 4).

종자생산은 12월 15일부터 1월 15일 사이에 최종벌채임지와 간벌임지에서 고투리를 따서 정선했으며, 전국적인 소요량 20,000kg을 377헥타의 벌채지에서 헥타당 53kg를 수확하여 충당하였다. 그러나 모래임지에 떨어져 있는 종자를 채로 쳐서 모으는 방법으로 채종작업에 획기적인 전환을 가져왔다. 1970년 이래 Danube-Tisza Midregion임분(calciferous sand)에서 이러한 새

표 4. 아까시나무의 종자 배포구역(1958년)

종자배포구역	아까시나무 ha (%)	채종원 ha (%)
I. 산성사양토 (평원과 탄산칼슘토)	39,995 (26)	421 (27)
II. Calciferous 사양토 (평원과 산지)	44,262 (29)	549 (35)
III. Loess토양	25,605 (17)	96 (6)
IV. 겹토(flatlands)	3,023 (2)	111 (7)
V. 층적토평원과 토탄토	2,229 (1)	13 (1)
VI. 산지토양	25,161 (16)	169 (11)
VII. 언덕과 산지의 산성 겹토	13,834 (9)	207 (13)
합계	154,105 (100%)	1,566 (100%)

표 5. 아까시나무 종자수집

수집방법	수집량
채종원 나무에서 종자채취	53 kg/ha
토양상층에서 채로친 종자생산	
Danube-Tisza Midregion 사토	2,500 kg/ha
Nyirsegi사양토	6-800 kg/ha

로운 방법에 의해 전국적으로 필요한 아까시나무 종자 전량을 공급하게 되었다. 이 방법은 Nyirseg임분에서도 실시하였으며 전체 필요량을 Nyirseg에서 2/3, Danube-Tisza에서 1/3을 공급하였다(표 5).

토양상층에서 채취된 종자는 그 양이 매우 많아 해외에도 수출하였다. 이들 종자를 수입한 국가들은 적응시험에 들어갔으며 지금까지 브라질, 파키스탄, 네팔, 인도, 오스트랄리아, 독일, 그리스, 이태리와 미국 등에서 시험에 들어갔다. 채종림내 우수목을 골라 수형목선발을 하였으나 수형목에서 영양번식개체를 얻기 위해 맹아차대를 육성하는 것은 어려운 일이다. 50개 지역의 수확급 I 과 V의 아까시나무 임분에서 품매종자를 수집하여 임업시험장 묘포장에서 2년생 묘목 3,009본을 생산하여 각 형질을 자세히 조사한 결과 앞에서 언급한 수형목과는 다른 형태를 가진 것들이 나타나며 이것들은 기회적 변동에 의한 것으로 생각된다. 이들 차대집단에서 가장 좋은 묘목을 선발하여 단일 및 복합클론집단을 만들었다.

종자배포구역 I. Nyirsegi(6 clone), Ricsikai (3 clone), Debreceni(4 clone)
종자배포구역 II. Kiskunsagi(2 clone), Csaszar-

toltesi(20 clone), Kiscsalai(5 clone), Jaskiseri(1 clone), Ulloi(3 clone), Matyusi(3 clone)와 Rozsaszin-AC(6 clone)

종자배포구역 III. Szajki(5 clone)

종자배포구역 IV. Egylerelu(2 clone)과 Rojtokmuzsaji(2 clone)

종자배포구역 V. Zalai(9 clone), Gori(5 clone), Vati(2 clone)과 Ostffyasszonyfai(5 clone)

철분이 많은 삼림토양인 피드레 식물원에서 1964년부터 상기 품종간의 비교시험을 실시하였다. 현재에도 도입수종과 선발목간 수간형, 개화기, 재질 등에 대해 비교시험을 하고 있으며 50헥타에 190품종을 4반복으로 식재하여 관찰하고 있다. 초기에는 점목에 의해 클론번식을 시작하였고 비교종은 *R.p. vulagris*로써 Nyireseg 사양토 지역에서 자라는 등록된 임분의 종자로 생산한 묘목을 기른 것이다. 이러한 사업의 목적은 목재의 질을 개량하고 성장량이 많은 개체를 얻는 데 있다. 그러므로 벌기령에서의 축적량에 따라 우열이 결정되는데 그 결과를 보면 Zalai, Kiskun-

sagi, Nyiregi, Jaskiseri, Penzesdombi, Appalanchia, Kiscsalai, Ulloi, Szaiki, Vati가 가장 좋은 것으로 나타났다. 선발개체의 성장량은 20 - 40%가 비교목보다 증가 되었다. 품종비교를 위해 국립농업센터에 10품종이 등록되었고 후보목으로 12개 클론이 준비되었다. 이들 품종육종을 위해 5개군으로 분류해 두었다(표 6). 많은 품종이 다목적용도에 적합한 것들로 밝혀져서 차대검정림 및 채종원도 조성하였다. 제1대 채종원은 점목묘로 조성하였고 항가리 평원 Albertirsa에서 뿌리삼에 의해 실시하였다.

채종원 조성시 개체간 간격은 4×4m로 하거나 땅이 나쁜데서는 8×8m로 심었다. 식재 5년후에 종자생산이 시작되었으며 8×8m에서 종자결실이 많았으나 4×4m에서는 종자결실이 좋지 않았다.

Albertirsa의 50헥타에 1970년부터 채종원 종자로 차대검정림을 조성하였다. 품매차대 종자를 사용하였고 1990년 가을에 19헥타에서 형질에 대한 조사를 하였다(표 7).

23년생, 20년생의 차대검정효과는 점목이나 삼

표 6. 아까시나무이용에 대한 5대 분류(피드레 식물원)

(1) 재재목에 좋은 클론
Nyiregi, Kiskunsagi, Jaskiseri, Penzesdombi(from Rumania), Appalanchia (from USA), Ulloi, Egylevelu, Kiscsalai, Rojtokmuzsaji, Gori
(2) 말목용및 농용기구재, 소도구용
Zalai, Cszasztoltesi, Szajki, HC-41-46(from USA), Ricsikai, Vati-46, Appalanchia
(3) 밀원용
Rozsaszin-AC, Debreceni-2, Halvanyrozsaszin, Debreceni 3-4, Matyusi 1-3, Vati-46, Zalai, Kiskunsagi, Cszasztoltesi, Egylevelu, Ricsikai
(4) 신탄용
Jaskiseri, Rozsaszin-AC, Kiscsalai, Nyiregi, Gori, Rojtokmuzsaji, Debreceni-2
(5) 사료용
Egylevelu, Kiskunsagi, Gigant(from South Korea), Jaskiseri, Appalanchia

표 7. Albertirsa의 채종림종자로 조성한 차대검정림의 수확표

클론명	평균 수고	평균 직경	수간수 /ha	총단면 적m ² /ha	총축적 m ³ /ha	수확급
2×2m(UV-2)로 식재한 23년생 차대검정림의 성적						
<i>R.p.</i> Kiskunsagi	16.8	17.2	692	16.26	160.54	III
<i>R.p.</i> Zalai	15.7	16.3	687	14.46	138.18	IV
<i>R.p.</i> Egylevelu	13.8	14.7	894	15.79	139.44	IV
<i>R.p.</i> Folytonviragzo-1	16.5	16.4	599	13.03	114.94	IV
<i>R.p.</i> Ostffyasszonyfai	16.3	16.6	666	14.76	140.68	IV
2×1m로 심은 20년생 차대검정림의 성적						
<i>R.p.</i> Ostffyasszonyfai	13.7	13.2	787	11.37	96.12	IV
<i>R.p.</i> Vati-45	16.2	14.1	995	15.32	132.17	III
<i>R.p.</i> Vati-46	15.5	15.0	900	15.44	133.24	III

목한 것과 비교해서 볼 때 비슷한 결과를 나타냈다. 이러한 결과는 채종림에서 풍매채대를 이용해서 조림하여 가지치기 등 무육관리를 잘 해주면 좋은 임분을 만들 수 있다고 생각된다.

시험 채종림의 종자목이 작고 종자수확이 어렵기 때문에 영양계 번식을 빨리 대량으로 시킬 수 있는 (녹지삽, 근삽및 기내대량증식등) 방법이 개발되어야 한다. 그러나 이러한 방법 등은 종자 번식법에 비해 비용이 많이 드는 단점이 있다.

헥타당 보조금을 농림부에서 지원해 주며 신규 조림이나 천연갱신할 때도 보조금을 받을 수 있다. 현재 헥타당 조림비가 45,000 포린트(100포린트는 1,000원에 해당)중 묘목값이 15,000포린트를 차지하는데 근삽묘인경우 묘목값이 40,000포린트, 기내묘인 경우 1,000,000포린트가 소요된다. 그러나 이들 가격은 유럽시장을 기준으로 한 것으로 항가리의 인건비가 낮기때문에 항가리에서 생산될 경우 보다 낮은 가격으로 생산할 수 있을 것이다. 1979년부터 1990년 사이 8,386,000본의 삼목묘가 1,200헥타에 조림되었다. 대규모 조림지에 대해서는 영림공사에서 상당한 보조를 해 주고 있다.

Kisalfold, Kiskunsag, Felsotisz 주 삼림공사에서는 많은 시험림을 조성하였는데 그 중 Kisalfold영림공사 시험림은 4.5헥타의 품종보존림과 45헥타에 달하는 생장비교림을 조성해서 가장 넓은 면적을 가지고 있다. 갈색삼림토양에 비교시험은 2.5×1.0m간격으로, 생장시험은 2.5×0.6m간격으로 심었다. 1988년봄 Nyiresegi 클론 4.5헥타 식재지의 결과는 표 8과 같다.

6년생 헥타당 축적이 Nyiresegi 사양토지역의 채종림종자에서 양묘된 묘목으로 조성된 비교종보다 높았으며 클론간 형질의 특징이 확실하게

나타났다. Zalai는 어린시절의 생장이 좋고 수간이 통직하고 수고도 높게 자랐으며, Ulloi품종은 생장도 빠르고 수간도 좋지만 가끔 수간에 가지가 많은 결점이 있다. Appalachia클론은 야생동물이 좋아해서 피해가 커서 어떤 시험림에서는 완전히 고사한 것도 있다. 야생동물의 피해 때문에 수형이 나쁘며 수피를 벗겨 나무에 많은 피해가 있을 때도 있다. 대면적에 밀식 재배한 Nyirsegi 품종은 비교시험지보다 가지가 빨리 떨어져서 self-thinning의 현상이 일어나는 것도 있다.

회랍에 식재한 어린 나무에서 채종한 종자에 대한 연구가 Budapest와 Thessaloniki에 있는 임업시험장간의 협력시험으로 이루어지고 있다. 그리스 Kavala 근처에 양묘장에서 수형이 좋은 아까시나무림이 있는데 1989년 15년생 임분에서 헥타당 19kg 아까시나무종자를 채종하였다. 표 9에서 본 것처럼 항가리의 벌채하는 아까시나무림에서 53kg/ha의 종자를 얻은 것과 대조적인 생산량을 보이고 있다.

그리스에는 30헥타씩 2개 장소에 채종원을 조성하고 있는데 한 채종원은 용재생산 채종원(재제목, 말목등), 또 다른 채종원은 관상용, 사료용의 종자를 생산하는 채종원으로 조성되고 있다. 용재림을 생산하려면 재질이 좋고 통직하며 생산비가 적게 들어야 한다. 참나무대신 아까시나무를 조림하여 용재수로 사용하는 경우 아까시나무 생산비가 훨씬 적게 들어가기 때문에 참나무를 심을 수 있는 임지에도 아까시나무를 심게 되었다. 1954년에 Nyirseg의 사양토에서 참나무림과 아까시아림의 생산성을 비교한 실험이 실시된 적이 있다. 아까시나무는 1896년 조성되었던 것을 1926년에 수확하고 맹아림을 육립하여 1954년에 수확 다시 맹아갱신을 하였으며 성립된 삼림은

표 8. Tet에 있는 대규모 시험림과 클론간 생장비교 결과

클론명	평균 수고(m)	평균 지경(cm)	수간수 (개/ha)	총단면적 (m ² /ha)	총축적 (m ³ /ha)	생산급
2.5×1.0m간격으로 심은 6년생 클론간 비교						
<i>R. p. vulgaris</i>	8.0	6.3	1928	6.085	30.595	III
<i>R. p. Zalai</i>	9.0	6.6	2164	7.451	40.206	II
<i>R. p. Nyirsegi</i>	8.0	6.2	2418	7.418	37.184	III
<i>R. p. Appalachia</i>	7.1	5.9	2194	5.995	29.498	IV
<i>R. p. Ulloi</i>	8.0	6.6	2435	8.242	43.638	III
2.5×0.6m간격으로 식재한 5년생 대규모 시험림 성적						
<i>R. p. Nyirsegi</i>	7.3	5.4	4236	9.582	47.860	IV

1985년 수확하였다. 이때 축적은 헥타당 300입방으로 1926년, 1954년 분을 곱하면 헥타당 900입방을 생산한 것으로 추정할 수 있었다. 반면 참나무는 윤벌기를 90년으로 보면 헥타당 400입방의 수확을 얻은 것으로 계산된다. 목재기근현상이 심각한 요즘 아까시나무 육림에 기대를 걸고 있다.

2) 밀원용 아까시나무

랑가리의 아까시나무 조림지는 1885년 37,000헥타에 불과하던 것이 1970년에는 273,000헥타로 증가되어서 전체 밀원의 50-60%를 아까시나무가 차지하고 있다. 아까시나무꽃은 약간 노란색을 띠며 부드러운 향을 가지고 있으며 결정화가 매우 천천히 진행되며 때로는 수 년이 걸린다. 30년 벌기의 아까시나무 1헥타에 대한 조성비용에 대해 아까시나무 꿀생산이 기여하는 비율은 임지가 좋아 목재생산이 높은 임지에서 4-7%, 목재생산이 낮은 임지에서 37-95%에 이른다. 1969년부터 70년에 아까시나무 수령과 개화 꽃수를 조사한 것이 그림 2와 같다. X축에 임분의 수령을 Y축에는 개화수를 잡으면 포물선형이 되며 12년부터 17년 사이에서 가장 많은 꽃이 핀다. 870개의 개별 꽃에 대한 일일 개화기를 조사한 결과 5.46일로 나타났다. 수령에 따른 헥타당 아까시나무 꽃수는 16,200,000개로써 (표 9) 꽃 한 개에 넥타양을 2

mg/l, 한 개당 꽃수명을 5.46일로 볼 때 전체 생산되는 넥타양은 176,840톤으로 추정되며 벌꿀양으로는 88,420톤에 해당하는 양이 된다. 이 추정치의 약 1/5이 꿀벌에 의해 채취되는 것으로 추정되었다(Halmagyi-Keresztesi, 1975).

아까시나무 꽃 한 개에서 24시간동안 생산되는 넥타양(sugar value ; SV)은 평균 0.8-1.0mg에 이른다. 피드레식물원에서 1968년 조사된 결과를 보면 꽃 한 개에서 생산되는 넥타양은 Rozsaszin-AC 클론에서 1.9mg/l, Csaszartoltesi 클론에서 1.8mg/l, Kiskunsagi 클론 1.56mg/l, Jaskiseri클론 1.48mg/l로써 평균보다 훨씬 높은 생산량을 나타냈다.

꽃이 피어 있는 시간도 벌꿀생산에서 중요한 요인이 된다. 4년간에 걸친 클론간 꽃이 피는 기간을 조사한 결과를 종합해서 보면 연도간에도 차이가 있었으나 클론간에 확실한 차이가 나타나기 때문에 꽃이 오래 피는 품종의 선발이 가능하다고 생각된다. Zalai, Kiskunsagi, Ricsikai, Debreceni-2클론 등은 길때는 약 3주이상 계속해서 꽃이 피는 것에 반해 Nyirsegi, Appalachia, Gori와 같은 클론 등은 일주일 정도의 짧은 화기를 가지는 클론도 있다.

표 10은 한 윤벌기동안에 수령에 따른 아까시나무 넥타양생산량과 벌꿀생산량을 나타낸 것이다. 이 표는 아까시나무 임분내에 벌통을 놔두고 벌꿀을 채취하여 조사한 자료이다. 벌들이 채밀을 시작하는 이른봄에 아까시나무는 10-12일간 개화

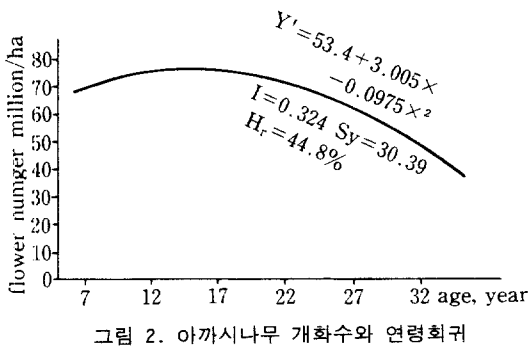


그림 2. 아까시나무 개화수와 연령회귀

표 9. 아까시나무의 꽃생산량

수령급	면적 (헥타)	꽃 생산량 (백만송이)	
		헥타당	총수
6-10	40,437.0	71.2	2879,114.4
11-20	102,945.0	76.6	7885,587.0
21-30	71,546.0	67.6	4836,509.6
31년생이상	15,152.0	39.2	593,958.4
전체	230,080.0		16,195,169.4

표 10. 아까시나무 수령에 따른 넥타양과 벌꿀생산량

수령 (년)	넥타양생산량 (kg/ha)	벌꿀생산량 (kg/ha)	수령 (년)	넥타양생산량 (kg/ha)	벌꿀생산량 (kg/ha)
6	741	371	22	789	395
7	761	380	23	775	387
8	777	389	24	758	379
9	793	396	25	738	369
10	805	402	26	716	358
11	816	408	27	693	347
12	823	412	28	668	334
13	830	415	29	640	320
14	812	406	30	609	305
15	836	418	31	577	289
16	835	418	32	543	271
17	833	416	33	506	253
18	829	414	34	468	234
19	822	411	35	428	214
20	813	407	36	384	192
21	802	401			

가 되며 아까시나무꽃이 끝나면 농작물인 유채와 해바라기가 밀원으로 이용된다. 항가리 임업시험장과 국립양봉협회간에 1966년에 밀원 개발에 대한 연구협정을 하였다. 이 연구는 아까시나무의 재배면적이 줄어들어가는 문제에 중점을 두었다. Babos는 1954년에 저술한 "Guidelines for a regional silviculture in Hungary"에서 200,000헥타에서 53,000헥타로 아까시나무 면적이 줄어들었다고 보고하고 있다. 영림당국에서도 아까시나무의 벌채 적지인 약 147,000헥타가 다른 수종으로 바뀌고 있다고 밝히고 있다. 그 당시 문제가 된 것은 질이 나쁜 아까시나무 목재가 문제였다. 이러한 목재는 산업용으로 이용할 수 없었기 때문이다.

아까시나무 질을 높이기 위해서 다음과 같은 점이 고려되어야 한다.

- 적지적수의 실행
- 양호한 아까시나무림을 벌채후에는 더욱 거량된 품종으로 조립해야 한다.
- 불량한 임지는 보다 좋은 품종으로 대체 조립해야 한다.
- 아까시나무 목재 가공을 위한 현대적인 시설에 투자해야 한다.

지난 16년동안 이러한 4가지 분야에 대해 많은 진전을 이룩해 왔다. 그 결과 1954년 이후 아까시나무 조림지가 200,000 헥타에서 1958년에는 268,000헥타로 증가하였다.

양봉업자들은 국유림이나 영림공사가 소유하고 있는 중규모(300-1,000헥타)나 대규모(1,000헥타 이상) 아까시나무 임지를 이용하고 있기 때문에 아까시나무 임지의 변화에 대해 잘 알지 못하고 있다. 아까시나무에 부적지는 구주적송이나 오스

트리아 소나무로 대체 조림을 하고 아까시나무 적지에는 이태리 포플러나 붉은 참나무나 펜들라 참나무를 식재해 왔으나 협동농장이나 국립농장은 60% 이상이 아까시나무로 되어 있다.

양봉업자들의 노력에 의해 삼림청에서도 아까시나무에 대해 많은 흥미를 가지게 되었고 에너지공급원으로써 이용하게 되었다. 1983년 경제계획원에서도 벌꿀생산의 중요성을 인식하고 매년 1,000헥타에 식재할 아까시나무 품종을 도입하도록 도와주었으며 밀원조성에 재정적지원을 해주게 되었다.

이들 아까시나무림은 양봉협동조합 지도에 의해 협동농장이나 국립농장에서 조성되었다. 조림은 양봉업자들이 자원해서 실시되었다.

벌꿀 생산만을 위한 품종과 벌꿀 및 목재생산을 위한 두가지 목적을 가진 아까시나무의 유망품종이나 장려품종을 선별 보급하고 있는데, 밀원용으로는 Rozsaszin-AC, Debreceni-2, Halvanyrozsaszin, Debreceni 3-4, Matyusi 1-3과 목재생산과 벌꿀생산을 같이 할 수 있는 5가지 품종으로는 Zakai, Kiskunsagi, Csaszartoltesi, Egylerelu와 Vati-46이 있다. 밀원용으로 많이 이용되는 것은 두가지 임분형태가 있는데 벌꿀생산을 위한 품종은 임분주위에 심고 두가지 목적으로 이용하는 것은 토양이 좋은 장소에 심는 것이 좋다.

세계적으로 유명한 항가리 아까시나무는 1700년대에 미국에서 유럽으로 도입된 이후 제 1의 원산지로 불려질만큼 좋은 임상을 이루고 있다. 세계 각국에서 신탄용이나 토양보존 및 밀원과 특용수재 조성지역에서 항가리산 아까시나무 수요가 급증하고있어서 증자 수출량도 증가추세에 있다.

우리나라에도 아까시나무가 도입된 것은 1890년으로 기록되어 있어서 거의 100년에 가까워 오고 있다. 1960년대 연료림이나 사방 녹화사업에 주로 이용되어온 우리나라의 아까시나무는 그 임업적 공헌에도 불구하고 많은 사람들로 부터 외면당하고있는 실정이다. 그러나 계획적인 육종과 선발에 의해 용재, 밀원 및 사료용등으로 개발하여 그 이용 범위를 확대해 나가서 유용한 임산자원으로 활용하는데 항가리의 아까시나무의 성공 사례를 타산지석으로 삼아야 할 것이다.

표 11. 벌꿀 수출실적(Hungaroneectar 참조)

년도	수출실적 (톤)	US\$ ×10 ⁶	년도	수출실적 (톤)	US\$ ×10 ⁶
1963	4,350	-	1973	6,820	-
1964	4,640	-	1974	6,940	7.5
1965	5,040	-	1975	7,930	6.5
1966	5,110	-	1976	8,320	6.4
1967	5,600	-	1977	7,470	6.3
1968	5,800	-	1978	8,490	8.1
1969	5,650	-	1979	8,590	10.6
1970	5,650	-	1980	10,050	13.7
1971	6,780	-	1981	11,794	13.9
1972	6,260	-	1982	14,581	17.7
			1983	11,379	11.9

6. 謝辭

1991년 6월 1일부터 8월 31일까지 3개월 간에 걸쳐 헝가리 농업유전공학 연구소에서 헝가리 아까시나무에 대한 유전공학적 연구를 하였다. 우선 본 연구계획을 승인 지원해주신 한국 과학재단과 헝가리 과학원 (Hungarian Academy Science) 당국에 심심한 감사를 드린다. 헝가리에 체류하는 동안 헝가리 임업사실 및 아까시나무 현지 시찰을 적극적으로 도와주신 전 헝가리임업 시험장장이셨고 현 학술회원이며 임업시험장 연구 교수로 계시는 Keresztesi박사에게 깊은 감사를 드립니다. 아까시나무 유전공학에 대한 연구를 수행하는데 물심양면으로 도와 주신 농업유전공학 소장인 Balazs박사와 조직배양 연구실장이신 Fari박사에게도 감사의 말씀을 올리며, 헝가리 일과대학의 교육실상과 연구내용에 대한 많은 조

언을 해주시고 교육 현장을 소개해주신 Sopron 일과대학 부학장 Matyas박사에게도 다시 한번 감사를 드리는 바입니다.

참 고 문 헌

1. Keresztesi, B. 1988. The black locust. Akademiai Kiado, Budapest. 196pp.
2. Keresztesi, B. 1991. Forestry in Hungary 1920 - 1985. Akademiai Kiado, Budapest. 478pp.
3. 김정석. 1975. *Robinia pseudoacacia* L.의 colchitraploids에 관한 연구. 임목육종연구보고 제 12호 : 1-108
4. Office for Forestry and Wood Industry, Ministerium of Food and Agriculture. 1988. Forestry in Hungary. The Society of Hungarian Foresters, ISBN 963 03 2734 1 : 32pp.