

ELMÉLYÍTETT MONOGRAFIKUS JEGYZETEK A CÉDRUSRÓL A FRANCIA ÉS MAGYAR KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ALAPJÁN

Tóth János

*1971. májusi, eredeti francia szövege alapján
(Notice monographique du cedre)
Région méditerranéenne Document n° 5, kézirat*

*Fordítás: Tompa Károly, 1984. decemberében
Kiegészítés és módosítás: Tóth János¹, 2003. elején*



¹ Tóth J. (2003): Elmélyített monografikus jegyzetek a cédrusról a francia és magyar kísérleti eredmények alapján; Erdész Szellemi Műhely, <http://ngt-erdeszet.emk.nyme.hu>

Elektronikus megjelenést sajtó alá rendezte: Nyári László, OEE Erdőművelési Szakosztály, Cédrus Bizottság
Címlapfotó: atlaszcédrus állomány fokozatos felújító vágása a Mont-Ventoux hegységben



Tartalomjegyzék	Old.
1. Általános adatok	2
1.1 Az atlaszcédrus története Dél-Franciaországban	2
1.2 Bevezetés a magyar nyelvű cédrus monográfiához	4
1.3 Alkalmazás a magyarországi kísérleti telepítésekben	5
2. Botanika	6
2.1. Morfológiai jellemzők	7
2.2. Virágzás és terméskötés	8
2.3. A tobozgyűjtés időszaka	10
2.4. Mag	11
2.4.1. Csírázás	11
2.4.2. A magok kezelése	11
2.4.3. Csíráztatási próba	12
2.4.4. Magtárolás	12
2.4.5. A lyofilizálás alkalmazása a cédrusmagok hosszabb idejű tárolására	12
3. Klíma	13
4. Talaj	13
5. Növénytársulások	14
6. Felújulás	15
6.1. Természetes felújulás	15
6.2. Mesterséges felújítás	15
7. Az erdősítések nevelése	17
8. Fatermés	18
8.1. <i>Cedrus atlantica</i> gyérítési kísérlet Dél-Franciaországban, a Belvezét községi erdőben	22
8.2. A hektáronkénti körlapösszeg alakulása az első gyérítés után a Belvezét-i <i>Cedrus atlantica</i> állományban	23
9. A cédrus károsítói	24
9.1. Rovarok	24
9.2. Gombakárosítók	25
9.3. Erdőtűz	25
10. Gombák és mykorhiza	25
11. A faanyag minősége	26
11.1. Mechanikai tulajdonságok	26
11.2. A faanyag hasznosítása	26
11.3. A cédrus egyéb termékei	26
11.4. A cédrusok szerepe a gyógyászatban	27
12. A faanyag értéke	28
13. Pihenő és kirándulóerdők	28
14. Összefoglalás	30
14.1. A cédrus előnyei	30
14.2. Hátrányok	30
15. A legfontosabb kísérleti eredmények	30
16. Következtetések	32
17. Zárszó	34
18. Jelölések és rövidítések	35
19. Irodalom	36

1. Általános adatok

Mielőtt a cédrus részletes monográfiáját megkezdenénk szükséges megjegyeznünk, hogy jelen tanulmányunk inkább az atlaszcédrussal foglalkozik, mivel e fafajnak van a legnagyobb jelentősége úgy Franciaországban, mint Magyarországon. A teljesség kedvéért a létező három másik cédrus fafajt is megemlítyük és közlünk néhány adatot azokkal kapcsolatban is. A tanulmányban közölt adatok inkább az atlaszcédrussal való összehasonlításukat szolgálják.

Az őshonos **atlaszcédrus** (*Cedrus atlantica*) állományokat Észak Afrikában találjuk: Marokkóban 130 ezer hektár: meghatározóan az Atlasz hegységben és Rif tartományban. Algériában 23 ezer hektár. Tunéziában nincs őshonos cédrus állomány.

A **libanoni cédrus** (*Cedrus libani*) közül jelenleg Libanonban nem találunk többet csak úgy 10 hektárt ahol a fák több száz évesek, ezek közül néhány fa meghaladja az ezer évet, és hatalmas méreteket érnek el látszólag egészséges állapotban Bécharré környékén.

Törökországban a Taurusz hegység déli oldalán, valamint a legújabb erdősítésekben mintegy 150 ezer hektárra becsülhetjük a libanoni cédrus állományok területét.

A **himalájai cédrus** (*Cedrus deodara*) igen nagy területet foglal el kb. 500 ezer hektár a Himalája déli oldalán Indiában, továbbá ugyanezen hegység észak-nyugati részén Afganisztánban, valamint a Kurniauli völgyben Nepál nyugati részén.

A **ciprusi cédrus** (*Cedrus brevifolia*) csak néhány hektár területet foglal el a Ciprus szigeten.

1.1. Az atlaszcédrus története Dél-Franciaországban.

Az atlaszcédrus francia története Avignon város környékéhez, pontosabban a Mont-Ventoux hegységhez kapcsolódik. Ez a hegység Avignontól észak-keletre fekszik, teljesen a síkságból nő ki, és a csúcsa eléri az 1912 m tengerszintfeletti magasságot. A hegység gerince kelet-nyugat irányban húzódik és így az északi és déli kitettség a jellemző. Az északi oldal nagyon meredek, átlag 33 %-os, a déli oldal enyhén lejtős, átlagosan 19 %-os lejtésű. A hegység 20 ezer ha területi kiterjedéssel bír, száraz mészköves anyakőzettel ahol a termőréteg vagy egyáltalán nem létezik, vagy csak igen csekély mértékben képződött. Az évi csapadék középértéke 500 és 900 m közötti tengerszint feletti magasságra vonatkozóan, a déli oldalon, ahol a cédrus megtelepedett: 600-800 mm. A hegység az 1850-es évek előtt teljesen kopár volt, lévén akkor az egyedüli energiaforrás a térségben a fa; a fűtés, kenyérsütés, üveghuták, kovácsok és az egyéb felhasználás részére.

A birka, kecske, szarvasmarha állomány túlzott száma a legeltetés területén meggyorsította a kopárosodást, amelyet végül az erózió fejezett be. Így állt elő az a helyzet, hogy a hegység 20 ezer ha-os területén nem maradt fa, pusztán néhány elterebélyesedett bokor.

1860-ban a francia kormány - az erdészek kezdeményezésére - egy újra-erdősítési törvényt alkotott. Az erdősítés fő fafajai a molyhos tölgy (*Quercus pubescens*), az örökzöld tölgy (*Q. ilex*), a fekete- és erdeifenyő (*Pinus nigra*, *P. sylvestris*) voltak. A munkálatokat 1862-ben kezdték meg. Ekkor a helyi erdőfelügyelő, aki korábban Algériában szolgált, azt állapíthatta meg, hogy a Bédoin-i községi erdőben, 800 méter tengerszint feletti magasságban, déli kitettségben hasonlóak az ökológiai adottságok, mint Algériában. Így atlaszcédrus tobozt rendelt kollégáitól, Algériából. Amikor pedig a tél folyamán megkapta a tobozokat, ezeket egy 15 ha-os területen, a talajt befedő hórétegre szóratta szét. A cédrus mag a hó olvadásakor a nedves talajon rögtön csírázott, és kefesűrűségben magonc csemeték jelentek meg. Ezen a 15 ha-os területen most hatalmas méretű (80-100 cm-es átmérőjű, és 20-22 m magasságú, böhöncös fákat találunk. Körülöttük egy 80-90 éves életerős zárt állományt (50-

60 cm-es átmérő és 19-20 m-es magasság), mely az előzőből származik, ezek körül egy harmadik majd egy negyedik állományrész foglal helyet, a természetes felújulás és magszóródás eredményeképpen, így több mint 2 ezer ha területen, szinte emberi beavatkozás nélkül örök erdő alakult ki.



1. ábra. A Mont - Ventoux kopárjait övező cédruserdők a délfancia tájban.

Ez a nagyszerű eredmény a kedvezőtlen termőhelyi viszonyok között arra buzdította a francia erdészeket, hogy más helyeken is, néha jobb körülmények között, mint például Rialsesse (Aude) körzetében, a Pireneusokban nagyobb mértékben növeljék a cédrus erdők területét. Ennek okán beszélhetünk ma már mintegy 20 ezer ha nagyszerű cédrus állományról Dél-Franciaországban, melyeknek nagy része fiatal: 1-30 év közötti állomány.

A cédrus állományok elegyesen (molyhostölgy, magyal- vagy örökzöld tölgy, fekete- és erdeifenyő) vagy elegyetlenül az egész mediterrán övben megtalálhatóak, kisebb vagy nagyobb területeken, általában 1-50 ha-os kiterjedésben.

A cédrusok, különösen az atlasz- és a libanoni cédrus ugyanolyan jól megmarad a lúgos kémhatású, mészkő talajokon, éppúgy, mint savanyú bazalt, homokkő vagy pala talajokon. A növedék a talaj minősége és mélysége, valamint az éghajlati tényezők (különösen a csapadék) függvénye. A sekély mészkő talajon, 600-800 mm évi csapadékkal az összes vastagfatömeg (lábon álló + gyérítés) eléri a 800 m³-t hektáronként 80 éves korban. Ekkor a felsőmagasság értéke 22 m-t. Savanyú talajon ugyancsak 80 éves korban, ahol az évi csapadék 800-900 mm, az összes vastagfatömeg (7 cm átmérő felett) eléri az 1300 m³/ha értéket, és a felsőmagasság meghaladja a 35 m-t.

A legérdekesebb azonban az, hogy egy erdőtűz pusztítása után, ahol korábban egy igen kis gazdasági értékű, elterebélyesedett, örökzöld tölgy állomány volt, nem tudnak mást ültetni, mint feketefenyőt. A gyakorlat viszont az mutatja, hogy ahol feketefenyő megmarad ott az atlaszcédrus mindig jobb eredményt ad. Nem is beszélve arról, hogy a feketefenyőt a búcsújáró pille hernyója (*Thaumetopea pityocampa*) rendszeresen lerágja. A feketefenyő avar igen tűzveszélyes és nehezen bomlik le, addig a cédrus tűlevelek egy év alatt már humuszt adnak.

Az atlaszcédrust első ízben a Bédoin-i állami erdőben (Vaucluse) telepítették a francia mediterráneumban 10-15 ha-on, a Ventoux-hegységben 1862. körül, molyhostölgyesben.



Ennek a kis erdőtömbnek a létesítése extrém éghajlati és talajtani körülmények között látványos eredményt hozott. A későbbi időkben további kisebb kiterjedésű telepítéseket végeztek, és manapság is fokozatosan folytatódnak a telepítések.

Így Aude tartományban említhetjük a Courbatière-i erdőt Veraza-ban, a Marsilly-i cédrustelepítést Minervois-ban. Céze körzetében és Lussan-ban, le Gard-ban, a Hérault-hegységben Lamalou-les Bains közelében ugyancsak elszórt, nagyszerű cédrusligetek létesültek. A Lubéron-i erdőtömb és Cabrières d'Avignon-i telepítés Vaucluse-ban, a St. Maximin-i és a St. Beaume-i erdősítések Var tartományban ugyancsak említésre méltóak; továbbá a Saou-i erdő Crest fölött, Drome-vármegyében; a Saumon-i cédruserdő és további tartományokban telepített cédrus-erdősítések ugyancsak említést érdemelnek.

Csupán egyetlen libanoni cédrussal telepített erdőtömb van Franciaországban. Ez az Alacsony-Alpokban a St. Michel megfigyelő állomás közelében Prieuré des Ardenne-ben található. Itt egy évszázad alatt a libanoni cédrus három generációja található meg 20 ha-os területen.

Egy speciális esetet érdemes megemlíteni, mégpedig a Trouhaude-i cédrusállományt, Dijon mellett, amelyik eléggé északi fekvésű. 1848-ban néhány hektárt többféle fenyőfajjal erdősítettek, amikor a cédrus különösen jól vizsgázott, mert a tűz ennek a fenyvesítésnek nagy részét megsemmisítette, és emiatt 1876-ban a terület zömét cédrussal telepítették újra. Ma ez a terület több hektár kiterjedésű nagyszerű állomány, amely jól növekedő természetes újulatot ad. Megállapíthatjuk tehát, hogy a cédrus nagy jelentőségű fafaj, mert nagy a honosítási értéke, a termőhellyel szemben közömbös, és jó alkalmazkodó-képességű fafaj.

Franciaország napjainkban az első helyen szerepel Európában a cédrus által borított erdőterületek nagyságából kiindulva, de nem világviszonylatban számít elsőnek a francia területek kiterjedése. A jelenlegi 20 ezer ha franciaországi területet Marokkó (130 ezer ha) Algéria (23 ezer ha) atlaszcédrus; illetőleg Törökország (150 ezer ha) libanoni cédrus; valamint India, Pakisztán és Afganisztán (500 ezer ha) himalájai cédrus állományai jóval felülmúlják. A ciprusi cédrus igen kis területen található (kb. 10 ha), Ciprus szigetén. Ami viszont a cédruskutatásokat és az elért eredményeket illeti, joggal mondhatjuk, hogy Franciaország itt az első helyen nevezhető meg.

A cédrusfa potenciális szerepe igen nagymértékben növekedett az elmúlt évtizedben, ezt igazolja a Törökországban (Antalya) 1990-ben; és Marokkóban (Ifra) 1993-ban tartott nemzetközi konferencia, amelyeken mindegyik alkalommal több mint 300 személy vett részt.

1.2. Bevezetés a magyar nyelvű cédrus monográfiához

Az atlaszcédrus komolyabb és elterjedtebb alkalmazásával Magyarországon 1989. óta folynak törekvések. Viszont már 1966. óta több szakember foglalkozott a cédruskérdéssel, komoly és értékes tanulmányok láttak napvilágot a különböző erdészeti lapokban. Ezek közül a legfontosabbak:

Dr. BARABITS Elemér (1966): A cédrusokról; HARKAI Lajos (1985): A cédrusállományok értékelése és magyarországi telepíthetősége; KÁDÁR József (1986): Az Atlasz cédrus termőhelyhasznosító és tájlesztikai szerepe; Dr. VEPERDI Gábor (1993): Az Atlasz-cédrus magyarországi honosításáról; MAROSI András (1996): Az Atlasz-cédrus fatermésének vizsgálata; Dr. TÓTH János (1996): A cédrusok magyarországi lehetőségei a francia példa alapján, és NYÁRI László (1997): A cédrusok telepítésének magyarországi lehetőségei.

A megnevezett tanulmányok nagyvonalúan tanácsokat és bizonyos eredményeket közölnek az atlaszcédrusra vonatkozóan. Jelen monográfia részletes információkat igyekszik adni a cédrus minden fontos vonatkozását illetően.

1.3. Alkalmazás a magyarországi kísérleti telepítésekben

Azzal szükséges kezdenünk, hogy Magyarországon a hosszú évek óta tartó aszályos periódus okán, illetőleg a feltételezett globális felmelegedés körülményeihez igazodva, felvetődik a kérdés, hogy a szárazságtűrőbb fajok között milyen szerepe lehet a cédrusoknak az országban, közelebbről a Duna-Tisza közén, valamint a Balaton-felvidéki kopárokon. Ez a kérdés annál is inkább aktuális és fontos, mivel a több tízezer hektáros feketefenyő telepítések nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket és a lucfenyő monokultúrák egészségi állapota is igen sok problémát vet fel.

Magyarországon az első cédrustelepítést idősebb FOLLY Gyula orvos végezte 1905-ben a badacsonyi birtokán 0,5 hektáros területen. Ugyanitt az első utódállomány 1956-ban létesült.

Az ERTI-ben a 60-as évek elején indult a cédrusok vizsgálata, kísérleti alapon és kisebb területeken Neszmélyben, Agostyánban és Budafán. A gödöllői cédrus állomány egy kicsit később, 1968-ban létesült.

Tehát ezek alapján öt helyszínen találhatóak kísérleti telepítések / állományok; kor szerinti felsorolásuk a 2003. év végén a következő:

1. táblázat. A magyarországi kísérleti telepítések.

Községhatár	Kor (év)	Terület
Badacsonyörs (Veszprém megye)	98	0,50 ha
Badacsonyörs (Veszprém megye)	47	1,00 ha
Neszmély (Komárom megye)	40	0,31 ha
Neszmély (Komárom megye)	35	0,13 ha
Agostyán (Komárom megye)	51	0,07 ha
Agostyán (Komárom megye)	42	0,10 ha
Budafa (Zala megye)	40	0,10 ha
Budafa (Zala megye)	33	0,05 ha
Gödöllő (Pest megye)	35	0,06 ha

Az ennél is kisebb területű, illetőleg későbbi telepítések közül említésre méltóak a Pest megyei Budakeszi, a Győr-Moson-Sopron megyei Ágfalva és a Zala megyei Obornak.

Az újabb kísérleti telepítések három földrajzilag elszórt helyen találhatók: A Duna-Tisza közti homokháton Ágasegyháza község határában, a kecskeméti KEFAG Rt Erdészeti Szaporítóanyag Termesztési Központjának (Dr. Barna Tamás) telepítése. Az Ásotthalmi Erdészeti Szakiskola területén (Dr. Veperdi Gábor és Andrási Pál) telepítése, valamint egy cédrus plantázs telepítése Bajti község határában Dr. Gergác József (ERTI Sárvár) által.

A cédrustelepítések közül ki kell emelni a neszmélyi állományokat különösen a kiemelkedő fatermési adatokat illetően.

Neszmélyi Arborétum, ahol:

Vastagsági és magassági növekedése a duglászfenyővel vetekszik. Két parcellában elegyetlenül (20, 79 ssz) és két parcellában (32, 55 ssz.) Kolorádó jegegyefenyő és szürke luc társaságában található.

Bármely talajtípuson II. termőhelyi osztályú fatermést mutat. A hideg telektől láthatón nem szenvedett, pedig előfordult -25 fokosnál hidegebb hőmérséklet is. A talaj mésztartalmával és nedvességével szemben is jó alkalmazkodóképességet mutat.

Árnytüdő képességét mutatja, hogy nehezen tisztul fel. Különösen kék változata szép, dísze az arborétumnak.

Az alábbiakban igyekszünk a legfontosabb ismereteket adni abból a szempontból, hogy a magyar erdészetet ez még előbbre tudja vinni a cédrus ismeretek vonalán. Így a jelenlegi kisterületű cédrus állományok (eszmény, Ágostyán, Butafa és Badacsonyörs) növekedni fognak.

2. Botanika

A cédrusok rendszertani besorolása

Törzs:	Gymnospermatophyta
Altörzs:	Conferophytina
Osztály:	Coniferopsida
Rend:	Coniferales (Pinales)
Család:	Abietaceae (Pinaceae)
Alcsalád:	Laricoideae
Nemzetség:	Cedrus

A Pinaceae családhoz tartozó négy fajból álló nemzetséget Link (1841) angol botanikus írta le. Rendszerét szembe állította a régi botanikusok állásfoglalásával, hogy csak egy cédrus faj létezik, a libanoni cédrus és a három másik: atlasz-, ciprusi és himalájai cédrus alfajoknak tekintendők. A négy cédrus faj:

- Atlasz cédrus (*Cedus atlantica* Manetti)
- Libanoni cédrus (*Cedrus libani* Barr.)
- Ciprusi cédrus (*Cedrus brevifolia* Henry)
- Himalájai cédrus (*Cedrus deodora* Loud.)

Az általános botanikai leírásokban a szerzők szinte ismételve olyan leírásokat adnak melyek nehézkessé teszik a fajok egymás közötti megkülönböztetését és különösen az atlaszcédrus és a libanoni cédrus között. Mint pl. a fák habitusa, az ágak elhelyezkedése és a csúcsajtás eltűnése. Hosszú megfigyeléseink és kutatásaink alapján ismertetünk néhány jellegzetes biológiai és élettani részletezést a négy faj pontos jellemzésére, illetve könnyű megkülönböztetésére:

2. táblázat. *A cédrusfajok elkülönítése.*

Jellemzők	<i>C. atlantica</i>	<i>C. libani</i>	<i>C. brevifolia</i>	<i>C. deodara</i>
Tülevelek*:	15-25	15-35	5-10	30-50
Fiatalkori növekedés	egy-ciklusos	egy-ciklusos	egy-ciklusos	több ciklusos
Toboz (hossz) **	5 - 8	8 - 10	5 - 7	9 - 12
(átmérő) **	3 - 5	4 - 6	3 - 4	5 - 7
Tobozérés ideje	2 év	2 év	2 év	1 év
Különböző éghajlati-tényezők a tobozok széteséséhez	nedvesség és meleg ismétlődése fagy és olvadás	nedvesség és meleg ismétlődése fagy és olvadás	nedvesség és meleg ismétlődése fagy és olvadás	csak egy tényező: a meleg
100 mag súly.	5-8 g	9-11 g	5-6 g	10-12 g

* mm, ** cm

Az alábbiakban csak az atlaszcédrusra vonatkozó jellemzőket fogjuk ismertetni, mivel a francia cédrus állományok 99 %-át ez képezi, és így tanulmányaink és kísérleteink inkább erre a fafajra vonatkoznak, annak ellenére, hogy a három másik cédrus fafajon is végeztünk megfigyeléseket. Tehát a következőkben a cédrus – az atlaszcédrust jelenti.

2.1. Morfológiai jellemzők

Habitus:

Az egyedül álló - szoliter - fa: 20-30 m magas, szabályos, szétterjedő vastag ágakkal. A korona fiatalon csúcsos – vezérhajtása van, majd idős korban szétterülő.

Állományban álló fa: 20-40 m magas, nyúlánk, egyenes törzsszel, elég jó természetes ág tisztulással, a korona rövid ágú, általában csúcsban végződő, finom oldalágasság jellemzi.



2. ábra. *Eltérő koronaszerkezetű atlaszcédrusok.*

Kéreg:

Eleinte pikkelyes, később repedezett, világos- vagy sötétszürke színű.

Gyökér:

A gyökérrendszer szétterjedő, ágakra bomló, és ha a talaj mély, az alapközet pedig repedezett, a cédrus karógyökeret fejleszt.

Levél:

Az éves hajtásokon egyesével állnak a tűlevelek, ugyanígy a hosszú hajtásokon is, míg a rövid hajtásokon csomókban helyezkednek el.

Hosszúságuk 1-2 cm.

Színük zöldes vagy kékes.

Általában 3 évig maradnak fenn a fán.

2.2. Virágzás és terméskötés

Az egymást követő megfigyelések lehetővé tették a hímvirág (június végén) és a nővirág (augusztus végén) megjelenésének meghatározását. Vagyis a kétféle virág fejlődése nagyon eltérő és az érés szeptember közepe táján következik be.

Hímvirág: a 4-5 cm hosszú nyúlánk porzós füzérek eleinte sárgásak, később világosbarnák.

Nővirág: A kékeszöld vagy bíborvörös tobozkezdemény, mely kisebb, mint a hímvirág, kb. 1 cm hosszú.

- Meghatároztuk, hogy a pollentömlő csak az N+1. év május végén jelenik meg és a megtermékenyítés időszaka után, az N+1. év június elején indul fejlődésnek.
- Vagyis a pollenszóródás és a megtermékenyítés nem esik egybe — a pollenszóródás az N. év őszén van, a megtermékenyítés az N+1. év tavaszán történik.
- A cédrus fejlődése folyamán az első hímvirágok megjelenése kb. 3-5 évvel megelőzi az első nővirágok kifejlődését. Legjobb termőhelyen 15-20 éves korban kezdődik el a toboztermés, a kristályos kőzetten vagy a mészkövön kialakult talajokon egyaránt. Közepes termőhelyen a toboztermés kb. 25 éves korban kezdődik és az első természetes újulat 30 éves kor körül jelenik meg.
- A kísérletek és megfigyelések alapján sikerült egy új eljárást kidolgozni az N+2. évi toboztermés becslésére. Elég meghatározni az N. év őszén a nővirágok számát. Ezek lehetővé teszik a gyűjtés előtt 2 évvel a termés hozzávetőleges becslését. A 10 hónapos tobozok

megszámálása az N+1. év nyarán lehetővé teszi, hogy 14 hónap távlatából megbízható adatokat kapjunk a toboztermés mennyiségét illetően.

- e. A Pinaceae családban egyedüli faj, amely ősszel virágzik. A hímvirágok szeptemberben, a nővirágok szeptember végén, október elején virágoznak.

A teljesség és a részletesség okán e helyütt közöljük a kísérleteink alapján kapott összefoglaló táblázatot: a cédrus virágzását, a toboz, valamint az ebből származó mag mennyiségét illetően. A Francia Erdészeti Tudományos Intézet (INRA) felvételéből, Dr. TÓTH János kutató közlése szerint:

3. táblázat. *Az atlaszcédrus virágzása, terméskötése és magtermése.*

A hímvirágok megjelenése:	Június elején az N. évben
A nővirágok megjelenése:	Augusztus végén az N. évben
Megporzás:	Szeptember közepén az N. évben
Megtermékenyülés:	Május végén az N+1. évben
A természetes maghullás ideje:	November közepétől az N+2. évben
A magtermés becslésének időpontja :	okt.-nov. az N. évben (2 éves előny) vagy aug-nov. az N+1. évben (1 éves előny)
A tanácsolt maggyűjtés időpontja :	október N+2. évben
A fontos magtermés periódusa:	3 évente
A magtermő fák száma/ha, ahol a gyűjtés eredményes :	
- közepes magtermés :	20 db
- nagy magtermés:	40 db.
A tobozok űrtartalom alapján az egyedek szerint egyes fák esetében, mikor a begyűjtés lehetséges :	
- közepes magtermés :	0,2 - 0,5 hl
- nagy magtermés :	0,3 - 0,8 hl
A begyűjthető toboz űrtartalom/ha :	
- közepes magtermés:	4 - 10 hl
- nagy magtermés:	12 - 32 hl
A szükséges kézierő szerint :	
- famászással (közepes magtermés):	1,5 - 4 hl/személy/nap
- famászással (nagy magtermés):	4 - 8 hl /személy/nap
- ledöntött fák esetében :	8 - 12 hl/személy/nap
Toboz mennyiség hl. szerint:	400 – 500 db
Egy hl. friss toboz súlya :	30 - 40 kg
Mag mennyiség egy tobozban:	120 – 140 db
A mag ezermagsúly:	65 - 85 g
Mag mennyiség/kg:	12000 – 15000 db
Mag mennyiség kg-ban, 1 hl. friss tobozban:	3 - 4 kg
Magmennyiség a begyűjthető toboz hl.-je alapján/ha	
- közepes magtermés:	12 - 40 kg
- nagy magtermés:	35 - 130 kg
Csírázási százalék (az elfekvés kiküszöbölése után) :	60 - 90 %

(A használt N betű a hímnemű és a nőnemű virágok kifejlődésének kezdetét jelenti.)



3. és 4. ábrák. Zöld színű, kifejtett – 1 éves, valamint széthulló-széthullt atlaszcédrus tobozok.

2.3. A tobozgyűjtés időszaka

A cédrus tobozok teljes megéréséhez két év szükséges de ez három évre húzódik ki. Ugyanis a cédrus a többi fenyővel ellentétben őszen virágzik (3. táblázat). A megporzás szeptember hónap közepén történik. Ezután a 3-4 cm hosszú hím portokok kiszáradnak, hernyószerűen meggörbülnek, és a földre hullnak vagy bizonyos ideig az ágakon maradnak.

Az 1-2 cm nagyságú nővirágok mereven felállnak, és csak a következő év tavaszán termékenyülnek meg. A tobozkezdemények ezután rendkívül gyorsan fejlődnek és a második év őszére eléri a végleges méretüket: 8 cm hossz és 5 cm átmérő, ekkor egy évesek, és színük még zöld. Októbertől kezdve a zöld szín fokozatosan szürkésbarnára változik. A magok teljes beéréséhez még egy év szükséges.

A harmadik év október végétől a tobozok érettek, ekkor a termőpikkelyek, kezdetben lassan majd igen gyorsan felhasadnak, és apró réseket képeznek. A toboz alakja zömökebb, érintése puhaság érzetűt adja, és színe sötétebb, mint az egy éves tobozoké. Tehát a begyűjtés ezen időszakban a legjobb. Ezt vagy létrával, vagy a fára mászással végezzük el. Mindkét esetben a legnagyobb biztonsággal kell dolgozni, ezért a gyűjtő magát egy védőövvel esetleg kötéllal az ágakhoz vagy a törzshöz erősíti. A tobozok szétesése ekkor még nem kezdődik meg, ez csak november közepétől tapasztalható, viszont az októberben begyűjtött tobozok könnyen szétszedhetők egy csavarással a toboz tengelye körül. Nem szükséges áztatni, viszont egy napos áztatás nagyon megkönnyíti a toboz szétesését.

A teljesség kedvéért ismertetjük, hogy sokkal könnyebb és praktikusabb az eljárás, ha a tobozokat együtt néhány napig hideg vízben a szabadban hagyjuk november-december hónapok folyamán, és így ezeket a 0 °C alá történő hőmérséklet csökkenéssel, fagyhatásnak tesszük ki. A néhány napos fagyás után, még mindig a vízben tartva a tobozokat, ezeket áthelyezzük egy 15-20 °C-os hőmérsékletű helyiségbe. A jég lassú olvadása során a tobozok önmaguktól szétesnek. A magok minőségét a fagy nem károsítja, a csírázóképeséget pedig inkább növeli.

A fentiek alapján azt a logikus következtetést tudjuk levonni, hogy a természetben a tobozok önálló széteséséhez először nedvesség, vagyis vízbevétel, majd fagyás, utána pedig hőmérsékleti felengedés szükséges. Ez utóbbi két tényezőnek többször kell ismétlődnie.

2.4. Mag

A cédrusmag vöröses gesztenyebarna színű, háromszög alakú, 10-15 mm hosszú, széles puha szárnyakban végződik. A magot védő gyantabevonat burkolja be. Ha ez a gyantabevonat megsérül, a mag csírázóképesége elveszik, mert az embrió nagyon törékeny.

A mag szétszóródása: a cédrusmag viszonylag nehéz és többnyire nem szóródik messzire, a magot termő fa közelében esik le, hacsak a szél azt tova nem szállítja, (egyedekben jellemző a viharos, erős misztrál).

A lezúduló víz ugyancsak magával ragadhatja a magvakat, és azokat messzebb rakja le.

A magvak szállításában bizonyos szerepe jut a madaraknak és a rágcsálóknak is (endozoochor), melyek azokat gyakran messze szállítják és így nemcsak negatívan hatnak a mag elfogyasztásával, hanem bizonyos mennyiségű mag továbbvitelével a magvetést is elősegítik.

2.4.1. Csírázás

Mivel a tobozok szétesése októberben, néha novemberben történik, a magvak ennek következtében már a talajra kerültek a nagyobb csapadékok időszakában, és így a csírázás akadálytalanul megindulhat. Az első fázisban a magok vizet vesznek fel, megduzzadnak, majd egy kis gyököcske jelenik meg.

A magoncok fejlődése: szabályos esetben január végén, február elején a gyököcskék már mélyen behatolnak a talajba. 2-3 hónap múltán a fiatal magoncok már 1-2 cm szármagasságot érnek el, 4-5 cm-es gyökérhosszúsággal, aminek következtében át tudják vészteni a nyári szárazságot.

2.4.2. A magok kezelése

A cédrus magok igen kényes struktúrával rendelkeznek, és különösen átfekvők. A magokat nem szükséges szárnyaltatni, így elkerüljük a kis gyantazacskók, valamint a burkolóréteg (tegument) megsérülését.

Ha hamarosan akarunk vetni, akkor a magokat 6 hétig előcsíráztatási kezelésnek vetjük alá, ami azt jelenti, hogy ezeket nedves homokban vagy tőzegben +4 °C hőmérsékleten tároljuk. Már a negyedik héten megtalálhatóak lesznek a kicsírázott magok, melyeket elkülönítünk, és -2 °C hőmérsékleten tárolunk. Ez a hőmérséklet megállítja a csírázást, és így ezen állapotban legalább 6 hónapig tárolhatóak a magvak.

Ezen idő után a merisztéma csúcsa megfeketedik, és ezután már nem fogja a csírázást, illetve a gyököcske növekedését tovább folytatni. Ezen módszernek az az előnye, hogy a magok a hideg vagy meleg ágyakban ahelyett, hogy 3-4 vagy még több hónapig csíráznának egy hét alatt egyöntetű fejlődést fognak mutatni. További előny az is, hogy így minden mag csírázni fog és nem lesz magvesztés az által, hogy 4-5 magot kell vetnünk a fólia konténerekbe. Megjegyezzük azt is, hogy a -2 °C hőmérsékleten a kis, néhány milliméteres gyököcskével rendelkező magok szinte megugranak a magasabb hőmérséklet hatása révén.

2.4.3. Csíráztatási próba

A magokat már a csíráztatás előtt metszési próbával vizsgáljuk, hogy megállapítsuk az élő magok százalékos arányát. Az egészséges mag fehér vagy gyengén citromsínű, amikor még átfekvő, és zöld színű az átfekvés megszűntetése/megszűnte után. A vetés előtt csírázási kísérletet végzünk, ami azt jelenti, hogy legalább 100 magot, ha lehetséges többszöri ismétléssel nedves anyagon (homok, tőzeg) tartunk +4 °C hőmérsékleten 4 hétig, de ha lehetséges inkább 6 hétig csíráztatunk.

2.4.4. Magtárolás

A magok több éves tárolása is lehetséges a cédrusmag kényes volta ellenére, de ez esetben is ezek víztartalmát 10 % alá kell csökkenteni, szárítással és levegőztetéssel. Ez feltétlenül szükséges, mivel a kiszáritott magokat -15 °C hőmérsékleten, légmentes vagy igen kevés levegőt tartalmazó zárt dobozokban, jelentéktelen csírázási veszteséggel 2-3 évig eltarthatjuk.

A magasabb nedvességtartalom esetén a fagyasztás szétroncsolja az embrió szöveteket. Természetes, hogy ilyen tárolás után a magokat ismét sztratifikálásnak vetjük alá, azaz nedves homokban vagy tőzegen +4 °C hőmérsékleten 4-6 hét időtartammal tároljuk, és szükség esetén forgatjuk; a kicsírázott magvakat -2 °C hőmérsékleten tároljuk. E helyütt ismételjük, hogy a cédrusmag átfekvő, ezért kell ezt a műveletet feltétlenül elvégezni.

Ha a magokat vásároljuk, akkor ezek szintén átfekvőknek tekinthetők, így az átfekvési hajlandóságot a vetés előtt meg kell szüntetni, és egyben előcsíráztatást kell végezni, ami jobb kelési eredményhez vezet. Tehát a magok vásárlása után a következő folyamatok végrehajtása szükséges:

- A cédrus magokat minimum 3 óráig hideg vízben áztatjuk.
- A beáztatott magokat nedves homokkal vagy tőzeggel, vagy a kettőnek a keverékével kell összekeverni. El kell kerülni, hogy fölösleges vízmennyiség a tároló alján összegyűljön.
- A kevert anyagot fólia zsákba tesszük, és spárgával lezárjuk.
- A zsákokat + 4°C hőmérsékleten 6 hétig tartjuk.
- A negyedik hét után végezzük az első ellenőrzést, és elvárás, hogy találjunk néhány csírázó magot.
- Az ötödik hét után már a magok legalább 30 % csírázik. Ekkor már megkezdhetjük a csírázott magok fóliazacskókba/konténerekbe történő kiültetését.
- A fólia zacskóknak/konténereknek fenék nélkül kell lennie, megtöltve, homok, tőzeg és apróra darabolt fenyőkéreg keverékével. A zacskókat pár cm-es apró kavicsrétegre helyezzük a fölösleges öntözővíz elvezetése céljából.
- Ha lehetséges alkalmazzunk négyszög formájú, középkevény műanyagból fröccsentett, összehajtható konténereket (**12. ábra**).
- A csírázott magok elvetése a konténerekbe február és március hónapokban történjen, áprilisban csak végső esetben.
- A csemetéket a következő év őszén kiültetjük.

2.4.5. A lyofilizálás alkalmazása a cédrusmag hosszabb idejű tárolására

A lyofilizálást már régóta sikeresen alkalmazzák a tejpor és a kávépor, valamint más nem élő anyagok hosszabb ideig való tárolására. A lyofilizálás lényege az, hogy a kezelendő anyagot rövidebb ideig megfagyasztjuk, és ezután az anyagot szublimáljuk, vagyis az anyagokban lévő megfagyott vizet elpárologtatjuk, az életképességhez feltétlenül szükséges víztartalom megőrzése mellett.

3. Klíma

Az éghajlati tényezők közül legnagyobb jelentősége a csapadéknak, különösen a nyári csapadéknak van. Az 5-7 évenként jelentkező kedvező éghajlati (nyári csapadék) körülmények között a nagy mennyiségű magtermésből jelentős számú csírcsémete kel ki, mely foltosan elegendő természetes újulatot eredményez. Egyébként a nyári szárazságok következtében a magoncok rendszerint teljesen megsemmisülnek.



A fiatal magoncok kivételével a cédrus könnyen elviseli a hőmérsékletváltozásokat és a szélsőséges hőmérsékleti körülményeket. Az 1956. évi hideg, amely a *Pinus halepensis*-t és *P. maritima*-t nagyban károsította, a cédrust nem érintette. Az 1967. évi szárazság szintén több fenyőfajnak ártott, a cédrus azonban nem károsodott.

A mediterrán és szubmediterrán régióban a korai csírázás és a +10°C körüli hőmérséklet kedvező hatást gyakorol a cédrus növekedésére. A csapadék itt éves szinten 400 és 800 mm között váltakozik.

5. ábra. Hóborította cédrusok Dél-Franciaországban.

4. Talaj

A cédrus a talajjal szemben, kémiai összetételét tekintve közömbös. Minden talajadottsághoz alkalmazkodik, legyen a szilikátos, vagy meszes alapkőzetű termőhelyen. Franciaországban a cédrusállományok egyformán megtalálhatók mészkövön, meszes agyagon vagy meszes márgán, valamint márgás-palás homokkövön egyaránt.



6. ábra. Atlaszcédrus újulat meszes, sziklás köves váztalajon, állomány alatt, a Mont-Ventoux déli lejtőjén.

Az edafikus tényezőket tekintve a talaj fizikai állapota játssza a döntő szerepet. A cédrus kifejezetten szereti a levegős vagy kavicsos talajokat; a fiatal magoncok ezekbe könnyen behatolnak, gyorsan növekednek és az első évek viszontagságaival szemben ellenállóvá válnak.

A kitettséget tekintve a cédrus kifejezetten a napos, meleg oldalakat szereti.

5. Növénytársulások

A fitocönológia a cédruserdőket az eredeti növénytársulások alapján osztályozza:

1. Elsősorban a szubmediterrán molyhos tölgyesekben foglal el fontos helyet. Ez a *Querceto-buxetum* társulás, ahol a *Quercus ilex*, a boróka, a pisztácia, a széleslevelű levendula is jelen van.
2. Több év óta telepítik a cédrust a *Quercus ilex* és a *Q. coccifera* (kermesztölgy) termőhelyén, a gépi talaj-előkészítések után.
Itt a kezdeti eredmények biztatóak, azonban ebben az övezetben a fejlődés szakaszait a későbbiekben alaposan szükséges vizsgálni.
3. A mediterrán molyhos tölgyesekben különösen jó eredményt értek el ezzel a fafajjal.



7. és 8. ábrák. *Quercus ilex* (balra) és *Q. coccifera* (jobbra fent), a dél-francia mediterráneum szélsősegesen száraz termőhelyeinek meghatározó fafajai.

6. Felújulás

6.1. Természetes felújulás

A talajról szóló fejezetben említettük, hogy a cédrus közömbös a talajt illetően, vagyis a klíma a legfontosabb és meghatározó tényező a fafaj természetes felújulását tekintve. Az újulat megmaradásának sikerét kétségtelenül a korai csírázás és a csíranövények szintúgy korai megjelenése biztosítja.

A felújult foltokban nem ritka, hogy 25-40 egyedet találunk m^2 -enként, mely sűrűség a konkurens növényzet ellenére megmarad. Idős állományokban bontani szükséges ahhoz, hogy a kefesűrű újulatot biztosíthassuk.

Vastag szerves takaró — lombavar vagy cédrusavar —, ill. a lágyszárú növényzet megakadályozhatják az önvetényülést. A molyhos tölgyes csoportok gyakran megvédik a cédrus újulatot. Ilyen helyeken a *Quercus ilex*, az örökzöld buxus és a fiatal cédrusok könnyen fejlődnek.

A természetes felújulásban mégis meg kell említeni egyfajta - annak oly jellegzetes szeszélyességét - hiszen helyenként bőven jelenik meg az újulat, míg máshol teljesen hiányzik, jóllehet a fekvés és a termőhelyi körülmények azonosak.

Kezdetben a fiatal újulat lassan fejlődik: 5-8 évig rendszerint nagyon lassú a növekedés, a csemeték „ülnek”, majd gyorsan növekedésnek indulnak. A kezdeti fejlődés és a további növekedés a mély, nedves talajokon gyorsabb, különösen akkor, ha jellemző a nyári csapadék.



9. ábra. Az újulat fiatalossá alakulása a végvágás után.



10 ábra. Több cédrus-generáció által kialakított állományszerkezet.

6.2. Mesterséges felújítás

Az erdősítést általában talajmaróval és altalajlazítóval, vagy csak altalajlazítóval előkészített területen végzik, polietilén tasakos/konténeres vagy csemetekertben nevelt szabad gyökérzetű csemetével. A mediterrán övben a cédrus jelenleg jelentős helyet foglal el a termelési palettán. Számos engedélyezett csemetekert foglalkozik a konténeres csemeték termesztésével, ami lehetővé teszi nagy kiterjedésű erdősítések számára a szaporítóanyag biztosítását.

Ültetési anyagként leginkább az 1+0-ás csemetéket, néha az 1+1 vagy 1+2 éves csemetéket használják. Idősebb szaporítóanyagot nem tanácsos alkalmazni, mert a cédrus gyökérzete túl gyorsan fejlődik, aminek az a következménye, hogy a tasakokban a gyökérzet megtekeredik, illetve a csupasz gyökérzetű csemeték a kiemeléskor erőteljesen károsodnak.

A növényssűrűség többnyire az FFN szabványainak felel meg, vagyis ha-onként 2500 csemetét ültetnek ki, 2 x 2 m-es hálózatban. A talajt géppel készítik elő, vagy védősávokat hagynak, amikor is a 2,20 m széles megmunkált sávok között 2,30 m-es megmunkálatlan pászta marad. Ilyenkor a sorok tengelytávolsága 4,50 m, ami hektáronként 1100-1200 elültetett csemetét jelent, aszerint, hogy milyen a tőtávolság.



11. ábra. Fólia alatt nevelt egy éves, konténeres atlaszcédrus csemeték, készen az augusztus végi kiültetésre.

12. ábra. Négyzög formájú, középkevény műanyagból fröccsentett, összehajtható konténer, (Roben Csemetekert).



A megmunkált sávokat kelet-nyugati irányban kell elhelyezni a misztrál miatt, amely gyorsan kiszáritja a talajt. A sáv közti megmaradó növényzet megvédi a fiatal telepítést a misztrál szél szárító hatásával szemben.

A megeredést tekintve nagy a különbség a konténeres és a szabad gyökérzetű csemeték esetében. A konténeres csemetének előnye van. A kísérleti parcellákon a burkolt gyökérzetű csemetékkel 92%-os, szabad gyökérzetű csemetékkel pedig 53%-os eredményt értünk el. Jelenleg az erdősítések nagy részét konténeres csemetékkel végzik. Ezekkel a megeredés és a növekedés a talajba helyezés után mindjárt erőteljes.

A következőkben néhány adatot közlünk természetes újulatból és gomolyos csemetével végrehajtott erdősítésekben. A felvételt mindkét esetben 12 éves növényekkel végeztük.

4. táblázat. A természetes újulatból származó, és mesterséges telepítésű cédrusok növekedése.

Évi átlagos hajtásnövekedés cm-ben						Magasság cm-ben							
Évek	58	59	60	61	62	62	63	64	65	66	67	68	69
Erdősítés	5	9	8	10	10	12	15	15	22	20	27	36	189
Természetes újul	1,2	1	1,8	1,8	2,2	1,5	5	5	6	4	10,5	12	52

7. Az erdősítések nevelése

A franciaországi idős cédrusállományok mind erdősítésből származnak, vagyis mesterséges eredetűek. A fiatal, valamint a középkorú állományok egy része telepítésből, más része pedig természetes felújulásból származik. Az állománynevelésük ettől függően eltérő.



13. ábra. savanyú alapkőzetű váztalajon végzett kopárfásítás atlaszcédrus fiatalosának lát képe.



Erdőtelepítés: ma már klasszikusnak számít az az eljárás, hogy a talajt géppel megmunkálják és műanyag konténerben nevelt csemetével erdősítenek, mégpedig 2x2 m-es hálózatban 2500 db csemetét ültetnek hektáronként, ill. 3x3 m-es hálózattal 1100 csemetét, vagy 4,5x2 m-es hálózattal ugyancsak 1100 csemete kerül elültetésre.

Az utóbbi hálózat lehetővé teszi az állomány fenntartását minden belenyúlás nélkül egészen 30-40 éves korig.

14. ábra. Dr. Tóth János telepített, fiatalos korú atlaszcédrus állományban.

30-40 év között kell végrehajtani az első enyhe belenyúlást, egybekapcsolva kb. 2-3 m magasságig mesterséges nyeséssel, amit róka farkú fűrészszel hajtanak végre. A további gyérítések 10 éves időközökkel történnek. A belenyúlás erősségét tekintve a következőket ajánljuk:

40 éves korban	900 törzs/ ha
50 éves korban	800 törzs/ ha
60 éves korban	700 törzs/ ha
70 éves korban	600 törzs/ ha

A vágásfordulót 80-100 évre tervezzük, 300-500 db/ha törzsszámmal.

Természetes felújulás: Az önvetényülés mindig sűrű újulatot ad, ami miatt korán (20 éves korban) bele kell nyúlni az utódállományba. 10 évvel később, az első gyérítéskor - 30 éves kor körül - meg kell jelölni a vágáskorig fenntartandó fákat (ez 60-80 évet jelent). A közbeeső, mintegy 10 évenként végzett gyérítések során mindazokat a fákat szükséges eltávolítani, amelyeket nem jelöltünk meg. (Ez 300-500 V-fa fa jelölését jelenti hektáronként). Az erdőtelepítéshez hasonlóan az első gyérítések alkalmával gyenge ágnyesést is szükséges végrehajtani.

Gyakran felvetődik a kérdés: hogyan neveljük a cédrusállományokat: szálalóvágásos erdőként, vagy pedig szabályos, fokozatos felújító vágásos erdőként? Kétségtelen, hogy a szálalóvágásos szálerdő ugyan megfelelőnek tűnik a cédrusállományok nevelését tekintve. Ha csoportosan vagy sakktáblaszerűen valósítjuk meg a szálalóvágást, ennek mindig aránytalan magassági és átmérő-növekedés az eredménye, továbbá sok egyedre az erős oldalágasság lesz jellemző, ami a faanyag-minőség szempontjából előnytelen tulajdonság.

Ha szabályos szálerdőként sűrűbb állásban neveljük az állományt, kétségtelenül jobb lesz a feltisztulás és a törzsek egyenesebbek és kevésbé sudarlósak lesznek, vagyis jobb minőségű faanyagot nyerünk (Rialsesse-i erdő).

8. Fatermés

Kezdetben a cédrusállományokat abból a célból ültették, hogy a túlzott vágások következtében letarolt területek talaját védjék. Ezt a szerepüket teljesen betöltötték, így következtek később az esztétikai, valamint a fatermesztési célkitűzések. Napjainkban a cédrus a gazdasági termesztési célú erdők sorában is teljes létjogosultságot nyert.

A különböző cédrusállományokban mind több fakitermelés történt, amelyek jelentős mennyiségű fatömeget adtak. Ki kell emelnünk, hogy a faanyag 80 %-a Rialsesse-i valamint a Mont-Ventoux hegységi cédrus állományokból kerül ki. A megmaradt 20 % a többi, kisebb területű cédrus állományokból származik. Az alábbi táblázat adja a két állomány fatermési adatait.

5. táblázat. Különböző termőhelyi osztályok fatermésének korosztályonkénti összehasonlítása.

I. th. osztály (Rialsesse „moyen”)					III. th. osztály (Ventoux „moyen”)				
Kor (év)	Felső magasság (m)	Összes fatömeg (m ³)	Évi átlag növedék (m ³ /ha/év)	Kereskedelmileg hasznosítható átlagnövedék (m ³ /ha/év)	Kor (év)	Felső magasság (m)	Összes fatömeg (m ³)	Évi átlag növedék (m ³ /ha/év)	Kereskedelmileg hasznosítható átlagnövedék (m ³ /ha/év)
20	8,00	158	7,9	6,3	20	4,75	115	5,8	
30	12,50	250	8,3	6,7	30	7,25	180	6,0	4,8
40	17,00	350	8,8	7,0	40	9,75	250	6,3	5,0
50	21,00	465	9,3	7,5	50	12,25	320	6,5	5,2
60	24,25	600	10,0	8,0	60	14,50	400	6,7	5,4
70	27,00	755	10,8	8,7	70	16,50	475	6,8	5,4
80	29,25	925	11,6	9,3	80	18,00	552	6,9	5,5
90	30,75	1100	12,2	9,8	90	19,00	635	7,1	5,7
100	31,75	1285	12,6	10,1	100	19,50	718	7,2	5,8
					110	19,50	805	7,3	5,8

A táblázat világosan mutatja a nagy különbséget a két állomány között: minden esetben a Rialsesse-i erdő javára. A Rialsesse-i cédrus állomány az I. fatermelési osztályba sorolható és 80 éves korban 925 m³ fatömeget mutat. A Mont-Ventoux hegységi cédrus állomány a III. fatermelési osztályban és ugyanabban a korban, vagyis 80 év alatt 552 m³ fatömeget ad. Különösen a biológiai felsőmagasságok térnek el lényegesen: 31,75 m 100 éves korban Rialsesse-ban; és csak 19,50 m ugyanazon korban a Mont-Ventoux hegységben.

A kísérleti területekben elért eredmények alapján az alábbi táblázatban adjuk közre a négy fatermelési osztály adatait:

6. táblázat. Atlaszcédrus fatermelési osztályok (I-IV) fatermelési adatai.

Kor, év	Fatermési osztály											
	I.			II.			III.			IV.		
	max. (m)	átlag (m)	min. (m)	max. (m)	Átlag (m)	min. (m)	max. (m)	Átlag (m)	min. (m)	max. (m)	átlag (m)	min. (m)
10	4,00	3,50	3,00	3,00	2,75	2,50	2,50	2,00	1,50	1,50	1,00	0,50
20	9,00	8,00	7,00	7,00	6,25	5,50	5,50	4,75	4,00	4,00	3,00	2,00
30	14,00	12,50	11,00	11,00	9,75	8,50	8,50	7,25	6,00	6,00	4,75	3,50
40	19,00	17,00	15,00	15,00	13,25	11,50	11,50	9,57	8,00	8,00	6,50	5,00
50	23,50	21,00	18,50	18,50	16,50	14,50	14,50	12,25	10,00	10,00	8,25	6,50
60	27,00	24,25	21,50	21,50	19,25	17,00	17,00	14,50	12,00	12,00	9,75	7,50
70	30,00	27,00	24,00	24,00	21,50	19,00	19,00	16,50	14,00	14,00	11,25	8,50
80	32,50	29,25	26,00	26,00	23,50	21,00	21,00	18,00	15,00	15,00	12,25	9,50
90	34,00	30,75	27,50	27,50	24,75	22,00	22,00	19,00	16,00	16,00	13,00	10,00
100	35,00	31,75	28,50	28,50	25,50	22,50	22,50	19,50	16,50	16,50	13,25	10,00
110	35,50	32,25	29,00	29,00	25,75	22,50	22,50	19,50	16,50	16,50	13,25	10,00

A cédrus állományokban a kísérletek száma folyamatosan nő, különösen ami a fatermési vizsgálatokat illeti. Itt adjuk közre a kísérleti területek számát és azok helyét megyék szerint.

7. táblázat A francia cédrus kísérleti területek.

Terület neve	megye száma	kísérlet kezdete	Kor2000-ben	a terület száma	leltár szám	A terület ha-ban
Mont-Ventoux	84	1924	138	1	7	0,36
Mont-Ventoux	84	1960	76	1	3	0,09
Mont-Ventoux	84	1973	70	1	7	0,48
Lubéron	84	1968	63	2	5	0,30
Cabr. d'Avignon	84	1924	138	1	4	0,21
Rialsesse	11	1924	130	2	7	1,00
Rialsesse	11	1932	106	2	7	0,60
Marcilly	11	1976	74	1	3	0,17
Citou	11	1978	31	1	1	0,26
Veraza	11	1971	73	1	2	0,09
Lac de Ternay	07	1976	91	1	2	0,07
Lamalou	34	1975	71	1	2	0,16
Saoû	26	1972	70	1	3	0,10
Belvézet	30	1980	43	3	2	0,40

Táblázatban közöljük a Rialsesse-i erdőben végzett felújítógátások és gyérítésekből kikerülő fatömeg-adatait. A CNRF által folyamatosan végzett kísérleti terület adatsorait közöljük ebből az állományból, ahol az atlaszcédrus számára nagyon kedvezőek a termőhelyi körülmények. (Ezzel szemben azonban a nagyon sekély talajokon a hektáronként és évente megtermelt fatömeg csupán néhány m³-t ad.)

8. táblázat. CNRF kedvező termőhelyi viszonyok között, a Rialsesse-i erdőben mért növekedési adatok atlaszcédrus állományban.

Kor	Törzsszám / ha	Átl. magasság m	Átl. kerület cm	Körlelap m ²	Vastagfa m ³	Gyérítés m ³	Összes fatermés m ³	Átl. növekedés m ³ /ha/év
66	402	21	116	45	551,85	19,45	571,30	8,66
75	302	24	137	51	563,67	77,90	661,02	8,81
87	274	28	155	55	703,63	174,87	975,85	11,22
98	138	33	169	51	578,88	287,58*	1138,68	11,60

*Felújítógátás

Lábon maradt vastagfa	578,88 m ³ /ha
Összes tisztítási fatömeg	559,80 „
Összes fatermés 98 éves korban	1.138,68 m ³ /ha

Általában az idős állományok a szabályos szálerdő képét mutatják. Területük ennek ellenére Franciaországban csekély kiterjedésű. Ezzel szemben a fiatalabb állományok szálalóvágásos erdők, amelyek nagyjából természetes felújításokból származnak.

A Ventoux-hegységben a csoportosan és nagyobb vágásokkal végrehajtott szálalóvágásos erdőfelújítás kiváló eredményt adott.

9. táblázat. Jobb fűrészárú nyerése érdekében a következőket javasoljuk:

	Kitermelés	
	<i>ideje</i>	<i>átmérő</i>
Sekély (szegény) talajon	100 év	50 cm
Mély (gazdag) talajon	80-90 év	50 cm

A kopárfásításokban a cédrus szintén igen jó eredményt ad. Itt közöljük a Belvézet-i fásítások eredményét 25-34 éves korban:

10. táblázat. Belvézet-i (30) kopárfásítások fatermési adatai I.

	Felvételi évek					
Jelölés	1981	1986	1987	1988	1989	1990
Kor (év)	25	30	31	32	33	34
N	1567	1032	1032	1032	1032	1032
H ₀ (m)	10,7	12,6	13,4	14,0	14,5	14,8
H _g (m)	8,8	11,4	12,1	12,6	12,9	13,1
C ₀ (cm)	69,1	77,8	83,0	85,7	88,2	90,0
C _g (cm)	46,8	60,0	62,0	65,0	66,9	68,5
G (m ²)	27,3	29,6	31,6	34,7	36,8	38,6
V (m ³)	108	159	213	228	246	264
v (m ³)		40	3			
P (m ³)	108	199	216	228	246	264
I _g (m ³ /an)	4,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,7
V _g (m ³)	0,07	0,15	0,17	0,18	0,20	0,21

Megjegyzés: A felvételi adatok ha-ra vonatkoznak.

Jelmagyarázat:

N = Törzszám (db/ha).

H₀ = Felsőmagasság.

H_g = Átlagmagasság.

C₀ = Felsőkerület átmérő.

C_g = Átlagos kerület.

G = Körlapösszeg.

V, v, P = Vastagfa, 22 cm.-nél nagyobb kerület.

V = Vastagfa (meglévő állomány).

v = Gyérítés.

P = Összfatermés.

I_g = Összfatermés folyónövedéke.

vg = Átlagfa térfogata.

Érdemes összefoglalni egy másik táblázatban ugyanezen kísérleti terület három fontos erdőleltárjának adatait is, kiegészítve a számítás alapján megkapott 1996. évi, negyedik adatsorral (**11. táblázat**).

11. táblázat. Belvezet-i (30) kopárfásítások fatermési adatai II.

	Felvételi évek			
	1981	1986	1991	1996
Kor (év)	25	30	35	40
Törzsszám (db)	1567	1032	1032	1032
Felsőmagasság (m)	10,7	12,6	15,2	17,7
Átlagmagasság (m)	8,8	11,4	13,8	15,8
Felsőátmérő (cm)	22,0	19,1	22,1	25,1
Átlagátmérő (cm)	14,9	19,1	2,1	25,1
Körlapösszeg (m²)	27,3	29,6	39,6	51,0
Vastagfa élőterfogat (m³)	108	159	236	313
Gyérítési fatérfogat (m³)	0	40	43	0
Fatermés (m³)	108	199	279	313
Folyónövedék (m³/an)	4,3	10,2	15,4	15,4
Átlagnövedék (m³)	4,3	6,6	8,0	7,8
Átlagfa térfogata (m³)	0,07	0,15	0,23	0,30

8.1. *Cedrus atlantica* gyérítési kísérlet Dél-Franciaországban, a Belvezét községi erdőben

Gyérítési kísérletet végeztek egy tömör kréta mészkő alapkőzeten kialakult, barna rendzina talajon álló atlaszcédrus állományban. A terület éghajlata mediterrán jellegű, több-kevesebb nyári szárazsággal. Az évi átlagos csapadék 920 mm, amiből mindössze 136 mm esik a cédrus növekedési időszakában (május-június). Mindenesetre a klimatikus feltételek kedvezőek az atlasz cédrusnak. A cédrus előtti állományt *Quercus ilex*, *Buxus sempervirens*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus communis*, *Amelanchier rotundifolia* alkotta, amely előállományt már erősen tönkretettek az erős túllegeltetéssel.

12. táblázat. Gyérítési kísérlet eredményei Belvezét-ben, egy barna rendzina talajon álló atlaszcédrus állományban.

Minta-terület	Kor év	Egész állomány a gyérítés előtt				Megmaradt állomány				Kitermelt állomány				
		N (db)	C _g (cm)	G (m ² /ha)	H _o (m)	N (db)	C _g (cm)	G (m ² /ha)	H _o (m)	N (db)	C _g (cm)	G (m ² /ha)	N (%)	G (%)
1.	30	1285	57,5	33,8	12,1	966	60,0	27,7	12,1	319	49,0	6,1	34	19
2.	30	1761	51,0	36,4	12,6	1313	53,0	29,4	12,6	448	44,0	6,9	25	17
3.	30	1567	55,0	37,7	12,6	1032	60,0	29,6	12,6	535	43,5	8,1	34	22

A hektáronkénti törzsszám (N) az 1. mintaterület esetében volt a legalacsonyabb, ez állt legközelebb a 7. fejezetben ismertetett alsó telepítési törzsszámhoz (min. 1100 db/ha). Míg a másik két mintaterület törzsszámai valamelyest sűrűbb induló ültetési hálózatot (max. 2500 db), vagy kedvezőbb termőhelyi viszonyokat sejtettek.



15. ábra. Gyérítés előtti állománykép.



16. ábra. Az állomány képe a gyérítés után.

8.2. A hektáronkénti körlapösszeg alakulása az első gyérítés után a Belvezét-i *Cedrus atlantica* állományban

A gyérítést követő 3 évben vizsgálták a körlapösszeg, az átlagnövedék és fatérfogat alakulását, és az alábbi megállapításokat tették.

Körlap: a legjobban a 2. mintaterület reagált, amely a legnagyobb sűrűségű állomány volt (az átlagos növtér $5,67 \text{ m}^2/\text{fa}$). Az egész állomány $36,4 \text{ m}^2/\text{ha}$ körlapösszegéből kitermelt $6,9 \text{ m}^2/\text{ha}$ –t az állomány három év alatt bőven pótolta. Ehhez hasonlóan teljesített a 3. mintaterület is. Ugyanakkor a ritka hálózatu 1. mintaterület állománya nem pótolta a kitermelt körlapösszeget, mert energiáinak nagy része a vastag oldalág-fejlesztésre fordítódott (13. táblázat).

13. táblázat. Gyérítési kísérlet eredményei Belvezét-ben, atlaszcédrus állományban, a körlapösszeg változását tekintve.

Mintaterület	Mértékegység	A körlapösszeg változása			
		1987	1988	1989	Összesen
1.	m^2/ha	2,1	2,1	1,5	5,7
	%	7	7	4	18
2.	m^2/ha	4,2	3,0	2,4	9,6
	%	13	8	6	27
3.	m^2/ha	2,0	3,1	2,1	7,2
	%	6	9	6	21

A Belvezét-i kísérlet ismertetését a helyi cédrus és feketefenyő faállományok összehasonlító táblázatával fejezzük be.

14. táblázat. Atlaszcédrus és feketefenyő összehasonlítása a Belvezét-i kísérleti területen, gyérités után, 30 éves korban.

Faállomány-szerkezeti jellemzők	Egység	Fafaj	
		atlaszcédrus	feketefenyő
Törzsszám	(db/ha)	1032	1388
Felsőmagasság	(m)	12,6	9,7
Átlagmagasság	(m)	11,4	9,4
Felső átmérő	(cm)	24,8	18,3
Átlagátmérő	(cm)	19,1	15,0
Körlapösszeg	(m ² /ha)	29,6	24,4
Vastagfa élőfatérfogata	(m ³ /ha)	159,2	108,0
Gyéritési fatérfogat	(m ³ /ha)	39,9	40,2
Fatermés	(m ³ /ha)	199,1	148,2
Átlagnövedék	(m ³ /ha/év)	6,6	4,9

9. A cédrus károsítói

A többi fenyőfajjal szemben Franciaországban a cédrusnak kevés ellensége van és a szörványosan fellépő károsítás elszigetelt jelenség.

9.1. Rovarok

Epinotia (Evetria) cedricida Diak. Néhány mm nagyságú, kis hernyó, amelyet újabban fedeztek fel, mint a cédrus levelének károsítóját. Petit-Lubéron-ban levélrágást okozott.

Evetria buoliana Schiff. A cédrus nem fásodott hajtásait aknaszerűen rágja, elsősorban a csúcshajtásokat, ami által tönkreteszi az éves növekedést. Ez a károsítás elsősorban a mesterségesen telepített fiatal állományokban jelentkezik, de néha természetes újulatokban is fellép.

Megastigmus suspectus var. *Pinsapini* Hffmr. Hártyásszárnyú károsító, amely a magvak embrióinak pusztulását okozza.

Cedrobium Laportei Rem. Újabban fedezték fel a Lubéron erdőségben a cédrusnak ezt a levéltetűt, mely egyedülálló, idős fákon károsít. A levéltetű mézharmatot termel, ami bevonja a tűleveleket és ezáltal az asszimilációt gátolja.

Cinara cedri hasonlít az előzőhöz, szintén levéltetű. Lárváiknak megjelenése zebra formájú, csíkos, világos és sötétebb sávok váltogatják egymást, és a thorax végén szörpamacs van. Ezek a lárvák a kéreg alatt szokatlan menedéket keresni, de ott nem károsítanak.

A két levéltetű károsítása abban nyilvánul meg, hogy megszúrják a leveleket, kiszívják a nedvet, és így a levelek megsárgulnak, megbarnulnak, majd lehullnak. Ténylegesen soha nem okoznak komoly károkat és már a nyár kezdetén eltűnnek.

Észak-Afrikában A. S. Balachowsky a cédruson különböző, a *Scolitidae*-k családjába tartozó károsítókat ír le.

Cédrus fákon néha-néha, különösen tavasszal erős gyantafolyást észlelhetünk, érdekes módon jó termőhelyi viszonyok között ez a jelenség gyakoribb. Itt nem beszélhetünk károkról vagy növedék veszteségről. A károsító gombák és rovarok jelenléte hiányzik. Jelen esetben a cédrus egy fiziológiai megnyilvánulásáról van szó. Ugyanis a cédrus gyors növekedése folytán, tavasszal a szállító szövetek túlzottan megdagadnak, felduzzadnak, felrepednek és így, mivel a szövetek gyantával telítettek (nincsenek gyanta járatok vagy csatornák) kezdetben cseppekben, majd csatornaszerű lefolyásban jelennek meg.

9.2. Gombakárosítók

Trametes pini-t és *Polyporus officinalis* Fr.-t említhetjük, melyek felléptét Észak-Afrikában jelezték, azonban Franciaországban még nem károsított.

9.3. Erdőtűz

A cédrussal foglalkozó valamennyi erdész szakember hangsúlyozza ennek a fafajnak a tűzzel szembeni rezisztenciáját, már a fafaj betelepítése óta. Az elegyetlen cédrus állományban a tűzkár ritka, ami elsősorban annak tudható be, hogy ez a fafaj a tűzgócot jelentő füves vegetációt visszaszorítja. Hogyha véletlenül fel is lép a tűz, és károsít az állományban, azt nem pusztítja el teljesen; a természetes újulat ismét erőteljesen, kefesűrüen megjelenik.

10. Gombák és mykorhiza

Ősszel a cédrusgombát (*Tricoloma pessundatum*) keresők szó szerint értendően teljesen feltúrják a cédrusállomány talaját.

A cédrusok alatt a *Lactaires sanguifluus* is megtalálható, azonban sokkal csekélyebb számban.

A cédrus és a *Septularia sumneriana* között együttélés van, azonban még nem tudják magyarázatát adni annak, hogy kifejezetten kémiai kapcsolat létezik-e a fa és a szubsztrátum között, aminek következtében a gomba jól nő, vagy pedig szorosabb kapcsolat létezik-e a két organizmus között. B. Boulard szoros kapcsolatot állapított meg a csemeték gyökérrendszerének a fejlődése és a mykorhiza között egy természetes felújulásban. Azt a következtetést vonja le, hogy ez az együttélés a cédrus számára kedvező.

11. A faanyag minősége

11.1. Mechanikai tulajdonságok

- Középkemény fa 0,5-0,7-es kg/dm³ sűrűséggel;
- 1 m³ fa súlya 500-600 kg száraz, 15%-os légnedvesség mellett;
- a tengelyirányú nyomószilárdság 350-450 kg/cm², a tengelyre merőleges nyomószilárdság 70 kg/cm²;
- hajlítószilárdság 900-1200 kg/cm², a jegenyefenyővel közel megegyező;
- ütő-, törőszilárdsága kicsi.
- Félkemény fafaj, mely nem tartalmaz gyantajáratokat. A tartósító anyagok következtében különösen a geszt nagyon tartós, és csak a szijács bomlik / korhad szét. A nyári fa nem fásodik be annyira, mint a tavaszi fa. Erős és kellemes illata van. A rostok rövidek, az edények vékonyak, minek következtében szépen politúrozható.
- Tartóssága néha a 600-700 évet is meghaladja.
- Egy Marokkóban döntött atlaszcédruson 780 évgyűrűt számoltak meg.

11.2. A faanyag hasznosítása

- a. Állományból származó cédrus nem törékeny, fáját a következőkre használják:
 - fedélszékek 12 m-ig,
 - franciafödém tartógerendájának,
 - rusztikus bútorok gyártásához,
 - parkettának, padlólapoknak, lépcsők, ruhásszekrények készítéséhez, kerítéseknek, ajtóknak,
 - faház építéséhez.
- b. Egyedülálló cédrus törékeny, göcsös fáját rusztikus bútorgyártáshoz és szép lépcsők készítéséhez használják.

Általánosságban hangsúlyozni kell ennek a faanyagnak a tartósságát, amit a rovarok sem károsítanak (Salamon temploma). Átható illata miatt szállítóladák és élelmiszerrekeszek számára nem ajánlott.

11.3. A cédrus egyéb termékei

A cédrusfa és a cédrusolaj olyan nagy kincs volt a bibliai időkben, hogy azokat csak istenek, legfeljebb még királyok birtokolhatták, és birtoklásukért gyakran vezettek hadjáratokat. Békésebb időkben és békésebb természetű uralkodók egyszerű kereskedelmi expedíciók révén szerezték be a cédrust, amely építésre, sírládák készítésére volt leginkább alkalmas; olaja pedig balzsamok, orvosságok, illatszerek alkotórésze volt. Azok az ókori uralkodók, akiknek országában cédruserdők voltak, féltve őrizték ezen erdőségeket, sőt még be is kerítették egyiket-másikat.

A jelen korban, Marokkóban már régóta extraktálják az ún. gudront, amely több gyógyszer alapanyaga. A gőzlepárlás segítségével sikerült szétválasztani az oél-gyantát és kinyerni egy illóolajat, melyet a parfümipar alkalmaz. A pyrogenation (száraz lepárlás) ipari alkalmazása lehetővé tette több melléktermék kinyerését. 100 kg cédrus fából pl. a következő termékeket nyerhetjük ki:

- faszén	23,0 %
- gyanta, szurok, és kátrány	3,5 %
- közepes és nehéz olaj	5,0 %
- könnyű olaj	1,4 %
- aceton	0,8 %
- faszesz (metil-alkohol)	0,5 %

11.4. A cédrusok szerepe a gyógyászatban

Közismert, hogy sok növényfaj bocsát ki légzése során olyan anyagokat, melyek a levegőben található mikroorganizmusokat, gombákat, baktériumokat elpusztítják (*fitoncid hatás*); phytos görögül = növény, cid latinul = mérge. Egyes esetekben a kibocsátott anyagok más növények fejlődését is akadályozhatják (*allelópátia*).

A cédrusok rendelkeznek ezen fitoncid tulajdonságokkal és így igen fontos szerepet tudnak betölteni a kórházak és a szanatóriumok területén.. Ezek alapján a cédrusoknak nem csak az erdősítésekben lehet szerepe, hanem a nevezett egészségügyi létesítmények parkjaiban is.

A növények fitoncid képességét B.P. Tokin, ukrán tudós állapította meg 1928-29-ben. Ez alatt a növényeknek azt a védekező mechanizmusát értette, amellyel más növények, rovarok, gombák és egyéb mikroorganizmusok ellen képesek védekezni. A fitoncid anyagok kémiaiilag lehetnek alkoholok, glükozidok, aldehidek, szerves savak és cserző anyagok. A növényekben rendszerint illó vegyületek formájában vannak jelen, és a légzéssel, vagy a sejtek sérülése következtében a levegőbe kerülve fejtik ki védő hatásukat. Más fitoncidok nem illó vegyületek formájában találhatók a sejtmembránokban; és nyomás, sérülés hatására jutnak ki a növény felszínére.

A növények fitoncid képessége függ a fajtól, az évszaktól, a napszaktól és a meteorológiai viszonyoktól. A kutatók sorrendet is felállítottak az egyes növények között a fitoncid képesség erőssége szerint:

1. Vöröshagyma
2. Fokhagyma
3. Atlaszcédrus
4. Jegenyefenyő
5. Tiszafa
6. Erdeifenyő
7. Boróka

Laboratóriumi kísérletekkel megállapították, hogy a vöröshagyma-fokhagyma-cédrus illóolaj már 3 perc alatt elpusztítja a kórokozókat, a lucfenyő illóolaja csak 60 perc alatt. Viszonylag erős fitoncid hatása van a tölgyeknek, a gyertyánnak, a juharoknak, a diónak és a nyírnek.

Az egykori Szovjetunió kórházainak és szanatóriumainak parkjában tudatosan alakítottak ki gyógyhatású sarkokat erős fitoncid hatású fákból és cserjékből. Magyarországon főleg Cebe Zoltán erdőmérnök kezdeményezésére születtek ilyen védőfásítások, például a Körmendi Városi Kórház parkjában. Ahhoz, hogy a cédrus lombzatának levegőtisztító hatását tudományosan is bizonyítottan lehessen tekinteni, jól szervezett kísérletre, (levegő mintavételre) és pontos laboratóriumi kiértékelésre lenne szükség. Feltételezve és elfogadva a cédrus lombzat levegő tisztító hatását, azt azért nem szabad túlértékelni. Hiszen hiába ültetünk néhány cédrus fát egy kórház parkjába, ha a kórház tágabb környezetében továbbra is jelentős légszennyező források vannak.

Ugyanakkor a cédrusolaj fitoncid hatása bizonyított, hiszen az ókorig visszanyúló adatok tanúskodnak konzerváló, tisztító hatásáról.

12. A faanyag értéke

A cédrus kiváló tulajdonságai következtében a legigényesebb fafajokkal versenyez, ami az ágtisztaság törzs hosszát és alakját illeti.

Ez főképpen a Riassesse-i erdőre érvényes, ahol a lábbon eladott fa ára megerősíti ezt a megállapítást.

1968	5 F/m ³
1969	85 "
1970	155 "
1990	580 "

A Ventoux-hegyen a cédrust a Pinus fajok árával megegyező értékkel adják el, azonban fája azoknál sokkal keresettebb.

13. Pihenő és kirándulóerdők

Esztétikai szempontból a cédrus az egyik legjelentősebb fafaj: nyúlánk termete a tájat díszíti. A Pinusokkal megegyező termőhelyen azoknál gyorsabban nő, és azonos korban magasabbra nő minden fafajnál a Provence-i tartományban.



17. és 18. ábrák. Atlaszcédrus örökzöld ciprus társaságában, egy észak-pireneusokbeli parkerdőben (balra), illetve pálmákkal egy nizzai közparkban (jobbra).

Kezelt (égetés, pácolás) fája és annak természetes színe (okkerbarna geszt, sárgás szíjács) miatt a fafaragók legkeresettebb fafaja. Nagy tömegben használják faházak és nyaralóépületek céljára. Mérsékelt ára és vonzó tulajdonságai miatt sokan kedvelik. A mediterráneumban annyira fontos turisztikai célú erdőtelepítésekben a cédrus különleges helyet foglal el. Az egyedülálló fák sűrű

lombozatukkal és szétágazó lombkoronájukkal kellemes árnyékot nyújtanak. Egy cédrus fasor 100 év körüli egyedekkel nagyszerű látványt nyújt (**19. ábra**). Ezzel szemben az elegyetlen, sűrű, jól feltisztuló cédrus szálerdő vékony ágaival tipikus erdőgazdasági fafaj, akkor is, ha elegyesen telepítik.



19. ábra. Atlaszcédrus allé, mely egy szállodához vezeti a vendéget Dél-Franciaországban.

Antoine de Saint-Exupery francia pilóta-író idézzük, aki könyveiben sokszor említést tesz a cédrusról: "Ültess el egy cédrust a hegyen és meglátod, hogy száz év múlva, lassan erdő lesz belőle."

A Citadella című művében számtalan nagyszerű idézést találunk a cédrusra vonatkozóan: "Csak mag volt a szél völgyében. A szél hordja a cédrus magjait, mint a parfüm illatát. Én ellenállok a szélnek és elültetem a magot azért, hogy a cédrus kifejlődjön Isten dicsőségére."

"Láttam a cédrust lerögzíteni magát a sziklakövek között, és túlélni a megsemmisülést az ágak védelmében, mert nincs nyugalom és pihenés a cédrus számára, aki harcol éjjel és nappal az ő saját koronájával, és táplálkozik azért, hogy szinte a mindenséget képző ellenségekkel szembe szálljon. Erjeszti a saját kipusztulását, a cédrus beolvasztja magát minden pillanatban."

Lamartine francia költő verseiben az öreg cédrusfákat a természet legszebb műemlékeinek hívta, akik a leghíresebbek a nagy mindenségben.

A délfancia, mediterrán tartományokban a cédrus jelentősége vitathatatlan, hiszen itt a fafaj-megválasztás nagyon korlátozott. Pardé erdőmérnök professzor a jegenyefenyő fölé helyezte a cédrust, mivel a jegenyefenyő sötét, szomorú és bús, ellentétben a cédrussal, aki vidám, hangulatos és fényt árasztó a mediterrán régióban.

Valóságos értékét időnként nem becsülik eléggé, azonban az elkövetkező években valószínűleg sokkal nagyobb szerepet fog betölteni ezen a hatalmas kiterjedésű mediterrán vidéken.

14. Összefoglalás

14.1. A cédrus előnyei

- Kémiai és fizikai talaj igénytelensége miatt meghonosodik ott ahol más fafaj semmi eredményt nem mutat.
- Humuszban és tápanyagban gyorsan javítja a talaját.
- Fényigényes, de tűri az árnyékot is.
- Tűri a szárazságot (+ 40 °C).
- Elviseli a hideget (több mint - 25 °C-ig)
- Különösen szereti a déli kitettséget.
- A természetes felújítása könnyen kivitelezhető.
- Kevésbé tűzveszélyes, mivel állományban elnyomja a tűzveszélyes növényeket és cserjéket.
- Erős erdőtüz esetén mindig marad néhány magtermő fa.
- Képes helyettesíteni az elpusztult állományt vagy fákat.
- Jó ökológiai viszonyok között gyorsan nő.
- Nagyszerű esztétikus hatása és szépsége kiemeli a táj jellegét.
- Háromévenként nagy mennyiségű és jó minőségű termést hoz.
- Nagyon értékes és tartós faanyagú, kiváló bútorfá.
- A fatermelése rossz körülmények között az erdei és feketefenyővel, jó körülmények között a duglászfenyővel arányos.

14.2. Hátrányok

- A magja nehezen tartható el kezelés nélkül.
- Az átiskolázást nehezen tűri.
- Az egyedülálló fák faanyaga törékeny.
- Illata átható ezért nem tanácsolt faanyagát élelmiszeres ládák készítésére felhasználni.
- A Petit Lubéron-on néhány éve jelentősen károsítja az *Evetria cedricida*.

15. A legfontosabb kísérleti eredmények

1. A cédrus ősszel virágzik ellentétben a többi fenyővel. A megporzás szeptember hónapban történik. A nőnemű virágok csak a következő év tavaszán termékenyülnek meg. Ezután a kis tobozkezdemények igen gyorsan fejlődnek és ősszel, egy éves korukban eléri a végleges méretüket: 5-8 cm magasság és 3-5 cm átmérő. A tobozok ekkor (szeptember) még zöld színűek. A zöld szín szürkésbarnára változik októbertől kezdődően. A magok ekkor még nem értek. A magok teljes megéréséhez még egy év szükséges. Tehát, a virágzástól kezdve a maghullásig két egész év szükséges, ami viszont három esztendő érint.
2. A tobozok nem válnak le az ágról, hanem a magok a pikkelylevelekkel együtt hullanak le. A pikkelylevelek lehullásához meleg és nedvesség, valamint fagy és enyhülés feltétlenül szükséges, illetőleg ezek ismétlődése.
3. A régi elfogadott véleményekkel szemben a cédrus mag több évig eltartható, ha a magokat szakszerűen kezeljük. Feltétlenül szükséges, hogy a magok nedvességtartalmát 10 % alá csökkentsük. Ez lehetséges száraz és levegős padlason több hétig történő szárítással. Ezután a



- száraz magot $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on, hűtőszekrényben több évig tárolhatjuk. A lyofilizálással a nedvesség tartalmat 3-5 %-ig le tudjuk csökkenteni a magok csírázókéességének veszélyeztetése nélkül. Ezután a tárolás szintén hűtőszekrényben történik. Ezen eljárással 5 évig tároltuk a cédrus magot, míg a csírázási erély csak 5 %-al csökkent.
4. A cédrus mag elfekvő, ezért vetés előtt előcsíráztatni szükséges. Az eljárás a következő: 3 órától egy napig a magokat hideg vízben áztatjuk, utána a felesleges vizet hagyjuk lefolyni, majd a nedves magokat homokkal vagy tőzeggel keverve fólia zsákokban 6 hétig $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű hideg kamrákban tartjuk. (Kis mennyiségű mag hűtőszekrényben is tárolható ilyen módon.)
 5. A fiatal csemeték a fényt és az árnyékot egyaránt jól tűrik úgy a csemetekertben, mint a természetes újulatan. Viszont a hosszabb ideig tartó fagyok még károkat tudnak okozni e korban, így a csemetekertben fagyveszély esetén az ágyásokat takarni kell.
 6. Az atlaszcédrus a hideget jól tűri, $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig nem jelentkezik károk, $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál a fiatal sima kérgű fák fagylécek figyelhetőek meg, de a fagy következtében kiszáradt fákat soha nem láttunk.
 7. Még a rossz ökológiai körülmények között is a fiatal csúcshajtások elérik az évi 40-50 cm magassági növekedést, ha a csapadék májusban és júniusban meghaladja a 100 mm-t. Ugyanis a cédrus magassági növekedése majdnem egészben (80 %), illetve a vastagsági növekedése nagyrészt (70 %) ebben a két hónapban történik. A csúcshajtás rügyei június végére, július elejére már teljesen kifejlődtek, így a cédrus a nyári szárazságot nagyszerűen elviseli, jobban, mint a feketefenyő. Megjegyezzük, hogy a jó termőhelyen (I. fatermési osztály) a csúcshajtások éves növekedése eléri a 70-100 cm-t.
 8. Zárt cédrus állományban a tűzveszély igen csekély, mivel a cédrus nem tűri az aljnövényzetet és a cserjéket.
 9. A cédrus talajjavító hatása igen nagy, mivel a tűlevelek igen gyorsan bomlanak le, tápanyagban gazdag humuszos réteget alkotnak. Több mykorrhizás gomba is szimbiózisban él a gyökerekkel (*Tricholoma pessondatum*, *T. terreum*), és elősegítik a fiatal csemeték növekedését.
 10. A cédrusoknak igen kevés rovar és gomba károsítója van, ha a levéltetű (*Cedrobium laportei*), vagy a kis cédrus hernyó (*Epinotia cedricia*) lerágja néhány ágon a tűleveleket, de az sohasem vezet a fák pusztulásához.
 11. A cédrus igen értékes faanyagot ad. Tartósság szempontjából ismeretes a régi paloták díszítése (Salamon király temploma), vagy napjainkban a Marokkoi királyi palota stb.
 12. A fatermési értékeit már említettük a történetét ismertető szakaszban, még csak annyit, hogy igénytelensége miatt javasoljuk a nagyon rossz, vagy a gyenge termőhelyek hasznosítására, ahol az ökológiai stabilitás biztosítása mellett a minőségi fatermesztés is elérendő cél lehet.
 13. A cédrus egyedül, csoportban vagy erdőt alkotva nagyszerű és megragadó esztétikai hatást nyújt. Nagy melegben árnyékot ad, télen az ágai meghajlanak a hó nyomása alatt, és nem törnek le, hanem a nehéz hóterhüket szinte lecsúsztatják magukról (**5. ábra**). Lamartine francia író és költő azt írta a cédrusokról, hogy "Ők a mindenség legünnepelebb alkotásai".
 14. A cédruserdő ahol egyszer megtelepedett ott örökerdőt teremt, felújul és a környékét is kolonizálja. Ez azzal magyarázható, hogy egy fa háromévenként képes több mint 10 kg magot teremni. Egy kg-nyi cédrusmagban 12000 db mag található, mintegy 90 %-os csírázási eréllyel. A madarak szeretik a magját, de hozzá is járulnak terjesztéséhez. A szárnyas magokat a szél több száz méterre elszállítja. A domboldalakon a víz lefolyása is képes magával sodorni azokat több km-nyi távolságra. Saint-Exupéry francia pilóta-költő azt írta a fáról: "Ültetsz egy cédrust a hegyre, és lesz egy erdő, amely méltóságteljesen átvonul az évszázadokon."



15. A cédrusfa igen hosszú életciklussal jellemezhető. Marokkóban láttam már teljesen egészséges 500 éves állományt. A törökök büszkeséggel mutatják azokat az 1100 éves, hatalmas: 56 m magas és 3 m átmérőjű fákat, ahol egy fának a köbtartalma több mint 50 m³.

16. Következtetések

Úgy gondoljuk, hogy végkövetkeztetésként a legmeggyőzőbb, ha a cédrusnak a Mont-Ventoux-on található természetesen felújult állományainak növekedési adatait közöljük. A fafaj kolonizáló képessége kiváló, mint azt a **15. táblázat** üzemtervi területadatokat ismertető számsora mutatja.

15. táblázat. A cédrussal borított erdőterületek üzemtervi nyilvántartásának változása az 1970-es évekig.

Erdősítés	1862-ben (Tichadou)	kb. 15 ha
Erdőleltár szerint	1925-ben (de Monchy)	kb. 150 ha
Természetes úton felújult összes terület	1938-ban (de Monchy)	kb. 300 ha
Az első erdőrendezési felvétel a cédrusról	1953-ban (Maury)	kb. 522 ha
Erdőrendezési revízió	1971-ben (Arrighi)	kb. 793 ha

Kiegészítésképpen megjegyezzük, hogy 1930-ban ezen a területen 30 ha erdősítést végeztek. Nem szabad megfeledkezni továbbá arról sem, hogy a természetes elterjedés jóval meghaladja az üzemtervezett területeket, és a molyhostölgyes övben, délkeleti irányban tovaterjedő természetes vetényülés azóta már több száz hektárt ölel fel.

16. táblázat. Vizsgált cédrus állományok termőhelyi és fatermési adatai.

Általános jellemzők	Egység	Rialsesse tartomány	Mt. Ventoux	Petit Lubéron
		Aude m.	Vaucluse megye	
Talaj		mély pala	sekély, meszes agyag	sekély váztalaj, felaprózott mészkövön
Átl. magasság (tszf.)	m	650	820	665
Kitettség		sík, K	DNY	fennsík
Csapadék	mm/év	1000	800	800
Kor	év	87	95	31
Törzsszám/ha		524	1102	3641
Körlet	m ²	57	64	33
Átl. magasság	m	28	18	8
Átl. kerület	cm	115	86	33
Lábonálló vastagfa	m ³ /ha	794	666	119
Gyérítési fatömeg	m ³ /ha	168	114	96
Összes fatermés	m ³ /ha	962	780	215
Átl. növedék (telepítés óta)	m ³ /ha/év	11	8,8	6,9

17. táblázat. Egy 1969. évi Rialsesse-i erdőben végzett felújítógátás során mért, illetve gyérítési korú kimagasló fák adatai.

<i>Felújító vágás a Rialsesse-i erdőben, 1969-ben</i> <i>Kimagasló fák</i> <i>Az állomány kora 98 év</i>			
<i>Magasság (teljes)</i> <i>(m)</i>	<i>Vastagfa hossz</i> <i>(m)</i>	<i>Kerület 1,3 m-en</i> <i>(cm)</i>	<i>Vastag fatömeg</i> <i>(m³)</i>
35	33	274	7,6
37	34	182	4,3
35	33	181	4,5
33	31	222	5,6
35	32	200	5,3
34	31	203	4,6
<i>Néhány gyérítési korú fa a Rialsesse-i erdőben, 1969-ben</i> <i>Kimagasló fák.</i> <i>Az állomány kora 68 év</i>			
32	28	142	2,5
30	27	133	2,1
31	28	140	2,3
34	32	206	4,9
33	31	175	3,5
32	29	180	2,9

A vastagfa a 7 cm átmérőnél erősebb fát jelenti, 22 cm kerülettel.

17. Zárszó



20. ábra. Természetes atlaszcédrus bonsai Provence-ban.

Isten nyugosztalja Dr. Tompa Károly egyetemi tanár barátunkat. Sokat dolgozott a francia tanulmány magyarra fordításával; és megállapítottuk, hogy élethűen adta vissza fordításában a francia szövegnek megfelelő magyar anyagot.

Részünkről csak kisebb kiegészítéseket tettünk, hogy a szöveg aktuális legyen, és néhány javítást eszközöltünk a pontosabb szöveghűség érdekében. Mindez semmit nem von le Dr. Tompa Károly nagyszerű szakfordítói munkájából.

Ezen tanulmányok: jelen monográfia, valamint a jól kiválasztott 6 francia publikáció fordítása megengedi a magyar kutatóknak, oktatóknak, erdészeknek és a nagyközönségnek a cédrusok nagyobb mértékű megismerését.

Nizza, 2003. márciusában

*Dr. Tóth János
Okl. erdőmérnök, tudományos kutató nyugdíjban*

18. Jelölések és rövidítések

A.E.N.E.F.	= Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts Vízügyi és Erdészeti Állami Főiskola Évkönyve
Ann. R.F.M.	= Annales de la Recherche Forestière au Maroc Marokkói Erdészeti Kutatási Évkönyv
Ann. Soc. Ent. Fr.	= Annales de la Société entomologique de France Francia Rovartani Társaság Évkönyve
A.S.F.	= Annales des Sciences Forestières Erdészeti Tudományok Évkönyve
B.F.F.E.M.	= Bulletin de la Fédération Française d'Economie Montagnarde Francia Hegyvidéki Gazdálkodási Szövetség Közlönye
Bull.Soc. Mycol. Fr.	= Bulletin de la Société Mycologique de France Francia Mikológiai Társaság Közlönye
E.N.E.F.	= Ecole Nationale des Eaux et Forêts. Vízügyi és Erdészeti Állami Főiskola
E.N.G.R.E.F.	= Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts Vidékfejlesztési, Vízügyi és Erdészeti Állami Főiskola
R.E.F.	= Revue des Eaux et Forêts Vízügyi és Erdészeti Szemle
R.F.F.	= Revue Forestière Française Francia Erdészeti Szaklap

19. Irodalomjegyzék

- 1.) ALAUX 1951. – Historique du reboisement des Corbières. R.F.F. N° 5 – p. 321 (Az erdősítés története.)
- 2.) AUBERT C.G., 1953. – Le Cèdre dans l'Ouest de la France. F.F.F. N° 12 p. 817-821. (A cédrus Franciaország nyugati részén.)
- 3.) BALACHOWSKY A.S. 1969. – Les Scolytes du Cèdre dans le Nord de l'Afrique. Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.) 5 (3) pp. 647-655. (A cédrusszú Afrika északi részén.)
- 4.) BARABITS E. 1956. – A Cédrusokról (les Cèdres) Az Erdészeti és Faipari Egyetem Tudományos Közleményei 1-2. sz. Budapest, p. 121-136.
- 5.) BARNA T. 1996. – Telepíthető-e a cédrus Magyarországon? Soproni Műhely, 4.sz. 11-12. o.
- 6.) BARNA T. 2001. – A cédrusok magyarországi tellepitésének lehetőségei. Doktori értekezés; Sopron - Kecskemét. pp. 105.
- 7.) BARRAULT H., 1919. – La Forêt du Rialsesse. R.F.F. Nov. p. 739-754. (A Rialsesse-erdő)
- 8.) BERLAND L., 1950. – Un Chalcidien Phytophage: *Megastigmus suspectus* var. *pinsapinis*. Etomologiste, tome 6. N° 2 p. 56-57. (Egy fitofág chalcidia: *Megastigmus suspectus* var. *Pinsapinis*.)
- 9.) BETOLAUD Y., 1952.- Le Cèdre marocain. Note non publiée. p. 18. (A marokkói cédrus. Meg nem jelent cikk.)
- 10.) BOUDY P., 1950. – Monographie et traitement des essences forestières, in: Econ. For. nord-Afr. t. 2, fasc. 3, Larose Paris. (Az erdei fafajok monográfiája és kezelése.)
- 11.) BOUDY P., 1952. – Guide du forestier en Afrique du Nord la Maison Rustique. Paris pp. 505. (Erdészeti útikönyv Észak-Afrikában.)
- 12.) BOULLARD., 1957.- Etude des Mycorrhizes dans le Genre Cedrus. Première contribution. Bull. Soc. Mycol. Fr. T. 73, fasc. 3, p. 225-244. (A cédrus-genus mikorrhizái, Első közlemény.)
- 13.) BUCHER G., 1968. – Eléments d'une politique de mise en valeur forestière des Préalpes sèches. Bull. Féd. Fr. Econ. Mont. N° 18 p. 229-236. (A száraz Elő-Alpok erdészeti hasznosításának politikája.)
- 14.) BUFFALT P., 1927. – Les Cèdres du Liban R.E.F. (Chronique Forestière) p. 601-602.
- 15.) CHABROL P., 1938. – Sur quelques essais de plantation à la Mine de Cèdre de l'Atlas en Vaucluse. Soc. Forest. Franche-Compté. p. 468-471. (Néhány atlaszcédrus telepítési kísérletről Vaucluse-ban.)
- 16.) CHAUDEY A., 1923. – Germination de la graine de Cèdre R.E.F. Février p. 64-68. (A cédrusmag csírázása.)
- 17.) CHAUDEY A., 1927. – Note sur le Cèdre R.E.F. p. 404-405. (Jegyzetek a cédrusról.)
- 18.) CHAUDUN V., 1959. – Conifères d'ornement. La Maison Rustique Paris p. 166. (Díszítő fenyőfélék.)
- 19.) DEBAZAC E.F., 1964. – Manuel des Conifères. E.E.F. Nancy p. 79 (A fenyőfélék kézikönyve.)
- 20.) De BRUN H., 1922. – Le Cèdre au Mont Ventoux et en Provenc R.E.F. Août p. 249-256. (A cédrus Mont Ventoux-ban és Provence-ban)
- 21.) DE JOANNIS, Abbé J., 1921. – Les Chenilles des cônes de Cèdre. Bull Stat. Rech. Forest. Nord. Afr. 1 (6) p. 187-199. (A cédrus tobozt károsító hernyók.)
- 22.) DE MONCHY., 1926. – Les reboisements en cèdre et la propagation de cette essence dans l'inspection d'Avignon. Bull. Silva méditerranéa. III. 1 Firenze p. 35-44. (Cédrus erdősítés ajánlása az avignon-i felügyelőségénél.)
- 23.) DE MONCHY., 1932. – Monographie forestière du département de Vaucluse. Le Chêne n° 4 p. 191-207. (Vaucluse megye erdészeti monográfiája.)



- 24.) DE MONCHY., 1938. – Les reboisements en cèdre du Mont-Ventoux Soc. Forest. Franche-Comté p. 457-460. (Mont-Ventoux -i cédrus erdősítések.)
- 25.) DE SAILLY., 1896. – Le Périmètre du Rialsesse. R.E.F. Fev. p. 49-69 (R. környéke)
- 26.) DIAKONOFF A., 1969. – A new tortricid injurious to cedar in France (Lepidoptera) Ann. Soc. Ent. 5 (2) p. 389-396.
- 27.) DUCAMP R., 1927. – A propos des bois et forêts du versant méditerranéen français et de l'introduction du cèdre. Silva mediterranea. IV. Année Déc. p. 16-24. (A francia mediterrán lejtő fásításáról és erdeiről, valamint a cédrus betelepítéséről)
- 28.) DUCAMP R., 1930. – A propos des cèdres introduits par de Jussieu. R.E.F. p. 530-533. (A J. által betelepített cédrusról)
- 29.) EMONNOT P.,— GAYRAUD Y.,— LECLANT F.,—REMAUDIERE G., 1967. – Sur la présence en France de Cedrobium Laportei Remaudiè Puceron nuisible au Cèdre. Académie d'Agricultura en France. Séance du 28 Juin 1967. pp. 966-972. (A cédrust károsító *Cedrobium laportei* (levéltetű) megjelenése Franciaországban)
- 30.) ESCHERICH K., (von) 1939. – Die phytophagen Megastigmus – Arten (Chalcididae) als Zerstörer von Nadelholsamen. Zeitschrift für Angewandte Ent. Band 25, Heft 3 pp. 363-380. (A fitofág Megastigmus - fajok (*Chalcididae*) mint a fenyőfélék magjának károsítói)
- 31.) FAUREL L., 1947. – Aperçu schématique sur les sols des cédraies de l'Afrique du Nord. C.R. Conf. Pédologie Médit. Alpes. Montpellier p. 478-480. (Az észak-afrikai cédrus állományok talajainak vázlatos áttekintése.)
- 32.) FAUREL L., 1947. – Note sur la cédraie de l'Atlas de Blida (Algérie) ses sols et ses associations végétales. C.R. Conf. Péd Médit. p. 4747-77. (A Blida-i (Algéria) cédrusokról, azok talajai és növénytársulásai)
- 33.) FLAHAULT Ch., 1934. – Les arbres exotiques en culture forestière. Les Cèdres. Revue "Le Chêne" N° 38 Marseille p. 134-174. (Egészíték az erdészeti kultúrákban, cédrusfélék)
- 34.) FOURCHY P. - De LEMPS F., 1954. – Un exemple de mise en valeur des Taillis de chêne pubescent au moyen du Cèdre „La Trouhaute“. R.F.F. N° 3 p. 151-159. (A molyhos tölgyesek feljavítása a „La Trouhaute“-i cédrus segítségével.)
- 35.) GERGÁCS J. 1998. - Állományalkotó fafajok nemesítési eredményei, aktuális teendők, Erdészeti Kutatások, Vol. 88: 81-87. p.
- 36.) GENTY P. - GUINIER Ph. 1932. – La Cédraie de la Trouhaute. Bull. Soc. Bot. de France t. 79 N° 5-6 p. 485-488. (A La Trouhaute -i cédrus erdők.)
- 37.) GOBERT J. – PAUTOU G., 1969. – Contribution à l'étude botanique du Ventoux. Feuille de Vaison la Romaine (XXXI-40) Documents pour la carte de la Végétation des Alpes. Tome VII. Laboratoire de Biologie Végétale 38 – St. Martin d'Hères pp. 145-194. (A Ventoux -hegység botanikai tanulmányozása.)
- 38.) GONTARD P., 1957 – Introduction à l'étude phytogéographique du Mont-Ventoux en Provence. Naturelia Monspeliensis. Série Bot. Fasc. 9 p. 53-139. (A Provance-i Mont-Ventoux fitográfájának tanulmányozása)
- 39.) GUINIER Ph., 1955. – En Provence Féflexion Botanico-Forestières. Pour comprendre la forêt Méditerranéenne. St. For. de Franche-Comté N° 8 – Déc. pp. 391-412. (Provance-i botanikai erdészeti megjegyzések, a mediterrán erdő megértéséhez)
- 40.) HADFIELD M., 1969. – The Atlas Cedar in England. Quaterly journal of Forestry pp. 16-24. (Az atlaszcédrus Angliában.)
- 41.) HARKAI L.: A cédrusállományok értékelése és magyarországi telepíthetősége. Erdészeti Kutatások, Különlennyomat, 1985.
- 42.) JAHANDIEZ E., 1921. – Les Forêts de Cèdres du Moyen Atlas Revue „Le Chêne“ N° 17. Marseille. p. 1076-1084. (A Közép-Atlasz cédrus erdei.)



- 43.) KÁDÁR J.: Az atlasz-cédrus termőhelyhasznosító és tájesztétikai szerepe. TDK dolgozat, Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron, 1986.
- 44.) LECLANT F., 1969. – Sur la Biologie d'EPINOTIA (Evetria) cédracida Diakonoff. Grave ravageur du Cèdre en France. (Lep. Tortricidae). Ann., Soc. Ent. Fr 5 (2) p. 397-405. (Az *Evetria cédracida* biológiájáról. /A cédrus veszélyes károsítója Franciaországban/.)
- 45.) LEPOUTRE B., 1963.- Recherches sur les conditions édaphiques de regeneration des cédraie marocaines. Ann. Rech. For. Maroc. t. 6 fasc. 2 p. 211. (A marokkói cédrusok talajviszonyainak tanulmányozása.)
- 46.) LEPOUTRE B., 1964. – Suite d'observation sur la regeneration du Cèdre par tâches. Ann. R. F. (További megfigyelések a cédrus csoportos felújításáról.)
- 47.) LEPOUTRE B., - PUJOS A., 1964. – Facteurs climatiques determinant les conditions de germination et d'installation des plantules du Cèdre. Ann. R.F.M. 6 7 Rapport 1962-63 Rabat p. 21-54. (A cédrus csíranövények megjelenésére és megmaradására döntő éghajlati tényezők.)
- 48.) LEPOUTRE B., 1964. – Premier essai de synthèse sur le mécanisme de regeneration du Cèdre dans le moyen Atlas marocain. Ann. R.F.M. t. 7 Rapport 1962-63 Rabat p. 57-163. (A cédrus felújulására vonatkozó első kísérletek összefoglalása a marokkói Közép-Atlaszban.)
- 49.) MAROSI A., 1997. - Az Atlasz-cédrus fatermésének vizsgálata, Diplomterv, Soproni Egyetem, Sopron.
- 50.) MAURY R., 1952. – Un essai de reboisement sur banquettes de restauration du sol au Mt Ventoux R.F.F. N° 3 pp. 176-185 (commentaire de M. DUCHAUFOUR) (Erdősítési kísérlet sávos talajfelhordással a Ventoux-hegységben.)
- 51.) MAURY R., 1956. – Massif du Mont-Ventoux. Cartes des essences forestières. Eaux et Forêts. Inspection d'Avignon. (Mont-Ventoux erdőtömbje. Erdészeti fafajtérkép.)
- 52.) MAURY R., 1960. – Le reboisement de la forêt de Bedoin et son enseignement. Ann. Ecole. Nat. E.F. Nancy. t. XVII. Fasc. 1. p. 119-153. (Bedoini erdő telepítése és kezelése)
- 53.) MOLINIER R., 1938. – La regeneration du Massif du Lubéron (Vaucluse) "Le Chêne" N° 45 Marseille (Luberon-i erdő felújítása.)
- 54.) MOUGIN P., 1930. – Une essence de reboisement à propager: Le Cèdre. Bull. Soc. Forest. Franche-Comté. t. XVIII N° 5 p. 360-363. (Egy erdősítésre javasolt fafaj: a cédrus)
- 55.) NYÁRI L., 1996. – A cédrusok telepítésének lehetőségei Magyarországon, Kézirat, Soproni Egyetem, Sopron.
- 56.) PADRE J., 1959. – Les places d'expériences de la lère Section de la Station de Recherches Forestières en forêt du Rialsesse. Note no publiée. p. 4. (Az erd. kísérl. áll. I. osztályának kísérleti területei a Rialsesse-i erdőben.)
- 57.) PARDE L.M.J. 1965. – Arbres et Forêts. Collection Armand Colin. Paris p. 223. (Fák és erdők.)
- 58.) PAVARI A., 1927. – Il Cedrus Atlantica in Italie. Silva mediteranea. IV. année. Déc. p. 8-15. (Az atlaszcédrus Olaszországban.)
- 59.) PERRIN M., 1958. – Sylviculture E.N.E.F. Nancy t. 3 p. 108-9. (Erdőművelés.)
- 60.) PLAISANCE G., 1967. – Où voir des exotiques en France. Le Cèdre. La Forêt Privée. Nov. p. 67-73. (Hol lehet egzótákat látni Franciaországban. A cédrus.)
- 61.) PRAX J., 1961. – Observations sur le développement compare de plantations de Cèdre de l'Atlas au moyen de sujets à raciness nues et de sujets élevés en tubes. R.F.F. N° 7. p. 489-493. (A atlaszcédrus szabadgyökerzetű és konténeres csemetéivel létesített erdősítések növekedésének összehasonlítása.)
- 62.) PRIOTON J., 1958. – Note sur l'emploi des Cèdres et de Cyprès dans les Reboisements de garrigues méditerranéennes. Ann. Soc. Hort. Hist. Nat. de Hérault Montpellier. (A cédrusok és a ciprusok alkalmazása a mediterrán mészplatók erdősítéseiben.)
- 63.) ROL R., 1964. – A propos de "Cèdres" R.F.F. N° 3 p. 183-83 (A cédrusról jut eszembe.)



- 64.) ROL R., 1965. – Flore des Arbres. Essences introduites. Maison Rustique p. 26-29. (A fák flórája. Honosított fajok.)
- 65.) SALVADOR M., 1926. – Monographie du cèdre dans le Midi de la France. Silva méditerranée. III. 1. Firenze. p. 27-33. (A cédrus monográfiája Dél-Franciaországban.)
- 66.) SILVY-LELIGOIS P., 1958. – Enrésinement des taillis de chêne vert et pubescent. Fiche E.N.E.F. 38 1. (Az örökzöld kövitölgy (magyaltölgy) és a molyhostölgy szálerdők fenyvesítése.)
- 67.) TESSIER F., 1900. – Le Versant Méridional du Massif du Ventoux R.E.F. p. 65-140. (A Ventoux-hegység erdőtömbjének déli lejtője.)
- 68.) TOTH J., 1968. – Intérêt du Cèdre dans la région Méditerranéenne. Note N° 1. Station de Recherches Forestières d'Avignon. p. 5. (A cédrus jelentősége a mediterráneumban.)
- 69.) TOTH J., 1969. – Résultats préliminaires sur l'utilisation du bois du Cèdre. Note N°2 non publiée p. 4 (Cédrus fájának felhasználásával elért kezdeti eredmények.)
- 70.) TOTH J., 1970. – Plus Que centenaire et plein d'avenir le Cèdre en France. R.F.F. XXII N°3 pp. 353-364. (Cédrus fájának több mint 100 éve és jövője Franciaországban.)
- 71.) TOTH J., 1970. – Première contribution sur la Floraison, fructification, maturation, dis sémination, développement des plantules du Cèdre. Note N°4. Station de Recherches Forestières d'Avignon p. 7. (A cédrus virágzására, terméskötésére, érésére, magszóródására, csíranövény fejlődésére vonatkozó első vizsgálatok.)
- 72.) TOTH, J., 1978. - Contribution à l'étude de la fructification et de la régénération naturelle du cèdre de l'atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) dans le sud de la France. Thèse de doctor ingénieur. Université d'Aix-Marseille III. p. 136.
- 73.) TOTH, J. 1988. - Le Mont-Ventoux forestier. INRA, kézirat No 07-1988.
- 74.) TOTH, J. 1990. - Croissance, sylviculture et production du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) implanté dans une zone naturelle de chêne vert (*Quercus ilex* L.) en région méditerranéenne. Actes du Symposium International de Cèdre. Antalya, 1990. október 22-27. p. 963-973.
- 75.) TÓTH J. 1996. - A cédrusok magyarországi lehetőségei a francia példa alapján. Soproni Műhely, 1996. március, 4.sz. 3-7. o.
- 76.) TÓTH J. 1998. - A magszármazás, kezelés, tárolás és csíráztatás a cédrus esetében is elsőrendű kérdés. Soproni Műhely, 1998 / 1. március, 12.sz. 27-29. o.
- 77.) TÓTH J. 1998. - A csemetenevelés és az erdősítés cédrus esetében. Soproni Műhely, 1998 /2. június, 13.sz. 14-17. o.
- 78.) VEPERDI G.: Az Atlasz-cédrus (*Cedrus atlantica* Manetti) magyarországi honosításáról. Erdészeti Lapok, CXXVIII. Évf. 11. sz. 346-347. o.
- 79.) VIVQ., 1938. – Notes sur le Cèdre. Soc. Forest. Franche-Comté. p. 461-467. (Megjegyzések a cédrusról.)
- 80.) ZAKI A., 1938. – Premières études sur les phénomènes de dormance de la graine de Cèdre et sur l'influence de différents facteurs à l'égard de sa germination. Note intérieure de la Station de Recherches Forestières. Rabat – Maroc. pp. 24 (Cédrusmag mélynyugalmi állapotára és a csírázást befolyásoló különböző tényezőkre vonatkozó első kutatások.)
- 81.) Règlement d'exploitation. Eaux et Forêts. '38 Conservations. Inspection d'Avignon. Forêt Communale de Bédoin, Série des "Cèdres de Rolland" 1953. p. 12.
- 82.) Révision d'Aménagement (1971-1990) Série des Cèdres de Rolland. Forêt Communale de Bédoin. Office National des Forêts. Région Provence-Côte d'Azur — Corse — Centre de Gestion d'Aix-Avignon. Cantonnement d'Avignon-Dédoin. Déc. 1970. pp. 32 (Erdőrendezési revízió 1971-1990. A Rolland-i cédrus erdők. A B.-i községi erdő. Állami Erdészeti Hivatal. Pr.- Côte d'Azur tartomány - Korzika – Aix-Avignon-i Erdőigazgatóság; Avignon-Dédoin-i terület.)