

AZ ABSZOLÚT IDŐSZÁMÍTÁS NÖVÉNYTANI MÓDSZERE

KRIVÁNNÉ HUTTER ERIKA

Összefoglalás: A fagyűrűelemzés a legrövidebb távú abszolút időszámítási módszer. Alapelve: az évgyűrűk száma a fa éveinek számától, vastagsága pedig az életkörülményektől függ. Az életkörülmények változása az éghajlatingadozásokkal közvetlen összefüggésben áll, ha a termőhelyen fedőjelenségek — éghajlatingadozásoktól független talajvízszintingadozás — nincsenek. A fagyűrűk mérik az évet, a gyűrűvastagságok az éghajlatingadozásokat, melyek minőségi rendje és egymásközi távolsága tetszőleges. A változások tetszőleges rendje teszi lehetővé az egymás előtt s bizonyos ideig még egymásmellett is élt fák évgyűrűinek kronológiai azonosítását. A visszszámolási módszerrel szerkesztett fagyűrűs naptárak az éghajlati történések rögzítői. Magyarország éghajlatának ingadozását az írásos feljegyzések-nél folyamatosabban és megbízhatóbban jegyzik a védett fák keresztmetszetei, melyek vizsgálata fontos éghajlat-történeti eredményekre vezet.

A rövidtávú időszámítási módszerek között a legkisebb hatósugarú a fa évgyűrűelemzése (dendrokronológia). Nem fogja át még az utolsó eljegesedés óta eltelt időt sem, mint a radiokarbon módszer, s a szalagos agyag (varv) elemzéssel is messzebb jutottak nála.

A módszer a nagy fák hazájából, Amerikából származik, ahol az írásos történeti feljegyzések csak a XV. század végén s a XVI. században a spanyol hódítással vették kezdetüket. Nem a rétegek korát datálják vele, hanem az ősi indián falvak és kultúrák születését, valamint a történelem előtti Amerika ősnépeinek homálybavesző történetét.

Ahol a földtan már feladta a harcot, hogy nagyvonalú módszereivel megszólaltassa a közelmúlt időt, s a történelmi adatrögzítés még nem kezdte el írásos feljegyzéseit: hasznosítják a hosszúéletű *Sequoia*-fajokat s a sárga fenyőt, amely nemcsak tüzet és házaikhoz fát, de különösen Douglas 1901-ben tett felismerései óta kalendáriumot, „fával írott” történeti táblákat is adott kipusztított népeknek.

A mérsékelt égövi fák jólismert szerkezeti vonása az évgyűrűs felépítés. A fa évente, mint ahogy az elnevezés is mutatja, egy-egy évgyűrűt fejleszt. A növekedési időszak kezdetén, tavasszal, eleinte vékonyfalú sejtek, később a nyár vége felé vastagabb falú kisebb méretű sejtek képződnek. Az őszi lombhullatással a növekedés is megáll, s az előző év nyári fájának kis sejtjei s a következő év tavaszi fájának nagy sejtjei között határvonal alakul ki.

A fa tehát gyűrűivel méri saját korát, de ugyanakkor jelzi azokat a körülményeket is, amelyek növekedését előnyére vagy hátrányára befolyásolták. Növeszthet kettős évgyűrűt is (álévgyűrű), ha a rendellenes időjárás viszonyok a növekedési időszakon belül évszakisméltlődést okoztak. Általában: a gyűrűk vastagságának változását visszaható módon a fa életkora szabályozza, az éghajlatingadozás pedig, mint külső tényező befolyásolja.

Az öregedő fa évgyűrűinek vékonyodása azonban nem egyetlen. Az éghajlatingadozás befolyásoló hatása évről-évre érvényesül s hol vékonyabb (száraz), hol vastagabb (nedves) gyűrűket eredményez. Az éghajlatingadozás közvetlen hatása azonban csak akkor olvasható le, ha a talaj vízháztartását az éghajlatingadozással távolibb össze-

függésű, s hozzá bizonyos tehetetlenséggel kapcsolódó felszíni vízingadozások (folyók, tavak) nem befolyásolják. Ezt a *Populus canadensis* szövettani vizsgálata során is észleltük.

Douglas, később Glock tanulmányai a napfolttevékenység 11 éves periódusú éghajlatingadozásával kapcsolatosan az évyűrűnövekedés 11 éves szakaszosságát ismerték fel. A fagyűrűelemzés éghajlatjelző jelentősége azonban csak akkor változott az évyűrűkre alapított időszámítás hitelesítőjévé, amikor Maudner csillagászati megfigyelések alapján Douglas-tól függetlenül azonos megállapításokat tett az 1645—1715 közötti napfolttevékenységben szűkös évtizedekre.

A 11 éves napfolt ciklusok a Föld egészére vonatkozó napsugárzást befolyásoló jelenségek. Hatásuk élénken kifejeződik a fák növekedésében az egész világon. Segítségével már meg lehet kísérni a leghosszabb időt, 3250 évet felölelő sequoia-görbe s a skandináv szalagos agyag-görbe párhuzamosítását. De Geer, E. H. megkísérelte a nagy távolságú azonosítást (telekonnexió) s a skandináv famaradványokra vonatkozó meghatározásai is kielégítő eredménnyel jártak.

A fagyűrűelemzésen alapuló időszámítás Európában főként Huber vizsgálatai nyomán halad előre. Wellenhofer és Jazewitsch németországi tölgy-naptára 1391-ig terjed vissza.

Az éghajlat helyi ingadozását az évenként feltüntetett évyűrűvastagság alapján szerkesztett görbe mutatja. Bár a különböző fajajták növekedése nem azonos, az éghajlatingadozásoktól függő évyűrűvastagságok ingadozási rendje egy helyen minden fajra azonos. Ez a törvényszerűség az időszámítás minden fajra vonatkozó általános kiterjesztésének alapja.

Huber szerint azonban a faj azonossága az összehasonlító vizsgálatokat még nagy, 1000 kilométeres távolságban is lehetővé teszi (Vogézektól a Kárpátokig), különbözősége pedig még az azonos helyi viszonyok mellett is az előzőnél jelentékenyebb szórást okoz.

Korábbiakból kitűnik, hogy a begyűjtésnél gondosan meg kell határozni a fajt, a gyűjtés (esetleg kivágás) időpontját, a fa átmérőjét, a minta magasságát a gyökértől, a hely növényföldrajzi, talajtani, földtani, vízföldtani és topográfiai viszonyait. A kialakult gyakorlat szerint általában sugárirányú keresztmetszeti mintavételre törekszenek, lehetőség szerint a gyökérzet közelében.

A begyűjtés leírt módja azonban csak ma is élő, vagy ismert kivágási idejű fákra vonatkozik. Ha ezek jelentős életkorúak (pl. *Sequoiák*) hosszú időre megadhatják a fagyűrű-naptárt, az összehasonlítás területi mértékét. Ha azonban a vizsgált területen csak a rövidebb életkorú, jelenleg is élő fákat s a leletanyagot (házak gerendái, nagyobb méretű faeszközök, esetleg nagyobb faszén darabok) használhatjuk fel, az összehasonlítás módszere helyett a visszazámolás módszerét választjuk.

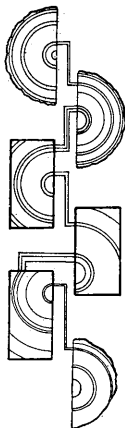
A módszert Glock, Zeuner-től is közölt sémája alapján szemléltetjük.

A fában tehát az évyűrűvastagságnak a korral való arányos vékonyodását az éghajlat jelenségei s az éghajlatingadozást előidéző napfoltok zavarják. Szabálytalan időközökben megjelenő szélsőséges éghajlatú, igen száraz vagy igen nedves évek különlegesen keskeny vagy különlegesen széles évyűrűkkel jelentkeznek. Az évyűrűsorozatok szabálytalan, de jellegzetes rendje teszi lehetővé az egymást megelőző, de bizonyos ideig egymás mellett élő fák sugárirányú keresztmetszeti szeleteinek összeillesztését; a fiatalabb fák belső s az idősebb fák külső gyűrűinek kronológiai azonosítását, amely a fagyűrű-naptár készítésének alapja. Az ábra első két vizsgálati anyagának fa-keresztmetszet jellege s a többiek eszköz- ill. gerendametszet jellege szándékos: az összehasonlítási vizsgálatok anyagának állapotát kívánja kifejezni.

Az egybevetés módja, amely hazai irodalmunkban mind Kriván P. paksi, mind Vértes L. istállóskői munkája nyomán ismert: a kötetlen rendű, egymás között egybevágó sorok azonosítási elve alapján nyugszik. Az egybevetési, „összeillesztési” folyamat biztonságának megnövelésére célszerű Douglas ábrázolástechnikai módszerét követni.

A fagyűrűelemzés magyarországi lehetőségei

Külföldi tapasztalatok alapján a fúrásos mintavételt alkalmazni lehetne védett fáinkra anélkül, hogy életműködésükben zavarokat okoznánk. Vizsgálatukból sok és jelentős ismeretet szerezhetnénk az éghajlat magyarországi ingadozására vonatkozóan, bekapcsolódhatnánk a fagyűrűelemzés európai rendszerébe.



1. abra. A famaradványok kronológiai azonosításának sémája Glosk alapján. — Схема хронологического отождествления остатков деревьев по Глок. — Das Schema kronologischer Identifizierung von Holzüberresten nach Glosk.

A kőszegi gesztenyések egynémely fája 800, az akarattyai szilfa 300, az alföldi maradványerdők szilfái és mocsártölgyei több száz évesek. A süttöi Rákóczi-hárs, a romhányi törökmogyoró évszázados fák.

Vizsgálati anyagban nem szűkölködünk. Itt az ideje, hogy történelmünk időjárását szólásra bírjuk általuk.

Определение геологического возраста при помощи ботанического метода

Э. КРИВАН-ХУТТЕР

Резюме

Анализ годичных колец представляет собой метод абсолютной геохронологии на кратчайшую дистанцию.

Принцип метода: число годичных колец зависит от возраста дерева, а их толщина — от жизненных условий. Колебания климата непосредственно влияют на изменения

жизненных условий в том случае, если на месте произрастания дерева не существуют застилающие явления, т. е. колебания уровня грунтовой воды, независимые от колебаний климата. Годичные кольца указывают на годы, а толщина отдельных колец — на колебания климата. Любой порядок изменений климата сделает возможным хронологическое отождествление годичных колец деревьев, существовавших одно перед другим и, некоторое время, одно возле другого.

Календари, составленные при помощи метода обратного учета годичных колец являются указателями климатических условий. Колебания климата Венгрии регистрируются поперечными разрезами заповедных деревьев гораздо надежнее и непрерывнее, чем любыми письменными записками. Изучение их может дать важные данные к истории климата.

Botanische Methode der absoluten Zeitbestimmung

E. KRIVÁN-HUTTER

Auszug

Die Methode der Jahrringchronologie stammt aus Nordamerika. Sie dient zur Datierung prähistorischer Indianer-Dörfer und ist nicht nur für die Zwecke der absoluten Chronologie, sondern auch zur Feststellung der klimatischen Schwankungen innerhalb der umfassten Periode brauchbar. Die Einführung dieser Methode wird interessante Angaben über die Klimaschwankungen Ungarns liefern und ermöglicht die Einschaltung unseres Landes in das europäische System der Jahrringchronologie.

IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА — LITERATUR

1. Antevs, E.: Geochronology of the Deglacial and Neothermal Ages. Journ. Geol. 61, 195—230 o., 1953. — 2. Dobbs, C. G.: A Study of Growth Rings in Trees. I. Review and discussion of Recent Work. — Forestry, Oxford, 24, 1, 22—35 o., 1951. — 3. Douglass, A. E.: Tree Rings and their Relation to Solar Variations and Chronology. Rep. Smithson. Inst. Washington, 1931, 304—312 o., 1932. — 4. Douglass, A. E.: Climatic Cycles and Tree-growth. Carnegie Inst. Publ. Washington, 289, 1—2—3, 1936. — 5. Douglass, A. E.: Researches in Dendrochronology. Bull. Univ. Utah, 37, 1946. — 6. De Geer, E. H.: Prehistoric Bulwark in Gotland Biochronologically Dated. Geograf. Ann. Stockholm, 1935, 501—531 o., 1935. — 7. Gladwin, H. S.: Tree-ring Analysis. Methods of Correlation. Review in Amer. Anthropol., 48, 433—436 o., 1946. — 8. Glock, W. S.: Principles and Methods of Tree-ring Analysis. Carnegie Inst. Publ. Washington, 486, 1937. — 9. Huber, B.—Jazewitsch, W.—John, A.—Wellenhofer, W.: Jahrringchronologie der Spessarteichen. Forstwissen. Zentralbl., 68, 706—715 o., 1949. — 10. Huber, B.—Jazewitsch, W.: Aus der Praxis der Jahrring-Analyse. Allgem. Forstzeitschr. 42, 49, 1950. — 11. Tree Ring Bulletin, 1—5, 1934—39. Museum of Northern Arizona, Flagstaff, U. S. A. — 12. Zeuner, F. E.: Dating the Past. London, 1952.