

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

A TARTALOMBÓL:

Az arab tudomány és Európa II. — A fekete gerinc története — Nyelv és élet — Hazai „vézérleg” — Az olajkincses Kuvait sejkéség — Miért szép? — Az újszülött első napjai II. — Kísérletezzünk gondolkozzunk: A gázok terjedése és keveredése — A tudomány világa — Élet az Állatkertben

Az arab tudomány és Európa

II.

Az arabok tudományát Európa nagyjából a XI. században kezdte megismerni. E folyamatot megkönnyítette az, hogy az arab uralom alá jutott európai területeken, elsősorban Spanyolországban és Szicíliában, a lakosság többsége továbbra is keresztény, illetve zsidó vallású maradt. A mohamedánok viszonylag türelmességet tanúsítottak a más vallású alattvalóik iránt, s ezért azok a keresztény országokkal továbbra is érintkezhetek. Ekként jutott el az iszlám tudósainak és tudományának híre Nyugatra.

Az arabok jó természetismeretére, matematikai tudására — miként előző cikkünkben említettük — nagy szüksége volt ekkor Európának, ahol az árutermelés föllendülésével, a távolsági kereskedelem felújulásával bonyolult feladatok adódtak a mezőgazdaság, az ipar, a hajózás és a pénzgazdálkodás területén. A megismerés és elsajátítás útjába azonban nagy akadályt gördített a *nyelvi különbség*. Az arab tudományos irodalmat le kellett fordítani Európa akkori nemzetközi nyelvére: a *latinra*.

Amikor Alfonz, Aragónia királya 1086-ban visszafoglalta Toledót az araboktól, a város lakosai: keresztények, mohamedánok és zsidók ünnepi menetben fogadták, és három nyelven hangzottak fel a győztes uralkodót köszöntő énekek. E három nyelv — a *spanyol*, az *arab* és a *héber* — összefogása tette lehetővé, hogy Európa megismerje az arab tudományt.

Az első fordítói iskola a XI. század végén Ramón *toledói* érsek udvarában kezdett működni. A fordítás a következőképpen történt: az arabok, majd miután ők fokozatosan andalúziába költöztek, a zsidók, arabról vagy héberrel spanyolra ültették át a szövegeket, és ezek alapján készült a latin fordítás. Az arabból vagy héberből spanyolra fordító zsidók közül nevezetes volt *Petrus Alphonsi*, *Sevillai János* és *Abraham Ibn Ezra*. A latin fordítások elkészítésén a Nyugat-Európának csaknem minden országából Toledóba sereglett deákok, klerikusok serénykedtek. De nem Toledó volt az egyetlen fordítóközpont.

Szicíliát a XI. században a normannok visszahódították az araboktól. A sziget lakossága három nyelven beszélt: *görögül*, *latinul* (népi változatában) és *arabul*. Roger király *palermói* udvarában nemcsak arab nyelvből fordítottak latinra, mint Toledóban, hanem *görögül* is. Persze, a görögéből készült fordítások kétszeres közvetítésen át jutottak el a latin klerikusokhoz. De akik görögül fordítottak, az arabban is járatosak voltak, mint az 1160 körül élt *Eugeniosz* (Emir); ők tehát az arab szövegeket a görög *eredeti* ismeretében ellenőrizni tudták. Mégis az arabból

készített fordítások készültek el hamarabb, és a XII. században már Európa-szerte elterjedtek. Ezért Toledó jelentősége nagyobbak bizonyult Palermóénál.

A fordítások révén Európa minden tudományága jelentősen gazdagodott. 1100 körül a *csillagaszaból* csak annyit tudtak, amennyi az égyházi naptárszámításhoz és az évenként változó húsvéti dátumhoz alkalmazkodó évi naptárak elkészítéséhez szükséges volt. Ám 1120-ban az angol *Walcher* már fokok, percek és másodpercek szerint végezte a csillagászati számításokat, s ebben való jártasságát *Petrus Alphonsi* spanyol zsidótól szerezte.

1126-ban a legtudósabb toledói fordító, a szintén angol *bathi Adelard* átültette al-Kwázizmi asztronómiai tábláinak szövegét, s szicíliai, szíriai és palesztinai utazásai során megismerkedett az asztrolábiummal is. Ennek alkalmazásáról értekezést is írt — a nyugati hajózás nagy hasznára. Az asztronómiai ismeretek még inkább

gyarapodtak *al-Battáni*, *al-Zarkali* és *al-Fargani* csillagászati tábláinak és kézikönyveinek latinra fordítása révén. Az antik görögség legnagyobb csillagászáinak, Ptolemaiosznak *Almagestjét*, asztronómiai összefoglalását nem sok időkülönbséggel fordítják le először görög, azután arab nyelvből (1160, illetve 1175 körül).

Az asztronómiai ismeretek bővülése jelentősen fejlesztette a *hajózás* mesterségét. Ezt megelőzően a part menti hajózásban csak a partszegély terepviszonyai: hegycsúcsai, dombvonulatai, öblei és sziklái alapján tájékozódtak. A nyílt tenger végtelen vizén azonban a hajóst csak a csillagos égbolt igazíthatja el. Most — az arabok révén — a csillagokról és csillagképekről, valamint mozgásuk irányáról is új és értékes ismereteket szereztek, s ez nagymértékben hozzájárult ahhoz, hogy az addigi part menti hajózást mindinkább felváltotta a *nyílt tengeri hajózás*, s meggyorsult Európa, Afrika és Ázsia kikötői között az áru-csere.

Persze, a középkorban természetes volt az, hogy a csillagokra vonatkozó ismereteket összekapcsolták az emberek magatartására, életére vonatkozó babonákkal. Nemcsak a csillagászat fejlődött, hanem felvirágozott a csillagjósítás, az *asztrológia* is. Ebben is az arabok voltak a tanítómesterek. Az egyik



A cordovai nagyemesei helseje. A spanyolországi arab uralom egyik legszebb emléke

latin közvetítő így számol be asztrológiai ismereteinek megszerzéséről: „Engem egy nagyszakállú arab, Pál nevű oktatott, aki Baldachból, a távoli Kelet határaitól jött ...” Az európai csillagjósók Ptolemaiosz hiteles és nem hiteles munkáin kívül *Albumasar*, *Al-Kíndi*, *Messahala* és *Zael* könyveiből sajtátították el a horoszkópkészítés „tudományát”. Ez azután rendkívül elterjedt. Tudjuk, hogy a felvilágosultnak tekinthető II. Frigyes császárt a páрмаi csatában asztrológusok és mágusok vették körül, s a csillagjósítást még a reneszánsz korában is komolyan vették, így a mi Máttyás királyunk is.

Az arabok *matematikai* ismereteit Európa már az 1000. év körül kezdi átvenni. Az arab számokkal elsőként az aurillac-i *Gerbert* (később II. Szilveszter néven pápa) ismerkedett meg Toledóban, s ugyancsak az ő révén terjedt el a kereskedelmi életben szinte nélkülözhetetlen *Abacus*, a számoló tábla. A *bathi Adelard* a XII. század elején al-Kwázizmi műveiből megtanulta a logaritmust és az arabok trigonometriai számításait, *Sarasorda* barcelonai zsidó pedig a másodfokú egyenletek elméletét és számításait származtatta át Európába.

Szintén a *bathi Adelard* volt az, aki Euklidészt latinul megismertette Európával. A toledói fordításból a geometriát, a szicíliaiból az optikát sajtátították el. Bizonyosnak

látszik, hogy a *gótika* merész építészeti alkotásai csak ezeknek az ismereteknek a birtokában valósulhattak meg. Mindenesetre tény, hogy az euklidészi könyvek fordításai *megelőzik* a nagy *gótikus* építkezéseket.

A középkor az araboktól sajátította el a *kémiát*, amelyet akkor az arany- és ezüstkészítés „szent és isteni művészeté”-nek neveztek. Ebben a tudományban nem voltak görög előzmények. A kémiát az arabok nem közvetítették, hanem *maguk alkották meg* és adták tovább. Az ókori egyiptomiak foglalkoztak ugyan „kémiaiával”, ám mindössze festékek és a tinta készítésének receptjét és leírásait hagyták az utókorra. Az „aranycsinálás” ma már naiv és fantasztikusnak ható elképzelései mögött az *anyag szerkezetére* és jobb megismerésére irányuló érdeklődés is rejlett. E törekvés szakadatlan kísérletezésére, az anyag sajátosságainak szorgos megfigyelésére készítette őket. Az arabok szerrel gazdagította Európát. Így került be az európai tudományosságba a XIII. század vége (az oxfordi iskola) óta jellemző *kísérletező* ismeretszerzés.

Az arab tudomány jelentősen fellendítette az európai *orvoslást* is. A görög orvostudományból, Hippokratész és Galénosz műveiből valami keveset már a kora középkor is ismert. Mégis, egészen a XI. század elejéig az orvoslás voltaképpen tapasztalati ismeretekre és hagyományokra támaszkodó *laikus* mesterség volt. A kora-középkori gyógyszerészek inkább kuruzslók vagy füvesemberek voltak, mint szakismeretekkel fölvértett orvosok.

Az európai orvostudomány első megújulása a Nápolytól délre elterülő *Salernóban* kezdődött. E város, a már az ókorban is nevezetes tengeri gyógyhely, sokáig megőrizte hírnevét. De csak a XI. században lett — a közeli montecassinói apátság vezetésével — az orvosi iskolázás központja. A kolostori orvosok tanítványaikat beavatták az antik kor késői szakaszából származó elméleti ismereteik és az évszázadok folyamán kialakult gyógyászati módszereik titkába. Ennél többet azonban nem nyújtottak, s körükben az orvoslás tudománya megerekedt.

A föllendülés akkor indult meg, midőn a montecassinói szerzetesek sorába lépett *Afrikai Konstantin* (Constantinus Africanus), ez a keresztény hitre tért arab orvos. Fordításai egyáltalán nem tökéletesek — latinul sohasem tanult meg helyesen —, de az arab orvostudományt mégis ő terjesztette el Európában. Lefordította Ali Ibn Abbas művét, a *Pantegnit*, amely kiegészítette Galénosz *Technéjét*, al-Asáfar *kézikönyvét*, az *Útravalót* (a *Viaticust*), Isaak ibn Imram *Melancolióját*.

Konstantin tanítványai (Gariopontus, Trotula, Urso, Roger, Nicolaus) azután Hippokratész és Galénosz arabból készült fordításaival, valamint a salernói iskolát jellemző orvosi gyakorlat összefoglalásával járultak hozzá az európai orvostudomány megalapozásához. A salernói gyógyászat (*Regimen sanitatis Salernitanum*) 362 sorban összefoglalt útmutatása, amely a betegségek ellen fűrdőket, diétát és egyszerű gyógyszereket ajánlott, nagyon népszerűvé vált, és a XII. század első felében az arab és görög orvosok latinra fordított műveivel együtt már Európa-szerte elterjedt.

Az *anatómiában* csak lassan haladtak előre. A salernóiak — az arabokhoz hasonlóan — kerültkék az emberi test boncolását. Úgy vélték, hogy a *sértés* szerveinek ismerete elegendő az emberi test részeinek megismeréséhez, s ezért beérték a *sértés* boncolásával. Sebészeti tudásuk így is gyarapodott — hála *Albucasis* (Abul



Fent: Salerno, lent: a monte-cassinói apátság főépülete ma

Kasim) Chyrurgiája latin nyelvű fordításának. A tapasztalatok azonban egyre halmozódtak, s az egyházi hatóságok a XIII. században ahhoz is hozzájárultak, hogy Montpellier-ben holttesteket boncoljanak, így hát e téren — különösen a nőgyógyászatban — is megindult a fejlődés. De ez már inkább a XII—XIII. század fordulóján alapított gyakorlatibb jellegű *montpellier-i* orvosi iskola érdeme.

A XII. században már sebészetileg kezelték a csonttöréseket, a ficamokat, sőt a rákos daganatokat is. Nem jelentéktelen vívmányuk volt az alkohol előállítására és a desztillálás.

Am az orvostudomány általában mégis kezdetleges maradt. A kísérletezés, a gyakorlati ismeretszerzés helyett főként spekulatív, elméleti, skolasztikus szövegmagyarázás jellemezte a középkori orvospépzést. Ez az állapot, amely hosszú évszázadokig tartott, talán azzal is összefügg, hogy az arabból készült fordításokat nehéz volt megérteni, tehát állandóan magyarázatokra szorultak.

Aligha sorolhatnók fel mindazt, amit civilizációnk a tudományos ismeretek gyakorlati alkalmazásának területén a mezőgazdaságban, az iparban vagy a kereskedelemben az araboktól, elsősorban a spanyolországiaktól, azaz a móroktól átvett. Az arabok az oázisok földjét a sivatagtól elhódított területekkel gyarapították az öntözés fáradságos munkájával. Az öntözéses gazdálkodás előnyeit ők juttatták el Európába, különösen a vízben szegény spanyol vidékre. Az iparban a *kordován* (kordóbai) *csizma*, a *csemelet* (kamelott-teveszőr kikészítésű), a *damaszkos acél* (damaszkuszi penge), a *cukor*, a *sáfrány* stb. sokáig őrizte vagy őrizi még ma is az arab ipari termékekkel való ismerkedés emlékét. A kereskedelem technikájában a *rabat*, a *tarija* és sok más — a használatból már kiveszett kifejezés — ezekre a korai kapcsolatokra utal.

Jelentős az arab *irodalom* európai hatása is. Latin nyelven — arab közvetítéssel — már a XII. században ismerték a hindu brahman irodalom két nevezetes termékét: Barlam és Jozafát történetét, valamint számos indiai eredetű népmesét. Ezek az európai kultúra közkincesi lettek. De még jelentősebb az arab hatás a középkor *úrai* költészetére. A közvetítésben itt is a mórok jártak elől. Versformában, verselési technikában és témában sokat nyújtottak északi szomszédainak. Az andalúziai arab költők kedvelt versformája a háromsoros *zajel*, amelynek tiszta vagy bonyolultabb formájával találkozunk a korai provençal-lírában, a trubadúrok dalaiban is. Az átvétel útja az volt, hogy az arab verseket a spanyolországi zsidók — héber betűkkel — a korai spanyol nyelvre ültették át. Az önálló versszerzésre *Juda Halévi*, a legnagyobb középkori héber lírikus nyújtott példát a castíliai és az aragón költőknek. A Pireneusokon túli „dalnokok” a verselést, a rímelési technikát és az akkor még a versírástól elválaszthatatlan megzenésítést tanulták meg déli szomszédaitól.

Az arab szerelmi költészet témái is elég hamar ismertté váltak Európa déli országaiban. Hatott az arab líra az európai udvari költészet kialakulására is. Ez a műfaj az arabok körében az iszlám előtt keletkezett, de az arab társadalom feudalizálódása után a fejedelmi udvarok sajátos világában formálódott. Kezdetben ugyanilyen folyamat által lett népszerű az udvari költészet a Pireneusok mindkét oldalán elterülő kis hűbéres tartományok fejedelmi székhelyein is, majd mind északabbra hatolva, a német Minnesängerek körében.

Az arabok közvetítette tárgyi tudásanyagon kívül, amelyről most itt szót ejtettünk, talán még jelentősebb az, hogy révükön a latinokhoz is eljutott a *természetek* és a vele foglalkozó tudományak a középkori arab tudósokban és héber közvetítőikben élő nagy *tisztelete*. Ezzel lett a racionális gondolkodásmód és a kísérletezés iránti hajlandóság a középkorban már önállósuló nyugati tudomány alapvető sajátossága.