

Táj és ember kapcsolata - Andreánszky Gábor nyomában

Andreánszky - Lipótszentadrási báró Andreánszky Gábor 1895. augusztus 1-jén, Alsópetényben született. A 20. század első felének egyik legkiemelkedőbb botanikusa, paleobotanikusa volt. Tudományos kutatásai során főként florisztikával és növényföldrajzzal foglalkozott, főként az Alpok, a Kárpátok és a Mediterránium növényvilágát vizsgálta. 1945 és 1949 között a Magyar Tudományos Akadémia tagja volt. Budapesten 1967. november 20-án halt meg. Iskolánk, a Váci Piarista Gimnázium egykori diákja volt, s gazdag hagyatékot hagyott maga után. Az ő kutatásai nyomán tanulmányoztuk az emberi társadalom és a növényvilág szoros kölcsönhatását, és azt, hogy milyen hatásai vannak az emberi tevékenységnek a növényvilágra. Lehetőségünk nyílt elbeszélgetni Horánszky András és Borhidi Attila professzorokkal; valamint köszönettel Hably Lilla igazgatónőnek, ellátogathattunk a Növénytárba, ahol eredeti, Andreánszky Gábor által meghatározott ősnövény-lenyomatokat láthattunk.

Ember és természet kölcsönhatása

Az ember megjelenése előtt a magashegységekben kialakuló természetes növénytakaróra természeti erők, mint a szél, a hó, és a tűz gyakoroltak hatást. A fás vegetáció elterjedéséhez legalább 550 mm évi csapadékmennyiség szükséges, a magashegységek egy része ezt jóval meghaladó mennyiségben részesül, így itt nagy kiterjedésű erdők alakultak ki. Ha egy-egy kisebb tűzeset foltokban eltüntette a fákat, a helyükön hegyi rétek alakultak ki. Az alhavas réteken zergék, a hegyi legelőkön nagy állatok (pl. európai bölény, őstulok) tartották fenn a legelőket.

Amikor megjelent az ember, kivágta a fákat, mesterségesen bővítette, illetve fenntartotta a legelőket. Bár a nagy állatokra való vadászás közben azok kipusztultak, helyüket az ember által betelepített marha és juh vette át. A megnövekedett legelőterületen a kaszálás hasznára vált mind az állatoknak, mind a növényeknek, ugyanis szerepet játszott a fajgazdagság biztosításában. A hegyi rétek egyébként is igen fajgazdagok, köszönhetően a minden irányból érkező magoknak, hiszen itt az alhavas rétek, és a lentebbi, mocsár-, és láprétek fajait is megtalálhatjuk.

Amíg nem jelentek meg a gépek, az emberek kevesebbet követeltek a természettől, és hosszabb regenerálódási időt hagytak a számára. A különféle kaszálóhelyeket különböző időpontokban használták, így az időbeli eltolódás miatt a fajok mindig lehetőséget kaptak magjaik elszórására. Az erdőkben a szálaló vágás még az aljnövényzetet is kímélte. A kaszálás a növényevő állatoknak friss füvet, a hullóknek pedig az elérhető napsugárzást biztosítja. A kaszálás gyengíti a nem őshonos özönnövények elterjedését (pl. parlagnyír, aranyvessző), amik az élőhelyek leromlásához okoznák, ha nem állna szaporodásuk útjába az emberi beavatkozás.

Az ipari forradalom és a népességszaporulás fokozódó igényeket és az ezt kiszolgáló gépeket hozta az emberek életébe. Az erdők területe csökkent, a kaszálás és legeltetés egyre intenzívebb lett és mind nagyobb területekre terjedt ki. Ez a talaj tápanyagtartalmának megváltozásával, és nemegyszer fajszegénnyel járt együtt.

Nyolcvan év után – Andreánszky Gábor nyomában

Közel nyolcvan évvel Andreánszky Gábor után, 2014. júniusában tanáraink és botanikussegítőink társaságában felkerestük a Hochobirt, amely a szlovén-osztrák határon fekvő Karavankák 2150 m magas hegye. Itt magunk is láthattuk a természet és ember kölcsönhatásában kialakult magashegységi tájat, és összevethettük azt az Andreánszky közleményében írottakkal.

Az első nap a Wildensteiner vízesést néztük meg, mely körülbelül 500 m magasságban zúdult alá. Miközben felfelé haladtunk, sokszínű növénytakaróval találkoztunk, melyre példa a ciklámen, különböző tölgyfazuzmók, vagy akár a havasi iszalag. Annak ellenére, hogy az Alpokban túráztunk, találtunk mediterráneumra jellemző melegkedvelő fajokat is. Ezek a szubmediterrán elemek a melegedéssel egyenes arányban egyre feljebb hódítanak teret a völgyekben. Ilyen fajokra példa a pofók árvacsalán (*Lamium orvala*), az erdei ciklámen (*Cyclamen purpurascens*), vagy a magasszárú kocsord (*Peucedanum verticillare*).

A második napon 1500 méterről indultunk, s célunk a Hochobir 2139 méter magas csúcsát tűztük ki magunk elé. Andreánszky Gábor feljegyzéseiből olvashatjuk, hogy a „Hoch-Obir lejtőit igen szegény fenyves borítja”¹ - mivel Andreánszky idejében még erősen érezhető volt a legeltetés hatása; emiatt csak a zászpa és a hunyor maradt meg, melyeket mérgező voltak miatt az állatok elkerültek. A Hochobir megmenekült a túllegeltetés káros hatásaitól - kirándulásunkkor egy tábla ismertette velünk, hogy már 100 éve megszűntették a legeltetést a hegy nagy részén. A szelekciós tényező megszűnése miatt igen fajgazdag flóra tárult a szemünk elé, melyekre példa a sárga gyűszűvirág (*Digitalis grandiflora*), a sárga ibolya (*Viola biflora*), vagy akár a bókoló gyömbérgyökér (*Geum rivale*), de ugyanúgy megtalálható a régebbi állapotot jelző fehér zászpa (*Veratrum album*), illetve fekete hunyor (*Helleborus niger*) is.

1. kép: A Karavankák Andreánszky eredeti fekete-fehér üveges diáján (1936)



2. kép: Az erőteljes legeltetés hatása a Karavankákhoz közel fekvő Zirbitzkoglen. Andreánszky eredeti felvétele.



A legeltetés hatásai azonban szembetűnőek voltak korábbi, májusi kirándulásunkon, amikor a Keleti Kárpátokba nyertünk betekintést, a Borsa fölött fekvő Nagy-Pietrosz hegyen vizsgálódva. Jelenleg a hegy rezervátum (nem legeltetik), de a rezervátumtól távolabb a Lóhavasi-vízesés körül észlelhető volt folyamatos, erős legeltetések hatása. A fajszegény gyepen az ellenálló szőrfű vált egyeduralmukodóvá, és csak a sziklás, nehezen megközelíthető helyeken tudtak életben maradni olyan alhavasi tájra jellemző fajok, mint a gyönyörű, mélykék színű korai tárnics. Az állatlegeltetéstől immár mentes Hochobir hegyen azt láttuk, hogy a turistaösvényt is széleskörűen övezte a viruló tárnics, aminek utunk során több fajtát is megcsodálhattuk, pl. pompás tárnics (*Gentiana clusii*), tavaszi tárnics (*Gentiana verna*). Virágzó növényfajokkal találkoztunk, mint a havasi magcsákó (*Dryas octopetala*), a nyúlzapuka (*Anthyllis vulneraria*), illetve a kőtörőfű (*Saxifraga*), ami szintén sok fajának látványával örvendtetett meg minket túránk során.

3. kép: Magcsákómező, nyúlzapuka, kőtörőfüvek és csapatunk néhány tagja a Hochobiron, 2000 m magasságban



4. kép: A csodálatos ibolya színű *Primula wulfeniana* nevű kankalinfaj mezői ma is csak a kárfülkék hófoltjainak szegélyét borítják, mint Andreánszky idejében



A túllegeltetés a homogenizáció miatt káros (amikor egy-egy a legelést jól tűrő faj uralkodóvá válik, és kiszorítja a többit, mint pl. a szórfű), Egy terület teljes elhanyagolásával ugyanakkor megindulhat az (újra)erdősödés is, ami azért lenne baj, mert – a túlzott legeltetéshez hasonlóan – fajszegényedéshez vezetne. Hogy ez nem következett be a Hochobiron, azt tudatos emberi beavatkozás okozta: sokfelé láttuk a kivágott törpefenyőket. A cél valószínűleg az volt, hogy természetvédelmi okból megfékezzék a törpefenyők túlzott térnyerését, a havasi gyepek növényzetének megóvása érdekében. Az emberi tevékenység tehát természetvédelmi célokat is szolgálhat.

Emberi „természet”: negatív beavatkozások a flórába

Sajnos szembesültünk azzal is, hogy milyen hatalmas károkat okozhat az emberi beavatkozás a természetbe. Májusi kirándulásunkon az erdélyi Borsabányán (Baia Borsa, Románia) jártunk, s megdöbbenve tapasztaltuk a környezeti pusztulást és teljes romhalmazt, ami a szemünk elé tárult az egykor erdős területen.

5. kép: A borsabányai egykori zagyártározó mai állapota



Az aranyat sok helyütt a világon („875 aranyérc-feldolgozó üzeme közül 460-ban”³) cianidos eljárással oldják ki. A folyamat során: „Az ércet először aprítják, őrlik, esetleg valamilyen fizikai, fizikai-kémiai eljárással elődúsítják. Az így nyert dúsítmányt víztelenítik, és ezt követően kerül sor a ciánózó folyamatra. A leválasztott aranymentes meddő elősűrítés után zagyártározóra kerül.”⁴ Normális esetben: „A lúgzást követően a maradvány oldószert tartalmazó meddőt még az üzemen belül besűrítik, ciánmentesítik és külső zagyártározókba vezetik. A ciános lúzfolyadék visszakerül az oldási folyamatba.”⁵

Sajnos azonban „a sűrítés és a ciánmentesítés elmaradása esetén (például a nagybányai korábbi feldolgozás során) a külső tározóba vezetett meddő zagy még jelentős mennyiségű ciános folyadékot is tartalmaz.”⁶ 2000. január 30-án, amikor Nagybánya körül átszakadt a gát, mintegy „100-120 ezer m³ cianiddal és nehézfémekkel rendkívüli mértékben terhelte szennyvíz került a Zazar- és Lápos-patakokba, ahonnan a Szamoson keresztül a Tiszába jutva a Magyarországon eddig regisztrált legsúlyosabb vízszennyezést okozta.”⁷ A borsabányához közeli bányavállalathoz tartozó szennyvízülepítő nem sokkal később, „2000. március 10-én délelőtt átszakadt, és a becslések szerint mintegy 20 ezer m³ nehézfémekkel szennyezett iszap került a tározó alatti völgybe. Az esőzések hatására ez az iszap folyamatosan mosódott be az itt folyó Novac-patakba, ahonnan a szennyezés a Visó folyón keresztül több hullámban jutott a Tiszába.”⁸

Dr. Fleit Ernő vizsgálta a Szamos és a Tisza folyók üledékére és halaiban a 2000-es romániai vízszennyezés hatását. Megállapította többek között, hogy „a 2000. évi cianidos (nagybányai eredetű) szennyezést követően [...] A Szamos határszelvényében (Csenger) a hazai

beavatkozási határértéket az arzén, cink, kadmium és réz mennyisége is meghaladta.”⁹, továbbá „A Szamos üledékében négy nehézfém (As, Zn, Cd és Cu) mindhárom mintavételi ponton a szennyezettségi határértéket meghaladó mennyiségben volt mérhető.”¹⁰, valamint „A tiszai üledékben a hazai beavatkozási határértéket a kadmium koncentrációja 3 mintavételi ponton, az arzén 2 mintavételi ponton, a cink 1 mintavételi ponton haladta meg.”¹¹ Okulva a katasztrófákból, intézkedések léptek életbe: „az iparvállalatok önkéntes együttműködésében”¹² létrejött a Nemzetközi Cianid Kódex, továbbá „Az EU-ban ez a baleset váltotta ki a bányászati hulladékok kezelésének részletes szabályozását.”¹³ Mindamellet bizakodva tekinthetünk a jövőbe, ugyanis „A technológusok ezzel párhuzamosan erőfeszítéseket tesznek az alkalmazott cianidszint további csökkentésére; a technológia helyettesítésére.”¹⁴ Igazán megnyugtató azonban az lenne, ha mindenütt felhagynának ezzel a veszélyes módszerrel.

Az ember mint tájformáló erő – múlt és jövő

A táj és a benne élő ember kölcsönhatásban áll minden korban. Minél többet tanul az ember a természetről, annál inkább képes vele összhangban cselekedni, amikor az szükséges, és elkerülni a beavatkozást, ha az ártalmas lenne. Ezek a tájformáló hatások azonban gyakran csak évek vagy évtizedek múltán jelentkeznek. Andreánszky Gábor útjainak néhány helyszínét nyolc évtized múltán felkeresve egyfajta időutazásban vettünk részt. Nemcsak a múltat vethettük össze a jelennel, hanem a természetvédelem mai problémáiról és lehetőségeiről is sokat tanultunk, és élményekben gazdagon tértünk haza.

6. kép: Csapatunk tagjai a Hochobir lábánál, Papp Lászlóval.



Köszönetnyilvánítás

Köszönjük iskolánk tanárainak, akik meglátták bennünk a lehetőséget, s kialakították csapatunkat, mellyel nevezhettünk az Út a Tudományhoz pályázatra (aminek anyagi támogatása révén részt vehettünk túráinkon). Köszönjük Csorba László tanár úrnak, aki rengeteget segített ennek a cikknek a létrejöttében, és egész kutatómunkánk során. Köszönjük Balogh Tamás tanár úrnak kíséretét túráinkon, akivel humorral fűszerezett biológiai és földrajzi beszélgetéseink során közelebb kerültünk a természethez. Továbbá hálásan köszönjük botanikus kísérőnk, Papp László szakmai és azon messze túlmutató segítségnyújtását is a túrák nemegyszer izgalmas és veszélyes helyzeteiben.

Felkészítők: Balogh Tamás tanár, Csorba László tanár, Papp László botanikus

Készítők:

- Aujeszky Nóra Ilona
- Fockter Zoltán Péter

Irodalomjegyzék:

^{1,2} Andreánszky Gábor: Megjegyzések a Keleti Alpok flórájához (1941, Budapest), a Botanikai Közlemények XXXVIII. kötetéből

^{3, 4, 5, 6, 12, 13, 14} Arany és cianid – Lehetőségek és kockázatok (Földessy János, Böhm József – Magyar Tudomány) <http://www.matud.iif.hu/2012/05/04.htm>

^{7,8} Cian- és nehézfémzennyezések a Tiszán / A szennyezés krónikája (<http://www.terra.hu/cian/cian2.html>)

^{9,10,11} Dr. Fleit Ernő: Tiszai cianid katasztrófa
(<http://www.szennyvigtudas.bme.hu/tartalom/tiszai-cianid-katasztr%C3%B3fa>)

Andreánszky Gábor: A növényvilág kialakulása, in: Tasnádi Kubacska András (szerk.): Az élővilág fejlődéstörténete Gondolat, Bp. 1964

Borhidi Attila: Gaia zöld ruhája - Budapest : Magyar Tudományos Akadémia, 2002.