

A BALATONVIDÉK BAZALTVULKÁNI NÖVÉNYZETÉNEK SAJÁTOSSÁGAI RÓL

KOVÁCS J.A., TAKÁCS B.

ABSTRACT

Bibliographical citation

KOVÁCS J.A., TAKÁCS B., 1995, About the characteristics of the basalt-volcanic vegetation in the Balaton-area, KANITZIA-3, 51-96.

In the mountainous northern part of Lake Balaton as a result of volcanic processes of the miocen and pliocen period, were emerged and preserved to the present time remarkable geomorphological forms like: *lava-cones, mounts, plateaus*. These interesting volcanic surfaces introduce a peculiar colour in the micro-regional landscape of the Transdanubian dolomite and limestone territories: Balaton-Highland, Basins of Kali and Tapolea.

The present work dealing with the investigation of botanical values (species and communities) adapted to the basalt rocks in the conditions of following units: Hegyes-tű (Sharp-pin), Fekete-hegy (Black-Mount), Sátorua-hegy (Satorua-Mount), Köves-hegy (Stony-Mount), bordered the basin Kali and Csobáné-Mount, Gulács-Mount, Tóti-Mount, Szentgyörgy-Mount, Badacsony-Mount developed in the Basin of Tapolea.

The specificity of the "basalt-volcanic" vegetation consists of an interesting but narrow (steno-ecological) successional series of natural vegetation completed by the widespread xerothermic and submediterranean elements, even relics. The successional series of the basaltvolcanic vegetation is starting from the pioneer rocky plant communities developed to the climax-like forest vegetation: *Geranio-Sedatum albi, Hypno-Sedatum, Asplenio septentrionalis-Melicetum ciliatae, Asplenio-Festucetum pallenti-pseudodalmaticae, Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae, Cleistogeno-Festucetum rupicolae, Cotino-Quercetum pubescentis, Caraso-Quercetum pubescentis, Orno-Quercetum pubescenti-cerris, Mercuriali-Tilietum* and *Quercu-Carpinetum*.

The naturalness value of the basalt-volcanic surfaces is indicated by the existence of 26 protected plants from which some species realize a relatively high frequency: *Alyssum saxatile, Dictamnus albus, Festuca pallens, Iris variegata, Pisum elatius, Pulsatilla pratensis ssp. nigricans*. Other protected species presents a particular phytogeographical significance like: *Sphagnum* species, *Saxifraga paniculata, Dianthus giganteiformis, D. plianarius ssp. humnitzeri, Cheilanthes marantae, Stipa pulcherrima*.

The pregnant characteristics of the basalt-volcanic vegetation in this territory is concerning the dominancy of some thermophilous elements (like *Quercus pubescens, Fraxinus ornus*) and the contribution to the populational structure of vegetation the xerothermic-submediterranean elements like: *Cotinus coggygria* (Gulács, Köves-hegy, Fekete-hegy, Hegyes-tű), *Physocaulis nodosus* (Tóti-Mount, Badacsony), *Smyrniun perforatum* (Gulács, Badacsony, Fekete-hegy). All these floristical and coenological features emphasized the xerothermic-submediterranean characteristics of the basalt-volcanic vegetation in a fascinating landscape of Basin Kali- and Tapolea.

Keywords: protected species, plant communities, basalt-volcanic vegetation, indicator plants, Basin Kali- and Tapolea (HUNGARY).

Kovács J.A., Takács B.: Department of Botany, Berzsenyi College, 9701 Szombathely, P.O.Box 170, HUNGARY

A Balaton-vidék tájképi arculatának egyik meghatározó eleme a (pannon korú) bazaltvulkanizmus. A felsőmiocén-pliocén vulkáni tevékenység során keletkezett impozáns formatípusok (vulkáni kúp, tanuhegy, lávatakaró) az egyes kistájakat - mint a Káli-medence, Tapolcai-medence - az ország legszebb tájegységei közé emelik.

A bazaltvulkáni felszínek, mint bazaltból és bazalttufából álló képződmények, leggyakrabban triászkorú mészkő és dolomit közé szorulva, ill. pannon üledékekre tofedve jelentkezők, majd pedig a pleisztocéni szél által lepusztulva olyan szigetszerű képződményeket alkotnak, melyek közetszerkezetük és domborzati viszonyaik révén igen kedvezőek a xerotherm-reliktumszerű növényfajok és társulások fennmaradásának. A bazalt sajátos ásványi összetétele és bázikus kémhatásának következtében viszonylag könnyen és gyorsan mállik, felszíni erubáz és váztaanyagok képződnek, melyek változatos élőhelytípusok színhelyei. A sötétszínű kőzeteken kihasználva az inszolációt és a forró déli lejtők mikroklímáját, a kialakuló élőhelytípusok a déli-szubmediterrán elterjedésű clemeknek adnak menedéket. A meredek lejtők, völgyek, sziklaorgonák, kőfolyosók nem kedveznek az emberi tevékenységnek, természetességi állapotukat jobban megtartották, így gazdag és értékes bazaltvulkáni növényzetet őriznek.

A bazaltvulkánok flóra és vegetációjának változatosságát növényföldrajzi helyzetük is alátámasztja. Míg a síksági területek, a tulajdonképpeni Tapolcai-medence, a Dél-Dunántúl flóraidékének, a Zalai-dombvidéknek (Saladiense) a flórajárásába tartozik, addig a síkságból kiemelkedő szigetszerű bazalt-hegyek, majd kelet felé a bazaltplatók, a mészkő és dolomit vonulatok a Dunántúli-középhegység (Bakonyikum) flóraidékének balatoni flórajárásához (Balatonicum) sorolandók. A flóraidékek kölcsönhatása, de különösen a déli-szubmediterrán klímahatás érvényesülése és a hűvösebb középhegységi mikroklíma-viszonyok alakító ereje megannyi tényező a jellegzetes bazaltnövényzet kialakításában és fennmaradásában.

A balatoni bazaltvulkáni növényzet sajátosságát tehát a bazaltvulkánok átmelegedő szikláinak, sok déli elemnek kedvező és a kőgörgöttegektől a kötött talajú növényközösségeig terjedő szukcessziós folyamatok változatossága jelenti. Ezen folyamatok jól érzékelhetők voltak a **Káli-medence peremvidékének** bazalt-hegyein (Hegyes-tű, Fekete-hegy, Sátorma-hegy, Köves-hegy), valamint a **Tapolcai-medence egyes tanuhegyeinek** (Csobánc, Gulács, Tóti-hegy, Szentgyörgy-hegy, Badacsony, Őrsi-hegy) állapotfelmérő vizsgálati során (1991-1994). Az itt közreadott anyag ezen területek botanikai értékeinek a megőrzését, a megfelelő természetvédelmi kezelések, fejlesztések, a tanósvények és terepgyakorlatok programjait, valamint az ökoturizmus növényzet-, ill. természetmegőrző értékeit óhajtja szolgálni. E tekintetben

azokat a törekvéseket összegezzük, melyekért századunk neves botanikusai (BORBÁS 1900, BOROS-VAJDA 1957, DEBRECZY 1981, DEGEN 1921, FEKETE 1987, KAÁN 1931, JAKUCS 1966, MÁGOCSY-DIETZ 1914, SOÓ 1932, TUZSON 1909) oly lelkesen küzdöttek az ország egyik legszebb, de veszélyeztetett tájegységének, a "Bafaton vidékének" a fennmaradása érdekében.

A KÁLI-MEDENCE PEREMVIDÉKE

HEGYES-TŰ

A Káli-medence keleti kapuját szegélyező bazalthegy kúpja (336 m), félig lebányászott kihagyosodó ormával a Zánka-Monoszló közötti vonalon, de tulajdonképpen a köveskáli Felső erdő és a tagyoni szőlőhegy karbonátos kőzeteiből magaslik ki, s mint egy szép kilátó úgymond őrzi a medence keleti bejáratát.

Jelenlegi növényzete a bányászat sebeit mutatja (*Euphorbia cyparissias*, *Artemisia vulgaris*, *Linaria vulgaris*, *Rumex acetosella* stb.), de a kopár sziklaormok, apró bazaltkúpok, bazaltsziklák még természetközeli állapotokat őriznek. Ennek megfelelően a megmaradt bazalttető és környéke már jellegzetes szilikátos sziklahasadékgyep (*Asplenio septentrionali-Melicetum ciliatae*) és sziklafüves lejtősztyepp (*Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae*) fragmentumok mozaikjából tevődik össze. A szilikátos kőzetek ezen napsütötte élőhelyein, olyan értékes növények kisebb-nagyobb populációi találhatóak mint: nagy szegfű (*Dianthus giganteiformis*), fekete kökörtcsin (*Pulsatilla pratensis* ssp. *nigricans*), tarka nőszirom (*Iris variegata*), sárga hagyma (*Allium flavum*) stb. Ösvények mentén, bolygatott helyeken a magas borsó (*Pisum elatius*), törmeléken helyeken pedig a fehér és a hatsoros varjúháj (*Sedum album*, *Sedum sexangulare*) populációegyüttesek szerveződése figyelhető meg. A bányaudvar felőli 15-20 m magas számban álló bazaltsziklafalon azonban nehezen telepedik meg a növényzet.

A hegyet körülvevő lejtőkön, kitettségnak megfelelően jellegzetes fás növénytársulások maradtak fenn. Délen és a Tar-hegy felé kis területen cseres-tölgyesek (*Quercetum petraeae-cerris*), néhol bokorerdő fragmentumokkal (*Cotino-Quercetum*) tarkítva, az Alsó erdő felé már nagyobb területeket fednek le. A nyugati meredek oldalakon törmelék-lejtő-erdő (*Mercuriali-Tilietum*) és különösen a Horogi-séd felé gyertyános-tölgyesek (*Quercus-Carpinetum*) húzódnak. Az erdős társulásokban is megfigyelhetők a bányászati tevékenység (úthálózat, raktárak) okozta degradáció jelei, fontos azonban, hogy itt több

védett és értékes növényfaj talált menedéket: bokros koronafürt (*Coronilla emerus*), széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*), csereszömörce (*Cotinus coggygria*), barkócafa (*Sorbus torminalis*), tavaszi kankalin (*Primula veris*), foltos kontyvirág (*Arum maculatum*), bajuszos kásafű (*Oryzopsis virescens*) stb.

A Hegyes-tű bazaltvulkáni növényzetének jelenlegi állapotáról elmondható, hogy az évtizedes (bányászati, erdészeti) beavatkozás miatt az eredeti vegetáció csak töredékeiben maradt fenn, elterjedtebbek a másodlagos élőhelytípusok. A bazalt-hegy vegetációjára azonban mindenképpen pozitív hatással van az 1960-as években felhagyott bányászat és azok az általános természetvédelmi intézkedések, melyek a bazaltnövényzet természetes szukcessziós folyamatainak a beindulását jelzik.

FEKETE-HEGY PLATÓJA

A Káli-medence északi peremét a Fekete-hegy bazaltplatója határolja. Ez a peremvidék lényegében az egész Szentbékálla és Kapolcs közötti vonulatot magába foglalja: Fekete-hegy, Boncsos-tető, Gajos-tető, Kapitány-tető, Király-kő, melyek között lapályos felszínek, lápos tórendszerek találhatók: *Bika-tó*, *Barkás-tó*, *Monostori-tó*, *Kálomis-tó* stb. Az alábbiakban csak a medencét határoló Szentbékálla, Köveskál és Balatonhenye határában lévő tulajdonképpeni bazaltplatóval (legmagasabb pontja Öreg-hegy 373 m) a Fekete-hegy felszínének növényzetével foglalkozunk.

A bazaltplató nagy kiterjedésénél fogva, változatos felszíni formáival (kevesebb a sziklakúp, több a plató, lapály, tórendszer stb.), a Balaton-vidék egyik sajátos domborzati, ill. növényföldrajzi egységét alkotja. A 4. ábra alapján a legelterjedtebb növényzeti egységek a következőkben jellemezhetők.

1-2. Fűzlápok és mocsári növényzet

A bazaltplató legérdekesebb (és még mindig a legértékesebb) növényzete a nagy kőtájakban lévő tórendszerekben és közvetlen környezetükben található. Az Eötvös kilátótól ÉK-i irányban ezen kis tavak többsége: Bonta-tó, Bika-tó, Barkás-tó, Monostori-tó, Cserkás-tó, Henye-tó, eredetileg valószínű, hogy jégkorszakbeli reliktum-növényzettel volt borítva. Századunk közepén végzett kutatások (BOROS 1957, BOROS-VAJDA 1957) azonban fűzláp és tőzegmohás fűzlápvegetációt csak a Barkás-tó és a Monostori-tó területéről mutatnak ki. Ez viszont nem zárja ki azon lehetőséget, hogy eredetileg az egész tórendszer hasonló típusú növényzettel rendelkezett. Hisz az utóbbi évtizedben



1. ábra. A Barkás-tó víztükre és növényzete a tűzvész után (1995)



2. ábra. A Bika-tó látképe (Fekete-hegy)

végzett természetvédelmi értékelések (ALBERT É. in HOLLÓSY 1990), valamint saját felméréseink (KOVÁCS, TAKÁCS 1991-1995) alapján a tó-rendszerek növényzetében végbemenő változások jól nyomon követhetők.

Így az 1991-es állapotfelméréseink során, a **Barkás-tó** kerületén belül, még nagyon szép zombékos (*Caricetum elatae*), fűzláp (*Calamagrostio-Salicetum cinereae*), és főleg tőzegmohás fűzláp (*Salici-Sphagnetum*) volt kimutatható a következő összetétellel (1991. 06. 12.): *Salix cinerea* 3, *Thelypteris palustris* 1-2, *Carex elata* 1, *Galium palustre* +, *Sphagnum fimbriatum* +, *Sphagnum obtusum* +, *Sphagnum palustre* 2-3, *Carex appropinquata* 1, *Molinia caerulea* 1, *Scutellaria galericulata*. A valamikori úszó fűzlápokat felmérésünk idejében már a kiszáradás fenyegette, csak az egyes mélyedésekben lehetett a mocsári vegetáció nyomait észlelni (*Schoenoplectus lacustris*, *Glyceria fluitans* stb.).

A lápi szukcesszió természetes folyamatát úgymond "katasztrófálisan" változtatta meg az 1992-es nagy tűzvész. Ennek következtében a tőzegmohás fűzláp teljesen leégett, lényegében megszűnt létezni a Barkás-tónál, majd a következő években a vízzel való feltöltés során megindult a vízi és mocsári "pionír" növényzet megtelepedése. Ez az első fázis aránylag gyorsan ment végbe, mert 1995 júliusára a Barkás-tónál már a következő zonáció volt megfigyelhető. A tó középső részében szabad víztükör a *Lemna minor*, *Batrachium trichophyllum* és *Polygonum amphibium* nagy területeket lefedő állományai (hinárnövényzet), ezt követően a part felé a *Typhaetum angustifoliae*, *Phragmitetum australis* és *Eleocharetum palustris* zónája (mocsárnövényzet), majd a *Carex elata* és *Carex acutiformis* (magassásos) komplexumok után közvetlenül a part mellett *Glycerietum fluitantis*, *Rorippo-Oenanthe-tum* és *Phalaridetum arundinaceae* állományok alkottak egy keskeny sávot. Az egész területen megfigyelhető volt a hamvas fűz (*Salix cinerea*) alkotta kis szigetek jelenléte, melyeknek egy nagyobb foltja közvetlenül a tó nyugati partszakaszában emlékeztetett a hajdan híres, úszó fűzlápok maradványaira. A magas vízállás miatt az esetleg fennmaradhatott mohafajok jelenléte nem volt kimutatható. A Barkás-tó jelenkori drasztikus szukcessziós folyamatainak a megértése, fontos vegetációtörténeti információkat hordoz magában, melyeket messzemenően fel lehet használni a modern monitoring rendszerű vizsgálatokban.

A Fekete-hegy bazaltplatóján található többi kis tórendszer növényzetében ilyen drasztikus változás nem volt észlelhető, ezekben a jelenlegi vízi, mocsári és tőzegmohás fűzláp növényzet összetétele jól nyomon követhető.

A szinte kör alakú kis **Bonta-tó** vegetációját különösen mocsári növényzet és mocsárrétek alkotják. Így kívülről befelé körkörösén a következő növény-társulások figyelhetők meg: *Agrostietum stoloniferae*, néhol *Alopecuretum*-os



3. ábra. Tőzegmohás fűzláp (*Salici-Sphagnetum*) a Monostori-tó belsejében.
Előtérben tőzegráfrány (*Thelypteris palustris*)

fragmentumokkal, *Carici-Typhoidetum*, *Caricetum acutiformis-ripariae*. *Glycerietum maximae*, *Rorippo-Oenanthetum*. Itt a lokális értékű fajok közül megemlíthjük: *Gratiola officinalis*, *Peucedanum carvifolia*, *Carex elata*. *Sanguisorba officinalis* stb.

A nagyobb, hosszúkás-elliptikus alakú **Bika-tó** legmélyebb részein, nyáron is észrevehető egy kis víztükör lebegő hinár vegetációval (*Lemnetum minoris*, *Batrachium trichophyllum* és *Polygonum amphibium* állományokkal), de a terület nagy részén a mocsári vegetáció zonációja érvényesül (kívülről befelé): *Caricetum acutiformis-ripariae*, *Typhaetum angustifoliae* (nagy területen, benne *Sparganium erectum*, *Schoenoplectus lacustris*, *Alisma plantago aquatica*). *Rorippo-Oenanthetum* (benne *Rumex palustris*, *Glyceria fluitans*), továbbá az ÉK-i oldalon a *Calamagrostis canescens* és *Filipendula ulmaria* állományai. De pedig a hamvas fűz (*Salix cinerea*) foltjaival.

Talán a legnagyobb területet lefedő **Monostori-tó** mélyedése a Fekete-hegyi plató északi részén helyezkedik el (első jelzése Sonnevend-től 1981). Jelenleg itt található a legértékesebb relikváris vegetációegyüttesek. A Barkás-tó leégése után csak itt maradt fenn a tőzegmohás fűzláp (*Salici-Sphagnetum*) jellegzetes összetétele: *Salix cinerea* 2-3, *Thelypteris palustris* 1, *Typha angustifolia* +, *Calamagrostis canescens* 1, *Sphagnum* agg. 1-2, kb. 150-200 m²-en. Ezt övezi keskenyen a tulajdonképpeni fűzláp (*Calamagrostio-Salicetum cinereae*) keletnyugati körgyűrűje: *Salix cinerea* 2-3, *Calamagrostis canescens* 2-3, *Thelypteris palustris* 1, *Lythrum salicaria* +, *Carex elata* 1-2. Kifelé ezt követi, különösen délen a gyékényes-nádas (*Typhaetum angustifoliae*, *Phragmitetum australis*) sűrűje: *Typha angustifolia* 3-4, *Schoenoplectus lacustris* 1-2, *Carex elata* 1, *Typha latifolia* 1, *Phragmites australis* 1-3, *Carex rostrata* +, *Polygonum lapathifolium* 1, *Calamagrostis canescens* 1, *Lythrum salicaria* +, *Eupatorium cannabinum* + stb. A láp legkülső övezetét a mocsárrétek alkotják: *Deschampsietum caespitosae*, *Alopecuretum pratensis*.

A terület legészakibb mélyedésében található a **Cserkás-tó**. Ennek központjában nádas-gyékényesek, kifelé pedig még nagyon szép zsombékos (*Caricetum elatae*), magassásos (*Caricetum acutiformis-ripariae*) és mocsárrét-társulások (*Alopecuretum pratensis*) találhatók.

A legjobban feltöltődő mélyedésben az ún. **Henye-tó** található, melynek elgyomosodó mocsárrétjei a legkevésbé emlékeztetnek a hajdani fűzlápokra.

3-4. Mocsárrétek és mezofil rétek

A lapályosabb részeken, széles mélyedések mentén (különösen az Öreg-hegy alatt) még szép mocsárrétek (*Deschampsietum caespitosae*, *Alopecuretum pratensis*) vannak. Ezek összetételében az 1995-ös bejárásunk alkalmával

is fellelhetők voltak olyan értékes fajok mint: szibériai nőszirm (*Iris sibirica*), mocsári kosbor (*Orchis laxiflora* ssp. *elegans*), csikorgófü (*Gratiola officinalis*), kornistárnics (*Gentiana pneumonanthe*), csermelyaszat (*Cirsium rivulare*), dárdás nádtippan (*Calamagrostis canescens*), ördöggharaptafü (*Succisa pratensis*), kékperjé (*Molinia caerulea* agg.), nyúlánk ibolya (*Viola elatior*) stb.

A plató nedvesebb völgyrészeiben a hajdani kaszálórétek gyomosodó maradványai (*Arrhenatherum elatioris*, *Festucetum rubrae*, *Agrostietum capillaris*), inkább a degradáció (sok az *Agropyron repens*) és a beindult erdősülési folyamatok miatt kerültek veszélybe.

5-6. Lejtősztyepek, sziklagyepek

A meleg-száraz lejtők, sziklafüves dombhátak lágyszárú növényzetét nagy területeken a sziklafüves lejtősztyepp-társulás (*Potentillo-Festucetum pseudo-dalmaticae*) és szubkontinentális lejtősztyeppre emlékeztető (*Pulsatillo-Festucetum rupicolae*) növényzet alkotja. Ezekben az egységekben az uralkodó fajokon kívül, számos védett és lokálisan értékes növényfaj található: tarka nőszirm (*Iris variegata*), fekete kőköröcsin (*Pulsatilla pratensis* ssp. *nigricans*), selymes boglárka (*Ranunculus illyricus*), tavaszi hérics (*Adonis vernalis*), kunkörgő árvalányhaj (*Stipa capillata*), koloncos legyezőfü (*Filipendula vulgaris*), buglyos zanót (*Cytisus austriacus*), macskafarkú veronika (*Veronica spicata*), homokliliom (*Anthericum ramosum*) stb.

A tulajdonképpeni szilikát szikla- és sziklahasadék-gyepek (*Geranio-Sedetum albi*, *Asplenio septentrionali-Melicetum ciliatae*) kevésbé elterjedtek és csak a Keleményes-kő bazalt kőzsákjánál és a közelében lévő Bocskor-kúti árok környékén találhatóak.

7-8. Cseres-tölgyesek, fás legelők

A bazaltplató legnagyobb kiterjedésű zonális növénytársulását a cseres-tölgyesek (*Quercetum petraeae-cerris*) és az azokból származó fás legelők alkotják. Felvételeinkben a következő fajösszetétel a leggyakoribb: I.: *Quercus petraea* 2-3, *Q. cerris* 2-3, *Carpinus betulus* +, *Acer campestre* +-1; II.: *Ligustrum vulgare* 1-2, *Sorbus torminalis* +, *Crataegus monogyna* +; III.: *Poa nemoralis* 2, *Festuca heterophylla* 1, *Brachypodium sylvaticum* 1. néhol *Dictamnus albus* +, *Iris variegata* +, *Scutellaria cohunnae* +, *Platanthera bifolia* +, *Campanula persicifolia* +, *Lychnis coronaria* + stb. A plató jellegzetessége még a fás legelő, melyen néhol idős csertölgyeket, vadkörte-bokrokat (*Pyrus pyraeaster*) és irtásrétre jellemző lágyszárú növényzetet találunk

(*Festuca rupicola*, *Peucedanum oreoselinum*, *P. cervaria*, *Brachypodium sylvaticum*, *Prunella laciniata*, *Rosa gallica* stb.).

9. Mézskedvelő tölgyes

A Fekete-hegy déli peremének meleg, száraz lejtőin kis fragmentumokban, valamint a Szentbékállai felőli Keleményes-kő közsákjait D-DNY-i irányból övező erdőterületeket (*Orno-Quercetum pubescentis*) lehet ide sorolni. A lazán záródó erdőtársulásban a következő fontosabb fajokat jegyeztük fel: *Fraxinus ornus* 2, *Pinus nigra* +, *Cornus mas* +, *Quercus pubescens* 2, *Acer campestre* +, *Viburnum lantana* +, *Lithospermum purpureo-caeruleum* +, *Chrysanthemum corymbosum* +, *Coronilla emerus* +, *Poa nemoralis* 1, *Primula veris* +, *Lathyrus niger* 1, *Digitalis grandiflora* +, *Phleum phleoides* +, *Trifolium medium* +, *Campamula persicifolia* +, *Mercurialis ovata* +, *Geranium robertianum* 1, *Scutellaria columnae* + stb.

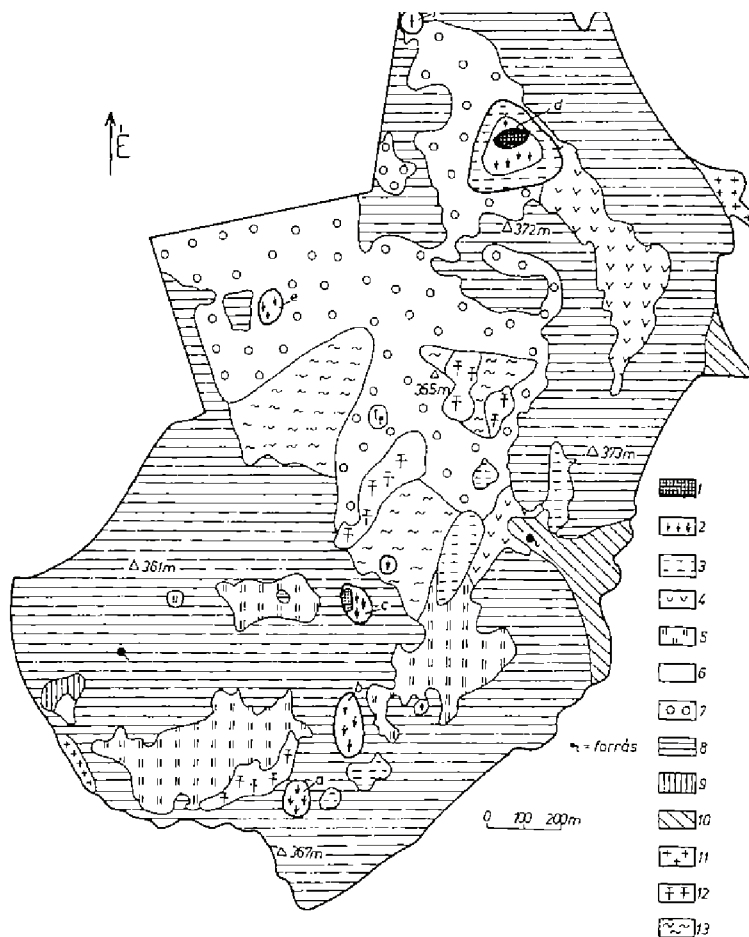
10. Törmelékfajta-erdő

A bazaltplató átmenet nélküli letöréseinél, meredek hegyoldalak, kővesziklás vázlatján jelenik meg ez a társulás (*Mercuriali-Tilietum*). Lombkoronaszintje aránylag fajgazdag: *Tilia platyphyllos* 1-2, *T. cordata* 1-2, *Acer pseudoplatanus* 1, *Carpinus betulus* 1, *Fraxinus excelsior* 1, *Fagus sylvatica* 1. Cserjeszintjében szórványosan találjuk a következő fajokat: *Euonymus verrucosus*, *Coryllus avellana*, *Sambucus nigra*. Gyepszintje változatosan gazdag erdei fajokban: *Stellaria holostea*, *Mercurialis perennis*, *Poa nemoralis*, *Lilium martagon*, *Melica uniflora*, *Polygonatum odoratum*, *Geranium lucidum*.

11-13. A Fekete-hegy növénytakaróját továbbá erős antropogén hatás alatt álló, bolygatott növényegyüttesek egészítik ki (*akácok, ültetett fekete-fenyvesek, vágásterületek*). A természetvédelem aktuális feladatai közé tartozik ezek visszaszorítása, a természetes és természetközeli élőhelytípusok fokozott védelme.

SÁTORMA-HEGY

A Szentbékállai-Monostorapáti között húzódó Sátorma-hegy, a Káli-mence északnyugati részét határolja. A bazalthegy geomorfológiailag egy északkelet-délnyugat irányt követő vonulat, melynek hosszú bérce (354 m és a 356 m-es tetőkkel), lényegében növényzetében is két jól elkülönülő hegyoldalt



4. ábra. A Fekete-hegy növényzetének vázlata (1994)

1=Fűzláp, Tőzegmohás fűzláp (*Calamagrostis-Salicetum cinereae*, *Salici-Sphagnetum*); 2=Mocsári növényzet (*Phragmitetum*, *Typhactum*, *Caricetum*, *Rorippo-Oenanthetum*, *Phalaridetum*); 3=Mocsárrétek (*Deschampsietum caespitosae*, *Alopecuretum pratensis*); 4=Mezofil rétek (*Arrhenatheretum elatioris*, *Festucetum rubrae*); 5=Lejtősztyepp (*Potentillo-Festucetumpseudodalmaticae*, *Festucetum rupicolae*); 6=Sziklahasadékyep (*Asplenio-Melicetum ciliatae*); 7=Fás legelők; 8=Cseres tölgyesek (*Quercetum petraeae-cerris*); 9=Mézskedvelő tölgyes (*Orno-Quercetum*); 10=Törmeléklető-erdő (*Mercuriali-Tilietum*); 11=Akác; 12=Ültetett feketefenyves; 13=Cserjéscső vágásterület; a=Bonta-tó; b=Bika-tó; c=Barkás-tó; d=Monostori-tó; f=Cserkás-tó

határol el. A hegyoldalakat mindenütt erdőségek borítják és az ellentétes kitettségű lejtőkön erős mikroklíma hatások érvényesülésével jellegzetes vegetációállományok előfordulása észlelhető.

Így az északi, meredek lejtőket szép gyertyános-tölgyesek (*Quercus-Carpinetum*), valamint a térség legékeesebb szubmontán bükkösei (*Melittio-Fagetum*) borítják. Ezek a bükkösök, a "nudum" és a *Carex*-típusúak is [néhol nadragulya (*Atropa bella-donna*) tisztásaival tarkítva] nagyon szép faállományokat alkotnak. Sok bennük az idős szálfa, az ősbükkösökre emlékeztető terület. A ritka és védett fajok közül a sátozmai bükkösökben legjellegzetesebb a májvirág (*Hepatica nobilis*) ezres számú populációja, melyet a harangláb (*Aquilegia vulgaris*) kisebb egységei egészítenek ki az árnyas-sziklás völgyekben. Ezen erdőket, mivel a Káli-medence peremvidékének legszebb bükköszeit alkotják, ajánlatos lenne "őserdő", ill. magrezervátum kategóriaként kezelni és fokozott védelemben részesíteni.

A Sátorma-hegy délkeleti oldalait erdészetileg jól gondozott, értékes cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*) állományok zonális erdőtársulása alkotja. Az enyhe lejtőjű, napsütötte oldalakon a cser- és a kocsánytalan tölgy nagy "szálerdő" parcellái váltakoznak, a vágásterületek és részben ültetett erdők fiatal állományaival. A gypszintben jelentős területeken uralkodó, ill. típusalkotó lehet a ligeti perje (*Poa nemoralis*), néhol pedig a felemáslevelű csenkesz (*Festuca heterophylla*), a napsütötte és füvesedő tisztásokra néhol tömegesen behatol viszont a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*). Ezen erdők védett növényei közül érdemes kiemelni a kardos madársisakot (*Cephalanthera longifolia*) és a tarka nőszirmot (*Iris variegata*) kis populációit. Lokálisan értékes fajok közül megemlíthetjük a száraz peremizs (*Inula conyza*), a bársonyos kakukkszegfű (*Lychnis coronaria*) és a tavaszi kankalin (*Primula veris*) kis populációit.

KÖVES-HEGY

A Köves-hegy, a Káli-medence nyugati peremvidékét alkotó bazalt-hegyek sorozatának egyike: Kopasz-hegy (302 m), Mátyás-domb (298 m), Köves-hegy (344 m) és Láz-tető (344 m). E bazalt-hegyek nagyrésze közigazgatásilag Mindszentkállya területére esik és Diszél községgel határos.

Földtanilag és természeti viszonyait tekintve ez a terület szoros kapcsolatot mutat a Badacsonyi "tanulhegyek" sorozatával, amelyek szerves folytatásaként is értékelhető (különben Kis-Csobáncnak is nevezik, a Csobánctól pedig 1-2 km-re van légvonalban). Míg azonban a Badacsonyi TK bazaltvulkánjainak a felépítésében az oszlopos bazaltszerkezet, a bazaltorgonák és a likacsos láva dominál, a Köves-hegy szerkezeti sajátosságát a bazaltoszlopok fagyaprózódás

általi feldarabolása jellemzi. Földrajzilag Mindszentkállától nyugatra. jól körülhatárolható kis egység határai: északon a Láz-tető nyerge, keleten a mindszentkállai "Homoki-dűlő", délen a Bács-hegy dűlője, nyugaton pedig a Hári-domb és a Csobánc-völgye.

A Köves-hegy növényzete és edényes flórája

Az észak-déli csapás irányú hegynek a keleti és nyugati kitettségű hegyoldalain, eltérő (szélsőséges) mikroklíma-hatások érvényesülnek, így ökológiailag is eltérő, változatos növényzet cönózisai alakultak ki (9. ábra). A vegetációstruktúrák kialakulására nagy hatással van a bazaltsziklák gigászi elrendeződése, melynek természetes állapota talán sehol sem figyelhető meg jobban, mint a Köves-hegy két oldalát borító körgörgetegek térségében. Szemben a Kopasz-hegy és a Láz-tető kopáiraival és degradálódó növényzetével, a Köves-hegy természetvédelmi értékét épp a növényzet relatív magas természetességi állapota képezi.

A Köves-hegy botanikai felmérése során a következő növényzeti egységeket különítettük el: 1. Törmeléklejtő-erdő (*Mercuriali-Tiliatum*) a hegy keleti és északkeleti oldalában; 2. Sziklafüves lejtősztyepp (*Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae*), főleg a tetőn és a sziklaletörések mentén kiegészülve szilikát-sziklagyep és sziklahasadékgyepre emlékeztető fragmentumokkal; 3. Bokorerdő (*Cotino-Quercetum pubescentis*) a hegy legmelegebb pontjait választva, a bérc és a délnyugati felső hegyoldalakon; 4. Mészkedvelő tölgyes (*Orno-Quercetum pubescentis*) a délnyugati oldalak középharmadában, mindezek mint valami koszorú veszik körül a fagyaprózódásos sziklagörgetegek impozáns félholdját, majd az alsóbb régiókban bolygatott növényzet; 5. mezofil rétek, akácós, gyomosodó szőlők (9. ábra).

A Köves-hegy edényes flóráját vizsgálva, az 1994-es felméréseink keretében erről a kis területről 174 taxont mutattunk ki (168 faj, 6 alfaj). Vulkanikus közetről lévén szó, ez a fajdiverzitás magasabb mint azt az általános florisztikai tapasztalatok mutatják.

A flóra legfontosabb jellegzetessége, hogy a geomorfológiai és növényföldrajzi sajátosságoknak megfelelően (meredek hegyoldalak, szubmediterrán hatások erőssége), az ún. xerotherm, száraz-mészkedvelő fajok jobban érvényesülnek (*Cotinus coggygria*, *Fraxinus ornus*, *Dictamnus albus*), mint a klasszikus szilikát-közethatású, mészkerülő fajok (*Viscaria vulgaris*, *Carex fritschii* stb.).

Igy magyarázható, a területen fellelhető védett növények magas vitalitású populációi: nagy szögfü (*Dianthus giganteiformis*), nagyezterjőfü (*Dictamnus albus*), turbánliliom (*Lilium martagon*), tarka nőszirm (*Iris variegata*),

selymes boglárka (*Ranunculus illyricus*), csinos árvalányhaj (*Stipa pulcherrima*), piros madárbirs (*Cotoneaster integerrimus*) és a piritógyökér (*Tamus communis*). Ezt a listát egészítik ki a Köves-hegy termőhelyérzékeny (specialista) növényfajai: homoki ternye (*Alyssum tortuosum*), dunántúli sás (*Carex fritschii*), csertszömörce (*Cotinus coggygia*), sulytár (*Laser trilobum*), erdei gyöngyköles (*Lithospermum purpureo-coeruleum*), kertő berkenye (*Sorbus domestica*), szurokszegfű (*Fiscaria vulgaris*), sziklai üröm (*Artemisia alba*), dudafürt (*Cohutea arborescens*), tömjénillat (*Libanotis pyrenaica*) stb.

A Köves-hegy edényes flóráját elemezve (5-6. ábra) érdekes a flóraelemek, életformák, természetvédelmi kategóriák és a szociális magatartástípusok csoportosulása a kis területen.

A flóraelemek szerinti eloszlás, változatos és érdekes képet ad a területen fellelhető fajok származásáról. Mint ahogy az várható volt, általában a legnagyobb mennyiségben az eurázsiai és közép-európai fajok vannak jelen, de érdekes sajátosság a szubmediterrán elemek magas aránya (kb. 14%), ami a nyugat-balkáni flórabehatások érvényesülését tükrözi, még a vulkánikus közegen is. Az általános szubmediterrán elemek közül megemlítjük: *Artemisia alba*, *Cohutea arborescens*, *Inula conyza*, *Cotinus coggygia*, *Rosa gallica*, *Viburnum lantana* stb.

Az életforma típusok eloszlását illetően, jól körvonalazódik a hemikriptomiták magas száma (45%), de a száraz élőhelyekre oly jellemző geofitonok jelenléte (8-9%) is különös figyelmet érdemel: *Allium flavum*, *Iris variegata*, *Lilium martagon*, *Tamus communis* stb.

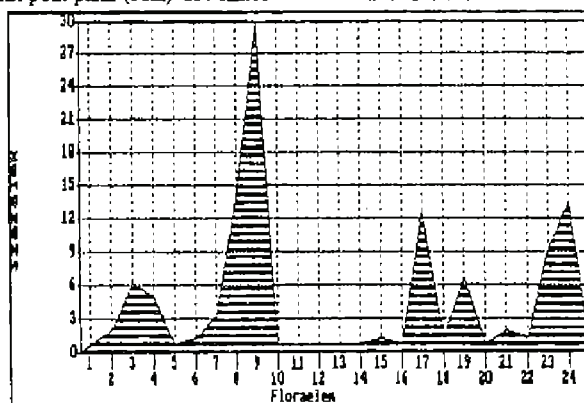
A természetvédelmi kategóriák eloszlásából kitűnik, hogy uralkodó jelleggel vannak jelen a természetes kísérő fajok (K), melyek az összes flóra több mint a felét (57%) alkotják, következnek a növénytársulásokat meghatározó edificátor fajok (8%) és a természetes zavarástűrők (18%), melyek mellett a gyomfajok (GY) és a más degradáltságot jelző fajok aránya jóval elmarad (7%). Mindezek a Köves-hegy jelenlegi pozitív természetességi állapotát tükrözik.

A szociális magatartástípusok elemzéséből is kitűnik, hogy a terület pozitív természetességi állapotot őriz. A flóraösszetételből legnagyobb arányban a természetes termőhelyekre oly jellemző generalista (G) vagy kísérő fajok részesedése látszik (43%), melyek után nagyon fontos, hogy a termőhelyérzékeny, specialista fajok következnek (8%) és csak utánuk a természetes gyomfajok (6-7%-kal). A természetes zavarástűrő fajok, relatíve alacsony aránya (14%), valamint az agresszív tájidegen fajok alacsony képviselete (2%), mind a Köves-hegy pozitív természetességi állapotára utal.

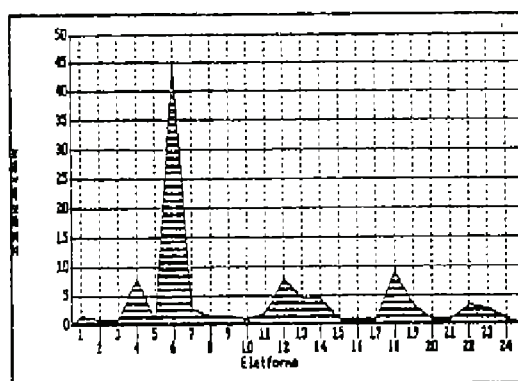
Achillea collina L. K-köz-eu, H, TZ, DT2; *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy Eu. Th-TH, TP, NP3; *Agrimonia eupatoria* L. Eu-(med), H, TZ, DT2; *Agropyron intermedium* (Host) P. B. D-euá-(med), G, TZ, DT2; *Agropyron repens* (L.) P. B. Cirk, G, GY, RC-2; *Alliaria petiolata* (M. B.) Cavara et Grande Köz-euá-med, TH-H, TZ, DT2; *Allium flavum* L. Med-D-euá-(pont), G, K, G4; *Allium scorodoprasum* L. Köz-eu, G, TZ, DT2; *Alyssum tortuosum* W. et K. Euá-(K-med), Ch, K, S6; *Ambrosia artemisiifolia* L. Kozm, Th, GY, AC-3; *Amygdalus communis* L. Szub-med, Ph, G, I-1; *Anthemis finetoria* L. D-euá-(med), H, K, G4; *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm. DK-eu-köz-á, Th, TZ, W1; *Arctium lappa* L. Euá-(med), TH, GY, W1; *Arrhenatherum elatius* (L.) Presl Eu-köz-á, H, TZ, DT2; *Artemisia alba* Turra Szmed, Ch, V, S6; *Artemisia vulgaris* L. Cirk-(med), H(Ch), GY, W1; *Asarum europaeum* L. Euá, H-G, K, G4; *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm. Cirk, H, K, G4; *Asplenium trichomanes* L. Kozm, H, K, G4; *Ballota nigra* L. Szmed-eu, H(Ch), GY, W1; *Bilderdykia chumetorum* (L.) Dum. Euá-(med), Th, GY, DT2; *Brachypodium pinnatum* (L.) P. B. Euá-(med), H(Ch), E, C5; *Bromus inermis* Leyss. Cirk, H, K, C5; *Bromus mollis* L. Kozm, Th, TZ, DT2; *Bromus sterilis* L. Euá-(med), Th, GY, RC-2; *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth Euá-med, H, TZ, RC-2; *Campanula bononiensis* L. Euá-(med), H, K, G4; *Campanula persicifolia* L. Eu-(med), TH, K, G4; *Campanula trachelium* L. Euá-(med), H, K, G4; *Cardaminopsis arenosa* (L.) Hay. Köz-eu, TH-H, TP, NP3; *Carex fritschii* Waisb. Köz-eu, H, K, S6; *Carpinus betulus* L. Köz-eu, MM-M, E, C5; *Centaurea micranthos* S.G. Gmel. Eu-(med), TH-H, TZ, DT2; *Centaurea scabiosa* L. Euá-(med), H, K, G4; *Cerasus avium* (L.) Mönch ssp. *avium* Köz-eu-szmed, MM-M, K, S6; *Cerasus mahaleb* (L.) Mill. ssp. *simonkaii* (Pénzes) Terpó, D-euá-szmed-(köz-eu), M, E, C5; *Cerintho minor* L. Pont-med, TH(Th), GY, W1; *Chelidonium majus* L. Euá-(med), H, GY, W1; *Chondrilla juncea* L. D-euá, H, GY, DT2; *Chrysanthemum corymbosum* L. Euá-(szmed), H, K, G4; *Chrysanthemum leucanthemum* L. Euá-(med), H, K, G4; *Clematis recta* L. Köz-eu-pont-szmed, H, K, G4; *Clematis vitalba* L. Köz-eu-szmed, N-E, K, DT2; *Colutea arborescens* L. Szmed-(köz-eu), M, K, G4; *Cornus mas* L. DK-(köz)-eu-pont, M, K, G4; *Cornus sanguinea* L. Szmed-(köz-eu), M, K, G4; *Coronilla varia* L. Köz-eu-(med), H, K, DT2; *Cotinus coggygria* Scop. D-euá, M, E, S6; *Cotoneaster integerrimus* Medic. Eu, M, K, Sr8; *Cruciata laevipes* Opiz D-euá-köz-eu, H, K, DT2; *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. Kozm, H, K, G4; *Cytisus austriacus* L. Pont-pann-(balk), N, K, G4; *Dactylis glomerata* Horvátovszky Kozm, H, TZ, DT2; *Dianthus giganteiformis* Borb.

1. Flóraelemek

- | | | | | |
|----------------|----------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| 1. adv | 2. atl | 3. cirk | 4. D-euá | 5. DK-eu |
| 6. DK-köz-euá | 7. DK-eu | 8. eu | 9. euá | 10. euazib |
| 11. K-DK-eu | 12. K-köz-eu | 13. K-med-DK-eu | 14. Kárp-pann-szend | 15. kont |
| 16. köz-DK-eu | 17. köz-eu | 18. köz-euá | 19. kozm | 20. med-D-euá-(pont) |
| 21. pann-szend | 22. pont-pann-(balk) | 23. szmed | 24. szub-med | |



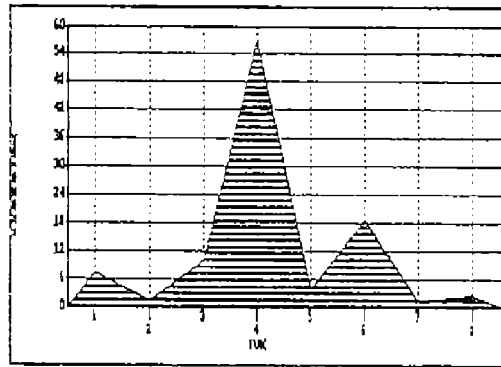
2. Életforma



- | | | | | | |
|----------|-----------|------------|------------|---------|-------|
| 1. Ch | 2. Ch-N | 3. E-M | 4. G | 5. G-H | 6. H |
| 7. H(Ch) | 8. H(G) | 9. H-(Ch) | 10. H-Ch | 11. H-G | 12. M |
| 13. MM | 14. MM-M | 15. N | 16. N-E | 17. Ph | |
| 18. Th | 19. TH | 20. Th(TH) | 21. TH(Th) | | |
| 22. TH-H | 23. Th-TH | 24. TH-Th | | | |

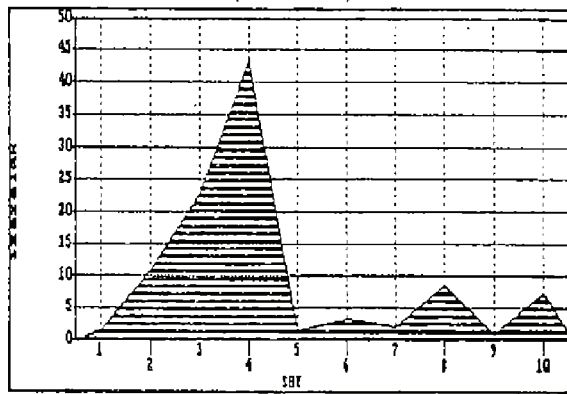
5. ábra. Köves-hegy flóraelemzése: 1. Flóraelemek, 2. Életformák

3. TVK = Természetvédelmi kategóriák
(Simon 1992)



1. E 2. G 3. GY 4. K 5. TP 6. TZ
7. TZ(K) 8. V

4. Szociális Magatartás Típusok
(Borhidi 1993)



1. AC-3 2. CS 3. DT2 4. G4 5. I 6. NP3 7. RC-2 8. S6
9. W1 10. W1

6. ábra. Köves-hegy flóraelemzése: 3. Természetvédelmi kategóriák,
4. Szociális Magatartás típusok

Pann szend, H, V, S6; *Dictamnus albus* L. Köz-cuá-(med), H, V, S6; *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott Kozm, H, K, G4; *Echium vulgare* L. Euá, TH, TP, W1; *Eryngium campestre* L. Kont, H, TZ, DT2; *Euonymus europaeus* L. Eu-(med), M, K, G4; *Euphorbia cyparissias* L. Euá-(med), H(G), GY, DT2; *Euphorbia polychroma* Kern. DK-eu-(pann-balk), H, K, G4; *Festuca pseudo-dalmatica* Krajina Kárp-pann-szend, H, K, C5; *Festuca rupicola* Heuff. Euá, H, E, C5; *Filipendula vulgaris* Mönch Euá-(med), H, K, G4; *Fragaria moschata* Duch. Köz-eu, H, K, G4; *Fragaria vesca* L. Cirk, H, K, G4; *Fragaria viridis* Duch. Euá-kont-(med), H, K, G4; *Fraxinus excelsior* L. Eu, MM, K, C5; *Fraxinus ornus* L. K-med-DK-eu, MM, E, C5; *Galeopsis speciosa* Mill. Euá, Th, TZ, G4; *Galium aparine* L. Cirk-(med), Th, GY, W1; *Galium sylvaticum* L. Köz-eu-(szmed), G, K, G4; *Genista tinctoria* L. ssp. *elatior* (Koch) Simk. Eu-szmed, Ch-N, K, G4; *Geranium lucidum* L. D-cuá, TH-Th, K, S6; *Geranium robertianum* L. Kozm, Th, K, DT2; *Geranium sanguineum* L. Eu-szmed-(kont), H, K, C5; *Geum urbanum* L. Euá-(med), H, K, DT2; *Glechoma hederacea* L. Euá, H-(Ch), K, DT2; *Glechoma hirsuta* W. et K. D-K-eu, H-(Ch), K, G4; *Hedera helix* L. Atl-med, E-M, K, G4; *Heracleum sphondylium* L. ssp. *sphondylium* Euá-(med), H, K, G4; *Hieracium bauhini* Schult. ex Bess. Eu, H, K, G4; *Humulus lupulus* L. Cirk, H, TZ, DT2; *Inula conyza* DC. Szmed-(köz-eu), H, K, DT2; *Inula salicina* L. Euá-(med), H, K, G4; *Iris variegata* L. Pont-pann-(balk), G, V, G4; *Juglans regia* L. DK-eu-cá-kauk, MM, G, I-1; *Knautia drymeia* Heuff. Köz-eu-NY-balk, H, K, G4; *Koeleria cristata* (L.) Pers. Kozm, H, K, G4; *Lapsana communis* L. Euá-(med), Th(TH), TZ, DT2; *Laser trilobum* (L.) Borkh. DK-eu-kont, H, K, S6; *Laserpitium latifolium* L. Eu, H, K, G4; *Lathyrus niger* (L.) Bernh. Köz-eu-(med), H, K, G4; *Libanotis pyrenaica* (L.) Bourg. Euá, H, K, G4; *Ligustrum vulgare* L. Eu, M, E, G4; *Lilium martagon* L. Euszib, G, V, G4; *Linaria genistifolia* (L.) Mill. Euá, H, K, G4; *Lithospermum purpureo-coeruleum* L. Eu-(pont), H(G), K, S6; *Medicago minima* (L.) Grufbg. D-köz-cuá-szmed, Th, TP, G4; *Melampyrum barbatum* W. et K. Pann szent, Th, K, G4; *Melampyrum nemorosum* L. Köz-eu, Th, K, G4; *Melica ciliata* L. Szmed-köz-cu, H, K, C5; *Melica uniflora* Retz. Köz-eu-med, H-G, K, C5; *Melilotus albus* Desr. Euá-(med), Th-TH, GY, W1; *Melittis carpatica* Klok. Köz-eu, H, K, G4; *Mercurialis perennis* L. Eu-(med), H, K, C5; *Muscari comosum* (L.) Mill. Szmed-köz-cu, G, TZ, DT2; *Muscari neglectum* Guss. ex Ten. Szmed-(köz-cu), G, K, G4; *Mycelis muralis* (L.) Dum. Eu-(med), H, K, G4; *Myosotis stricta* Link Euá-(med), Th, TP, NP3; *Nonea pulla* (L.) DC. Euá-(szarm), TH-H, TZ, DT2; *Papaver dubium* L. Szmed, Th, GY, W1; *Parietaria officinalis* L. Szmed-köz-cu, H, TZ, DT2;

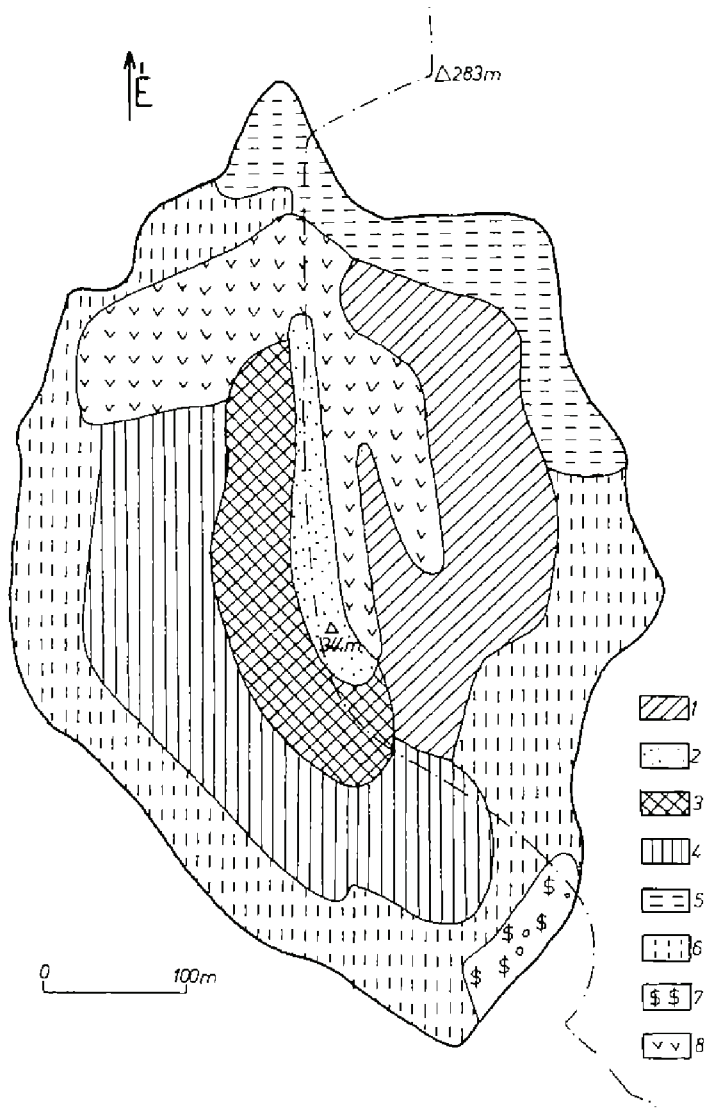
Petrorhagia prolifera (L.) Ball et Heyw. Szmed-köz-cu, Th, K, G4;
Phleum phleoides (L.) Karsten Euá, H, K, G4; *Plantago lanceolata* L.
 Euá, H, TZ (K), DT2; *Poa angustifolia* L. Cirk, H, E, DT2; *Poa bulbosa*
 L. D-euá-med, H, TZ, NP3; *Poa nemoralis* L. Euá, H, TZ, C5; *Polygala*
comosa Schkuhr Eu, H-Ch, K, G4; *Polygonatum latifolium* (Jacq.) Desf.
 DK-cu-(pont-balk-pann), G, K, G4; *Polypodium vulgare* L. Cirk, G, E,
 G4; *Populus tremula* L. Euá-(med), MM-M, TZ, G4; *Potentilla arenaria*
 Borkh. Köz-cu-(szarm), H, K, G4; *Potentilla argentea* L. Euá-(med), H,
 TZ, DT2; *Potentilla recta* L. Euá-(kont), H, K, G4; *Primula veris* Huds.
 Euá, H, K, G4; *Prunus spinosa* L. Eu-med-eá, M, TZ, C5; *Quercus*
cerris L. DK-cu-kisá, MM-M, E, C5; *Quercus petraea* (Mattuschka)
 Lieblein Köz-cu-(med), MM-M, E, C5; *Quercus pubescens* Willd.
 Szmed-(köz-cu), MM-M, E, C5; *Ranunculus illyricus* L. Kont-pont-med,
 G, K, S6; *Robinia pseudo-acacia* L. Adv, MM, GY, AC-3; *Rosa canina*
 L. Eu-(med), M, TZ, DT2; *Rosa gallica* L. Szmed-(köz-eu), *R. livescens*
 Bess., M, K, G4; *Rubus fruticosus* L. D-köz-cu, M, K, DT2; *Rumex*
acetosella L. Kozm, H(G), K, NP3; *Rumex crispus* L. Kozm, H, TZ, W1;
Salvia nemorosa L. K-DK-cu, H, K, DT2; *Salvia pratensis* L. Eu-(med),
 H, K, G4; *Salvia verticillata* L. Euá-(med), H, K, W1; *Sambucus nigra*
 L. Eu-(med), MM-M, GY, DT2; *Sedum maximum* (L.) Hoffm. Euá-
 (med), H-G, K, DT2; *Seseli osseum* Cr. Pann szend, H, K, G4; *Silene*
multiflora (Ehrh.) Pers. Euá, H, K, G4; *Silene vulgaris* (Mönch) Garcke
 Euá-med, H(Ch), K, DT2; *Sorbus domestica* L. Atl-szmed, M, K, S6;
Sorbus torminalis (L.) Cr. Köz-eu-szmed-eá, MM, K, G4; *Stachys recta*
 L. Pont-med, H, K, G4; *Stipa pulcherrima* C. Koch Euá, H, V, S6;
Tamus communis L. Atl-med, G, K, G4; *Thesium linophyllum* L. Köz-cu,
 G-H, K, G4; *Tilia cordata* Mill. Eu-(med), MM, K, G4; *Tilia*
platyphyllos Scop. ssp. *platyphyllos* Köz-DK-eu, MM, K, C5; *Torilis*
japonica (Houtt.) DC. Euá-(med), Th-TH, TZ, DT2; *Tragopogon*
orientalis L. Euá-(med), TH-H, TZ, DT2; *Trifolium alpestre* L. Köz-cu-
 (med), H, K, G4; *Trifolium aureum* Poll. Euá-(med), Th-TH, K, G4;
Trifolium montanum L. Euá-(med), H, TZ, G4; *Trifolium pratense* L.
 Euá-(med), H, TZ, DT2; *Trifolium strictum* Just?; *Turritis glabra* L.
 Cirk, TH, TZ, G4; *Urtica dioica* L. Kozm, H, TZ(K), DT2; *Valerianella*
locusta (L.) Latterade Köz-cu-szmed, Th, TP, DT2; *Verbascum lychnitis*
 L. Eu-(med), TH, K, G4; *Viburnum lantana* L. Szmed-(köz-eu), M, K,
 G4; *Vincetoxicum hirundinaria* Medic. Eu-(med), H, TZ, G4; *Viscaria*
vulgaris Bernh. Euá-(med), H, K, S6.



7. ábra. Zuzmóval bevont köögörgetegek a Köves-hegy ÉK-i oldalán



8. ábra. Bokorerdő a Köves-hegy nyugati oldalán, háttérben a Csobánc



9. ábra. A Köves-hegy növényzetének vázlata (1994)

1=Törmeléklejtő-erdő (*Mercuriali-Tilictum*); 2=Sziklafüves lejtősztyepp (*Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae*); 3=Bokorerdő (*Cotino-Quercetum pubescentis*); 4=Mészkedvelő tölgyes (*Orno-Quercetum pubescenti-cerris*); 5=Mezofil rét (*Calamagrostis epigeios-Festuca rupicola stadium*); 6=Akácós (*Bromo sterili-Robinetum*); 7=Szőlők, gyümölcsösök; 8=Kőgörgeteg (bazalt)



10. ábra. A Köves-hegy bérce bokorerdővel (*Cotino-Quercetum pubescentis*)

1. TÁBLÁZAT

VÉDETT ÉS LOKÁLISAN ÉRTÉKES NÖVÉNYFAJOK POPULÁCIÓ-
MÉRETEI A KÁLI-MEDENCE PEREMHEGYEINEK BAZALT-
VULKÁNI TERÜLETEIN (1994)

(a=Hegyes-tű, b=Fekete-hegy, c=Sátorma-hegy, d=Köves-hegy; Egyedszám skála: 1=1-10, 2=11-100, 3=101-1000, 4=1001-10.000, 5=10.000 felett)

Fajnév	Terület/Egyedszám mutatók			
	a	b	c	d
<i>Adonis vernalis</i>	-	3	-	-
<i>Aquilegia vulgaris</i>	-	-	2	-
<i>Astrantia major</i>	-	-	1	-
<i>Cephalanthera longifolia</i>	-	-	2	-
<i>Coronilla emerus</i>	2	1	-	-
<i>Cotonaster integerrimus</i>	-	1	-	1
<i>Cytisus austriacus</i>	1	2	-	2
<i>Dianthus giganteiformis</i>	1	-	-	1
<i>Dictamnus albus</i>	2	2	-	2
<i>Epipactis helleborine</i>	1	1	-	-
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	-	3	-	-
<i>Hepatica nobilis</i>	-	3	-	-
<i>Hottonia palustris</i>	-	1	-	-
<i>Iris graminea</i>	-	1	-	-
<i>Iris sibirica</i>	-	2	-	-
<i>Iris variegata</i>	1	3	2	2
<i>Lilium martagon</i>	1	3	1	2
<i>Limodorum abortivum</i>	-	1	-	-
<i>Orchis laxiflora</i> ssp. <i>palustris</i>	-	1	-	-
<i>Pisum elatius</i>	1	-	-	-
<i>Platanthera bifolia</i>	-	1	-	-
<i>Pulsatilla pratensis</i> ssp. <i>nigricans</i>	1	3	-	-
<i>Ranunculus illyricus</i>	2	3	-	1
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	-	5	-	-
<i>Sphagnum obtusum</i>	-	5	-	-
<i>Sphagnum palustre</i>	-	5	-	-
<i>Stipa pulcherrima</i>	2	-	-	-
<i>Thelypteris palustris</i>	-	3	-	-

Sphagnum palustre	-	5	-	-
Stipa pulcherrima	2	-	-	-
Thelypteris palustris	-	3	-	-

Lokális értékű fajok	Terület/Egyedszám-mutatók			
	a	b	c	d
Asplenium septentrionale	1	2	-	2
Calamagrostis canescens	-	4	-	-
Carex elata	-	3	-	-
Cotinus coggygria	2	2	-	3
Geranium sanguineum	2	3	-	2
Juncus subnodulosus	-	2	-	-
Lithospermum purpurco-coeruleum	2	2	-	2
Molinia caerulea agg.	-	2	-	-
Primula veris	1	2	1	2
Stipa capillata	1	2	-	-
Tamus communis	1	-	-	2
Viscaria vulgaris	2	2	-	2

A Káli-medence peremvidéki bazaltfelszín-növényzetének sajátosságai

1. A Káli-medence peremvidékének bazaltvulkáni növényzetét elemezve általában érzékelhető a szilikátos közethatás érvényesülése a flóra és vegetáció szerkezetében. Ez először is az alacsonyabb faj- és cönológiai diverzitásban jelentkezik. A peremvidék dolomit- és mészkőnövényzete általában legalább kétszer olyan gazdag a védett és értékes növények arányát tekintve, mint a bazaltvulkáni felszínnek növényzete.
2. Így is a területről 28 védett növényfajt sikerült kimutatni. Ezek között vannak általánosan elterjedt, gyakori fajok, mint *Iris variegata*, *Dictamnus albus*, de vannak olyanok is, melyek kimondottan a bazaltvulkanizmus nyomán relikтариs fejlődéstörténet kapcsán maradtak fenn: *Sphagnum* fajok, *Thelypteris palustris* (tőzegmohás fűzlápokban).
3. A lágyszárú, sziklai növényzetet főleg a szilikát sziklafüves lejtősztyeppék (*Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae*) állományai alkotják (benné *Adonis vernalis*, *Pulsatilla pratensis* ssp. *nigricans*). A nyílt szilikát sziklagyepek és

sziklahasadék-növényzet kevésbé reprezentatív a Tapolcai-medence tanuhegyeihez viszonyítva. Ezt a jelenséget a kőzsákok, kőfölyösök és sziklaletörések kisebb aránya és az erdőségek nagyobb elterjedése hozta létre.

4. A szilikátos alapkőzet specifikitását erőteljesen befolyásolják a xerotherm és főleg szubmediterrán hatások. Ennek tulajdonítható, hogy a zonális cserestölgyeseket kiegészítve, minden elemzett területen kimutatható a szubmediterrán jellegű bokorerdő (*Cotino-Quercetum pubescentis*) és a mészkedvelő tölgyesek (*Orno-Quercetum pubescentis*) fragmentumai, benne néhol nagyon is értékes fajokkal (*Coronilla emerus*, *Limodorum abortivum*). A csereszömörce balatonfelvidéki bazaltvulkáni jelenléte (a déli-délnyugati oldalakon) különös figyelmet érdemel, mert az északi-északkeleti oldalak sajátos növényzetével (bükkösök, törmeléklető-erdők) kiegészítve, a dolomitvegetációval párhuzamos (bár szegényesebb), florogenetikai és vegetációtörténeti jelenségeket hordoz.

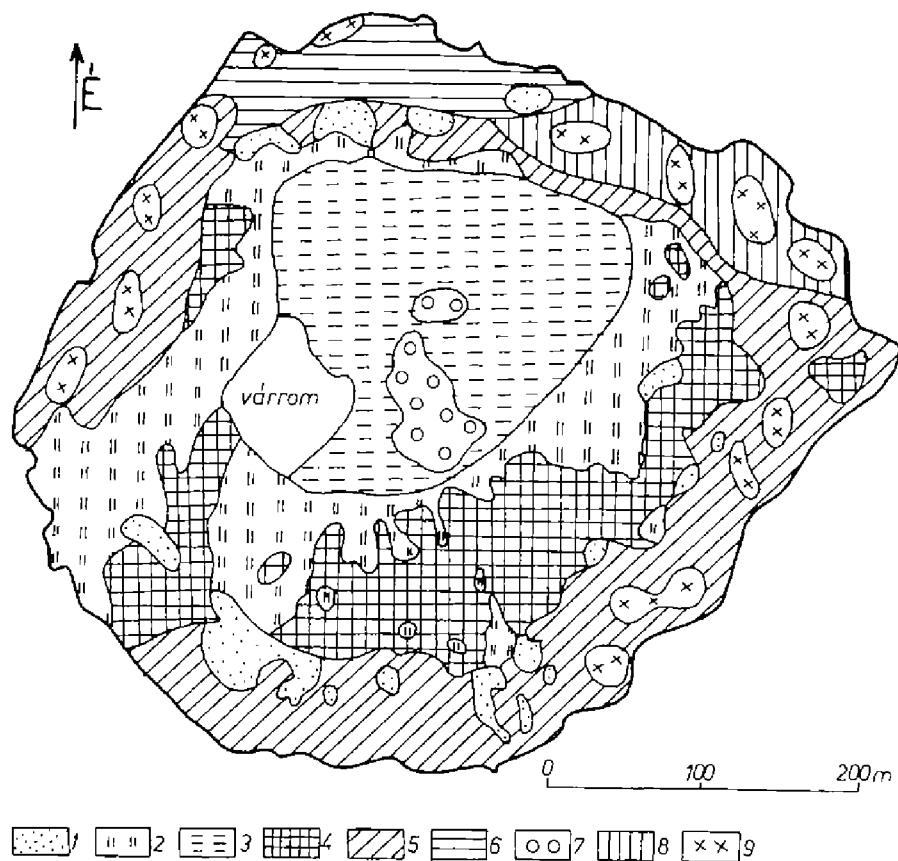
A TAPOLCAI-MEDENCE EGYES TANUHEGYEI

CSOBÁNC-HEGY

A Csobánc mint bazaltvulkán tanuhegy, Tapolcához közel, Gyulakeszi határában található. Csonkakúp alakú hegy (375 m), tetején várral, északi mellékkráterének beszakadása miatt asszimetrikus alakú. A hegy florisztikai felfedezése (*Abyssum saxatile*, *Saxifraga paniculata*), RÉDL herbáriuma alapján TUZSON-tól származik (1909).

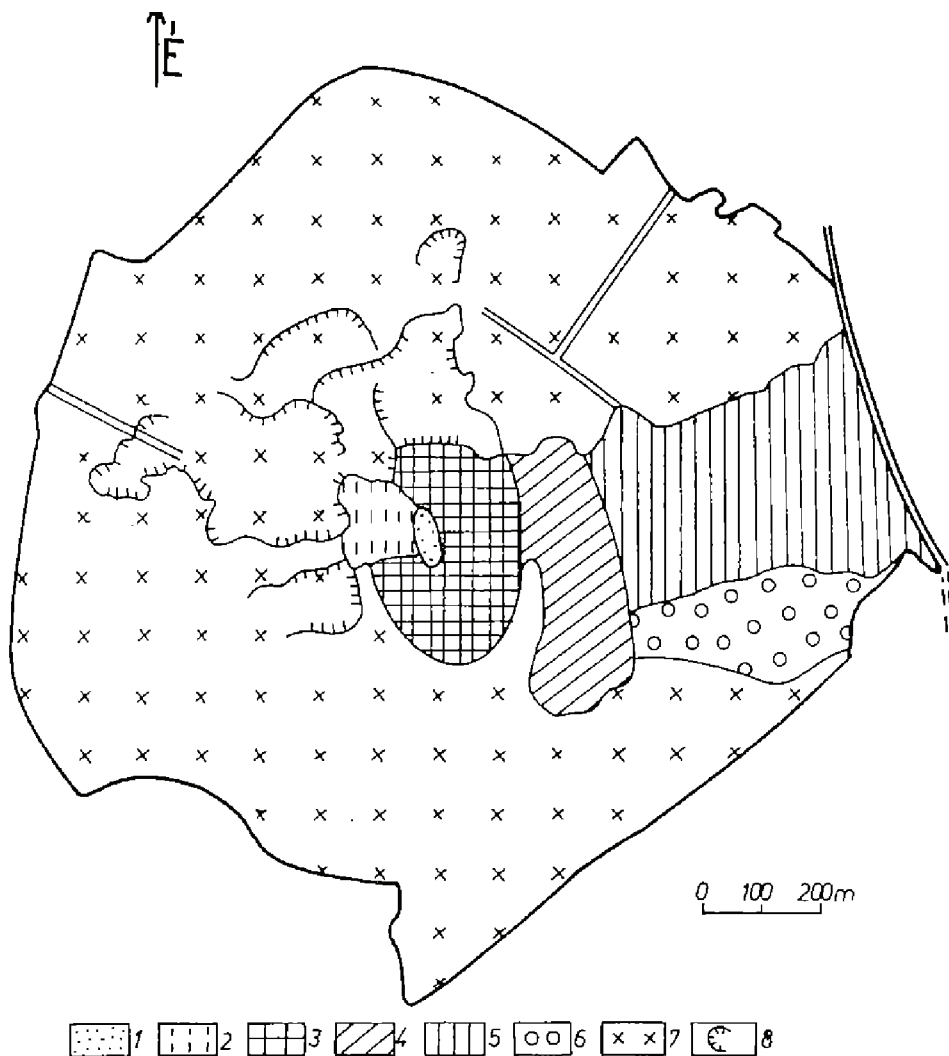
Botanikai értékeit vizsgálva, jól különül az északi-északnyugati oldal, a déli-délnyugati-délkeleti oldalak és a Csobánc-tető vegetációja (11. ábra).

Az északi és északnyugati oldalak növényzetének a természetességi állapota a legkielégítőbb. A bazaltletörések meredélyein jellegzetes sziklahasadék-gyeppek: *Asplenio-septentrionali-Melicetum ciliatae*, ill. a deres és a sziklai csenkesz keverékének sziklagyepjei díszlenek, melyet itt *Asplenio septentrionali-Festucetum (pallenti-pseudodalmaticae)* néven foglalunk össze. Ezen szilikát sziklagyeppek behatolnak vagy mozaikos elhelyezkedést mutatnak a törmeléklető-erdő (*Mercuriali-Tilietum*) növényzetével (*Tilia platyphyllos*, *T. cordata*, *Acer pseudoplatanus* stb.). Az árnyékos sziklakibúvások, a dealpin fürtös kötőrőfű (*Saxifraga paniculata*) termőhelyét jelzik. Mellette: deres csenkesz (*Festuca pallens*), hegyi hagyma (*Allium montanum*), édesgyökerű páfrány (*Polypodium vulgare*), májvirág (*Hepatica nobilis*), a boreális és országosan ritka sziklai dercevirág (*Cardaminopsis hispida*), kötőrőfű (*Jovi-*



11. ábra. A Csobánc-hegy növényzetének vázlata (Jakucs-Debrecczy nyomán, kiegészítve)

1=Szilikát sziklagyep (*Asplenio-Melicetum*, *Asplenio-Festucetum*); 2=Lejtősztyepp (*Cleistogeno-Festucetum rupicola*); 3=Degradált lejtősztyepp (*Cl.-F. rupicola agropyretosum*); 4=Bokorerdő (*Ceraso-Quercetum pubescentis*); 5=Mészkedvelő tölgyes (*Orno-Quercetum pubescentis*); 6=Törmeléklejtő-erdő (*Mercuriali-Tilietum*); 7=Orgona-cserjés, tőviskés; 8=Gyertyános-tölgyes (*Querco-Carpinetum*); 9=Akácodosás, degradáltság



12. ábra. A Gulács-hegy növényzetének vázlata (1994)

1=Szilikát lejtősztyepp (*Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae*); 2=Bokorerdő (*Cotino-Quercetum pubescentis*); 3=Mészkedvelő tölgyes (*Orno-Quercetum pubescenti-cerris*); 4=Törmelékfő-erdő (*Mercuriali-Tilietum*); 5=Gyertyános-tölgyes (*Quercus-Carpinetum*); 6=Cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*); 7=Akác, vágásterület és szőlő; 8=Felhagyott bányaterület



13. ábra. Tavaszi aszpektus a Csobánc-hegy DNY-i oldalában



14. ábra. Virágzó sziklai ternye (*Alyssum saxatile*) a sziklahasadék-gyepekben (Csobánc)

barba hirta agg.) és fényes gólyaorr (*Geranium lucidum*) díszlik. Az északi hűvös kitettséget a *Saxifraga paniculata* jól kihasználja, így a legjellemzőbb sziklagyepekben eléri a 73 tövet m²-ként, de ebből csak 3-4 virágzik évente.

A melegebb déli-délnyugati és délkeleti oldalak gyakoribb növénytársulásai: sziklagyepek (*Asplenio-Melicetum*, *Asplenio-Festucetum (pallenti-pseudodalmaticae)*), lejtősztyepp (*Cleistogeno-Festucetum rupicolae*, *Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae*), bokorerdő (*Ceraso-Quercetum pubescentis*) és mészkedvelő-sziklai fajokban gazdagok: *Cotoneaster integerrimus*, *Colutea arborescens*, *Dictamnus albus*, *Iris variegata*, *Alyssum saxatile*, *Centaurea triumfettii*, *Pisum elatius*, *Stipa capillata*, *Teucrium chamaedrys*, *Pulsatilla pratensis ssp. nigricans* stb. Ezek a hegyoldalakon erőteljesebb a degradáció, az alsóbb régiókban pedig az akácodosás.

A Csobánc-tetőt száraz-gyomosodó pusztafüves lejtősztyepp borítja (*Cleistogeno-Festucetum rupicolae*, *agropyretosum*). A ruderalizálódást, a talajfelhalmozódást és az antropogén hatásokat jól jelzik a Csobánc-vár egykori udvarán az *Agropyron intermedium*, *Prunus spinosa*, *Syringa vulgaris*, *Crataegus monogyna* cönózisai. A degradáció ellenére, olyan xerotherm elemek vannak itt jelen mint: borzas szulák (*Convolvulus cantabrica*), selymes peremizs (*Imula oculus-christi*), nagy szegfű (*Dianthus giganteiformis*), tarka nőszirm (*Iris variegata*), macskamenta (*Nepeta pannonica*), sármányvirág (*Sideritis montana*) stb.

Összegezve, a Csobánc-hegy növényzetének legmegfelelőbb természetességi állapota, az északi-északnyugati lejtőket, sziklaletöréseket borító társulások összetételében nyilvánul meg. Ezzel szemben a tetőn és a délies oldalakon erősödik a tápanyagfelhalmozódás, a gyomosodás és az intenzív turizmus negatív hatása.

GULÁCS-HEGY

A Gulács mint csúcsos bazaltvulkán hegy, Nemesgulács község határában fekszik. Legmagasabb pontja 393 m. Növényzete erősen heterogén képet mutat, mert a falu felőli jelentős részét lebányászták, a bazaltkúp körös-körül az évszázados emberi beavatkozás jeleit őrzi. Nagy területet borítanak a telepített akácok és a felhagyott bányaterületek (12. ábra).

A hegy alsó régióiban, az eredeti erdőtársulásokból, viszonylag épen fennmaradt a keleti oldalnak (a Tóti-hegy felé lenyúló) gyertyános-tölgyese (*Quercus petraeae-Carpinetum*), melynek gyepszintjében az *Arum maculatum* és *Lilium martagon* mellett nagy területeken alkot fáciest az őzsaláta (*Smyrnium perfoliatum*). A társulás 200-300 m tszfm. között leromlott cseres-tölgyesekkel, majd pedig akácokkal (*Bromo-Robinetum*) folytatódik.



15. ábra. Bokorerdő (Cotino-Q. pub.) fragmentum a Gulács NY-i oldalában



16. ábra. A Gulács-hegy madártávlatból

A keleti hegyoldal meredek-sziklás lejtőin, törmeléklejtő-erdő (*Mercurialis-Tiliatum*) ékelődik az alsó régió gyertyános-tölgyesei és a hegy felső részében nagy területeket lefedő *Orno-Quercetum pubescenti* közé. A törmeléklejtő-erdő lombkorona-szintjében tömeges a *Tilia platyphyllos* és gyakori a *Fraxinus excelsior*. Gyepszintjének érdekessége, hogy a *Melica uniflora*, *Parietaria officinalis*, *Alliaria petiolata*, *Mercurialis perennis* mellett lokálisan itt is szép populációkat alkot a *Smyrniium perfoliatum*.

A Gulács kúpját szinte gyűrűszerűen körülveszi a mézskedvelő tölgyes (*Orno-Quercetum pubescenti-cerris*) fajgazdag társulása. A lombkoronaszintben a jellemző fajokon kívül (*Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*) elegyfaként megjelenik a *Sorbus torminalis*, ritkán (északi oldalon) a bükk is, de általában tömeges megjelenésű a virágos köris. A cserjeszintben gyakori a *Viburnum lantana*, *Euonymus verrucosus*, *Cotoneaster integerrimus*, *Cornus mas* és megtalálható a sajmeggy is (*Cerasus mahaleb*). A lomb- és cserjeszintre jellemzőek a vastag törzsű, idős som és sajmeggy példányok. Ritka, de megjelenik a szubmediterrán jellegű szúrós csodabogyó (*Ruscus aculeatus*) is. A fajgazdag gyepszintben gyakoriak: *Digitalis grandiflora*, *Sedum maximum*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Inula conyza*, *Primula veris*, *Smyrniium perfoliatum* (itt is fűcésalkotó), *Geranium lucidum*, *Poa nemoralis*, *Dactylis glomerata*, *Coronilla varia*, *Brachypodium sylvaticum*, *Polypodium vulgare*, *Asplenium adiantum-nigrum*, a melegebb nyílt gyepfoltokban pedig: *Stipa capillata*, *Pulsatilla pratensis* ssp. *nigricans*, *Inula oculus-christi*, *Phleum phleoides*, *Orlaya grandiflora*, *Asparagus officinalis*, *Pisum elatius*, *Bothriochloa ischaemum*, *Dictamnus albus* stb.

A Gulács-hegy talán legérdekesebb növényegyüttese, a tető és a Veltnerbánya felőli délnyugati oldal bokorerdője (*Cotino-Quercetum pubescentis*) zárt sziklagyepre (*Festuco-Brometum erecti*) emlékeztető keverékben. A bokorerdő jellemző fajösszetételében megemlítjük: *Cotinus coggygria* 1-3, *Fraxinus ornus* 1-3, *Cerasus mahaleb* +, *Colutea arborescens* +, *Bromus erectus* 2-3, *Festuca pallens* 1, *Festuca pseudodalmatica* 1, *Phleum phleoides* +, *Teucrium chamaedrys* +, *Trifolium montanum* +, *Hieracium cymosum* +, *Chrysanthemum corymbosum* +, *Iris variegata* stb. (15. ábra).

A Gulács-hegy természetességi állapotát tekintve elmondható, hogy legkevésbé bolygatottak a *Cotino-Quercetum* állományok, legfajgazdagabbak pedig az *Orno-Quercetum pubescentis* cönózisai.

TÓTI-HEGY

A Káptalantóti határában lévő 346 m magas bazaltsziklahegy, talán a legkisebb kiterjedésű tanuhegyek közé tartozik. Ennek ellenére tájképi értéke kiemelkedő. A tetőről nagyon szép kilátás tárul a Csobánc (17. ábra), a Gulács, az Őrsi-hegy és a Balaton felé.

A bazaltkúp növényzetének legszebb egységei a nyugati bazaltorgonáknál találhatóak: sziklahasadékgyep (*Asplenio-Melicetum*), sajmeggyes-molyhos tölgyes bokorerdő (*Ceraso-Quercetum pubescentis*). Az oldal florisztikai értékei közül kiemeljük: *Alyssum saxatile*, *Dictamnus albus*, *Iris variegata*, *Dianthus giganteiformis*, *Jovibarba hirta*, *Asplenium septentrionale*, *Cotoneaster integerrimus*, *Malus sylvestris* ssp. *dasyphylla*, *Sorbus aria*.

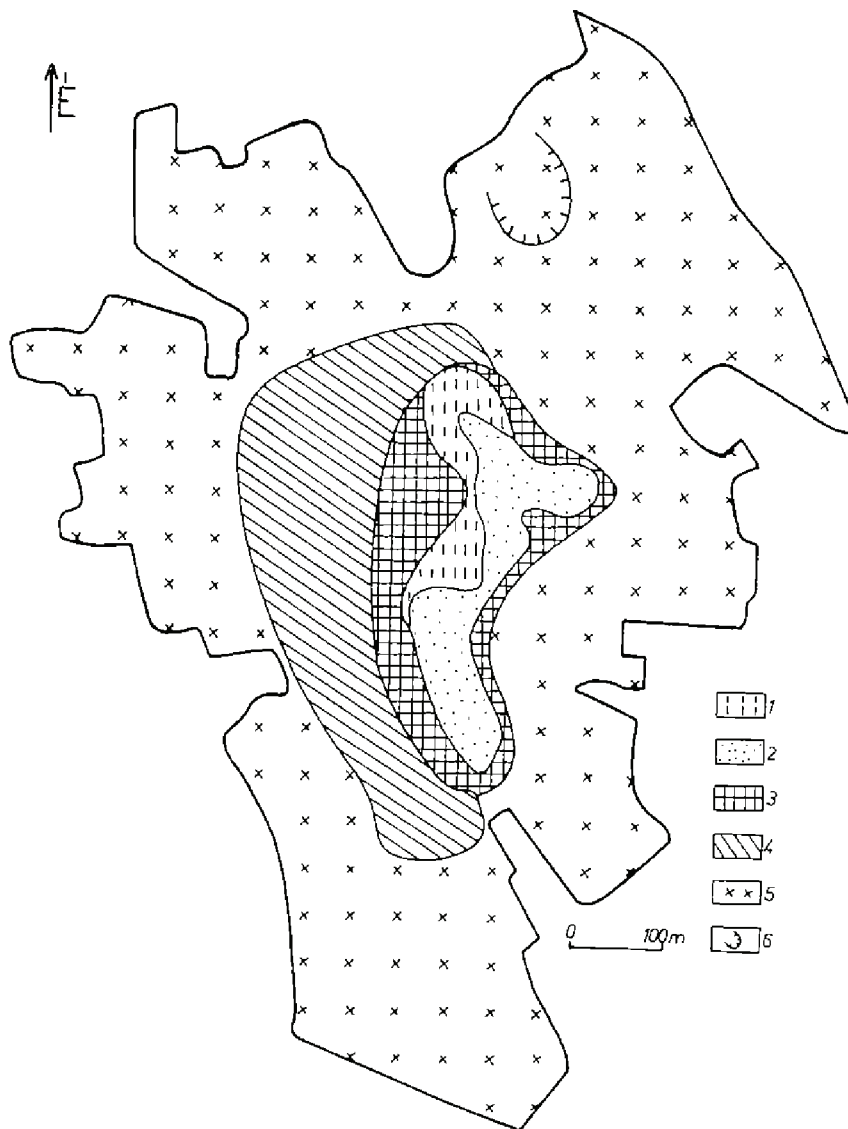
A hegy kúpját (észak-dél irányú gerincét) lejtősztyepp borítja (*Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae*) érdekes flórával, helyenként ruderalis elemekkel: *Pulsatilla pratensis* ssp. *nigricans*, *Dictamnus albus*, *Dianthus giganteiformis*, *Iris variegata*, *Rumex acetosella*, *Artemisia campestris*, *Stipa capitata*, *Sexeli osseum*, *Stachys recta* stb. A tetőt bokorerdő szegélyezi (*Ceraso-Quercetum*), majd a meredekebb oldalakon törmeléklejtő-erdő, leromlott cseres-tölgyesek és akácok követik.

A Tóti-hegy növényzetének szubmediterrán jellegét, a bokorerdő cönózisos összetétele, a nyugati hegyoldalon tömegesen fellépő dudatönc (*Physocalis nodosus*) és a *Sorbus bakonyiensis* endémikus-hibridogén berkenyefaj jeleníti meg.

SZENTGYÖRGY-HEGY

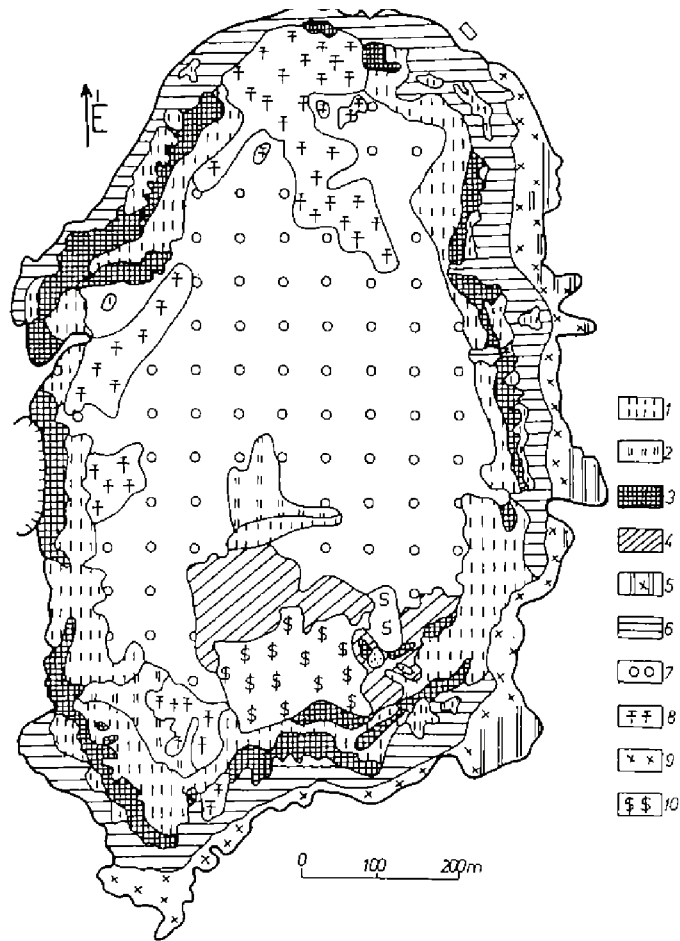
Hegymagas, Raposka és Kisapáti határában elterülő Szentgyörgy-hegy a 416 m tszfm. bazaltplatójával, kiterjedését tekintve a második (első a Badacsony), tájképileg a leglátványosabb, botanikailag a legértékesebb tanuhegy a Badacsonyi TK keretében.

Geológiai, de a vegetációra való tekintettel is a legértékesebb területek: az északi-északkeleti oldalak, sziklafalak, bazaltorgonák (közsákok), továbbá a délkeleti kitétségű Vérese-szirt, valamint a délnyugati oldalak, a Tarányi pince-Hegymagas feletti sziklahasadékok. A bazaltvulkán szigethegy relatív hosszú platóját néha sajnos antropogén hatású cserjések, ruderalizált gyep, telepített fenyvesek borítják, itt az eredeti gyertyános-tölgyes erdők aljnövényzete is kevésbé ismerhető fel. A plató peremvidéke azonban számos itt megműködő ritka és védett növényével még őrzi a jellegzetes bazaltnövényzet természetes képét (18. ábra).



17. ábra. A Tóti-hegy növényzetének vázlata (1994)

1=Sziklagyep (*Asplenio septentrionali-Melicetum ciliatae*, *Aspelinio-Festucetum pseudodalmaticae*); 2=Sziklafüves lejtősztyepp (*Potentillo-Festucetumpseudodalmaticae*); 3=Sajmeggyes bokorerdő (*Ceraso-Quercetum pubescentis*); 4=Törmeleklejtő-erdő (*Mercuriali-Tilietum*); 5=Akácósodó területek (cseres-tölgyesek); 6=Felhagyott bányaterület



18. ábra. A Szentgyörgy-hegy növényzetének vázlata (Jakucs-Debreeczky nyomán, kiegészítve)

1=Szilikát sziklagyep (Asplenio-Melicetum, Asplenio-Festucetum, Festuco-Brometum), kőtörmelék és törmelékkötő pionír növényzet; 2=Lejtősztyepp (Cleistogeno-Festucetum rupicoalae); 3=Bokorerdő (Ceraso-Quercetum pubescentis); 4=Mészkedvelő tölgyes (Orno-Quercetum pubescentis); 5=Akácósodó cseres-tölgyesek (Quercetum petraeae-cerris); 6=Törmelékletjtő-erdő (Mercuriali-Tilietum); 7=Másodlagos cserjések (Crataegus, Prunus, Rubus) és gyepek (Arrhenatherum, Agropyron); 8=Ültetett erdeifenyves; 9=Akácos; 10=Kültúr-területek, szőlők

A bazaltplató peremvidékén, a sziklaletörésektől, ill. a mozgó kőtörmelékektől a kötött talajig változó-ökológiai viszonyok, a bazaltvegetáció successziós stádiumainak (néhol mozaikos) különböző folyamatait tükrözik. Pionír jellegű sziklabevonat növényzetet (*Hypno-Polypodietum*) sok édesgyökerű páfránnyal és aranyos fodorkával az északi és keleti árnyékos oldalakon még nagy területeken találunk. A sziklarepedésekben, sziklahasadékokban kövirózsával, varjúhájjal tarkított, szilikát sziklahasadékgyp (*Asplenio septentrionali-Melicetum ciliatae*), a nyílt sziklatörmeléken és sziklagörgetegeken, törmeléklető-növényzet (*Grimmia-Sedetum albi-sexangularis*, *Geranio rotundifolio-Sedetum albi*) kis foltokat alkotó cönózisai ismerhetők fel.

A szentgyörgy-hegyi szilikát sziklagyepék, bár sok tekintetben hasonlítanak a kárpáti magashegységi egységekhez (*Minuartio-Festucetum pseudodalmaticae*), relikváris és szubmediterrán jellegükből adódóan összetételükre jellemző az olyan fajok jelenléte mint a cselling (*Cheilanthes marantae*), nagy szegfű (*Dianthus giganteiformis*), lumnitzer szegfű (*Dianthus plumarius* ssp. *lumnitzeri*), más vegetációtörténeti folyamatok rögzüléséből maradtak fenn. Ezen cönózisok fejlődéstörténete, érdekes párhuzamosságot mutat a dolomitos kőzetek sziklavegetációjával. Így a szentgyörgy-hegyi nyílt sziklagyepék állandó fajai alapján: *Festuca pallens*, *Alyssum saxatile*, *Festuca pseudodalmatica*, *Asplenium septentrionale*, *A. trichomanes*, *Sedum album*, *Ceterach officinarum*, *Jovibarba hirta*, *Cheilanthes marantae*, *Allium montanum*, *Dianthus lumnitzeri*, *Inula ensifolia*, *Polypodium interjectum* stb. talán külön cönológiai egységként is értelmezhetők és esetleg mint *Asplenio-Festucetum (pallenti-pseudodalmaticae)* prov. néven megkülönböztethetők a zárt sziklagyepék foltjaitól. Az ilyen záródó szilikát sziklagyepékre jó példát találunk a bazaltorgonák (kőzsákok) környéki árnyas oldalakon, platókon, ahol az előbbivel rokon, de önállóan is tekinthető egységeket olyan fajok jellemeznek mint: *Bromus erectus*, *Festuca pallens*, *F. pseudodalmatica*, *Allium montanum*, *Solidago virga-aurea*, *Alyssum saxatile*, *Dianthus giganteiformis*, *Poa nemoralis*, *Inula hirta*, *Agrostis capillaris*, *Hieracium cymosum* stb. A magas borítású gypalkotó sudár rozsnok és kísérő növényzete úgy is minősíthető, mint a *Festuco pallenti-Brometum* (zárt sziklagyep-társulás), florisztikailag szegényebb, szilikátos változata.

A sziklagyepék általában a fajgazdagabb bokorerdő és lejtősztyepp növénytársulásokkal érintkeznek.

A hegy értékes, mediterrán elterjedésű sziklanövénye a cselling: *Cheilanthes marantae*, melynek legközelebbi állományai csak a Kazán-szoros és a Fruska-Gora sziklavegetációját ékesítik. A növényt felfedezése óta BAUMGARTNER J. 1901) többen vizsgálták (GYÖRFFY 1920, DÉGEN

1922, ALMÁDI-SZABÓ 1990). Így sikerült elterjedésének területeit pontosan megállapítani és feltérképezni. Egyedekben leggazdagabb populációi, a Vérese-szirt déli-délkeleti oldalai, valamint a Lengyel kápolna, ill. a Tarányi pincétől Hegymagas felé húzódó sziklaletörések, nyugati-délnyugati kitétségű termőhelyein található (260-280 m). A hegymagasi sziklafalak területén 1993. augusztus-szeptemberében 130-150 egyedet számláltunk meg. Ezeknek egy részét tipikus szilikát sziklagyepben találtuk, más részüket viszont többé-kevésbé elszáradva, ruderalizált sziklagyepben, sőt pusztafüves lejtősztyepp-foltokban észleltük. Így közel a bokorerdőhöz a csellingtelepek a *Bothriochloa ischaemum* és *Allium flavum* tövekkel voltak szomszédosak (22. ábra).

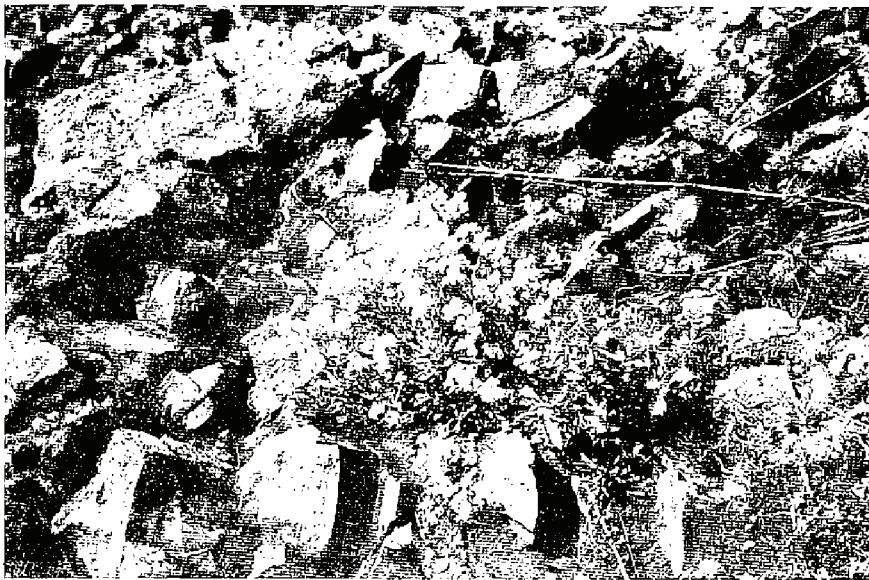
A szentgyörgy-hegyi bazaltvulkáni növényzet sajátossága, hogy itt nyomon követhetők a bazaltnövényzet szukcessziós folyamatai, irányai. A bazalttörmelék megkötésének "sziklagyepi" vonalán túl, jól nyomon követhetők azok a beerdősítési folyamatok is (bokorerdő, törmelék-cserjések), melynek utolsó stádiumaként törmelékletjtő-erdő fejlődik ki.

A Szentgyörgy-hegy gazdag flórájából érdemes végezetül idézni a védett és a termőhelyérzékeny fajokat. Védett növények: *Alyssum saxatile*, *Ceterach officinarum*, *C. x martoniae*, *Cheilanthes marantae*, *Cotoneaster integerrimus*, *C. tomentosus*, *Dianthus giganteiformis*, *D. plumarius* ssp. *humitzeri*, *Chamaenerion angustifolium*, *Festuca pallens*, *Hepatica nobilis*, *Iris variegata*, *Jovibarba hirta*, *Lilium martagon*, *Pulsatilla nigricans*, *Pisum elatius*, *Stipa pulcherrima*, *S. capillata*, *Tamus communis*. Helyileg értékes növények: *Allium montanum*, *Anthericum ramosum*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Viscaria vulgaris*, *Echinops sphaerocephalus*, *Marrubium peregrinum*, *Artemisia alba*, *Imula conyza*, *Seseli osseum*, *Solidago virga-aurea*, *Bromus erectus*, *Primula veris* stb.

BADACSONY-HEGY

A Balaton-vidék legnagyobb kiterjedésű bazaltvulkán sziklahegye. Legmagasabb pontja 437 m és a többi tanuheggyel ellentétben viszonyítva, tetejét összefüggő erdőség borítja. Tájképi értékét növeli a Balaton vizének közelsége, a hegyoldalakon az évezredes szőlőkultúrák folytonossága, melyek gyűrűként veszik körül a hegyet. Továbbá nagyon sok kulturális, irodalmi emlék fűződik a hegyhez (Kisfaludy ház és kilátó, Tördemic kilátó, Ranolder kereszt, Hertelendy emlék stb.). A vegetáció légifénykép alapján történő térképezését itt először JAKUCS (1966) próbálta ki.

Növényzetének jelenlegi állapotát tekintve a bazaltplató zonális erdőtársulását (sekély termőrétegű 20-30 cm-es rozsdabarna erdőtalajon), üdö gyer-



20. ábra. Virágzó sziklai ternye (*Alyssum saxatile*) a badacsonyi szilikátos sziklagyepekben



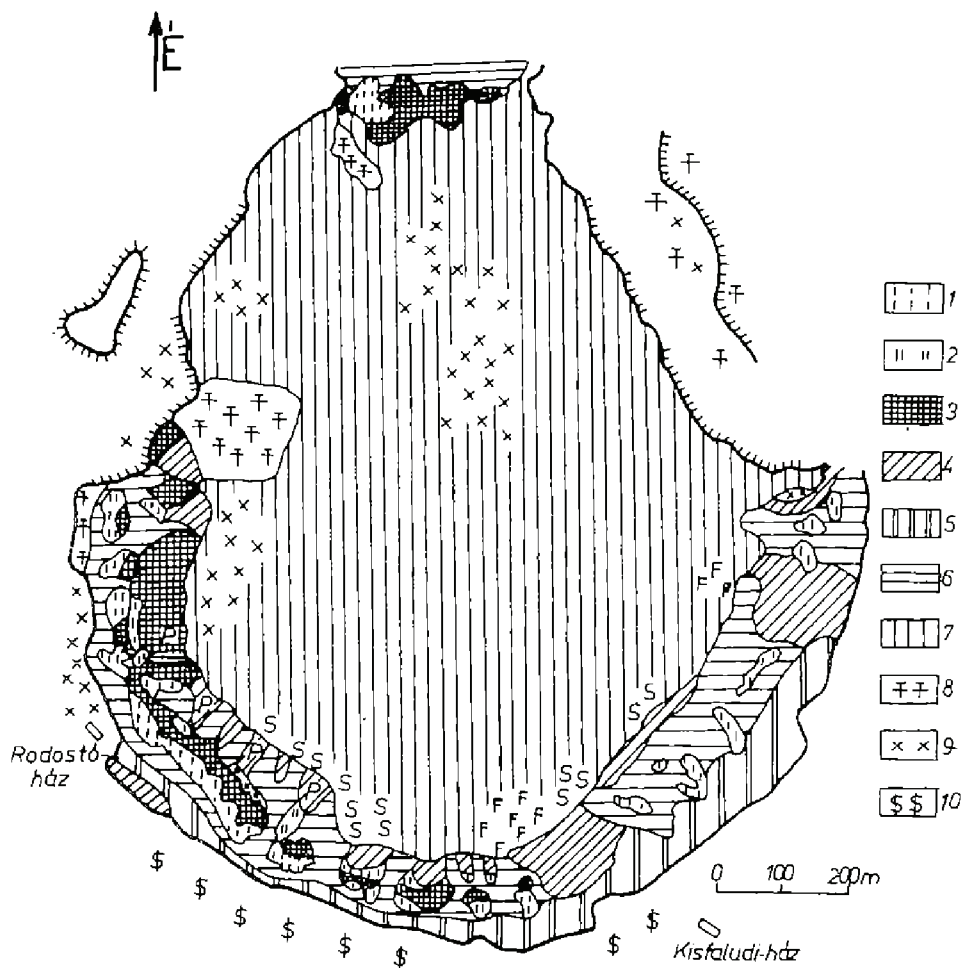
21. ábra. Oszlópos elválású bazalt-sziklafal és bokorerdő a Badacsony-hegy DNY-i oldalán

tyános-tölgyes (*Quercus-Carpinetum*) képezi (19. ábra). Eltérően tehát a többi tanuhegytől a Badacsony tetejét ép, összefüggő erdőség borítja. A lombkoronaszintben néhol uralkodóvá válik a bükk (*Fagus sylvatica*) és a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*). Egyes részeken sajnos ültetett fenyvesek, ill. akácok degradálják a természetes képet. Több helyen viszont a bükkös sás (*Carex pilosa*), a szagos müge (*Galium odoratum*) vagy az egyvirágú gyöngyperje (*Melica uniflora*) alkot fűcseseket. A plató gyepszintjében továbbá elterjedt a védett nemes májvirág (*Hepatica nobilis*), a déli peremzónában pedig az őzsaláta (*Smyrniolum perfoliatum*).

A sziklaoldalak vegetációját tekintve botanikailag érdekesek a déli és délnyugati kitérű sziklaletörések, a magas bazaltoszlopok, a kőzsákok és környékének növényzete (Rózsa-kő, Rodostó ház, Nagyomlás területe). A napsütötte meleg-száraz termőhelyeken, sziklaletörések mentén általában szilikát sziklahasadékgyep és sziklagyepek (*Asplenio-Melicetum ciliatae*, *Asplenio-Festucetum*) pompáznak érdekes flórával: *Allium montanum*, *Alyssum saxatile*, *Allium flavum*, *Orobancha hederaceae* stb. Kiterjedésükben és florisztikai összetételükben ezek a gyepek nem érnek fel a szentgyörgy-hegyi állományokkal, de a kötörmeléken itt is felismerhetők és elkülöníthetők a pionír sziklanövényzet cönózisaitól (*Geranium rotundifolium-Sedetum albi*), valamint a kevésbé jelentős lejtősztyeppektől.

A bazaltplató peremén, lejtők találkozásánál erdősülő bazalttörmeléken felváltva jelenik meg a sajmeggyes bokorerdő (*Cerasus-Quercetum pubescentis*) és a mézskedvelő tölgyes (*Orno-Quercetum pubescentis*) számos értékes növényfajjal: *Iris variegata*, *Tamus communis*, *Laser trilobum*, *Sedum maximum*, *Sorbus bakonyiensis*, *S. balatonicum* és a tömegesen fellépő *Physocaulis nodosus*-sal. Ritka, de az ÉK-i oldalakon a *Luzulo-Ornetum* is megjelenik (benn: bükk, virágos kőris, hársak, stb.).

A bazaltplató peremterületének, a kőfolyosók és törmelékes oldalak legjellemzőbb növénytársulása a törmeléklető-erdő (*Mercuriali-Tilietum*). Lombkoronaszintjében a jellegzetes fajokon kívül (*Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos*) elterjedt még a *Sorbus torminalis* és a *Fraxinus ornus* is. Cserjeszintjében gyakori a *Staphylea pinnata*, *Tamus communis*, gyepszintjében gyakoriak: *Melica uniflora*, *Geranium lucidum*, *Primula veris*, *Lilium martagon*, lokálisan megjelenik az *Epilobium angustifolium*, néhol pedig tömegesen lép fel a szubmediterrán *Physocaulis nodosus*. Ezen állományok nagyon sokszor a felhagyott bányák térségében, mézskerülő tölgyesekkel, ill. akácosodó erdőkkel találkoznak, az alsóbb régiókban viszont a szőlők felé egy keskeny cseres-tölgyes sáv (*Quercetum petraeae-cerris*) ékelődik, s mint egy korona védi a hegy természetes növénytakaróját.



19. ábra. A Badacsony-hegy növényzetének vázlata (Jakucs nyomán, kiegészítve)

1=Szilikátsziklagyep (Asplenio-Melicetum, Asplenio-Festucetum), törmelékkötő pionír növényzet, kötörmelék; 2=Lejtősztyepp fragmentumok (Cleistogeno-Festucetum rupicola); 3=Bokorerdő (Ceraso-Quercetum pubescentis), valamint szegélycserjések; 4=Mézskedvelő tölgyes (Orno-Quercetum pubescentis); 5=Cseres-tölgyes (Quercetum petraeae-cerris); 6=Törmeléklejtő-erdő (Mercuriali-Tilietum); 7=Gyertyános-tölgyes (Querco-Carpinetum); 8=Ültetett fenyves; 9=Akácosodó erdő; 10=Szőlők; S=*Smyrnium perfoliatum*; F=*Fagus sylvatic*; P=*Physocaulis nodosus*

A Badacsony-hegy természetvédelmi értékelése során, általában kimutatható volt a természetközeli állapot dominanciája. A tiszta, természetes állapot csak kis fragmentumokban, különösen a kőzsákok, kőfolyosók mentén maradt fenn, ott ahol különben is csak a természetes szukcesszió hatása érvényesül. A bazalthegy ökológiai és természetvédelmi problémáit pozitívan befolyásolta az 1950-ben a badacsonytomaji, majd 1964-ben a badacsonytördemeci külszíni bazalt kitermelésének leállításával. Ezzel beteljesült századunk természetvédelmi egyik igen fontos törekvése (KAÁN 1931).

A bányagödrök és a bányászat okozta vegetációs sebeket, részben az ültetett fenyvesek, részben a természetes szukcesszió által kifejlődött új növénytakaró gyógyítja (köztük *Quercus* és *Fraxinus* újulat is). A bányagödröknél ma már olyan értékes fajok is visszatelepedtek, mint *Alyssum saxatile* vagy *Polystichum aculeatum*. Távolabbi veszélyt, a nagy turistaforgalom miatti újabb és újabb turistaösvények hálózata jelenthet.

ÓRSI-HEGY

Badacsonyörs határában, észak-déli irányú vonulatot alkotó hegy, melynek bérécn a legmagasabb tengerszint feletti magasság a 311 m-t éri el.

Az Órsi-hegy geológiai felépítésére a permiai homokkő a jellemző, de vegetációja általánosságban hasonlít a bazaltsapkás vulkanikus szigethegyek növényzetéhez. A Badacsonyi TK-hoz tartozik, ezért is tárgyaljuk itt. Ellentétben azonban más térségekkel, az Órsi-hegyen főleg az erdőtársulások az uralkodók.

A hegy legértékesebb ún. I. zónába sorolható területei, a délnyugati oldalak, (Bagolykő, a bérc és az északkeleti, árnyékosabb oldalak) felső harmadának növényzetében a mészkerülő felszínnek jellegzetes társulásai mutatkoznak. Nagyrésztük erdei növénytársulás, kifejezetten jó természetességi állapotban: bokorerdő (*Ceraso-Quercetum pubescenti-cerris, Luzulo-Ornetum*), cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*), gyertyános-tölgyes (*Quercus-Carpinetum*). Ezekben a társulásokban a következő védett és értékes növényeket találtuk: *Dic-tamnus albus, Iris variegata, Orchis purpurea, Pulsatilla pratensis ssp. nigri-cans, Tamus communis, Sorbus aria, Laser trilobum, Jasione montana, Pisum elatius, Vicia sparsiflora* (a délnyugati oldalakon) és szép *Hepatica nobilis, Dentaria bulbifera* populációk az északkeleti, hűvösebb oldalakon.

Az északi-északnyugati oldalak (Öreg-hegy, Salföld és a Tóti-hegy felé) homokkő és agyag alapkőzetének növényzete, bár szegényesebb és némiképp eltér a tipikus bazalthegyektől, már a xerotherm és a mészkerülő elemek keveredését mutatja: *Cephalanthera longifolia, C. rubra, Orchis morio, Pul-satilla nigricans, Tamus communis, Cotinus coggygria, Hierochloë australis, Calluna vulgaris, Lychnis coronaria, Saxifraga bulbifera, Sorbus torminalis*.

2. TÁBLÁZAT
VÉDETT NÖVÉNYFAJOK ÉS SZUBMEDITERRÁN FLÓRAELEMÉK POPULÁCIÓMÉRETEI A
TAPOLCAI-MEDENCE EGYES TANUHEGYEIN (1994)

(a=Csobánc-hegy, b=Gulács-hegy, c=Tóti-hegy, d=Szengyörgy-hegy, e=Badacsony-hegy; 1=1-10, 2=11-100, 3=101-1000, 4=1001-10.000, 5=10.000 felett)

Fajnév (Védett növények)	Terület/Egyedszám-mutatók				
	a	b	c	d	e
<i>Alyssum saxatile</i>	3	-	2	4	4
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	-	4	-	-	-
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	-	2	-	-	2
<i>Cheilanthes marantae</i>	-	-	-	3	-
<i>Ceterach officinarum</i>	1	-	1	3	2
<i>Cotoneaster tomentosus</i>	-	-	1	2	-
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	-	2	1	2	2
<i>Dianthus giganteiformis</i>	2	-	2	3	-
<i>Dianthus plumarius-lumitzeri</i>	-	-	-	3	-
<i>Dictamnus albus</i>	2	2	2	1	-
<i>Festuca pallens</i>	4	4	-	5	2
<i>Hepatica nobilis</i>	2	-	-	2	4
<i>Inula oculus-christi</i>	2	1	-	-	-
<i>Iris variegata</i>	2	2	1	3	3
<i>Jovibarba hirta</i> agg.	2	2	-	3	3
<i>Lilium martagon</i>	1	1	1	2	2
<i>Orchis purpurea</i>	-	1	-	-	-
<i>Pisum elatius</i>	2	2	-	3	-
<i>Pulsatilla pratensis</i> ssp. <i>nigricans</i>	2	1	1	3	-
<i>Polystichum aculeatum</i>	-	-	-	-	1
<i>Ruscus aculeatus</i>	-	1	-	-	-
<i>Saxifraga paniculata</i>	3	-	-	-	-
<i>Stipa pulcherrima</i>	4	-	-	4	-
<i>Tamus communis</i>	-	-	-	3	3

Fajnév (Szubmediterrán elemek)	Terület/Egyedszám-mutatók				
	a	b	c	d	e
<i>Allium montanum</i>	3	2	1	3	3
<i>Artemisia alba</i>	-	-	-	3	-
<i>Cleistogenes scrotina</i>	3	-	-	3	-
<i>Colutea arborescens</i>	2	-	-	2	2
<i>Convolvulus cantabrica</i>	2	-	-	-	-
<i>Colinus coggygria</i>	-	3	-	-	-
<i>Fraxinus ornus</i>	5	5	4	5	5
<i>Inula conyza</i>	2	4	2	4	4
<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>	3	2	-	3	3
<i>Melica ciliata</i>	3	-	3	4	4
<i>Physocaulis nodosus</i>	-	-	5	-	5
<i>Quercus pubescens</i>	5	5	4	5	5
<i>Sedum album</i>	2	1	1	3	3
<i>Smyrnium perfoliatum</i>	-	4	1	1	4



22. ábra. Cselling (*Cheilanthes maranthae*) és sárga hagyma (*Allium flavum*) a Szentgyörgy-hegy hegymagasi oldalában

A bazaltnövényzet sajátosságai a Tapolcai-medence tanuhegyein

A Tapolcai-medence szigethegyei köztszerkezetűk, domborzati viszonyaik és az erős déli, meleg klimatikus hatások érvényesülésével a xerotherm-reliktumszerű növényfajok és növénytársulások fennmaradásának kedveznek. A vulkáni eredetű bazalthegyek egészére a következő füves és fás növénytársulások a legjellemzőbbek: pionír sziklai növényzet (*Geranio-Sedetum albi*), sziklahasadékgyp (*Asplenio septentrionali-Melicetum ciliatae*), sziklagyp (*Asplenio-Festucetum pallenti-pseudodalmaticae*), lejtősztyepp (*Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae*, *Cleistogeno-Festucetum rupicola*), sajmelegyes bokorerdő (*Ceraso-Quercetum pubescentis*), cserszömörccés bokorerdő (*Cotino-Quercetum pubescentis*), cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*), törmeléklejtő erdő (*Mercuriali-Tilietum*) és gyertyános-tölgyes (*Quercu-Carpinetum*).

Annak ellenére, hogy a bazalthegyek flóra és vegetációjellegei egymással sok hasonlóságot mutatnak, mégis vegetációtörténeti és növényföldrajzi-ökológiai helyzetükből adódóan mindegyik más, illetve mindegyiket sajátos botani-

kai értékek is jellemeznek. Ebből adódóan mindegyiknél sajátos természetvédelmi megoldásokat kell alkalmazni.

A **Csobánc-hegy** bazaltnövényzetének sajátosságát az északi-északnyugati hűvös oldalak jellegzetes sziklanövényzetének (*Asplenio-Melicetum*, *Asplenio-Festucetum*) törmeléklejtő erdővel váltakozó mozaikja alkotja, ahol a dealpin fürtös kötőrőfű (*Saxifraga paniculata*) és a boreális sziklai dercevirág (*Cardaminopsis hispida*) populációi a sziklatörésekkel és az északi kitettségű dolomit völgyekkel hozhatók párhuzamba. A délies, meleg oldalak növényzete már a többi sziget-hegy xerotherm növényzetéhez közelít, s így a Csobánc-hegyen 13 védett növényfaj maradt fenn.

A **Gulács-hegy** botanikai jellegét, növényzetének érdekességét a Veltner bányá feletti, nyugati hegyoldal bokorerdője (*Cotino-Quercetum pubescentis*) és a mozaikszerű sziklagyep-lejtősztyepp fragmentumok (*Brometum erecti*) emelik ki. Ezt kiegészítve a déli és a keleti lejtőkön szép állományokat alkot a mészkedvelő tölgyes (*Orno-Quercetum pubescentis*) 11 védett fajjal és a szubmediterrán jellegű a völgytől a tetőig kísérő özszaláta (*Smyrnum perfoliatum*) terjedése is kihangsúlyozza.

A **Tóti-hegy** növényzetének specifikumát, a keskeny csúcs mögötti, a nyugati kitettségű bazaltorgonák környékén megjelenő sziklagyep (*Asplenio-Melicetum*, *Asplenio-Festucetum*), ezenkívül a hegyoldalakat borító sajmgogyes bokorerdő állományok, 9 védett növényfaj jelenléte, valamint a szép *Sorbus aria*, *Cotoneaster integerrimus*, *Pisum elatius* és a nyugati bazalttörmelékes lejtők erdőállományainak gypesztűjében magas borításban fellépő szubmediterrán faj, a *Physocaulis nodosus* populációi alkotják.

A **Szentgyörgy-hegy** a leglátványosabb, florisztikailag a legfajgazdagabb tanuhegyek egyike. Vegetációjának relikváris sajátosságait a bazaltorgonák, a Vércse-szirt, a Hegymagas felőli sziklahasadékok és törmeléklejtők őrizték meg a legjobban (17 védett faj). Itt eléggé szélsőséges mikroklíma-hatások alatt, nyílt és záródó sziklagyepekben olyan relikváris botanikai értékek maradtak fenn mint: a lumnitzer szegfű (*Dianthus plumarius* ssp. *lumnitzeri*), magas szegfű (*Dianthus giganteiformis*), árvalányhaj fajok (*Stipa capillata*, *S. pulcherrima*) nemes májvirág (*Hepatica nobilis*), szelídgesztenye (*Castanea sativa*), bükk (*Fagus sylvatica*) stb. A hegy melegkori relikvánövénye a cselling (*Cheilanthes marantae*), több száz példányban található még, különösen a Vércse-szirt, a hegymagasi sziklatörések és a melegebb sziklalejtők mentén. Egyes termőhelyeken (pl. a Tarányi-pince felőlíeken) erős ruderalizálódás figyelhető meg (pl. *Bothriochloa ischaemum*), ezért ajánlatos tovább is figyelemmel kísérni e növény populációit. Így az 1994-es bejárásoknál sok példány kiszáradása volt megfigyelhető.

A **Badacsony-hegy** a legkiterjedtebb sziget-hegy a térségben (6 védett faj). Ellentétben a többi csúcsos és csonkakúpos tanúheggyel, sziklaplatóját természetes állapotú gyertyános-tölgyesek ékesítik, szép *Hepatica nobilis* és *Smyrniium perfoliatum* populációkkal. Helyenként az üde erdő alkotója épp a bükk. A napsütötte, meleg-száraz lejtők vegetációjában (bokorerdők, lörmeléklető-erdők, sziklahasadékgyep) déli elterjedésű fajok találtak menedéket: *Tamus communis*, *Orobancha hederæ*, *Iris variegata*, *Physocaulis nodosus* (nagy területeken). Az 1964-ben felhagyott külszíni bazaltbányászat sebeit a beinduló szukcesszió gyógyítja.

Az **Őrsi-hegy** sajátosságai elütő geológiai szerkezetéből (permi homokkő) adódnak, és szinte kizárólag erdőtársulások borítják. Ezek eloszlása (É-D) és természetességi állapota még nagyon pozitív természetvédelmi értékekkel jellemezhető. Legértékesebb társulásai a nyugati lejtőkön: bokorerdő (*Ceraso-Quercetum*) és xerotherm tölgyes (*Orno-Quercetum pubescenti-cerris*), északkeleti oldalakon a gyertyános-tölgyes (*Quercu-Carpinetum*), melyben *Dentaria bulbifera* és *Hepatica nobilis* populációi díszlenek. A hegyen a zonális cseres-tölgyes és *Luzulo-Ornetum* is megtalálható, de kisebb területeken. A vegetáció diverzitását az itt megjelenő szép mészkerülő erdők (*Luzulo-Quercetum*) állományai és a lokálisan megjelenő *Cotinus coggygria* populációi jelzik.

IRODALOM

- ALMÁDI L., 1993, Adatok a Keszthelyi-hegység Stipa-fajainak ismeretéhez, Bot. Közlem. 80, 1, 47-52.
- BOKOR P., 1994, A dunántúli bazaltvulkanizmus általános jellemzői, Földrajzi Értesítő XLIII. évf. 1-2, 7-27.
- BORBÁS V., 1900, A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete, Budapest.
- BORHIDI A., 1993, A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai, KTM és JPTE Kiadó, Pécs.
- BOROS Á., VAJDA L., 1957, A Bakony és Balaton-felvidék Sphagnum-lápjai, Ann. Inst. Hung., 24, Tihany, 283-287.
- DEBRECZY ZS., 1981, Növényvilág a Balaton körül, In ILLÉS J. (szerk.) "Tavunk a Balaton", Natura, Budapest, 75-120.
- DEGEN Á., 1921, A Notholaena maranthae R. Bv. felfedezése a Balaton-mellékén, Magy. Bot. Lapok, 20, 105-109.

- FEKETE G., 1987, Természetes növénytakaró. In ADÁM L., MAROSI S., SZILÁRD I. (szerk.) "A Dunántúli-középhegység - B", Akadémiai Kiadó. 151-157.
- HOLLÓSY E. (szerk.), 1990, Balatoni régió - Természetvédelmi kutatások. mscr.
- HOLLÓSY E. (szerk.), 1991, Káli-medence Tájvédelmi Körzet - Botanika, mscr.
- KAÁN K., 1931, Természetvédelem és természeti emlékek, Révai Testvérek, Int. Irodalmi Rt., Budapest.
- KOVÁCS J.A., TAKÁCS B., 1993, A Badacsonyi TK bazaltvulkáni növényzetének természetvédelmi és ökológiai problémái, BDTF-Szombathely, mscr., 1-19.
- KOVÁCS J.A., TAKÁCS B., 1994, A Káli-medence peremvidékének botanikai állapotfelmérése, BDTF-Szombathely, mscr., 1-112.
- JAKUCS P., 1966, Légifényképezés alapján történő térképezés Magyarországon a Badacsony-hegy példáján, Bot. Közlem. 53, 43-47.
- MÁGOCSY-DIETZ S., 1914, Adatok a Balaton és környéke flórájának megismeréséhez, Bot. Közlem. 13, 114-127.
- MARTINOVSKY I. O., 1967, Federgrasarten des pannonischen Beckens, Bot. Közlem. 54, 45-52.
- SEREGÉLYES T. (szerk.), 1994, A Balaton-felvidéki Nemzeti Park létesítésének előtanulmánya, II. rész, Veszprém.
- SIMON T., 1992, A magyarországi edényes flóra határozója, Harasztok - virágos növények, Tankönyvkiadó, Budapest.
- SONNEVEND I., 1979, A Káli-medence növénytársulásainak és madártani viszonyainak vizsgálata, Szakmérnöki diplomaterv, mscr.
- SOÓ R., 1932, Adatok a Balatonfelvidék flórájának és vegetációjának ismeretéhez, Magy. Biol. Kutat. Int. munkái, Tihany, 5, 112-121.
- TUZSON J., 1909, Magyarország néhány növényéről és ezek rokonságáról, Bot. Közlem. 8, 257-285.
- ZÁKONYI F. (szerk.), 1986, A Balatoni üdülőkörzet természeti értékei, OKTH-Budapest.
- *** - 1978, Badacsony Tájvédelmi Körzet, OKTH-3/1978. határozata, Tanácsok Közlönye 16.
- *** - 1984, Káli-medence Tájvédelmi Körzet, OKTH-6/1984. határozata.



23. ábra. Bazaltorgonák és törmeléklejtő-erdő a Szentgyörgy-hegy ÉK-i oldalában