

KvVM Természetvédelmi Hivatal
FAJMEGŐRZÉSI TERVEK

Díszes tarkalepke
(*Euphydryas maturna*)



2006



Kiadó: Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, 2006

Összeállította: dr. Varga Zoltán

Témafelelős a KvVM Természetvédelmi Hivatalnál: Schmidt András és Vozár Ágnes

Lektorálta: dr. Magyar Gábor

Felelős kiadó: Haraszthy László

Jóváhagyta: dr. Persányi Miklós miniszter

Tartalom

1. Bevezetés.....	3
2. Háttérinformációk	4
2.1. Bevezető	4
2.2. Nomenklatúra, taxonómia	4
2.3. Elterjedés	5
2.3.1. Globálisan.....	5
2.3.2. Magyarországon	5
2.4. Életmód	5
2.4.1. Életmenet és élőhely-igény	5
2.4.2. Viselkedésbiológiai és populáció genetikai ismeretek.....	6
2.5. Korlátozó tényezők (limitáció).....	8
2.6. A faj megőrzésének biológiai követelményei, veszélyeztető tényezők	8
3. Cselekvési program céljai	10
3.1. Szakmapolitikai és jogszabály-alkotási követelmények	10
3.2. Élőhely-biztosítás	10
3.3. A földhasználathoz kapcsolódó tennivalók.....	11
3.4. Fajvédelem és engedélyezés.....	11
3.5. Szakértők listája	12
3.6. Nemzetközi akciók.....	12
3.7. Jövőbeni kutatás és monitorozás	12
3.8. Publicitás, oktatás, „PR”	13
3.9. Az akcióterv rendszeres felülvizsgálata	13
4. Összefoglalás.....	14
5. Irodalomjegyzék.....	16
6. Becsült költségigény	18
7. Melléklet.....	20

1. BEVEZETÉS

A díszes tarkalepke (*Euphydrys maturna*) az európai természetvédelem szempontjából kiemelten fontos faj. Állománya Nyugat- és Közép-Európában radikálisan lecsökkent az elmúlt időszakban. Mivel a faj az EU minden tagállamában veszélyeztetett, illetve sebezhető (kivéve Finnországot), ezért felkerült a Tanács 92/43/EGK (1992. május 21.) sz. irányelve a természetes élőhelyek, illetve a vadon élő állatok és növények védelméről (élőhelyvédelmi irányelv) II. és IV. mellékletére és az irányelv alapján létrehozott Natura 2000 hálózat jelölő fajává vált.

A Kárpát-medencében, így hazánkban is viszonylag nagy állományok találhatóak, de élőhelyeik, amelyek elsősorban síkvidéki keményfás ligeterdők (Dráva-sík, Beregi-sík, Körös-vidék) valamint gyöngyvirágos tölgyesek (Nyírség, Bükkalja) és virágoskőrises karszterdők (Vértes, Pilis) sok helyütt veszélyben vannak.

A díszes tarkalepke helyhez kötött, bonyolult életciklusú faj, a párzás, a peterakás, a fiatal hernyók táplálkozása az erdő szegélyéhez kötődik, ezért fontos az erdőszegélyek megfelelő védelme a faj fennmaradása szempontjából.

A faj populációinak pontos nagysága nem ismert, bár változásairól néhány terület esetében vannak megfigyelések. A monitorozó vizsgálatokat meg kell kezdeni, az életciklus részleteinek feltárására vonatkozó és a populációgenetikai kutatásokat pedig folytatni szükséges. Az egyes területeken metapopulációs rendszerben élő állományok tájszintű védelmére megfelelő figyelmet kell fordítani a későbbiekben.

Jelenleg az élőhelyek nagy része természetvédelmi oltalom alatt áll, illetve a Natura 2000 hálózatban szerepel, ezért a jogszabályok betartásával és betartatásával a földhasználatra vonatkozóan a faj megfelelő védelme biztosítható.

2. HÁTTÉRINFORMÁCIÓK

2.1. Bevezető

A díszes tarkalepke könnyen felismerhető, dekoratív küllemű faj. Felismerése laikusok számára sem okoz nehézséget. Időnkénti tömegességével is felhívja magára a figyelmet. Élőhelyei, élelciklusa, tápnövényei elterjedési területének különböző részein jelentős eltéréseket mutatnak. Mivel azonban ökológiai igényei mindenütt, helytől függően is, speciálisak, ezért lehetséges, hogy az areája belsejében lévő optimális élőhelyeken tömeges, míg az elterjedésének peremén élő populációi gyér egyedszámúak, sebezhetőek, sőt eltűnőben vannak.

2.2. Nomenklatúra, taxonómia

A díszes tarkalepke – *Euphydryas (Hypodryas) maturna* (Linnaeus, 1758) – a pillangóalakúak főcsaládjában (Papilionoidea) a tarkalepkefélék családjába, alcsaládjába, illetve tribusába (Nymphalidae, Nymphalinae, Melitaeini), illetve a több alnemre tagoló *Euphydryas* Scudder, 1872 nem *Hypodryas* Higgins, 1978 alnemébe tartozik. A *Hypodryas* alnem egy észak-amerikai (Sierra Nevada) faj kivételével (*E. gillettii*) palearktikus elterjedésű; Európában 4 faj fordul elő: *E. (H.) maturna*, *E. (H.) intermedia* (Ménétries, 1859), *E. (H.) iduna* (Dalman, 1816) és *E. (H.) cynthia* (Denis et Schiffermüller, 1775). Az első két faj jellemzője, hogy az iniciális lárvális tápnövény*, amelyre a peterakás történik, rendszerint fás szárú növény (kőrisek – *Fraxinus* spp., közönséges fagyal – *Ligustrum vulgare*, ükörke lonc – *Lonicera xylosteum*, kékbogyójú lonc – *L. coerulea*, rezgő nyár – *Populus tremula*, kecskefűz – *Salix caprea*, kányabangita – *Viburnum opulus* stb.). Az alnem egyetlen észak-amerikai fajának, *E. gillettii*nek tápnövénye szintén egy loncfaj (*L. involucrata*). A díszes tarkalepke több alfajra tagolódik: a Kárpát-medencében a közép-európai típusú magas-kőrises ligeterdőkhoz kötődő nevezéktani törzsalak mellett 3 további alfaj él: a Délnyugat-Dunántúlon a nyugat-balkáni *E. maturna idunides* Fruhstorfer, 1917; a Dunántúli-Középhegységben a virágos kőrésre (*Fraxinus ornus*) specializált *E. maturna ornivora* Varga & Sántha, 1973; továbbá a Kárpát-medence ÉK-i, keleti tájain az *E. maturna partiensis* Varga & Sántha, 1973.

* Ez alól az *Euphydryas maturna* finnországi populációi kivételt képeznek, mivel ott a legfontosabb kezdeti tápnövény a *Melampyrum pratense* (Wahlberg 1998)

2.3. Elterjedés

2.3.1. Globálisan

A faj nagy elterjedésű, biztos elterjedési adatai Franciaországtól Bajkálontúl terjednek. Elterjedési területének nyugati részén erősen regresszív: Belgiumból és Luxemburgból kipsztult (van Swaay & Warren 1999), Franciaország, Németország és Ausztria területéről jórészt eltűnt. Elterjedése azonban ettől keletre sem folytonos, speciális élőhelyigényei miatt.

2.3.2. Magyarországon

A díszes tarkalepke elterjedése a Kárpát-medence alacsonyabb fekvésű, erdősült területeire korlátozódik. Hiányzik a magasabb közephegységekből, de az Alföld erdőtlen területeiről is. Megvan viszont a medence legtöbb peremterületén, így a „Porta Hungarica” környékén (Ausztria: Rohrwald; Mosonmagyaróvár környéke, Szigetköz) és az Őrségben. Legerősebb populációi a síkvidéki keményfás ligeterdőkben vannak (Gemenc, Dráva-sík, Körös-vidék, Szatmár-Beregi sík), de elterjedt a Somogyi-dombság (Kaposvár környéke) és a Nyírség üdebb homoki kocsányos tölgyeseiben is. A Dunántúli-közephegységben korábban elterjedt volt, számos adata van a Bakonyaljától a Vértesen keresztül a Budai-g, azonban több, korábbi jól ismert élőhelyéről eltűnt (Bálint 1991). Elterjedése a Duna–Tisza közén is igen szaggatott, visszaszorulóban van. Viszonylag nagy, összefüggő elterjedésű keleti határaink mentén az Alföld keleti peremén a Bánságtól a Szatmár-Beregi síksáig előfordul. Megvan az Al-Dunába keletről torkolló völgyrendszerekben is, Herkulesfürdő környékén.

2.4. Életmód

2.4.1. Életmenet és élőhely-igény

A díszes tarkalepke bionómiájáról viszonylag gazdag irodalom áll rendelkezésre (Ebert & Rennwald 1991, Eliasson 1991, Higgins & Riley 1970, Marttila *et al.* 1991, Somerma 1997, Varga 1997, Wahlberg 1998, Weidemann 1985). Az irodalom a faj számos lárvális tápnövényét sorolja fel a különböző európai területeken: nyírfajok (*Betula* sp.), közönséges bükk (*Fagus sylvatica*), magas kőris (*Fraxinus excelsior*), rezgő nyár (*Populus tremula*) és kecskefűz (*Salix caprea*), valamint kányabangita (*Viburnum opulus*), ükörke lonc (*Lonicera xylosteum*), fekete áfonya (*Vaccinium myrtillus*), réti csormolya (*Melampyrum pratense*), erdei csormolya (*M. sylvaticum*), lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*), borostyánlevelű veronika (*Veronica hederifolia*) és hosszúlevelű veronika (*V. longifolia*). Ezek közül leggyakrabban magas kőrison, kányabangitán és erdei csormolyán fordulnak elő a lárvák.

Bár az *Euphydryas*-fajok lárvái az adatok összesítése alapján több tápnövényfajt fogyasztónak (polifág) tűnhetnek, jellemző rájuk, hogy adott területen egyetlen, illetve egy-két fő tápnövényük van csupán. Magyarországon a magas kőris, magyar kőris (*F. angustifolia*), virágos kőris (*F. ornus*), közönséges fagyal (*Ligustrum vulgare*) és borostyánlevelű veronika bizonyult tápnövénynek (Varga 1996, 1997).

A díszes tarkalepke életciklusát hazai kutatások alapján viszonylag jól ismerjük. A kezdeti tápnövény, amelyre a peterakás történik, mindig fás szárú. Ez leggyakrabban valamelyik kőrisfaj (*Fraxinus* spp.): a Duna középső folyása mentén (Ausztria: Rohrwald; Szigetköz), a Bakonyban (Szentgál) és az Északi-középhegység alacsonyabb, főként dombsági részein (Mátraalja, Bükkalja és Cserhát) a magas kőris (*Fraxinus excelsior*). A Dunántúl meleg, üde karszterdeiben a virágos kőris (*Fraxinus ornus*); a Dráva-síkon, a Duna alsó folyása mentén, valamint az Alföld keleti részén a magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*). Emellett fontos kezdeti tápnövény a fagyal (*Ligustrum vulgare*), mindenekellett az Alföld keleti részének kontinentális jellegű kocsányos-tölgyeseiben.

A nőtény a fent említett fás növények leveleinek fonákára, mérsékelten napos, félárnyékos helyeken, általában erdőszegélyen, a helyzettől függően változó magasságban (kőrisen általában 1–3 m magasságban, fagyalon alacsonyabban) a levelek fonákára egy-két nagy csomóban rakja le mintegy 2-300 petéjét. Kőrisen a leginkább kedvelt peterakóhelyek az enyhén – a magyar kőris esetében gyakran „szomorúfüz-szerűen” – lehajló fiatal hajtások vagy a néhány éves kőrisújulat csúcshajtásai.

A peték eleinte világos okkeres narancsszínűek, az idő előrehaladtával barnás téglavörösre sötétülnek; ez a lárvák kikelésének közeledtét jelzi. A peteállapot átlagos viszonyok között kb. 10 napig tart. A petéből kikelt fiatal hernyók társasan szövedéket készítenek, egy-egy szövedékben az egy nőténytől származó, gyakran 100 fölötti számú lárva él együtt. A szövedékből a hernyók a fiatal hajtások leveleire járnak ki táplálkozni, ahol eleinte a levélfonák epidermiszén „hámozó” rágást végeznek. A fiatal hernyók a 3. lárvális stádiumban elhagyják a tápnövényt, és kisebb csoportokban a lombavarba húzódva átnyaralnak, majd át is telelnek. Az átnyaralás és az áttelelés között táplálkozási időszak nincs. A nyugalmi állapot fenti két szakaszában a fő fenyegető veszélyek: a kiszáradás, aszályos nyár, illetve kiszáradó élőhely esetén; illetőleg a sekély vízborítás következtében beálló fulladás, a keményfás ligeterdők szintjét is elborító árvízi helyzetekben. Az áttelelt hernyók már nem másznak vissza a lombkorona- vagy a cserjeszintbe, hanem lágyszárú növényeken táplálkoznak, amelyek közül az Alföld keleti részén (Bereg-Szatmári-sík, Nyírség, Körös-vidék) mindenütt a borostyánlevelű veronikát (*Veronica hederifolia*) találták a legfontosabb, sőt egyedüli tápnövénynek (Varga, nem publ.). A hernyók bársonyfekete alapon sűrűn sárga foltozottak. Ez aposzematikus, védő színezetnek fogható fel, mert a hernyó a tápnövényből felvett és a vérnyirokban tárolt méreganyagok miatt rossz ízű és illatú. Kémiaileg a fő tápnövényekre az iridoid glikozidok jelenléte jellemző (Jensen et al. 1975). A hernyók átlagos körülmények között március végétől május elejéig táplálkoznak, de ezt az időjárási viszonyok erősen befolyásolhatják. A kifejlett hernyók természetes viszonyok között fák törzsén, illetőleg erdei építmények falain, fából és kőből készített kerítéseken, árnyékos vagy félárnyékos helyekre bábozódnak. A bábozódás normális esetben május elejére megtörténik. A csontszínű alapon fekete pettyes és narancsszínű mintázatú bábok jól észrevehetőek, azonban kellemetlen illatuk miatt ezek is „védettek”. A bábállapot átlagos tartama 8–10 nap. Az első kifejlett lepkék az Alföld déli részén (Körös-vidék, Bánság) már április végén megjelenhetnek, a Középhegység völgyeiben csak május második felében láthatjuk az első imágókat. A repülési idő a helytől függően május végéig, június közepéig tart.

2.4.2. Viselkedésbiológiai és populáció genetikai ismeretek

A díszes tarkalepke azon kevés hazai nappali lepkefajok egyike, amelyről már vannak viselkedésbiológiai, illetve a populáció-szerkezetre, illetve populáció-genetikára vonatkozó ismereteink, amelyek természetvédelmi szempontból is lényeges eredményei az alábbiakban

foglalhatók össze. A díszes tarkalepke erősen helyhez kötött, bonyolult élelciklusú faj, amelynél a ciklus különböző szakaszaiban mások a fontos tényezők és az élőhellyel való aktív kapcsolatot biztosító viselkedési formák. Az élelciklus első része – párzás, peterakás, a fiatal hernyók táplálkozása – az erdő szegélyén vagy ahhoz közel, az alacsonyabb lombkoronaszintben (*Fraxinus*) vagy a cserjeszintben (*Ligustrum*) zajlik. Utána az avarszint mint búvóhely (nyári, illetve téli nyugalmi állapotban), majd a gyepszint, mint újabb táplálkozóhely szerepel. A bábozódás a fatörzsszintben történik, a lepke viszont az erdőszegélyben és az erdőszéli nyílt terepen mozog. A kifejlett állatok (imágó) fő aktivitási időszaka a reggeli-délelőtti és az egészen korai délutáni órákra esik; később (délután 3 után, de borult időben is) az imágók „felköltöznek” a lombkoronába. Az imágók fő nektárforrásai a magaskórós termetű ernyős- és fészekvirágzatú lágyszárúak [erdei turbolya (*Anthriscus silvester*), mocsári kocsord (*Peucedanum palustre*), medvetalp (*Heracleum sphondyleum*), illetve réti margitvirág (*Chrysanthemum leucanthemum*), aszatok (*Cirsium* spp.)], valamint az erdőszegély cserjéi közül a fagyal (*Ligustrum vulgare*), veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*) és a tatárjuhar (*Acer tataricum*). Ezekben a virágokon mindkét ivarú egyedek rendszeresen táplálkoznak. Ugyanígy, mindkét nemre jellemző, hogy a nedves talajból nedvességet és oldott ásványi anyagokat vesznek fel, sőt bomló szerves anyagokban gazdag táplálékforrásokat is látogatnak (ürülék, elhullott állatok); ilyenkor csoportosan is táplálkoznak, bár ez utóbbi inkább csak a hímekre jellemző. A hímeknél emellett jellemző a területtartó-őrző viselkedés. Rendszerint magasabb kórók (pl. csalán) vagy fűszálak csúcán és a cserjék vagy alacsonyabb fák kihajló ágain posztolnak, és területükről igyekeznek a rivális hímeket, vagy a hozzájuk hasonló színezetű más lepkéket elkergetni. A párzás vagy a magaskórós jellegű lágyszárúakon, vagy a peterakóhely közelében, a cserjeszintben, illetve alsó lombkoronaszintben történik.

A genetikai változatosság legnagyobb hányada a kelet-magyarországi populációkban az egyes populációkból vett mintákon belül mutatkozik. Mindegyik populációban észrevehető heterozigóta hiány van a mintavételi egységeken belül, ami a beltenyésztésre, szubpopulációs tagolódásra, vagy esetleg szelekciós hatásra utalhat (Pecsénye et al. 2005) Ennek eldöntésére további vizsgálatokat kell végezni.

Az egyes populációk csoportosíthatók a földrajzi elhelyezkedésük alapján. A díszes tarkalepke esetében a populációk közötti teljes változatosság legnagyobb hányadát a régiókon belül tapasztaljuk, míg a régiók közötti elkülönülés alacsony szintű. A populációpárok közötti genetikai távolságokból szerkesztett hasonlósági fa (dendrogram) alapján az azonos régiókból származó populációk nem mutatnak földrajzi mintázatot (Pecsénye et al. 2005). Ez természetvédelmi szempontból azért jelentős, mert noha a díszes tarkalepke egyes területeken az alkalmas élőhelyek jó részén megvan (Bátorliget környékén, a Beregi-síkon, a Fekete-Körös mentén), és az itteni populációk metapopulációs hálózatot alkothatnak, mégis a vizsgált populációk között jelenleg viszonylag csekély mértékű a genetikai kapcsolat. Az adott populáció kipusztulása esetén kevés az esély a spontán visszatelepülésre, a mesterséges visszatelepítés pedig mindenképpen bizonyos genetikai változással járna együtt. Ezért az elsődleges feladat az adott populációk élőhellyel együtt, illetve élőhely általi, „in situ” védelme.

2.5. Korlátozó tényezők (limitáció)

A díszestarkalepke-populációkra jellemző a rendkívül erős egyedszám-ingadozás az alábbi két különböző tényezőcsoportból következően.

1) A lepke kifejezetten „r-stratégista”, mivel nagy számú petét egyetlen vagy igen kevés számú (2–3) helyre rak le. A fiatal hernyók is társasan élnek. Ezért a korai stádiumok pusztulása egyúttal tömeges pusztulás, amely a populációban „palacknyak” (bottleneck) helyzetet eredményez. Ilyenkor a populáció felfutása aránylag csekély számú nőtényű utódaiból zajlik le. Ez különösen jól megfigyelhető olyankor, amikor a hernyófészkek csak egy-egy, gyakran izoláltan álló körisen vannak. Emellett kritikus lehet az átnyiraló-áttelelő hernyók túlélési aránya, amelyben ismét csak a tömeges pusztulás (aszály vagy éppen árvízi helyzet esetén) meghatározó lehet.

2) A másik tényezőcsoport a hernyók parazitáltsága (Eliasson 1991, Komonen 1997, Wahlberg 1998). A legfontosabb parazitoidok gyilkosfűrkész (Braconidae)-fajok (Hymenoptera): *Cotesia acuminata* (Reinhardt 1880) és *C. melitaeorum* (Wilkinson 1937), illetve az *Erycia fatua* (Meigen 1824) fűrkészlégy (Diptera: Tachinidae). A gyilkosfűrkészfajok a fiatal hernyót fertőzik (belepetéznak), majd a fejlett hernyóból kifurakodva, az elpusztult hernyó mellett fehér szövedékben bábozódnak. Ilyen típusú parazitoidok jelenlétét több helyen is észleltük (Bátorliget, Beregi-sík, Sajólád, Gyula: Városerdő). Pontos meghatározásuk jövőbeni feladat. Ezekon kívül természetesen, sajnos, vannak olyan emberi beavatkozások, amelyek egy-egy populáció gyors összeomlásához vezethetnek. Konkrétan tapasztalt esetek voltak:

– gyapjaslepke (*Lymantria dispar*) elleni nem szelektív szerrel való védekezés. Ez konkrétan a Gyula melletti Kőrös-erdőben történt meg, 1993-ban. Ennek eredményeként a populáció 4 évre teljesen eltűnt, 1998-tól igen lassan, vontatottan regenerálódik; jelenleg is kicsiny és sebezhető;

– zárt vadaskert létesítése, ezzel együtt a cserjeszint „kitisztítása” és az aljnövényzet pusztulása az erősen túltartott dámvadállomány legelő-tipró hatása következtében (pl. Sarkad-Remetei erdő), amely a korábban erős lepke-populáció radikális lecsökkenését eredményezte;

– keményfás ligeterdő tarra vágása, majd 3 év köztes művelés után fekete dióval való betelepítése (Doboz: Sebesfoki-erdő). A kőrös-újulat kiirtása, a cserjeszint eltűnése, a lágyszárú szint elpusztulása az egyik legerősebb hazai populáció tömeges pusztulását okozta.

2.6. A faj megőrzésének biológiai követelményei, veszélyeztető tényezők

A rendelkezésre álló irodalmi adatok (Haslett in: van Helsdingen et al. 1996; van Swaay & Warren 1998, Weidemann 1985 stb.) és eddigi előzetes magyar vizsgálatok egyaránt azt bizonyítják, hogy a faj megőrzésének leglényegesebb követelménye az élőhelyek megőrzése, méghozzá lehetőleg tájszintű léptékben, mert ez képes kompenzálni a fajra jellemző erős, természetes populáció-fluktuációkat, amelyek a faj komplex élőhelyszerkezetet igénylő, bonyolult életciklusából, illetve az „r-stratégista” jellegéből következnek. Ugyanezek a tényezők okozzák, hogy a populációk mesterséges tenyésztéssel való megerősítésének, illetve visszatelepítésének kevés az esélye, sőt amennyiben nem tudjuk az élőhelyek

megfelelő szerkezetét megőrizni, teljesen kárbavesztett fáradásnak is bizonyul. A veszélyeztető tényezők között az európai szintű áttekintés is első helyen az erdőművelés módjának megváltozását, illetve a faj számára megfelelő erdők kiirtását és ültetvény-szerű erdőkkel való helyettesítését említi (van Swaay & Warren 1998). A hazai vizsgálatok teljes mértékben megerősítik és konkrét esetek bizonyítják, hogy a keményfás ligeterdők tarra vágása és nem megfelelő felújítása, tájidegen faültetvényekkel való helyettesítése (akác, nemesnyár, fekete dió) igen komoly, sőt valószínűleg a legsúlyosabb veszélyeztető tényező. Az erdőművelés jellegének durva megváltoztatása, (pl. a természetközeli állapotú erdőből bekerített vadaskert létesítése, erősen túltartott dämavadállománnyal) szintén destruktív hatású.

Jelentős hatású lehet még a rovarirtó szerek használata illetve az élőhelyek fragmentációja, elszigetelődése, valamint a vízelvezetés, lecsapolás (melioráció); egyáltalán a tájhasználat bármilyen erősebb megváltoztatása.

A peszticidek alkalmazásának súlyos következményeire is megvannak a rossz tapasztalatok.

Helyenként az invázív fajok élőhely-átalakító hatása lehet jelentős: az országban többfelé óriási mértékben terjed a zöldjuhar a tarra vágott keményfa-ligeterdők élőhelyén (pl. Gemencen); a nedves erdőszegélyekben szintén gyakorivá váltak az aranyvessző fajok (a kanadai és a magas aranyvessző), amik a tápnövényt váltó faj lágyszárú tápnövényeinek életterét szűkíti (pl. a Dráva-síkon).

Az élőhely nedvességháztartásának mesterséges megváltoztatása vagy természeti okok miatti megváltozása nagyon fontossá válhat egy olyan átmeneti klímajellegű területen, mint a Kárpát-medence. Mivel a hernyók átnyaralásához és átteleléséhez üde, de nem kifejezetten vizes körülményekre van szükség, az avarszint kiszáradása a nyugalmi állapotban levő, átmenetileg mozgásképtelen hernyók tömeges pusztulását, ezáltal a populáció katasztrofális csökkenését, sőt kipusztulását okozhatja. Ez a veszélyeztető tényező különösen a 80-as évek tartósan aszályos időszakában erősödött fel, és a faj eltűnését okozta számos, korábban jól ismert élőhelyről (Bakonyalja, Budai-hegyek: Hársbokor-hegy). A parazitoidok elszaporodása is okozhat átmeneti állománycsökkenést (ilyet pl. Sajóládon és a Beregi-síkon észleltünk), de ezt mindig a populáció regenerálódása követte.

3. CSELEKVÉSI PROGRAM CÉLJAI

3.1. Szakmapolitikai és jogszabály-alkotási követelmények

A lepke védelméhez az alapvető jogi eszközök rendelkezésre állnak, azonban vannak negatív tapasztalatok is. Az egyik: a természetvédelmi szempontokat figyelmen kívül hagyó, nem védett erdőkben folyó fatermelési és vadgazdálkodási gyakorlat, amelyek esetenként súlyos természetkárosítással járnak. A másik: az erdős síkvidéki területeken végzett vízrendezési és lecsapolási munkák (melioráció, bányászattal együtt járó vízkivétel, karsztvíz megcsapolása), amelyek hozzájárulnak az erdők vízháztartásának leromlásával.

Magyarország uniós csatlakozásával az EU által meghatározott kötelezettségünké vált a faj jelentős élőhelyeinek Natura 2000 területté való nyilvánítása (275/2004 számú Kormányrendelet), valamint a faj kedvező természetvédelmi helyzetének biztosítása. Ennek megfelelően 51 területet jelöltünk ki többek között a díszes tarkalepke megőrzésére, összesen 252 933 hektár kiterjedésben.

A díszes tarkalepkére kijelölt különleges természet-megőrzési területek részletes földhasználati előírásaiba be kell építeni a jelen fajmegőrzési terv által javasolt kezelési teendőket (lásd 3.3.).

3.2. Élőhely-biztosítás

A faj megőrzését eddigi vizsgálataink alapján elsősorban „in situ” módszerekkel kell megvalósítani, döntően a természetközeli élőhelyek megőrzésére és a természeti folyamatokra támaszkodva. Ennek két legfőbb követelménye:

A lepke már védetté vagy Natura 2000 hálózatba bevont élőhelyein, ahol bizonyítottan erős, stabil populációja él, amely adott esetben forrásként is működhet közeli, gyengébb vagy erősen ingadozó populációk megerősödéséhez, alapos terepmunkával fel kell tárni, hogy melyek azok a területek, amelyekeken esély van arra, hogy a fajt metapopulációs hálózat formájában őrizhessük meg. Eddigi vizsgálataink szerint az országban legalább 5 olyan terület van, ahol ez eséllyel megvalósítható és meg is valósítandó:

- A Duna-Dráva Nemzeti Park területén Gemenc, illetve a Dráva-sík keményfás ligeterdei;
- A Cserehát és a Hernád-völgye, illetve az ott tervezett tájvédelmi körzetek;
- A Bereg-Szatmári-sík, ahol a tervezett Nemzeti Park létesítése a védelem esélyeit tovább javíthatja, azzal a többllettel együtt, amelyet a Szatmári-sík romániai oldalán élő erős populációk jelentenek;
- A Nyírség DK-i része: Bátorliget és a hozzá közel fekvő egyéb, részben jelenleg is még feltárás alatt álló élőhelyek, egészen a Gúti-erdőig;
- A Fekete-Körös és a Holt-Fekete-Körös menti keményfás ligeterdők, ahol sajnos az utóbbi 10 éven belül sok élőhelyet tönkretettek, de még megmaradtak igen erős populációk.

A Natura 2000 hálózat kialakítása 2004-től jelentősen hozzájárulhat a faj területi védelméhez, amennyiben a kijelölt területeken a 2004-ben született 275/2004 (X. 8.) számú

kormány rendeletben megfogalmazott kötelezettségeket és korlátozásokat betartják, illetve betartatják mind vízügyi, mind erdőművelési beavatkozások tekintetében.

3.3. A földhasználathoz kapcsolódó tennivalók

Az akcióterv egyik alapvető eleme, hogy megvalósuljon a tájszintű élőhelyvédelem és ezzel együtt a metapopulációs rendszerek megőrzése. A díszes tarkalepke legerősebb populációi, illetve metapopulációs hálózatai éppen azokon az Alföld-peremi területeken vannak, amelyek az egész Alföld vízháztartása és ezzel együtt a régió ökológiai stabilitása szempontjából kulcsfontosságúak. Ilyen a Dráva-sík, a Bereg-Szatmári-sík, a Nyírség és a Körös-vidék is. A dombsági tájak közül pedig kiemelt figyelmet érdemel mint szintén érzékeny terület, az Őrség, a Bakonyalja és a Cserehát. Elérendő cél, hogy ezeken a területeken a jogszabályi előírásoknak megfelelően kell eljárni minden a díszes tarkalepkére kijelölt európai közösségi jelentőségű területen, valamint természetvédelmi területen a földhasználatra vonatkozólag.

Kiemelt fontosságúnak tekinthetők a vízháztartást érintő beavatkozások, amelyek közül a negatív hatásúakat korlátozni kell (vízrendezés, melioráció), ugyanakkor a természetesebb viszonyok helyreállítására törekvőket (hullámtérbővítés, holtág-rehabilitáció, erdősítés természetszerű módszerrel) támogatni szükséges.

Másik lényeges kérdés az erdőgazdálkodás. Fontos követelmény, hogy ezekben a térségekben semmiképp se csökkenhessen az őshonos faállományú, természetközeli vagy féltermészetes erdőállományok aránya, azaz mellőzzék a keményfás ligeterdők tarvágásos véghasználatát, és ültetvényjellegű faállományokra (akác, nemesnyár, fekete dió, tülevelűek) történő lecserélését. A szükségessé váló felújításokat a leginkább természetszerű módon, természetközeli elegységű és struktúrájú állományok kialakításával végezzék el. Nagyon lényeges továbbá a természetszerű erdőszegélyek kialakítása, különösen déli-délkeleti kitétségekben az erdőszegélyek megfelelő „vonalvezetése” (hullámos vonalú szegély, naposabb és félárnyékos szakaszokkal), bennük a megfelelően gazdag lágyszárú és cserjeszint megőrzése.

A díszes tarkalepke élőhelyeit érdemes lenne bekapcsolni az „Érzékeny Természeti Területek” rendszerébe a későbbiekben, hogy a természetkímélő tájhasználat révén tovább erősíthessük a területek védelmét tájleptékben is, tekintettel a metapopulációkra.

3.4. Fajvédelem és engedélyezés

A faj jogszabályban védett. Mivel a legtöbb ismert populációból kellő mennyiségű gyűjtött példány áll rendelkezésre, ezért további gyűjtése általánosságban nem indokolt. Szükségesek viszont további populációbiológiai kutatások, amelyek engedélykötelesek. Ezek közé tartozik a jelölés-visszafogás módszerével történő populációnagyság-beclés, valamint a metapopulációs vizsgálatok és az életciklus pontos tanulmányozása érdekében a laboratóriumban történő állománynevelés (a kinevelt példányok nagy része az eredeti élőhelyén szabadon engedhető). Szükség esetén a genetikai vizsgálatokhoz is engedélyezhető gyűjtés, de ügyelni kell arra, hogy a nőtények közül csak a már lepetézettek kerüljenek a mintákba, ami elsősorban a repülési időszak végén valószínű.

3.5. Szakértők listája

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszerrel kapcsolatban álló lepkeszakértők (Peregovits László és Dr. Ronkay László, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, illetve Dr. Varga Zoltán, Debreceni Egyetem TTK Evolúciós Állattani Tanszék), rendelkeznek a fajra vonatkozó információkkal, és tanácsokkal tudnak szolgálni konkrét, gyakorlati fajmegőrzési kérdésekkel kapcsolatban is. Az egyes hazai részterületekre vonatkozó további információk az alábbi szakemberektől kaphatók: Dr. Ambrus András (Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatósága, Sarród), Ilonczay Zoltán (Bükki Nemzeti Park Igazgatósága, Eger), Dr. Uherkovich Ákos (Janus Pannonius Múzeum, Pécs).

3.6. Nemzetközi akciók

Mivel a faj nemzetközi szinten is védett, ezért már vannak különféle kezdeményezések, főleg az EU tagállamokban, hogy konkrét fajmegőrzési programokkal is támogassák a faj megőrzését (van Swaay & Warren 1999). A faj azon felül, hogy az uniós tagállamokban az élőhelyvédelmi irányelv alapján védelmet élvez 9 európai országban nemzeti védelemben is részesül és 8 országban számos fontos élőhelye területi védelem alatt áll. Több országban a faj legalább néhány fontosabb populációját rendszeresen monitorozzák. Néhány országban emellett már vannak rendszeres konzerváció-ökológiai kutatások is. Megállapítható, hogy Magyarország e téren nem marad el a többi EU tagállamtól.

Kezdeményezni és támogatni szükséges a nemzetközi programokhoz való csatlakozást és összefogást, a tapasztalatcserét pedig szorgalmazni kell, tekintetbe véve, hogy a faj egyes populációi között regionális ökológiai eltérések vannak, ezért az élőhelyvédelem és -kezelés módszerei is eltérhetnek a területek között. A mi viszonyaink között pl. nem javasolható az erdőben való legeltetés, mint élőhely-kezelési módszer, amelyet Finnországban kívánnak bevezetni.

3.7. Jövőbeni kutatás és monitorozás

A díszes tarkalepke monitorozása (vö. Ronkay 1997) – könnyű felismerhetősége és jórészt tisztázott életciklusa miatt – viszonylag egyszerűen megoldható. A kisebb egyedszámú populációk esetében a jelenlét illetve hiány állapotát meg, amely megfelelő időpontban (Alföldön május közepe, hegy- és dombvidéken május 20–25. között), napszakban (délelőtt) és időjárási viszonyok (napos idő) kivitelezett megfigyelést igényel.

Az elterjedési terület pontos feltérképezése fontos feladat. Térinformatikai rendszer segítségével fel kell térképezni a faj populációinak térbeli elhelyezkedését és mennyiségi viszonyait, és ennek tájszintű elemzése alapján meg kell állapítani, hogy melyek azok az állományok, amelyeknek megőrzésére a legnagyobb hangsúlyt kell fektetni.

A nagyobb populációk esetében a faj monitorozása. Az alábbi módszerek alkalmazhatók:

- imágók egyedszám-becslése jelölés-visszafogás módszerrel (a jelzés finom hegyű, fekete vagy sötétkék alkoholos rostirónnal a szárnyak világos, sárgás színű fonákára történjék, amely a nyugalomban levő állaton megfogás nélkül is látható), legalább 10 napos időszakban, legalább ötszöri ismétléssel;
- imágók számlálása 100 m hosszú, 5 m szélességű lineáris transzekttel is történhet (az előbbinél sokkal pontatlanabb, de egyszerűsége és könnyű ismételhetsége miatt javasolt módszer), amelyet a repülési idő során két alkalommal kell elvégezni a monitorozásra kiválasztott helyszíneken;
- hernyófészkek és bennük a fiatal hernyók számlálása 100 m hosszúságú erdőszegélyen, több helyen megismételve (az előbbinél pontosabb);
- áttelelt hernyók számlálása a talajszinten, 1 m²-es kvadrátokban, több helyen megismételve (szintén viszonylag pontos módszer);
- a nőtények és az általuk lerakott peték termékenységének vizsgálata (laboratóriumban a második lárva stádiumig tartva, majd még az átnyarálás előtt a hernyófészkek az eredeti helyen kőrifákra felhelyezendők, ugyanis az átnyaráltatás és átteleltetés a fogságban a természetesnél nagyobb veszteségekkel járhat);
- parazitáltság vizsgálata az áttelelés után begyűjtött hernyókon (célszerű 10×10 hernyót begyűjteni különböző kvadrátokon); a bebábozódott ép hernyókból kikelt lepkék az eredeti élőhelyen engedendők szabadon.

3.8. Publicitás, oktatás, „PR”

Mivel a díszes tarkalepke az egyik leglátványosabb, kiemelkedő esztétikai értékű nappali lepkénk, amely jól fényképezhető, életciklusa jól megfigyelhető, ezért alkalmas arra, hogy egyes élőhelyeit megfelelő kísérő személy jelenlétében tanulók és a természetkedvelők kisebb csoportjai is meglátogathassák. Emiatt arra is alkalmas, hogy felhívjuk a szélesebb közvélemény figyelmét is arra, hogy milyen értékeink vannak a kevésbé ismert, kisebb gerinctelen állatok körében is. Ennek fényében a fajról készült önálló, színes természetvédelmi ismeretterjesztő kiadvány készítése különösen hasznos lenne.

3.9. Az akcióterv rendszeres felülvizsgálata

A fajmegőrzési terv felülvizsgálatát a monitorozással összhangban célszerű végrehajtani, mivel a monitorozás során nyert eredmények lehetnek azok, amelyek alapján módosítani kell az egyes akciókat vagy pedig további akciók válhatnak szükségessé.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

A díszes tarkalepke (*Euphydryas maturna*) az európai természetvédelem szempontjából kiemelten fontos faj. Állománya Nyugat- és Közép-Európában radikálisan lecsökkent, erős populációi csak a skandináv országok déli részén, Lengyelország észak-keleti részén és a Kárpát-medencében vannak. Mivel a faj az EU minden tagállamában veszélyeztetett, illetve sebezhető (kivéve Finnországot), ezért felkerült az élőhelyvédelmi irányelv II. és IV. mellékletére. A fentiek alapján a fajnak a hazai természetvédelemben is prioritást kell kapnia. Szerepel a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer programjában is.

A díszes tarkalepke életciklusát viszonylag jól ismerjük. A kezdeti tápnövény, amelyre a peterakás történik, hazai viszonyok között leggyakrabban valamelyik kőrisfaj (*Fraxinus*): a Duna középső folyása mentén (Ausztria: Rohrwald; Szigetköz), a Bakonyban (Szentgál) és az Északi-középhegység alacsonyabb, főként dombsági részein (Mátra- és Bükkalja, Cserehát) a magas kőris (*Fraxinus exelsior*); a Dunántúl karszterdeiben a virágos kőris (*Fraxinus ornus*); a Dráva-síkon, a Duna alsó folyása mentén és az Alföld keleti részén a magyar kőris (*Fraxinus angustifolia pannonica*), továbbá az Alföld keleti részének kontinentális jellegű kocsányos tölgyeseiben a fagyal (*Ligustrum vulgare*).

A díszes tarkalepke helyhez kötött, bonyolult életciklusú faj, amelynél a ciklus különböző szakaszaiban eltérőek a ható tényezők. A párzás, a peterakás, a fiatal hernyók táplálkozása az erdő szegélyén, az alacsony lombkoronaszintben vagy a cserjeszintben zajlik. Az avarszint mint búvóhely (átnyaralás, áttelelés), majd a gyepszint mint újabb táplálkozóhely szerepel. A bábozódás a fatörzsszintben történik, a lepke az erdőszegélyben és az erdőszéli nyílt terepen mozog. Az imágók fő nektárforrásai ernyős és fészekvirágzatú lágyszárúak, az erdőszegély cserjéi közül a fagyal, veresgyűrű som és a tatárjuhar. Emellett a lepkék a nedves talajból nedvességet és ásványi anyagokat vesznek fel, bomló szerves anyagokban gazdag táplálékforrásokat is látogatnak (ürülék, elhullott állatok); ilyenkor csoportosan is táplálkoznak. A hímekre jellemző a területtartó-őrző viselkedés. A párzás vagy a magaskórós lágyszárakon vagy a peterakóhely közelében, a cserjeszintben, illetve alsó lombkoronaszintben történik.

A hazai populációgenetikai vizsgálatok a faj állományszerkezetére vonatkozóan számos új adattal szolgáltak. Az eddigi adatok azt mutatják, hogy egymáshoz közeli populációk között is – különösebb földrajzi mintázat nélkül – számottevő genetikai eltérések lehetségesek, ami arra vall, hogy még a közeli populációk között is csekély a migráció, illetve a génáramlás. Ez pedig azt jelzi, hogy az egyes populációkban jelentős lehet a drifthatás (genetikai sodródás), és hogy a kipusztuló, eltűnő populációknak a szomszédos populációkból való gyors visszatelepülése kevésbé valószínű.

A díszes tarkalepke populációkra jellemző az erős egyedszám-ingadozás. Ez két különböző tényezőcsoportból következik.

A lepke r-stratégista, mivel nagy számú tojását egyetlen vagy kevés számú helyre rakja le. A fiatal hernyók is társasan élnek. Ezért a korai stádiumok pusztulása egyúttal tömeges pusztulás. Ilyenkor a populáció újbóli felfutása csak csekély számú nőtény utódaiból zajlik le. Emellett kritikus lehet az átnyaraló-áttelelő hernyók túlélési aránya, amelyben ismét csak a tömeges pusztulás (aszály vagy éppen árvízi helyzet esetén) meghatározó lehet.

A másik tényezőcsoport a hernyók parazitáltsága. A gyilkosfűrész (Braconidae) fajok a fiatal hernyót fertőzik, majd a fejlett hernyót elhagyva, az elpusztult hernyó mellett szövedékben bábozódnak.

Ezeken kívül vannak emberi beavatkozások, amelyek egy-egy populáció gyors összeomlásához vezethetnek, például a gyapjaslepke elleni nem szelektív peszticiddal való védekezés; zárt vadaskert létesítése, a cserjeszint „kiszívása” és az aljnövényzet pusztulása a túltartott dómállomány legelő-tipró hatása következtében, keményfás ligeterdők tarra vágása, és tájidegen fafajokkal felújítása.

A veszélyeztető tényezők között az első helyen az erdőművelés módjának megváltozását, illetve a faj számára megfelelő erdők kiirtását és ültetvény-szerű erdőkkel való helyettesítését kell említünk. Jelentősen károsító hatású még a peszticidek használata, illetve az élőhelyek fragmentációja, izolációja, valamint a vízelvezetés, lecsapolás (melioráció). A parazitoidok elszaporodása átmeneti állománycsökkenést okozhat, amelyet a populáció regenerálódása követi.

A faj megőrzésének leglényegesebb követelménye az élőhelyek megőrzése, lehetőleg tájszintű léptékben, mert csak ez kompenzálja a fajra jellemző erős, természetes populáció-ingadozásokat, amelyek a faj összetett és bonyolult életciklusából következnek. Ugyanezek a tényezők okozzák, hogy a populációk mesterségesen tenyésztéssel való megerősítésének, illetve repatriálásának kevés az esélye.

A faj megőrzését ezért döntően „in situ” módszerekkel kell megvalósítani, a természetközeli élőhelyek megőrzésére és a természeti folyamatokra támaszkodva. A lepke már valamennyi védett és európai közösségi jelentőségű területén (Natura 2000) a jogszabályi előírásoknak megfelelően kell eljárni minden földhasználatra vonatkozó kérdésben, hogy az alábbi fajmegőrzési célok megvalósuljanak.

Alapos terepmunkával fel kell tártani, melyek azok a területek, ahol a fajt metapopulációs hálózat formájában őrizhetjük meg, és ezeken különösen oda kell figyelni korlátozások betartására. A díszes tarkalepke legerősebb populációi, illetve metapopulációs hálózata az Alföld-peremi területeken vannak, amelyek az Alföld vízháztartása és ökológiai stabilitása szempontjából kulcsfontosságúak. Elérendő cél, hogy ezeken a területeken az árvízvédelem érdekében szükséges intézkedéseken túlmenően az adott térségek vízháztartását negatív irányban megváltoztató beavatkozás ne történjen, sőt a természetesebb viszonyok helyreállítását (hullámtérbővítés, holtág-rehabilitáció, természetszerű módszerű erdősítés) kell elősegíteni. Követelmény, hogy ezekben a térségekben ne csökkenhessen az őshonos faállományú erdők aránya (pl. tarvágásos véghasználat révén), és ne lehessen ezeket lecserélni ültetvényjellegű faállományokra (akác, nemesnyár, feketedió, túlevelűek). Nagyon lényeges továbbá a természetszerű erdőszegélyek kialakítása, különösen déli-délkeleti kitérítésben az erdőszegélyek megfelelő „vonalvezetése”, bennük a gazdag lágyszárú- és cserjeszint megőrzése.

5. IRODALOMJEGYZÉK

Bálint, Zs. (1991): Conservation of butterflies in Hungary. – *Oedippus* **3**: 5-36.

Bálint, Zs. (1996): A Kárpát-medence nappali lepkéi I. – Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest

Bowers, M. D. (1983): The role of iridoid glycosides in host-plant specificity of checkerspot butterflies. – *J. chem. Ecology* **9**: 475-493.

Council of Europe (1997): Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Standing Committee, Draft Resolution No 199. Listing the species requiring specific habitat conservation measures. Strasbourg, 19 December 1997, 32 p.

Ebert, G. & Rennwald, E. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 2. Tagfalter II. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Eliasson, Claes (1991): Studies av boknätfjärilens, *Euphydryas maturna* (Lepidoptera, Nymphalidae), förekomst och biologi i Västmanland. (Occurrence and Biology of E. m. in Central Sweden. *Ent. Tidskr. (Umea)* **112**: 113-124.

Geiger, W. (ed.) (1987): Tagfalter und Lebenstraume. Schweizenscher Bund für Naturschutz, Basel

Gozmány, L. (1968): Nappali lepkék – Diurna. – Fauna Hungariae XVI (15). – Magyarország Állatvilága , XVI (15), 204 p.

Heath, J. (1981): Threatened rhopalocera (butterflies) in Europe. Nature and Environment ser. No 23, Strasbourg, 157 p.

Helsdingen, P. J. van, Willemse, L. & Speight, M. C. D. (1996): Background information on invertebrates of the Habitat Directive and the Bern Convention. Parts I-III, Nature and Environment No 79-81, Strasbourg, 1996, 529 p.

Higgins, L. G. & N. D. Riley (1970): A field guide to the butterflies of Britain and Europe. – Collins, London.

Jensen, S. R. , Nielsen, B. J. & Dahlgren, R. (1975): Iridoid compounds, their occurrence and systematic importance in the angiosperms. *Bot. Not.* **128**: 148-180.

Lukhtanov, V. & A. Lukhtanov (1994): Die Tagfalter Nordwestasiens. – Herbiopoliana Band 3. Dr. Ulf Eitschberger, Marktleuthen.

Marttila, O., Haahtela, T., Aarnio, H. & Ojalainen, P. (1991): Suomen Päiväperhoset. – Kirjayhtymä. Helsinki.

- Pecsenye, K., Meglécz, E., Kenyeres, Á. & Varga, Z. (2005): Population structure and enzyme polymorphism in three protected butterfly species in the Carpathian basin (*Parnassius mnemosyne*, *Euphydryas maturna*, *Aricia artaxerxes*). - In: Environmental Science and Technology in Hungary. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, p. 119-126.
- Ronkay, L. (1997): Lepkék. In: Horváth et al. (eds.): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VII. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 71 pp.
- Settle, J., Feldman, R. & Reinhart, R. (1999): Die Tagfalter Deutschlands. – Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Somerma, P. 1997: Suomen uhanalaiset perhoset. – Ympäristöopas 22. Suomen ympäristökeskus, Suomen Perhostutkijain Seura. Viestipaino, Tampere. 336 p.
- van Swaay, C., Warren, M. & Grill, A. (1997): Threatened butterflies in Europe (provisional report). Council of Europe, Strasbourg, 95 p.
- Varga, Z. & Sántha, G. (1973): Verbreitung und taxonomische Gliederung der Art: *Euphydryas maturna* (Linnaeus, Lep.: Nymphalidae) in SO-Europa. - *Acta biol. Debr.* **X-XI**: 213-231.
- Varga, Z. (1989): Lepkék (Lepidoptera). –In:Rakonczay, Z. (ed.): Vörös Könyv. Akadémiai kiadó, Budapest, 196 p.
- Varga, Z. (1995): Biogeographical aspects of bio-indication and habitat conservation in European butterflies and moths. Proceedings of the 9th Congress of EIS, Helsinki, (1993), 21-29 p.
- Varga, Z. (1996): Entomologische Aspekte der räumlichen und biologischen Diversität in der mitteleuropäischen Mosaiklandschaft. - Verh. XIV. Internat. Symp. Entomofaun. Mitteleur., München, 1994, 33-67 p.
- Varga, Z. (1997): Biogeographical outline of the invertebrate fauna of the Aggtelek karst and surrounding areas. In: Tsth, E. & Horvath, R. (ed.): Research in the Aggtelek National Park and Biosphere Reserve. Proceedings of the Conference, Vol. II. 87-95 p.
- Varga, Z. (2001): Populációk, fajok, életközösségek-élőhelyek és tájak struktúrájának ill. állapotának változásai az Aggteleki Nemzeti Park és a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóságának kiválasztott területein. – Kutatási Zárójelentés. Debreceni Egyetem TTK Evolúciós Allattani és Humánbiológiai Tanszék.
- Wahlberg, N. (1998): The life history and ecology of *Euphydryas maturna* (Nymphalidae, Melitaeini) in Finland. *Nota lepid.* **21** (3): 154-169.
- Weidemann, H. J. (1985): Zum Einfluß veränderter Bewirtschaftungsweisen auf bestandsbedrohte Tagfalterarten. Maivogel (*Euphydryas maturna*) und Storchschnabelbläuling (*Eumedonia eumedon*) in Franken. –*Ber. naturforsch. Ges. Bamberg* **60**: 99-130
- Weidemann, H. J. (1986): Tagfalter 1. Entwicklung, Lebensweise. – Neumann-Neudamm, Melsungen.

6. BECSÜLT KÖLTSÉIGÉNY

Speciálisan a díszes tarkalepkére vonatkozó tevékenységek költségeit emeljük ki. Az olyan jellegű intézkedéseket, amelyek szerepelnek a nemzeti park igazgatóságok 2003-2008-as fejlesztési terveiben, nem említjük külön. (Például erdőterületek természetközeli alakítása, rehabilitációja.)

intézkedés	várható eredmény	felelős intézmény	a feladat végrehajtásába bevonható szakértők, szervezetek (példaként)	becsült költségigény (az összegek csak irányadóak)	egyéb igény, megjegyzés
Díszes tarkalepke állományainak becslése jelölés-visszafogás módszerével	Viszonylag pontos becslés az adott területen élő populációnagyságról, valamint metapopulációs rendszerről információnyerés.	Céltól függően (Debreceni Egyetem vagy más kutató intézmény)	Debreceni Egyetem, MTM, KvVM TvH, nemzeti parkok szakemberei, Szalkay József Magyar Lepkészetű Egyesület (és minden más természetvédő társadalmi szervezet is) ld. még szakértők listája	területek számától és intenzitástól függően 900 000 Ft/év	A módszer igen munkaerő igényes. Itt csak egy mintavételi időszakra, tíz területre és egy főre 90 000 Ft bruttó összeggel számolva.
Állománybecslés lineáris transzekt módszerével	Monitorozási adatok, az állomány nagyság változásának nyomon követése.	nem meghatározott	Debreceni Egyetem, MTM, KvVM TvH, nemzeti parkok, természetvédő társadalmi szervezetek (ld. Tanácsadó szolgálat)	600 000 Ft/év	Összesen 30 mintavételi területtel számolva és helyszínenként 20 000 Ft-tal
Áttelelt hernyók számlálása kvadrátokban	A túlélési arányról nyerhető információ.	nem meghatározott	Debreceni Egyetem, MTM, nemzeti parkok és társadalmi szervezetek (ld. Tanácsadó szolgálat)	20 000 Ft/év területenként	A költség változhat a kutatás intenzitásától függően.
Nőstények és petéiknek vizsgálata laboratóriumban	Termékenységről és szaporodási sikerről információk gyűjtése.	Debreceni Egyetem és/vagy MTM	Debreceni Egyetem, MTM, nemzeti parkok és társadalmi szervezetek (ld. Tanácsadó szolgálat)	60 000 Ft/év területenként	A költség változhat a kutatás intenzitásától függően.

Parazitáltság vizsgálata	Parazita faj(ok) meghatározása és az általuk a populáció nagyságra kifejtett hatásra való következtetés.	Debreceni Egyetem és/vagy MTM	Debreceni Egyetem, MTM, nemzeti parkok és társadalmi szervezetek (ld. Tanácsadó szolgálat)	60 000 Ft/év	A költség változhat a kutatás intenzitásától függően.
Kiadvány készítése	Szemléletformálás, figyelem felkeltés.	Társadalmi szervezet vagy/és KvVM TvH	Debreceni Egyetem, MTM, KvVM TvH, nemzeti parkok, természetvédő társadalmi szervezetek (ld. Tanácsadó szolgálat)	500 000 Ft	
Populációgenetikai vizsgálatok	Metapopulációk feltárása, beltenyésztettség, genetikai távolság megismerése, ami alapján a populációk elszigetelődésére lehet következtetni	Debreceni Egyetem	Debreceni Egyetem, társ intézmények, egyéb kutatócsoportok		Nem megadható, a kutatás intenzitásától függ.

7. MELLÉKLET