

**II- Országos Lepkész Találkozó – Szögliget, Aggteleki Nemzeti Park
2016. július 7-10.**

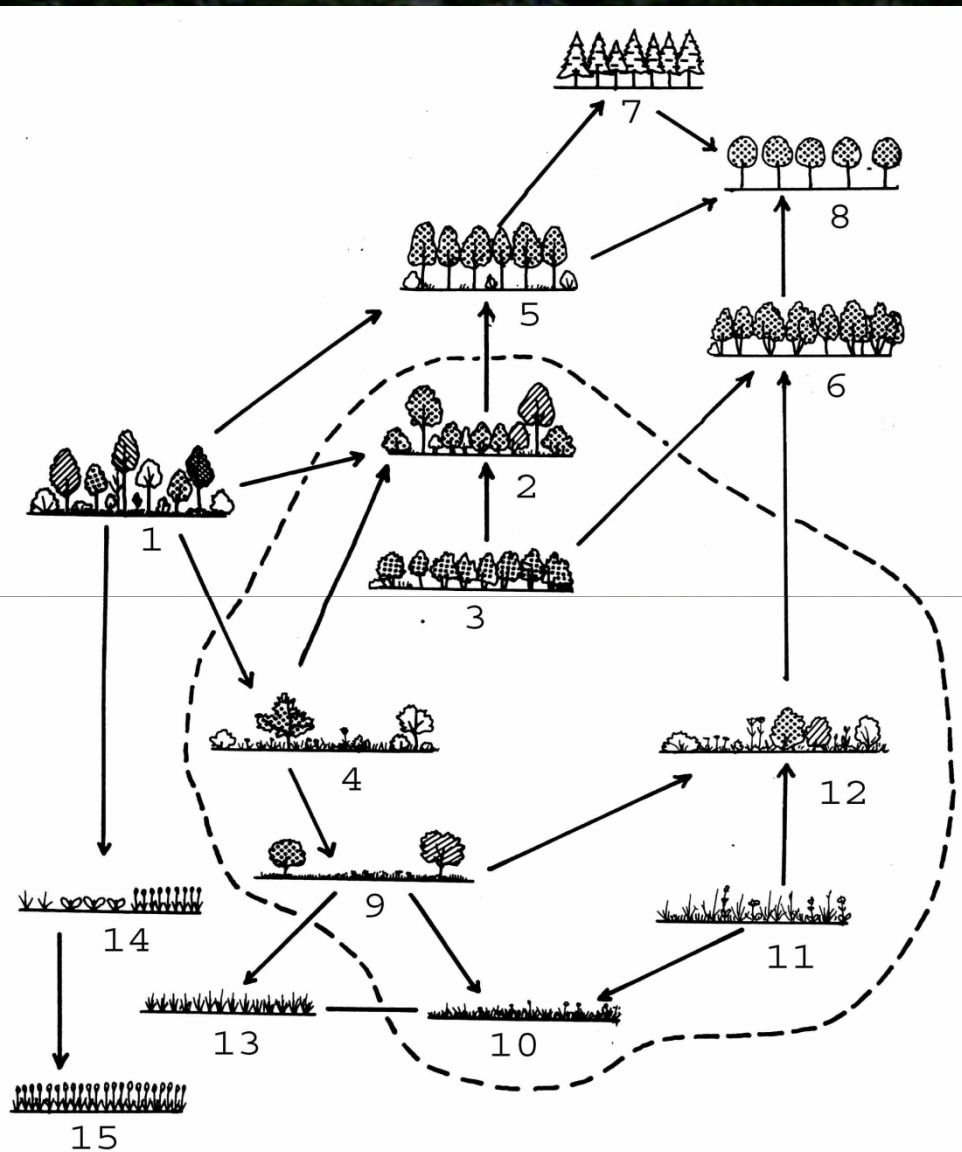
**Nappali lepkék élőhelyei az Aggteleki-karszton
Fajmegőrzés és élőhelykezelés**

Varga Zoltán

Árnyas Ervin Bereczki Judit Tóth János

Debreceni Egyetem

A közép-európai erdős táj változásai a művelésbe vétel során



1. Elegyes, vegyeskorú „őserdő”
 2. Sarjzatatott erdő hagyásfákkal
 3. Sűrű vágásfordulójú sarjerdő
 4. Legelőerdő
 5. Szálerdő természetes újulattal
 6. Felnövekedett sarjerdő
 7. Ültetvényszerű erdő
 8. Intenzív fatermelésű szálerdő
 9. Fáslegelő
 10. Hagyományos legelő
 11. Szegélyesedett gyep
 12. Cserjésedő felhagyott gyep
 13. Intenzív használatú gyep
 14. Változatos mezőgazdasági kultúra
 15. Iparszerű, intenzív monokultúra
- Szaggatott vonal: a magas biológiai sokféleség egy-egy szeletét megőrző élőhelytípusok.
- Ellenberg után, módosítva

Hogyan módosul mindez a Pannon régióban?

Természetközeli, felnyíló elegyes tölgyes,
edafikus tisztásokkal



Hagyományos használattal létrehozott állapot
(Legeltetés vagy kaszálás, erdőhasználat)

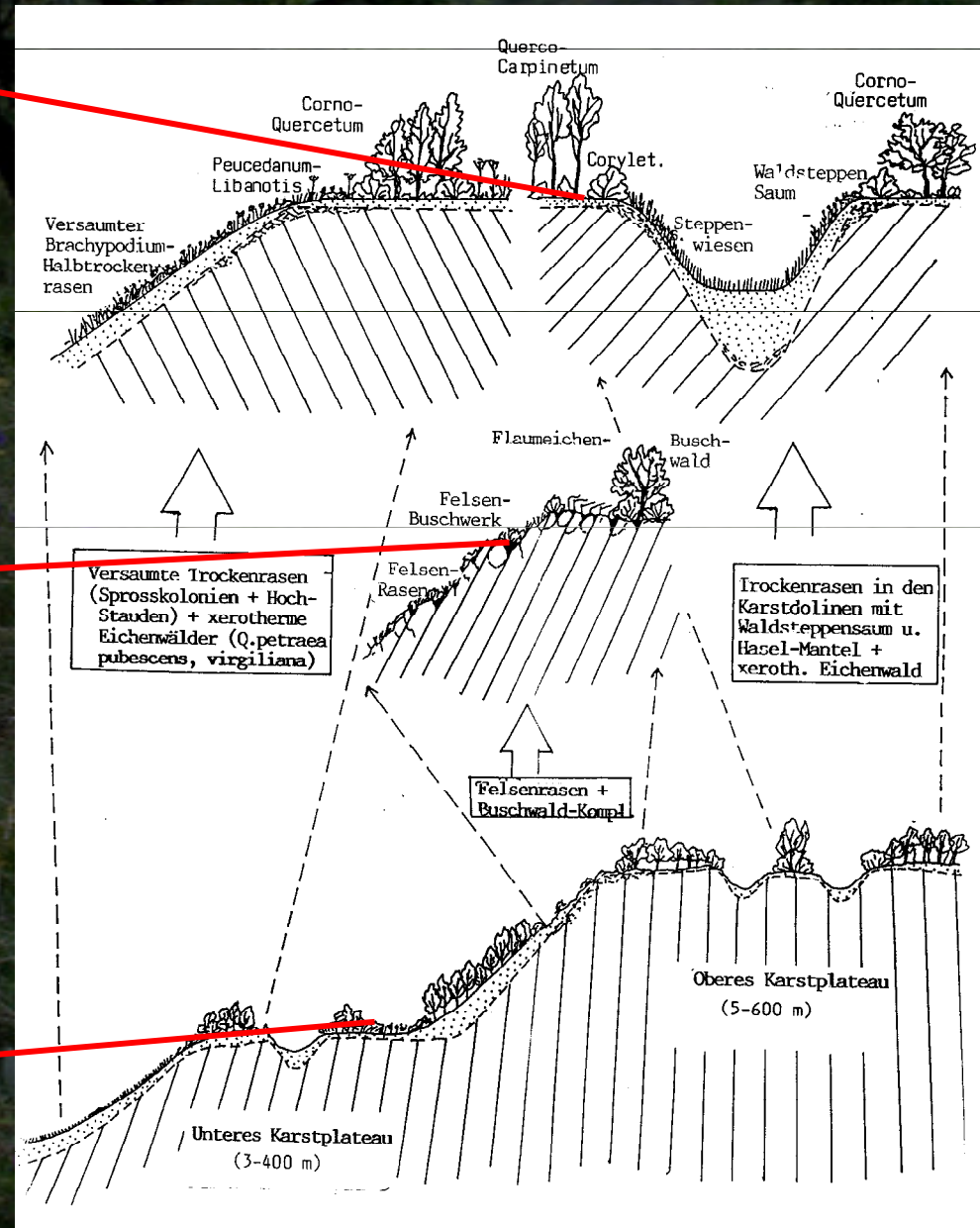


A felhagyás utáni állapot (szegélyesedés folyamata: nagyfoltos
sarjtelepes és magaskórós struktúra kialakulása)



Dombsági erdőssztyepp-terület vegetációváltozása a használatba vétel,
majd a használat felhagyása során: a szegélyesedés folyamata.

...és az Aggteleki-karszton?



Gyeptípusok nappali lepkeegyüttese - áttekintés

A generalista fajok a vizsgált élőhelyek legalább 2/3 –án jelen vannak.

A mezo-xerofil, eury-xerofil, mezofil és higrofil fajok az élőhelyek mintegy 1/2 - 1/3-án fordulnak elő, emellett vannak lokális specialisták

Generalista fajok: *Erynnis tages*, *Pyrgus malvae*, *Ochlodes venatus*, *Papilio machaon*, *Leptidia sinapis/reali*, *Pieris napi*, *P. rapae*, *Anthocharis cardamines*, *Plebejus argus*, *Polyommatus icarus*, *Lycaena tityrus*, *Lycaena phlaeas*, *Melitaea athalia*, *Boloria dia*, *Argynnis paphia*, *Maniola jurtina*, *Coenonympha pamphilus*, *Coenonympha glycerion*, *Zygaena loti*, *Z. filipendulae*, etc.

Mezo-xerofil fajok: *Thymelicus silvestris*, *Th. lineola*, *Carcharodus flocciferus*, *Pyrgus alveus*, *Cupido minimus*, *Glaucopsyche alexis*, *Maculinea alcon*, *Plebejus argyrognomon*, *Polyommatus semiargus*, *Callophrys rubi*, *Melitaea cinxia*, *M. aurelia*, *M. britomartis*, *Argynnis adippe*, *Melanargia galathea*, *Hipparchia fagi*, *Brintesia circe*, *Minois dryas*, *Adscita globulariae*, *Zygaena angelicae*, *Z. lonicerae*, etc.

Eury-xerofil fajok: *Pyrgus armoricanus*, *P. carthami*, *Colias alfacariensis*, *Pontia edusa*, *Pseudophilotes schiffermuelleri*, *Polyommatus dorylas*, *P. coridon*, *P. bellargus*, *P. meleager*, *Melitaea phoebe*, *M. didyma*, *Coenonympha arcania*, *Hipparchia arethusa*, *Zygaena purpuralis*, *Z. carniolica*, *Z. ephialtes pannonica*

Xerofil fajok : *Spialia orbifer*, *Cupido decoloratus*, *Lycaena alciphron*, *Melitaea trivialis*, *Brenthis hecate*, *Adscita budensis*, *Zygaena brizae*

Mezofil fajok: *Carterocephalus palaemon*, *Pyrgus serratulae*, *Lycaena dispar rutila*, *Lycaena virgaureae*, *Boloria selene*, *B. euphrosyne*, *Brenthis ino*, *Brenthis daphne*, *Argynnis aglaia*, *A. niobe*, *Erebia medusa*, *E. aethiops*, *Aphantopus hyperanthus*, *Zygaena viciae*

Higrofil fajok : *Cupido alcetas*, *Maculinea teleius*, *Aricia eumedon*, *Lycaena hippothoe*, *Argynnis laodice*

Ritkás erdők és szegélyek fajai: *Iphiclides podalirius*, *Parnassius mnemosyne*, *Leptidia morsei*, *Satyrium pruni*, *S. ilicis*, *S. w-album*, *S. spini*, *Hamearis lucina*, *Lasiommata achine*

Lokális xero-mezofil fajok: *Thymelicus acteon*, *Cupido osiris*, *Maculinea arion*, *Plebejus idas*, *Aricia artaxerxes*, *Polyommatus admetus*, *Melitaea ornata*, *Maniola lycaon*

Faj-sokféleség és tápnövényt specializáció

Nymphalidae: Melitaea spp.

M. (Mellicta) athalia

M. (Mellicta) britomartis

M. (Mellicta) aurelia

M. (Melitaea) cinxia

M. (Melitaea) ornata kovacsi

M. (Melitaea) didyma

M. (Melitaea) trivialis

Veronica spp., főleg *V. chamaedrys*

Veronica spp., főleg *V. austriaca* subsp. *teucrium*

Plantago spp., főleg *P. media*, *P. lanceolata*

Plantago spp. főleg *P. lanceolata*

Cirsium pannonicum (monofág?!)

Linaria sp., *Verbascum austriacum*, *Stachys recta*

Stachys recta

Lycaenidae: Polyommatainae

Cupido osiris

Polyommatus (Agrodiaetus) thersites

Polyommatus (Agrodiaetus) admetus

Polyommatus (Lysandra) coridon

Polyommatus (Lysandra) bellargus

Polyommatus (Plebicula) dorylas

Polyommatus (Meleageria) daphnis

Polyommatus (Cyaniris) semiargus

Onobrychis arenaria (2 generáció!)

Onobrychis arenaria (2 generáció!)

Onobrychis arenaria (1 generáció!)

Hippocrepis comosa (1 generáció)

Coronilla varia, *Hippocrepis comosa*
(2 generáció),

Anthyllis vulneraria (2 generáció)

Coronilla varia (1 generáció)

Trifolium spp.

Faj-sokféleség és tápnövényt specializáció

Egyik fő tényezője a növények kémiai védekezése:

Fabaceae: *Lycaenidae*, *Polyommata*; *Zygaenidae* (p.p.)

Scrophulariaceae + Plantaginaceae: *Nymphalidae*, *Melitaeini* (p.p.)

Asteraceae: *Zygaenidae* (p.p.); *Noctuidae*, *Cuculliini* (p.p.)

Fizikai alkalmazkodás: specializált élelciklusok:

Poaceae: *Nymphalidae*: *Satyrinae*, *Noctuidae*: *Hadeninae*: *Apameini*

Váztalaj: *Noctuidae*: *Noctuinae*, *Agrotinae* („mocsospajor” hernyók),



Aricia artaxerxes
Helianthemum, *Geraniaceae*



Cupido osiris
Onobrychis arenaria



Polyommatus admetus
Onobrychis arenaria



Zygaena brizae
Cirsium pannonicum

Fajmegőrzés és élőhelykezelés - esettanulmány

Maculinea alcon xerofil ökotípus, jelzés-visszafogás, peterakás.

Munkahipotézisek:

► Csak annak a petének van esélye arra, hogy hangyák által adoptálható hernyóvá fejlődjék, amely virág, ill. virágbimbó közelébe kerül (az éretlen magházban a magvakat fogyasztja). A vegetatív részekre rakott petékből kikelő lárvák elpusztulnak!

► Ezért az imágók (i) rajzási-peterakási idejének alkalmazkodnia kell a tápnövény virágzási idejéhez (ii) fel kell, hogy ismerjék a fertilis hajtásokat, ill. el kell kerülniük a sterilis vagy csonka (leharapott) hajtásokat.



Fajmegőrzés és élőhelykezelés



A korábbi szarvasmarha-legeltetés megszűntével a hucul ménes vette birtokba a területet – nem volt köszönet benne! Erős taposás és gyomosító hatás, nem gátolta a becserjésedést. Ezért *radikális kezelés* kezdődött!

Fajmegőrzés és élőhelykezelés

2001-ben szárazúzózás, sekély tárcsázás és nyár végi kaszálás történt.
Rövid füvű gyepstruktúra, sok *Gentiana* magonc, a magbank „feléledt”.

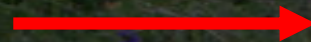


A vizsgálatok célkitűzései

A *Maculinea alcon* (xerofil ökotípus) populáció változásainak monitorozása az élőhelykezeléssel összefüggésben

A populáció demográfiájának az alábbi kulcs-paramétereit vizsgáltuk:

▶ látszólagos túlélési ráta (Φ)

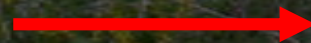


A Φ és p értékeiből
kiszámítható a populáció
mobilitásának mértéke

▶ a visszafogás valószínűsége (p)

▶ a populáció becsült egyedszáma (N)

▶ ivararány



Az egyedszám és a rajzási
görbe: a N változása a rajzási
idő során, hímek és nőstények

▶ a rajzási görbe meghatározása

**Ezen kívül nyomon követtük a peteszám változásait évről-évre
%**

A vizsgálatok célkitűzései

A peték mennyisége és eloszlása a tápnövényeken

- ▶ A tápnövények (*Gentiana cruciata*) mennyisége és eloszlása a mintaterületen
- ▶ A peték mennyisége a tápnövényeken 2002-2005 között, és az eredmények összehasonlítása a 90-es években kapott adatokkal
- ▶ A 2001-ben elkezdett kezelés eredményességének felmérése

A peterakás preferenciáinak vizsgálata 2004-2005 között

[i] A peték megoszlása a tápnövényen (szerv, helyzet)

[ii] A peték eloszlására ható tényezők vizsgálata:

a *Gentiana* sarjtelepek száma, hajtások száma, fertilis, sterilis és leharapott hajtások aránya; a hajtások fenológiai és egészségi állapota (levéltetvesség, rozsdagomba fertőzés)

Módszerek I.

A populáció demográfiai paramétereinek becslése jelzés – visszafogás (MRR) módszerrel

A példányokat a hsz. fonákára írt számmal egyedileg jelöltük, külön számozva a hímeket és nőstényeket, majd a helyszínen elengedtük.

2002-ben VI. 15-27. között 11 mintavétel; 2003-ban VI. 14-23. között 10 mintavétel; 2004. VI. 23-VII. 16. között 20 mintavétel volt.



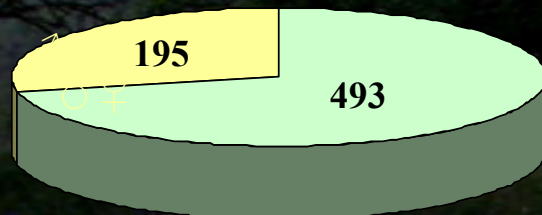
A jelzés-visszafogási (MRR) adatokat a Cormack-Jolly-Seber (CJS) modellekkkel becsültük. Ezekkel a modellekkkel a túlélési ráta (Φ) és a visszafogási valószínűség (p) becsülhető (MARK program). Az ivaronkénti napi egyedszámokból szerkesztettük meg az egyedszám és az ivararány változásait (Jolly-Seber modell, Popan programcsomag).

A jelzés-visszafogás eredményei

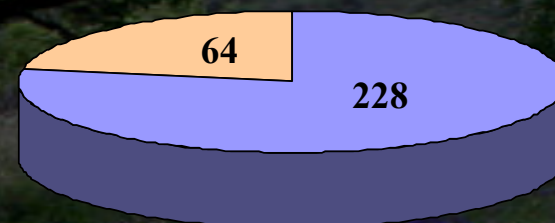
Összes megjelölt egyed: 688

2002

♂ male
♀ female



Összes visszafogott egyed: 292 (42,44%)

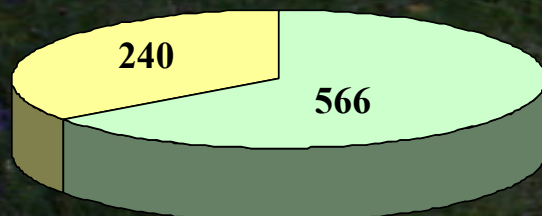


♂ male
♀ female

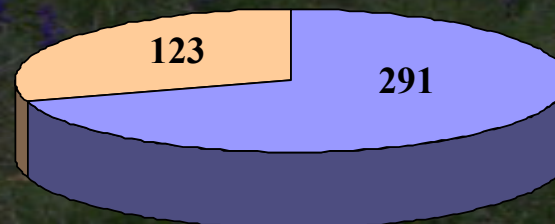
Összes megjelölt egyed : 806

2003

♂ male
♀ female



Összes visszafogott egyed : 414 (51,36%)

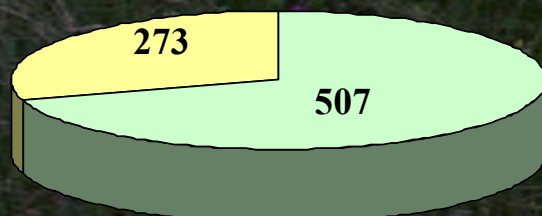


♂ male
♀ female

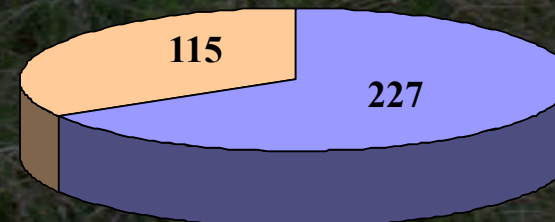
Összes megjelölt egyed : 780

2004

♂ male
♀ female



Összes visszafogott egyed : 333 (42,7%)



♂ male
♀ female

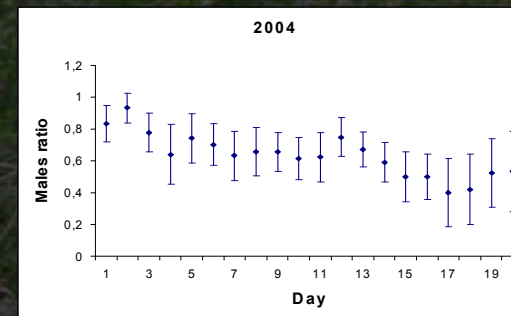
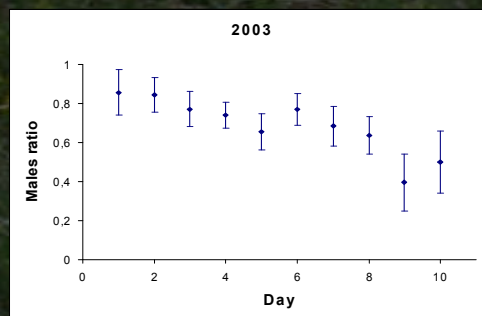
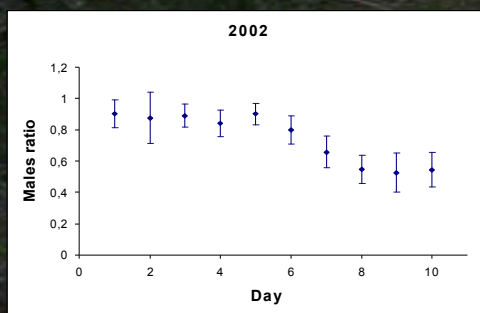
A jelzés-visszafogások délelőtt 9-12 óra között történtek, mivel az előzetes vizsgálatok megmutatták, hogy ekkor a legnagyobb a lepkék aktivitása. A 40%-ot meghaladó visszafogási eredmények pontos becsléseket tettek lehetővé.

A populáció főbb paramétereinek becslési eredményei

A túlélési ráta (*Phi*) becslései az adatokhoz legjobban illeszkedő modell alapján 2002-ben, 2003-ban és 2004-ben.

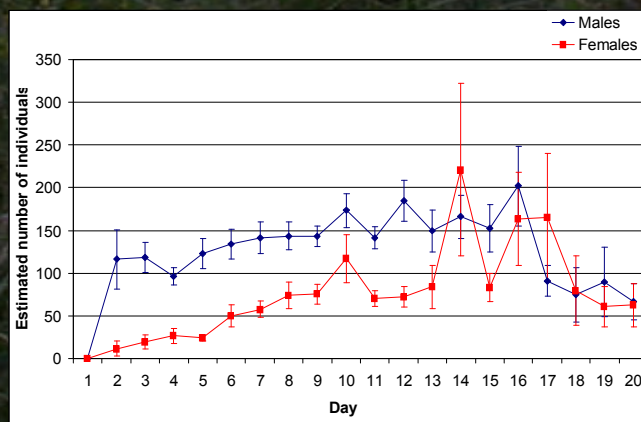
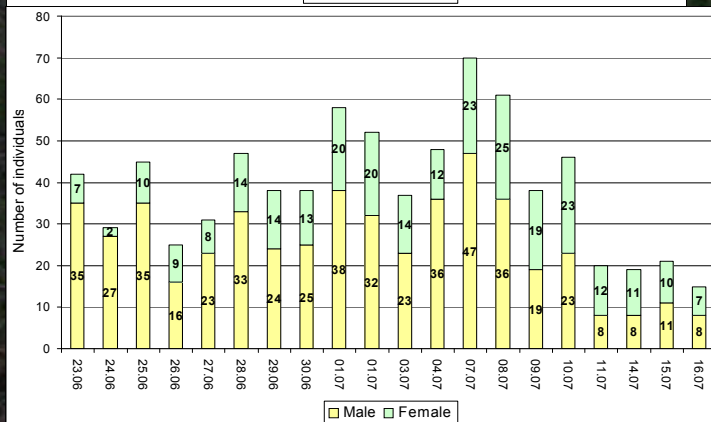
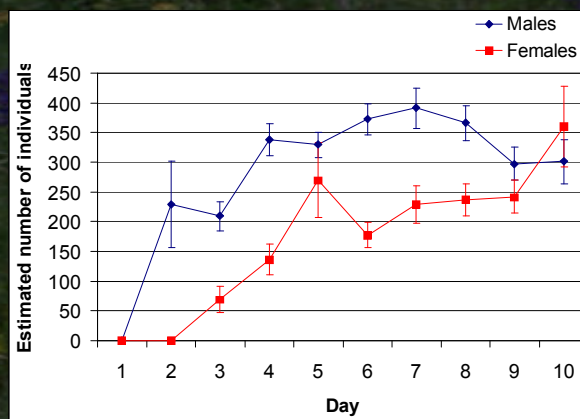
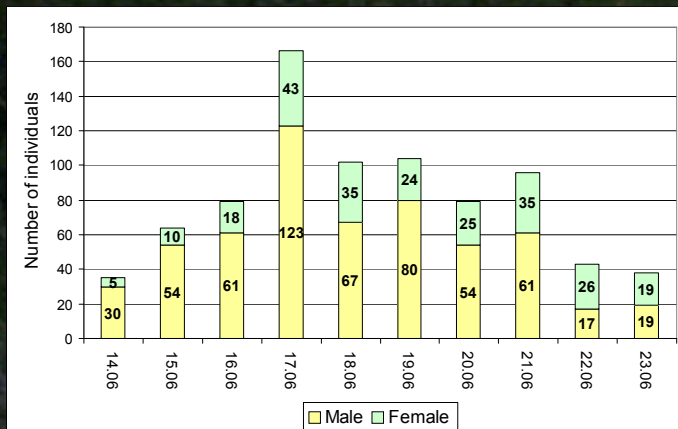
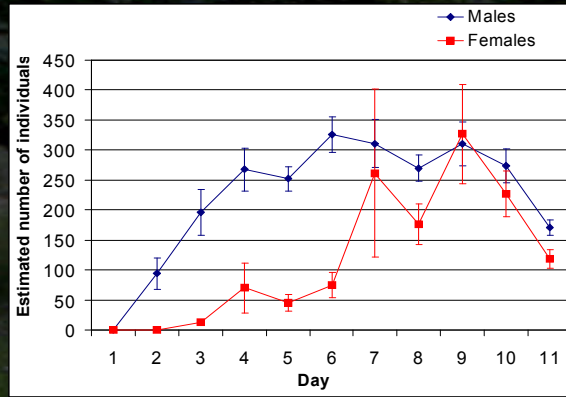
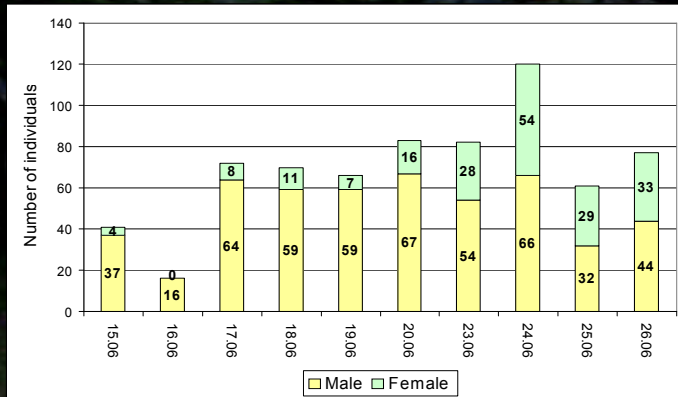
A becslések hibái a 95%-os megbízhatósági határon belül maradtak

Év	Modell	Ivar	Becsült (<i>Phi</i>)	Standard hiba	95% CI alsó	95% CI felső
2002	$\Phi(\cdot)p(t)$	-	0.832	0.013	0.804	0.857
2003	$\Phi(g)p(g*t)$	hímek	0.806	0.017	0.769	0.838
		nőstények	0.946	0.025	0.868	0.979
2004	$\Phi(\cdot)p(t)$	-	0,744	0,012	0,718	0,768



Fontosabb eredmények: (i) A populáció *mozgási értelemben zárt*. (ii) A rajzás első felében a hímek aránya magasabb, majd a rajzás második felében a két ivar aránya közelítőleg 1/2:1/2. (iii) A populáció nagyságát valamivel több, mint ezer egyedre becsültük.

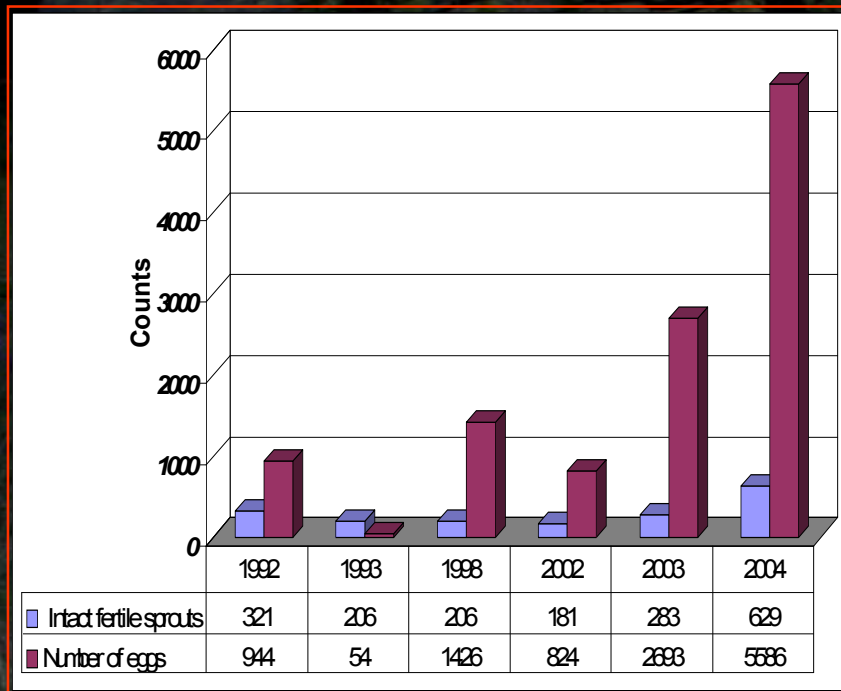
A populáció ivararányának becslési eredményei



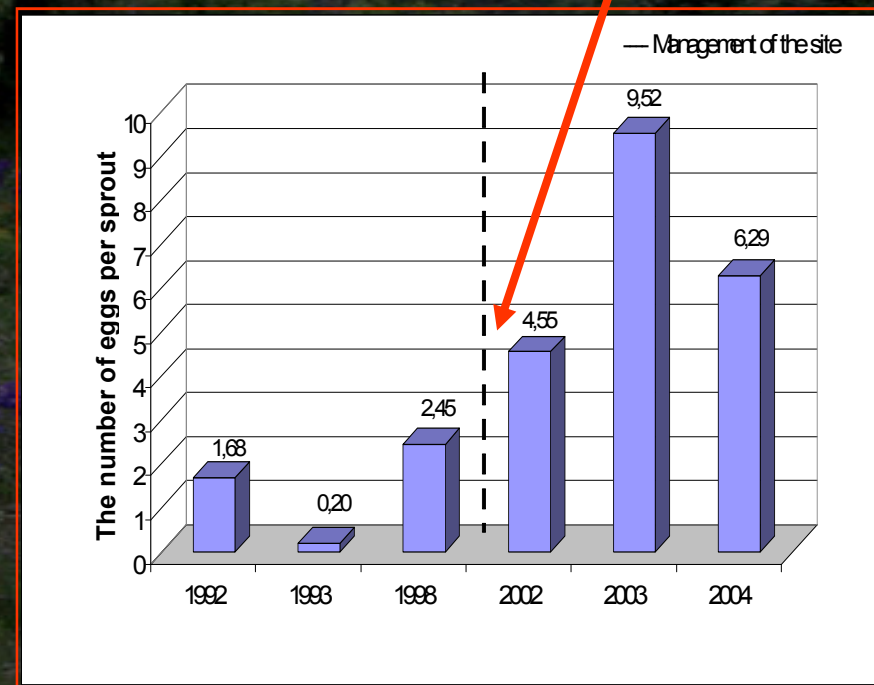
Nem minden évben tudtuk a teljes rajzást lefedni. A rajzás hossza évente változó (hőmérséklet!). A rajzás dinamikája a normáleloszlást közelíti (ezt leginkább a melegszáraz időszakú 2003-ban közelítette meg. A rajzási idő első két-harmadára a hímek nagyobb aránya jellemző. Az 1/2 - 1/2 -es ivararány a rajzás végén áll be.

A peteszámlálás eredményei

Az ép, fertilis hajtások száma és a rajtuk talált peték száma, évenként

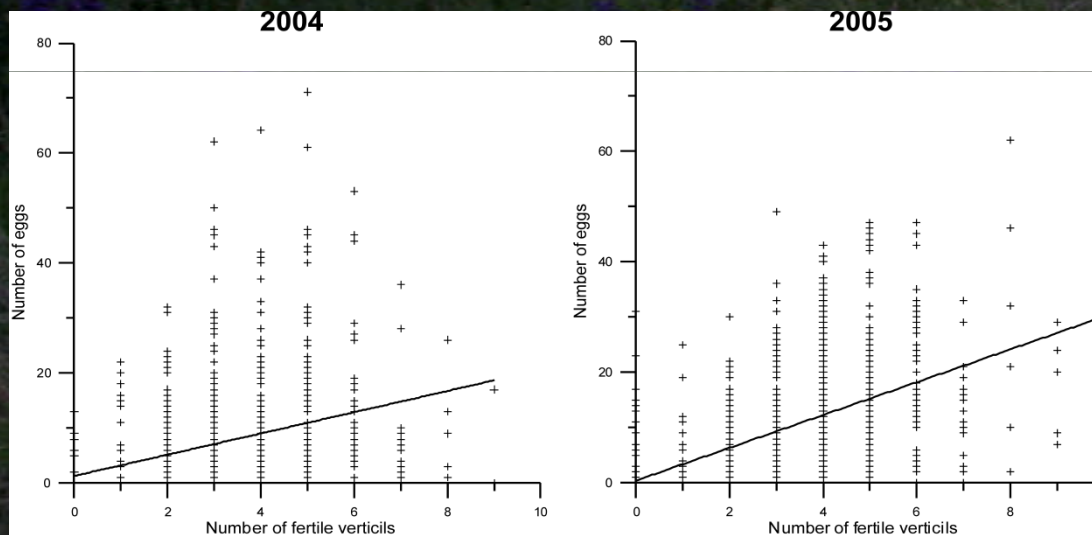
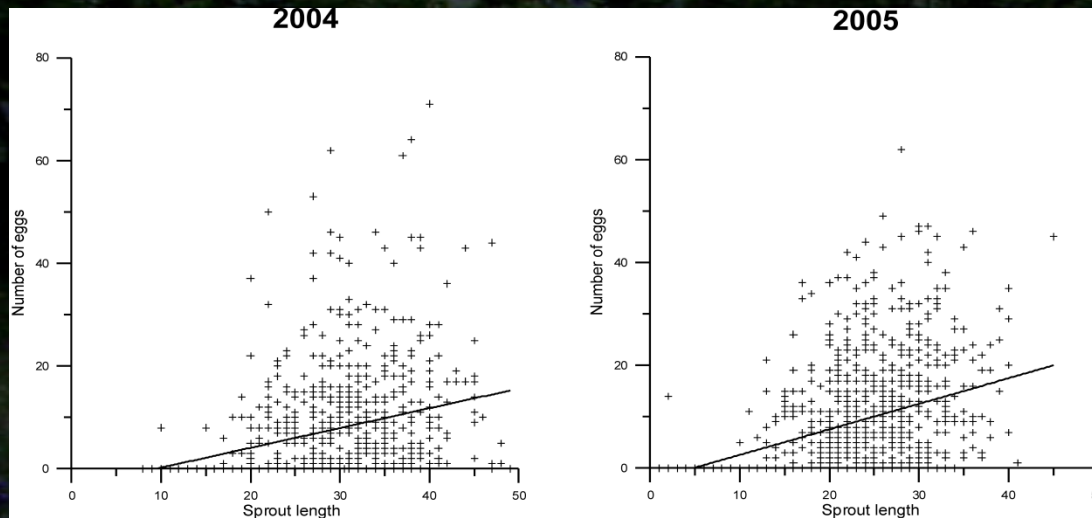


A hajtásonkénti peteszám, évenként. A kezelés megkezdése után jelentős emelkedés tapasztalható.

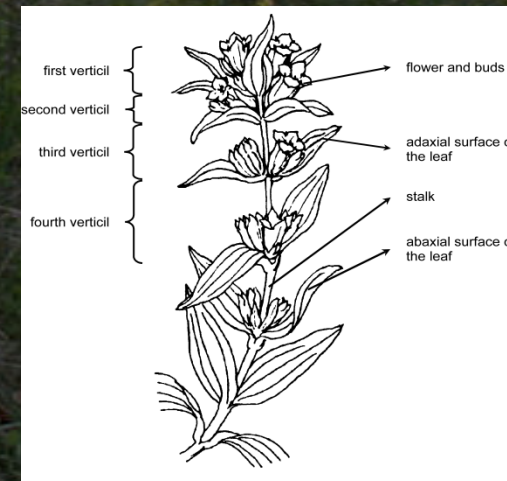


A kezelés utáni években: (a) jelentősen nőtt az ép és virágos hajtások aránya, (b) az egy hajtásra eső átlagos peteszám a négyszeresére emelkedett, (c) petéket csak az intakt fertilis hajtásokon találtunk, a rágott, a steril és a levéltetves hajtásokon nem voltak peték.

A peteszámlálás eredményei



(i) A nőstények petézési preferenciája szempontjából a *Gentiana* tövek hajtásszáma, a hajtások magassága és a virágos levélörvök száma fontos. (ii) Szignifikánsan több a pete a levelek felszínén és a virágokon, mint a tápnövény más részein.

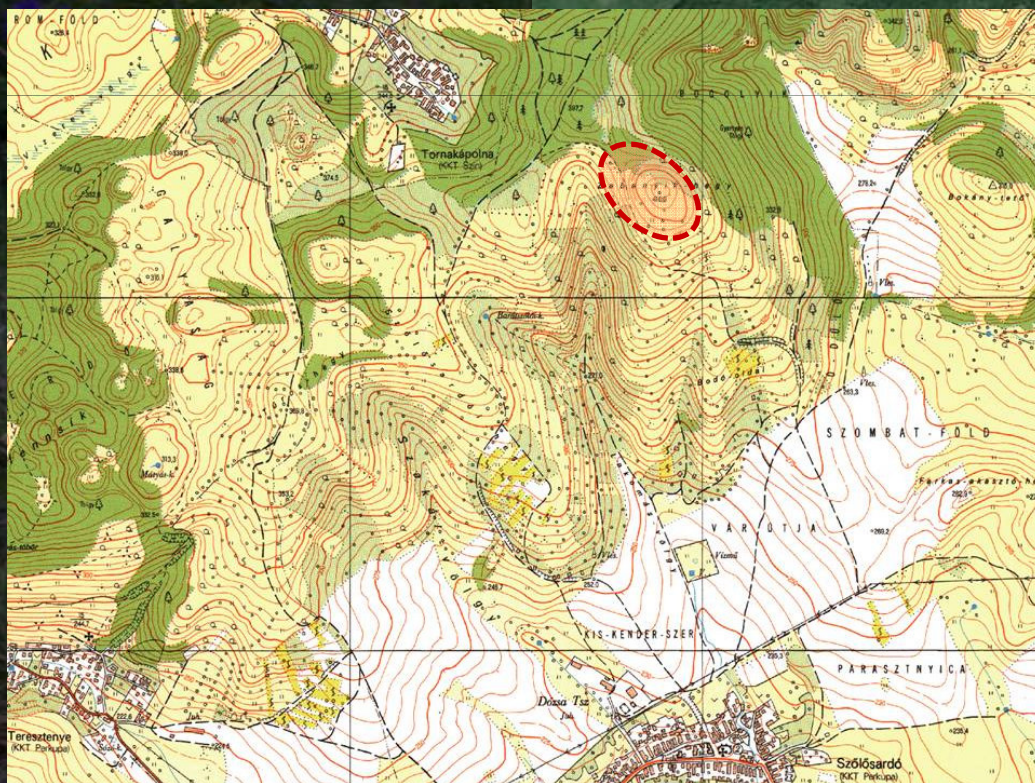
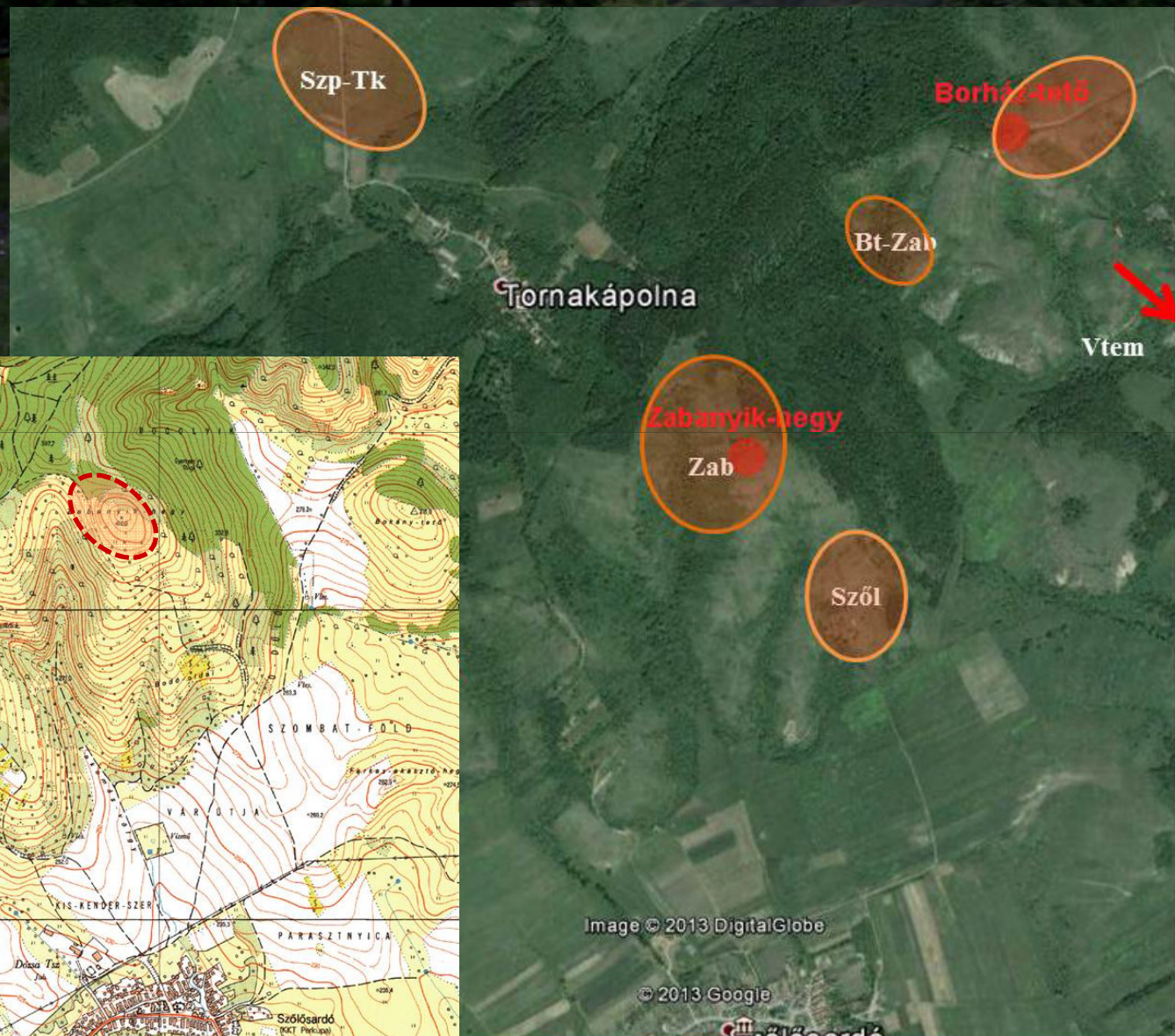


A kezeléssel létrehozott és késői kaszálással fenntartott rövidfüvű gyepterület előnyös a *Gentiana* sarjtelepek szaporodása, s a *Maculinea alcon* populáció tenyésztése számára is.

Felhagyott szőlőhegyi gyümölcsösök és sztyeprétek

Esettanulmány: Teresztenyei-fennsík, Zabanyik-hegy

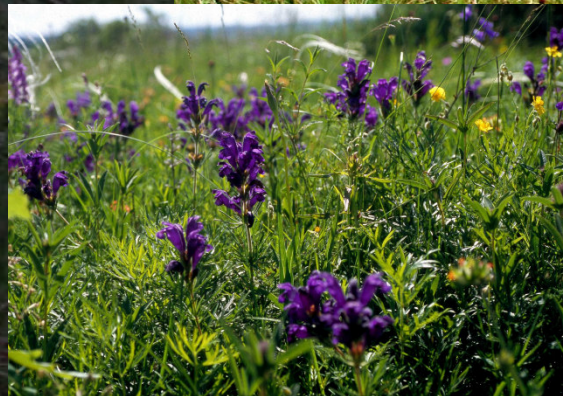
Mintavételi helyek:
vegetációfelvételek
nappali lepkék
(kiemelten *M. ornata*)
vödör csapdák



Esettanulmány: Teresztenyei-fennsík

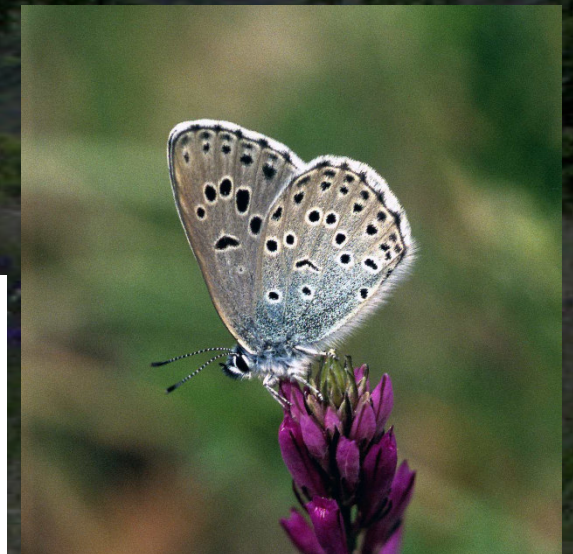
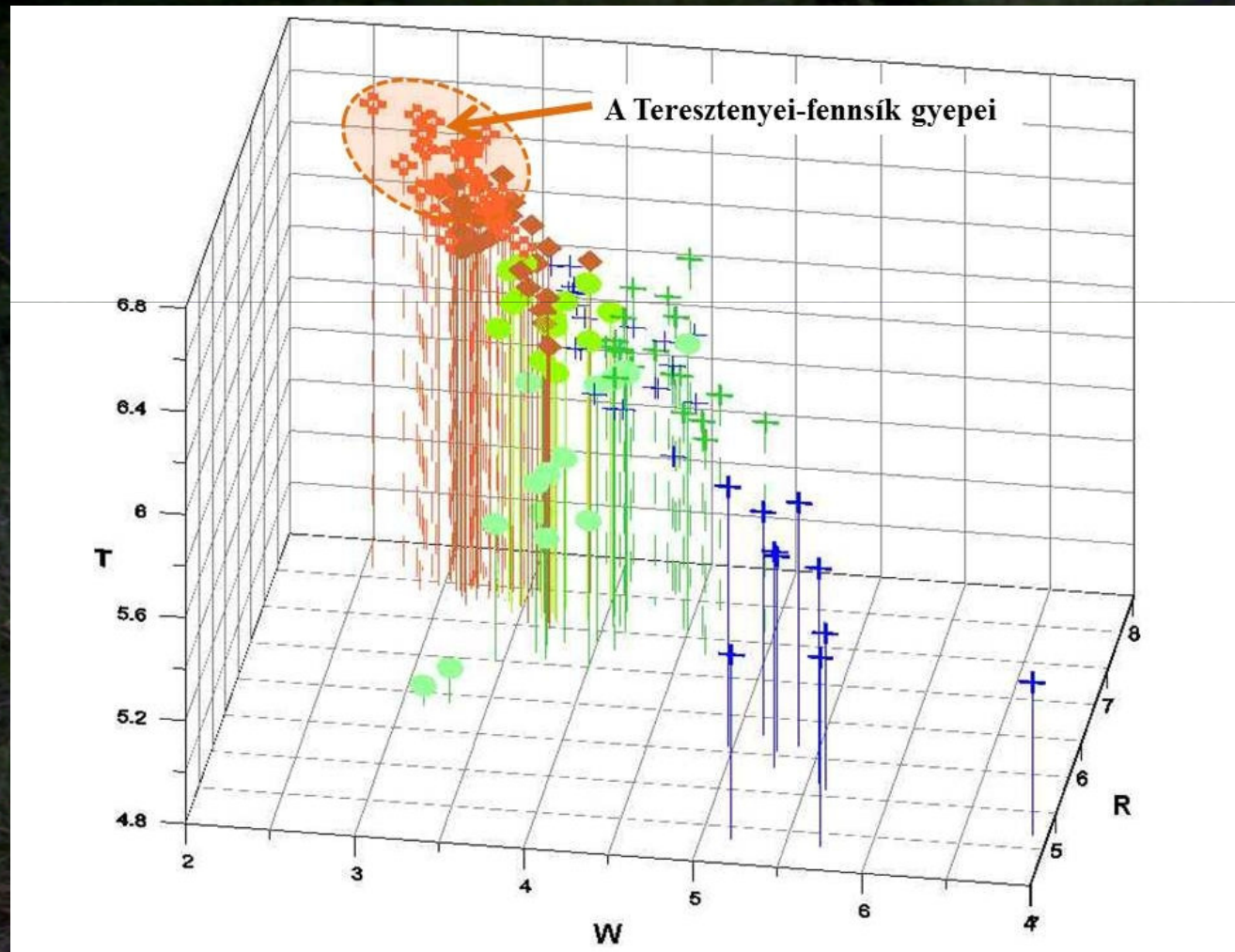
Természetközeli erdőssztyepp-szegély és gyep-mozaik.

Molyhostölgyes-bokorerdő, törpecserjés-sarjtelepes szegéllyel és sztyepplejtőkkel, az osztrák sárkányfű legnagyobb hazai állományával..



Esettanulmány: Teresztenyei-fennsík

A hazai hangyaboglárka-élőhelyek közül a Teresztenyei-fennsík gyepi mutatják a legerősebben xerothem TWR értékeket. Ez meghatározza a nappali lepke-együttes fajösszetételét is (116 faj, 2003-2006 közötti adatsor)



Esettanulmány: Teresztenyei-fennsík

Védett fajok (Habitat Directive Annex II-IV): *Eriogaster catax*, *Marumba quercus*, *Hemaris fuciformis*, *Peribatodes umbraria*, *Paraboarmia viertilli*, *Dyscia conspersaria*, *Ennomos quercaria*, *Spialia orbifer*, *Iphiclides podalirius*, *Papilio machaon*, *Zerynthia polyxena*, *Leptidia morsei*, *Cupido osiris*, *Plebejus idas*, *Maculinea arion arion*, *M. arion ligurica*, *M.alcon xerophila*, *Aricia artaxerxes*, *Polyommatus admetus*, *Melitaea ornata kovacsi*, *Brenthis ino*, *B. hecate*, *Erebia medusa*, *Hipparchia arethusa*, *Lopinga achine*, *Phalera bucephaloides*, *Ocneria rubea*, *Idia calvaria*, *Catocala conversa*, *Panchrysia deaurata*, *Cucullia gnaphalii*, *C. xeranthemi*, *Dioszeghyana schmidtii*, *Euxoa distinguenda*, *Dichagyris musiva*, *Chersotis fimbriola*, stb.

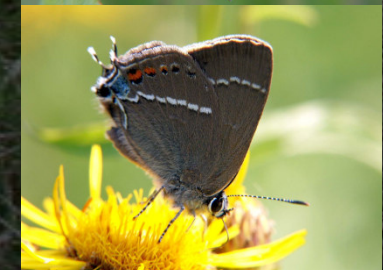
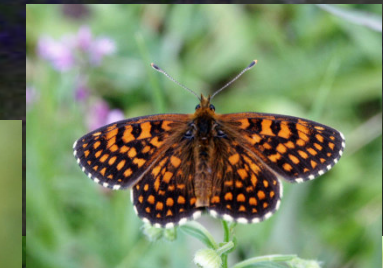
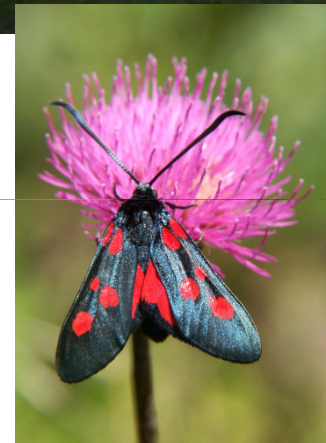
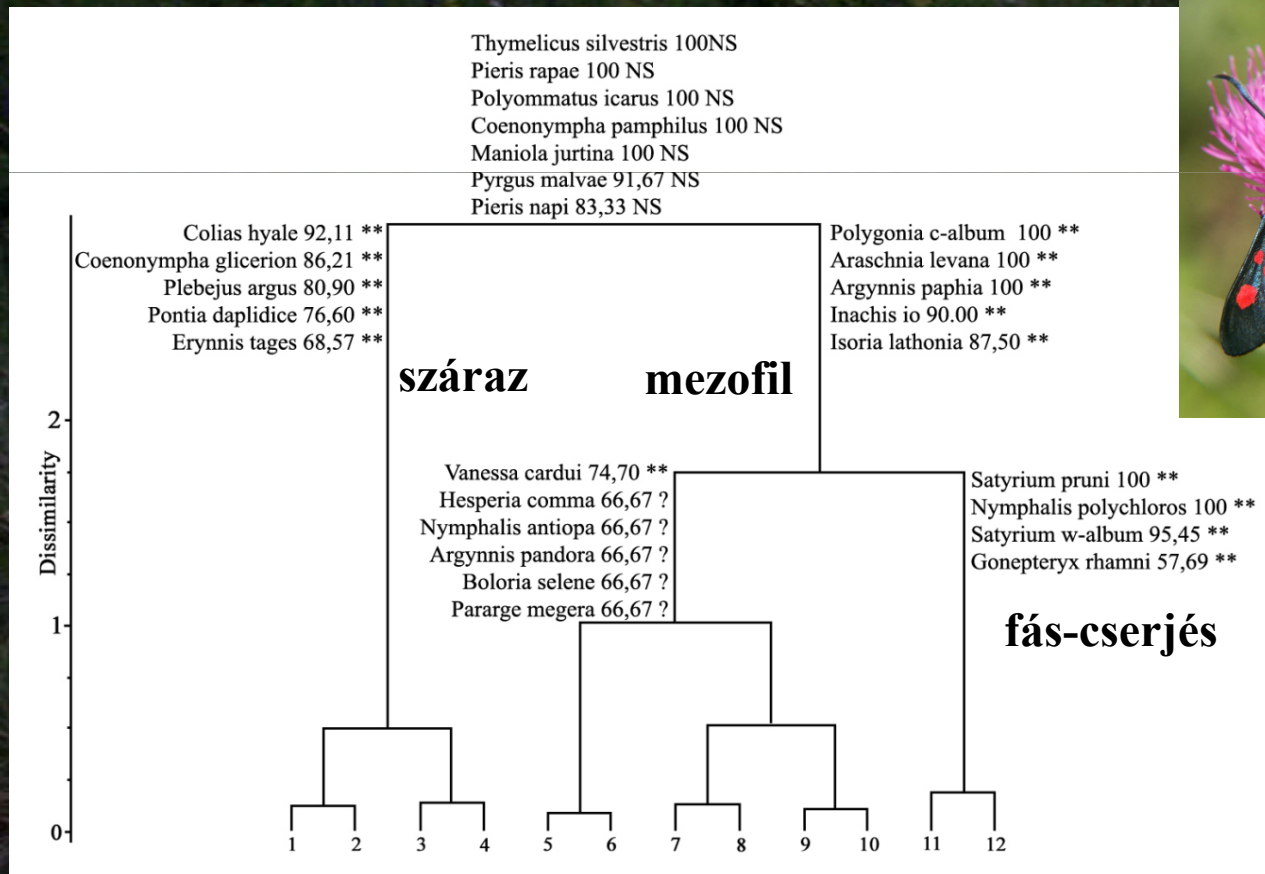
Állatföldrajzilag érdekes fajok: *Adscita budensis*, *Zygaena brizae*, *Scotopteryx coarctaria*, *Lygephila lusoria*, *L. procax*, *Catocala nymphagoga*, *Sideridis lampra*, *Dichagyris nigrescens*, *D. forcipula*, stb.



Esettanulmány: Teresztenyei-fennsík

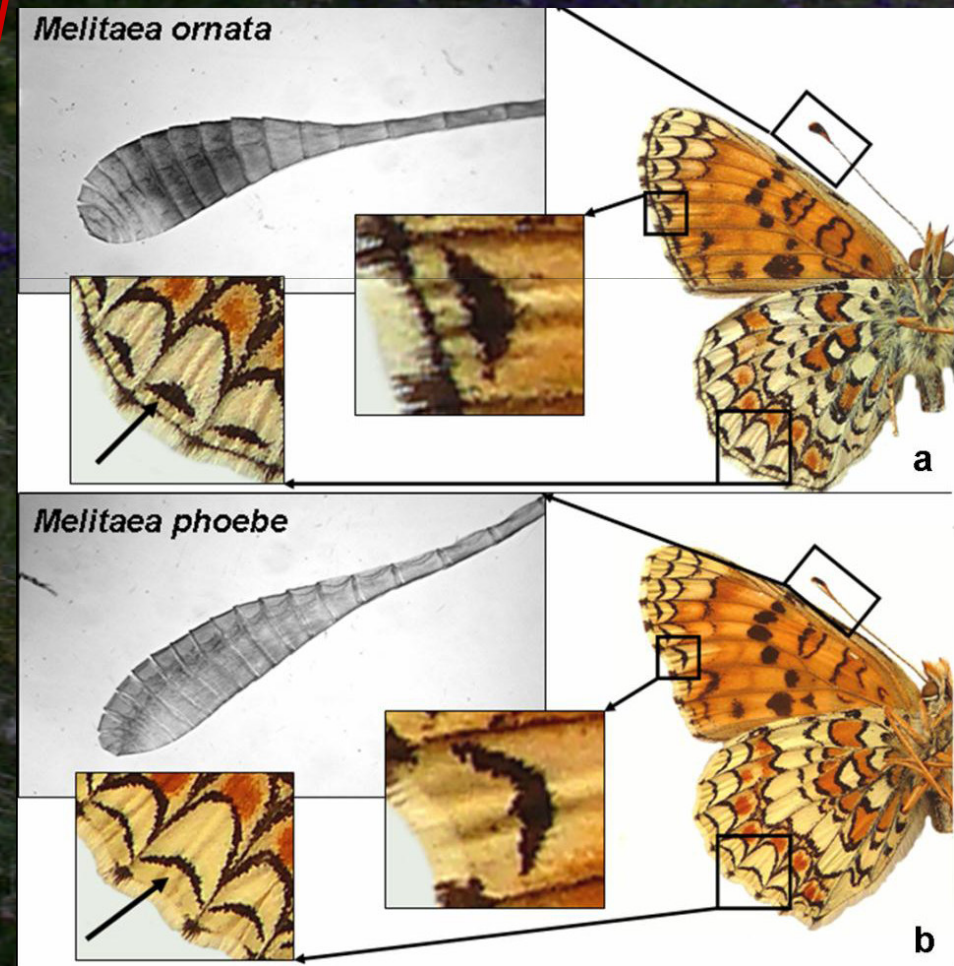
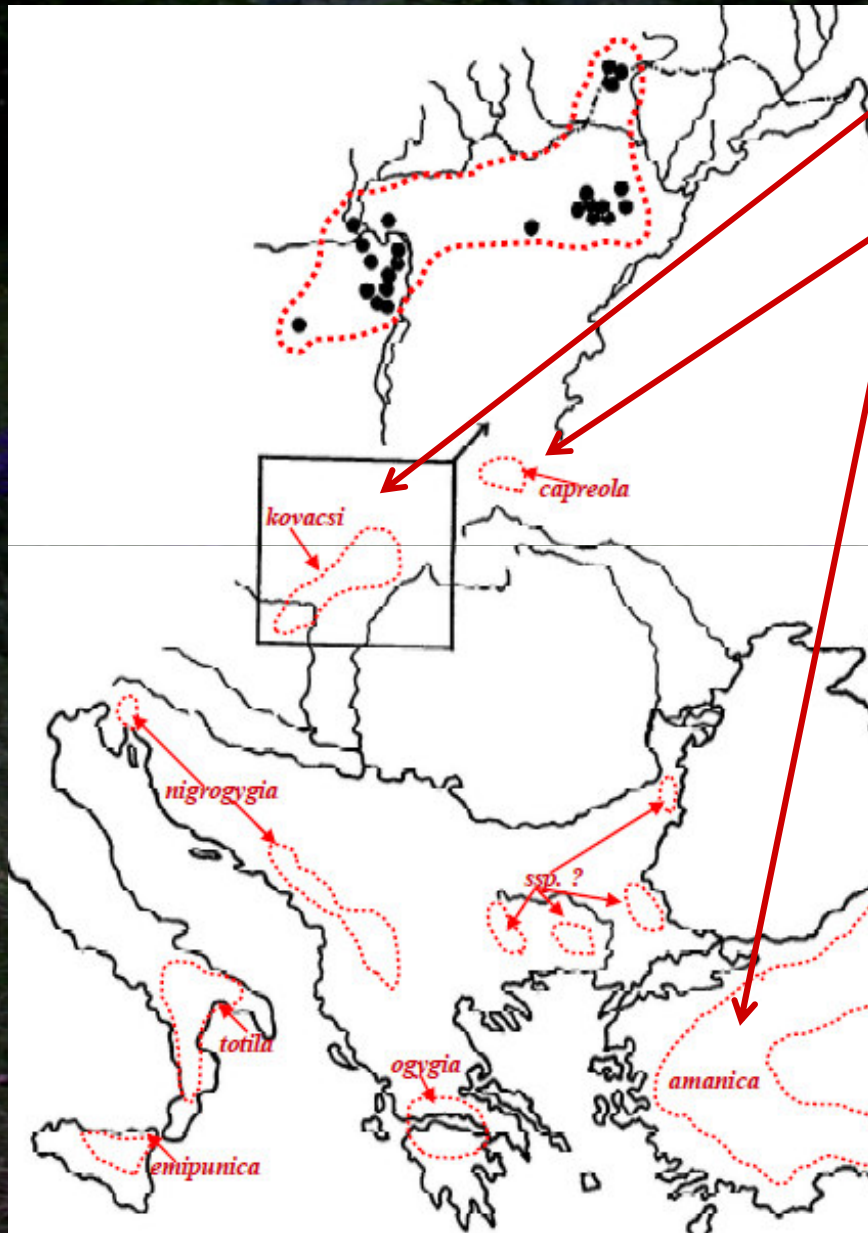
A nappali lepke-közösség

2003-2006 között 116 nappali lepkefajt mutattunk ki.
Évente 3-4 időpontban, összesen 24 alkalommal végeztünk transzekt mentén számlálást a Zabanyik-hegyen és a Borház-tetőn. Ezek adataiból IndVal elemzést végezve az alábbi felbontást kaptuk. Itt csupán a gyakoribb fajokat tüntettük fel.



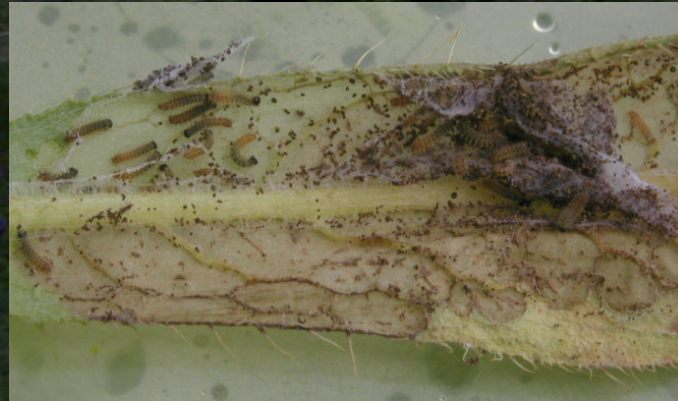
A Kovács-tarkalepke (*Melitaea ornata*) populáció-ökológiája

Korai vizsgálatok, kétségekkel:
1967 – ssp. *kovacsi* leírása, elterjedés,
külső különbségek, kétes „átmenetek”,
további alfajok (MTtM, Wien).



A Kovács-tarkalepke (*Melitaea ornata*) populáció-ökológiája

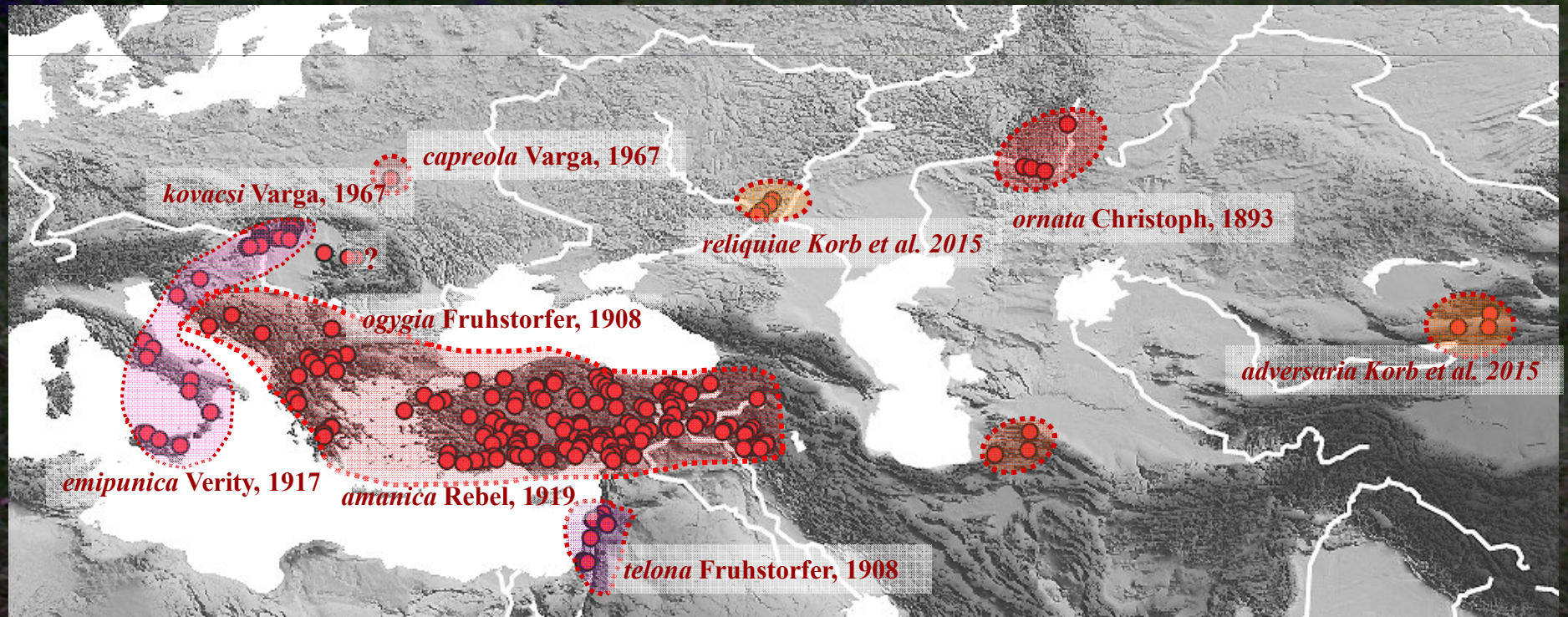
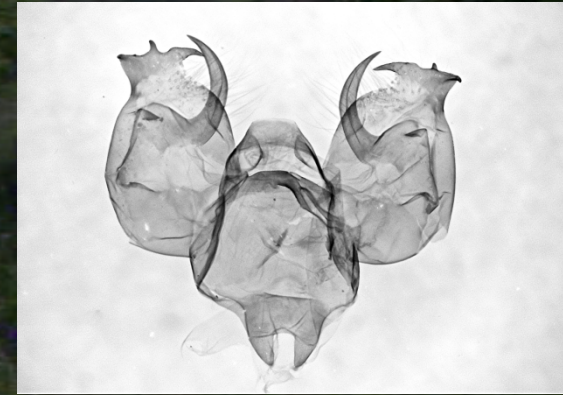
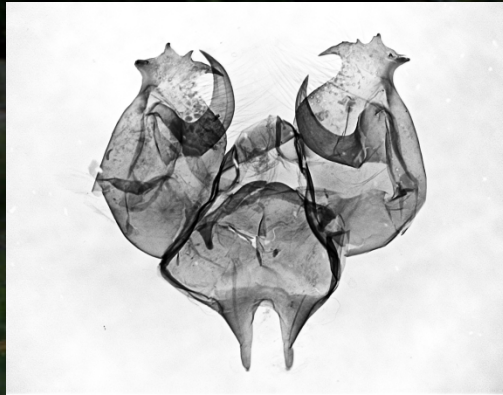
Fordulat: az aggteleki-karszti populáció felfedezése, hernyó felismerése, sikeres nevelés *Cirsium pannonicum*-n (Szabó Sándorral).



Az első sikeresen kinevelt hím

A Kovács-tarkalepke (*Melitaea ornata*) populáció-ökológiája

Morfometria: külső jellegek, genitália; elterjedés-modellezés (Tóth J. P.)

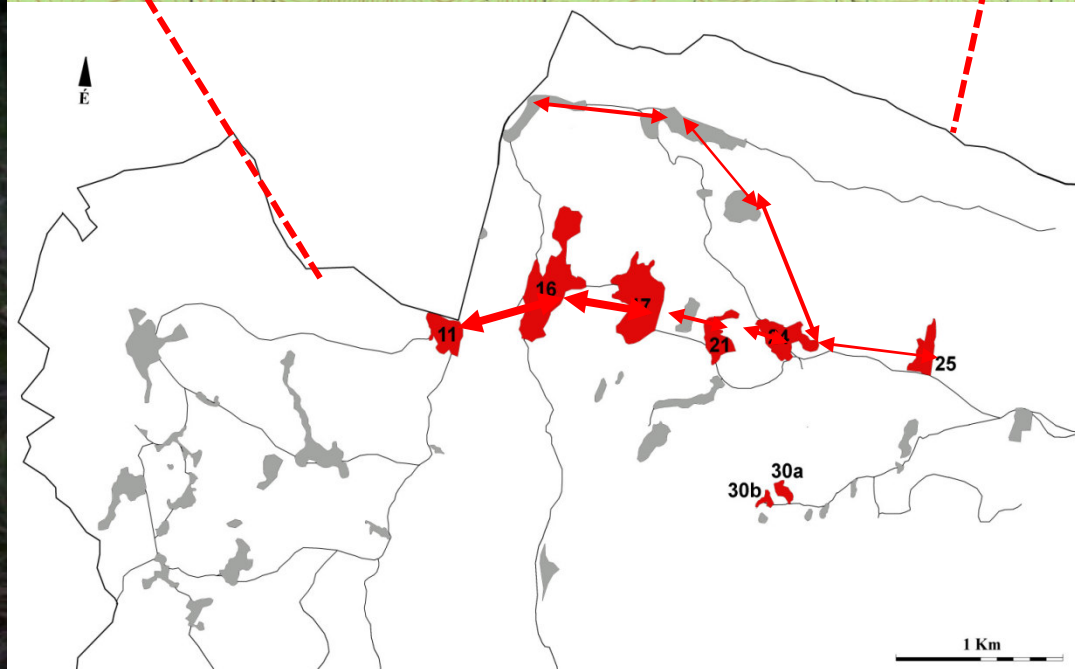
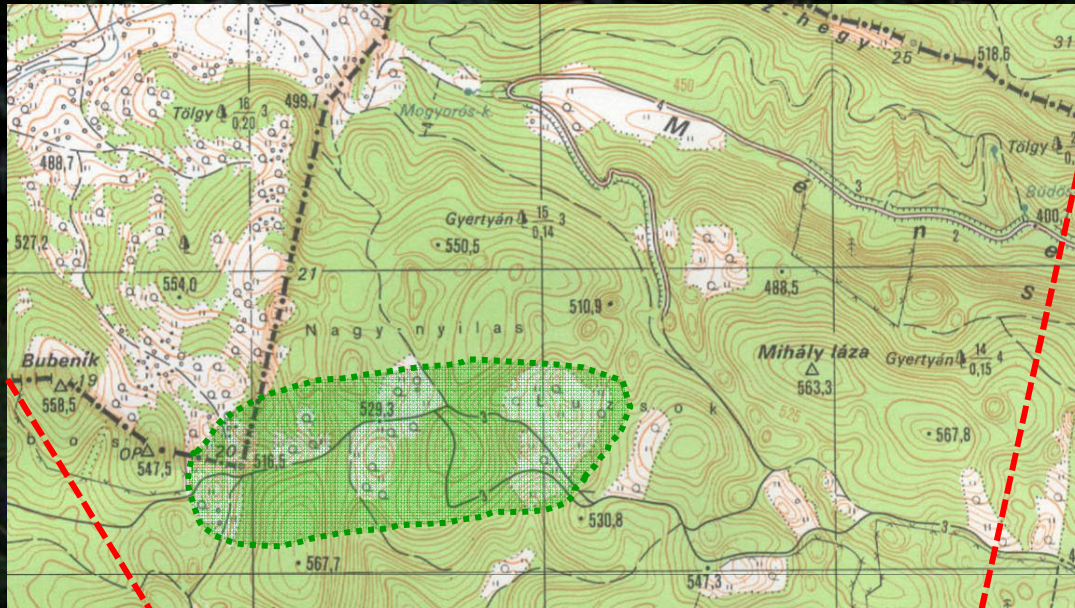


A Kovács-tarkalepke (*Melitaea ornata*) populáció-ökológiája

Élőhely:
Cirsium pannonicum
magas dominanciája



Esettanulmány: fennsíki többrétek



A fennsíki többrétek nagy kiterjedésű metapopulációs hálózatot képeznek.

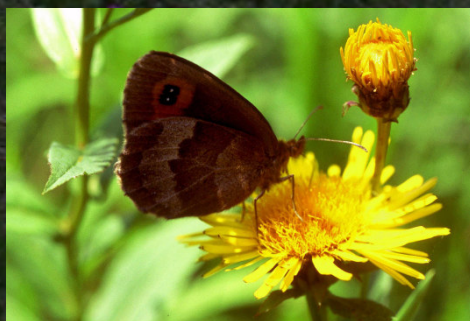
Fontos fajaik: *Pyrgus alveus*, *P. serratulae*, *Maculinea alcon*, *Aricia artaxerxes*, *Lycaena hippothoe*, *L. alciphron*, *Melitaea cinxia*, *M. diamina*, *M. aurelia*, *M. britomartis*, *Brenthis ino*, *B. hecate*, *Photedes captiuncula*...

Metapopulációs hálózat vizsgálata, modellfajok: *Pholidoptera transsylvanica*, *Paracaloptenus caloptenoides*, *Arcyptera fusca*.



Esettanulmány: fennsíki töbörretek

Fajgazdag félig-száraz töbörgyep (*Polygalo-Brachypodietum*)



Az élőhelyre a vadlegelés erősen hat, de 3-5 éves forgóban,
kézi eszközzel végzett kaszálás szükséges

Esettanulmány: fennsíki töbörretek



**Dolomitgerinc az Aggteleki-karszton: rövidfüvű gyep,
vadlegelés stabilizálja. Kezelést nem igényel!**

Néhány tanulság

Az alacsonyabb szint félszáraz gyepi zömmel hagyományos, kíméletes használat alapján jöttek létre. A legfajgazdagabb állományok a korábban kaszált aljú, felhagyott gyümölcsösök – lásd: jósvafői és szinpetri Szőlő-hegy, Teresztenyei fennsík: Zabanyik-hegy, Borház-tető, Perkupa feletti fennsík...

A korábbi legelők egyhangúbb növényzetűek, de védett fajok ezeken az élőhelyeken is vannak. Ideális a korábbi extenzív legeltetés visszaállítása lenne, pl. a borókás rövid fűvű gyepen szakaszolt formában (szarvasmarha, juh; *a ló természetvédelmi célokra kevésbé alkalmas, csak a turisztikai övezetbe való*).

A természetközeli és fél-természetes gyep fajok érzékenyek a *taposással, talajtömörődéssel, nitrofilizációval szemben, ezért sokkal kíméletesebb kezelést igényelnek!*

Az edafikus gyep fajok kezelést nem igényelnek, a vadrágás hatása folyamatosan kontrollálható (*muflon, dímvad nem tűrhető meg*).

2002



2003

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!



