

**BUDAPESTI KÖZGAZDASÁGTUDOMÁNYI ÉS
ÁLLAMIGAZGATÁSI EGYETEM
KERTÉSZETTUDOMÁNYI KAR**

LepInfo - Magyarországi kártevő lepkék információs rendszere

Kiszely Péter Pál

Készült a Matematika és Informatika Tanszéken, a Rovartani Tanszék közreműködésével

Témavezető: Hufnagel Levente, PhD. egyetemi adjunktus
BKÁE KTK, Matematika és Informatika Tanszék

Szakmai konzulensek: Ferenczy Antal, PhD. egyetemi adjunktus
BKÁE KTK, Matematika és Informatika Tanszék

Mészáros Zoltán, DSc. egyetemi tanár
BKÁE KTK, Rovartani Tanszék

Tanszéki bíráló:

Külső bíráló:

Budapest, 2004. április 23.

Látta:

.....
Tanszékvezető

TARTALOMJEGYZÉK:

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	4
2. IRODALOMI ÁTTEKINTÉS	6
2. 1. UKmoths	6
2. 2. Moths and Butterflies of Europe and North Africa	9
2. 3. LepIndex	10
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	14
3. 1. Anyag	14
3. 1. 1. Adatok forrásai	14
3. 1. 1. 1. A növényvédelmi állattan kézikönyve	14
3. 1. 1. 2. Állatrendszertani források	14
3. 1. 1. 3. A magyarországi hernyók táplálónövényei	14
3. 1. 1. 4. A magyar flóra képekben	15
3. 1. 1. 5. Kép fájlok	15
3. 1. 1. 6. Fénycsapda fogási adat fájlok	15
3. 1. 1. 7. Meteorológiai adat fájlok	17
3. 1. 2. Felhasznált szoftverek	17
3. 2. Módszer	18
3. 2. 1. Az alkalmazásfejlesztő eszköz	18
3. 2. 2. Az adatbázis feltöltésének módszere	18
3. 2. 2. 1. A lepkék alapadatainak rögzítése	18
3. 2. 2. 2. A tápnövényes adatok rögzítése	20
3. 2. 2. 3. A fénycsapda fogási adatok és a meteorológiai adatok rögzítése	21
4. EREDMÉNYEK – A LEPINFO ALKALMAZÁS BEMUTATÁSA	24
4. 1. Felhasználói kézikönyv (HELP)	24
4. 1. 1. Rendszerkövetelmények:	24
4. 1. 1. 1. Szoftver	24
4. 1. 1. 2. Hardver	24
4. 1. 1. 3. A LepInfo futtatása	24
4. 1. 2. A LepInfo alkalmazás használata	25
4. 1. 2. 1. Lepkék és tápnövényeik ablak	26
4. 1. 2. 1. 1. Szűrési lehetőségek:	27
4. 1. 2. 1. 1. 1. Szűrés a lepkék tulajdonságai alapján	27
4. 1. 2. 1. 1. 2. Szűrés tápnövények alapján	29
4. 1. 2. 1. 2. Az egyes mezők (lepketulajdonságok) leírása, sajátosságaik és magyarázata	30
4. 1. 2. 1. 3. A Lepkék és tápnövényeik ablakban található nyomógombok és funkciójuk	33
4. 1. 2. 1. 4. Eszköztárak	35
4. 1. 2. 2. Fénycsapda fogások ablak	35
4. 1. 2. 2. 1. A fogási adatok szűrése	36
4. 1. 2. 2. 2. A leszűrt fogási adatok megjelenítése	36
4. 1. 2. 2. 3. A Fénycsapda fogások ablak gombjai és funkciói	38
4. 1. 2. 2. 3. 1. A grafikon szerkezete, nyomógombjai és funkciójuk	40
4. 1. 2. 2. 4. Egyéb gombok és funkciójuk	41
4. 1. 2. 3. Képlista szerkesztő ablak	42
4. 1. 2. 3. 1. A Kép mappa elérési útjának módosítása, képlista felépítése	43
4. 1. 2. 3. 2. A képfájlok átnevezése	44
4. 1. 2. 4. Kilépés a LepInfo-ból	46

4. 2. Az alkalmazás informatikai hátterének leírása.....	47
4. 2. 1. Adatbázis-tervezés.....	47
4. 2. 2. Felhasználói felület tervezése.....	49
4. 2. 3. Lekérdezések.....	50
4. 2. 4. Eseménykezelés, programozás.....	50
4. 2. 5. Adattartalom.....	51
4. 3. Egy esettanulmány.....	52
5. EREDMÉNYEK MEGVITATÁSA.....	59
5. 1. A LepInfo és más lepkékkel foglalkozó alkalmazások.....	59
5. 2. A LepInfo készütségi foka.....	60
5. 3. A LepInfo előnyei.....	60
5. 4. A LepInfo fejlesztési lehetőségei.....	61
5. 4. 1. Adattartalom korrigálása, bővítése.....	61
5. 4. 2. Informatikai fejlesztési lehetőségek.....	61
5. 5. A LepInfo SWOT analízise.....	62
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	64
7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	66
8. IRODALOMJEGYZÉK.....	67

A CD tartalma:

LepInfo alkalmazás:	lepke.mdb a kep mappával
LepInfo felhasználói kézikönyve:	help.htm
LepInfo számítógépes adatforrásai:	mellekletek mappában
Diplomamunka szövege:	diploma mappában
Elérhetőségeim:	kontakt mappában

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Az informatika és a számítógépek sokrétű felhasználásának egyik legelterjedtebb területe napjainkban, az adatbázisok alkalmazása. Szinte minden komolyabb információ-mennyiséggel rendelkező Web-oldal mögött adatbázis is áll, sok információs rendszert készítenek, valamilyen adatbázis fejlesztő eszközzel. Az adatbázis logikailag összefüggő információ, vagy adatgyűjtemény. A relációs adatbázisok általában nem egy, hanem több, logikailag összekapcsolható relációból (táblázatból állnak). A kertészetben is egyre gyakrabban kezdenek adatbázis alapú rendszerek fejlesztésébe. Egy jól működő rendszer nagymértékben megkönnyíti a felhasználó munkáját. Felgyorsítja a keresést, olyan új összefüggéseiben találhat rá a keresett információkra, amire informatikai segítség nélkül, nem is lenne képes, vagy csak könyvtári írott anyag egyidejű használatával. Egy jól tervezett alkalmazásban külön forrásokból származó nagy adatmennyiségeket tudunk összehangolni, egymás mellé rendelni és kezelni.

Diplomamunkám célja a magyarországi kártevő lepkék egy információs rendszerének létrehozása, MS Access 2002 relációs adatbázis-kezelő programmal. Olyan rendszer kifejlesztésére gondoltunk, mely szintézisbe foglalja a rovarok e népes csoportjának, bizonyos külön forrásokból származó, magyarországi adatait.

Három fő elvárást fogalmaztunk meg az adat-tartalommal szemben:

- ◆ Tartalmazza az alkalmazás a Magyarországon kártevőként lehetséges fajokat, azok alapadatait (pl. testméret, nemzedékszám, telelés...), helyezzen hangsúlyt a növényvédelmi jelentőségükre, legyen fényképes illusztráció.
- ◆ Legyen a program része egy faji szintű tápnövényes adatbázis
- ◆ Foglalja magában az Országos Fénycsapda-hálózat számítógépen rendelkezésre álló adatait és legyenek mellérendelve napi meteorológiai adatok, melyek segítségével vizsgálhatjuk az időjárási elemek fogásokra gyakorolt hatásait.

Az információs rendszerrel (alkalmazás) kapcsolatos célkitűzések:

- ◆ Legyen felhasználóbarát, csekély szintű informatikai ismeretekkel (a Windows kezelési metodikájának ismerete) is könnyen kezelhessék a felhasználók, tudják a számukra értékes információkat leszűrni.
- ◆ Felépítése alapján alkalmas legyen oktatási segédanyagként való felhasználására.
- ◆ A továbbfejleszthetőség kritériumainak megfeleljen.
- ◆ Az adatokat lehessen bővíteni, módosítani, újakat hozzáadni
- ◆ Mutasson egy példát a világviszonylatban is egyedülálló magyarországi fénycsapda-hálózat adatainak számítógépes feldolgozására. A fogási adatok sokféle megjelenítése révén nyújtson alapot a szakmának a fogási adatok különböző tudományos kiértékelésére.
- ◆ Alapja lehessen egy jövőben létrejövő Internetes adatbázisnak.

A LepInfo alkalmazás fejlesztésekor ezeket a szempontokat tartottam szem előtt és a programot úgy igyekeztem kifejleszteni, hogy értékes segítsége legyen a szakmának, a diákoknak és a laikus érdeklődőknek egyaránt.

2. IRODALOMI ÁTTEKINTÉS

Mivel diplomamunkám témája egy számítógépes információs rendszer – adatbázis - fejlesztése volt, ezért irodalmi áttekintés gyanánt, ahogy ez elvárható, próbálok néhány témában hasonló programot bemutatni. Magyarországon hasonló alkalmazást nem találtam lepkékkel kapcsolatban. Ezért bemutatok néhány külföldi lepkékkel foglalkozó Internetes adatbázis alkalmazást.

2. 1. UKmoths

<http://www.ukmoths.force9.co.uk>

© Ian Kimber 1999-2004

Ez az oldal Nagy-Britannia és Írország molyaival foglalkozik. A fő célja, hogy minél több fajt tudjon fényképpel illusztrálni. A Szigetországban több mint 2400 moly faj él és ebből már 1414 faj van igényes felvételekkel illusztrálva. A 1. ábra a UKmoths weblap kezdőlapját mutatja.

UKmoths1414 Species illustrated

[what's new](#)
[systematic list](#)
[thumbnail index](#)
[moth search](#)
[subscribe to updates](#)
[sign guestbook](#)
[view guestbook](#)
[about this site](#)
[guidelines for contributors](#)
[identification disclaimer](#)
updated! [books](#)
[links](#)
[use of images](#)
new! [beginner's top 20](#)



Large Thorn *Ennomos autumnaria*
photo © Nick Greatorex-Davies

Sponsored by



Anglian Lepidopterist Supplies
Specialising in moth traps and related equipment

Welcome to **UKMoths**, your online guide to the moths of Great Britain and Ireland.

The ultimate aim of this site is to illustrate as many species of British moths as possible. Over 2400 species have been recorded in the UK, and currently 1414 of these are featured.

If you have good quality photos of British moths at any stage in their lifecycle and would like to contribute to the UKMoths initiative, please [contact me](#) and/or check the [guidelines for contributors](#).

If you use the site for identification, please check the [disclaimer](#).

Don't know where to start looking? Try the [beginner's top 20](#), the 20 most commonly requested identifications.

Finally, if you enjoy the site, please sign the [guestbook](#).

There have been
285463 visits
since July 1999

©Ian Kimber1999-2003

1. ábra: UKmoths kezdőlap

Már itt is feltűnik az oldal igen jól tervezett külseje. Ezen felül a kezelés is felhasználóbarát, minimális informatikai ismeretekkel is hamar eljutunk a kívánt családhoz, fajokhoz.

A keresésre több lehetőségünk van:

- ◆ Rendszertani besorolás alapján: 2. ábra
- ◆ Index-képek alapján juthatunk el a családokon keresztül a fajokhoz: 3. ábra
- ◆ Kulcsszóra kereshetünk, akár szó részletre is. Tudományos vagy angol név: 4. ábra

UKmoths
Systematic List

This list contains all moth species illustrated on the UKmoths website. The numbers before each entry are the "Bradley and Fletcher numbers", or Log Book numbers from "A Recorder's Log Book or Label List of British Butterflies and Moths" by J.D. Bradley and D.S. Fletcher.

[List all British species including butterflies](#) (2624 species)

Micropterigidae

1 [Micropterix tunbergella](#) (Fabricius, 1784)
 3 [Micropterix aureatella](#) (Scopoli, 1763)
 4 [Micropterix aruncella](#) (Scopoli, 1763)
 5 [Micropterix calthella](#) (Linnaeus, 1761)

Eriocraniidae

6 [Eriocrania subpurpurella](#) (Haworth, 1828)

Hepialidae

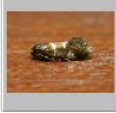
14 [Ghost Moth Hepialus humuli](#) (Linnaeus, 1758)
 15 [Orange Swift Hepialus sylvina](#) (Linnaeus, 1761)
 16 [Gold Swift Hepialus hecta](#) (Linnaeus, 1758)
 17 [Common Swift Hepialus lupulinus](#) (Linnaeus, 1758)
 18 [Map-winged Swift Hepialus fusconebulosa](#) (DeGeer, 1778)

Nepticulidae

20 [Ectoedemia decentella](#) (Herrich-Schäffer, 1855)
 32 [Ectoedemia erythrogenella](#) (Joannis, 1907)
 34 [Ectoedemia occultella](#) (Zeller, 1839)
 35 [Ectoedemia minimella](#) (Zetterstedt, 1839)
 37 [Ectoedemia albifasciella](#) (Heinemann, 1871)
 38 [Ectoedemia subbimaculella](#) (Haworth, 1828)
 40 [Bohemannia pulverosella](#) (Stainton, 1849)
 41 [Ectoedemia atrifrontella](#) (Stainton, 1851)
 42 [Fomoria septembrella](#) (Stainton, 1849)

2. ábra: Keresés rendszertani listában

UKmoths
Families

 Micropterigidae (5 photos)	 Eriocraniidae (3 photos)	 Hepialidae (8 photos)	 Nepticulidae (61 photos)	 Opotegeidae (1 photo)	 Tischeriidae (4 photos)
 Incurvariidae (15 photos)	 Heliozelidae (1 photo)	 Cossidae (8 photos)	 Zygaenidae (10 photos)	 Limacodidae (5 photos)	 Psychidae (19 photos)
					

3. ábra: Keresés indexképekkel

UKmoths

Search for moths by name

Enter search term:

Show Thumbnails: ☐ (see **Note**)

Search

Search Tips:

The search routine will search for any substring within a moth's name. For example, if you use the search term **"red"**, the results will include Pink-bar**red** Sallow and Bordered**red** Pug as well as **Red** Underwing.

(**Note:** ensure your search term does not return too many matches if you choose **Show Thumbnails**. Each thumbnail is about 4 or 5Kb, so a search returning 100 matches could mean a 500Kb download! If in doubt, try without thumbnails first, and then click the "Back" button on your browser and select thumbnails the second time.)

You can also search for any of the Bradley and Fletcher numbers.

[Back](#) | [Home](#) | [Systematic List](#) | [Thumbnails](#) | [Search](#)

4. ábra: Keresés kulcsszóra

Ha a keresések után elérjük az érdeklődésünkre számot tartó fajt, a faj oldalán a következő információk szerepelnek. A faj családja, angol és latin neve, leíró neve és a leírás éve, szárnyfeszítávolság. A lepke külső megjelenésének rövid leírása, elterjedésére is szűkre szabott információt kapunk, akárcsak a tápnövényekre, életmódra. De itt található a lényeg, az igen meggyőző fényképes illusztráció. Van, amelyik fajnál külön hím, nőstény szerepel, esetenként lárvához is tartozik fénykép. Egy faj oldalát mutatja az 5. ábra.

UKmoths

Hepialidae

[<previous species](#) | [next species>](#)

Male

Female

(Photo © [Ian Kimber](#))
 Littleborough, Lancashire

14 Ghost Moth *Hepialus humuli* (Linnaeus, 1758)

Wingspan c.50 mm.

A common species over much of Britain, the English name 'Ghost' comes from the white males, which can sometimes be seen at dusk, 'hovering' over grassy areas.

The females are quite different, being yellow, marked with orange.

The adults fly during June and July. The larvae feed underground on the roots of grasses and small plants.

[Back](#) | [Home](#) | [Systematic List](#) | [Thumbnails](#) | [Search](#)

5. ábra: Adott fajról rendelkezésre álló információk (*Hepialus humuli*)

Összegzőként elmondhatjuk erről a weblapról, hogy tervezési és működési tekintetben nagyon igényes munkáról van szó, egyik legjobb minőségű fényképekkel rendelkező lap az Interneten.

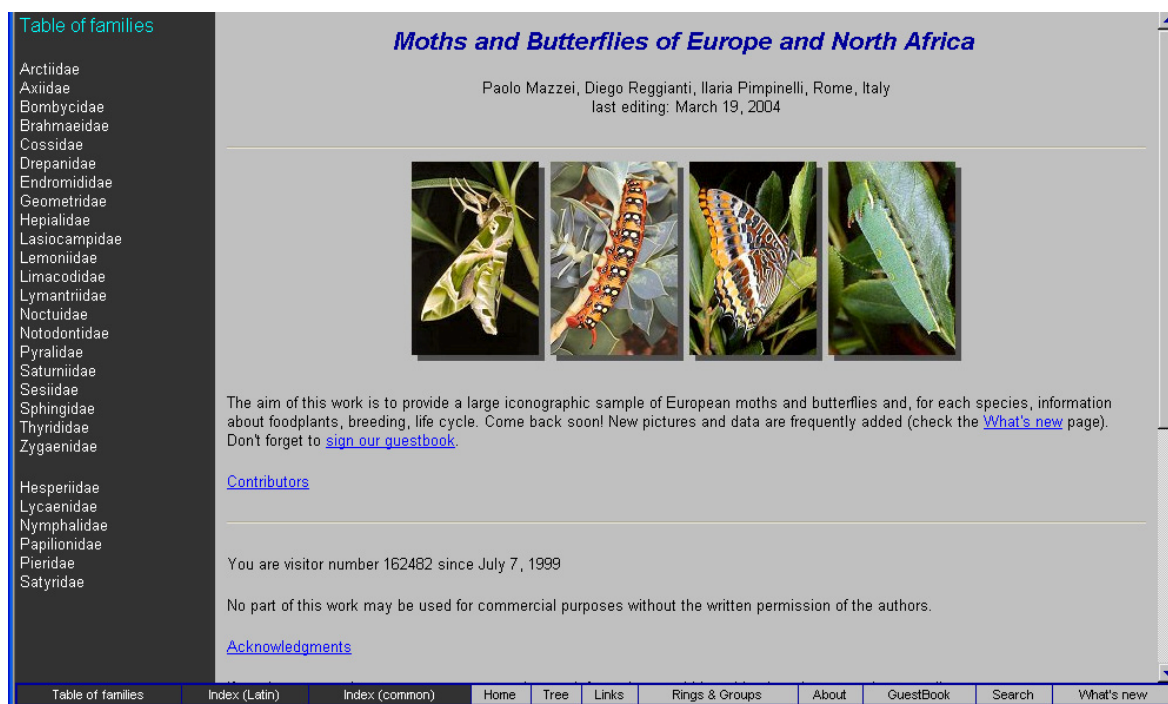
Erről a honlapról letöltött felvételeket én is hasznosítottam a munkámban az oldal készítőjének jóváhagyásával. Ezért nagy köszönet illeti meg Ian Kimber-t.

2. 2. *Moths and Butterflies of Europe and North Africa*

<http://www.leps.it/>

© Paolo Mazzei, Diego Reggianti, Ilaria Pimpinelli,
Rome, Italy

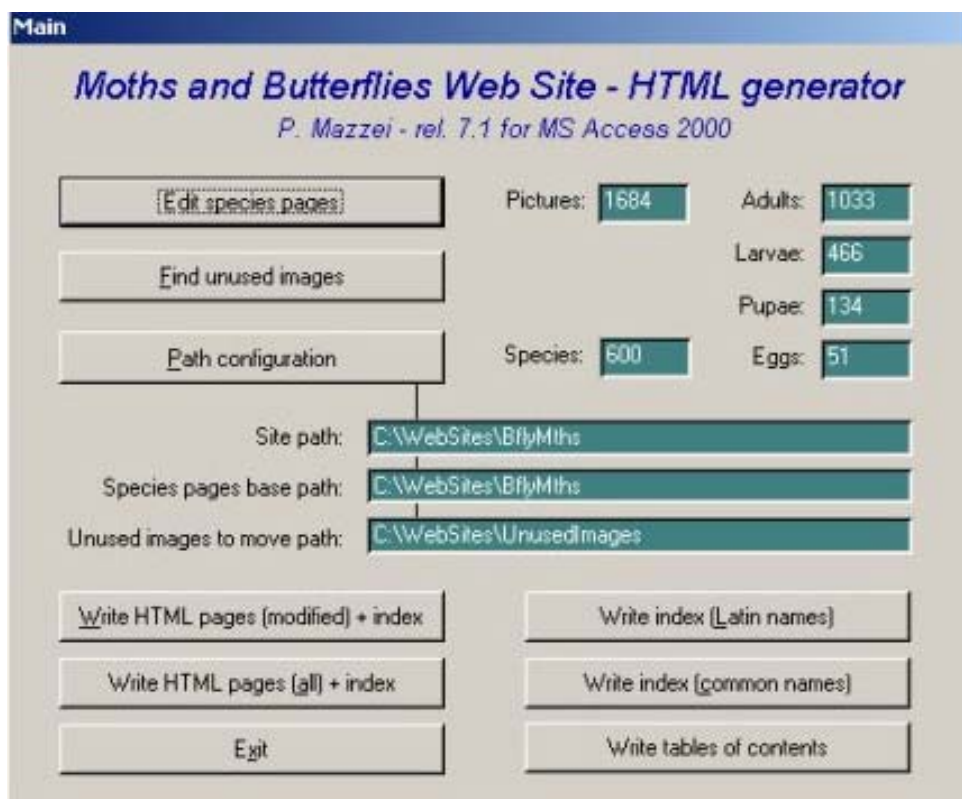
Mint címe is mutatja, ez az oldal Európa és Észak-Afrika molyaival és nagylepkéivel foglalkozik. Célja a minél részletesebb fényképes illusztráció mellett, a lepkékre vonatkozó következő információk közlése: tápnövények, életciklus, nemzedékszám. Az illusztrációknál azt tartották szem előtt, hogy adott fajt az életciklusának minél több fázisában tudják megjeleníteni. A weblap kezdőlapját mutatja a 6. ábra.



6. ábra: *Moths and Butterflies of Europe and North Africa* weboldal kezdőlapja

Az oldal részletesebb bemutatásától eltekintek mivel hasonló felépítésű, mint a fejezetben elsőként említett UKmoths oldal. Igényes külső, szép fényképek, jó kezelhetőség. Szakmailag viszont ez is kevés információt közöl.

Ennek az weblapnak a lepke- és index-oldalainak HTML kódját MS Access-el generálták (2000-es verzió), a Macromedia HomeSite 5.5-s verziójú weblapszerkesztő számára. A HTML generátor főmenüjét a 7. ábra mutatja



7. ábra: A HTML generátor főmenüje

Elmondhatjuk, hogy itt az MS Access sokoldalú felhasználási lehetőségére láttunk példát, a felhasználói felület igényes kialakítása mellett. Erről az oldalról is használtam fel képeket, mert erre csak üzleti felhasználás esetében kell írásos engedélyt kérni. Ez az oldal készítőinek nyilatkozata, ami a 6. ábrán olvasható is.

2. 3. LepIndex

<http://www.nhm.ac.uk/entomology/lepindex/>

© Dr George Beccaloni,

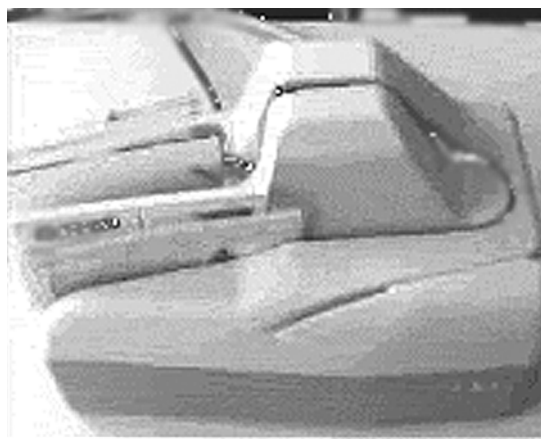
Malcolm Scoble, Gaden Robinson and Brian Pitkin

Website by Mike Sadka

A Londoni Természettudományi Múzeum weblapján érhető el ez az oldal. (The Natural History Museum, London). Ez a múzeum tudományosan foglalkozik taxonómiával és biodiverzitással. A Múzeum átfogó taxonómiai kartotékrendszerrel rendelkezik a földi élet számos élő és kihalt képviselőiről. Az egyik ilyen kartotékrendszer a lepkéké. Ezt az

Entomológiai Osztály tartja karban. Ez a világon a legteljesebb lepkéket tartalmazó kartotékrendszer. Összesen 265 fiók tartalmazza a 290 886 lapot. Egy lap a következő információkat tartalmazza: fajnév (faji jelző), leíró neve, leírás éve, melyik intézetben van a mintapéldány, hol gyűjtötték ezt, publikáció pontos leírása, eredeti nemzetségnév, jelenlegi nemzetségnév, publikált és nem publikált nevek és leírójuk. A Londoni Természettudományi Múzeum Lepidoptera kartotékrendszerének jelentőségét mutatja, hogy sok tudományos rendszertani katalógus épül nagymértékben rá. Ilyen minőségű és mennyiségű adatnál nagyon lényeges volt a számítógépre vitel, hiszen így sokkal gyorsabb a keresés és szinte minden illetékesnek hozzáférhető, főleg Interneten keresztül, ami a lepkék rendszerezésében rég fennálló eltérő nézetek gyorsabb tisztázódását is segítheti.

A kártyák szkennelését egy módosított banki csekk-szkennerral végezték. Egyszerre 40 lap helyezhető bele és másodpercenként 1 kártya mindkét oldalát elmenti 1000 X 600 pixel felbontású jpg kép-fájlformátumban. A fájlok mérete 30 és 50 kbyte között változott, attól függően, hogy mennyi szöveg van a kártyákon. Egy ember egy 7 órás munkanap alkalmával átlagosan 4769 lapot tudott bevinni. Ez azt jelenti, hogy ha egy ember dolgozott volna, akkor 61 napba (7 óra/nap) telt volna a teljes 290 886 kártya bevitele. A szkennert mutatja a 8. ábra



8. ábra: A módosított banki csekk-szkennerek képe

A szkennelés végeztével egy adatbázis-kezelő rendszert fejlesztettek ki (VIADOCS®), MS Access 97-es verzióját használták és 18 hónapig tartott. Ez az alkalmazás kezeli a beszkenelt képeket és a hozzájuk tartozó egyéb információkat. Az adatbázis 7 egymással kapcsolatban levő táblából áll, melyekben összesen 135 mező található. Ezek a táblák a digitalizáláskor kapott úgynevezett kártyaszámokkal

kapcsolódnak össze, ezek a számok minden kártyánál különböznek, és egyértelműen meghatározzák azt. A kezelőfelületet úgy alakították ki, hogy a rendszertani keresés igényeit tökéletesen kielégítse. A fő űrlapon látható a beszkennt kép és mellette az OCR (= optikai karakter felismerés) eredményeként a szöveges adatok. Ez lehetőséget biztosít az OCR technika hibáinak utólagos javítására és minden egyéb korrekcióra. A rendszer gyors szűrést és keresést tesz lehetővé. A fő űrlapot mutatja a 9. ábra

The screenshot shows the VIADOCS (Main Form) window. The title bar indicates it's a 'HigherTaxa' application. The menu bar includes File, Edit, View, Insert, Format, Records, Tools, Window, and Help. The toolbar contains icons for search, view, edit, and other functions. The main area is divided into several sections:

- FRONT**: A large text area displaying the scanned image of a specimen card and its OCR text. The text includes: 'animula Viette.', 'Viette, 1957, Bull. mens. Soc. linn. Lyon 26:173', 'Rhodoneura', 'Hawaii, Mt. Fanning, Madagascar. 24. 15. 69. Chrysotypus', 'Type in MNHN, Paris', 'Madagascar, or Perinet, forest d'Anatamantra', and 'ORIGINAL SPECIES'.
- EDIT MODE**: A section on the right with buttons for VIEW, EDIT, GO TO, SAVE, MOVE, NEW, and DELETE. It also shows 'CURRENT COMB: CHRYSOTYPUS animula Viette 1957' and 'ORIGINAL COMB: RHODONEURA animula Viette 1957'.
- HIGHER CLASSIFICATION**: A section with dropdown menus for SUPERFAMILY (Thyridioidea), FAMILY (Thyrididae), SUBFAMILY (Siculodinae), and TRIBE (Argyrotypini).
- TAXON NAME**: A section with tabs for CUR. COMB., PREV. COMBS., MS COMBS., LECT/NEO. DESIG., TYPES, MORE REFS., DISTRIBUTION, and LOCATION. It contains fields for TAXON NAME (animula), STATUS (Valid Name), ORIGINAL RANK (SPECIES), and CURRENT RANK (SPECIES).
- ORIGINAL COMBINATION**: A section with fields for GENUS (RHODONEURA), SUBSP., SUBGENUS, INFRASUBSP., SPECIES (animula), AUTHOR (Viette), and YEAR (1957).
- ORIGINAL DESCRIPTION REFERENCE**: A section with fields for TAXON AUTHOR (Viette), FULL NAME (Viette), PRINTED YEAR (1957), YEAR PUB., MONTH PUB., AUTHOR OF PAPER, ARTICLE TITLE, PUBLICATION (Bull. mens. Soc. linn. Lyon), SERIES, VOLUME (26), PART, PAGE RANGE, PAGE (173), and FIGS.

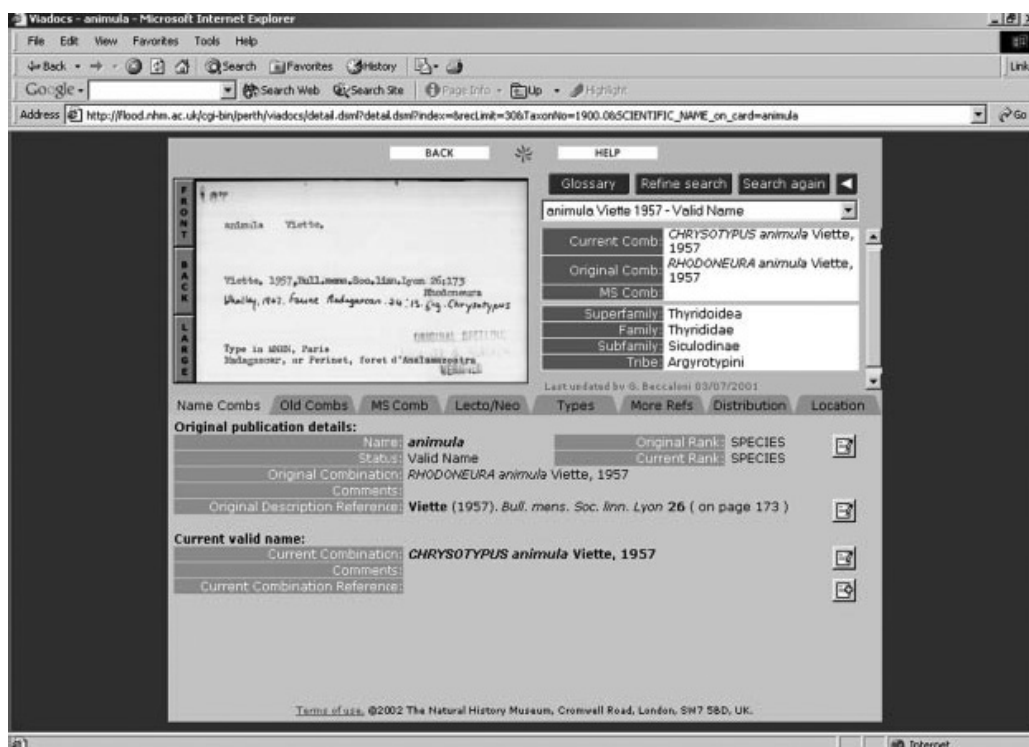
The bottom status bar shows 'Record: 141 of 29082' and 'Form View'.

9. ábra: A VIADOCS alkalmazás fő űrlapja a beszkennt eredeti kártya képével

Egy Webes interfész is fejlesztés alatt áll, Ez a LepIndex jelenleg még nem teljesen kész, ezt meg lehet tekinteni: <http://www.nhm.ac.uk/entomology/lepindex/> helyen.

A tervek szerint 2004. áprilisában a teljes Lepidoptera kartoték-archívum elérhető lesz az Interneten.

A felhasználó itt is kereshet tudományos név alapján, illetve különböző feltételek kombinációjával is. A kapott eredmény, azaz a faj lapja, egy rekord nagyban hasonlít a VIADOCS program fő űrlapjára. Noha a felhasználó nem törölhet, nem adhat hozzá új rekordot és nem helyezheti át azt új kapcsolatrendszerbe, módosításra lehetősége van. Ekkor a program elküldi a felhasználó adatai és a módosítást a NHM szervernek és az egy Access táblába elmenti az információkat és ezután a rendszergazda majd eldönti, hogy a változtatások bekerüljenek e ténylegesen az alkalmazásba (BECCALONI et al. 2003). A Webes kezelőfelületet a 10. ábra szemlélteti.



10. ábra: A webes kezelőfelület. LepIndex

A LepIndex projekt, mint látszik taxonómiával foglalkozik, a munka volumene nem mérhető egy diplomamunkához, hiszen itt hivatásos, elismert szakemberek csoportja, jól finanszírozási háttérrel, sokéves munkával hoztak létre egy világon egyedülálló rendszert, ami sokban hozzá fog járulni a taxonómiai kérdések tisztázásához.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3. 1. Anyag

3. 1. 1. Adatok forrásai

3. 1. 1. 1. A növényvédelmi állattan kézikönyve

Az alkalmazásban szereplő fajok a növényvédelmi állattan kézikönyvének 4/A, 4/B köteteiből (JERMY ÉS BALÁZS, 1993) származnak.

Ez a lepkék rendjébe tartozó, Magyarországon kártevőként leírt, illetve a jövőben feltételezhetően kártevőként fellépő fajokat tárgyalja. A könyv 349 lepke fajt ír le változó részletességgel, tekintetbe véve gazdasági jelentőségüket.

E forrásból származnak az alkalmazás következő lepke adatai: család, latin név, leíró, magyar név, méret, nemzedékszám, telelés, area É-D, K-NY, fágia, tápnövény típusa (lágyszárú/fásszárú...), az agronombotanikai besorolás és végül a tápnövények egy része. Az adatok digitalizálásának módját és az egyes kategóriák pontosabb magyarázatát a Módszerek alfejezetben tárgyalom.

3. 1. 1. 2. Állatrendszertani források

Urania Tierreich Insekten (GÜNTHER et al., 1968), Állatrendszertan (DUDICH és LOKSA, 1975), Állatrendszertan gyakorlatok (BALOGH, 1977), Állattan mezőgazdasági mérnökök részére (FÁBIÁN, 1977), Állatrendszertan gyakorlatok (GERE, 1991), A kárpát medence nappali lepkéi (BÁLINT, 1996), Zootaxonómia (PAPP, 1996), ELTE oktatási segédanyag (HUFNAGEL, 2000)

Mivel a lepkék fajainak család feletti rendszertani besorolására nem alakult ki egységes álláspont a lepidopterológusok között, fontosnak találtuk a lepkék különböző rendszertanok szerinti megjelenítését, hogy a felhasználó, függetlenül attól, hogy milyen nézeteket vall, milyen rendszer szerint tanult, egyszerűen megtalálja, amit keres. Ezért használtam fel a fent említett könyveket.

3. 1. 1. 3. A magyarországi hernyók táplálónövényei

A magyarországi hernyók táplálónövényei (GERGELY, 1947) című, Gergely István által készített tápnövényes adatbázis. Ebből a forrásból származik a lepkék tápnövényének másik része. Ez főleg a Macrolepidopterákra vonatkozik. Amely fajokhoz

itt nem találtam tápnövényt, azt a növényvédelmi állattan kézikönyvből pótoltam bár ez nem minden esetben tárgyalja faj szinten a tápnövényeket.

3. 1. 1. 4. A magyar flóra képekben

A magyar flóra képekben /Iconographia florae hungaricae (JÁVORKA és CSAPODY, 1934)

Erre a forrásra is szükség volt, hiszen a fent említett Gergely István által készített tápnövényes munka a magyar flóra képekben szereplő növénytársaságot használja a növények indexelésére. Van, hogy csak intervallumot ad meg, mely gyakran egy nemzetséget jelöl, illetve több rokon nemzetséget. Mivel én faji szinten szerettem volna megoldani a tápnövény kérdését, okvetlenül használnom kellett az „Iconographia”-t.

3. 1. 1. 5. Kép fájlok

Az adatbázisom szemléletesebbé tételére a fényképes illusztrációt is szükségesnek tartottam. A képek nagy része az Internetről származik, a forrásokat az Irodalomjegyzék Internetes részénél tüntetem fel.

Igyekeztem olyan weboldalakról felhasználni a képeket, ahol csak üzleti felhasználás esetén kell engedélyt kérni. Ezért a jelenlegi képlista bemutatónak tekinthető, az alkalmazás esetleges üzleti felhasználása esetén, mindenképp szükséges a szerzői jogok tisztázása. Minden kép az adott weboldalon megadott személy tulajdona, minden további felhasználás csak az ő engedélyükkel lehetséges. Egyes képek Haltrich Attilától származnak, aki hozzájárult képei, az alkalmazásban történő felhasználásához.

3. 1. 1. 6. Fénycsapda fogási adat fájlok

Az Országos Fénycsapda Hálózat számítógépen rendelkezésre álló fogási adatai is feldolgozásra kerültek az adatbázisban. „Az országos hálózat adatai egységesen Jermy típusú fénycsapdáktól származnak. Ez a Minnesota típus módosított változata, amelyből hiányoznak a terelő lamellák. Fényforrása 2 m magasságban elhelyezett 100 W-s normál égő, színhőmérséklete 2900 K° , az öltanyag kloroform. A kutatóintézeti és a növényvédelmi csapdák április 1-től október 31-ig, az erdészetiek, pedig egész évben, az időjárástól, az alkonyat és a napkelte időpontjától függetlenül, minden este 18 órától hajnali 4 óráig üzemeltek. Azokon a napokon azonban, amelyeken a hőmérséklet nem emelkedett 0 C° fölé, vagy a területet összefüggő hótakaró borította, ezek a csapdák sem üzemeltek. A rovarok az egész éjszaka során egyetlen gyűjtőüvegbe kerültek, ezért egy

éjszaka fogási eredménye megfigyelőhelyenként egy megfigyelési adatot jelent” (NOWINSZKY, 1994). Bizonyos helyeken időszakosan UV megvilágítással ellátott fénycsapdák is működtek (NOWINSZKY, 1994). Számítógépen dBase adatbázis kezelő program fájlformátumában álltak rendelkezésre az adatok, melyeket Kocsis M. rendezett évenként, ezúttal már MS Excel fájlformátumban. Adataink 24 fénycsapdától származnak, 1958-tól 1970-ig terjedő időszakból. Azt, hogy melyik évben, melyik csapdáról rendelkezünk digitalizált adattal, illetve a csapda típusát, az 1. számú táblázat szemlélteti.

1. táblázat: Számítógépen rendelkezésre álló fénycsapda adatok (KOCSIS, 2002 nyomán)

Fénycsapda fogásadatok													
	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Budakeszi													
Budatétény													
Csopak													
Fácánkert													
Felsőtárkány													
Győr													
Hegyeshalom													
Hódmezővásárhely													
Kállósemjén													
Kaposvár													
Kenderes													
Kisvárd													
Makkoshotyka													
Mátraháza													
Mikepércs													
Miskolc													
Mohora													
Pacsa													
Sopron													
Sopronhorpács													
Szederkény													
Szombathely													
Tarhos													
Tolna													

zöld: normál fénycsapda sárga: normál és UV-s piros:csak UV-s

A fenti csapdák mind az Országos Fénycsapda Hálózat tagjai, ezen belül a következő csoportokba tartoznak:

Kutatóintézeti fénycsapdák:

Budatétény, Kompolt, Kisvárd, Sopronhorpács

Erdészeti fénycsapdák:

Budakeszi, Felsőtárkány, Makkoshotyka, Mátraháza, Sopron, Szombathely, Tolna

Növényvédelmi központi fénycsapdák:

Csopak, Fácánkert, Győr, Hegyeshalom, Hódmezővásárhely, Kállósemjén, Kaposvár, Kenderes, Mikepércs, Miskolc, Mohora, Pacsa, Szederkény, Tarhos

3. 1. 1. 7. Meteorológiai adat fájlok

A fénycsapda fogási adatok mellé meteorológiai adatokat is rendeltünk. Az adatok az AIIR (Agroökológiai Integrált Információs Rendszer) meteorológiai adatbázisából származnak, amely az OMSZ megfigyelő-hálózatainak adatait tartalmazza (HARNOS et al., 1991). Az adatok dBase fájlformátumban álltak rendelkezésre. Az állományok annak a 19, megyét reprezentáló meteorológiai állomásnak az adatait tartalmazzák, ahol napi értékeket mérnek. A következő időjárási elemek álltak rendelkezésre: középhőmérséklet, csapadékmennyiség, relatív páratartalom, napsütéses órák száma. Az adatsorok az 1951 és 1993 közötti időszakot ölelik fel, ami bőven megfelelt az alkalmazás igényeinek. Az egyes fénycsapda állomások, és meteorológiai állomások egymás mellé rendezésével lehetővé válik az időjárási elemek és a befogott egyedek összefüggéseinek vizsgálata. Az egymás mellé rendezés módjáról, az adatok konvertálásáról, adatbázisomba történő beillesztéséről a Módszerek című fejezetben kívánok szólni.

3. 1. 2. Felhasznált szoftverek

- ◆ Az alkalmazás Microsoft® Windows XP Professional operációs rendszerű gépen készült.
- ◆ Az alkalmazás a Microsoft® Access 2002 relációs adatbázis-kezelő programmal fejlesztettem.
- ◆ Az adatok bevitelénél, a rendelkezésre álló adatok konvertálásánál, rendszerezésénél, gyakran segített a Microsoft® Excel 2002 táblázatkezelő program.

- ◆ Az egyes képek szerkesztéséhez, bizonyos illusztrációk készítéséhez használtam még az Adobe® Photoshop képszerkesztő szoftver 7.0-ás verziójának ingyenesen kipróbálható verzióját.
- ◆ Diplomamunkám szövegét a Microsoft® Word 2002 szövegszerkesztővel írtam, tördeltem.

3. 2. Módszer

3. 2. 1. Az alkalmazásfejlesztő eszköz

Diplomamunkám kiválasztásakor már megfogalmazódott, hogy egy ilyen alkalmazás létrehozására az MS Access pontosan megfelel.

Az MS Access olyan relációs adatkezelő rendszer, amely a legkülönbözőbb rendszerelemeket integrálva messze túlmutat az eddig megszokott adatbázis-kezelők keretein. A korszerű objektumorientált megközelítésnek köszönhetően az adatbázis-elemek egységesek és összehangoltak, csakúgy, mint – a Windowsban már megszokott módon - a kezelési metodika. A szoftver lehetőségei között a szabványos SQL felület éppúgy szerepel, mint a rendkívül rugalmas alkalmazásfejlesztés, a rendszerek minden eddiginél egyedibb testre szabásának lehetősége. (KOVÁCSNÉ et al., 2003)

Az adatbázis-kezelést és az Access alkalmazását az Eredmények fejezetben tárgyalom, alkalmazásom informatikai hátterének bemutatásakor.

3. 2. 2. Az adatbázis feltöltésének módszere

3. 2. 2. 1. A lepkék alapadatainak rögzítése

Elsőként a növényvédelmi állattan kézikönyvét dolgoztam fel. Először Excel táblázatba írtam az adatokat, mert erre a 349 sornyi adatra tökéletesen megfelelt és nagyon jó szűrő, sorba rendező és függvény alkalmazó tulajdonságai vannak, amiket sokszor használtam. A kódolás menete a következő volt: először bevittem a latin nevet és a családot, majd mindig csak 2-3 kategóriával bővítettem egy alkalommal a táblázatomat. Ez azért is volt előnyös, mert így sokkal kevesebb elgépelési hiba van az adatbázisomban, hiszen minden újabb kategória felvitelekor láthattam a nevek leírását és az előző kategóriák értékeit. A fajok a forrás tartalomjegyzékének sorrendjében kerültek beírásra. A kódoláshoz készített segédanyagom a következő:

sorszám: _____

a növényvédelmi állattan kézikönyvének tartalomjegyzéke alapján

rendszeri kategóriák:

családsorozat, család, alcsalád, fajsorozat

testméret:

h/n/átlag A könyvben megadott intervallum számtani közepe külön hímre és nőtényre (legtöbbször egyenlők, de néhány fajnál nagy az ivari dimorfizmus, ezért van értelme ennek az oszlopnak) hím és nőtény átlaga, akkor érdekes, ha különbözőek

nemzedékszám:

1,2,3 .. átlagot jelentenek (pl. 0,75 = kétévente 1 nemzedék v. évente 1 nemzedék, 2,5 = 2-3 nemzedék évente) kivétel a 0,5, mindig 1 nemz/2év, n= sok

telelés:

0: Magyarországon nem telel

1: pete

2: lárva

3: báb

4: imágó

areaÉD:

1: Magyarország az area közepén van

2: Magyarország déli peremhelyzetben van az areán belül

3: Magyarország északi peremhelyzetben van az areán belül

4: meghonosodott

areaKNY:

1: Magyarország az area közepén van

2: Magyarország nyugati peremhelyzetben van az areán belül

3: Magyarország keleti peremhelyzetben van az areán belül

4: meghonosodott

fágia:

1: monofág

2: oligofág

3: polifág

tápnövény:

lág: lágyszárú (igen/nem)

fás: fásszárú (igen/nem)

növ t/h: növényi termék/hulladék (igen/nem)

áll t/h: állati termék hulladék (igen/nem)

agronombotani besorolás:

a1: gyümölcs-szőlő kártevő (igen/nem)

a2: zöldség kártevő (igen/nem)

a3: dísnövény kártevő (igen/nem)

a4: erdészeti kártevő, útsorfák (igen/nem)

a5: szántóföldi kártevő (igen/nem)

a6: gyógynövény kártevő (igen/nem)

a7: méhészeti kártevő (igen/nem)

a8: raktárban/kamrában (növényi/állati termékeket)károsít(igen/nem)

a9: nád károsító (igen/nem)

a10 : rét/legelő károsító (igen/nem)

A kódolásnál elsősorban a hazai jelentőségre helyeztem a hangsúlyt, a könyv külföldi irodalmi adatokat is említ, de alapvetően a magyarországi károsító fajokkal foglalkozik, akárcsak az adatbázis, melyben felhasználtuk ezeket az adatokat.

Ez a kódlista volt az alapja az adatbevitelnek. Az adatbázisomban már természetesen a kódok szöveges jelentése jelenik meg. Nem feltétlenül szerepel majd minden kategória az alkalmazásban, de az adatbevitelnek ez volt az eredeti menete, az így készült Excel tábla került az Access-be importálva.

3. 2. 2. 2. A tápnövényes adatok rögzítése

Előbb Gergely István tápnövényes adatbázisát dolgoztam fel (A magyarországi hernyók táplálónövényei). Gergely munkája a tápnövényeket sorolja fel Jávorka szerinti rendszerbe, megadva az adott fajt, vagy génuszt károsító lepkéket Abafi szerinti

rendszerben. „A könyv második részében (a 265. oldaltól kezdődően) fel vannak sorolva a lepkék fajnevei szoros betűrendben és a nevek mellé vannak írva a táplálónövények Jávorka szerinti számai”(GERGELY, 1947). Amint láthatjuk Gergely fajnevet említ, amit most faji jelzőnek hívunk. (pl grossulariata). Nem volt más dolgom, mint hogy beszerezsek egy JÁVORKA „Iconographia”-t és kezdődhetett is a munka.

A munkát nehezítette a tápnövényes könyv „korossága”, 1947-ből való 4 példányban írógépen készült munka. Azóta sok lepkének más a tudományosan elfogadott neve, így ha egy fajomat nem találtam a Gergely-féle lepkeindexben, akkor minden egyes szinonim névre le kellett ellenőriznem, hogy azon a néven megtalálható-e. Ráadásul folyamatosan meg kellett győződjek arról is, hogy adott faji jelző, ahhoz a nemzetséghez tartozik, amit keresek, ez az információ, pedig csak a könyv adott tápnövényénél volt megadva, ezért a sok ellenőrzés lassította a munkát.

Az adatrögzítésnél meghagytam a tápnövények Jávorka szerinti azonosítóját, a lepkék azonosítója pedig maradt a növényvédelmi állattan kézikönyvéből származó sorszám.

Végül 157 fajomhoz találtam meg tápnövényeit, mivel Gergely munkája szinte nem tárgyalja a Microlepidopterákat.

A maradék 192 fajhoz a növényvédelmi állattan kézikönyvéből pótoltam a hiányzó növényeket, maradv a Jávorka szerinti sorszámoknál, hiszen az adatbázisban egységes kódolás kell a működéshez. Végül 1457 növényfaj szerepel a 349 lepkéhez. Ezen kívül szerepel még Gergely munkájában néhány nem rendszertani kategória is, mint pl. Apró növények, Gyümölcs fák stb. Ezeket változtatás nélkül átvettem és ki is egészítettem a másik forrás alapján. Gergely néhány esetben növénycsaládokat említ, amit én is így alkalmaztam.

A tápnövényekhez végül bevitettem a családjaikat is, így majd ez alapján is kereshetünk a rendszerben. A családok nevei szintén a magyar flórából származnak. A lepke és tápnövény adatok egy kapcsoló-táblával kapcsolódnak majd össze. Részletesen lásd az Eredményeknél.

3. 2. 2. 3. A fénycsapda fogási adatok és a meteorológiai adatok rögzítése

Mivel ezek az adatok már számítógépen feldolgozott (digitalizált) formában álltak rendelkezésre, röviden leírom, hogy miként kerültek az alkalmazás számára értelmezhető és egymás mellé rendelhető formába.

A fogási adatokat, mint már említettem Kocsis M. rendezte évenként Exceles táblázatba, ezeket az Access alkalmazásba könnyedén importáltam, a dátumot tartalmazó mezőt egyszerű típus konverzióval alakítottam megfelelő dátumformátummá. Ez a mező lesz majd, ami kapcsolatot létesít a hőmérséklet táblával.

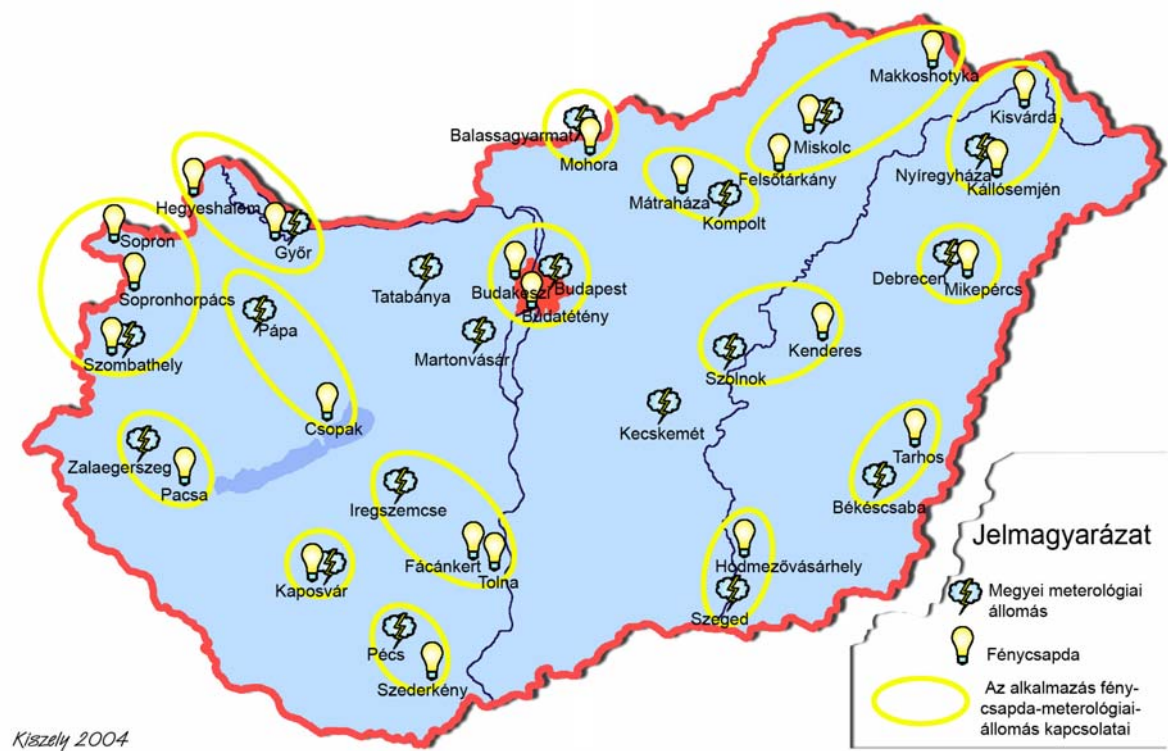
A fogási adatokban a fajok 4 betűs kód alapján szerepeltek. Az adatokhoz mellékelve volt a kódlista és a fajlista. Ezen listák segítségével találtam meg fajaim kódjait. Ahol egy fajnak több kódja volt, ott egységes kódot vezettem be. Ezt Access-ben frissítő lekérdezéssel oldottam meg. Összesen 123 adatbázisomban szereplő fajról állnak rendelkezésre adatok. Magában az adatbázisban a 4 betűs kód ismeretében (kódlista mellékelve a CD-n), egyéb fajok fogási eredményeit is meg lehet tekinteni.

Az időjárási elemeket tartalmazó dBase állományokkal már komolyabb átalakításra volt szükség. Bár az Access ezt a fájlformátumot is gond nélkül importálja, a dBase korlátai miatt a dátumok meglehetősen sajátságos formában voltak megadva. Függetlenül az évek és hónapok sorszámai, vízszintesen pedig a hónapok napjai.

Tehát ebből az alapból kellett egy dátum mezőt létrehozni, hogy kapcsolatot tudjunk létesíteni a fogási adatokkal. Ezt lekérdezések (hozzáfűző, frissítő, törlő) segítségével és egy 1951-1993-ig feltöltött dátum mezővel oldottam meg.

A fogási és meteorológiai adatok összekapcsolásával lehetőség nyílik az időjárási tényezők fogásokra gyakorolt hatásának vizsgálatára. Az egymás mellé rendelést a földrajzi távolság alapján határoztam meg elsődlegesen, nagyon kis távolságbeli eltérés esetén az éghajlati hasonlóságot tartottam szem előtt.

Természetesen ez a „megfeleltetés” jelentős hibákat tartalmazhat, az adatokból nem lehet mikro körzetekre vonatkozó következtetéseket levonni. (HARNOS et al., 1991) Nyilván viszonylag kis távolság esetén is nagyok lehetnek a mikroklimatikus eltérések, ezért megbízható eredményeket csak ott várhatunk el, ahol ugyanazon a településen működött fénycsapda és meteorológiai állomás is. A fénycsapda állomásokat és a meteorológiai állomásokat, és kapcsolataikat az 11. ábra illusztrálja. (Megtekinthető az alkalmazásban is). Az adatbázis adatforrásait és azok rendszerbe épülését a 12. ábra mutatja.



Kiszely 2004

11. ábra: Az alkalmazás fénycsapda, meteorológiai állomás kapcsolatai



12. ábra: Az adatbázis adatforrásai

4. EREDMÉNYEK – A LEPINFO ALKALMAZÁS BEMUTATÁSA

4. 1. Felhasználói kézikönyv (HELP)

4. 1. 1. Rendszerkövetelmények

4. 1. 1. 1. Szoftver

Mivel a LepInfo a MS Access 2002-es verziójával készült, a program kiszámítható futtatásának feltétele a számítógépre megfelelően felinstallált MS Access 2002 (Az MS Office XP része) és MS Windows XP operációs rendszer. Az alkalmazás futtatható MS Access 2000-es verziójával is, korábbi verziójú Windows alatt, de ezekben az esetekben a tökéletes működés nem garantált, kimerítő tesztelést csak Access 2002-vel végeztünk, az operációs rendszer MS Windows XP volt. Minden további információ e követelmények betartása esetén érvényes.

4. 1. 1. 2. Hardver

Elméletileg nincs a hardver követelménynek alsó határa, hiszen ha a megfelelő szoftverkörnyezet adott, akkor az alkalmazás futtatható lesz. Általánosságban elmondható, hogy az adatok nagy mennyisége (fogási adatoknál, pl. több mint 320 000 rekord), illetve a dinamikus táblázat és grafikszerkesztések miatt egy gyors processzor (CPU) és a sok memória (RAM) meghálálja magát. Az alkalmazás, amennyiben merevlemezről szeretnénk futtatni jelenlegi képmennyiséggel kevesebb, mint 120 Mbyte területet igényel.

4. 1. 1. 3. A LepInfo futtatása

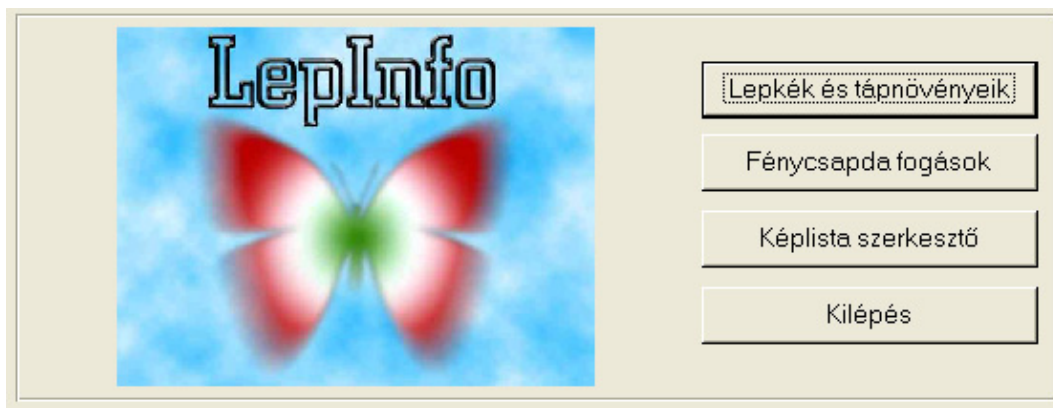
A LepInfo alkalmazás a CD-mellékleten található. A fájl neve **lepke.mdb**. Ez az MS Access fájlformátuma. A Start menü Sajátgép ikon segítségével, ha megtaláljuk a fájlt a cd-n, duplán kattintva rá, elindul az alkalmazás. Az alkalmazás mellett, azaz ugyanazon a szinten található a „kep” mappa, ami a lepkék illusztrációit tartalmazza. Ez az alkalmazás alapbeállítása, ami módosítható a képlista szerkesztése menüpontban, ahol bármely mappanevet megadhatunk a képek megtalálásához.

Figyelem! Cd-ről indítva az alkalmazás írásvédett. Az Access megjeleníti ezt üzenet formában is. Figyelmeztet, hogy ilyenkor nem lehet adat, illetve az objektumdefiníciók módosítását menteni. Ez a felhasználó számára annyit jelent, hogy nem tudja a meglévő adatokat törölni, módosítani és bővíteni. Ehhez mindenképp szükséges az adatbázis

merevlemezre történő átmásolása. Ilyenkor ügyeljünk rá, hogy a képeket tartalmazó mappát is átmásoljuk!

4. 1. 2. A LepInfo alkalmazás használata

Ha a **lepke.mdb** fájlt elindítjuk, megjelenik a főmenü (13. ábra)



13. ábra: A LepInfo program főmenüje

A menüben az egérkurzorral mozoghatunk, és kattintásra indul a kiválasztott ablak. Billentyűzettel a TAB gomb segítségével válthatunk a gombok között és ENTER-rel indítunk. Ha az egérkurzort valamelyik gomb fölé visszük, megjelenik egy kis illusztráció, ami az adott ablak szerkezetét mutatja.

A főmenüben az alábbi négy választási lehetőségünk van:

- ◆ **Lepkék és tápnövényeik:** Az alkalmazásban szereplő lepkék adatai és tápnövényei tekinthetők meg, itt nyílik lehetőség a meglévő adatok törlésére, módosítására és új adatok felvételére is.
- ◆ **Fénycsapda fogások:** Itt tekinthetők meg a programba bekerült fajok, évek és helyek fogási adatai, itt készíthetünk grafikont a meglévő fogási adatokból, dátum és hőösszeg alapján, itt tekinthetők meg a fogási adatokból készített statisztikák is, illetve a meteorológiai állomások és a fénycsapdákat ábrázoló térkép.
- ◆ **Képlista szerkesztő:** Ez az ablak teszi lehetővé a kép mappa elérési útjának módosítását, a kép-fájlokhoz tartozó fajok megtalálását, és a fájlok átnevezését az alkalmazás számára értelmezhető névre.

- ◆ **Kilépés:** Kilépés a LepInfo-ból.

4. 1. 2. 1. Lepkék és tápnövényeik ablak

Ha a főmenüben az első lehetőséget választjuk, megjelenik az alkalmazás legösszetettebb ablaka. Ezt a 14. ábra mutatja:

14. ábra: A lepkék és tápnövényeik adatait tartalmazó ablak alapértelmezett állapota

Itt, amint látjuk minden beviteli mező üres, mind a négy lista inaktív. A lepkéket tartalmazó lista az ablak tetején van, a tápnövények családját és a tápnövény-fajokat tartalmazók a bal alsó sarokban található, míg a képfájlok listája a jobb alsó sarokban látható. Ez utóbbiban csak akkor szerepel tartalom, ha van kijelölve lepke és arról áll rendelkezésre kép. Jelenleg tehát nincs kijelölve sem lepke, sem tápnövény, a jelölő négyzetek is mind inaktívak. Ez az alapértelmezett állapot, ez minden indításnál így néz ki. Ha a listák fölött tartjuk egy rövid ideig az egérkurzort, kis sárga négyzetben megjelenik a lista aktuális elemszáma. Ez alapértelmezésben az összes elemet jelenti, tehát meggyőződhetünk róla, hogy az adatbázisban 349 lepkefaj szerepel, 69 tápnövény család és kategória, 1471 tápnövény faj és egyéb tápnövény-kategória. Ez a szám majd mindig módosul az aktuális szűrés eredményeként. Ez a három lista a forrásokban való előfordulás sorrendjében mutatja a lepkéket és tápnövényeiket.

4. 1. 2. 1. 1. Szűrési lehetőségek

4. 1. 2. 1. 1. 1. Szűrés a lepkék tulajdonságai alapján

Ehhez a szűrési feltételként kívánt beviteli mező (lepké egy tulajdonsága), vagy mezők kombinációját kell beállítani a legördülő menük és/vagy a jelölőnégyzetek segítségével. Majd a szűrés gomb megnyomása (=ENTER) után változik a lepkelista az adott feltételeknek megfelelően. A lepketulajdonságokat (mezőket) a 15. ábra szemlélteti.

The screenshot shows the Microsoft Access application window titled 'Lepke alapadatok'. At the top, there is a table with columns: faj, magyar, meret_atl, nemzedek, teleles, areaED, areaNY, fajia_szoval, tn_lagy, tn_fas, tn_nov, tn_all. The table contains three rows of data. Below the table is a search filter interface. It includes several dropdown menus for 'kategória1' through 'kategória6', 'örögcsoport', 'család', 'faj', 'magyar', 'leíró', 'méret him:', 'nő:', 'átlag:', 'nemzedéksz:', 'méretszűrés:', 'telelés:', 'area É-D:', 'area NY-K:', 'fajia:', 'fajkód:', 'sorsz:'. There are also checkboxes for 'képtár:', 'képek száma: 533', and a 'Szűrés' button. At the bottom, there are buttons for 'C', 'Tápn. szerk.', 'Kapcs. szerk.', 'Nézetváltás', 'Lepke szerkesztése', and 'Bezárás'. The status bar at the very bottom shows 'Lepkék és tápnövények: Fénycsapda fogások: Képlista szerkesztő' and 'NUM'.

15. ábra: Szűrőfeltételként választható lepketulajdonságok (bekeretezve)

A legördülő listát tartalmazó beviteli mezők esetében választhatunk a legördülő lista elemei közül, vagy be is gépelhetjük a kívánt értéket, ha tudjuk. Gépelés közben már megjelenik az addig beírt betűknek még megfelelő találatok. A méret mezőkhöz nem tartozik legördülő menü, itt nekünk kell megadnunk a kívánt értéket.

A jelölő négyzetek használata egyértelmű: Ha kipipáljuk az adott négyzetet, olyan lepkékre kívánunk keresni, amely a feltételnek megfelel.

Miután beállítottuk a kívánt szűrési feltételt, illetve ezek kombinációit és megnyomtuk a szűrés gombot, láthatjuk, hogy a lepkelista megváltozott. A föléje húzott egérkurzorral kiírja a szűrési feltételeknek megfelelő lepkék számát (azaz az aktuális lepkelista elemszámot).

Ezután a lepkelistába kattintva, megnézhetjük a leszűrt fajok tulajdonságait. A lepkelistában a kurzormozgató nyilakkal, illetve az egérrel és a gördítősáv segítségével mozoghatunk. Ilyenkor mindig a kijelölt faj tulajdonságait mutatják a mezők, változik a kép ablak is, mindig a fajnak megfelelően. A kép alatt található a képfájlok listája, amelyben azok a képfájlok szerepelnek, amelyeknek eleje megegyezik a lepke névvel. Ebbe a listába is kattinthatunk, és így megtekinthetjük a fajról rendelkezésre álló egyéb képeket is, melyek esetenként más fejlődési ciklusokat is mutatnak. A képfájlok nevének szerkesztéséről bővebben a 4. 1. 2. 3. alfejezetben írok. Lepkék és tápnövényeik ablak aktív állapotát láthatjuk a 16. ábrán.

The screenshot shows the Microsoft Access 'Lepke alapadatok' database window. The main table 'Lepke' is displayed with columns: faj, magyar, meret_atl, nemzedek, teleles, areaED, areaKNY, fajia_szove, tn_lagy, tn_tas, tn_nov, tn_all. The record for 'Cossus cossus' is selected, showing it is a 'Nagy farontó lepke' with a size of 77.5 and 0.5 generations. The 'faj' dropdown is set to 'Cossus cossus'. The 'magyar' dropdown is set to 'Nagy farontó lepke'. The 'leiró' dropdown is set to 'LINNE'. The 'méret_hím' is 77.5, 'nő' is 77.5, and 'átlag' is 77.5. The 'nemzedéksz.' is 0.5, and 'méretszűrés' is empty. The 'telelés' dropdown is set to 'lárva'. The 'area É-D' dropdown is set to 'Mo. az area közepén van'. The 'area NY-K' dropdown is set to 'Mo. az area közepén van'. The 'fajia' dropdown is set to 'polifág'. The 'fajkód' dropdown is set to 'ccos'. The 'sorsz.' dropdown is set to '15'. The 'tápnövények' section shows a list of plants: Populus alba, Populus tremula, Populus canadensis, Populus nigra, Populus italica, and Salix reticulata. The 'kártevő' section shows a list of pests: gyümölcs, zöldség, dísznövénny, erdészeti, szántóföldi, gyógynövény, méhészeti, raktár, nád, and rét. The 'Mezők törlése' button is visible. The 'Szűrés' button is visible. The 'Lepke tábla' button is visible. The 'Lepke szerkesztése' button is visible. The 'Bezáras' button is visible.

16. ábra: A *Cossus cossus* faj tulajdonságai

Ha nincs kép, akkor üres az ablak, a Képtár mezőben itt megadhatunk elérési utat, ha esetleg tudjuk, hol található az adott faj képe.

Ahogy mozgunk a lepkelistában, úgy mutatják a mezők az aktuális tulajdonságokat, ilyenkor a két tápnövényes listában láthatjuk, mely tápnövény-család, mely fajain károsít az éppen kijelölt faj. A tápnövény listában a faj mellett a rendszertani családja is megjelenik. A listák fölötti egérmutató itt is mutatja, hogy a lepkének hány tápnövénye van és azt, hogy ezek hány családból származnak. A tápnövény-család itt azt jelenti, hogy az adott lepke milyen fajokon károsít, és hogy a tápnövények milyen családba tartozik. Tehát nem azt jelenti, hogy az egész növénytani család képviselőin károsít.

Figyelem! Új szűrőfeltételek megadása előtt mindig töröljük a mezőket a Mezők törlés gomb, vagy az ESC billentyű segítségével, hiszen mikor egy faj tulajdonságait látjuk a mezőkben, akkor az összes szűrő feltétel arra a fajra vonatkozik, ilyenkor törlés nélküli Szűrés gomb megnyomásra csak az aktív lepke marad a lepkelistában, hiszen saját tulajdonságainak csak ő felel meg.

4. 1. 2. 1. 1. 2. Szűrés tápnövények alapján

Kiindulási helyzet most is a Mezők törlése gomb megnyomása utáni alaphelyzet.

A két tápnövényes lista valamelyikébe kattintva a szűrés automatikusan megtörténik, ilyenkor nincs szükség a szűrés gomb megnyomására. A listákban a megszokott módon navigálhatunk a kurzormozgató gombokkal, vagy egérrel, gördítősávval. Ha a tápnövény listába, vagy a tápnövény-család listába kattintunk, megjelennek az aktuális tápnövényen vagy tápnövény-családon károsító fajok a lepke listában. Ahogy mozgunk a tápnövények, illetve tápnövény-családok között, a lepkelista mindig módosul, ilyenkor is a lista fölé húzott kurzorra megtudhatjuk az aktuális lista elem számot (a tápnövényt /tápnövény-családot károsító fajok mennyiségét).

A tápnövényes listákban való dupla-kattintás megszünteti a kijelölést, így ha csak a tápnövény-család, vagy csak a tápnövény lista volt aktív a lepkelista újra teljes lesz, folytathatjuk tovább a keresést. Ennek gyakorlati hasznát egy példán keresztül szeretném bemutatni. Tegyük fel, hogy kíváncsiak vagyunk a Rosaceae fajokon károsító lepkék számára, majd ezután arra, hogy hány faj károsít az almán. Ezután más rendszertani családon károsító fajokra szeretnénk szűrni. Ehhez nem kell mást tennem, mint a tápnövény-család listában kikeresni a Rosaceae család nevét, majd rákattintani. Láthatjuk, hogy módosult a lepkelista, fölé húzva a kis egérmutatót megtudjuk, hogy 157 darab faj károsít a rózsaféléken. Ezután a tápnövény listában, az alma tudományos nevének ismeretében megkeressük azt és rákattintunk. A lepkelista változik, az ismert módon megtudjuk, hogy 72 faj károsít almán. Ezután újra más tápnövény-családok kártevőiről szeretnénk megtudni információt, melyek a Rosaceae-hez közel állnak rendszertanilag. Ilyenkor duplán kattintva a tápnövény listán, az alma inaktiválódik, és újra csak a Rosaceae család aktív a tápnövény-család listában, a lepkelista elemszám újra 157. Ezután a tápnövény-család listában tovább kereshetünk a Rosaceae-n kívüli családokra. A kiindulási pont a Rosaceae. Tehát nem kell újra a gördítősáv segítségével megkeresni a rendszertanilag hozzá közel álló családokat.

Ha mindkét tápnövényes listát inaktiváltuk, teljes lepkelistát kapunk. A tápnövényes kis listák azonban nem feltétlenül állnak a lista tetején, ehhez szükséges a Mezők törlése gomb megnyomása.

Ha befejeztük a szűrést, és kíváncsiak vagyunk a leszűrt fajok további tulajdonságaira, akkor kattintsunk a lepkelistára és az ismert módon nézzük meg őket. Mindig csak akkor kattintsunk a lepkelistába, ha már megtaláltuk, amit kerestünk, mert a listába kattintás után a faj jellemzői már szűrőfeltételek is lesznek és akkor a tápnövényes szűrés már nem működik.

Ezután újabb szűréshez újra Mezők törlése gombot kell nyomnunk, hiszen az egyes fajok tulajdonságai megjelentek a mezőkben, így az újabb feltételek megadásához törölni kell azokat.

4. 1. 2. 1. 2. Az egyes mezők (lepketulajdonságok) leírása, sajátosságaik és magyarázata

A kategória1-6: Ezen mezők a lepkék család fölötti rendszertani kategóriák szerinti 5-8-féle szakirodalmi nézetet tartalmaznak. A források felsorolása 3. 1. 1. 2. alfejezetben található.

kategória1: Klasszikus kategóriák, ma is használják őket.

Microlepidoptera: Molyok

Macrolepidoptera: Nagylepkék

kategória2:A Papp L. Zootaxonómia című könyvében ágazatként szereplő rendszertani kategóriák.

Exoporia: A női ivarszerv kétnyílású, mindkettő az összeolvadt 9+10. potrohszelvény csúcán van

Monotrysia: A nőtényeiknél a párzó- és peterakó-nyílás egységes

Ditrysia: Nőtényeiknél a peterakó- és a párzó-nyílás különvált

kategória3: A DUDICH E. – Loksa I. féle Állatrendszertan kategóriái, alrendként, módosítva az Eleutheroptera kategóriával, Hufnagel L., ELTE oktatási segédanyaga alapján.

Jugatae: Kapcsolókaréjosok (kapcsolókészülék: jugum)

Frenatae: Akasztótüskések (kapcsolókészülék: frenulum (+ retinaculum))

Eleutheroptera: Szabadszárnyúak, nincs kapcsolókészülék

kategória4: DUDICH E. – Loksa I. féle Állatrendszertan kategóriái, öregcsaládként.

Stemmatoncopoda: Hernyóik potrohi állábain a horogkoszorú zárt (pedes coronati)

Harmoncopoda: A hernyóik potrohi állábain a horogkoszorú nem zárt (pedes semicoronati)

Rhopalocera: Bunkós csápúak (Nappali lepkék),

kategória5: A Macrolepidoptera-n belül sok lepidopterológus szerint elfogadott rendszer, Mészáros Z. szóbeli közlése alapján.

Heterocera: Éjszakai lepkék

Diurna: Nappali lepkék (Rhopalocera)

kategória6: A Micro- és Macrolepidoptera szinonimája

Homoneura: Molyok (Azonos szárnyerezetűek)

Heteroneura: Nagylepkék (Eltérő szárnyerezetűek)

Megjegyzés: A Hesperoidea öregcsaládot (superfamiliát) a különböző rendszerek két teljesen eltérő helyre sorolják. Az alkalmazásomban a kategória1 szerint Macrolepidoptera, tehát nagylepke, a kategória6 szerint, pedig Homoneura, azaz moly. A kategória4 szerint Stemmatoncopoda, a kategória5 szerint Diurna (=Rhopalocera). A kategória3-nál pedig az Eleutheroptera kategóriába soroltam.

öregcsalád: Azaz superfamilia, vagy családsorozat, sok szakember csak ezeket fogadja el érvényes család fölötti kategóriának. A ma érvényes neveket használtam.

család: A növényvédelmi állattan kézikönyvében megadott családnevek

faj: A növényvédelmi állattan kézikönyvében megadott nevek

magyar: A növényvédelmi állattan kézikönyvében szereplő magyar név

leíró: Auctor, a faj leírójának neve

méret ♂ / ♀ / **átlag**: Testméret mm-ben, az adat forrásban szereplő határértékek számtani átlaga, külön hím, nőstény és átlag

méretszűrés: Ennek a mezőnek a működése magyarázatra szorul. Ha beállítunk egy értéket, csak akkor kapunk eredményt a szűrésre, ha be van írva az átlag mezőbe egy méret.

= Azt a lepkét keressük melynek átlagmérete egyenlő az átlagmezőben megadott értékkel

< átlag mezőben megadottnál kisebb méretű lepkék keresése

> átlag mezőben megadottnál nagyobb méretűeket keresünk

d<1,5,10 Az átlag mezőben megadottnál + és – irányban az eltérés kisebb, mint 1,5,10 mm

d<10% Az átlag mezőben megadott értékhez képest az eltérés + és – irányban nem haladja meg a 10%-ot.

d>10% Az átlag mezőben megadott számnál + és – irányban több mint 10% az eltérés

nemzedékszám: Évente hány nemzedéke van a fajnak. Amennyiben több adat szerepelt a forrásban, akkor átlag érték

telelés: Milyen fejlődési alak telel

area É-D, NY-K: Magyarország peremhelyzete az areán belül

fágia: fágia típusa

fajkód: A fénycsapda fogási adatoknál szereplő négybetűs eredeti kód

sorsz: A lepkéknek a növényvédelmi állattan kézikönyvéből származó sorszáma.

Jelölőnégyzetek:

agronobotanikai besorolás: Az agronobotanikai jelentőség, a gyümölcsbe a szőlő is beletartozik.

tápnövények: A tápnövény típusát ábrázolja az alkalmazás jelölőnégyzetekkel. **növényi term** = növényi termék/hulladék, **állati term** = állati termék/hulladék

Bár ezen kategóriák jó részét már ismertettem a módszerek fejezetben, mégsem ártott itt is megemlékezni róluk, az újakról bővebben, gondolok itt a család fölötti kategóriákra, méretszűrésre, fajkódra, a változatlanul maradtakról pedig csak említés szintjén. Néhány tulajdonságnak nem írtam le a felvehető értékeit, mert az alkalmazás használata során egyértelműen látszik és érthető.

4. 1. 2. 1. 3. A Lepkék és tápnövényeik ablakban található nyomógombok és funkciójuk

A **Mezők törlése** és a **Szűrés** gombok használatát már részletesen tárgyaltam a szűrési lehetőségeknél. További magyarázatra nem szorulnak.

Lepke tábla: Az éppen aktuális lepkelista megjelenítése táblázatos formában, az összes lepketulajdonsággal együtt. Ha a szűrés eredményét szeretnénk táblázatos formában látni, ügyeljünk arra, hogy miután a szűrés eredményét megkaptuk, ne kattintsunk a lepkelistába, mert akkor már csak a kijelölt lepke jelenik meg a lepke táblában. Tehát, ha szűrési eredményeinket szeretnénk, pl. Excel programmal kiértékelni, akkor a **szűrés után rögtön a Lepke tábla gombra kattintsunk**, így a szűrés eredményének összes faja lesz látható, összes adatával együtt, amit gombnyomásra megnyithatunk Excelben-ben. Lásd később.

Nézetváltás: A lepkelistát nagyítja ki teljes képernyőre, megkönnyítve a keresést a listában, a gomb továbbra is elérhető, újabb megnyomására ismét kis méretű a lista és az ablak a megszokott tagolású.

?: Magyarázatul szolgál a felhasználóknak, azoknak például, akik nem olvasták a felhasználói kézikönyvet. „A listákon való dupla kattintás megszünteti a kijelölést. A listák elemszáma a föléjük húzott egérkurzorral megjeleníthető. ”

Tápn. szerk.: A kijelölt tápnövényt szerkeszthetjük, vagy új tápnövénnyel bővíthetjük a rendszert. Csak akkor szerkeszthetünk, ha van kijelölve tápnövény. Amennyiben új tápnövényt viszünk be, megadhatjuk a nevét, a Jávorka szerinti kódját, **tn_ss** mezőben, tápnövény családját és a tápnövény-sorszámot a **cs_ss** mezőbe. Valójában, a rendszer már nem használja eredeti kódolását, csak megjeleníti, tehát ha új tápnövényt adunk meg, elég a nevét és családját megadni és az beépül a rendszerbe, az Access generál neki

azonosítót. Amennyiben a megadott család neve már szerepel az adatbázisban, ott fog megjelenni a faj. Ezért ügyeljünk a nevek pontos használatára.

Kapcs. szerk.: A lepkék és tápnövények kapcsolattáblájának szerkesztése. A listák aktuális kijelölését figyelembe véve, a meglévő lepke- és tápnövény-fajokból alkothatunk új kapcsolatokat, vagy módosíthatjuk a meglévőket. Ha nincs kijelölve lepkefaj vagy tápnövény-faj, csak tápnövény-család, illetve semmi, akkor a teljes kapcsolatrendszer megjelenik, amit szabadon módosíthatunk. Amennyiben lepke van csak kijelölve, akkor az adott lepke összes tápnövény-kapcsolata jelenik meg, ha pedig tápnövény aktív csak, akkor ennek az összes kapcsolatát látjuk, ami módosítható és bővíthető. Végül, ha mindkettő aktív, akkor csak az adott lepke-tápnövény kapcsolatot módosíthatjuk. Új kapcsolatot minden esetben létrehozhatunk, az előbb említett esetek csak módosításra vonatkoznak.

Tehát itt nincs lehetőségünk új tápnövény vagy lepke bevitelére. Azt külön kell megtennünk a **Tápn. szerk.** gomb, illetve a **Lepke szerkesztése** gombok útján elért ablakokban.

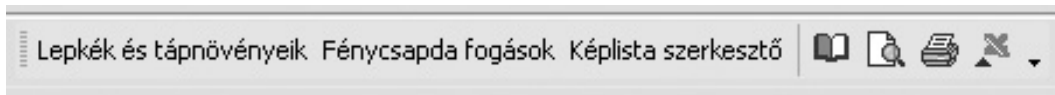
Lepke szerkesztése: Meglévő adatok módosítása, bővítése, új lepke felvétele. Csak kijelölés után működik. A legtöbb adatot legördülő menü nélkül kell bevinnünk, hogy lehetséges legyen új kategóriák, nevek felvétele is, ezért figyeljünk a helyesíráásra, ha meglévő kategóriákba tartozik az újonnan feldolgozott lepke.

Figyelem! a szerkesztő ablakokhoz és a Lepke táblához nem tartozik bezárás gomb, ezt manuálisan kell megtennünk a tábla megtekintése, illetve a szerkesztés, módosítás, új adat bevitele után, a Windows-ban megszokott, ablak jobb felső sarkában található X segítségével. Ne az egész Access-t bezáró X-re kattintsunk!

Bezárás gomb: Bezárja a lepkék és tápnövényeik ablakot, és visszatér a főmenübe, vagy az alkalmazás más nyitott állapotú ablakába.

4. 1. 2. 1. 4. Eszköztárak

Itt szeretném megemlíteni az alkalmazás minden ablakában látható, Windows-ból jól ismert gombok, használatát az ablak alján elhelyezkedő eszköztáron. Ezt a 17. ábra szemlélteti.

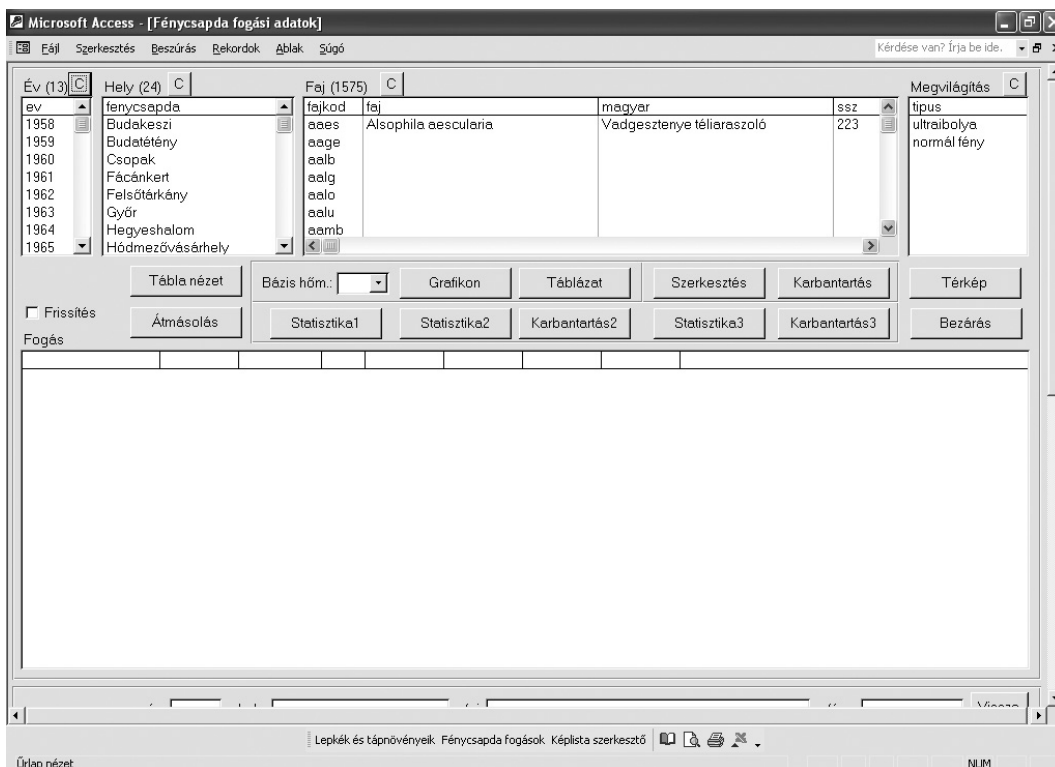


17. ábra: Az alkalmazásban minden ablakából elérhető eszköztár

Amint láthatjuk, ezek a gombok elérhetővé teszik a főmenü lehetséges ablakait. A kis ikonok jelentése balról jobbra a következő: oldalbeállítás, nyomtatási kép, nyomtatás, aktuális ablak megnyitása Excel-ben. Az utolsóként említettnek akkor van gyakorlati haszna, ha táblázatot nyitunk meg.

4. 1. 2. 2 Fénycsapda fogások ablak

Ha a főmenü második lehetőségét választjuk, illetőleg az eszköztáron a fénycsapda fogások gombra kattintunk, megjelenik az ablak alaphelyzetben. Ezt a 18. ábra mutatja.



18. A fénycsapda fogások ablak kiindulási állapota

Az ablak felső harmadában láthatunk négy listát:

Év: Az összes év, melyről rendelkezésre állnak fogási adatok (13).

Hely: Az összes fénycsapda hely, ahonnan vannak adatok (24).

Faj: Az összes faj, amit fogtak (1575). Tehát a 4 betűs kód ismeretében kereshetünk olyan fajokra is, melyek nem szerepelnek az én 349 fajom között, illetve amelyeket nem találtam meg szinonim neveik alapján sem. Esetleg más forrásból megtalálható az a szinonim név, amely alapján a kódlista segítségével azonosítható a faj - kód kapcsolat.

Megvilágítás: A fénycsapda megvilágítási típusa. Két lehetőség: normál, vagy ultraibolya.

4. 1. 2. 2. 1. A fogási adatok szűrése

Kiindulási állapot a fent említett, amikor mindegyik lista inaktív. Figyeljük meg, hogy bármely listába kattintva (illetve TAB gomb nyomogatásával a jelölőnégyzet listába vitelével és a kurzormozgató billentyűk segítségével) változik a többi lista elemszáma is. Zárójelben lévő kis szám a lista neve mellett. Ez azért van, hogy csak olyan kombinációkat tudjon a felhasználó megadni, ami létezik. Például ha bejelöljük az ultraibolya megvilágítást, máris csak azokat az éveket, helyeket és fajokat láthatjuk, ahol, és amelyekről rendelkezünk UV-s csapdától származó adattal.

A szűrés ezután tovább szűkíthető, a többi listák még megmaradó lehetőségei közül. Így végül eljuthatunk a kívánt hely és év, vizsgálni kívánt faj, megadott fénycsapda-típussal fogott adataihoz.

Minden lista név mellett található egy **C** gomb, ami az aktuális lista kijelölését szünteti meg, kiterjesztve ezzel a szűrést. Ha tehát az összes aktív listánál megnyomjuk, akkor újra a kiindulási helyzetet kapjuk.

4. 1. 2. 2. 2. A leszűrt fogási adatok megjelenítése

Az ablak közepén látszik a **Fogás** lista, amely kiindulási helyzetben üres. Ide akkor írathatjuk ki a szűrés eredményeként a fogásokat, ha a lista neve fölött látható **Frissítés** jelölőnégyzet bekapcsolt állapotban van.

Ezt csak akkor érdemes bekapcsolni, ha már megtaláltuk, amit kerestünk, különben lassíthatja munkánkat. Például ha nincs egyetlen feltétel sem megadva és a **Frissítés**

bekapcsolt állapotban van, akkor az összes fogási eredmény megjelenik, ami több mint 320 000 rekord. Ezt az Access már nem is tudja listában megjeleníteni, csak 65 534-et. Ezért is hasznos a **Tábla nézet** gomb, mert ez meg tudja jeleníteni az összes adatot.

Ha tehát megtaláltuk, hogy milyen fogási adatokra vagyunk kíváncsiak, ez bármilyen szűrés eredménye lehet, csak **Év**, csak **Faj**, csak **Hely**, csak **Megvilágítás**, illetve ezek bármilyen kombinációja, akkor a **Frissítés** gomb kijelölése után a listában megjelennek az eredmények, a lista neve mögötti zárójelben pedig a fogási adatok száma. Ha ez 65 534-et mutat, joggal gyanakodhatunk, hogy több is van, használjuk a **Tábla nézetet**. A Mohorán található fénycsapda fogási eredményeit tartalmazó állapotot mutatja a 19. ábra

év	hely	faj	fajkod	faj	magyar	ssz	megvilágítás
1959	Kállósemjén	acni	Amathes c-nigrum	C-betűs bagolylepke	269	normál fény	
1960	Kenderes	acni	Discestra trifolii	Lóhere-bagolylepke	256		
1961	Kaposvár	acni					
1962	Kisvárd	acni					
1963	Miképercs	acni					
1964	Makkoshotyka	acni					
1965	Mohora	acni					
1966	Miskolc	acni					

fenyecsapda	fajkod	datum	fogas	homersekle	csapadek	napfeny	relativ	met_allomas
Mohora	acni	1959.06.16.	1	16,6	0	7,9	63	Balassagyarmat
Mohora	sexc	1959.06.17.	1	15,4	0	12,9	63	Balassagyarmat
Mohora	acni	1959.07.03.	1	19,5	0	12,4	67	Balassagyarmat
Mohora	sexc	1959.07.06.	0	20,3	0	10,5	70	Balassagyarmat
Mohora	sexc	1959.07.13.	1	25,1	4,1	5,9	64	Balassagyarmat
Mohora	acni	1959.07.23.	1	20,4	0	4,8	82	Balassagyarmat
Mohora	sexc	1959.07.23.	2	20,4	0	4,8	82	Balassagyarmat
Mohora	sexc	1959.07.24.	2	22,1	0	10,1	76	Balassagyarmat
Mohora	sexc	1959.07.27.	1	22	0	10	72	Balassagyarmat
Mohora	sexc	1959.07.28.	1	22,5	0	12,9	69	Balassagyarmat
Mohora	acni	1959.07.28.	1	22,5	0	12,9	69	Balassagyarmat
Mohora	sexc	1959.07.28.	2	22,5	0	12,9	69	Balassagyarmat
Mohora	sexc	1959.07.29.	2	23,3	0	11	71	Balassagyarmat
Mohora	acni	1959.08.03.	1	18,4	0,7	3,5	75	Balassagyarmat
Mohora	sexc	1959.08.04.	1	18,4	0	8,5	70	Balassagyarmat
Mohora	sexc	1959.08.04.	1	18,4	0	8,5	70	Balassagyarmat
Mohora	acni	1959.08.04.	1	18,4	0	8,5	70	Balassagyarmat

19. ábra: Mohora fogási eredményei a listában

A listában a következő adatokat láthatjuk:

fenyecsapda: fénycsapda helye
fajkod: faj kódja
datum: fogás dátuma
fogas: fogás mennyisége
homersekle: középhőmérséklet
csapadek: csapadék
napfeny: napfényes órák száma

relativ: relatív páratartalom
met_allomas: meteorológiai állomás helye: a fénycsapdához rendelt állomás, ahonnan az időjárási elemek adatai származnak

Tábla nézetben ezek még kiegészülnek:

fénycsapda_kod: fénycsapda kódja: az eredeti adatforrásban alkalmazott kódok
met_kod, megye: meteorológiai állomás kódja és annak megye-kódja: szintén az eredeti kódok

Megjegyzés: A lista fejlécének „ékezet nélkülségének” magyarázata, hogy az az eredeti táblák mezőneveit mutatja, ahol az alkalmazás kompatibilitása miatt kerülendők az ékezetes karakterek.

4. 1. 2. 2. 3. A Fénycsapda fogások ablak gombjai és funkciói

Frissítés jelölőnégyzet: Fogás listát frissíti. Használatáról már kimerítően szoltam a szűrési lehetőségeknél.

C: A listák kijelölését törli, azaz bővíti a szűrést. Ennek használatát is lásd a szűrési lehetőségeknél

Tábla nézet: Fogás lista táblázatos megtekintése

Átmásolás: A fogás lista tartalmát másolja le egy második fogáslistába, ami az előző alatt helyezkedik el. A lista jobb szélén található egy **Vissza** gomb, melynek megnyomására újra az eredeti fogás listát látjuk. Egyébként a gördítősáv segítségével (jobb szélén) is visszatérhetünk az ablak tetejére.

A két fogáslista értelme, hogy az átmásolt fogáslista tartalma csak újabb átmásolásra módosul, tehát ha a felső, eredeti fogáslistát frissítjük, az alatta lévőben megmaradnak az adatok. Ennek segítségével össze tudunk hasonlítani két különböző fogási eredményt.

Grafikon: Grafikont készít a beállított szűrési feltételeknek megfelelő adatokból. A program figyelmeztet, ha valamelyik érték nincs beállítva. Csak akkor készíti el a grafikont, ha ki van jelölve év, hely és faj. Ügyeljünk rá, hogy ahol UV-s, és normál

fénycsapda is működött, jelöljük ki a megvilágítás típusát is. Erre nem figyelmeztet a program!

Továbbá a grafikon készítéséhez be kell állítani egy bázishőmérsékletet, ezt az ilyen néven megtalálható legördülő listában tehetjük meg. Erre a hőösszeg számítás miatt van szükség. A grafikon szerkezetét a 4. 1. 2. 2. 3. 1. alfejezetben tárgyalom.

Bázis hőm.: Válasszunk bázishőmérsékletet. 0-25 °C között. A kívánt értéket be is írhatjuk, vagy listából választhatunk. Csak egész szám lehet. Ha nem állítunk be semmit a program ezúttal is figyelmeztet minket.

Táblázat: A grafikon alapjául szolgáló táblázat megjelenítése.

Benne szereplő oszlopok:

n:	nap sorszáma (0-365)
nap:	dátum
allomas:	meteorológiai állomás neve
hőmérséklet:	napi középhőmérséklet
hőösszeg:	a számított hőösszeg
napfeny:	napfényes órák száma
csapadek:	hány mm csapadék volt adott napon
relativ:	relatív páratartalom aznap
fénycsapda:	fénycsapda állomás neve
ev:	melyik évből származik a fogás
fajkjod:	a kiválasztott lepke 4 betűs kódja
fogás:	hány darabot fogtak az adott fajból

Ez tulajdonképpen a grafikon háttére, azért engedi meg a program, hogy megtekinthesse a felhasználó, mert így ezt Excelbe is megnyithatjuk, vagy az eszköztáron levő Excel gomb megnyomásával, vagy kijelölés, másolás, beillesztés segítségével.

Legbiztosabb, ha mindent kijelölünk, a táblázatkezelőből ismert módon és CTRL + C-t nyomunk, majd az Excelben a szerkesztés menüpont Irányított beillesztést választjuk, ott pedig a CSV típust. OK gomb megnyomására bekerül a táblázatunk. Ezután már csak a nap oszlop, ahol kettős keresztek jelennek meg, cellatípusát kell átállítani dátum

formátummá és kész. Ez a biztosabb megoldás, így biztos, hogy nem lesz probléma a különböző verziójú Excelelek használata esetén sem. Bizonyos verzióknál teljesen jól működik az Excel gombra kattintás a LepInfóban, és már kész is az elemzések az Excelben megnyitott táblázat, máskor azonban nem tud mindig megfelelő grafikont generálni belőlük az Excel.

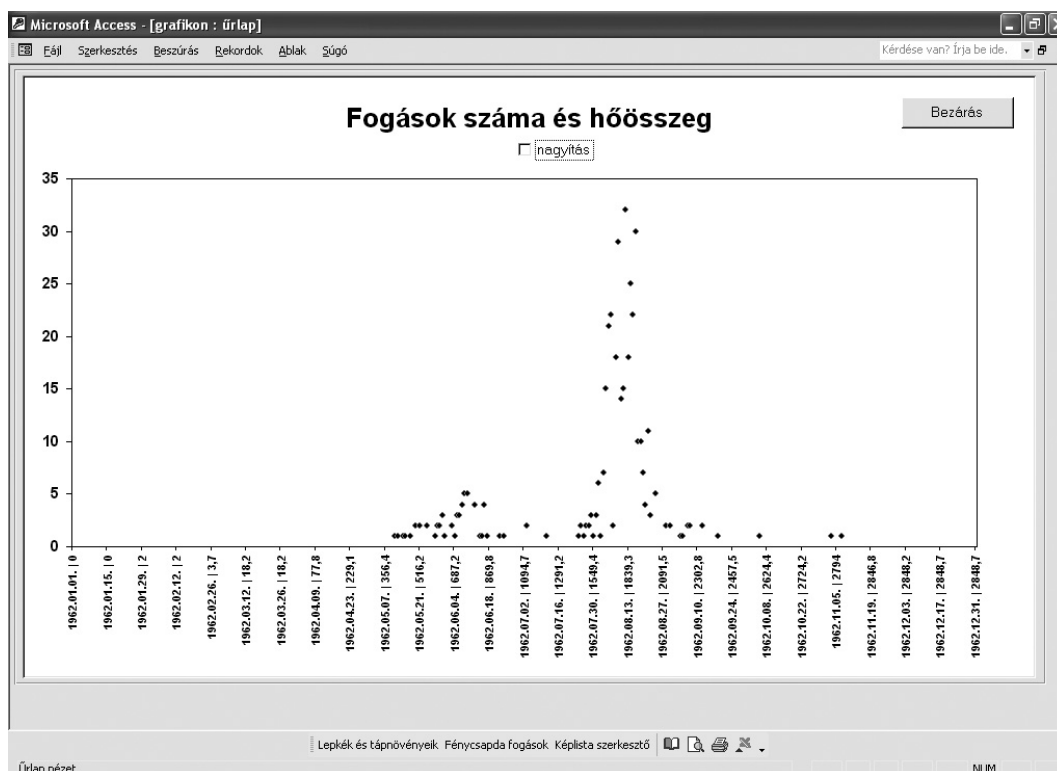
Ez azért lehet hasznos, mert ezután a felhasználó további elemzéseket, grafikonokat táblázatokat készíthet, amelynek adatait az alkalmazás szűrte le részére.

4. 1. 2. 2. 3. 1. A grafikon szerkezete, nyomógombjai és funkciójuk

X tengelyen: Az év napjai szerepelnek, és az ezekhez tartozó hőösszegek a megadott bázishőmérséklet alapján, 15 naponként megjelenítve az értékeket.

Y tengelyen: Az adott napon fogott mennyiség (db)

Egy LepInfo által generált grafikont szemléltet a 20. ábra



20. ábra: 1962, Budatétény fénycsapda, Scotia segetum fogási adataiból készült grafikon

A hőösszegekről: Effektív hőösszeg. A napi középhőmérséklet és a bázishőmérséklet különbségének eredményei adódnak össze. Negatív nem lehet, tehát ha a nap hőmérséklete kisebb, mint a bázishőmérséklet, akkor a hőösszeg nem változik. A hőmérséklet adatok 1 tizedes-jegy pontosságúak, így a hőösszeg számításánál is ezt tartottam célszerűnek alkalmazni.

Amikor megjelenik egy grafikon, az ablakában egy gomb és egy jelölőnégyzet látható:

Nagyítás jelölőnégyzet: Kinagyítja a grafikont úgy, hogy az első fogási nap előtt 5 nappal kezdődik, és az utolsó után 5 nappal végződik az x tengely. Ez megkönnyíti az elemzést, különösen, ha sok egymás melletti napon volt fogás, és az eredeti grafikon túl sűrű volt. A jelölőnégyzet továbbra is látszik. Inaktiválhatjuk a kijelölést és újra az egész éves skálát látjuk.

Bezárás: Visszatér a Fénycsapda fogások ablakba

4. 1. 2. 2. 4 Egyéb gombok és funkciójuk

Statisztika1-3: Évek és helyek kombinációjára, valamint évekre és helyekre készít statisztikákat a fajok fogási eredményeiről, fajonként a következő mutatókkal: szumma fogás, átlag fogás, korrigált empirikus szórás. Az átlagnál a szummát osztjuk a fénycsapda összes működési napjával, amikor működött és nem volt üres.

Statisztika1: Adott év és hely kombinációjában adja meg a fogások fent említett statisztikai mutatóit táblában. Ezért mindig kell kijelölve lennie évnek és helynek. Ha ezt elmulasztottuk, erre figyelmeztet a program. Ezt mindig a gomb megnyomása után számolja ki a program.

Statisztika2: Fénycsapda-helyekre számítja ki a statisztikákat. Tehát adott helyeken, az összes lehetséges évet figyelembe véve számítja ki a fogások mutatóit. Ez is tábla alakban nyílik, méghozzá négy táblában: az elsőben láthatók, egy oszlopba összevonva a mutatók, a másik háromban külön-külön. Figyeljük meg, hogyan változik a tálca a Windowsban a különböző táblák megjelenésekor. A táblák között a tálcára kattintva válthatunk.

Statisztika3: Évekre számítja ki a statisztikákat. Adott évben, az összes lehetséges helyet figyelembe véve számítja ki a fogások mutatóit. Amúgy teljesen egyezik a **Statisztika2**-vel.

Szerkesztés: A szűrési feltételek szerinti (az ablak felső harmadában található listák kijelölésének állapota) fogási adatok szerkesztésére, és új fogási eredmény rögzítésére. Nagyon fontos, ha itt változtattunk a fogási eredményeken, akkor mindenképpen meg kell nyomnunk utána a **Karbantartás** gombot.

Karbantartás: Ha módosítottunk a fogási adatokon, ezt a gombot meg kell nyomnunk, mert ez frissíti a lekérdezések alapjául szolgáló mezőket és gyorsító táblákat. A program figyelmeztet, hogy ez percekig is eltarthat.

Karbantartás2: A **Statisztika2** adatait számolja újra. Csak akkor kell megnyomni, ha változtak a fogási adatok. Figyelmeztetést kapunk, hogy a művelet órákig is eltarthat.

Karbantartás3: A **Statisztika3** adatait számolja újra. Ugyanaz vonatkozik rá, mint a **Karbantartás2** funkcióra.

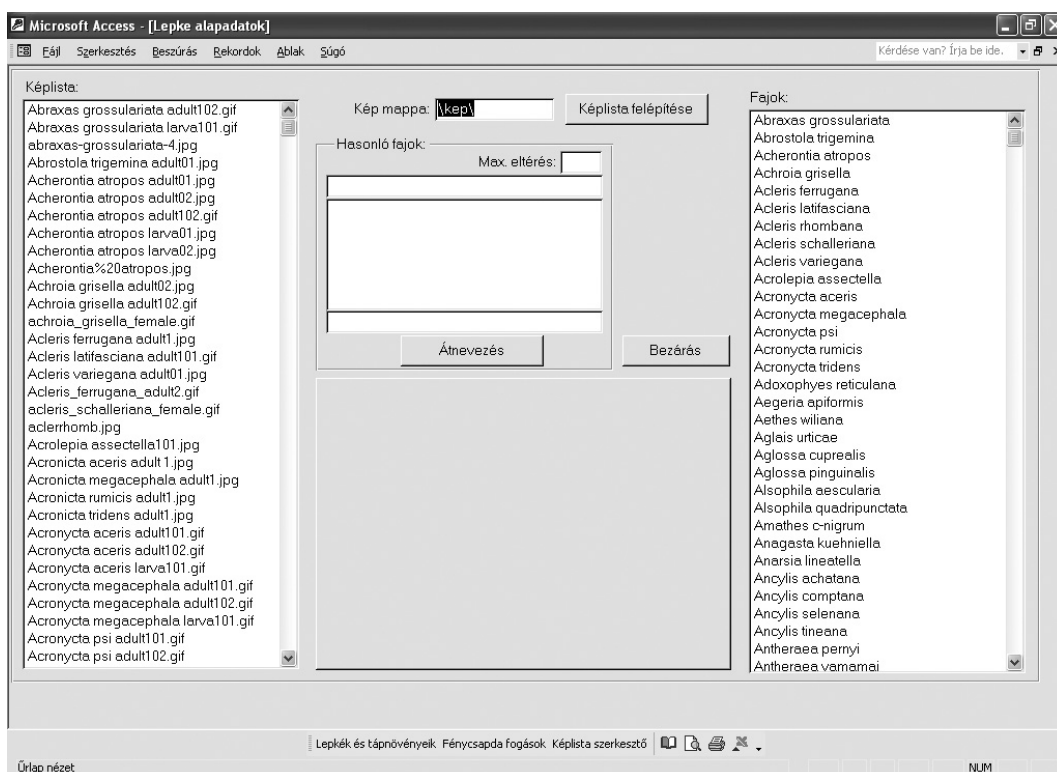
Térkép: Rákattintva egy ablakban megtekinthetjük az alkalmazásban szereplő fénycsapdák és meteorológiai állomások földrajzi elhelyezkedést és ezek egymás mellé rendeltségét. Bezárás gombra visszatér a kiindulási ablakba.

Bezár: Kilép a fénycsapda fogások ablakból.

Megjegyzés: A táblákhoz (**Tábla nézet, Táblázat, Szerkesztés, Statisztika1-3** gombok megnyomásának eredményei) az Access sajátosságai miatt, itt sem tartozik bezárás gomb, ezt a tábla jobb felső sarkában található X-re kattintva tehetjük meg.

4. 1. 2. 3.Képlista szerkesztő ablak

Ez az ablak, az alkalmazás számára elérhető képek szerkesztésére használható. Itt adhatjuk meg a fényképek elérési útját a mappa-struktúrában. Itt van lehetőség a képfájlok átnevezésére a LepInfo számára felismerhető nevűre. Az ablak, induláskor látható alaphelyzete a 21. ábra mutatja.



21. ábra: Képlista szerkesztő ablak kiindulási állapota

Az ablak felépítése a következő: a széleken található két lista: az egyik neve Képlista, a másiké Fajok. Középen található a képek mappájával kapcsolatos funkciók vezérlőelemei, alattuk a hasonló fajok ablakrészlet, ahol a fájlok átnevezése történik. Legalul pedig a kijelölt képfájl grafikus megjelenítését látjuk

4. 1. 2. 3. 1. A Kép mappa elérési útjának módosítása, képlista felépítése

Az ablak közepén található a **Kép mappa** beviteli mező.

Kép mappa: Itt adhatjuk meg a már említett elérési utat. A Kép mappa lehet más nevű is, mint (kep), de a mappa legyen mindig a lepke.mdb (A LepInfo fájlja) mellett, vagy mélyebben a mappa-struktúrában. A képlista szerkesztő ablak minden elindulásánál, a \kep\ az alapértelmezett elérési út. Ezért ezen nem nagyon van értelme változtatni, de a lehetőség megvan. Pl. Ha a képek a lepke.mdb melletti, pictures mappában található ,butterflies mappában helyezkednek el, a helyesen megadott elérési út: \pictures\butterflies\

Fontos! Az elérési út elejéről és a végéről se hagyjuk le a „\” (angolul: back slash) jelet.

Mellette helyezkedik el a **Képlista felépítése** nyomógomb.

Képlista felépítése: Ennek megnyomására a program újra beolvassa a képlistát az adott elérési útról. Tehát akkor kell megnyomni, ha változtattunk az elérési úton, vagy ha az alkalmazás futtatása közben, a háttérben új képet másoltunk a Kép mappába. Egyébként a LepInfo az ablak minden megnyitásánál és minden átnevezésnél automatikusan felépíti a képlistát.

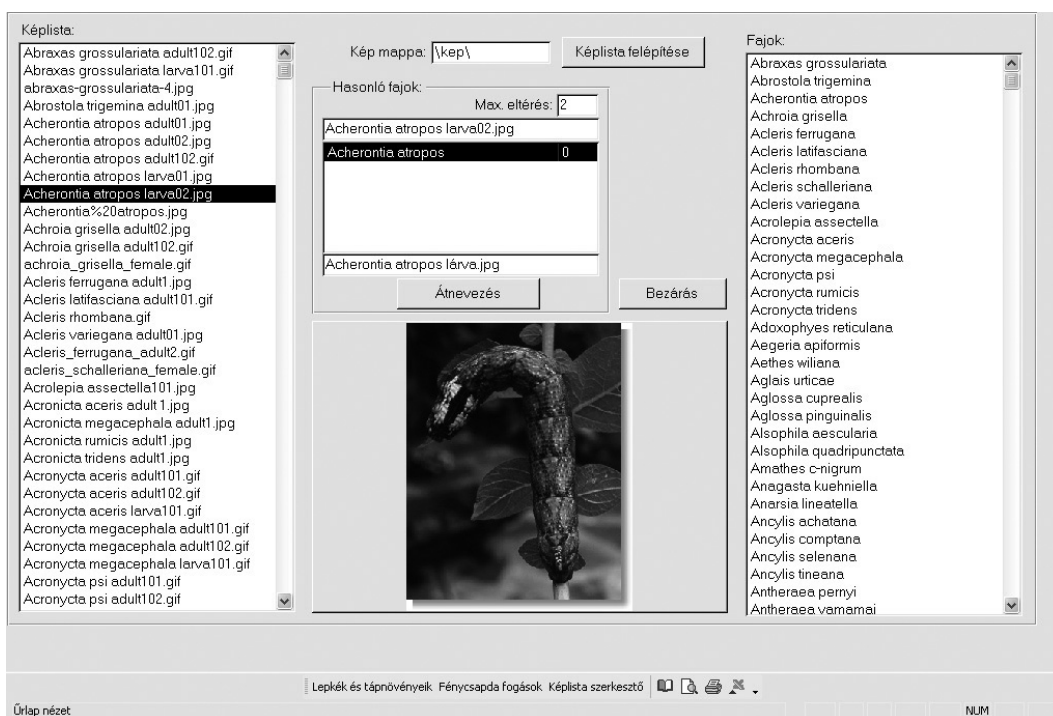
4. 1. 2. 3. 2. A képfájlok átnevezése

Ehhez az ablak szélein található **Képlista** és **Fajok** nevű listát, illetőleg az ablak közepén található, négyzetesen bekeretezett **Hasonló fajok** beviteli mezőit, valamint az **Átnevezés** gombot kell használnunk. A képfájlok átnevezésének értelme, hogy a lepkék és tápnövényeik ablakban csak olyan képek jelennek meg, ahol a kép nevének eleje megegyezik a faj latin nevével (kisbetű/nagybetű nem számít). Ezek figyelembe vételével kell átnevezni a fájlokat.

Képlista: Itt láthatjuk a megadott elérési út szerinti, mappában található összes képfájlt.

Fajok: Itt láthatók az alkalmazásban szereplő lepkefajok latin nevei.

Hasonló fajok: Ebben a bekeretezett ablakrészletben történik az átnevezés. Itt találhatunk egy **Max. eltérés** beviteli mezőt, amelyben megadhatjuk, hogy mekkora eltérést engedünk meg a hasonlósági keresésnek. Ez a fájlnevhez hasonló lepkeneveket keresi. Alatta található egy három részre osztott beviteli mező. A felső, keskeny mezőben jelenik meg a fájl neve, alatta a vonal alatt, a hasonló fajok listája, mellettük az eltérés mértéke, legalul pedig az a név, amelyre átnevezni kívánjuk a fajt. Egy átnevezés előtti állapotot mutat a 22. ábra.



22. ábra: A képlista szerkesztő ablak átnevezés előtti állapota

Az átnevezés menete a következő:

Először kattintsunk a **Képlistába**, ezzel kiválasztjuk, hogy melyik fájlt kívánjuk átnevezni. A fájl neve megjelenik a **Hasonló fajok** beviteli mezőinek tetején, alatta pedig a **Max. eltérés** mezőben megadott tűréshatár szerinti hasonló fajok nevei. Az ábrán láthatjuk, hogy ez esetben az eltérés 0 volt.

Ilyenkor a hasonló fajok közül a helyesre kattintva, az rögtön megjelenik az átnevezés fölötti beviteli mezőben. Ide beírhatunk manuálisan is nevet.

Figyeljünk arra, hogy a név mögé adjunk kiterjesztést, mert ezt a program nem teszi meg automatikusan. Adjuk mindig a fájl eredeti kiterjesztését. Ezután nyomjuk meg az **Átnevezés** gombot, és ezzel megtörténik a művelet, a **Képlista** újra felépítésre kerül.

Ha nem talált hasonló fajnevet, a **Max. eltérés** növelésére sem, akkor két megoldásunk van az új fájlneve megadására. Vagy manuálisan beírunk egy fájlnevet, vagy a **Fajok** listába kattintva rögtön megjelenik a kiválasztott faj neve, az **Átnevezés** gomb fölötti mezőben. A két megoldás közül az utóbbi javasolható, hiszen valószínűleg olyan képet akarunk elérhetővé tenni a LepInfo számára, amely faj szerepel az adatbázisban. Ha

mégis manuálisan írjuk be, arra ügyeljünk, hogy a fájlnev eleje teljesen megegyezzen a faj nevével.

Ezután az **Átnevezés** gomb megnyomására ugyanaz történik, mint a másik esetben.

Megjegyzés! A hasonló fajok listája tájékoztató jellegű, segíti a hibás fájlnevek felismerését, de az algoritmus nem tökéletes.

Bezárás gomb: Ha befejeztük a munkát a **Képlista szerkesztőben**, erre kattintva visszatérhetünk a főmenübe, vagy az alkalmazás más nyitott ablakába.

4. 1. 2. 4. Kilépés a LepInfo-ból

A Főmenüben a **Kilépés** gombra kattintva visszatérhetünk az operációs rendszerbe.

Ez a Felhasználói kézikönyv megtalálható a CD-n, az alkalmazás mellett, help.htm néven. Az elektronikus help használata javasolt a könnyebb kezelhetőség és értelmezhetőség miatt!

4. 2. Az alkalmazás informatikai háttérének leírása

4. 2. 1. Adatbázis-tervezés

Egy adatbázis-kezelő alkalmazás legfontosabb része a megfelelően kialakított adatmodell. Ehhez tervezéskor figyelembe kell venni a már meglévő adatok formátumát és az alkalmazás által megjelenítendő lekérdezéseket is. Az adattáblák kialakítása azonban legfőképpen az egyedekre (egyed típusokra) és azok kapcsolatára épít.

Az adatbázisban előforduló egyedek első közelítésben a következők:

- ◆ lepkék
- ◆ tápnövények
- ◆ fénycsapdák
- ◆ meteorológiai állomások

Az utóbbi két egyedhez tartozó adatsorokat szintén egyedként kezelhetjük, bár ez a hétköznapi ember számára nem tűnik kézenfekvőnek:

- ◆ fénycsapda fogási adatok
- ◆ meteorológiai állomás mérési adatok

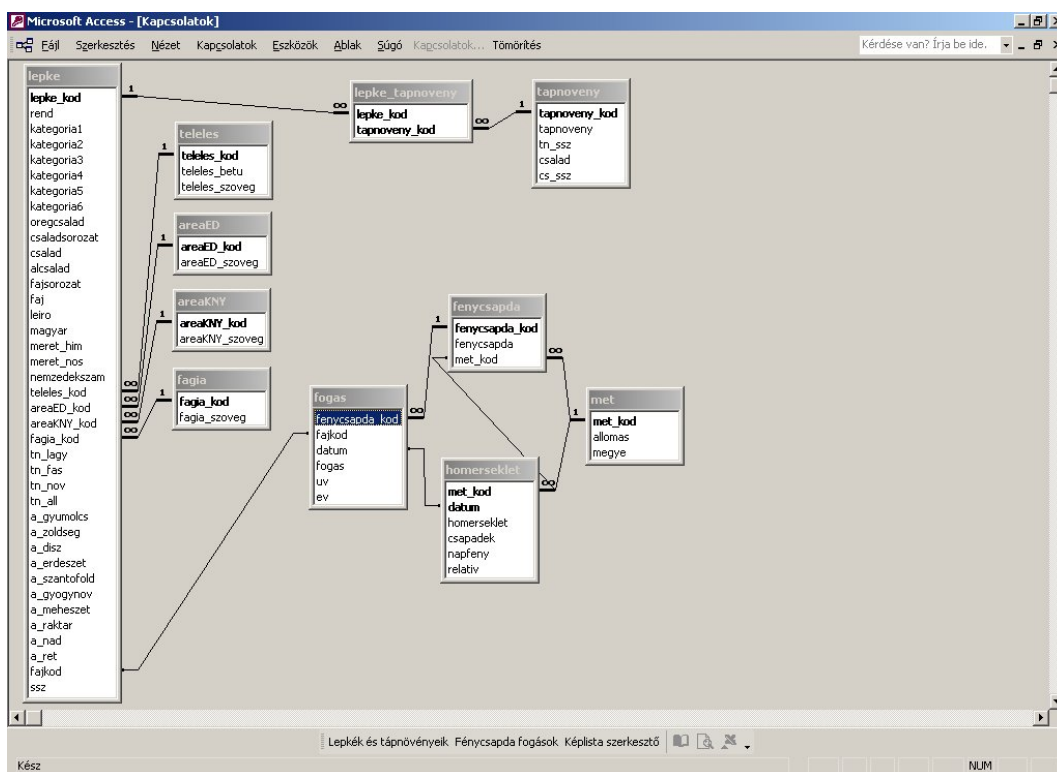
A rendelkezésre álló adatok alapján látható, hogy a lepkékhez tartozó egyes tulajdonságok kódolva jelennek meg az adattáblában. Ezek a mezők a telelés, area és fágia jellemzőknél találhatók meg. A kódok megtartása új adatok beszúrása miatt javasolt, viszont megjelenítéskor érdemes azok jelentését kifejtteni. Emiatt további egyedek (adattáblák) felvétele válik szükségessé:

- ◆ telelés
- ◆ area É-D
- ◆ area K-NY
- ◆ fágia

Az egyedek kapcsolata, egy kivétellel egy-a-többhöz típusú, azaz például egy fénycsapdához több fogási adat tartozhat, vagy egy telelési formához több lepke is tartozhat. A kivétel a lepkék és a tápnövények kapcsolata, mely több-a-többhöz típusú, azaz egy lepkének több tápnövénye is lehet és ugyanígy egy tápnövénynek több lepkéje. Ebben az esetben újabb egyedről nem beszélhetünk, viszont a kapcsolat típusa miatt mégis új táblát kell felvennünk az adatbázisba. Az utolsó adattábla tehát:

- ◆ lepkék és tápnövények kapcsolata

A következő lépés az egyedekből és kapcsolatokból kapott relációk attribútumainak összegyűjtése. Ezek a meglévő adatok alapján egyértelműek, mindössze néhány kiegészítés kell, az alábbiak szerint. (23. ábra)



23. ábra: Itt láthatók az adattáblák és kapcsolataik.

Az alapadatokon felül majdnem minden tábla tartalmaz egy egyedi azonosító kódot, például a lepke tábla esetén a lepke_kod, melyet az adatbáziskezelő rendszer automatikusan hozzárendel minden újonnan keletkező adatrekordhoz, és módosításnál is biztosítja azok soronkénti egyediségét. A kódok segítségével gyorsabban és kevesebb tárfoglalással valósíthatók meg a táblák közötti kapcsolatok, mint kódok nélkül. A táblák kulcsa, azaz a rekordokat azonosító attribútumok összessége így a kód mezőre egyszerűsödik, aminek a programozásnál is fontos szerepe lesz a listákból való kijelöléskor.

További adatoszlopok felvételére adott okot, hogy a megadott fogási adatok között a fénycsapda kódja a betűméret segítségével jelzi a fénycsapda megvilágítás típusát. Nagybetű esetén ez UV-fényt jelent, kisbetűnél normál fényt. A lekérdezések szempontjából fontos, hogy ez az információ egyértelműen szerepeljen az adattáblában, csakúgy, mint a fogás dátumának évszáma, amit szintén külön fognak használni bizonyos lekérdezések. Emiatt két újabb (számított) mező került a fogás táblába, az UV és az ÉV.

Ezeknek az adatoknak a kiszámítását minden beszúrásakor és módosításkor biztosítani kell, különben nem tükrözik a valóságot, és hibás lekérdezéseket eredményeznek.

A lekérdezések gyorsítása érdekében indexeket kell felvenni a táblák azon mezőire, melyek szerint a keresés/szűrés folyik. Ezek lényegében a kód mezők és egyéb olyan mezőcsoportok, melyeket nem csak egyszerű adatként/információként jelenít meg a rendszer. A fogásoknál például a fénycsapdakód, fajkód, UV és ÉV mezőkre szükséges indexet létrehozni.

A megvalósítás során gyorsítási célból használatba került több adattábla is, melyek a meglévő adattáblák kivonatait tartalmazzák bizonyos szempontból. Ilyen a fogások évenkénti összesítése, melynek segítségével gyorsabban kideríthető, hogy adott évben, adott faj, az adott helyen megtalálható volt-e. Hasonló, de bonyolultabb számítás eredménye az évenkénti és helyenkénti fogások összesítéséhez használt két tábla. Ezeket a táblákat minden fogás táblabeli adatmódosításkor újra fel kell építeni, hogy megfelelő adatokat szolgáltatassanak a felhasználó számára.

Bizonyos lekérdezéseknél szükség van olyan adatok felsorolására is, amelyek nem szerepelnek, pl. a fogási adatok közt. Ha kíváncsiak vagyunk egy adott év összes napján fogott lepkékre, akkor biztosítanunk kell, hogy a lekérdezés minden napot egyszer és csak egyszer jelenítsen meg, akár volt fogás, akár nem. Ehhez egy újabb táblára van szükség, mely mindössze számokat tartalmaz 0-tól 365-ig. Ezeket a számokat hozzáadva a megadott év kezdőnapjához megjeleníthető az év összes napja, a hozzá kapcsolódó fogásokkal.

Az adatbázis tervezése ezzel befejezettnek tekinthető. A felhasználói felület programozásakor és a lekérdezések készítésekor felmerülő problémák a fenti adattáblák és adatmezők segítségével megoldhatók.

4. 2. 2. Felhasználói felület tervezése

Az adatbázisban tárolt adatok a felhasználó számára űrlapokon, grafikonon, és lekérdezéseken keresztül férhetők hozzá.

Az összetartozó adatcsoportok kijelölésével megszabható, hogy egyszerre mennyi információ kerül a képernyőre. Ha ez túl kevés, akkor nem láthatók bizonyos összefüggések, ha túl sok, akkor áttekinthetatlenné válik az adattömeg. Érdeemes tehát minimális, lehetőleg független adatcsoportokat kiválasztani.

Az előzőek szerint az adatok két csoportra bonthatók:

- ♦ lepkék és tápnövényeik
- ♦ fénycsapda fogási adatok

A két csoport adatai külön űrlapra kerülnek. Mindkét űrlapon szerepel egy alapadatokat megjelenítő lista és egyéb vezérlőelemek a lista adatainak szűréséhez.

A lekérdezések, és egyéb funkciók eléréséhez nyomógombokra van szükség, melyek segítségével megnyitható egy másik űrlap, grafikon vagy lekérdezés.

A felsorolt elemek elhelyezésekor szem előtt kell tartanunk a használhatóságot és a külső megjelenést, a lekérdezéseknél a megfelelő formátumot (pl. kerekítés, oszlopszélességek). Ezen követelmények betartásához használhatjuk a programozói felület egyes funkcióit (igazítás, méretezés, távolság beállítása) és a vezérlőelemek tulajdonságait (pl. listaméret, keret típusa, háttérszín).

4. 2. 3. Lekérdezések

A felhasználói felület tervezésével összhangban kell létrehozni a lekérdezéseket is, melyek legtöbb esetben nem táblázatként jelennek meg, hanem listák sorforrásaiként vagy szűrő feltételek alkalmazásakor.

Az űrlapon szereplő listákhoz minden esetben lekérdezést kell létrehozni, mely megjeleníti a megfelelő adatokat a szűrési feltételek szerint. A listák adatai önmagukban nem szerkeszthetők és nem másolhatók, pl. táblázatkezelő programba, ezért lehetővé kell tenni a felhasználó számára a lekérdezések táblázatos formában való megjelenítését is. Erre a célra legtöbb esetben nincs szükség külön lekérdezés létrehozására, mindössze néhány Visual Basic programsorral megoldható a feladat.

4. 2. 4. Eseménykezelés, programozás

A felhasználói felület kialakítása után következhet a Visual Basic nyelvű programozás, melyben a vezérlőelemek viselkedését írhatjuk le az egyes események (pl. kattintás, kijelölés) bekövetkezésekor. Mivel a program eseményvezérelt, ezért ennél többre nincs is szükség.

A különféle vezérlőelemek és maguk az űrlapok is reagálnak bizonyos eseményekre, melyeket minden esetben a felhasználó valamilyen beavatkozása indít el. Az objektumokra vonatkozó események a tulajdonságok között megtekinthetők, és szükség esetén programkód rendelhető hozzájuk.

A leggyakrabban használt események a gombokra való kattintás és a listákból való kijelölés. Utóbbi esetben pl. a felhasználó szűrést kezdeményezhet, vagy kitöltheti az űrlap mezőit.

Az eseménykezelő leggyakrabban néhány soros Visual Basic programkód, mely a képernyőn megjelenő objektumok tulajdonságait változtatja meg, vagy másik űrlapot/lekérdezést nyit meg. Ezen felül a programban előfordulnak konverziós függvények, melyek a lekérdezések számára megfelelő adatformátumot biztosítják, szerepelnek fájl-kezelő rutinok, melyek a tárterületen lévő képeket kezelik, valamint ez utóbbi témával kapcsolatban található egy hasonlósági mértéket kiszámító algoritmus (LCS), mely a fajneveket hasonlítja össze a képfájl-ok nevével.

Az eseménykezelés megvalósítása után nem marad más hátra, mint az alkalmazás alapos tesztelése, és a felfedezett hibák kijavítása. A program a tesztelés elvégzésével befejezettnek tekinthető. Továbbfejlesztési lehetőségek természetesen ez után is adódnak bőven, akár a felhasználói felület kényelmesebbé, áttekinthetőbbé tételével, akár további programfunkciók hozzáadásával, de a jelen feladat céljának az elkészített program megfelel.

4. 2. 5. Adattartalom

349 lepke, 1471 tápnövény, 298414 meteorológiai napi adat (napi középhőmérséklet, relatív páratartalom, napfényes órák száma, csapadék) 1951-1993. 19 meteorológiai állomásról, 44208 éves fogási adat, 328379 napi fogási adat 24 fénycsapdából 1958-1970. 533 kép.

4. 3. Egy esettanulmány

Az effektív hőösszeg számításához szükség van egy bázishőmérsékletre, ilyenkor a napi hőmérsékleti adatok küszöbérték feletti részét összegezzük folytatólagosan, a hőösszeg értékét csak abban az esetben változtatva, ha a napi hőmérséklet adat nagyobb volt a bázishőmérsékletnél. Az így számított hőösszeg függvényében is ábrázolhatjuk a fogásokat.

Minden fajnak létezik egy rá jellemző bázishőmérséklete. Azt feltételeztük, hogy adott fajnak, különböző évekből és helyekről származó év-napjai skálán különböző rajzáscsúcsú fogásait, ha eltérő hőösszeg-skálán ábrázoljuk (ami ugye bázishőmérséklet alapján kerül kiszámításra), találunk olyan bázishőmérsékletet, aminél adott fajnak különböző évekből és helyekről származó fogásainak rajzáscsúcsa azonos hőösszegre esik. Ez lehetne az adott fajra jellemző bázishőmérséklet.

A LepInfo alkalmazás segített a faj, az évek és fogási helyek kiválasztásában. A program statisztikáinak segítségével meg tudtuk nézni, milyen fajokról rendelkezünk sok évről, megbízható mennyiségű fogási adattal. A LepInfo készítette a grafikonok alapjául szolgáló táblázatokat, különböző bázishőmérsékletek esetén. A program grafikon szerkesztőjét itt nem használtuk, mert az Excel-ben nagyobb szabadságunk van a megfelelő méretű, feliratú és skálájú grafikonok létrehozására. Ezért az elkészült táblázatot exportáltuk Excel-be, és ott készítettük el a grafikonokat.

A kiválasztott faj: **Amathes c-nigrum Linné (acni)**

A kiválasztott év/hely kombinációk: **Mohora, 1966 (mo66)**

Budakeszi, 1969 (bk69)

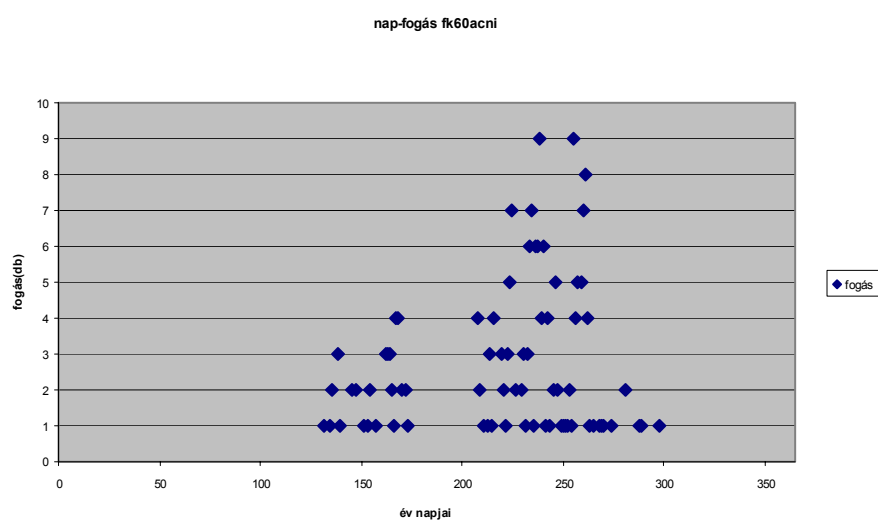
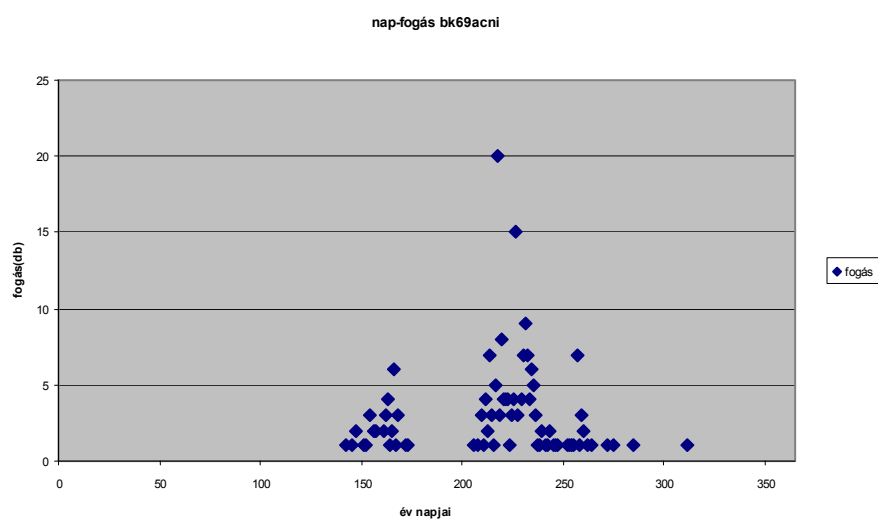
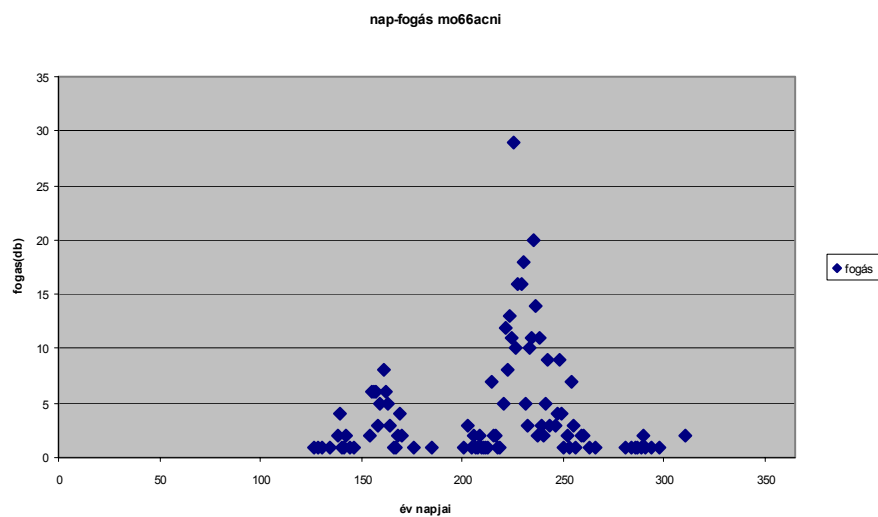
Fácánkert, 1960 (fk60)

A kiválasztott bázishőmérsékletek: **0 (b0), 5 (b5), 10 (b10), 15 (b15) °C**

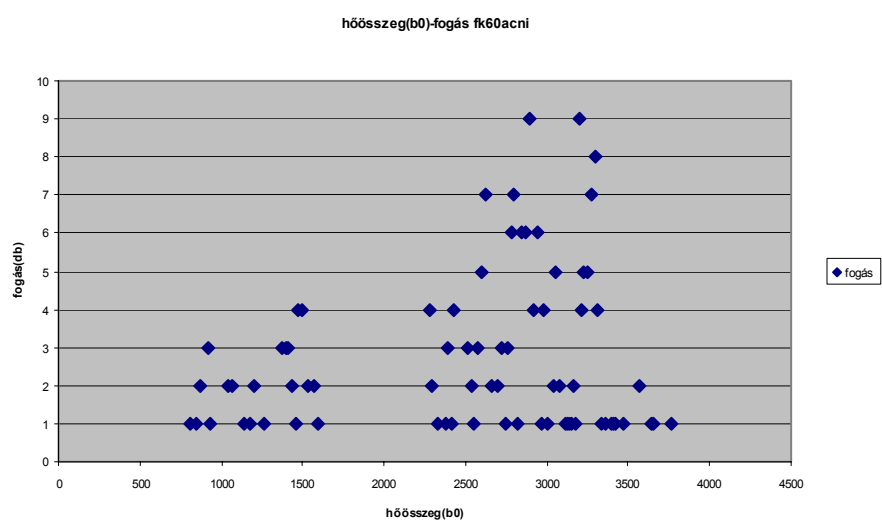
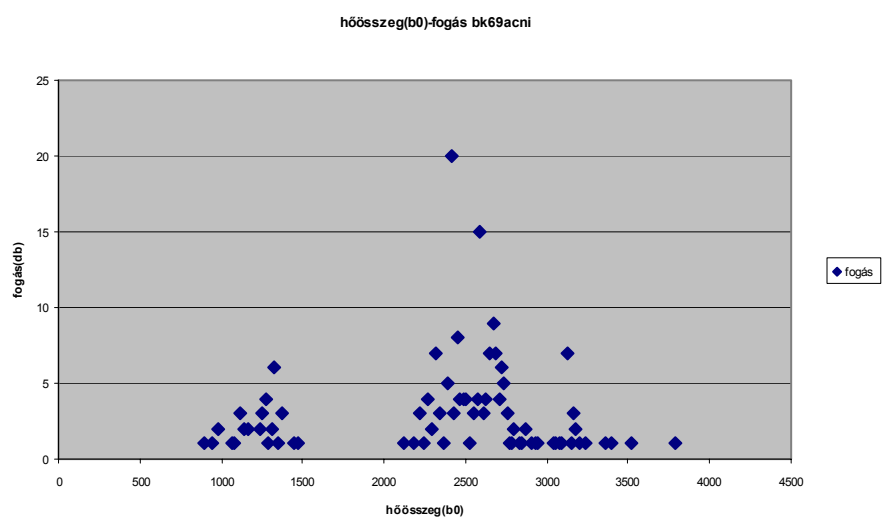
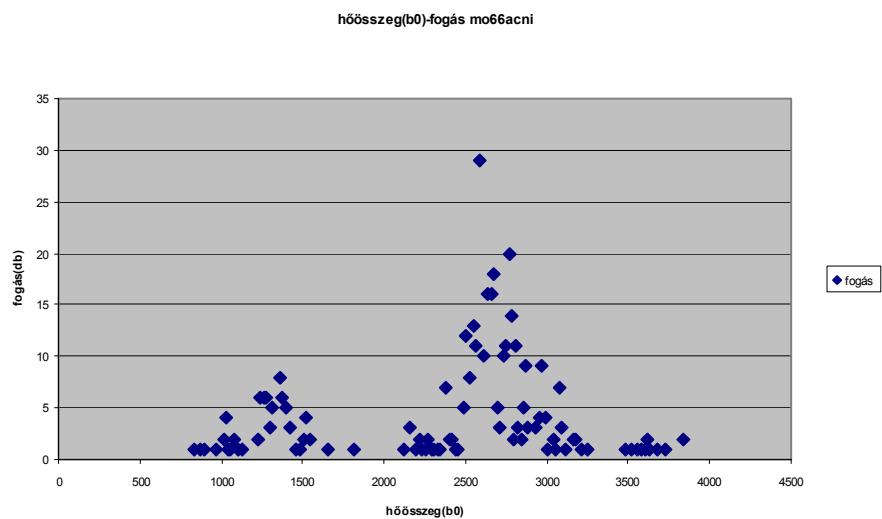
Zárójelben a grafikonokon használt rövidítések.

Elkészítettünk egy grafikont mind a 3 kombinációra, az év napjai szerinti x tengely skálán. Ezután mind a 3 év / hely-re elkészítettük a grafikonokat 4 különböző bázishőmérséklet alapján számított hőösszeg alapú skálán, és a különböző év / hely kombinációjú azonos bázishőmérséklettel generált grafikonokat egymás alá helyeztük, pontosan azonos méretben, és x tengely skála szerint, hogy szemléletes legyen az egyezés, illetőleg a különbség.

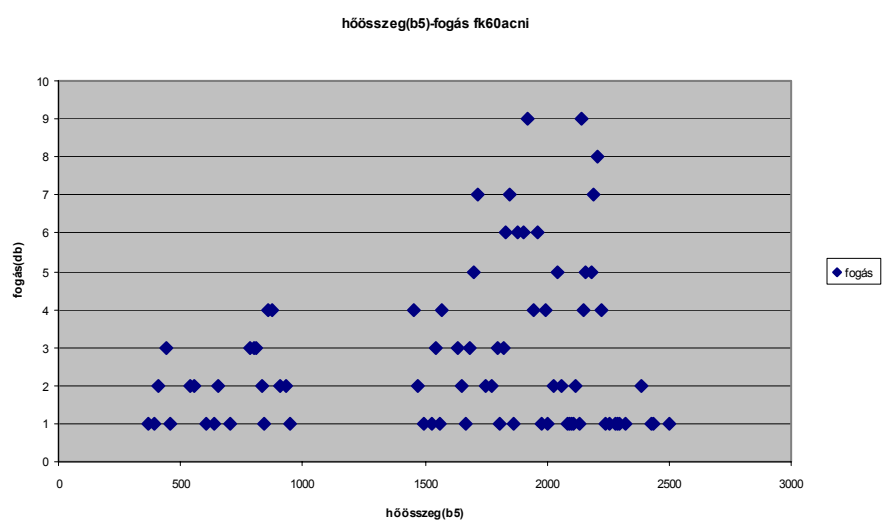
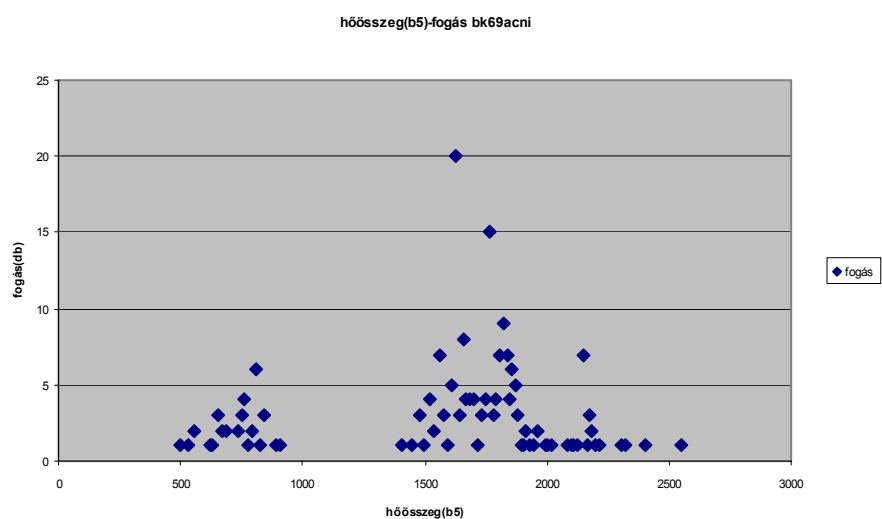
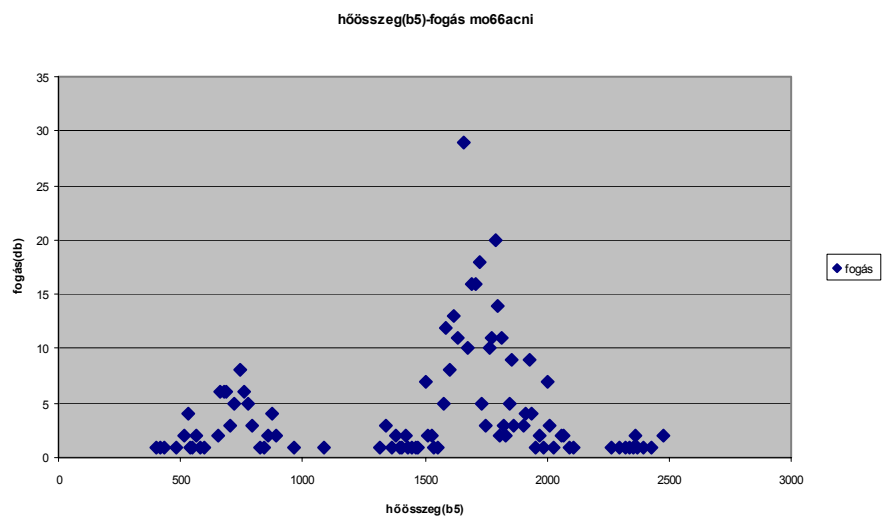
Ezeket a grafikonokat (15 db) mutatja a következő 5 oldal ábrásorai. (1-5. ábrásor)



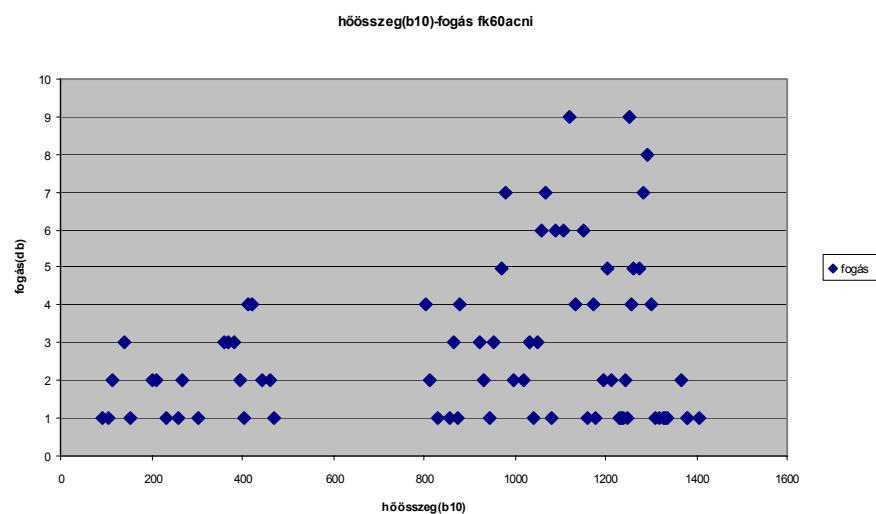
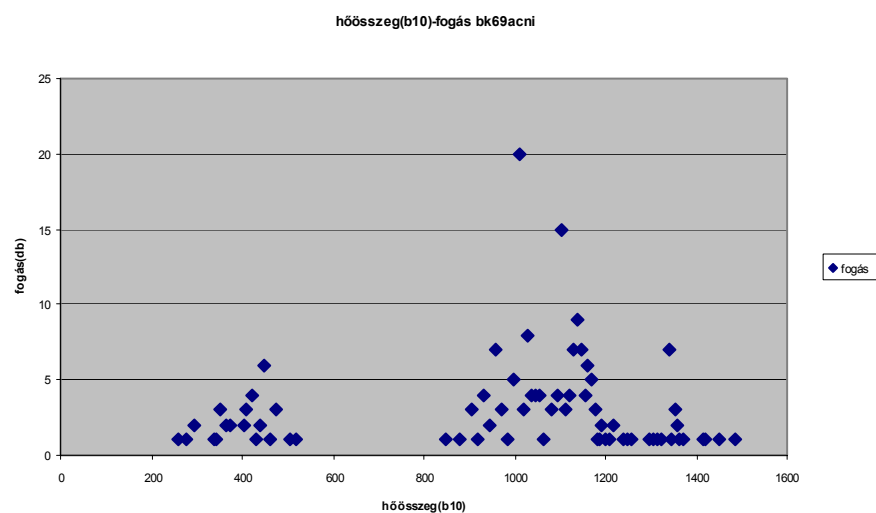
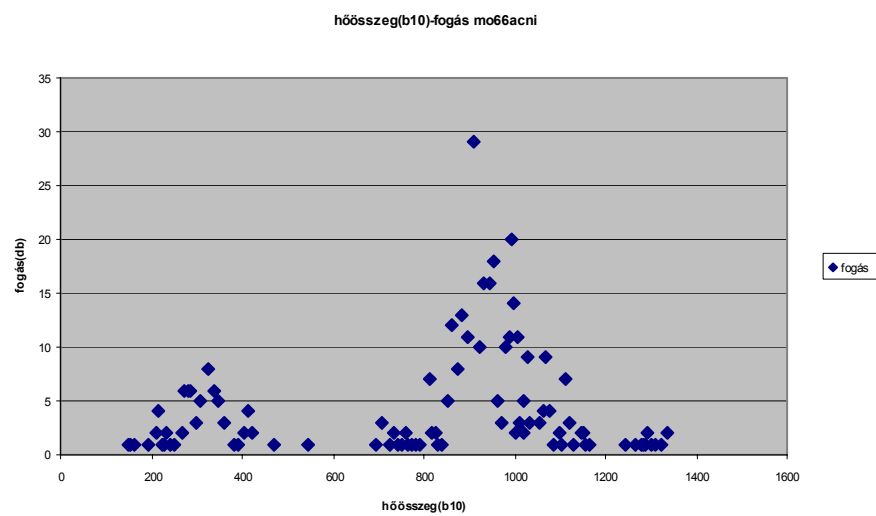
1. ábrásor: Fogások az év napjainak függvényében



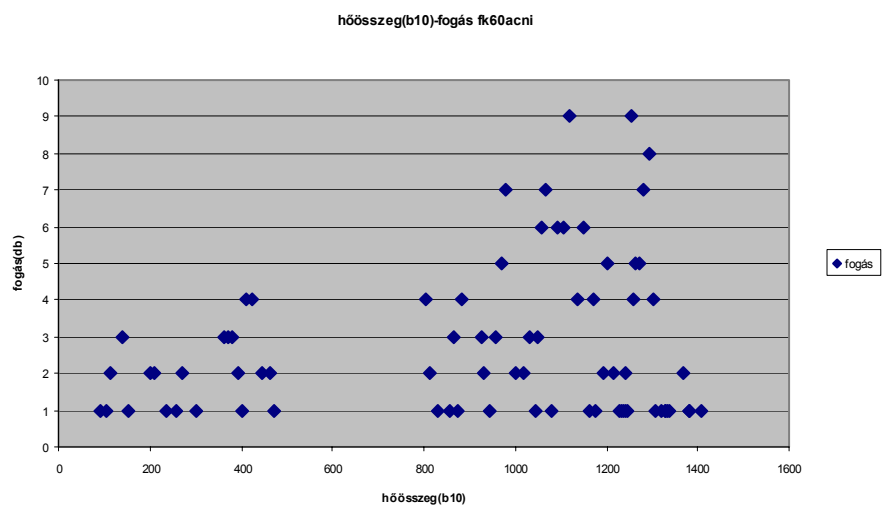
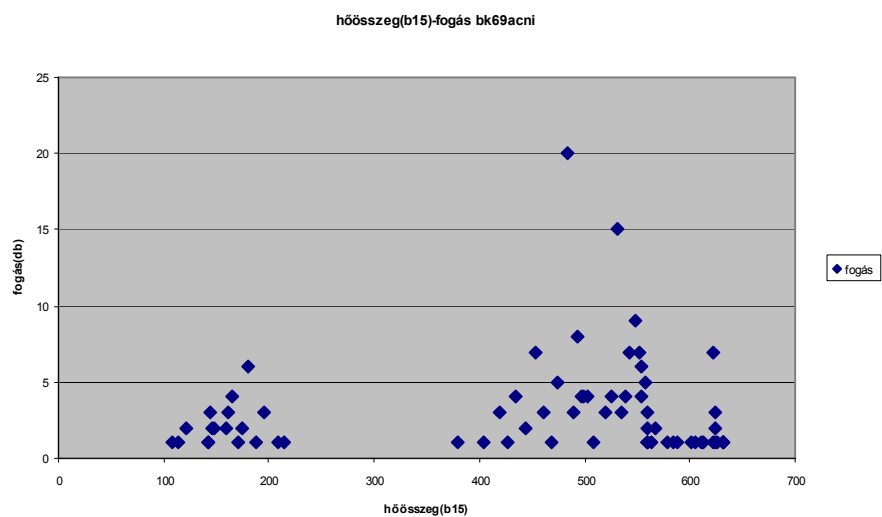
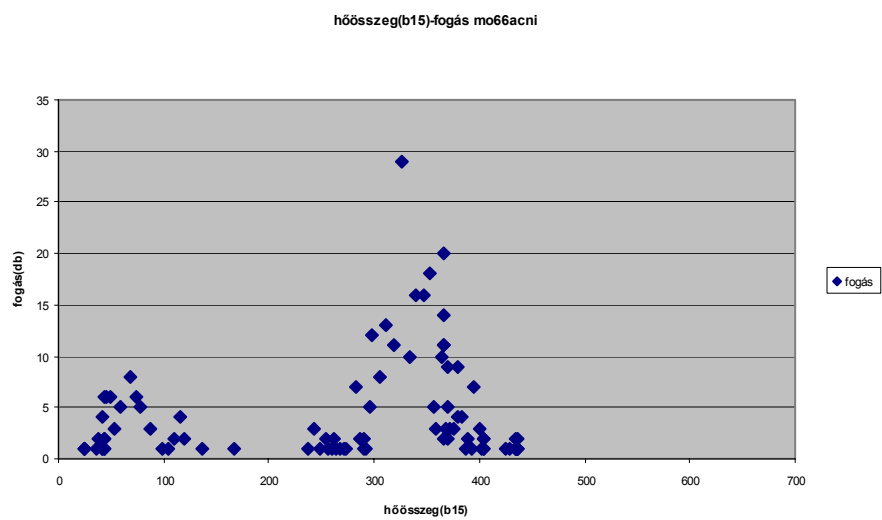
2. ábrásor: Fogások a hőösszeg függvényében, bázishőmérséklet = 0 °C



3. ábrásor: Fogások a hőösszeg függvényében, bázishőmérséklet = 5 °C



4. ábrásor: Fogások a hőösszeg függvényében, bázishőmérséklet = 10 °C



5. ábrásor: Fogások a hőösszeg függvényében, bázishőmérséklet = 15 °C

Megállapíthatjuk, hogy ennél a fajnál már az évek napjai szerinti rajzáscsúcsok sincsenek egymástól távol. A grafikonok kis mérete alapján nem láthatók a néhány napos eltérések sem, az összehasonlíthatóság érdekében azonban ez a méret volt megfelelő.

Annyit észrevehetünk, hogy a 0 és 5 °C bázishőmérsékletnél, az év napjai szerinti grafikonon láthatóhoz hasonló rajzáscsúcsokat kapunk a hőösszeg függvényében. Nem lett se kisebb, se nagyobb a rajzáscsúcsok közötti eltérés. Míg az ennél nagyobb 10 és 15 °C bázishőmérséklet esetén, az adott év/hely kombinációk rajzáscsúcsai egyre inkább különböznek egymástól.

Jól látszik viszont, hogy a LepInfo program alkalmas a rajzások megjelenítésére, a vizsgált faj 2 nemzedékű, jól megfigyelhető, mikor jelent meg az első nemzedék kisebb egyedszámmal, illetőleg a második több egyeddel.

5. EREDMÉNYEK MEGVITATÁSA

Az EREDMÉNYEK fejezet alapján láthattuk a LepInfo alkalmazás lehetőségeit, használata során megismerhettük annak képességeit, erősségeit és ugyanakkor természetesen hiányosságait.

5. 1. A LepInfo és más lepkékkel foglalkozó alkalmazások

Az Irodalmi áttekintés fejezetben bemutattam három Internetes lepkékkel foglalkozó adatbázis alkalmazást. Az ebből levonható következtetések, hogy az Internetes alkalmazások nagy része elsősorban esztétikus megjelenést, gazdag fényképes illusztrációt, könnyű kezelhetőséget szeretne megvalósítani. Ilyen a UKmoths és a Moths and Butterflies of Europe and North Africa és még számos weboldal, aminek bemutatásától eltekintettem, hiszen minőségileg ugyanebbe a csoportba tartoznak. Ezeken az oldalakon a rendszertani besoroláson kívül, általában csak nagyon csekély információ van a lepkék életmódjáról, tulajdonságairól. Noha több fajt mutatnak be, mint a LepInfo, de sokkal kevesebb tudományos adatot tartalmaznak.

Ez nem hiba az oldalaktól, hiszen készítőiknek más célja volt. Az Interneten, akárcsak egyéb médiákban, nagyon fontos a látogatottság, ezek az oldalak pedig nagyon jó mutatókkal rendelkeznek. Ehhez a minél igényesebb külső, szebb fényképek szükségesek, könnyű kezelhetőséggel és kevesebb, a laikusok számára használhatatlan információkra. A LepInfo előnye, hogy mind a laikusok, mind a szakmabeliek találhatnak számukra értékes információkat benne és olyan adatokat is integrál, amelyekre még nem találtam példát más alkalmazásokban (faji szintű tápnövényes adatbázis, fénycsapda fogási adatok, és meteorológiai adatok kapcsolata).

A LepIndex, a Londoni Természettudományi Múzeum projektjének teljesen más a célja, mint az előbb említett két oldalnak. Ez kizárólag a szakma számára készült, a lehető legalaposabb információkat tartalmazza, de kizárólag a lepkék taxonómiájáról. Számomra tanulságos, hogy ha az Internetes szolgáltatás teljes lesz, a LepIndex rendszerben található taxonómiai információkkal (szinonim nevek, eredeti faji jelző és génusz név stb.) bővíthetném az én munkámat is, valamint az, hogy ha ilyen szinten az MS Access programot is alkalmazták (akárcsak a Moths and Butterflies of Europe and North Africa oldal esetében), akkor jó választás volt számomra is, és van háttere a későbbi fejlesztésekhez. Az Angliában mutatott profizmus példa értékű lehet, hiszen Magyarországon is nagy mennyiségű, lepkéről rendelkezésre álló szakmai adat van, amit

előbb-utóbb mindenképp számítógépre kéne vinni, gondolok itt elsősorban a világviszonylatban is egyedülállóan hosszú fénycsapda fogási adatsorokra, amelyeknek csak csekély hányadát digitalizálták eddig.

Összegzésként elmondhatjuk, hogy a fent említett alkalmazások előnyeit érdemes szem előtt tartani. A LepInfo Internetes alkalmazással történő bővítése, a felhasználói felület barátságosabbá tétele, mindenképp értelmes célkitűzés. A hazai lepidopterológusok és informatikusok összefogásával, jól koordináltan, meg lehetne kezdeni a rendelkezésre álló, még nem rögzített adatok bevitelét egységes adatrögzítési szisztémában. A LepInfo erre mutathat egy példát.

5. 2. A LepInfo készültségi foka

A LepInfo alkalmazás jelenleg, megfelelő szoftver és hardver környezetben, jól használható. Gyakorlati szempontból is hasznosak a funkciói, amit láthattunk mind a kipróbáláskor, mind pedig az esettanulmány alfejezetben. Az adatok nagy változékonysággal szűrhetők, csoportosíthatók és adhatók át más alkalmazásoknak feldolgozásra. A fénycsapda adatok feldolgozására és használatára mutat egy lehetőséget, aminek eredményei biztatóak lehetnek.

5. 3. A LepInfo előnyei

Az alkalmazás fő erényeihez sorolhatók:

- ◆ Különböző adatforrások adataiból egységes rendszert képez, az adatok új kapcsolatait is feltárja.
- ◆ Felhasználóbarát kezelés
- ◆ A részletes tudományos információk mellett, fényképes illusztrációkkal, magyar nevekkal segíti a laikus érdeklődők tájékozódását is. Oktatási célra is felhasználható.
- ◆ Egy ablakban (űrlapon) oldható meg a lepkék keresése, szűrése, az összes adatbázisban szereplő tulajdonságaik alapján, ami nem megszokott és felgyorsítja a kívánt információk megjelenítését. Az információs rendszerek általában több lépcsős szűrésekkel operálnak, amit ezzel kiküszöböltünk.
- ◆ Az adatok bővíthetők, módosíthatók, informatikai jártasság nélkül is
- ◆ Könnyen továbbfejleszthető, Internetes alkalmazássá is.
- ◆ A LepInfo által generált táblák átadhatók más alkalmazásoknak, további elemzések céljára.

5. 4. A LepInfo fejlesztési lehetőségei

A LepInfo a források adatainak hiányosságai miatt természetesen nem tartalmazhat minden lepkére azonos mennyiségű információt. Ezt később célszerű pótolni. Erre idő, illetve nem rendelkezésre álló adatok hiányában, csak részben került sor. A LepInfo-t természetesen érdemes informatikai tekintetbe is továbbfejleszteni.

5. 4. 1. Adattartalom korrigálása, bővítése

- ◆ A növényvédelmi állattan kézikönyve nem tárgyalja azonos részletességgel a lepkéket, ezért néhány lepkénél sok adat hiányzik. Ezek egyéb forrásokból pótolhatók.
- ◆ Esetlegesen újonnan kártevőként fellépő lepkék hozzáadása az adatbázishoz.
- ◆ A lepkék szinonim neveinek bevitele.
- ◆ A tápnövények és családjaik neveinek aktualizálása, hiszen ezek a magyar flóra neveit tartalmazzák, azóta változtak a taxonómiai nézetek, és ez érinthet pár növényt. Érdemes lenne magyar neveket is adni a növényekhez.
- ◆ A lepkék és tápnövényeik kapcsolat is felülvizsgálatra szorul, hiszen azok egy része 1947-ből származik, néhány fajnak már változhatott a tápnövény köre.
- ◆ Ha újabb fénycsapda fogási eredmények kerülnek feldolgozásra, érdemes őket beépíteni a rendszerbe, ez a követendő a meteorológiai adatoknál is.
- ◆ A fényképes illusztrációt is érdemes tovább bővíteni, külön megjelenítve az egyes fejlődési ciklusokat. Érdemes lenne kárképekről is fényképet rendelni a lepkékhez, ami újabb felhasználási lehetőségre adna módot.

5. 4. 2. Informatikai fejlesztési lehetőségek

- ◆ Újabb tulajdonságok rögzítése esetén a felhasználói felület módosítása a használhatóság érdekében.
- ◆ A használat során észrevett esetleges hibák javítása.
- ◆ A felhasználók tapasztalatai alapján tovább finomítani a kezelést
- ◆ Internetes szolgáltatássá való fejlesztés, ami segítene az adattartalom bővítésében is

5. 5. A LepInfo SWOT analízise

A SWOT analízis a következő tényezők figyelembevételével készül:

- ♦ Strengths: Erősségek ("Belső tényezők")
- ♦ Weaknesses: Gyengeségek ("Belső tényezők")
- ♦ Opportunities: Lehetőségek ("Külső tényezők")
- ♦ Threats Problémák, Veszélyek ("Külső tényezők")

A SWOT analízist elvégezhetjük mind a 4 tényezőre, szövegesen, egymás alá folytatólagosan írva, illetve ábrázolhatjuk SWOT táblában is. Én ez utóbbi lehetőséget választottam: 2. táblázat.

2. táblázat: A LepInfo SWOT táblája

	Erősségek	Gyengeségek
Belső tényezők	♦ Különböző adatforrásokat integrál ♦ Adatok új kapcsolatrendszerben ♦ Felhasználóbarát kezelés ♦ Szakmának/laikusoknak is hasznos ♦ Fényképes illusztráció ♦ Adatok módosíthatók, bővíthetők ♦ Továbbfejleszthető	♦ Némely adatok elavultak ♦ Bizonyos adatok hiányoznak ♦ A kézi adatrögzítés esetleges hibái
	Lehetőségek	Problémák/Veszélyek
Külső tényezők	♦ Elavult adatok aktualizálása ♦ Hiányzó adatok pótlása ♦ További tesztelés ♦ Felhasználói felület továbbfejlesztése ♦ Adattartalom kibővítése ♦ Internetes megjelenés	♦ Nagy számú fogási adat nem elérhető számítógépen, ezeket valakinek rögzíteni kéne ♦ A fénycsapda naplók kézzel írottak, sok esetben nehezen olvashatók ♦ Az adatok rögzítését, jól koordináltan egységes rendszerben kéne végezni. ♦ Üzleti felhasználás esetén, a képek szerzői jogait tisztázni kell

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Diplomamunkám célja egy magyarországi kártevő lepkékkel foglalkozó információs rendszer, adatbázis alkalmazás létrehozása volt. Célul tűztük ki, hogy tartalmazza a Magyarországon kártevőként lehetséges lepkefajokat, azok fontosabb adatait, tápnövényeit faji szinten, és épüljenek be a rendszerbe a számítógépen rendelkezésre álló fénycsapda fogási adatok, rendeljünk a fogási adatokhoz napi meteorológiai adatokat.

Az alkalmazással szemben azt az elvárást fogalmaztuk meg, hogy felhasználóbarát legyen (könnyen kezelhető), jól felhasználható legyen oktatási segédanyagnak, bővíthető legyen, módosítható adatokkal. Legyen egy példa a fénycsapda adatok számítógépes használatára. Internetes alkalmazást lehessen belőle később fejleszteni.

Az adatforrásokat a kitűzött célok alapján választottuk ki a rendelkezésre állók közül. A növényvédelmi állattan kézikönyve c. könyv 4A/4B kötete a magyarországi kártevő lepkékkel foglalkozik. A benne található információ bőséges és viszonylag új (1993). Ezért ez a forrás alkalmasnak tűnt arra, hogy az alapja legyen az adatbázisban előforduló fajoknak és azok tulajdonságainak. A tápnövényeket viszont nem tárgyalta faji szinten.

Ezért szükséges volt egy faji szintű tápnövényes forrás feldolgozása. Ezt Gergely István, a magyarországi hernyók táplálónövényei című munkájában találtuk meg. Igaz, ez 1947-ből származik és nem tárgyalja a molyokat (Microlepidoptera), de mivel nagy értékű munkáról van szó, nem készült hasonló alaposágú munka tápnövény kérdéskörben, és összesen 4 példányban létezik az országban, mindenképpen hasznos volt az alkalmazásba való beépítése. A Microlepidopterák tápnövényeit az elsőként említett forrásból egészítettük ki.

Az egyes rendszertani kérdések tisztázására használtam még az Állatrendszertant és a Zootaxonómiát és egyéb taxonómiai könyveket.

A fénycsapda fogási adatok számítógépen álltak rendelkezésre, ezért ezt könnyű volt az alkalmazás számára hozzáférhetővé tenni.

A meteorológiai adatok szintén számítógépes fájl formájában álltak rendelkezésre, melyek napi adatokat tartalmaznak, az OMSZ Megyei Meteorológiai Főállomásaitól.

Mivel mind a fogási adatok, mind a meteorológiai adatok rendelkeznek dátummal, könnyű őket egymás mellé rendelni.

A fényképes illusztráció a szemléltetés miatt fontos, ez hozzájárul az oktatási segédanyagként való felhasználáshoz. A képek nagy részét az Internetről töltöttük le, szem előtt tartva, hogy az oldalak ne tiltsák a nem üzleti célú felhasználást.

Az alkalmazásfejlesztő eszköznek az MS Access relációs adatbázis-kezelő rendszer 2002-es verzióját választottam, hiszen mint az MS Office család tagja, szinte mindenki számára jogszerűen is hozzáférhető, kezelési metodikája megegyezik a többi Office programmal, azokkal nagyon jó kommunikál. Könnyen kezelhető, nem programnyelv orientált rendszer.

Az alkalmazásnak a **LepInfo** nevet adtuk, a névválasztás azért találó, mert a lepkék rendjének tudományos neve Lepidoptera, tehát a magyar és tudományos név első 3 betűje egyezik, így mind a laikusok, mind a szakma számára könnyen érthető név.

A felhasználói felület tervezésekor a használhatóságot és az összetartozó információk logikus megjelenítését tűztük ki célul. Alapvetően két csoportra bontottuk adatainkat. Az egyik a lepkék és tápnövényeik, a másik pedig a fénycsapda fogások voltak. A használat egyszerű, hiszen ehhez elegendő a Windows-ból jól ismert kezelő egységek ismerete.

A LepInfo-ban a keresést szűrések teszik könnyebbé, egy űrlapon (ablakban) elvégezhető az összes szűrés és keresés a lepkékre, ami a munkát nagyban gyorsítja, ha már elsajátítottuk a program kezelését.

Elmondhatjuk, hogy a LepInfo tartalmazza a Magyarországon kártevőként lehetséges fajokat, azok összes fontos információját, legtöbbször fényképes illusztrációval, sokféle szűrési, keresési lehetőséggel, a kezelése egyszerű, tehát alkalmas oktatási segédanyagnak.

A LepInfo-ban a meglévő adatokat módosíthatjuk, törölhetjük, a legtöbb esetben újakat is adhatunk hozzá, mindenféle adatbázis-kezelési ismeret nélkül.

A fénycsapda fogási adatokat szintén szűrhetjük, megjeleníthetjük. Újdonság, hogy a leszűrt adatokból a LepInfo tud generálni grafikont, hösszeg és dátum alapján, de meghagyja a felhasználóknak a lehetőséget, hogy a szűrésekből származó táblázatokat más programokban is ki tudják értékelni.

A LepInfo természetesen továbbfejleszthető, akár Internetes alkalmazássá is, erre az Access lehetőséget ad.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani:

- ♦ Hufnagel Levente témavezetőmnek, munkám koordinálásáért, hasznos ötleteiért és eredményeim megvitatásában nyújtott segítségért.
- ♦ Ferenczy Antal szakirány-vezető tanáromnak, szakmai konzulensemnek, aki munkámat mindvégig nagy türelemmel segítette, szakmailag támogatta.
- ♦ Mészáros Zoltán szakmai konzulensemnek, támogatásáért és értékes tanácsaiért.
- ♦ Haltrich Attilának, aki fényképekkel járult hozzá alkalmazásom teljesebbé tételéhez.
- ♦ Kocsis Mártonnak, akivel kölcsönösen segítettük egymás szakmai munkáját.
- ♦ Greguska Tamásnak, aki technikai kérdésekben volt segítségemre.
- ♦ A Matematika és Informatika, a Rovartani, és a Menedzsment és Marketing tanszékek összes dolgozójának, hogy a munkámhoz szükséges eszközöket mindig rendelkezésemre bocsátották.

8. IRODALOMJEGYZÉK

1. BÁLINT, ZS. 1996. A kárpát medence nappali lepkéi. Bp. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület.
2. BALOGH, I. 1977. Állatrendszertan gyakorlatok. Bp. Tankönyvkiadó.
(Tanárképző Főiskolák, egységes jegyzet).
3. BECCALONI, G. W., SCOBLE, M. J., ROBINSON, G. S., DOWNTON, A. C. & LUCAS, S. M. 2003. Chapter 10: Computerising unit-level data in natural history card archives. In: Scoble, M. J. (Ed.). ENHSIN: The European Natural History Specimen Information Network. London: The Natural History Museum. 176pp.
4. DUDICH, E., LOKSA, I. 1975. Állatrendszertan. Bp. Tankönyvkiadó.
5. FÁBIÁN, GY. (szerk.) 1977. Állattan mezőgazdasági mérnökök részére. Bp. Mezőgazdasági Kiadó.
6. GAJDOS, S. (szerk.) 1998. Adatbázisok laboratórium. (Oktatási segédanyag a Számítógép labor c. tantárgyhoz.). Bp. Budapesti Műszaki Egyetem, Villamosmérnöki és Informatikai Kar, Távközlési és Telematikai Tanszék.
7. GERE, G. (szerk.) 1991. Állatrendszertan gyakorlatok. Bp. Tankönyvkiadó.
(Természettudományi Karok, egységes jegyzet).
8. GERGELY, I., 1947. A magyarországi hernyók táplálónövényei. Bp. Kézirat
(írógép 4 példány).
9. GÜNTHER, K. 1968. Urania Tierreich Insekten. Berlin. Urania Verlag.
10. HARNOS, ZS. (szerk.) 1991. Az alkalmazkodó mezőgazdaság rendszere.
(Módszertani kutatások). Bp. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Matematikai és Számítástechnikai Tanszéke.
11. HUFNAGEL, L 2000. ELTE oktatási segédanyag
12. JÁVORKA, S., CSAPODY, V. 1934. A magyar flóra képekben. Iconographia florum hungaricam. Bp. Kir. Magy. Természettudományi Társulat és Studium Könyvkiadó Részvénytársaság.
13. JERMY, T., BALÁZS, K. (szerk.) 1993. A növényvédelmi állattan kézikönyve.
4/A- 4/B köt. Bp. Akadémiai Kiadó.
14. KOCSIS, M. 2002. Számítógépes fájl formájában rendelkezésre álló táblázat.
15. KOVÁCSNÉ, C. J., KOVÁCS, T., OZSVÁTH, M. 2003. Adatkezelés az MS Access 2000 alkalmazásával. Bp. ComputerBooks.

16. NOWINSZKY, L. (szerk.) 1994. A fénycsapdás rovargyűjtést módosító abiotikus tényezők. I. köt. Oskar Kiadó.
17. NOWINSZKY, L. 2000. Fénycsapdázás. Szombathely. Savaria University Press.
18. NOWINSZKY, L. (szerk.) 2003. A fénycsapdázás kézikönyve. Szombathely. Savaria University Press
19. PAPP, L. (szerk.) 1994. Zootaxonómia. Bp. MTM
20. SIMON, A. 2002. Alkalmazások fejlesztése Accessben. (Az adatmodelltől az adatbázis-kezelő rendszerig). Bp. Panem Könyvkiadó.
21. SZABÓ, B., TAKÁCS, Z. 2000. Alkalmazásfejlesztés Access 2000-ben. Bp. LSI Oktatóközpont

Internetes források:

1. UKmoths: <http://www.ukmoths.force9.co.uk>, © Ian Kimber
2. Moths and Butterflies of Europe and North Africa: <http://www.leps.it/>, © Paolo Mazzei, Diego Reggianti, Ilaria Pimpinelli
3. LepIndex: <http://www.nhm.ac.uk/entomology/lepindex/>, © Dr George Beccaloni, Malcolm Scoble, Gaden Robinson and Brian Pitkin
4. Kimmo's Lepidoptera Site, <http://www.silvonen.net>, © Kimmo & Seppo Silvonen
5. Swedish Museum of Natural History, Svenska fjärilar: http://www.nrm.se/en/svenska_fjarilar/svenska_fjarilar.html © Bert Gustafsson