

FASCICULUS

2

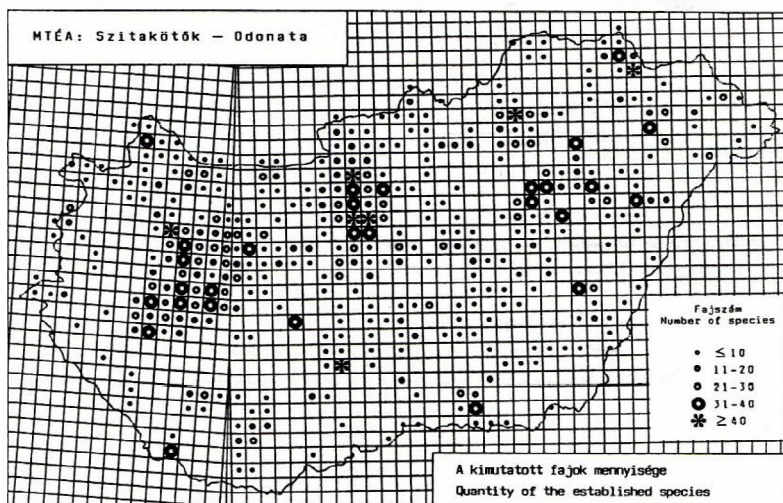
**STUDIA
ODONATOLOGICA
HUNGARICA**

1994

DEBRECEN

STUDIA ODONATOLOGICA HUNGARICA

FASCICULUS 2



DEBRECEN, 1994

Szerkesztő Bizottság – Editorial Board

G Y. D É V A I
(felelős szerkesztő – responsible editor)

I. D É V A I

J. K Á T A I

G Y. K E R T É S Z

M. M I S K O L C Z I
(szerkesztő – executive editor)

S. T Ó T H

Megjelent 1994. december 30-án

Published on 30th December 1994

Címloldal-illusztráció:

A magyarországi szitakötő-imágók 1982-ig közölt előfordulási adatainak
összesítő UTM rendszerű hálótérképe

Title page illustration:

The summarising UTM grid map of the occurrence data
of Hungarian dragonfly adults published by the year 1982

Az ebben a füzetben megjelent dolgozat összeállítását
az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA) I/3 pályázati kiírása keretében
elnyert 1753. sz. témaszerződésen kapott támogatás tette lehetővé

The compilation of paper in this fascicle
was funded by the Hungarian Research Fund (OTKA)
through the project-contract No 1753 of its I/3 competition

Magánkiadás

Terjedelem: 6,25 (A/5) ív

Formátum: A/5

Példányszám: 100

A kiadásért felel: Dr. Dévai György

Published privately

Size: 6.25 (A/5) sheets

Format: A/5

Number of copies: 100

Responsible for publication: Dr. Gy. Dévai

T A R T A L O M

DÉVAI GYÖRGY — MISKOLCZI MARGIT — PÁLOSI GABRIELLA — DÉVAI ISTVÁN — HARANGI JÁNOS: A magyarországi szitakötő-imágók (Insecta: Odonata) 1982-ig közzölt előfordulási adatainak bemutatása UTM hálótérképeken 5

C O N T E N T S

GY. DÉVAI — M. MISKOLCZI — G. PÁLOSI — I. DÉVAI — J. HARANGI: A UTM grid map survey of the occurrence data of Hungarian dragonfly adults (Insecta: Odonata) published by the year 1982 5

A MAGYARORSZÁGI SZITAKÖTŐ-IMÁGÓK (INSECTA: ODONATA) 1982-IG KÖZÖLT
ELŐFORDULÁSI ADATAINAK BEMUTATÁSA UTM HÁLÓTÉRKEPEKEN

DÉVAI GYÖRGY^x - MISKOLCZI MARGIT^x - PÁLOSI GABRIELLA^o
- DÉVAI ISTVÁN* - HARANGI JÁNOS[□]

^xKossuth Lajos Tudományegyetem Ökológiai Tanszéke, 4010 Debrecen, Pf.: 71. - ^oÁllami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Intézete, 4401 Nyíregyháza, Pf.: 119. - *Hajdú-Bihari Önkormányzatok Vízmű Rt, 4001 Debrecen, Pf.: 10. - [□]Hewlett-Packard Magyarország, 1146 Budapest, Erzsébet királyné útja 1/c.

A UTM GRID MAP SURVEY OF THE OCCURRENCE DATA OF HUNGARIAN
DRAGONFLY ADULTS (INSECTA: ODONATA) PUBLISHED BY THE YEAR
1982

GY. DÉVAI^x - M. MISKOLCZI^x - G. PÁLOSI^o
- I. DÉVAI* - J. HARANGI[□]

^xDepartment of Ecology, L. Kossuth University, H-4010 Debrecen, P.O. Box 71, Hungary - ^oPublic Health, Szabolcs-Szatmár-Bereg County Authority, P.O. Box 119, H-4401 Nyíregyháza, Hungary - *Hajdú-Bihar Self Government Waterworks Co., P.O. Box 10, H-4001 Debrecen, Hungary - [□]Hewlett-Packard Hungary, Erzsébet királyné útja 1/c, H-1146 Budapest, Hungary

ABSTRACT - In the introduction of this paper the authors survey the history of floristic and faunistic data processing in Europe, paying special attention to introduce the MFE (Mapping the Flora of Europe) and the EIS (European Invertebrata Survey) programs. They describe the development of the UTM (Universal Transverse Mercator) compatible 10 by 10 km grid map of Hungary and the literature sources considered during the outlining of the major geographic regions. In the processing of the odonatological literature they classify the faunistic-related publications of the Hungarian authors into four groups. The first one comprises 16 papers which report data from outside the country but mostly from the Carpathian basin. The 12 articles making up the second group present data from the Hungarian territories as well. The exclusive concern of 62 publications in the third group is the study of the Hungarian fauna. The two papers in the

fourth group describe the outlandish dragonfly collections of the Hungarian museums. Finally they list the four communications by foreign authors containing Hungarian data. On the basis of literature data by the year 1982 they establish that the fauna list of Hungary includes 63 species, and present their opinion about the native status of species with debated or doubtful occurrence. They present the occurrence data of each species on separate grid maps, and by using a four-symbol key they allow the differentiation among the occurrence data before (◇) and after (◆) a temporal boundary (the turn of 1960 and 1961), those from both intervals (◆), as well as those of doubtful value (*). On the basis of computer-aided processing of 15,000 data from almost 1,000 localities they discuss the following five topics: evaluation of the exploration status of the country, as well as the major geographic regions and the counties; the classification of grid quadrats according to species number and the evaluation of the patterns obtained; the grouping of individual species into frequency classes according to occurrence frequencies observed; the possibilities of characterising major geographic regions through species assemblages; and eventually a comparative analysis of temporal changes in occurrence features. As a result of the complex analysis they demonstrate that the body of data available by 1982 is far from being sufficient and of ideal spatial distribution. In spite of this they believe that the grid map analysis may provide considerable and continual progress in five topics, primarily in the field of nature conservation and environmental protection: to reveal faunistic changes becoming increasingly marked both in time and space; to distinguish and describe local faunas; to trace and compare large-scale changes of occurrence frequency; to evaluate the worth of areas of differing dimension (geographic regions and administrative units); and at last to identify the indicator potential of species and species assemblages and their protection or endangerment status.

Key words: adult dragonflies (Odonata), Hungarian faunistical results, occurrence data, UTM grid maps, data processing and evaluation.

1. Bevezetés

A természeti környezet minőségi állapotának egyre gyorsuló ütemű romlása, s ezzel összefüggésben a bioszféra világméretű degradációja, különösen pedig a biodiverzitás rohamos csökkenése az utóbbi évtizedekben arra ösztönözte a biológusokat, hogy újabb és újabb vizsgálatok egész sorának bevetése mellett a korábbi időkből származó adatokat is összegyűjtsék, válogassák, rendszerezzék és értékeljék. Figyelemre méltó, s az élőlények előfordulási mintázatainak rendkívüli változatossága miatt aligha meglepő, hogy az adatfeldolgozás rögtön az egységesítés jégyében indult meg, legalábbis nyugat-európai viszonylatban.

Az európai élővilág előfordulási adatainak tervszerű feldolgozását Angliában kezdték el 1954-ben, amikor a brit botanikusok hozzáfogtak a szigetország florisztikai adatainak rendszeres gyűjtéséhez és térképezéséhez. A feldolgozásban résztvevő közel ezer professzionista és amatőr botanikus munkájának eredményeit 1962-ben tették közzé a "Brit Flóra Atlasza" (Atlas of the British Flora) című

munkában, mintegy 1.700 térképen. Munkájuk 1965-re európai méretűvé terebélyesedett. Ekkor alakult meg ugyanis az "Európai Flóra Térképezési Bizottsága" (Committee for Mapping the Flora of Europe), amelynek titkársága a Helsinkii Egyetem Növényteni Intézetében (Department of Botany of the University of Helsinki) működik (vö. NIKLFELD 1971, 1974). Innen történik az irányítása és összefogása az "Európa Növényvilágának Térképezése" (Mapping the Flora of Europe - rövidítve: MFE) programnak.

Az európai faunisztikai adatok összegyűjtésének és egy központi adatbank létrehozásának gondolata 1967-ben merült fel. Kezdeményezői GUSTAV DE LATTIN német, JOHN HEATH angol és JEAN LECLERCQ belga zoológusok voltak.

DE LATTIN "Az állatföldrajz alapjai" című könyvének (1967) zárszavában a következőket írja, megadva az elméleti kiindulópontot a program elindításához: "Az ember hatása a bioszférára olyan mértékű lett, hogy az állatföldrajzi kutatások alapját képező természetes elterjedési területek eredeti formájukban megsemmisültek, illetve az antropogén hatás felismerhetetlenné tette az areaképeket, ezért ha a további kutatási lehetőségeket biztosítani akarjuk, szükségessé válik a faunaállomány felvétele minél sűrűbb hálózatban, s az így nyert adatok központi adatbankban való tárolása."

HEATH és LECLERCQ, látva a botanikusok növényföldrajzi célkitűzésű adatgyűjtési, feldolgozási és térképezési rendszerének egyre biztatóbb eredményeit, 1969-ben hasonló felhívással fordultak az európai zoológusokhoz (HEATH és LECLERCQ 1969). A felhívás eredménnyel járt, s bár a sok indokolatlan és érthetetlen tartózkodás a módszer széleskörű elterjedését egy ideig akadályozta, 1970-ben a gondolat két fő kezdeményezője mégis bejelentette, hogy hivatalosan és szervezett keretek között megindult az "Európai Gerinctelenek Felmérése" (European Invertebrate Survey - rövidítve: EIS) elnevezésű program (HEATH és LECLERCQ 1970). A munka koordinációs központja a Biological Records Centre lett a Monks Wood Experimental Station-ban (ma: Institute of Terrestrial Ecology), az angliai Huntingdonban (HEATH 1971). Később két másik európai központ is kialakult, az egyik Belgiumban, Gembloux-ban (Zoologie générale et Faunistique, Faculté des Sciences agronomiques de l'Etat), a másik pedig Hollandiában, Leidenben (korábbi nevén: Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, jelenleg: Nationaal Natuurhistorisch Museum).

Az MFE és az EIS programok legfontosabb ismérvei a következők. A munka fő célja az európai szárazföldi és vízi növények és gerinctelen állatok chorológiai kutatásának egységesítése és koordinálása, a modern adatfeldolgozási technika alkalmazásával. A felmérés eredményeképpen a programban résztvevő személyek és intézmények pontos elterjedési térképekkel, továbbá számítógéppel jól kezelhető, s ezáltal gyors tájékozódásra alkalmas és széleskörűen használható adathalmazzal fognak rendelkezni az egyes taxonok európai és országok szerinti előfordulásáról (HEATH és LECLERCQ 1969, 1970; HEATH 1971; MÜLLER és SCHREIBER 1972; MÜLLER 1974; HEATH és PERRING 1975).

Az információkat ezek a programok különböző típusú kártyákon és térképeken tárolják.

Az adatok nyilvántartására általában háromféle kártyát használnak.

Az ún. "egyedi bizonylati kártyák" (individual record cards) kitöltése, amelynek módját szigorú előírások szabályozzák, általános érvényű és egyben kötelező is. A kártyán egy taxonnak egy gyűjtőhelyre és általában egy gyűjtési időpontra vagy időszakra vonatkozó adatai szerepelnek. A gyűjtők vagy identifikálók által kitöltött kártyák adatait a feldolgozást végző központ lyukkártyára viszi, a kártyát pedig visszaküldi a kitöltőnek, aki azt azután vizuális rendszerbe rakva is használhatja. A központ a kártyákat a szükséges mennyiségben sokszorosítani tudja, s kívánságra a programban résztvevő kutatóknak megküldi. Ugyanígy elvégzi a beküldött adatok számítógépes értékelését, amelynek eredményei a feldolgozók számára szintén hozzáférhetőek.

Az ún. "fajkártyákat" (one species cards) akkor használják, ha a kiadott listákból bizonyos adatokat gyűjtenek ki, illetve egy-egy gyűjtemény adatait rögzítik, vagy egy-egy taxon lelőhelylistáját állítják össze. A kártya fejlécében a taxon neve szerepel, a kitöltendő rovatokba pedig a gyűjtőhelyek, illetve azok adatai kerülnek.

Az ún. "terepkártyák"-ra (field cards) egy-egy nagyobb rendszertani kategória (pl. család, rend) teljes taxonlistáját előre rányomtatják. A kártya fejlécébe a gyűjtőhely adatai kerülnek, az előforduló taxonokat pedig nevük áthúzásával jelölik. Ezáltal folyamatosan és továbbfejleszthetően rögzíthető az egyes gyűjtőhelyek faunalistája.

A felmérések célkitűzésének megfelelően az előfordulási adatok ábrázolása kétféle módon történik. Egyrészt Európa 1:1.000.000 léptékű hálótérképén, amelynek 50x50 km-es, azaz 2500 km²-es mezőiben (általában négyzeteiben) valamilyen konvencionális szimbólummal (pl. egy-egy fekete körrel) jelölik a taxon jelenlétét; másrészt az egyes országok hálótérképein, amelyek a lehetőségeknek megfelelő, de általában 500.000-es vagy 250.000-es léptékben készülnek, s ezeken 10x10 km-es, azaz 100 km²-es mezőkben ábrázolják a taxon előfordulását. Mindkét térkép két szög tartó vetület, egy kúp és egy hengervetület kombinációja, amelyek egységesen az UTM (Universal Transverse Mercator) vetület hálórendszerében készülnek. Természetesen lehetőség van egy-egy országrész vagy tájegység hálótérképének elkészítésére is, ebben az esetben azonban már többnyire más vetületű, pl. a topográfiai, ill. a kataszteri felmérésekhez is használt, a területet kevésbé torzító sztereográfikus vagy Gauss-Krüger vetületű alaptérképre viszik rá az UTM hálót.

Az EIS rendszerű adatfeldolgozással készült elterjedési térképek első kötetének megjelenése és az ezek alapján egyre tervszerűbbé és céltudatosabbá váló kutatómunka a korábban még kételkedők táborát is fokozatosan meggyőzte a központi adatfeldolgozás előnyeiről, s így napjainkig szinte az összes európai ország csatlakozott az elterjedési adatgyűjtő rendszerhez (vö. MÜLLER 1974).

Hazai viszonylatban ezeknek a rendszereknek az adaptációja 1976-ban kezdődött meg, mégpedig az MTA Debreceni Akadémiai Bizottsága (DAB) keretében működő Környezettudományi Szakbizottság javaslata alapján a Kossuth Lajos Tudományegyetemen. Itt előbb az Állattani és Embertani, majd 1980-tól az Ökológiai Tanszéken azóta is folyamatosan foglalkoznak a hazai körülményekhez igazított hálótérképezési program kialakításával. Közben több más egyesületi, csoportos és magánkezdemé-

nyezés is történt a hálótérkép alkalmazására a hazai florisztikai és faunisztikai adatok feldolgozásában és ábrázolásában (pl. a növényeknél, a puhatestűeknél, a lepkéknél, a madaraknál).

Végül meg kell említenünk, hogy az MFE és az EIS programok meghirdetése óta eltelt 30 év alatt számos kezdeményezés történt a rendszer javítására és nemzeti adatbankkal való összekapcsolására. Ezek közül az egyik legfigyelemreméltóbb ERNST RUDOLF REICHL és HANS MALICKY osztrák kutatók elképzelése, akik a földrajzi fókusz szerinti gyűjtőhelykódolást tekintik az adatfeldolgozás alapjának, s már a rendszer (ZODAT Österreichs) tervezése során tudatosan törekedtek arra, hogy az adatbankot ne csak chorológiai, hanem fenológiai és ökológiai értékelésre is alkalmassá tegyék (vö. REICHL 1975; MALICKY 1979).

2. Anyag és módszer

A magyarországi adatfeldolgozási rendszer kialakításánál arra törekedtünk, hogy az MFE és az EIS programokkal való kompatibilitást messzemenően biztosítsuk. Ehhez a munkához az angliai Biological Records Centre által rendelkezésünkre bocsátott Kárpát-medencei UTM hálótérképet vettük alapul. Ennek figyelembevételével szerkesztettük meg Magyarország UTM rendszerű hálótérképét 10x10 km-es bontásban, a Kartográfiai Vállalat által készített és a Vízügyi Tervező Iroda által 1964-ben kiadott, 19 lapból álló, 1:100.000 méretarányú Vízügyi Keretters térképre.

Az egyes gyűjtőhelyek kódolásához felhasználtuk még emellett a Kartográfiai Vállalat 1:150.000 méretarányú megyetérkép-sorozatát, Magyarország Földrajzinév-tárának megyénkénti füzetait, továbbá a különböző vízrajzi és túristatérképeket, amelyekre a 10x10 km-es UTM hálót szintén rárajzoltuk. Megállapítottuk továbbá a nagytájak UTM rendszerű határait is, a természetföldrajzi, talajtani, éghajlattani, növény- és állatföldrajzi, ill. erdőgazdasági területbeosztások, a legújabb vegetáció- és tájtípus térképek, továbbá a legfrissebb ökológiai tájbeosztás alapján (vö. DÉVAI Gy. et al. 1992).

A forrásmunkák adatainak feldolgozása a szitakötőkénél, mint a Magyarországi Természetes Élővilágvédelmi Adatbázis (MTÉA) minta-élőlélynecsoportjánál, a következőképpen történt. A magyar szerzők 1982-ig megjelent, imágó adatokat tartalmazó faunisztikai tárgyú közleményeit négy csoportba soroltuk.

Az elsőbe azok a cikkek (jelenlegi ismereteink szerint 16) tartoznak, amelyek hazánk területén kívül eső, de elsősorban Kárpát-medencei adatokat közölnek (DUDICH et al. 1943; FEKETE 1926, 1929; FRIVALDSZKY 1873, 1876; HERMAN 1870; HRABÁR 1905; MOCSÁRY 1875, 1878; MÓCZÁR 1952; PAZSICZKY 1914, 1916; PONGRÁCZ 1944; SÁTORI 1944; SIMONKAI 1893; SZILÁDY 1912).

A dolgozatok második csoportja, ahova 12 közlemény tartozik, már hazai adatokat is tartalmaz (ARADI és BODÓCS 1954; CSADA 1908; KOHAUT 1896; MOCSÁRY 1876a, 1876b, 1918; PONGRÁCZ 1913, 1914, 1936; UJHELYI 1955a; VARGA 1968; VÁNGEL 1905).

A legtöbb - szám szerint 62 - közlemény kizárólag a hazai fauna vizsgálatával foglalkozik (BENEDEK 1961, 1962, 1965a, 1965b, 1966; BENEDEK et al. 1969, 1974; BÍRÓ et al. 1976; BODOR 1965; BODÓCS 1908; CHYZER 1884; CSIBY 1981; DÉVAI GY. 1962, 1971, 1976, 1981; DÉVAI GY. és D. KURUCZ 1978; DÉVAI GY. és KÁTAI 1981; DÉVAI GY. és VARGA 1963; DÉVAI GY. et al. 1974; DIETL 1897; FRIVALDSZKY 1879; KÁTAI és DÉVAI GY. 1978; KUTHY 1884; LOHINAI 1982; MUHYNÉ HORVÁTH és PÁLFI 1957, 1958; NAGY 1966; PAPP 1959; PILLICH 1914, 1927; PONGRÁCZ 1941; SÁTORI 1938, 1939a, 1939b, 1942; SÁTORI és NAGY 1940; STEINMANN 1959a, 1959b, 1960, 1961, 1962, 1964; SZABÓ 1950; SZILÁDY 1927; THALHAMMER 1885; TÓTH 1962, 1966, 1972, 1973, 1974, 1980, 1981, 1982; UJHELYI 1953, 1955b, 1957, 1959; VARGA 1958; VELLAY 1899; WÉBER 1941; ZILÁHI-SEBESS 1961).

A negyedik csoportot azok a munkák alkotják, amelyek a Magyar Természettudományi Múzeum Állattárának szitakötő-gyűjteményében lévő külföldi (pl. expedíciók során gyűjtött) anyagot publikálják (BENEDEK 1967, 1968). Külföldi szerzők Magyarország területéről származó anyagot - tudomásunk szerint - négy dolgozatban közölték (BRAUER 1876; FUDAKOWSKI 1932; SCHMIDT 1964, 1967).

A hazai múzeumok természettudományi gyűjteményeinek anyagát nem tartottuk szükségesnek felülvizsgálni, hiszen ezt a munkát UJHELYI (1955a) és STEINMANN (1962) már korábban nagy gonddal és szakértelemmel elvégezték. A gyűjteményekben (Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest; Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc; Janus Pannonius Múzeum, Pécs; Jósza András Múzeum, Nyíregyháza) újabban elhelyezett jelentősebb anyagok számbavétele és közlése pedig BENEDEK és munkatársai (1969, 1974), TÓTH (1973, 1980), DÉVAI GY. és D. KURUCZ (1978), CSIBY (1981), ill. DÉVAI GY. és KÁTAI (1981) tanulmányaiban megtörtént.

Az egyes fajok gyűjtőhelyeinek nyilvántartását és kódolását külön-külön adatlapsorozaton oldottuk meg. Az első sorozat a lelőhelyeket, továbbá a fenológiai szempontból hasznosítható gyűjtési időpontok mennyiségét, ill. az irodalom sorszámát tartalmazza tájegységek szerinti bontásban. A második sorozatra a gyűjtőhelyeket írtuk fel abcé sorrendben, a nevek előtt pedig alfanumerikus kódokkal jelöltük az UTM hálónak azt a mezőjét, amelyhez az adott gyűjtőhely sorolható.

Az MFE és az EIS programok keretében megjelenő füzetek (vö. pl. DETHIER és BOSMANS 1978; HEATH 1978; JUNGBLUTH 1978; LECLERCQ és PERNOT-VISENTIN 1974; MOUSSET 1976) általában különbséget tesznek a régebbi, többnyire esetleges (vagy irodalmi), ill. az újabb, zömmel rendszeres (és gyűjteményekben leellenőrizhető) gyűjtőmunka eredményei között. A hazai szitakötők feldolgozásánál ezt a határvonalat a legegységesebben 1960-1961 fordulóján lehetett meghúzni, hiszen az eddigi gyűjtési adatokat lezárja STEINMANN 1962-ben megjelent, a hazai odonológiai kutatások első korszakát összegző faunisztikai dolgozata.

A kódolt adatok alapján az egyes fajok gyűjtőhelyeit tartalmazó hálómézőket Magyarország egy lapos hálótérképén egy négyes szimbólumrendszerrel jelöltük. Közülük három a biztosan azonosítható adatoknak felel meg, s ezek alapmotívuma egy olyan rombusz, amelynek hosszabbik átlója függőleges. Az üres rombuszok (◇) az 1961. január 1-je előtti gyűjtéseket jelölik, a felső felében feketére festett rombuszok (◆) pedig az 1960. december 31-e utániakat. Teljesen feketére

festett rombusz (◆) található azokban a hálózézőkben, amelyekben mindkét időszakban gyűjtötték az adott fajt. Az olyan hálózézőket, amelyekben megítélésünk szerint csak bizonytalannak tekintett adatok fordulnak elő, egy speciális mintával (✱) jelöltük. Az adatok számítógépes feldolgozását és értékelését, ill. a hálótérképek rajzolását Hewlett-Packard 9825T calculator, HP 9895A disk-driver, ill. HP 7225A és HP 7475A plotter segítségével végeztük.

A taxonómiai kategóriák sorrendjét és nevét DÉVAI GY. (1978) rendszere és nevezéktana alapján adjuk meg, azokkal a változtatásokkal, amelyeket a Magyar Odonatológusok Baráti Köre (MOBK) érvényesnek elfogadott.

3. Eredmények és értékelés

Az ebben a dolgozatban közölt eredményeknek mind az adatfeldolgozás, mind a hálótérképes adatközlés tekintetében komoly előzményei vannak. 1962 és 1974 között részletesen feldolgoztuk a hazai odonatológiai irodalom közel 10.000 faunisztikai adatát, s azokat a növényvédelmi gyakorlatban használt 6x6 km-es hálótérképeken ábráztuk, majd annak alapján értékeltük (DÉVAI GY. et al. 1976).

Az 1974. évi állapot szerint – az addigi irodalmi adatok alapján – Magyarország területéről 65 faj volt kimutatható. Ezek közül azonban két fajt (*Nehalennia speciosa* és *Leucorrhinia rubicunda*) – téves megfigyelés, ill. határozás miatt – törölnünk kellett a hazai faunalistából. A fennmaradó 63, imágók vonatkozásában bizonyító példányokkal is rendelkező faj előfordulási adatainak tanulmányozása alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy valószínűleg csak 58 faj tekinthető a hazai fauna állandó tagjának. Két faj ugyanis (*Aeshna grandis* és *Hemianax ephippiger*) feltehetően csak alkalmanként jelenik meg hazánk területén, további háromnak (*Ceriagrion tenellum*, *Coenagrion vernale*, *Aeshna juncea*) a honosságát pedig még nem sikerült hitelt érdemlően bizonyítani.

Az 1974 és 1982 között folytatott gyűjtőmunka és adatközlés eredményeképpen ez a kép csak némileg módosult. Új lelőhelyadatokkal gazdagodtunk két olyan fajnál, amelyeknek az előfordulása korábban kérdéses volt. Az egyiket (*Coenagrion vernale*) LOHINAI (1982) mutatta ki az Aggteleki Nemzeti Parkban lévő Vörös-tónál, a másikat (*Hemianax ephippiger*) KÁTAI gyűjtötte (vö. KÁTAI és DÉVAI GY. 1978; DÉVAI GY. és KÁTAI 1981) a Hortobágyi Nemzeti Parkban, a Határ-csatorna partján. Ezek a fajok azonban 1982-ig sem máshol, sem ugyanazon a helyen ismételten nem kerültek elő, ezért még az 1982-es állapot szerint sem tekinthetjük őket teljes bizonyossággal a hazai fauna állandó tagjainak.

A dolgozatban közölt hálótérképek és az ezek felhasználásával készült országos szintű elemzés 78 faunisztikai szempontból is használható odonatológiai forrásmunka mintegy 1000 lelőhelyről származó 15.000 imágóadatának feldolgozásán alapszik. Minden faj esetében külön 10x10 km-es hálótérképet készítettünk. Megszerkesztettük továbbá az országos összesítő térképet is, amelyen mindazokat a hálózézőket megjelöltük, amelynek területén az 1982-ig megjelent forrásmunkák szerint szitakötőgyűjtések történtek.

Értékelő munkánk első szakaszában a fajok előfordulási adatait az egész ország, ill. az egyes nagytájak teljes területét lefedő hálózások számához viszonyítottuk (Magyarország: 1052; Tiszai-Alföld: 353, Dunai-Alföld: 222, Kisalföld: 70, Északi-középhegység: 116, Dunántúli-középhegység: 77, Dél-dunántúli-dombvidékek és Baranyai-szigethegységek: 123, Nyugat-magyarországi-peremvidék: 91). Az eredmények ebben a formában nehezen értékelhetőeknek bizonyultak, elsősorban az adatok relatíve csekély száma miatt (a legmagasabb érték – a *Sympetma fusca* esetében – csak 20,722% volt!).

Az adatok megbízható összehasonlító értékelését tovább nehezítette, hogy az ország egyes területeinek kutatótsága nagyon különböző mértékű. A nagytájak közül a legtöbb olyan mező, amely gyűjtést reprezentál, a Dunántúli-középhegység területére esik (81,82%), a legkevesebb pedig a Nyugat-magyarországi-peremvidékre (21,98%). Az országos helyzetképhez (38,31%) viszonyítva a Kisalföld (52,86%) és az Északi-középhegység (49,14%) esetében pozitív, a Dunai-Alföld (35,59%), a Tiszai-Alföld (32,86%), ill. a Dél-dunántúli-dombvidékek és a Baranyai-szigethegységek (25,20%) esetében pedig negatív anomália tapasztalható. Mivel a jövőben egyre inkább szükség lesz (pl. a környezeti hatásvizsgálatokhoz) a közigazgatási egységek szerinti értékelésre is, az előfordulási adatok elemzését megyék szerinti bontásban is elvégeztük. Itt a rangsort Veszprém megye vezeti (78,26%-kal), az utolsó helyen pedig Baranya megye áll (20,51%-kal). Az országos helyzetképhez (38,31%) viszonyítva pozitív irányú eltérés van a következő nyolc megyénél: Pest (62,50%), Komárom-Esztergom (56,82%), Jász-Nagykun-Szolnok (55,17%), Nógrád (54,76%), Fejér (53,03%), Győr-Moson-Sopron (51,61%), Heves (42,37%) és Borsod-Abaúj-Zemplén (39,42); negatív irányú eltérés pedig a következő kilenc megyénél: Hajdú-Bihar (34,12%), Bács-Kiskun (33,93%), Csongrád (31,15%), Somogy (29,03%), Békés (26,83%), Tolna (25,81%), Zala (25,00%), Vas (22,64%) és Szabolcs-Szatmár-Bereg (22,09%).

Az elmondottak miatt feltétlenül szükséges volt egy olyan értékelési módot választani, ami a valós helyzetet jobban tükrözi, s ugyanakkor összehasonlíthatóra is alkalmasabb eredményeket ad. Hasonló gondjaink már korábbi értékelő munkánk során is adódtak (DÉVAI Gy. et al. 1976), s az eredmények összehasonlíthatósága érdekében célszerűnek látszott ebben az esetben is az ott közölt eljárást alkalmazni. A továbbiakban ezért az egyes fajok előfordulási adatait nem a teljes, hanem csak a gyűjtéseket reprezentáló hálózatszámra (403) vonatkoztattuk.

Az adatok összehasonlító elemzése során kiderült, hogy a korábbi (azaz a 6x6 km-es négyzetek alapján készült) gyakorisági besorolást nem lehet egy az egyben átvenni. Változtatás nélküli kategória-határoknál ugyanis a fajok jelentős része egy kategóriát "ugrana" fölfelé, ami érthető is, hiszen mind a gyűjtőhelyek számában, mind a viszonyítási alapon lényegi változás következett be.

A különbség azonban a változásért felelős okok között igen nagy, s nem is mindig egy irányba mutató, amint arra a következő adatokból következtethetünk. A gyűjtést reprezentáló 10x10 km-es hálózások száma (403) csak alig valamivel alacsonyabb a 6x6 km-es feldolgozás szerint kapott értéknél (469), holott az egyes hálózások területének jelentős (csaknem kétszeres, 178%-os) növekedése alapján jó-

val alacsonyabb érték lett volna várható. Ennek a sajátos helyzetnek igen nagy valószínűséggel kettős magyarázata van. Egyrészt a gyűjtőhelyek zöme minden bizonyonnyal elég jól "terített", s ezért az adatok túlnyomó többsége a hálózemek nagyságának jelentős növekedése ellenére is más-más mezőben maradt. Másrészt az újabb gyűjtések, amint azt a tájankénti értékelés is mutatja, tovább gyarapították az előfordulási adatokat tartalmazó hálómezők számát. Mindezek alapján érthető, hogy ugyanakkor, amikor az összes négyzetszám a 6x6 km-es hálóról (2611) a 10x10 km-esre (1052) történő áttéréskor jelentősen (59,7%-kal) csökkent, a gyűjtési helyeket reprezentálóké alig (csak 14,1%-kal) lett alacsonyabb. E két százalékos érték számottevő különbsége (45,6%) jóval nagyobb mértékű relatív növekedést valószínűsít, mint ami a gyűjtőhelyet tartalmazó hálómezők számának emelkedéséből következne. Mert igaz ugyan, hogy például a leggyakoribb hazai szitakötőfajnál (a *Sympecma fusca* esetében) a gyűjtési adatok száma 161-gyel (243-ról 404-re) nőtt, azaz 66,3%-kal gyarapodott, a gyűjtést reprezentáló hálómezők száma viszont csak 29-cel (189-ről 218-ra) nőtt, azaz mindössze 15,3%-kal lett nagyobb a 10x10 km-es háló esetében. Ráadásul a kutatóktól kapott információk szerint a tereptapasztalatok azt mutatták, hogy a vizsgált években legfeljebb csak néhány faj előfordulási gyakoriságában következhettek be kisebb változások. Mindezek azt jelentették, hogy a kategorizálási rendszer átalakítását és az új feldolgozási rendszerhez történő illesztését mindenképpen meg kellett oldani, de célszerű volt ezt oly módon megtenni, hogy az előzővel történő összehasonlítás lehetősége megmaradjon.

Az új gyakorisági kategóriákat a következőképpen állapítottuk meg. Az előfordulást jelző összes 6x6 km-es négyzet (469) számából és a leggyakoribb faj, a *Sympecma fusca* előfordulási adataiból (189) hányadost képeztünk, amelynek értéke 2,48. Ugyanezt tettük a 10x10 km-es feldolgozás esetében is (403:218), ahol a hányados értéke 1,85 lett. Ezután megnéztük, hogy a két érték különbsége (0,63) milyen gyakorisági tartománynak felel meg a korábbi feldolgozás alapján. Mivel ott a *Sympecma fusca* gyakorisági hányadosa (2,48) a 0,4030 relatív gyakorisági értéknek felel meg, megállapítottuk, hogy ennek a 0,1-del történő változását a hányados értékében 0,62-dal történő emelés vagy csökkentés "ellensúlyozza". Mivel ez az érték közel azonos a régi és az új hányados közötti különbséggel, az "igen gyakori" minősítés kategória határát a korábbihoz viszonyítva 0,1-del megemeltük, azaz 0,5001-re módosítottuk. Ebből kiindulva és a korábbi gyakorlatot követve az alábbi összefüggést állítottuk fel a relatív gyakoriság értékei és az ötfokozatú tapasztalati skála kategóriái között:

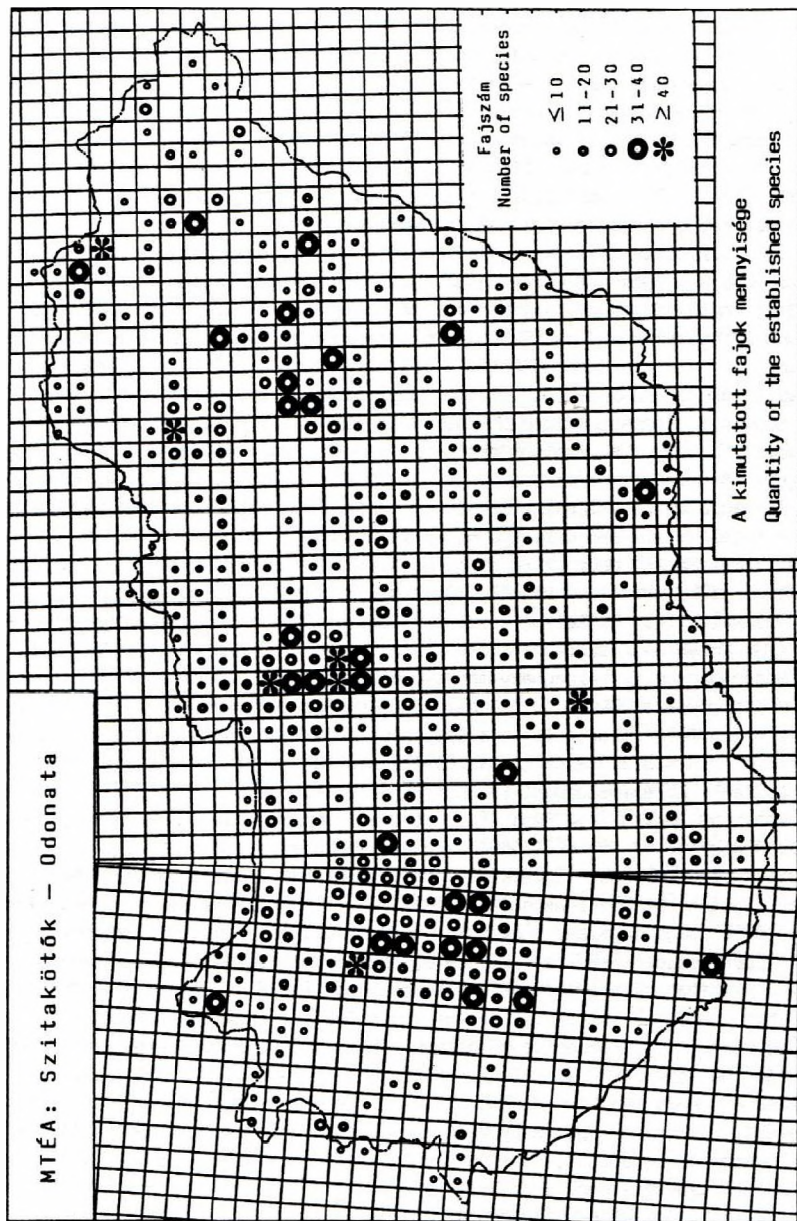
- $\leq 0,0625$ – szórványos előfordulású (I.),
- 0,0626-0,1250 – ritka előfordulású (II.),
- 0,1251-0,2500 – mérsékelten gyakori előfordulású (III.),
- 0,2501-0,5000 – gyakori előfordulású (IV.),
- $\geq 0,5001$ – igen gyakori előfordulású (V.).

A hálótérképek alapján megállapítható előfordulási adatoknak a relatív gyakoriság szempontjából történő elemzésével a hazánkban előforduló szitakötőfajok az alábbiak szerint sorolhatók a fenti gyakorisági csoportokba (vö. DÉVAI GY. és MISKOLCZI 1986, 1987):

- igen gyakori: 1 faj (*Sympetma fusca*);
- gyakori: 19 faj (*Platycnemis pennipes*, *Coenagrion puella*, *C. pulchellum*, *Ischnura elegans*, *I. pumilio*, *Enallagma cyathigerum*, *Lestes barbarus*, *L. dryas*, *L. sponsa*, *L. virens*, *Agrion splendens*, *Aeshna affinis*, *A. mixta*, *Libellula depressa*, *Sympetrum flaveolum*, *S. meridionale*, *S. sanguineum*, *S. striolatum*, *S. vulgatum*);
- mérsékelt gyakori: 16 faj (*Coenagrion ornatum*, *Erythromma najas*, *E. viridulum*, *Agrion virgo*, *Brachytrichon pratense*, *Aeshna cyanea*, *Anaciaeschna isosceles*, *Anax imperator*, *Gomphus vulgatissimus*, *Libellula quadrimaculata*, *Orthetrum albistylum*, *O. brunneum*, *O. cancellatum*, *O. coerulescens*, *Crocothemis servilia*, *Sympetrum depressiusculum*);
- ritka: 8 faj (*Lestes macrostigma*, *Chalcolestes viridis*, *Gomphus flavipes*, *Ophiogomphus cecilia*, *Cordulia aeneaturfosa*, *Somatochlora aenea*, *Libellula fulva*, *Sympetrum fonscolombii*);
- szórványosan előforduló: 19 faj (*Ceriagrion tenellum*, *Coenagrion hastulatum*, *C. scitulum*, *C. vernale*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Aeshna grandis*, *A. juncea*, *A. viridis*, *Anax parthenope*, *Hemianax ephippiger*, *Onychogomphus forcipatus*, *Cordulegaster bidentatus*, *C. boltonii*, *Somatochlora metallica*, *Epithea bimaculata*, *Sympetrum danae*, *S. pedemontanum*, *Leucorrhinia caudalis*, *L. pectoralis*).

A hazai szitakötőadatok területi eloszlásának elemzése során kimutattuk, hogy az eddig ismert gyűjtőhelyek nagy száma és a gyűjtőmunka gazdag eredményei ellenére 1982-ben még nem rendelkezünk megfelelő mennyiségű és minőségű adattal a szitakötők előfordulási viszonyainak egzakt értékeléséhez. Ez különösen meglepő annak ismeretében, hogy az 1982-es állapot szerint azonosítható adatokat tartalmazó hálómézők mennyisége igen magasnak minősíthető, hiszen a teljes hazai mezőszámnak (1052) közel a fele (38,31%-a). Ezzel az értékkel a szitakötők a rovarok között biztosan a legmagasabb mezőszámuák közé tartoznak, de valamennyi állatcsoportot figyelembe véve is minden bizonnyal az első öt közé sorolhatók.

Az összesített hálótérkép alapján egyértelműen megállapítható, hogy a szitakötők kutatottsága az ország területén nagyon egyenlőtlen. Vannak igen jól feltárt részek (mint pl. Budapest és a Balaton környéke, a Bakony, a Börzsöny, a Mátra), de ugyanakkor nagyon hiányosan ismertek is (elsősorban az alföldi és a dombvidéki területeken). Az adatok számszerű értékének figyelembevételével a képet tovább finomíthatjuk (vö. pl. REFSETH 1980). Ennek az értékelési módnak a megkönnyítése érdekében szükségesnek láttuk a fajszám alapján a hálómézőket csoportosítani (vö. az összesítő hálótérképpel). Az eddigi tereptaszatlatok azt mutatják, hogy az a terület minősíthető igazán fajszegénynek, ahol az igen gyakori és a gyakori hazai szitakötőfajok (1+19=20 – vö. DÉVAI GY. és MISKOLCZI 1987) együttes mennyiségének a felénél kevesebb található. Ezt a fajszámot (10) vettük alapul a csoportosításhoz, s választottuk az osztályközbe sorolás mértékéül. A területminősítés céljára az egyik korábbi munkánkban (DÉVAI GY. és MISKOLCZI 1987) már javasolt ötkategóriás besorolást véve alapul a következő minőségi osztályok jöttek létre: V. osztályú (különösen fajszegény) terület – kevesebb mint 11 faj; IV. osz-



tályú (fajszegény) terület - 11-20 faj; III. osztályú (mérsékelt fajgazdag) terület - 21-30 faj; II. osztályú (fajgazdag) terület - 31-40 faj; I. osztályú (különösen fajgazdag) terület - több mint 40 faj. A faunisztikai adatokat tartalmazó hálóműzök megoszlása e csoportosítás szerint a következőknek adódott: V. osztályú (különösen fajszegény) terület - 242 hálóműz (60%); IV. osztályú (fajszegény) terület - 74 hálóműz (18%); III. osztályú (mérsékelt fajgazdag) terület - 52 hálóműz (13%); II. osztályú (fajgazdag) terület - 28 hálóműz (7%); I. osztályú (különösen fajgazdag) terület - 7 hálóműz (2%).

Tereptapasztalataink alapján igen nagy valószínűséggel állíthatjuk, hogy ez az eloszlás korábban biztosan nem felelt meg a valóságnak, sőt még napjainkban sem tekinthető reálisnak. A fenti adatok közül az I-II. osztályoké tekinthető leginkább elfogadhatónak. A különösen fajgazdag területek részaránya ma már mindenképpen 10% alattinak becsülhető, s nem tartható valószínűnek az sem, hogy a fajgazdag területek részesedése a 20%-ot meghaladná. Nagyon irreálisnak tűnik viszont a különösen fajszegény hálóműzök igen nagy száma, ami minden bizonnyal annak a következménye, hogy a legtöbb területen csak szórványgyűjtések folytak. Magunk is ismerünk e mezők közül számos olyat (pl. EU 01, EU 24, EU 64, FU 11, FU 21, DU 92), ahol megfigyeléseink szerint - térben és időben szélesebb körű gyűjtésekkel - legalább III-IV. osztályú minősítést kapnánk. Mindezek alapján jogosnak tűnik a feltételezés, hogy az V. minőségi osztály részaránya igen nagy valószínűséggel csak 20% körülire becsülhető, a mezők jó része ugyanis legalább a IV., sőt szép számmal a III. osztályba kerülne át céltudatos és tervszerű felmérés esetén.

Külön kell szólnunk azokról a hálóműzökről, amelyek az eddigi gyűjtőmunka alapján nagyon fajgazdagnak, tehát odonitológiai szempontból különlegesen értékesnek bizonyultak. Ennek a hét hálóműznek a legfontosabb azonosító adatai a következők (a felsorolás a fajszám nagysága, ennek azonossága esetén pedig az alfanumerikus UTM kód ábécé és számsorrendje szerint történik): 44 faj - CS 45: Kalocsai; 44 faj - CT 65: Budapest (elsősorban a Guttman-tó); 43 faj - EU 45: Sárospatak; 43 faj - XN 84: Pápa (elsősorban a Tapolca-patak és környéke); 42 faj - CT 55: Budapest; 42 faj - CT 58: Leányfalu, Szentendre, Pomáz; 41 faj - DU 62: Répáshuta, ill. a Bükk-fennsík Miskolc és Nagyvisnyó közigazgatási területére eső része. E hálóműzök közül háromnál (CT 55, CT 65, CS 45) minden bizonnyal annak köszönhető a nagy fajszám, hogy a területen a gyűjtések mintegy száz éven át folytak. Egy mezőben (DU 62) 50-60 éve, három mezőben pedig (CT 58, EU 45, XN 84) 20-30 éve történtek a mértékadó gyűjtések. Odonitológiai szempontból fontosnak bizonyulhat annak az ismerete, hogy milyen állapotot regisztrálhatnánk ma ezekben a hálóműzökben. Figyelembe véve a területükön időközben bekövetkezett - többnyire jelentős, de jórészt kedvezőtlen irányú - változásokat, sajnálattal kell megállapítanunk, hogy ha ma végeznénk itt bármilyen részletes, tervszerű és céltudatos felmérést, akkor már igen nagy valószínűséggel egyik mezőben sem kapnánk a korábbihoz hasonló eredményt, hanem jelentős, sőt néhol (pl. CT 56, CT 65) drasztikus visszaesést tapasztalnánk a fajszámában.

A hálótérképek kitűnően alkalmasak a faunisztikai adatok objektív összehasonlító elemzésére és értékelésére. Így érthető, hogy az utóbbi években egyre

inkább terjed Európában a hálótérkép-sorozatok készítése, többek között a szitakötőknél is. Ezek többsége az egy-egy ország, mint például Nagy-Britannia (HEATH 1978), Írország (LAMHNA 1978), Finnország (VALTONEN 1980), Hollandia (GEIJSKES és TOL 1983), Belgium és Luxemburg (MICHIELS et al. 1986) területén gyűjtött szitakötők adatait tartalmazza, de egyre több azoknak a munkáknak a száma is, amelyek egy-egy országrész vagy tájegység szitakötő-faunájának hálótérképes feldolgozását közlik (vö. pl. ALTMÜLLER et al. 1981; RETTIG 1982; CHAPMAN és WILSON 1983; REOSHAU 1983). Sőt már olyan cikkekkel is találkozhatunk, ha egyelőre érthetően csekély számban is, amelyek megkísérelnek bizonyos következtetéseket levonni az előfordulási sajátosságoknak a hálótérképek alapján megállapítható tér-időbeli változásaiból (pl. TOL és GEIJSKES 1981). Mindkét lehetőséggel igyekeztünk saját munkánk során élni, s tanulságosnak tartjuk az 1982-es helyzetkép alapján levonható következtetéseket röviden áttekinteni.

A szitakötőgyűjtéseket reprezentáló hálomezők nagyon egyenlőtlen területi eloszlásának ismeretében a fajok előfordulási gyakoriságának nagytájak szerinti rangsorát nem látszott célszerűnek összeállítani. A meglehetősen foghíjas adatokból ugyanis – nagyobb valószínűséggel – egyelőre csak annyit állapíthattunk meg, hogy a *Pyrrhosoma nymphula*, az *Agrion virgo* és az *Aeshna cyanea* elsősorban középhegységeinkre; a *Platycnemis pennipes*, a *Sympetma fusca*, az *Agrion splendens* és a *Sympetrum striolatum* hegy- és dombvidékeinkre, továbbá a síkságoknak a változatosabb felszínű résztájaira (pl. Nyírség, Mezőföld); a *Coenagrion pulchellum*, a *Lestes virens*, a *Brachytron pratense*, az *Anabiaeschna isosceles*, a *Libellula depressa*, a *L. quadrimaculata*, az *Orthetrum albistylum* és a *Crocothemis servilia* pedig általában alföldi területeinkre jellemzőbbek.

Az előfordulási sajátosságok időbeli változásának elemzése céljából összevetettük az 1961. január 1-je előtti, ill. az 1960. december 31-e utáni gyűjtéseket reprezentáló négyzetek számát (azaz az 1. táblázat adataiból az E+M, ill. az U+M viszonyát határoztuk meg). A hazai faunalista közel felénél (31 fajnál) a régi és az új adatok mennyisége közel azonos (az eltérés az ilyen típusú adatfeldolgozásnál mindenképpen megengedhető $\pm 25\%$ -os értékhatárokon belülre esik). 32 fajnál viszont ettől nagyobb különbségeket tapasztaltunk, egy részüknél pozitív, másik részüknél negatív irányban. Erős pozitív anomáliáról (50% és annál nagyobb eltérésről) négy fajnál (*Coenagrion scitulum*, *Sympetrum depressiusculum*, *S. fonscolombii*, *S. pedemontanum*) beszélhetünk, közepesről (25–49%-osról) pedig nyolcnál (*Coenagrion puella*, *C. pulchellum*, *Ischnura pumilio*, *Enallagma cyathigerum*, *Lestes dryas*, *Aeshna grandis*, *A. viridis*, *Anax imperator*). Erős negatív anomália (50% és annál nagyobb eltérés) mutatható ki nyolc fajnál (*Aeshna juncea*, *Gomphus flavipes*, *G. vulgatissimus*, *Onychogomphus forcipatus*, *Cordulegaster bidentatus*, *C. boltonii*, *Somatochlora aenea*, *Epithea bimaculata*), közepes (25–49%-os) pedig 12-nél (*Platycnemis pennipes*, *Sympetma fusca*, *Agrion splendens*, *Brachytron pratense*, *Ophiogomphus cecilia*, *Cordulia aeneaturfosa*, *Somatochlora metallica*, *Orthetrum albistylum*, *O. cancellatum*, *O. coerulescens*, *Sympetrum danae*, *S. striolatum*). A gyűjtési gyakoriság csökkenésével jellemezhető fajok száma tehát csaknem kétszerese azoknak, ahol nőtt az új előfordulási adatok

1. táblázat

A szitakötőfajok magyarországi előfordulási viszonyait jellemző adatok az UTM rendszerű, 10x10 km-es mezőjű hálótérképek szerint

No.	Faj	H _{Sz}					H _{Gy}	
		E	U	M	K	V	T	R
1.	PLA.PEN.	91	60	32	0	183	17,395	45,409
2.	CER.TEN.	0	0	0	2	2	0,190	0,496
3.	COE.HAS.	1	1	0	4	6	0,570	1,489
4.	COE.ORN.	31	39	10	0	80	7,605	19,851
5.	COE.PUE.	47	73	34	0	154	14,639	38,213
6.	COE.PUL.	50	70	22	0	142	13,498	35,236
7.	COE.SCI.	4	13	1	0	18	1,711	4,467
8.	COE.VER.	1	1	0	0	2	0,190	0,496
9.	PYR.NYM.	11	10	3	0	24	2,281	5,955
10.	ERY.NAJ.	21	27	5	0	53	5,038	13,151
11.	ERY.VIR.	44	36	10	0	90	8,555	22,333
12.	ISC.ELE.	73	86	39	0	198	18,821	49,132
13.	ISC.PUM.	48	75	25	0	148	14,068	36,725
14.	ENA.CYA.	51	77	18	0	146	13,878	36,228
15.	SYM.FUS.	110	74	34	0	218	20,722	54,094
16.	LES.BAR.	82	77	22	0	181	17,205	44,913
17.	LES.DRY.	38	60	11	0	109	10,361	27,047
18.	LES.MAC.	21	17	6	0	44	4,183	10,918
19.	LES.SPD.	48	59	14	0	121	11,502	30,025
20.	LES.VIR.	65	74	17	0	156	14,829	38,710
21.	CHA.VIR.	20	24	2	1	47	4,468	11,663
22.	AGR.SPL.	77	43	23	0	143	13,593	35,484
23.	AGR.VIR.	30	33	15	4	82	7,795	20,347
ZYGOPTERA		964	1029	343	11	2347	9,700	25,321

Megjegyzés és jelmagyarázat

A fajok nevét rövidített formában adjuk meg, mégpedig a binominális nomenklatúra szerinti neveik (genus és species) első három betűjének feltüntetésével

H_{Sz} = a legalább egy előfordulási adatot tartalmazó hálómézők száma

E = a csak időhatár (1960/1961. évek fordulója) előtti adatokat tartalmazó hálómézők száma

U = a csak időhatár (1960/1961. évek fordulója) utáni adatokat tartalmazó hálómézők száma

M = mindkét (azaz időhatár előtti és utáni) időszakból származó adatokat egyaránt tartalmazó hálómézők száma

K = kizárólag kérdéses (vagyis az adott négyzetben a faj előfordulása szempontjából bizonytalan minőségű) adatokat tartalmazó hálómézők száma

V = valamennyi olyan hálóméző együttes száma, amely előfordulási adatot tartalmaz (V=E+U+M+K)

H_{Gy} = az előfordulási adatokat tartalmazó hálómézők gyakorisága (fajonkénti viszonyított mennyisége, ill. alrendekénti és rendi szintű átlaga, %-ban)

T = az adott faj előfordulási adatait tartalmazó hálómézők száma az ország területét lefedő teljes hálómézőszámhoz (1052) viszonyítva

R = az adott faj előfordulási adatait tartalmazó hálómézők száma a szitakötők szempontjából reprezentatív (az összes faj előfordulási adatát tartalmazó) hálómézőszámhoz (403) viszonyítva

1. táblázat (folytatás)

No.	Faj	H _{Sz}					H _{Gy}	
		E	U	M	K	V	T	R
24.	BRA.PRA.	41	29	3	0	73	6,939	18,114
25.	AES.AFF.	60	43	14	0	117	11,122	29,032
26.	AES.CYA.	24	27	3	5	59	5,608	14,640
27.	AES.GRA.	0	1	0	0	1	0,095	0,248
28.	AES.JUN.	1	0	0	2	3	0,285	0,744
29.	AES.MIX.	60	41	21	0	122	11,597	30,273
30.	AES.VIR.	0	1	0	0	1	0,095	0,248
31.	ANA.ISO.	37	37	4	0	78	7,414	19,355
32.	ANA.IMP.	31	43	12	0	86	8,175	21,340
33.	ANA.PAR.	12	11	1	0	24	2,281	5,955
34.	HEM.EPH.	1	1	0	0	2	0,190	0,496
35.	GOM.FLA.	23	10	3	2	38	3,612	9,429
36.	GOM.VUL.	38	15	5	8	66	6,274	16,377
37.	OPH.CEC.	16	9	1	2	28	2,662	6,948
38.	ONY.FOR.	11	1	5	5	22	2,091	5,459
39.	COR.BID.	5	0	2	0	7	0,665	1,737
40.	COR.BOL.	3	1	0	1	5	0,475	1,241
41.	COR.AEN.	30	16	1	0	47	4,468	11,663
42.	SOM.AEN.	27	12	3	0	42	3,992	10,422
43.	SOM.MET.	7	5	0	0	12	1,141	2,978
44.	EPI.BIM.	11	5	1	0	17	1,616	4,218
45.	LIB.DEP.	55	56	17	0	128	12,167	31,762
46.	LIB.FUL.	26	22	2	0	50	4,753	12,407
47.	LIB.QUA.	45	36	7	0	88	8,365	21,836
48.	ORT.ALB.	32	22	8	0	62	5,894	15,385
49.	ORT.BRU.	37	30	7	0	74	7,034	18,362
50.	DRT.CAN.	57	31	10	0	98	9,316	24,318
51.	DRT.COE.	50	23	7	0	80	7,605	19,851
52.	CRO.SER.	32	23	6	0	61	5,798	15,136
53.	SYM.DAN.	4	3	0	1	8	0,760	1,985
54.	SYM.DEP.	26	46	10	0	82	7,795	20,347
55.	SYM.FLA.	44	55	10	0	109	10,361	27,047
56.	SYM.FON.	9	16	4	0	29	2,757	7,196
57.	SYM.MER.	92	65	25	0	182	17,300	45,161
58.	SYM.PED.	2	6	2	0	10	0,951	2,481
59.	SYM.SAN.	85	74	30	0	189	17,966	46,898
60.	SYM.STR.	72	48	25	0	145	13,783	35,980
61.	SYM.VUL.	57	60	26	0	143	13,593	35,484
62.	LEU.CAU.	2	2	0	0	4	0,380	0,993
63.	LEU.PEC.	12	9	1	2	24	2,281	5,955
ANISOPTERA		1177	935	276	28	2416	5,741	14,988
ODONATA		2141	1964	619	39	4763	7,187	18,760

száma. Még árnyaltabbá válik a kép, ha az előfordulási gyakoriság alapján két csoportra bontva vizsgáljuk a fajokat. Az V-III., ill. a II-I. kategóriák szerint gyakoribbnak, ill. ritkábbnak minősíthető szitakötők aránya ugyanis a pozitív anomáliát mutató fajcsoportnál 7:5, míg a negatív anomáliát mutatónál 9:11.

Az előbbi adatokból két fontos következtetésre jutottunk. Egyrészt megállapítottuk, hogy a hazai szitakötő-fauna összetételében mind abszolút, mind relatív értelemben olyan kedvezőtlen arányeltolódások következtek be, amelyek sajnos nemcsak egyes fajokat, hanem nagyobb rendszertani egységeket (pl. Gomphidae, Cordulegasteridae, Corduliidae) is igen erősen és érzékenyen érintenek. Másrészt igazoltuk, hogy a hálótérképek jelentős segítséget nyújthatnak az utóbbi időben bekövetkezett, s egyre markánsabbá váló faunaváltozások felderítésében, továbbá a természet- és a környezetvédelem szempontjából indikációs jelentőségű, ill. sürgős védelemre szoruló fajok és fajegyüttesek kijelölésében.

4. Összefoglalás

A dolgozat bevezető részében a szerzők áttekintést adnak az európai florisztikai és faunisztikai adatfeldolgozás történetéről, s kiemelten foglalkoznak az MFE (Mapping the Flora of Europe) és az EIS (European Invertebrate Survey) programok bemutatásával. Ismertetik a magyarországi UTM (Universal Transverse Mercator) rendszerű, 10x10 km-es mezőjű hálótérkép szerkesztési körülményeit és a nagytájak határainak kijelöléséhez alapul vett forrásmunkákat. Az odonológiai irodalom feldolgozása során a magyar szerzők faunisztikai tárgyú közleményeit négy csoportba sorolták. Az elsőbe az a 16 cikk tartozik, amelyek Magyarország területén kívül eső, de elsősorban Kárpát-medencei adatokat közölnek. A második csoportot alkotó 12 közlemény a Kárpát-medenceiek között már hazai adatokat is tartalmaz. 62 közlemény sorolható a harmadik csoportba, amelyek kizárólag a magyar fauna vizsgálatával foglalkoznak. A negyedik csoportba sorolt két cikk hazai múzeumokban lévő külföldi szitakötőanyagot ismertet. Végül megadják azt a négy dolgozatot is, amelyben külföldi szerzők Magyarország területéről származó adatokat közöltek.

A faunisztikai szempontból számításba vehető 78 forrásmunka feldolgozása alapján megállapítják, hogy az 1982-ig megjelent irodalmi adatok szerint Magyarország szitakötő-faunáját 63 faj alkotja, s ismertetik a vitatott vagy a kérdéses előfordulású fajok honosságával kapcsolatos véleményüket. A dolgozatban külön hálótérképeken ábrázolják minden faj előfordulási adatait, s egy négyes szimbólumrendszer alkalmazásával lehetővé teszik az időhatár (1960/1961 fordulója) előtti (◇), utáni (◆), mindkét időszakból származó (◆), ill. a bizonytalanak tekintendő előfordulási adatok (✱) elkülönítését.

A mintegy 1000 lelőhelyről származó 15.000 adat számítógépes feldolgozása alapján a következő öt témakörrel foglalkoznak részletesen: az egész ország, ill. a nagytájak és a megyék kutatótsági helyzetének elemzésével; a hálómézők fajszámok szerinti csoportosításával és az így kapott eredmények értékelésével; az egyes fajok előfordulási gyakoriságának megállapításával és gyakorisági csoportok-

ba sorolásával; az előfordulási adatok alapján a nagytájak fajegyüttesekkel történő jellemzési lehetőségeivel; s végül az előfordulási sajátosságok időbeli változásának összehasonlító elemzésével.

A sokoldalú értékelő munka eredményei alapján arra a következtetésre jutnak, hogy az 1982-ben rendelkezésre állt adattömeg, még más élőlénycsoportokhoz viszonyított tekintélyes nagysága ellenére sem megfelelő mennyiségű és eloszlású egy átfogó hazai tér-időbeli odonatológiai helyzetkép felvázolásához. Ennek ellenére úgy vélik, hogy a hálótérképek segítségével végzett értékelő munka öt kérdéskör megoldásában jelenthet komoly és főleg folyamatos előrelépést, elsősorban a természet- és a környezetvédelem területén: a térben és időben is egyre markánsabbá váló faunaváltozások felderítésében; a területi faunák elkülönítésében és jellemzésében; az előfordulási gyakoriság nagyléptékű változásának nyomon követésében és összehasonlító elemzésében; a különböző dimenziójú területek (tájak és közigazgatási egységek) értékességének megítélésében; s végül az indikációs jelentőségű, ill. a védelemre érdemes fajok és fajegyüttesek kijelölésében és előfordulási sajátosságaik feltárásában.

5. Köszönetnyilvánítás

A forrásmunkák adatainak kigyűjtését és feldolgozását, ill. a hálótérképek készítését az OKKFT G-10 jelű programjának keretében végeztük, a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium, ill. a G-10 Programiroda támogatásával. Az adatok értékelésére és a dolgozat összeállítására az OTKA I/3 pályázati kiírása keretében elnyert 1753. számú témaszerződésen kapott támogatás nyújtott lehetőséget. Munkánk állandó ösztönzéséért és önzetlen támogatásáért JAKUCS PÁL (KLTE Ökológiai Tanszéke, Debrecen) és VARGA ZOLTÁN (KLTE Evolúciósállattani és Humánbiológiai Tanszéke, Debrecen) egyetemi tanároknak tartozunk hálás köszönettel. TÓTH ALBERT tanársegédnek az angol fordítás, BÉLINSZKYNÉ VAJDICS ZSUZSANNA tanárnőnek pedig a nyelvi lektorálás lelkiismeretes elvégzéséért mondunk köszönetet.

6. Summary

The increasing rate of decline in the quality of the natural environment and a concomitant degradation of the biosphere, especially a drastic reduction of biodiversity over the past decades have urged biologists that besides introducing newer and newer research methodologies they collect, sort, reorganise and evaluate data from earlier periods. It is remarkable, though considering the extreme variation in the occurrence patterns of organisms, not surprising that data processing and analysis were launched with the idea of unification, at least in West-Europe.

The first step in our work has been the elaboration of a suitable Hungarian data processing and analysis system (MTÉA - Magyarországi Természetes

Élővilágvédelmi Adatbázis, in English: Hungarian Database of Natural Living World). During its progress we have attempted to ensure compatibility, as far as possible, with European floristic and faunistic programs (Mapping the Flora of Europe - MFE and European Invertebrate Survey - EIS, respectively). Therefore we adopted the UTM (Universal Transverse Mercator) approach and lean on the UTM grid map of the Carpathian basin which was made available by the Biological Records Centre, England. Considering this map we have constructed a 10 by 10 km resolution grid map of Hungary, which was based on the 19-page, 1:100,000-scale map of the general plan of water management (Vízügyi Keretterv), drawn by the firm Cartographia (Kartográfiai Vállalat) and published by the office for water management planning (Vízügyi Tervező Iroda) in 1964.

To code collection sites individually we also used the 1:150,000 map series of the Hungarian counties from the Kartográfia Vállalat (Cartographia), the county-level fascicles of the gazetteer of Hungarian geographical names (Magyarország Földrajzinév-tára), as well as different hydrographical and tourist maps, on which the 10 by 10 km grid has been represented too. The UTM-based boundaries of the major geographic regions were also determined, considering the organisation schemes of physical geography, soil science, climatology, plant and animal geography and forestry, the most recent vegetation and landscape-type maps and the latest ecological classification (cf. DÉVAI, GY. et al. 1992).

The processing of the data from the literature sources was made in the following manner. The faunistic-related publications of the Hungarian authors were classified into four groups.

The first comprised those papers (16 articles) which reported data from outside the country but mostly from the Carpathian basin (DUDICH et al. 1943; FEKETE 1926, 1929; FRIVALDSZKY 1873, 1876; HERMAN 1870; HRABÁR 1905; MOCSÁRY 1875, 1878; MÓCZÁR 1952; PAZSICZKY 1914, 1916; PONGRÁCZ 1944; SÁTORI 1944; SIMONKAI 1893; SZILÁDY 1912).

The second group, including 12 articles, presented data from the Hungarian territories as well (ARADI and BODÓCS 1954; CSADA 1908; KOHAUT 1896; MOCSÁRY 1876a, 1876b, 1918; PONGRÁCZ 1913, 1914, 1936; UJHELYI 1955a; VARGA 1968; VÁNGEL 1905).

Most publications, namely 62 were exclusively concerned with the study of the Hungarian fauna (BENEDEK 1961, 1962, 1965a, 1965b, 1966; BENEDEK et al. 1969, 1974; BÍRÓ et al. 1976; BODOR 1965; BODÓCS 1908; CHYZER 1884; CSIBY 1981; DÉVAI, GY. 1962, 1971, 1976, 1981; DÉVAI, GY. and D. KURUCZ 1978; DÉVAI, GY. and KÁTAI 1981; DÉVAI, GY. and VARGA 1963; DÉVAI, GY. et al 1974; DIETL 1897; FRIVALDSZKY 1879; KÁTAI and DÉVAI, GY. 1978; KUTHY 1884; LOHINAI 1982; MUHYNÉ HORVÁTH and PÁLFI 1957, 1958; NAGY 1966; PAPP 1959; PILLICH 1914, 1927; PONGRÁCZ 1941; SÁTORI 1938, 1939a, 1939b, 1942; SÁTORI and NAGY 1940; STEINMANN 1959a, 1959b, 1960, 1961, 1962, 1964; SZABÓ 1950; SZILÁDY 1927; THALHAMMER 1885; TÓTH 1962, 1966, 1972, 1973, 1974, 1980, 1981, 1982; UJHELYI 1953, 1955b, 1957, 1959; VARGA 1958; VELLAY 1899; WÉBER 1941; ZILÁHI-SEBESS 1961).

The fourth group was made up of those works that covered the foreign

stuff (e.g. expedition materials) of the Odonata collection in the Zoological Department of the Hungarian Natural History Museum (BENEDEK 1967, 1968). As far as we know, foreign authors' data from Hungary were reported in four papers (BRAUER 1876, FUDAKOWSKI 1932, SCHMIDT 1964, 1967).

We saw no reason to revise the natural history collection of the Hungarian museums for this had been completed previously with appreciable care and expertise [cf. UJHELYI (1955a), STEINMANN (1962), BENEDEK et al. (1969, 1974), TÓTH (1973, 1980), DÉVAI, GY. and D. KURUCZ (1978), CSIBY (1981), DÉVAI, GY. and KÁTAI (1981)].

The recording and coding of the collections sites of each species were made by using separate spreadsheet series respectively. The first set involved the localities, the number of collection dates for further phenological use, and the reference number of the literature, assorted by geographical regions. The second series contained an alphabetic list of the localities, and before the names the alphanumeric codes of the UTM grid quadrat to which the given locality belonged.

The MFE and EIS programs normally differentiate between the results of earlier, chiefly occasional (or of literature) and the more recent, mostly systematic (open to review in collection series) collection work. In the processing of the Hungarian dragonflies this boundary could most clearly be set between 1960 and 1961 since earlier collection data were concluded by STEINMANN's 1962 faunistic paper summarising the first epoch of Hungarian odonatological research.

On the basis of the coded data the quadrats on Hungary's single-page grid map, containing the localities for each species were identified with a system of four symbols. Three of these represent reliably identifiable data, and are indicated in general by a rhombus with its longer diagonal being vertical. Open rhombi (◇) represent collections before 1 January 1961, whilst rhombi with a black upper triangle (◊) represent those after 31 December 1960. A fully black rhombus (◆) appears in those quadrats where the given species was collected in both intervals. Quadrats that included only unreliable data were marked with a special symbol (*). Computer-aided data processing and evaluation and the production of grid maps were made by using Hewlett-Packard 9825T calculator, HP 9895A disk-driver, as well as HP 7225A and HP 7475A plotter.

The sequence and names of the taxonomic categories follow the system and nomenclature of GY. DÉVAI (1978) with changes approved by the Fraternity of the Hungarian Odonatologists (Magyar Odonatológusok Baráti Köre, MOBK).

The results presented in this paper, in respect of both data analysis and the grid map approach, have substantial precedents. Namely, between 1962 and 1974 we processed in detail the almost 10,000 faunistic data of the Hungarian odonatological literature, represented them on 6 by 6 km grid maps used in crop pest control and then gave an evaluation based on the grid map approach (DÉVAI, GY. et al. 1976).

On the grounds of the 1974 situation (the data published by that time) there had been 65 species pointed out in Hungary. However, two of these (Nehalena-

nia speciosa and *Leucorrhinia rubicunda*), owing to erroneous observation and misidentification, had to be deleted from the Hungarian fauna list. The examination of the occurrence data of the remaining 63, with voucher specimens concerning the adults, lead to the conclusion that only 58 species could possibly be regarded as constant members of the fauna. Two species (*Aeshna grandis* and *Hemianax ephippiger*) probably appeared just occasionally in Hungary, and other three (*Ceriagrion tenellum*, *Coenagrion vernale*, *Aeshna juncea*) had not been proved credibly to be native.

As a result of collection work carried out between 1974 and 1982 this account became modified to some extent only. New localities were added to those of two species the occurrence of which in Hungary had been doubtful previously. One of them (*Coenagrion vernale*) was pointed out by LOHINAI (1982) at the pond Vöröstó in the Aggtelek National Park, while the other (*Hemianax ephippiger*) was collected by KÁTAI (cf. KÁTAI and DÉVAI, GY. 1978; DÉVAI, GY. and KÁTAI 1981) alongside the canal Határ-csatorna in the Hortobágy National Park. Nevertheless, these species by 1982 had been observed again neither at the same site nor elsewhere, thus even respecting the 1982 situation they cannot certainly be supposed to be constant members of the Hungarian fauna.

The grid maps and the following country-wide survey have been based on the processing of 15,000 data from almost 1000 localities, reported in 78 odonatological sources of faunistic relevance. For each species 10 by 10 km grid maps were made. A country-wide summarising map was also constructed, indicating every field (mainly quadrat) from which dragonfly collections were reported to have been performed by 1982.

As the first step of evaluation, species occurrence data were compared with the number of grid quadrats covering the whole country and each major geographic region respectively (Hungary: 1052; the plain Tiszai-Alföld: 353; the plain Dunai-Alföld: 222; the plain Kisalföld: 70; the mountain-range of medium height Északi-középhegység: 116; the mountain-range of medium height Dunántúli-középhegység: 77; the hilly regions Dél-dunántúli-dombvidékek and the insular mountains Baranyai-szigethegységek: 12; the borderland Nyugat-magyarországi-peremvidék: 91). The results of this approach proved difficult to interpret, which may primarily be due to the relatively small number of data (the highest value, obtained for *Sympecma fusca*, was only 20.722%!).

Further difficulties in a reliable comparative evaluation of the data emerged because of the highly different degree of research intensity at various parts of the country. Among the major geographical regions, most quadrats representing collections are within the mountain-range Dunántúli-középhegység (81.82%) while the least are within the borderland Nyugat-magyarországi-peremvidék (21.98%). In comparison with the country-wide situation (38.31%) positive deviation occurs in the case of the plain Kisalföld (52.86%) and the mountain-range Északi-középhegység (49.14%) whereas there is negative deviation as regards the plain Dunai-Alföld (35.59%), the plain Tiszai-Alföld (32.86%) and the hilly regions Dél-Dunántúli-dombvidékek and insular mountains Baranyai-szigethegységek

(25.20%). Because in the future there will be an increasing need for evaluation according to administrative units as well (e.g. for environmental impact assessment) occurrence data were considered also in terms of counties. Here the top-ranked is Veszprém county (78.26%) whilst the lowest-ranked is Baranya county (20.51%). By comparison with the country-wide position (38.31%) positive deviation appears in the case of the following eight counties: Pest (62.50%), Komárom-Esztergom (56.82%), Jász-Nagykun-Szolnok (55.17%), Nógrád (54.76%), Fejér (53.03%), Győr-Moson-Sopron (51.61%), Heves (42.37%) and Borsod-Abaúj-Zemplén (39.42%); whereas negative deviation in the following nine counties: Hajdú-Bihar (34.12%), Bács-Kiskun (33.93%), Csongrád (31.15%), Somogy (29.03%), Békés (26.83%), Tolna (25.81%), Zala (25.00%), Vas (22.64%) and Szabolcs-Szatmár-Bereg (22.09%).

Because of the above considerations it seemed suitable to find a means of evaluation that would more faithfully reflect the actual situation as well as provide results that would enable comparison. Thus the total number of quadrats representing collections (403) was used hereafter as a reference for the occurrence data of any species, and then on the basis of the relative frequencies the species were grouped into frequency classes using a five-grade empirical scale (cf. DÉVAI, GY. and MISKOLCZI 1986, 1987).

Following our earlier practice (DÉVAI, GY. et al. 1976) adjusted to the 10 by 10 km grid map data, the undermentioned relationships were proposed between relative frequencies and the categories of the five-grade empirical scale:

- $\leq 0,0625$ - sporadic (I),
- $0,0626-0,1250$ - rare (II),
- $0,1251-0,2500$ - less frequent (III),
- $0,2501-0,5000$ - frequent (IV),
- $\geq 0,5001$ - very frequent (V).

On the basis of the occurrence data established by using grid maps and analysed in terms of relative frequency the dragonfly species appearing in Hungary can be assigned to frequency groups as follows:

- very frequent: 1 species (*Sympecma fusca*);
- frequent: 19 species (*Platynemis pennipes*, *Coenagrion puella*, *C. pulchellum*, *Ischnura elegans*, *I. pumilio*, *Enallagma cyathigerum*, *Lestes barbarus*, *L. dryas*, *L. sponsa*, *L. virens*, *Agrion splendens*, *Aeshna affinis*, *A. mixta*, *Libellula depressa*, *Sympetrum flaveolum*, *S. meridionale*, *S. sanguineum*, *S. striolatum*, *S. vulgatum*);
- less frequent: 16 species (*Coenagrion ornatum*, *Erythromma najas*, *E. viridulum*, *Agrion virgo*, *Brachytriton pratense*, *Aeshna cyanea*, *Anaciaeschna isosceles*, *Anax imperator*, *Gomphus vulgatissimus*, *Libellula quadrimaculata*, *Orthetrum albistylum*, *O. brunneum*, *O. cancellatum*, *O. coerulescens*, *Crocothemis servilia*, *Sympetrum depressiusculum*);
- rare: 8 species (*Lestes macrostigma*, *Chalcolestes viridis*, *Gomphus flavipes*, *Ophiogomphus cecilia*, *Cordulia aeneaturfosa*, *Somatochlora aenea*, *Libellula fulva*, *Sympetrum fonscolombii*);
- sporadic: 19 species (*Ceriagrion tenellum*, *Coenagrion hastulatum*, *C. scitulum*,

C. vernale, *Pyrrhosoma nymphula*, *Aeshna grandis*, *A. juncea*, *A. viridis*, *Anax parthenope*, *Hemianax ephippiger*, *Onychogomphus forcipatus*, *Cordulegaster bidentatus*, *C. boltonii*, *Somatochlora metallica*, *Epithea bimaculata*, *Sympetrum danae*, *S. pedemontanum*, *Leucorrhinia caudalis*, *L. pectoralis*).

In an analysis of the regional distribution of the Hungarian dragonfly data it was shown that despite the numerous collection sites known so far and the richness of results provided by collection work, there are no sufficient data, neither quantitatively nor qualitatively to allow an exact evaluation of dragonfly occurrence patterns. It is particularly surprising if one considers that the number of grid quadrats containing identifiable records in 1982 is rather high since being almost half of the total quadrat number in Hungary (38.31%, where 100% is 1052). Dragonflies therefore must be the insects with one of the highest quadrat numbers, and even if all animal groups were considered they would probably be included in the first five.

On the basis of the summarising grid map it is clear that the intensity of dragonfly research is regionally very uneven in Hungary. There are some especially well-explored areas (e.g. the neighbourhood of Budapest, the surroundings of Lake Balaton, the mountain-ranges Bakony, Börzsöny and Mátra), as well as very incompletely known ones (primarily in the lowland and hilly areas). A more detailed and realistic picture can be achieved if one considers the numerical values themselves. In order to assist this approach it seemed necessary to classify the grid quadrats according to species number (cf. summarising grid map). Field experiences gained so far show that an area can be considered to be species-poor when the number of species is less than half of the sum of the very frequent and frequent indigenous dragonflies (1+19=20; cf. DÉVAI, GY. and MISKOLCZI 1986, 1987). Classification and bin size was based on this species number (10). In this manner the following quality classes were obtained: V: very species-poor area - less than 11 spp.; IV: species-poor area - 11-20 spp.; III: less species-rich area - 21-30 spp.; II: species-rich area - 31-40 spp.; I: very species-rich area - over 40 spp. The distribution of grid quadrats with faunistic records among the quality classes was as follows: V: very species-poor area - 242 quadrats (60%); IV: species-poor area - 74 quadrats (18%); III: less species-rich area - 52 quadrats (13%); II: species-rich area - 28 quadrats (7%); I: very species-rich area - 7 quadrats (2%).

On the grounds of our field experiences it is very likely that this distribution was no doubt unrealistic earlier, and even now it cannot be thought to be realistic. Among the above data those of the classes I and II can be considered the most acceptable. The proportion of very species-rich areas today is doubtless below 10%, and that of species-rich areas is unlikely to exceed 20%. However, the remarkably high number of very species-poor grid quadrats seems much unrealistic, which probably results from the fact that in most areas only occasional collections were carried out. Our observations suggest that many of these (e.g. EU 01, EU 24, EU 64, FU 11, FU 21, DU 92), by means of more extensive collections both spatially and temporally, would at least represent III-IV quality

classes. All these seem to support the suggestion that the proportion of quality class V may be estimated at around 20% since a major part of the quadrats would be reclassified in quality class IV, but in many cases into class III if an expedient and systematic survey was made.

Special attention is due to those grid quadrats that, according to collections carried out as yet, proved very species-rich, i.e. particularly valuable from an odonatological viewpoint. The most important identification attributes of these seven quadrats are the following (listing is based on decreasing species number: when identical, the alphanumeric UTM code, thus arranged alphabetically and with increasing numbers): 44 spp. - CS 45: Kalocsa; 44 spp. - CT 65: Budapest (primarily the pond Guttman-tó); 43 spp. - EU 45: Sárospatak; 43 spp. - XN 84: Pápa (primarily the brook Tapolca-patak and its surroundings); 42 spp. - CT 55: Budapest; 42 spp. - CT 58: Leányfalu, Szentendre, Pomáz; 41 spp. - DU 62: the village Répáshuta, and a part of the plateau Bükk-fennsík belonging to the Miskolc and Nagyvisnyó administrative areas. In three of these quadrats (CT 55, CT 65, CS 45) the high number of species is probably associated with the fact that collections in these areas have been made for almost a hundred years. In three quadrats (CT 58, EU 45, XN 84) representative collections have been carried out for 20-30 years and in one quadrat (DU 62) for 50-60 years. From an odonatological aspect it might be important to know what situation could be established in these grid quadrats today. With respect to the changes, generally significant yet mostly adverse that have taken place, it must be confirmed, regrettably, that if any detailed, expedient and systematic survey was made there today no similar results would probably be obtained to those found previously, but important, sometimes (e.g. CT 56, CT 65) drastic decline in species number.

Grid maps are excellently suited for an objective comparative analysis and evaluation of faunistic data. Hence it is obvious that there has been a spreading of a grid map series approach in Europe recently, including the case of dragonflies. Most of these comprise the collection data of dragonflies from a single country, e.g. Great Britain (HEATH 1978), Ireland (LAMHNA 1978), Finland (VALTONEN 1980), the Netherlands (GEIJSKES and TOL 1983), Belgium and Luxemburg (MICHIELS et al. 1986), yet the number of works reporting the grid map treatment of the dragonfly fauna of a single country district or geographical region (cf. e.g. ALTMÜLLER et al. 1981; RETTIG 1982; CHAPMAN and WILSON 1983; REDSHAW 1983) is increasing. Moreover, there are some papers now, certainly in small numbers yet, which attempt to draw certain conclusions from the spatio-temporal changes of distribution patterns established through grid maps (e.g. TOL and GEIJSKES 1981). In our work we have tried to involve both aspects, and have believed to be instructive to briefly overview the conclusions reached on the basis of the 1982 situation.

Considering the highly irregular regional distribution of grid quadrats representing dragonfly collections it did not seem appropriate to rank species occurrence frequencies according to the major geographic regions. However, the rather incomplete data seem to suggest that *Pyrrhosoma nymphula*, *Agrion virgo* and

Table 1
Data summarising the occurrence features of dragonfly species in Hungary, on the basis of 10 by 10 km UTM grid maps

No.	Species	N _q					P _q	
		B	A	T	U	S	E	R
1.	PLA.PEN.	91	60	32	0	183	17,395	45,409
2.	CER.TEN.	0	0	0	2	2	0,190	0,496
3.	COE.HAS.	1	1	0	4	6	0,570	1,489
4.	COE.ORN.	31	39	10	0	80	7,605	19,851
5.	COE.PUE.	47	73	34	0	154	14,639	38,213
6.	COE.PUL.	50	70	22	0	142	13,498	35,236
7.	COE.SCI.	4	13	1	0	18	1,711	4,467
8.	COE.VER.	1	1	0	0	2	0,190	0,496
9.	PYR.NYM.	11	10	3	0	24	2,281	5,955
10.	ERY.NAJ.	21	27	5	0	53	5,038	13,151
11.	ERY.VIR.	44	36	10	0	90	8,555	22,333
12.	ISC.ELE.	73	86	39	0	198	18,821	49,132
13.	ISC.PUM.	48	75	25	0	148	14,068	36,725
14.	ENA.CYA.	51	77	18	0	146	13,878	36,228
15.	SYM.FUS.	110	74	34	0	218	20,722	54,094
16.	LES.BAR.	82	77	22	0	181	17,205	44,913
17.	LES.DRY.	38	60	11	0	109	10,361	27,047
18.	LES.MAC.	21	17	6	0	44	4,183	10,918
19.	LES.SPD.	48	59	14	0	121	11,502	30,025
20.	LES.VIR.	65	74	17	0	156	14,829	38,710
21.	CHA.VIR.	20	24	2	1	47	4,468	11,663
22.	AGR.SPL.	77	43	23	0	143	13,593	35,484
23.	AGR.VIR.	30	33	15	4	82	7,795	20,347
ZYGOPTERA		964	1029	343	11	2347	9,700	25,321

Notes and key

Species names are given abbreviated, indicating the first three letters of both their names (genus and species) following the binominal nomenclature

N_q = the number of quadrats containing at least one occurrence record

B = the number of quadrats with data only before the temporal boundary (the turn of 1960/1961)

A = the number of quadrats with data only after the temporal boundary (the turn of 1960/1961)

T = the number of quadrats with data throughout i.e. both before and after the temporal boundary (the turn of 1960/1961)

U = the number of quadrats with exclusively uncertain data (regarded as of doubtful value for a species in the given quadrat)

S = the sum of the quadrats containing any occurrence data (S=B+A+T+U)

P_q = the percentage of quadrats containing occurrence data, and average values for the suborders

E = the number of quadrats with occurrence data of a given species relative to the number of every quadrats covering the whole country (1052)

R = the number of quadrats with occurrence data of a given species relative to the number of representative quadrats with any record for the entire set of dragonfly species (403)

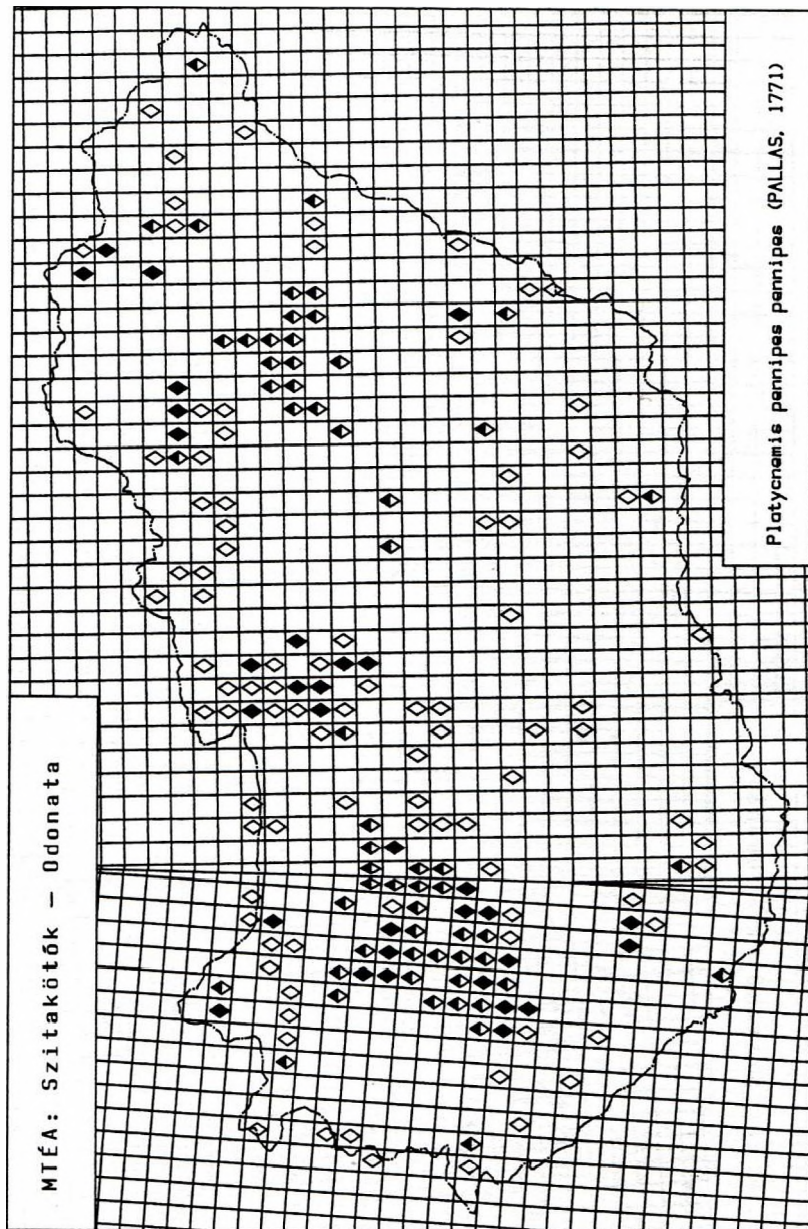
Table 1 (continued)

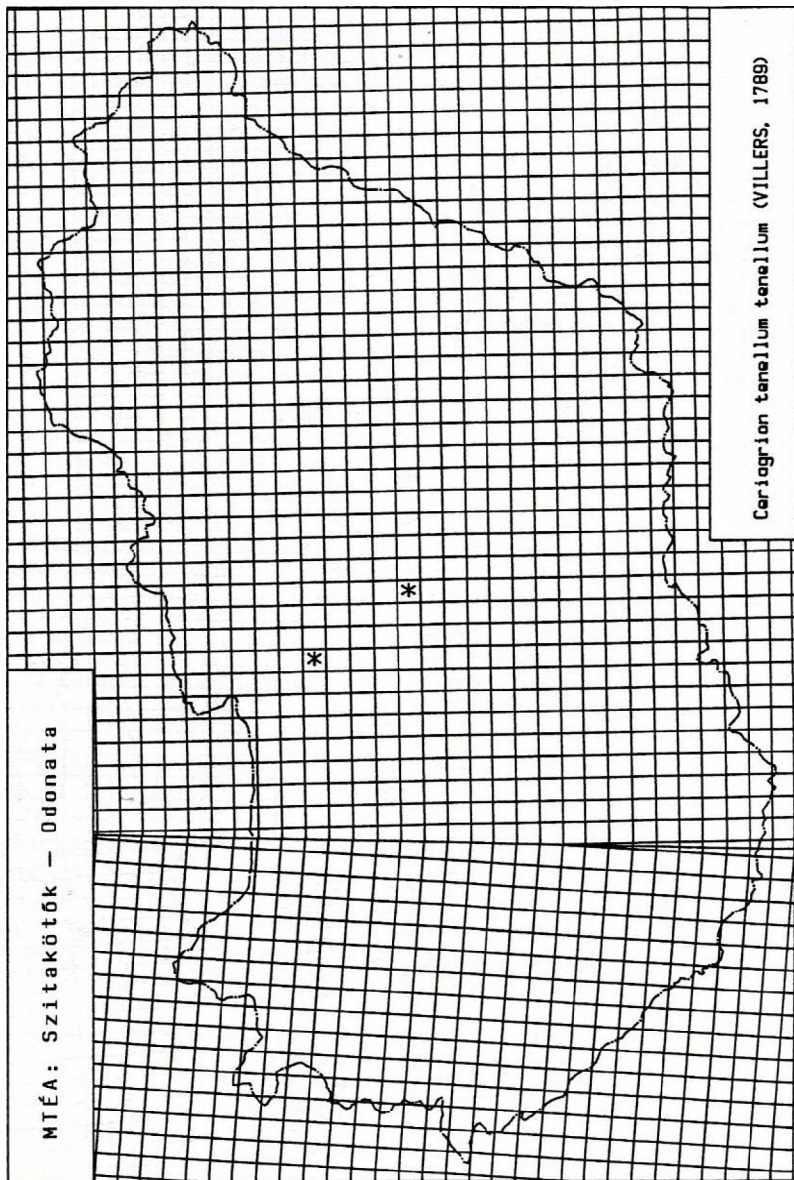
No.	Species	N _q					P _q	
		B	A	T	U	S	E	R
24.	BRA.PRA.	41	29	3	0	73	6,939	18,114
25.	AES.AFF.	60	43	14	0	117	11,122	29,032
26.	AES.CYA.	24	27	3	5	59	5,608	14,640
27.	AES.GRA.	0	1	0	0	1	0,095	0,248
28.	AES.JUN.	1	0	0	2	3	0,285	0,744
29.	AES.MIX.	60	41	21	0	122	11,597	30,273
30.	AES.VIR.	0	1	0	0	1	0,095	0,248
31.	ANA.ISO.	37	37	4	0	78	7,414	19,355
32.	ANA.IMP.	31	43	12	0	86	8,175	21,340
33.	ANA.PAR.	12	11	1	0	24	2,281	5,955
34.	HEM.EPH.	1	1	0	0	2	0,190	0,496
35.	GOM.FLA.	23	10	3	2	38	3,612	9,429
36.	GOM.VUL.	38	15	5	8	66	6,274	16,377
37.	OPH.CEC.	16	9	1	2	28	2,662	6,948
38.	ONY.FOR.	11	1	5	5	22	2,091	5,459
39.	COR.BTD.	5	0	2	0	7	0,665	1,737
40.	COR.BOL.	3	1	0	1	5	0,475	1,241
41.	COR.AEN.	30	16	1	0	47	4,468	11,663
42.	SOM.AEN.	27	12	3	0	42	3,992	10,422
43.	SOM.MET.	7	5	0	0	12	1,141	2,978
44.	EPI.BIM.	11	5	1	0	17	1,616	4,218
45.	LIB.DEP.	55	56	17	0	128	12,167	31,762
46.	LIB.FUL.	26	22	2	0	50	4,753	12,407
47.	LIB.QUA.	45	36	7	0	88	8,365	21,836
48.	ORT.ALB.	32	22	8	0	62	5,894	15,385
49.	ORT.BRU.	37	30	7	0	74	7,034	18,362
50.	ORT.CAN.	57	31	10	0	98	9,316	24,318
51.	ORT.COE.	50	23	7	0	80	7,605	19,851
52.	CRO.SER.	32	23	6	0	61	5,798	15,136
53.	SYM.DAN.	4	3	0	1	8	0,760	1,985
54.	SYM.DEP.	26	46	10	0	82	7,795	20,347
55.	SYM.FLA.	44	55	10	0	109	10,361	27,047
56.	SYM.FON.	9	16	4	0	29	2,757	7,196
57.	SYM.MER.	92	65	25	0	182	17,300	45,161
58.	SYM.PED.	2	6	2	0	10	0,951	2,481
59.	SYM.SAN.	85	74	30	0	189	17,966	46,898
60.	SYM.STR.	72	48	25	0	145	13,783	35,980
61.	SYM.VUL.	57	60	26	0	143	13,593	35,484
62.	LEU.CAU.	2	2	0	0	4	0,380	0,993
63.	LEU.PEC.	12	9	1	2	24	2,281	5,955
ANISOPTERA		1177	935	276	28	2416	5,741	14,988
ODONATA		2141	1964	619	39	4763	7,187	18,760

Aeshna cyanea tend to be characteristic of the mountainous regions; *Platycnemis pennipes*, *Sympecma fusca*, *Agrion splendens* and *Sympetrum striolatum* of mountainous and hilly regions, as well as lowland subregions with a more diverse geomorphology (e.g. Nyírség, Mezőföld); *Coenagrion pulchellum*, *Lestes virens*, *Brachytron pratense*, *Anaciaeschna isosceles*, *Libellula depressa*, *L. quadrimaculata*, *Orthetrum albistylum*, *Crocothemis servilia* of lowland regions.

In order to analyse the temporal change of occurrence features a comparison was made between the number of quadrats representing collections before 1 January 1961 and those after 31 December 1960 (B+I and A+I in Table 1). In about half of the Hungarian fauna list (31 spp.) the number of the earlier and the more recent data is nearly the same (the difference is within a $\pm 25\%$ interval, in any case acceptable in this sort of data analysis). In 32 species, however, higher differences were observed, some of which being negative and some positive. Strong positive deviation (50% or more) was pointed out in the case of four species (*Coenagrion scitulum*, *Sympetrum depressiusculum*, *S. fonscolombii*, *S. pedemontanum*), whereas moderate positive deviation (25-49%) in eight species (*Coenagrion puella*, *C. pulchellum*, *Ischnura pumilio*, *Enallagma cyathigerum*, *Lestes dryas*, *Aeshna grandis*, *A. viridis*, *Anax imperator*). Strong negative deviation (50% or more) was detected in eight species (*Aeshna juncea*, *Gomphus flavipes*, *G. vulgatissimus*, *Onychogomphus forcipatus*, *Cordulegaster bidentatus*, *C. boltonii*, *Somatochlora aenea*, *Epitheca bimaculata*) whilst moderate (25-49%) divergence in 12 species (*Platycnemis pennipes*, *Sympecma fusca*, *Agrion splendens*, *Brachytron pratense*, *Ophiogomphus cecilia*, *Cordulia aeneaturfosa*, *Somatochlora metallica*, *Orthetrum albistylum*, *O. cancellatum*, *O. coerulescens*, *Sympetrum danae*, *S. striolatum*). The number of species with reduced capture frequency is therefore nearly twice as much as the number of those with more numerous recent occurrence data. A more subtle picture can be obtained if the species are handled after dividing them into two groups according to occurrence frequency. Namely, the ratio of the more frequent group V-III dragonflies to the rarer group II-I ones in the positive deviation set is 7:5, whilst in the negative deviation set is 9:11.

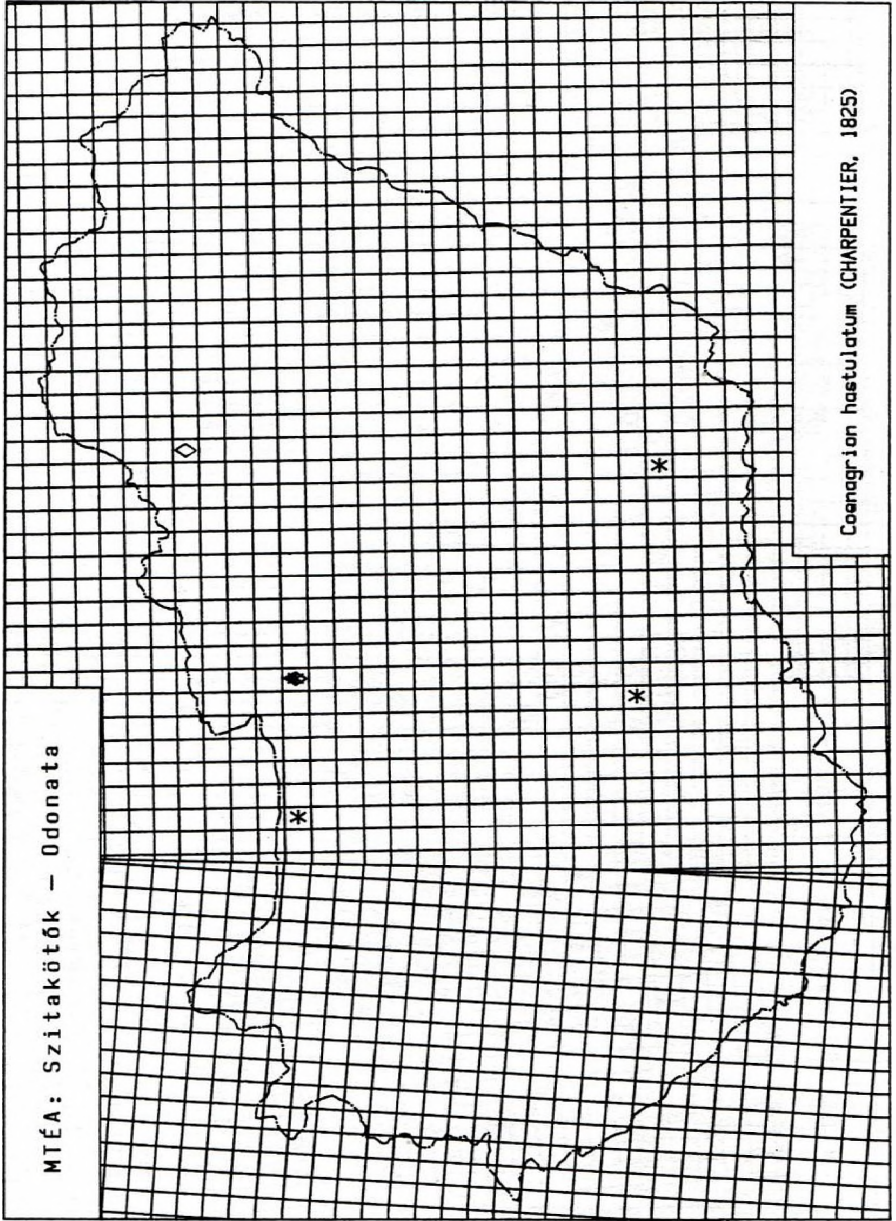
The above facts lead to two major conclusions. On the one hand it was established that both in the absolute and the relative sense some unfavourable changes have taken place in the composition of the Hungarian dragonfly fauna, which have markedly affected not only single species but also higher taxonomic units (e.g. Gomphidae, Cordulegasteridae, Corduliidae). On the other hand it was demonstrated that grid maps may provide significant help in revealing recent, increasingly pronounced faunal changes, and in selecting species and species assemblages which may be of indicator value in environmental protection as well as demanding urgent protection from the aspect of nature conservation.

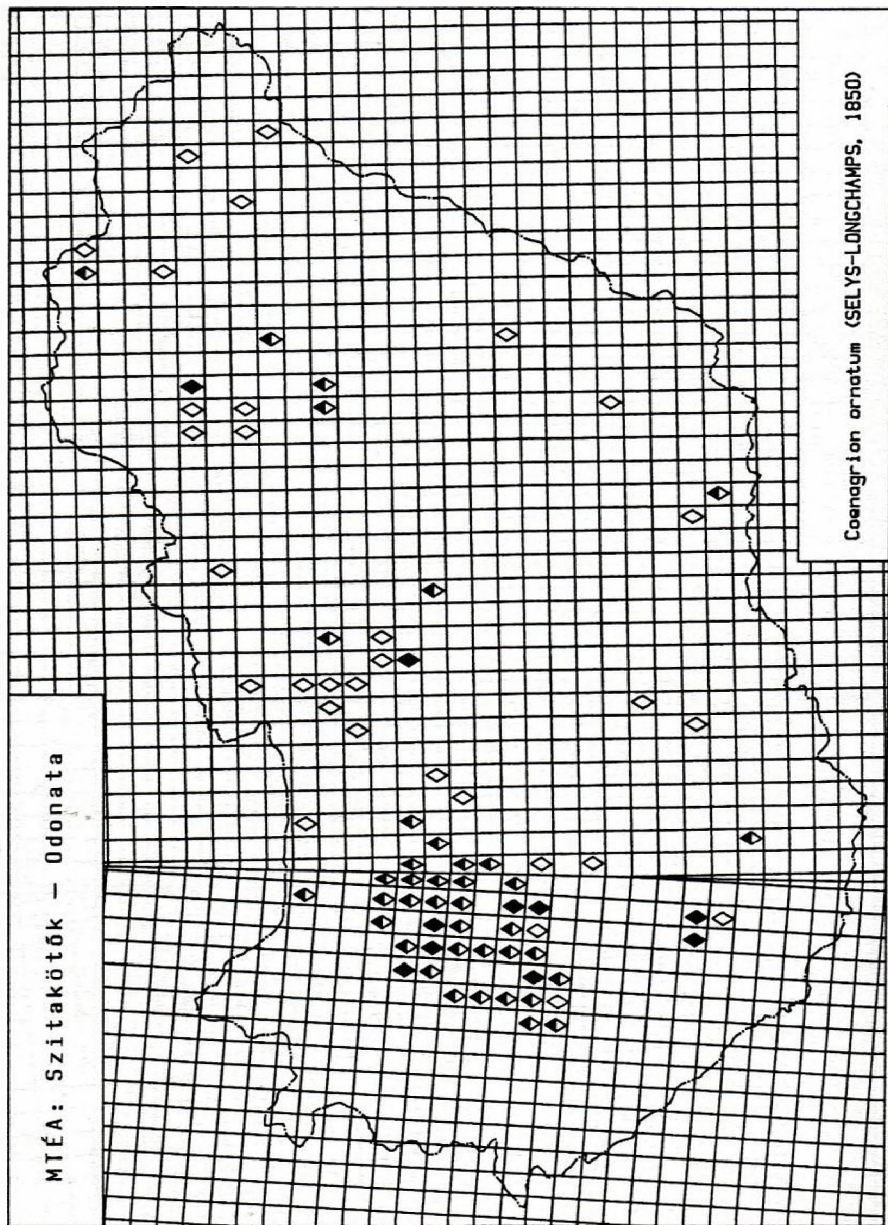




MTÉA: Szitakötők - Odonata

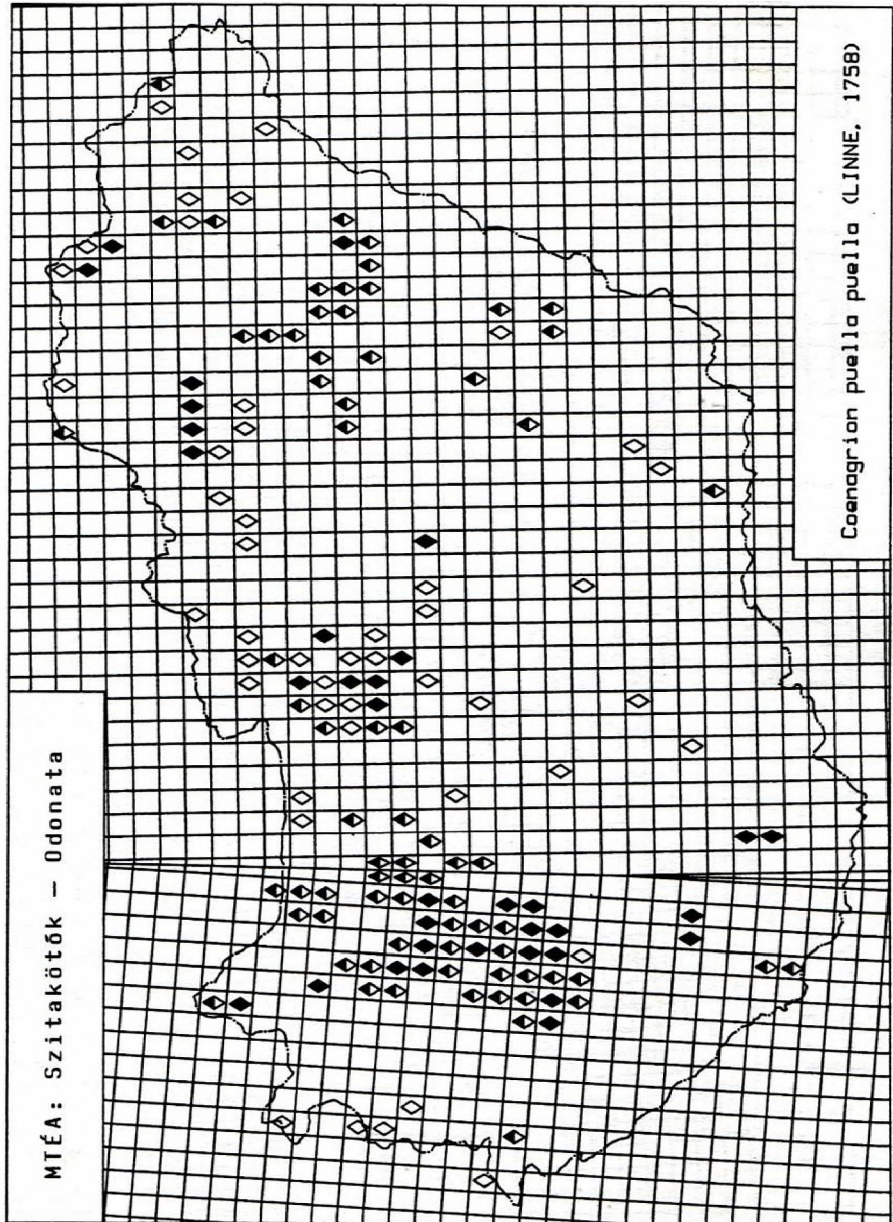
Coenagrion haustorium (CHARPENTIER, 1825)

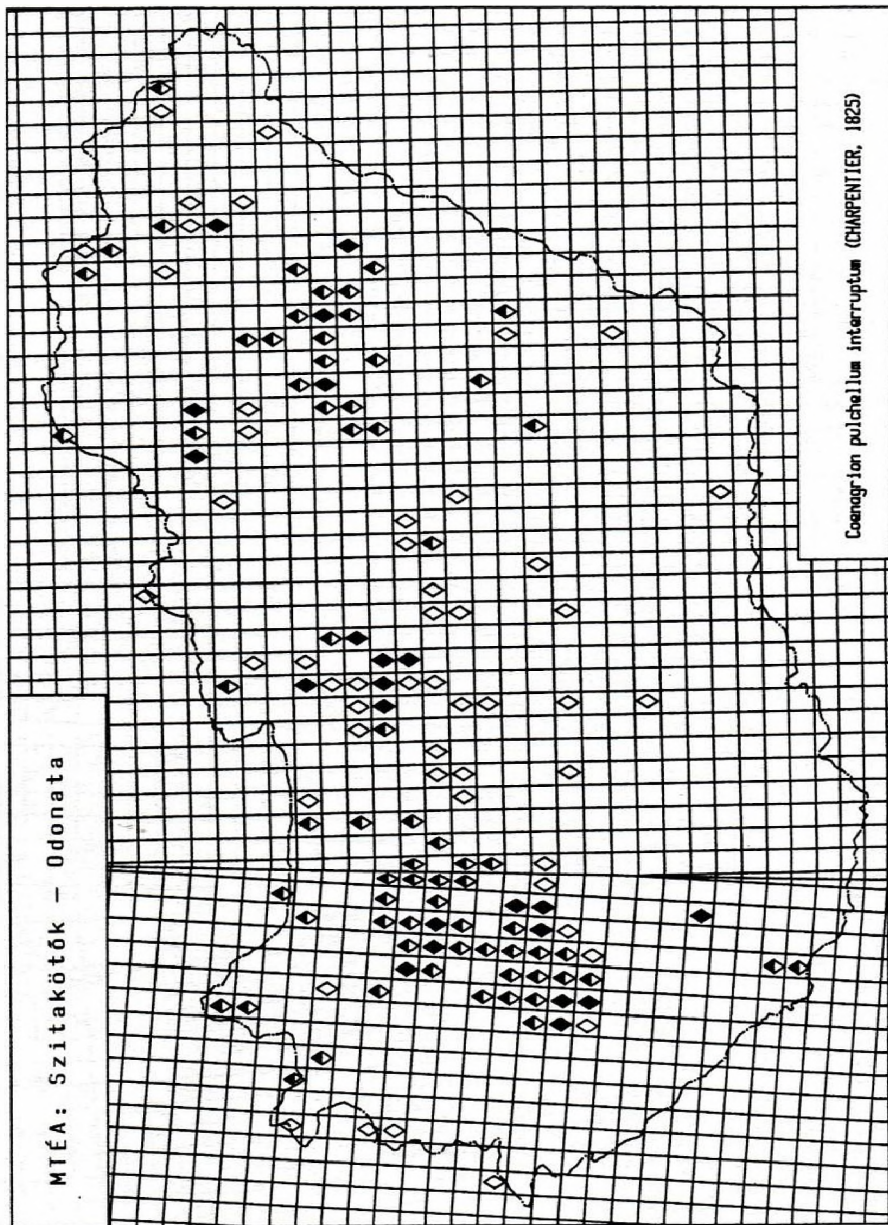


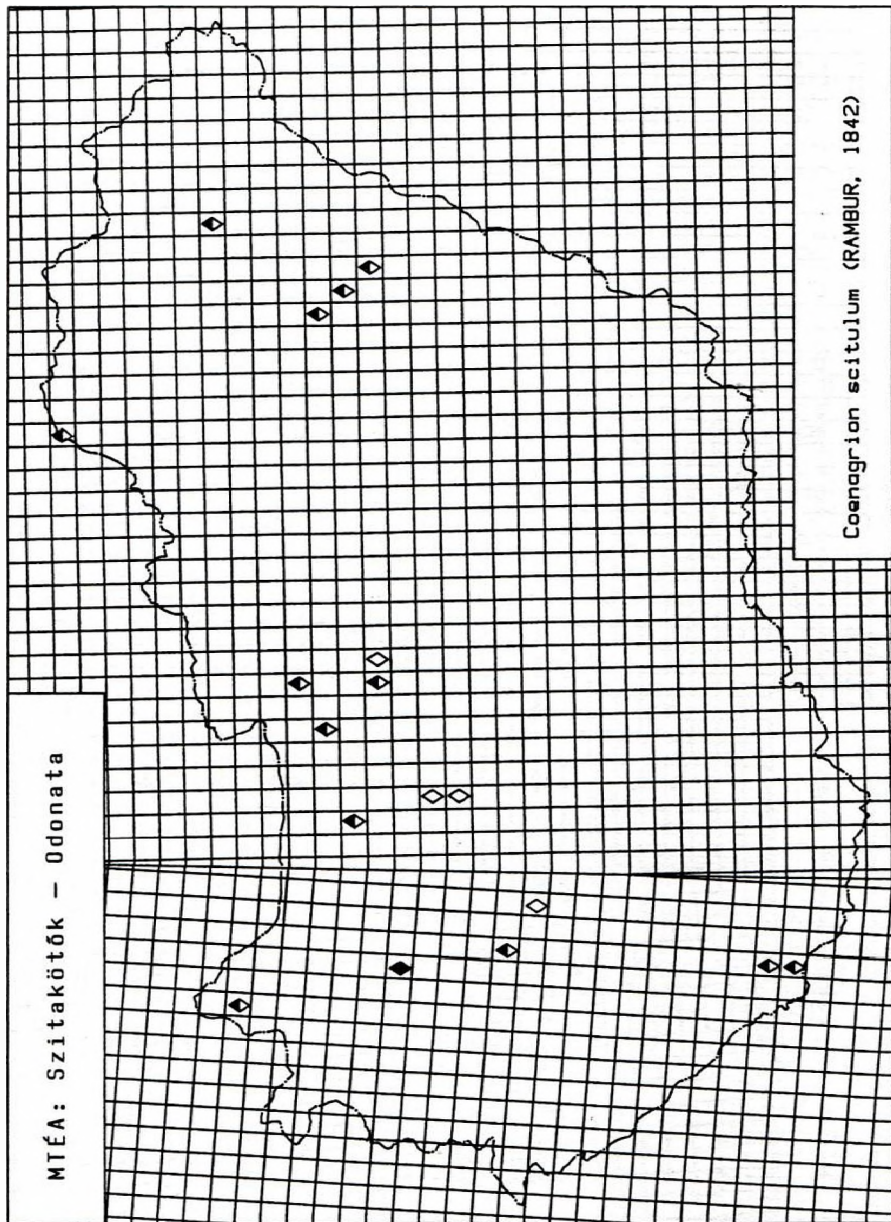


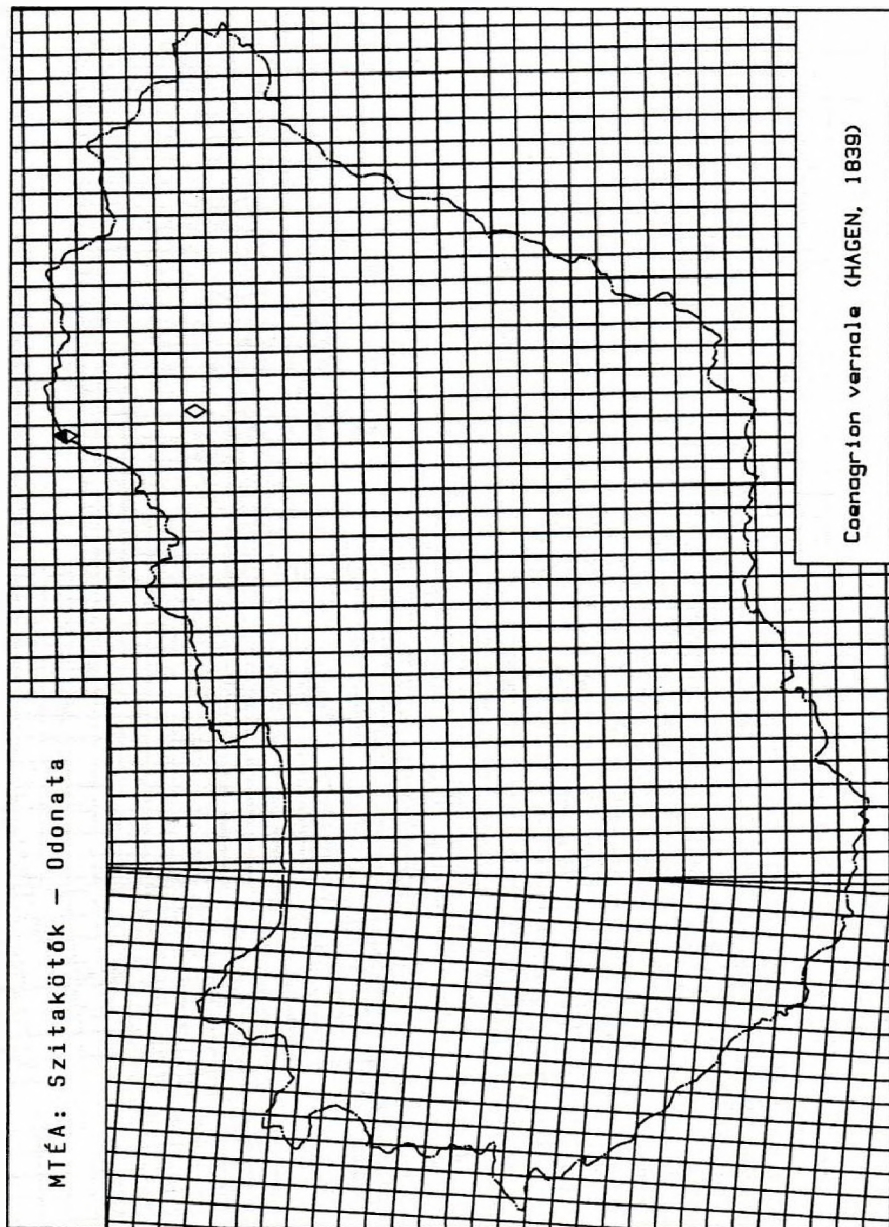
MTÉA: Szitakötők — Odonata

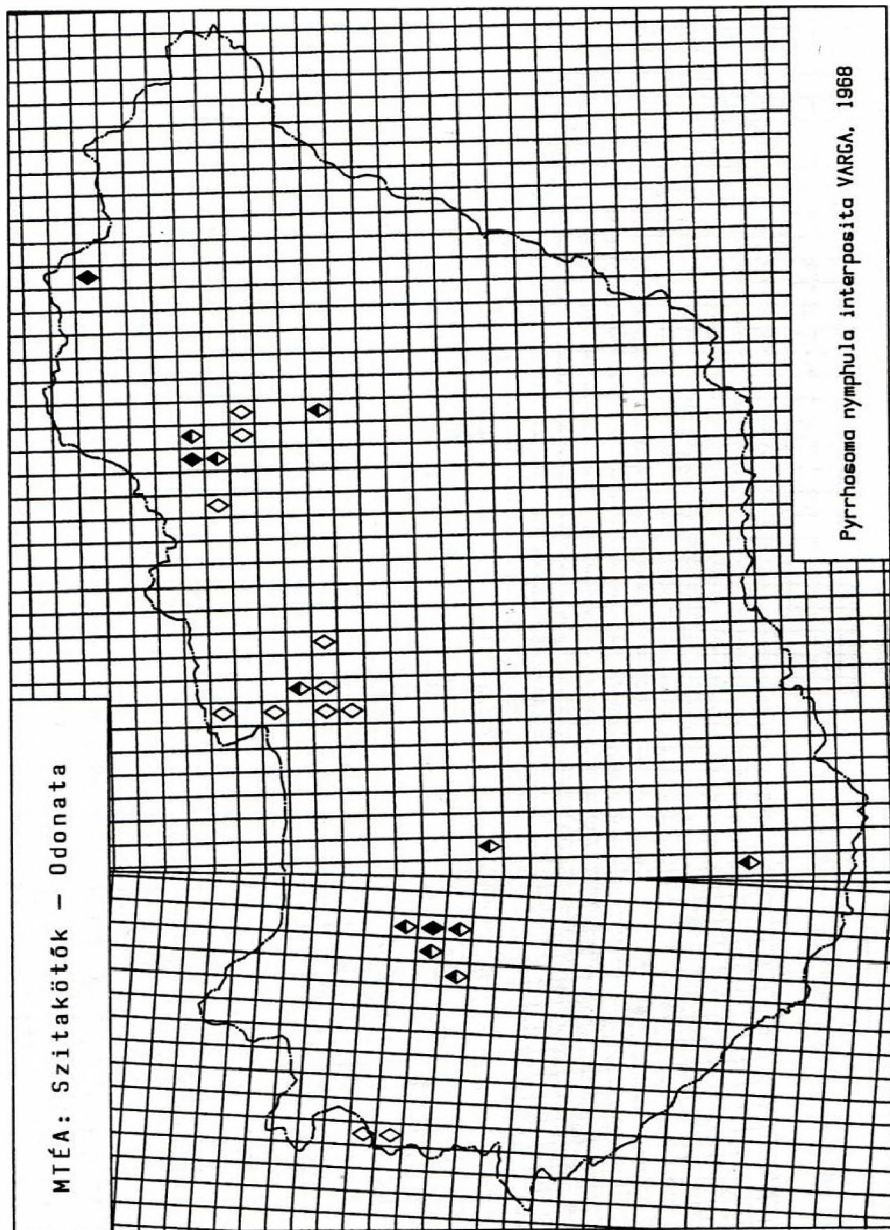
Coenagrion ornatum (SELYS-LONGCHAMPS, 1850)



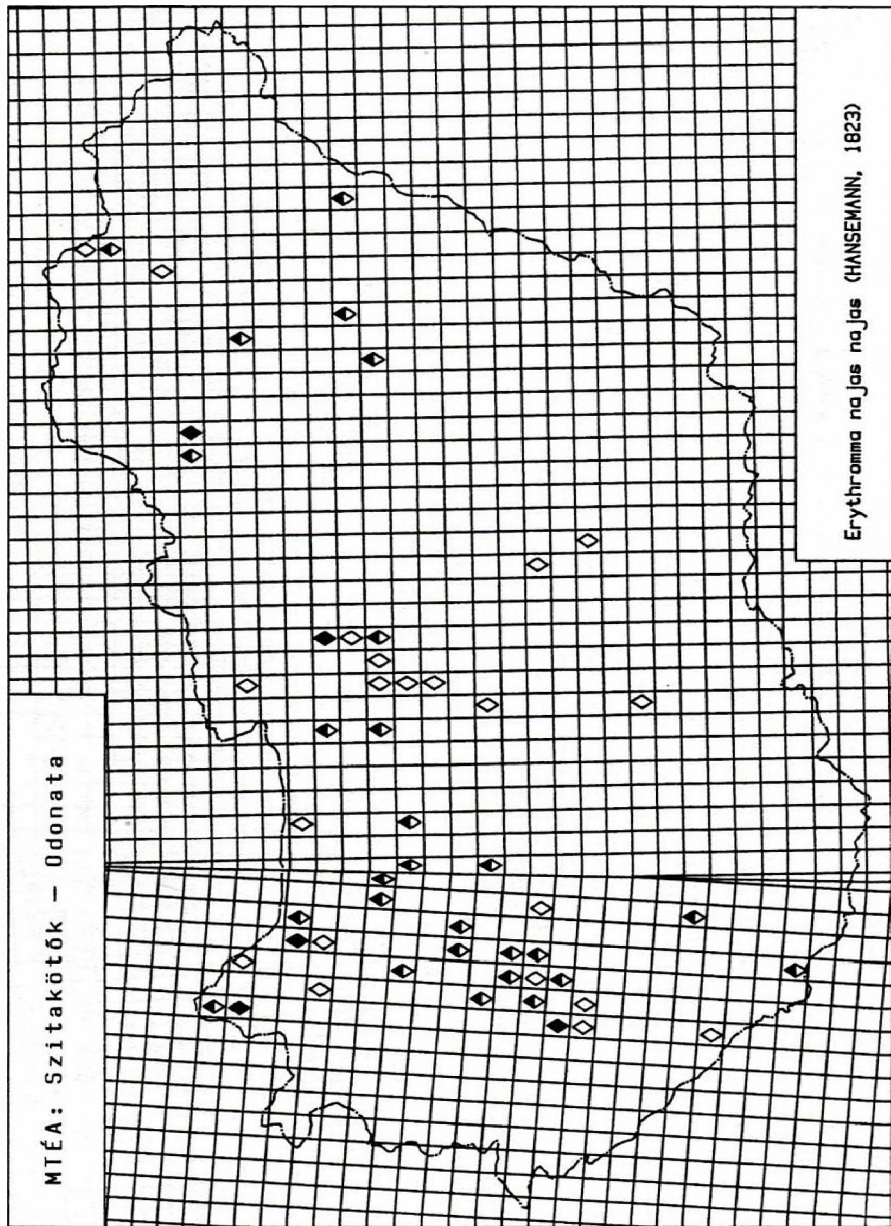




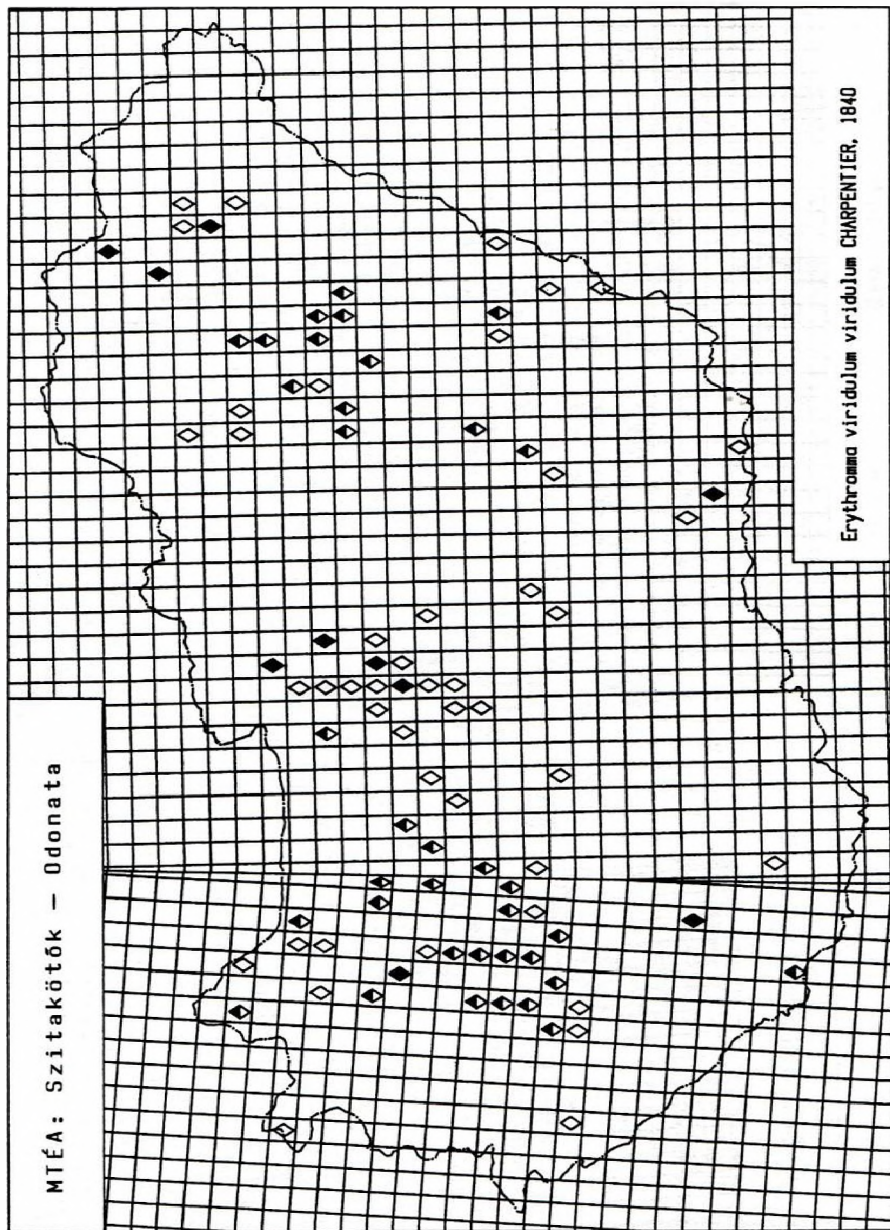


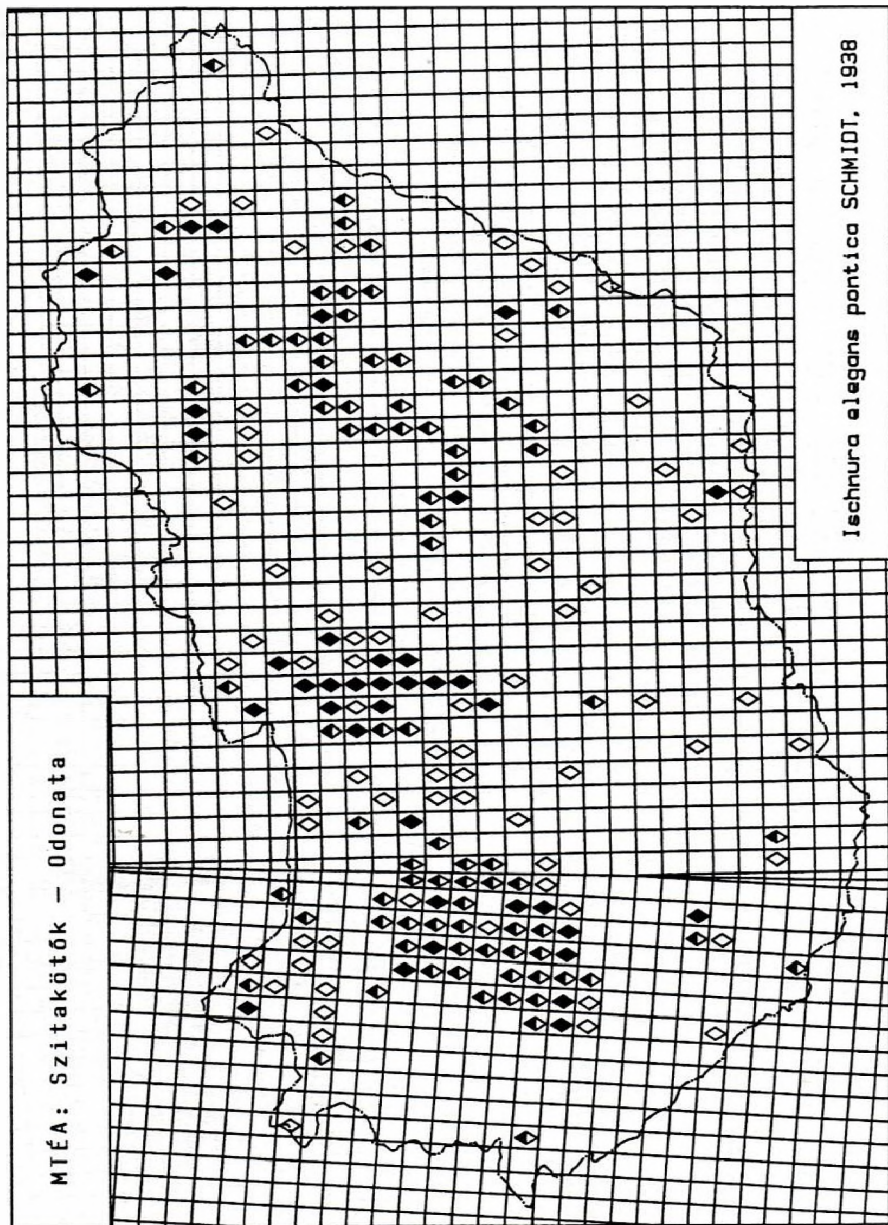


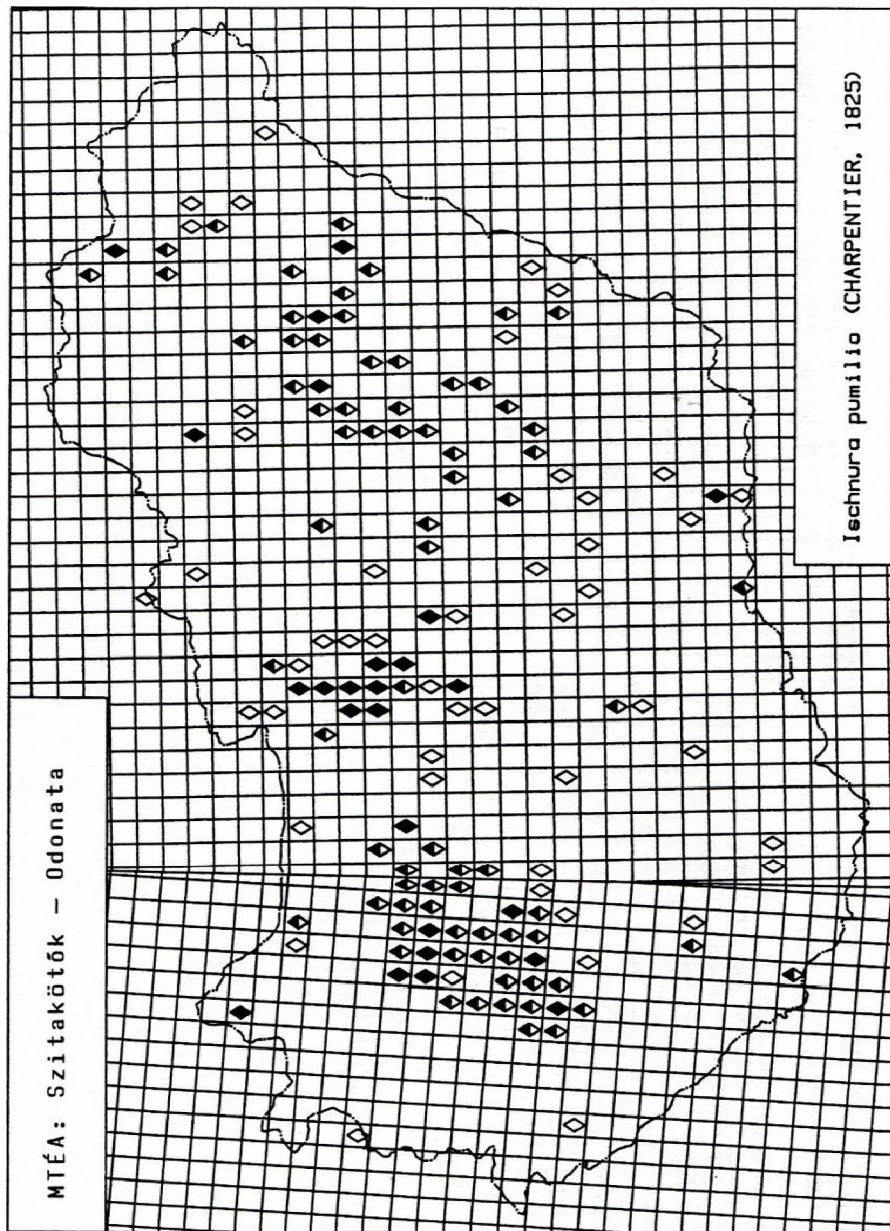
MTÉA: Szitakötők - Odonata

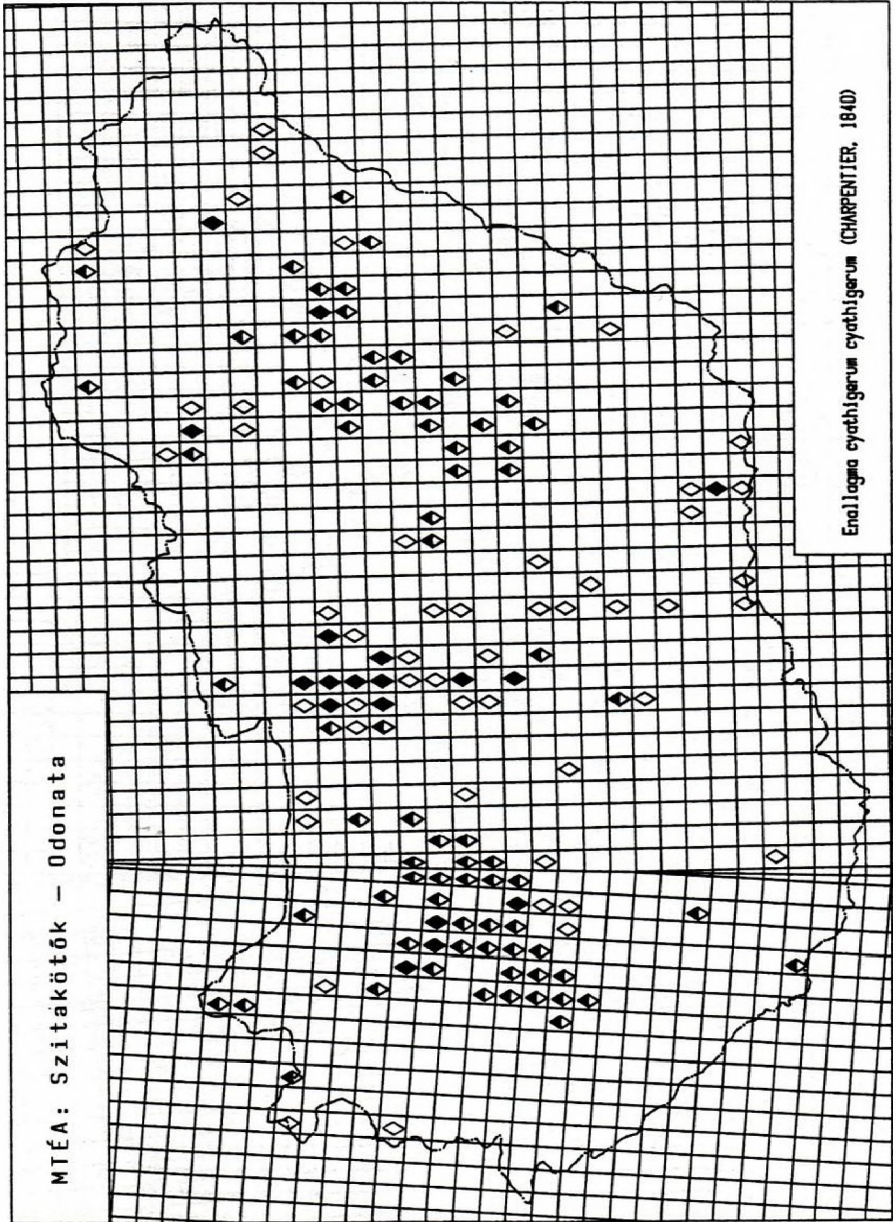


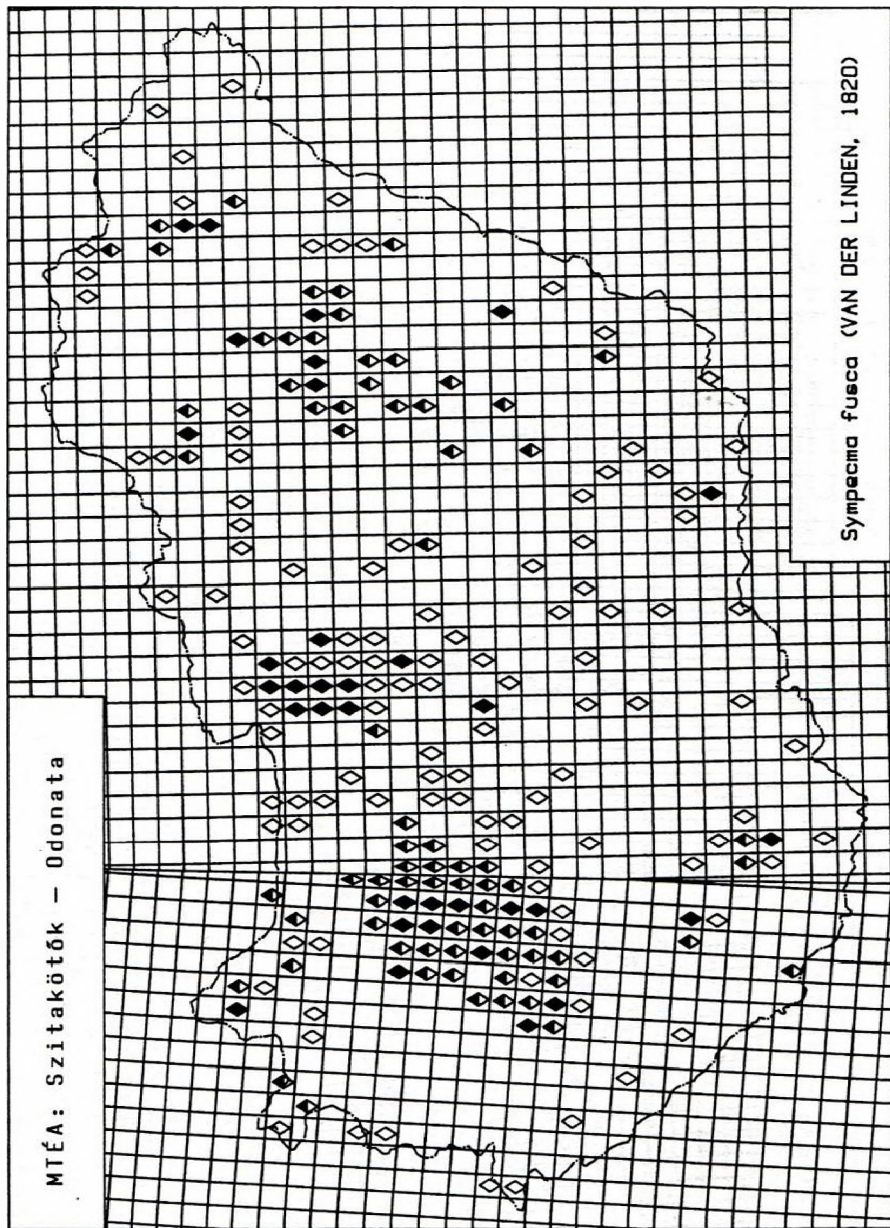
Erythronna naJas naJas (HANSEMANN, 1823)

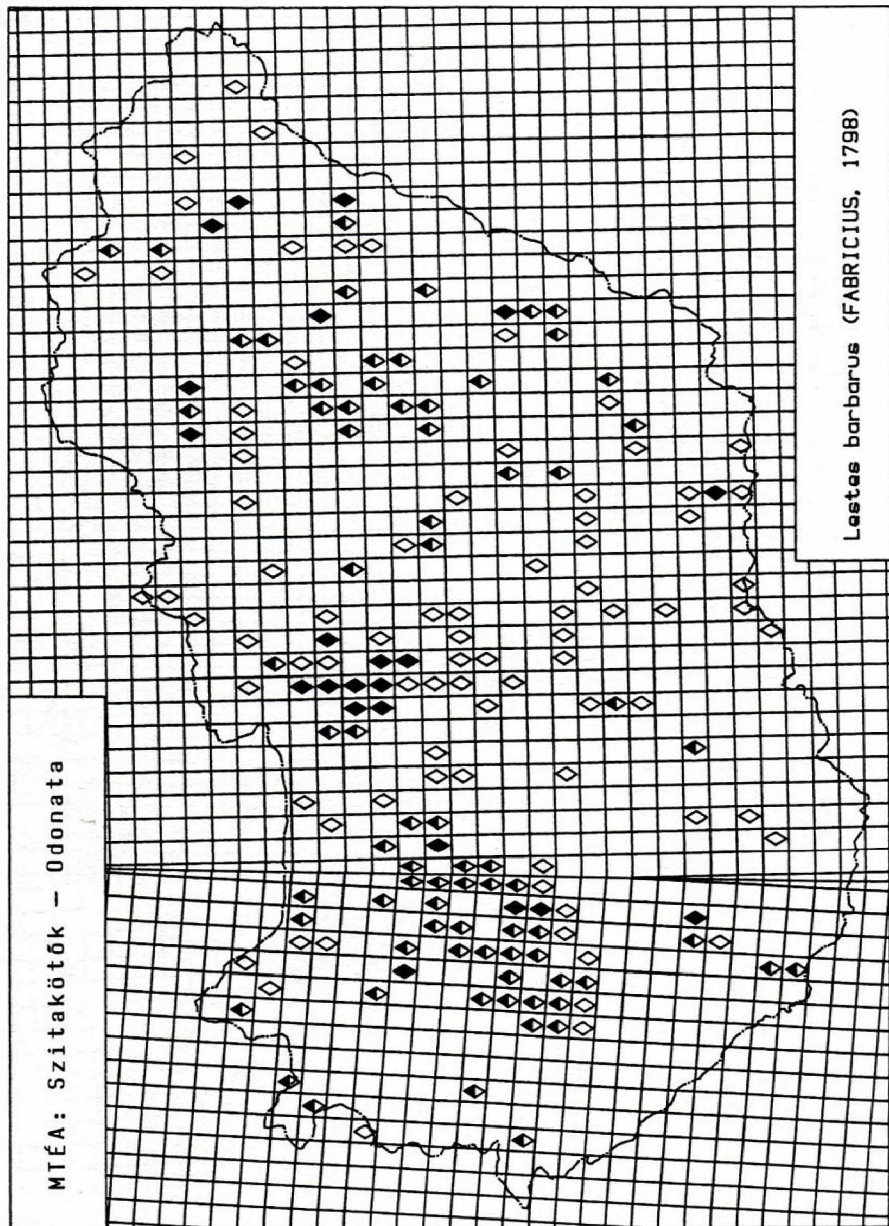


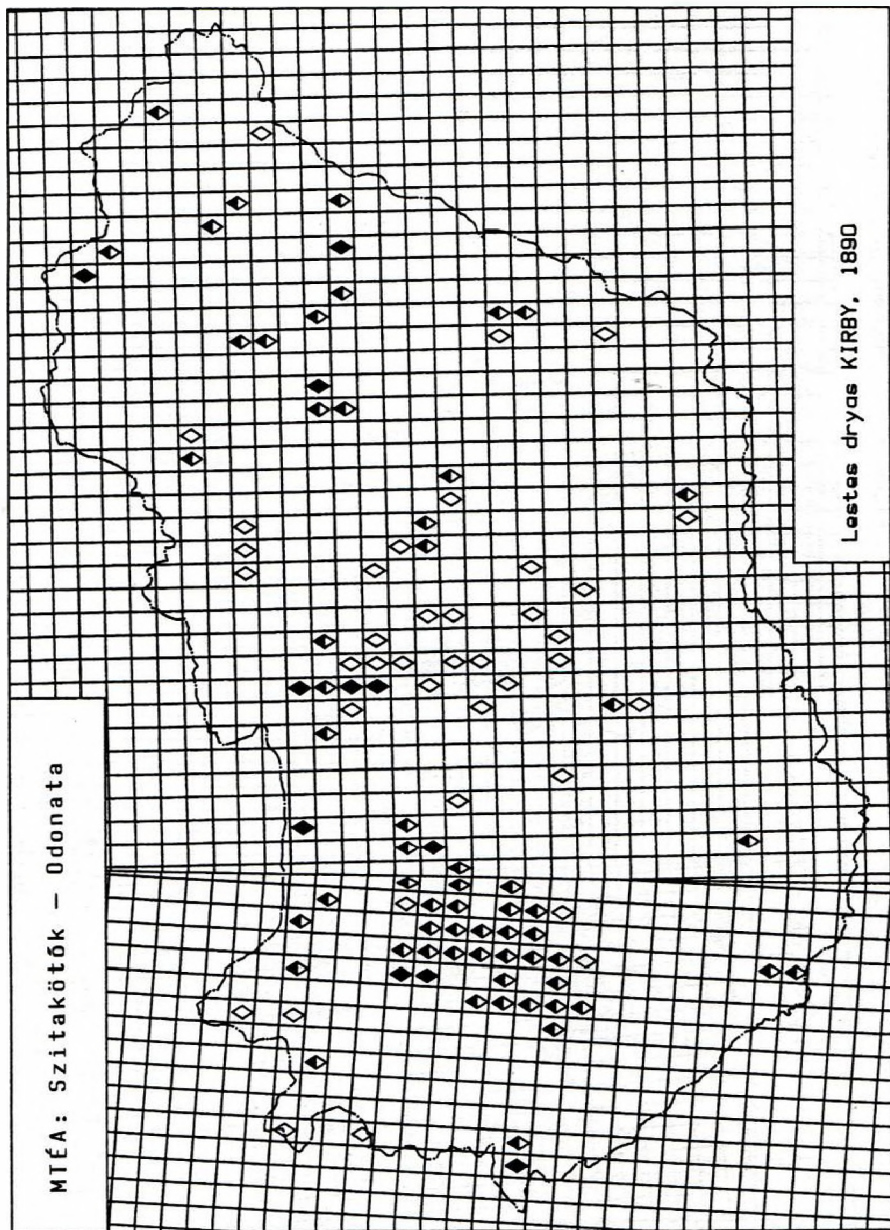


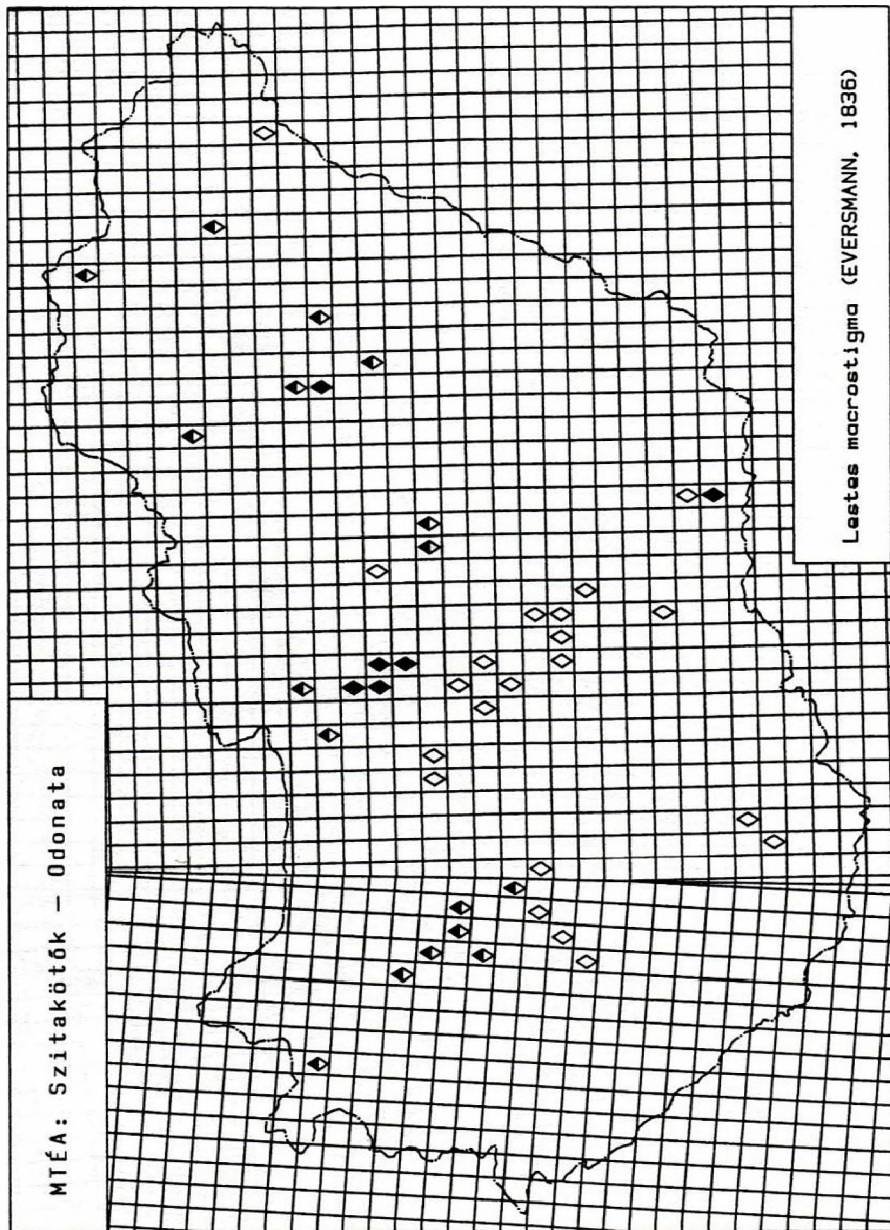


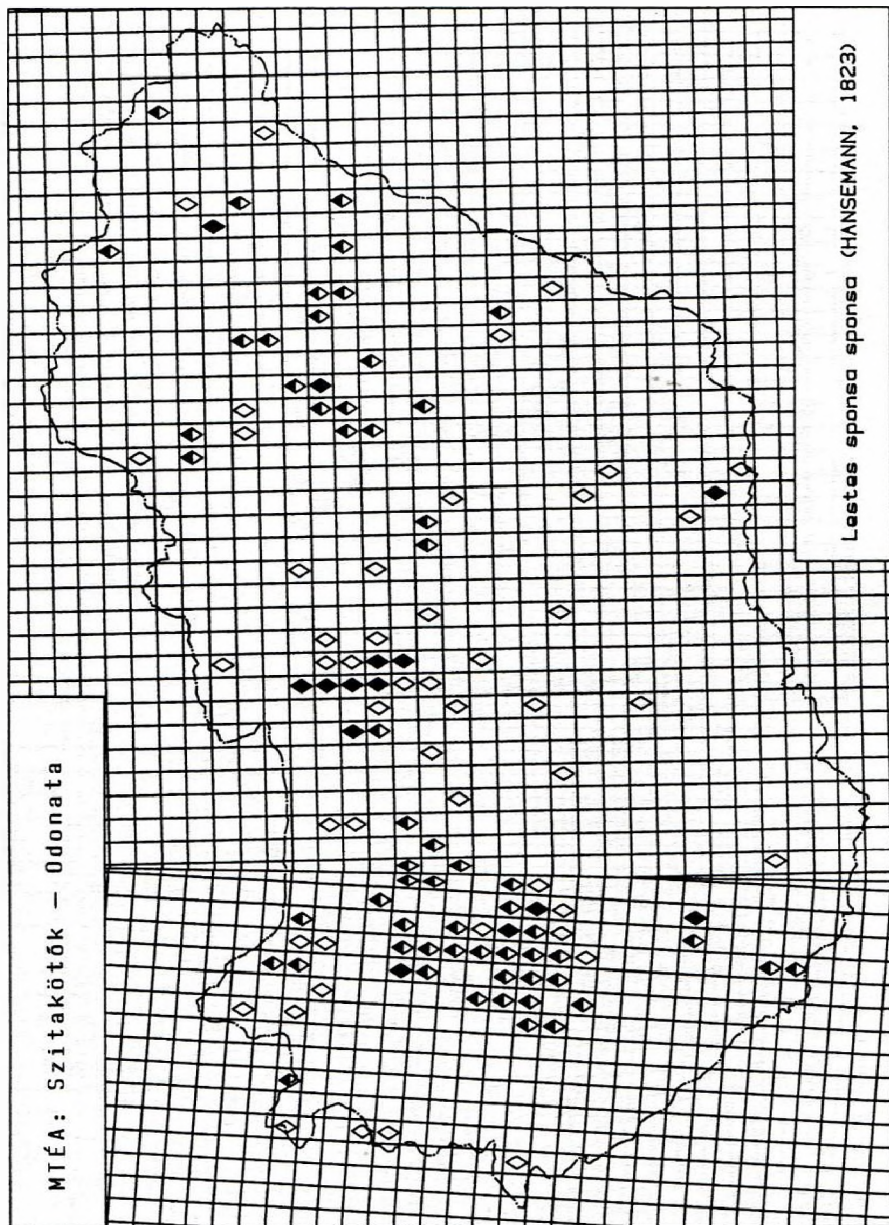


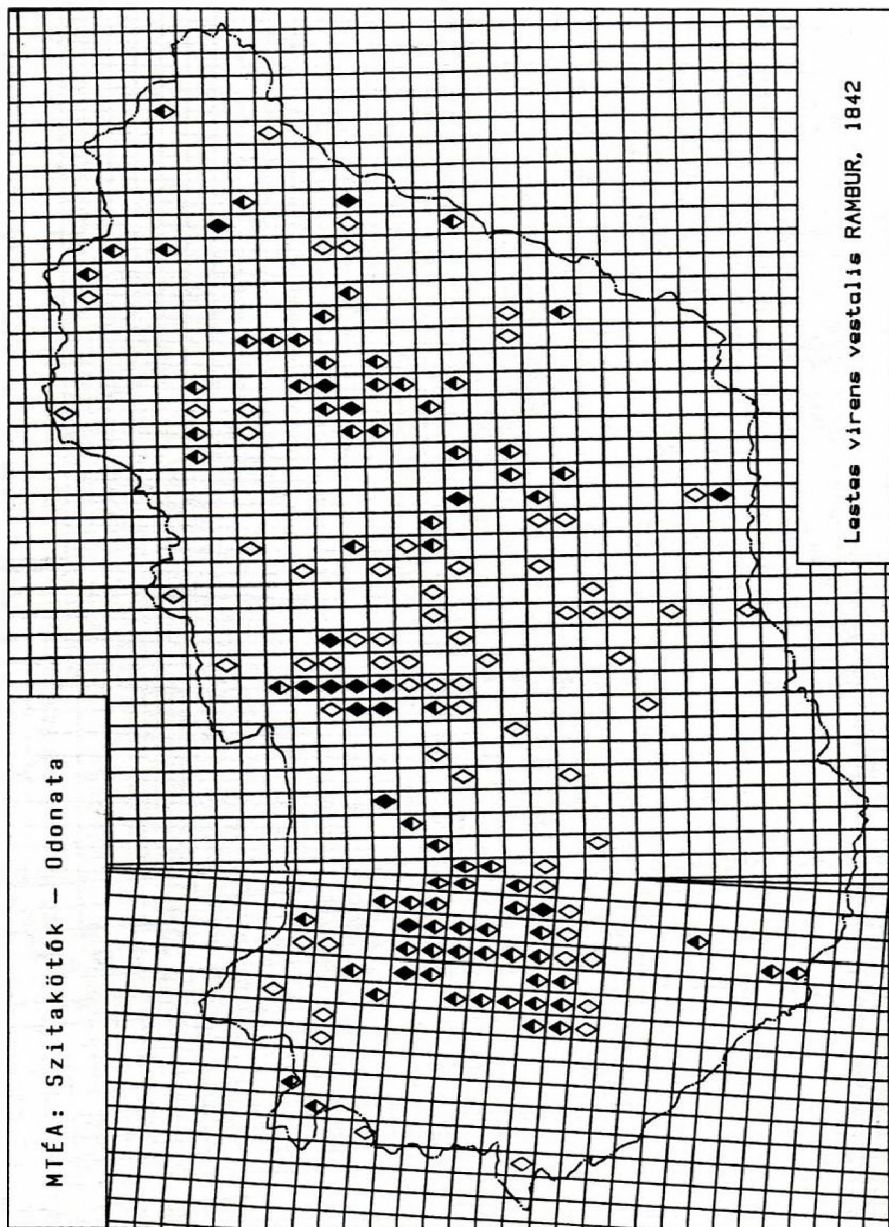


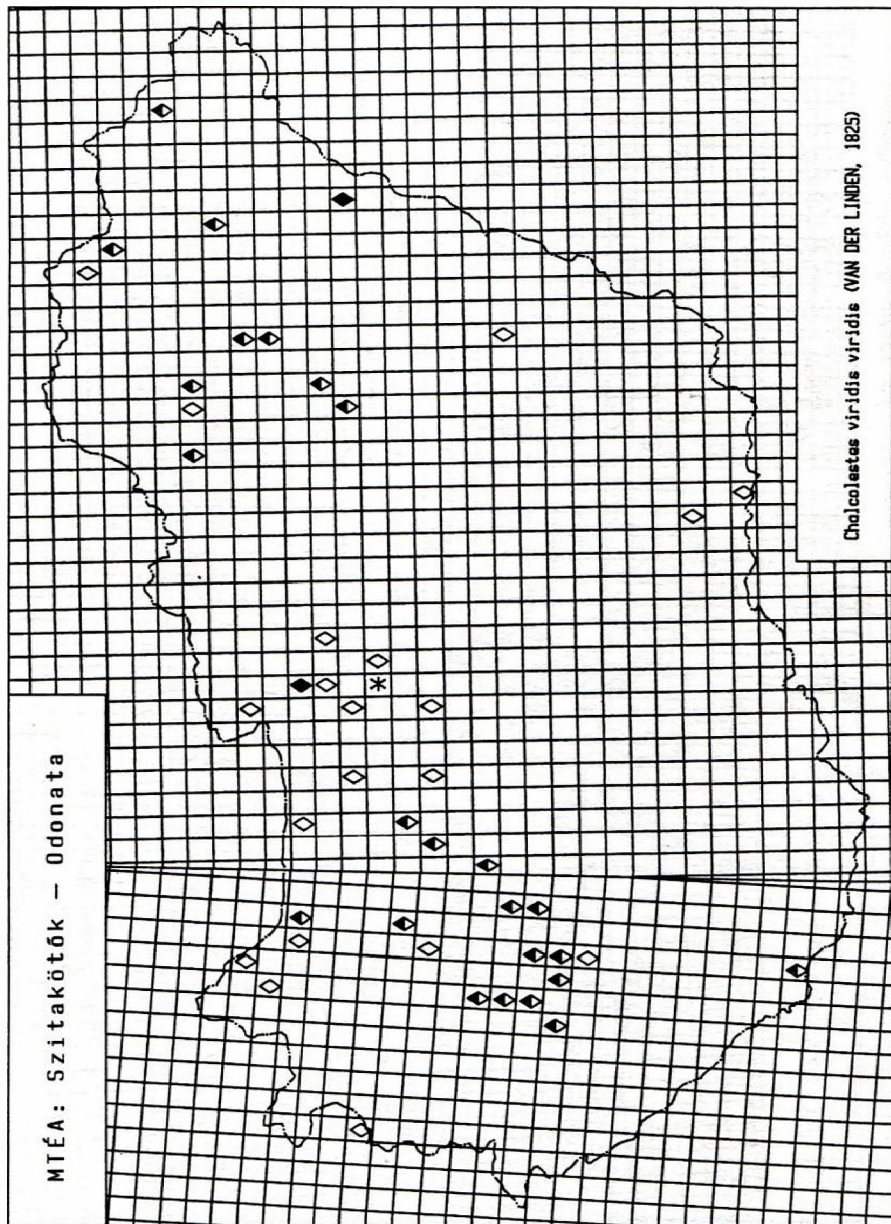


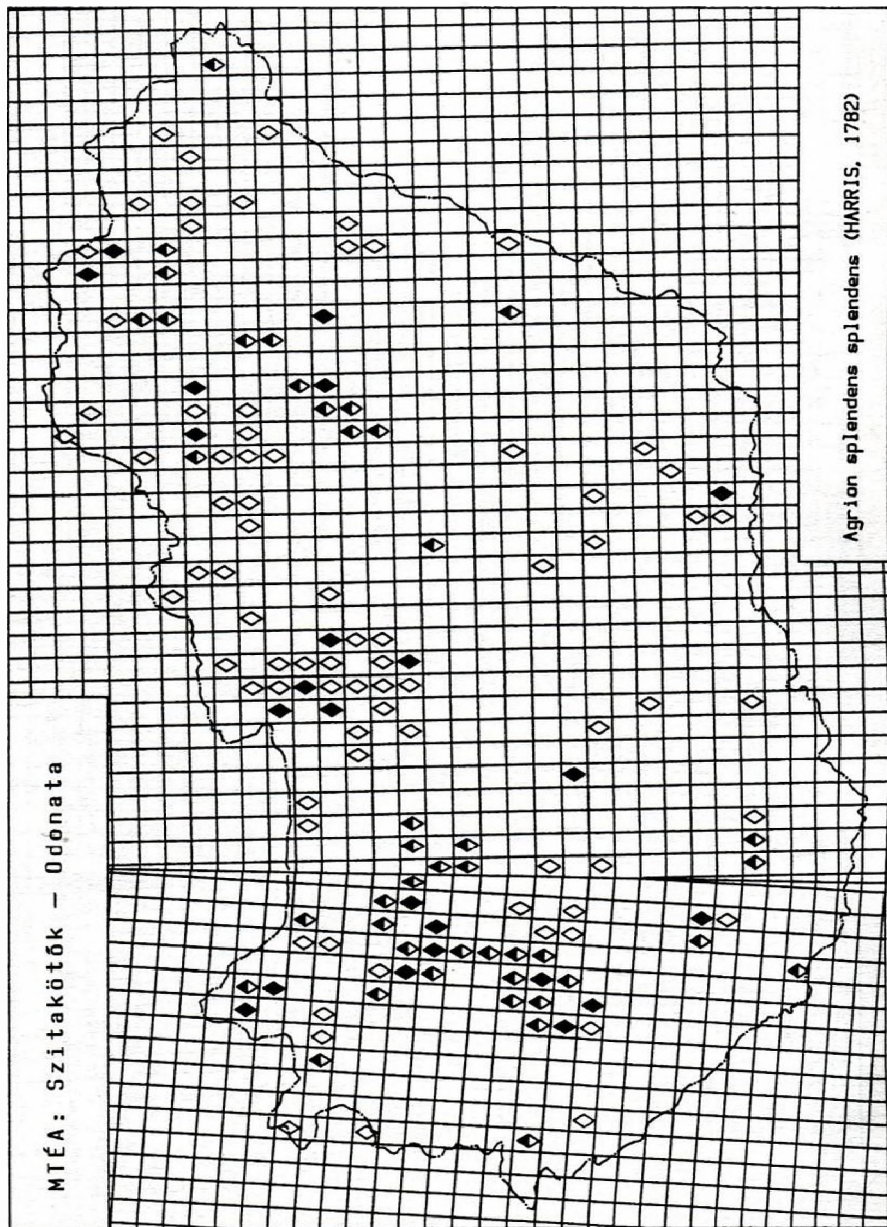


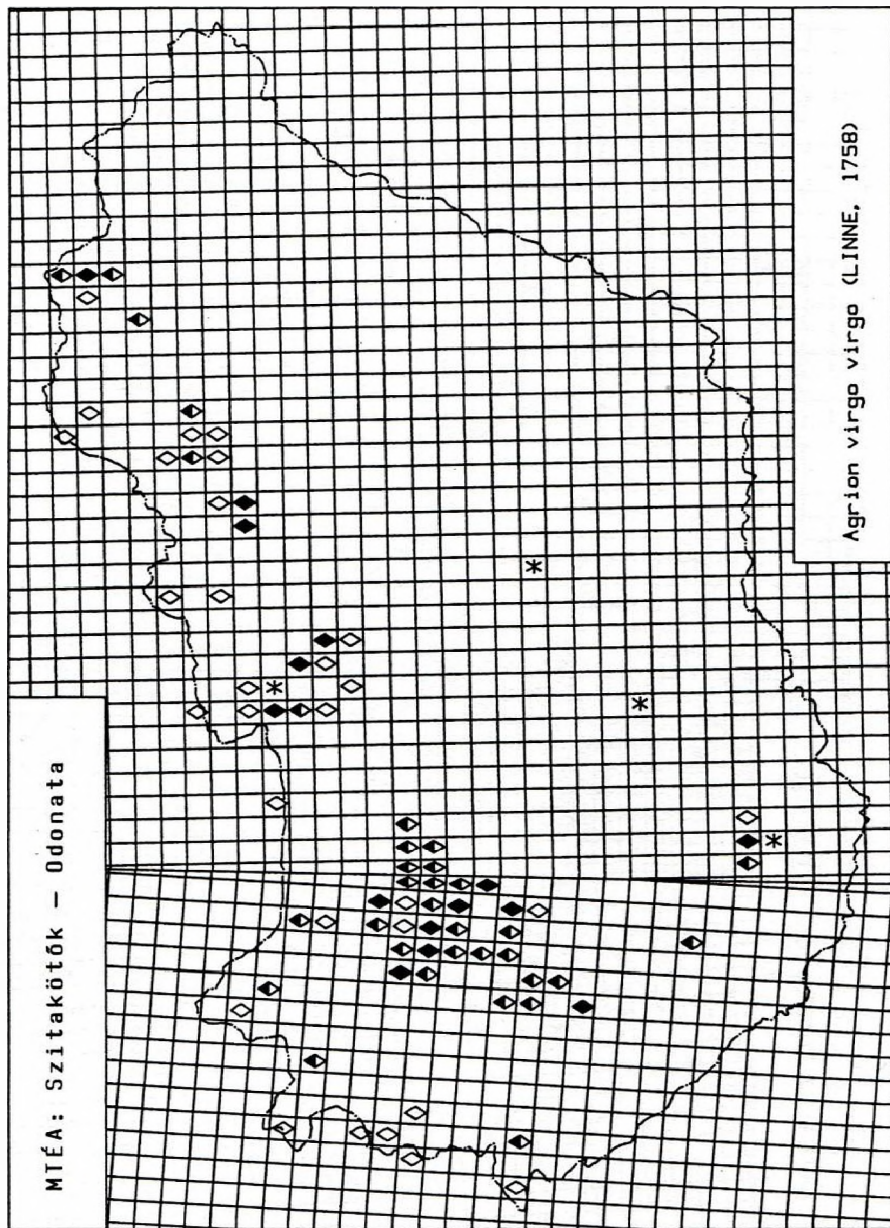


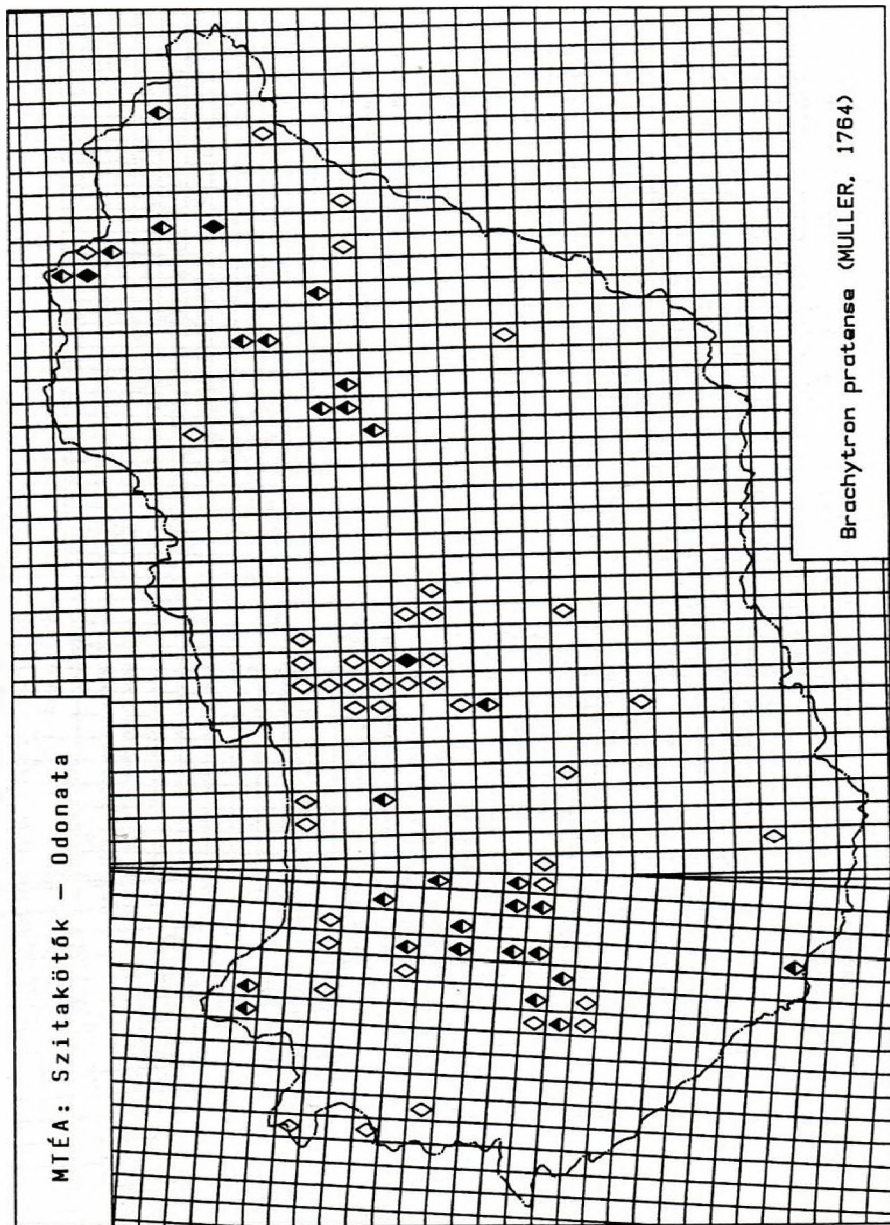


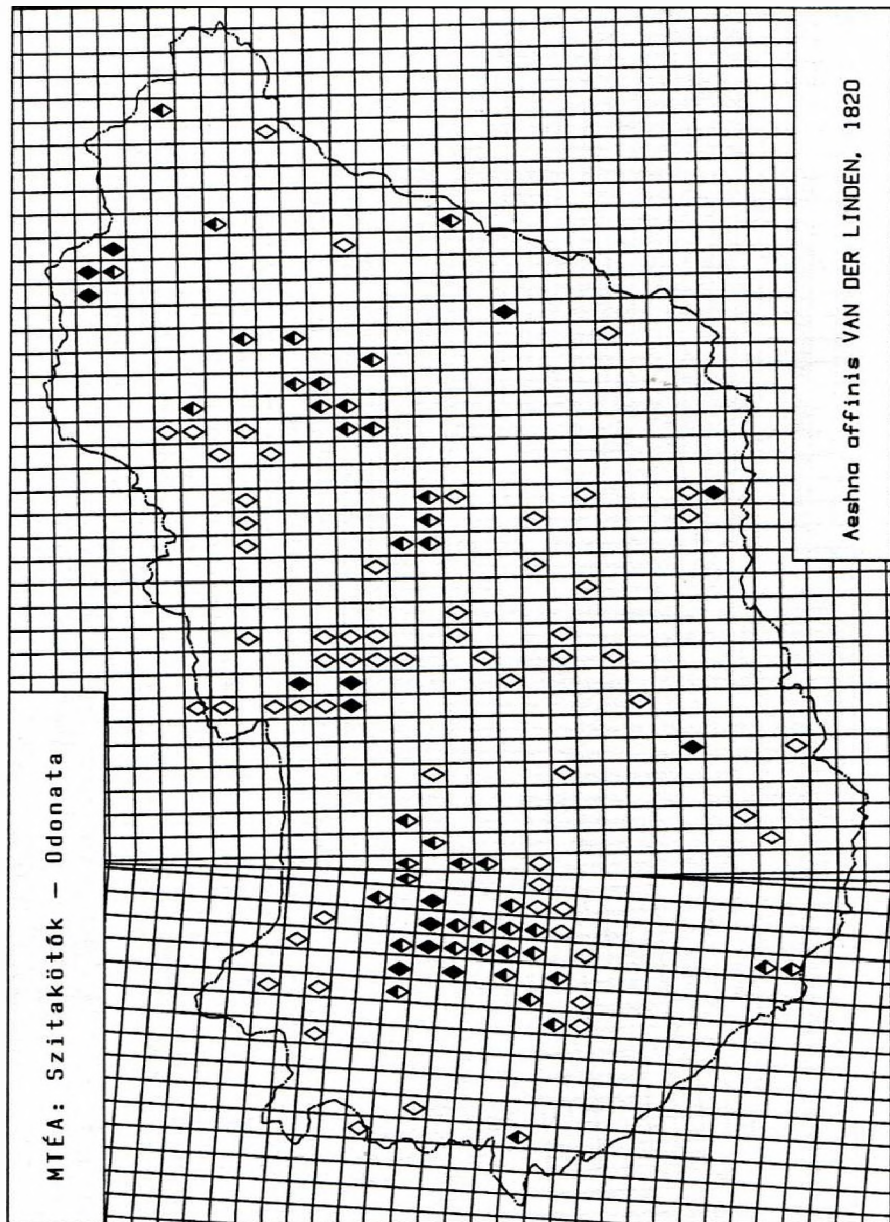


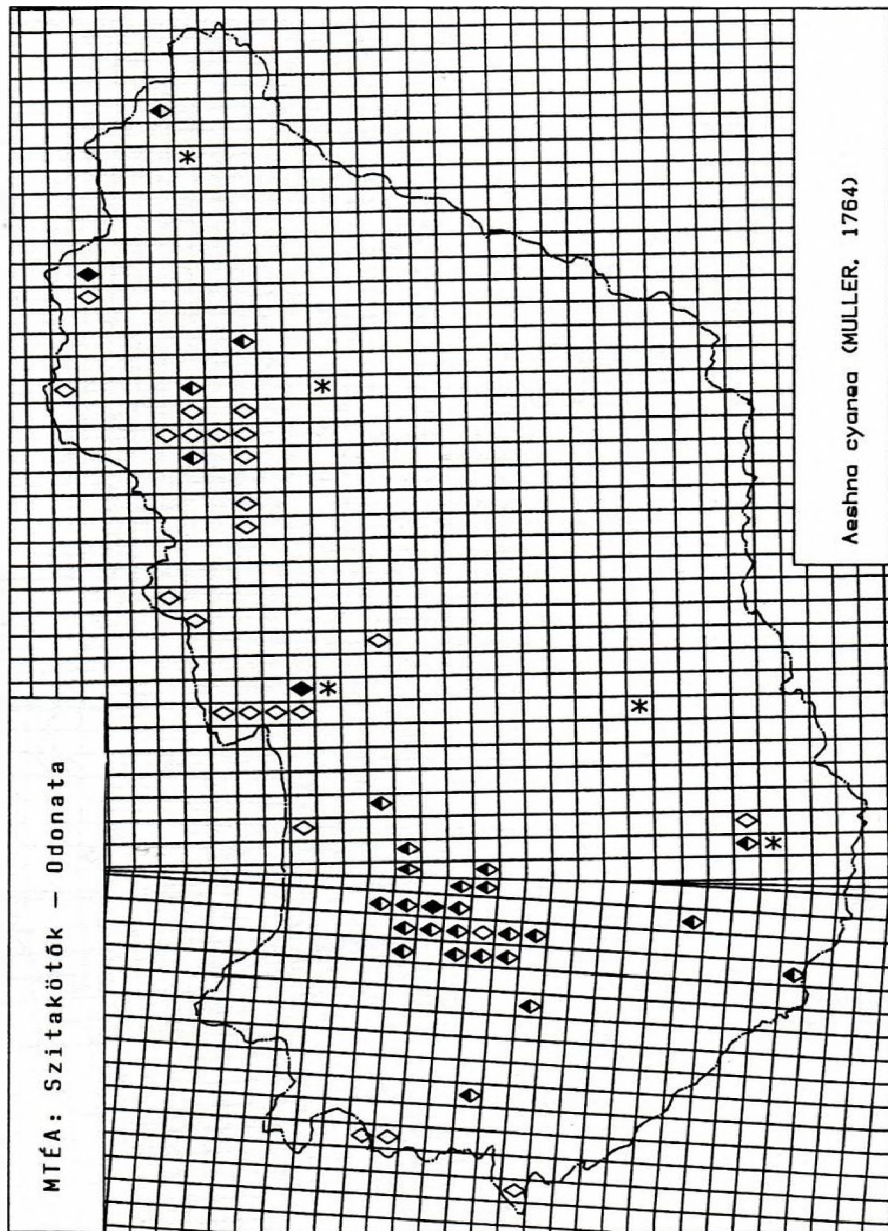


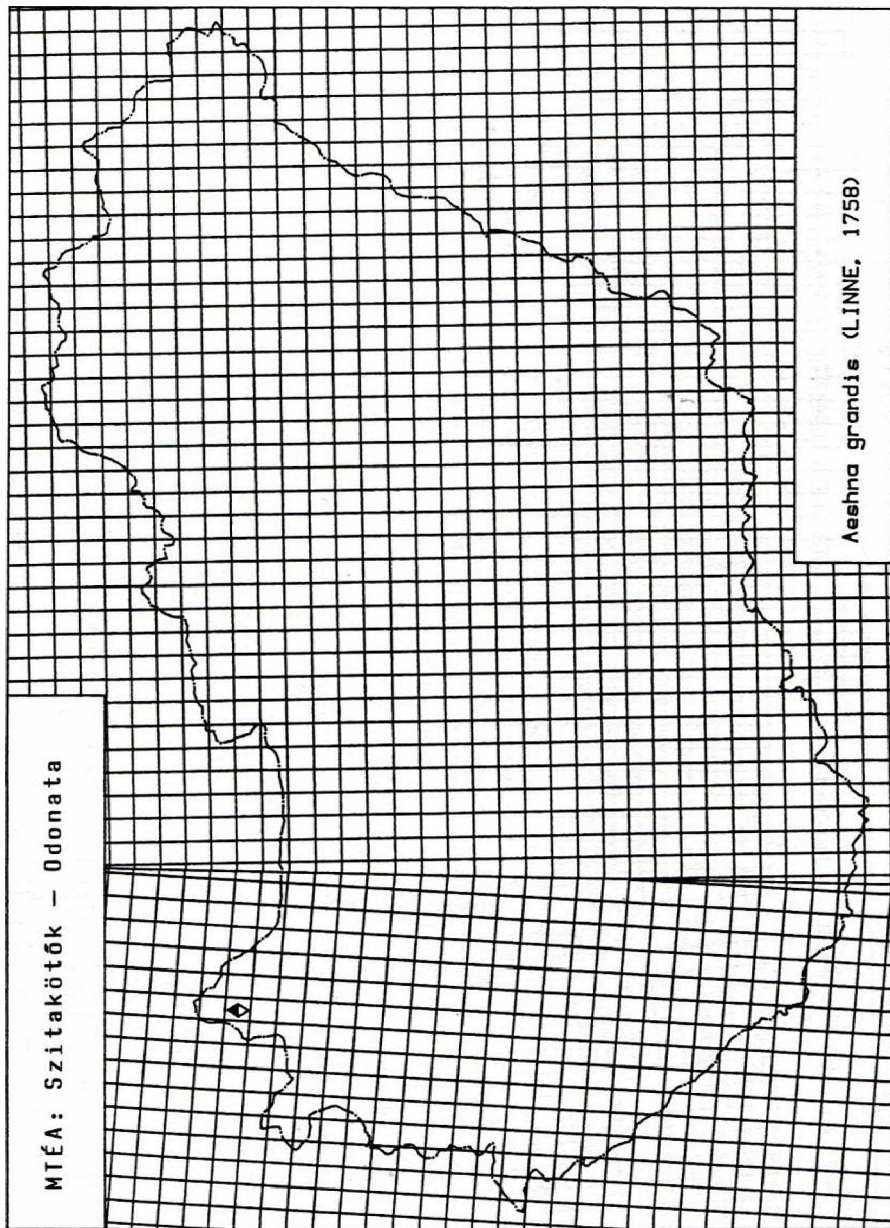


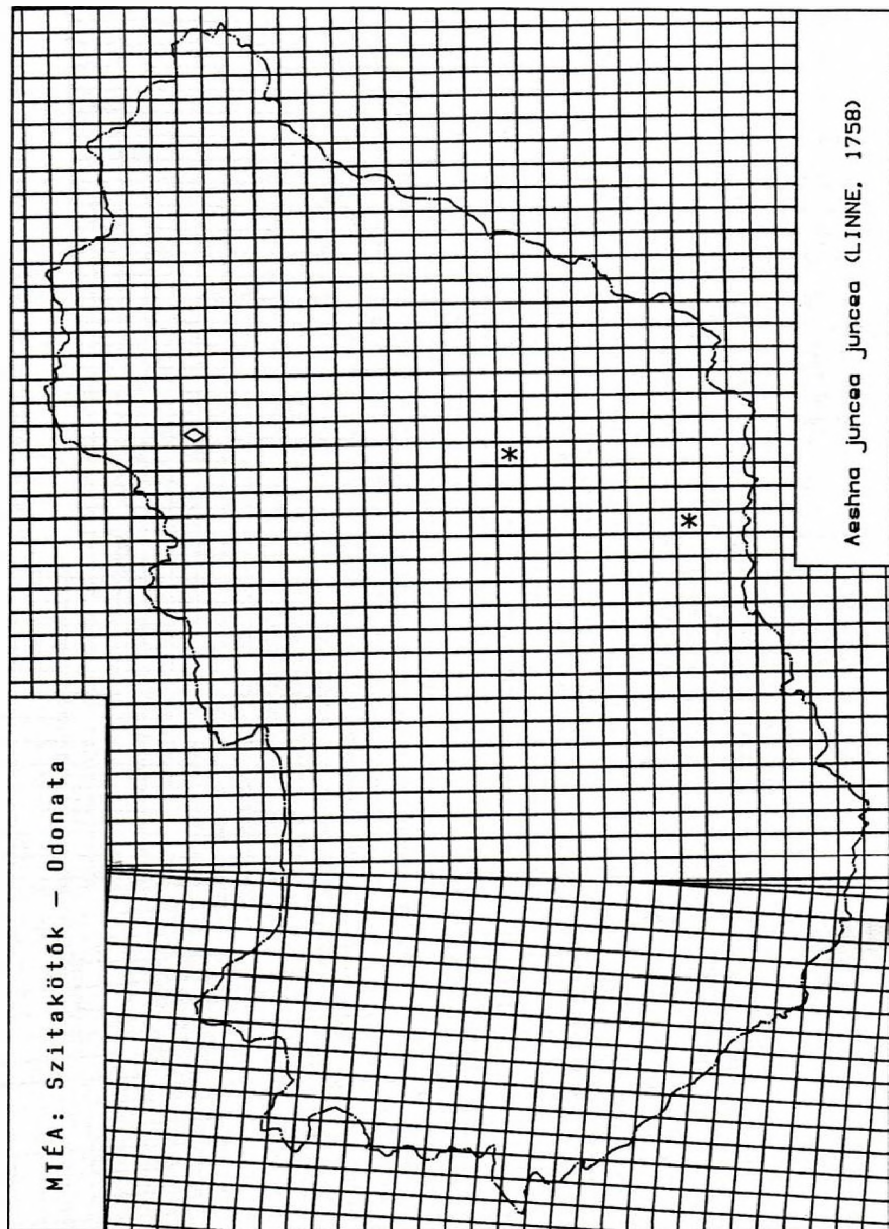


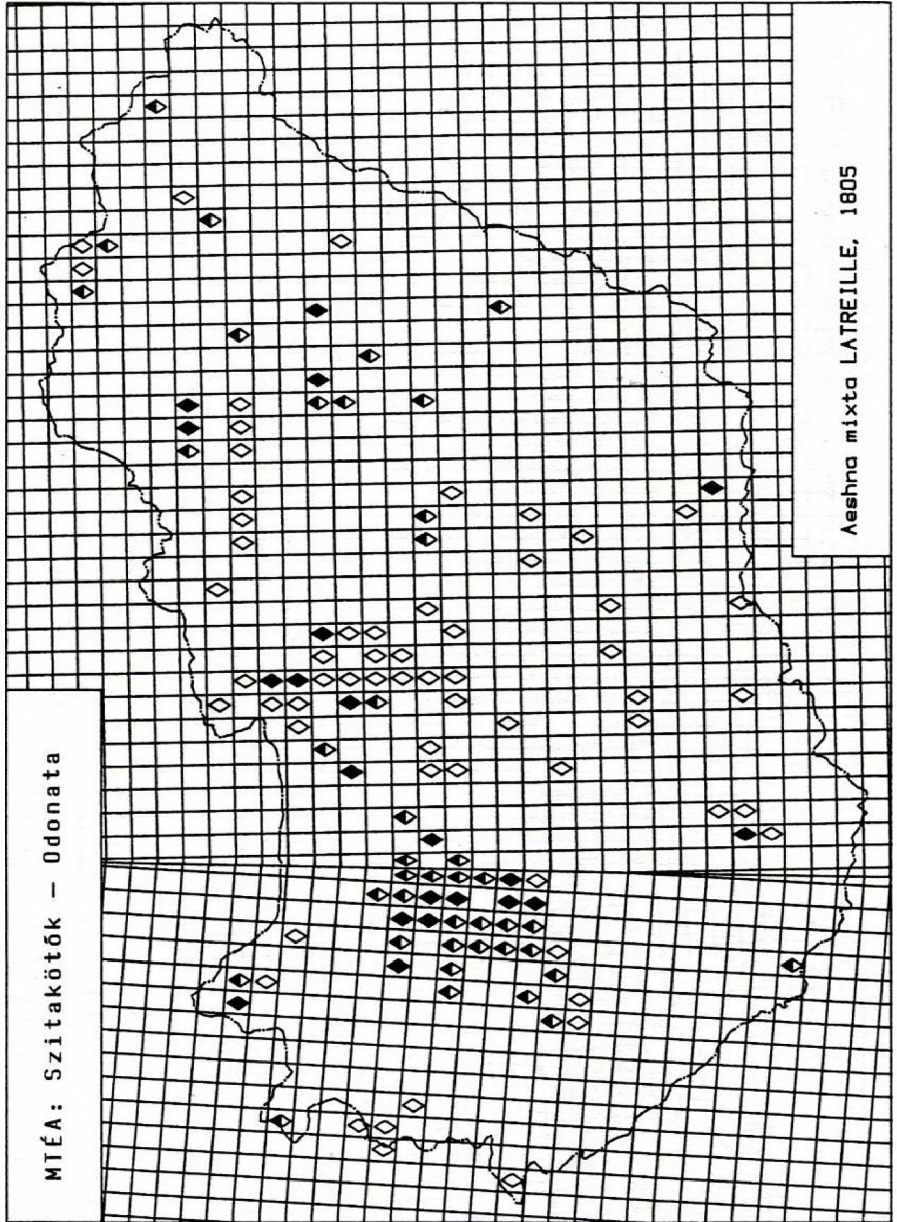






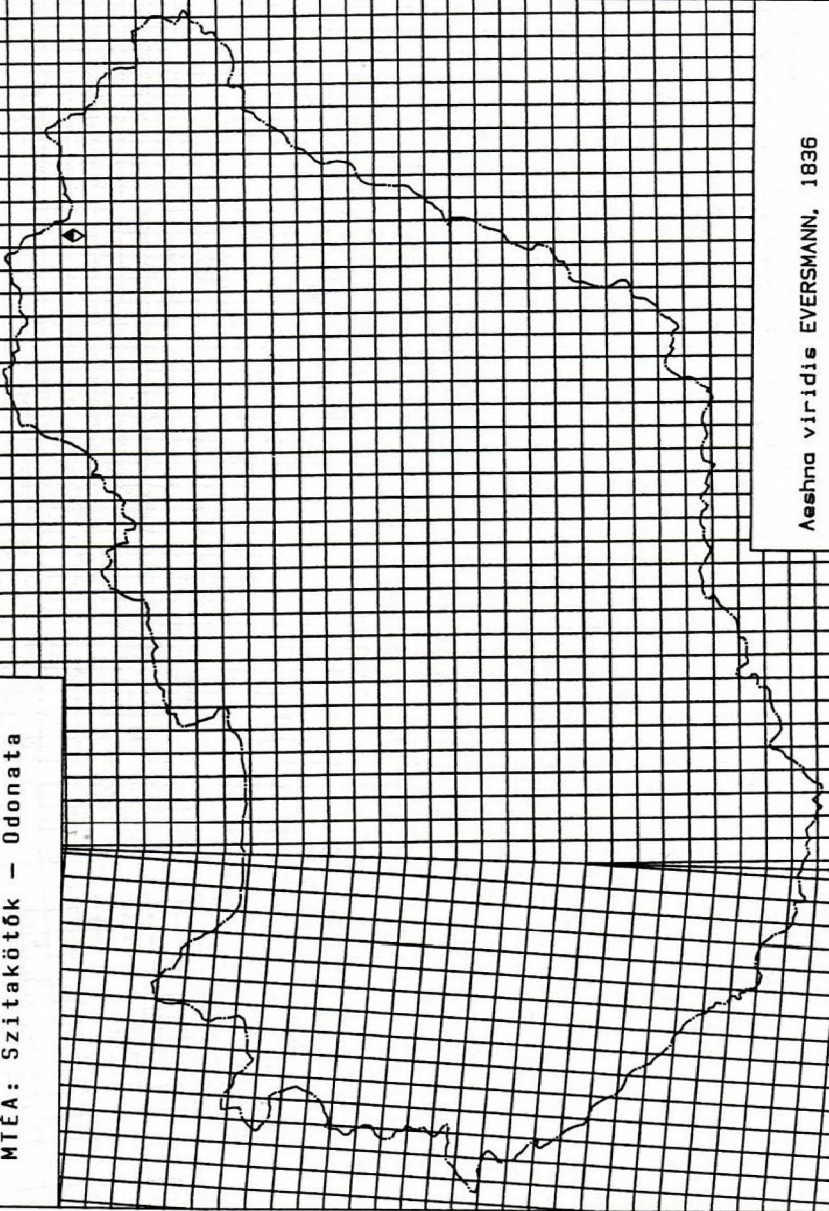


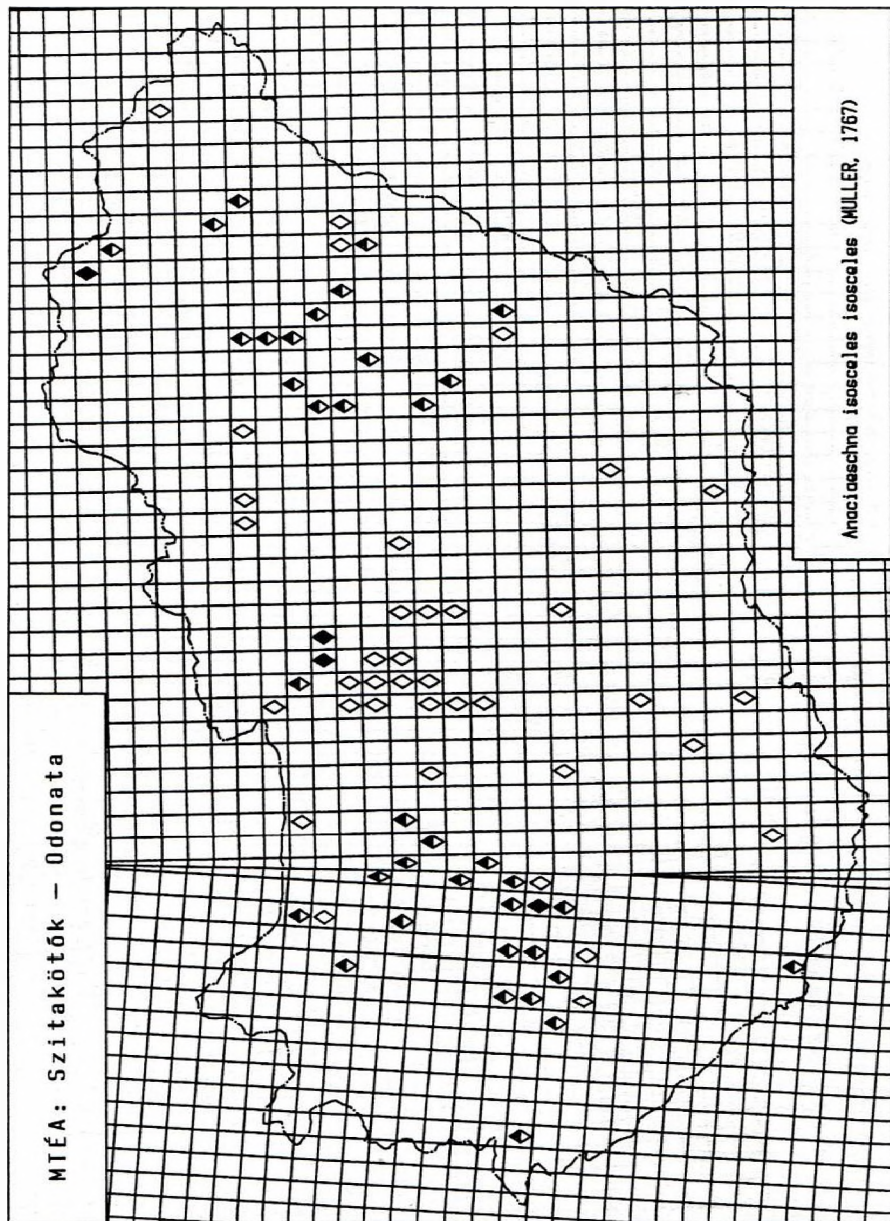


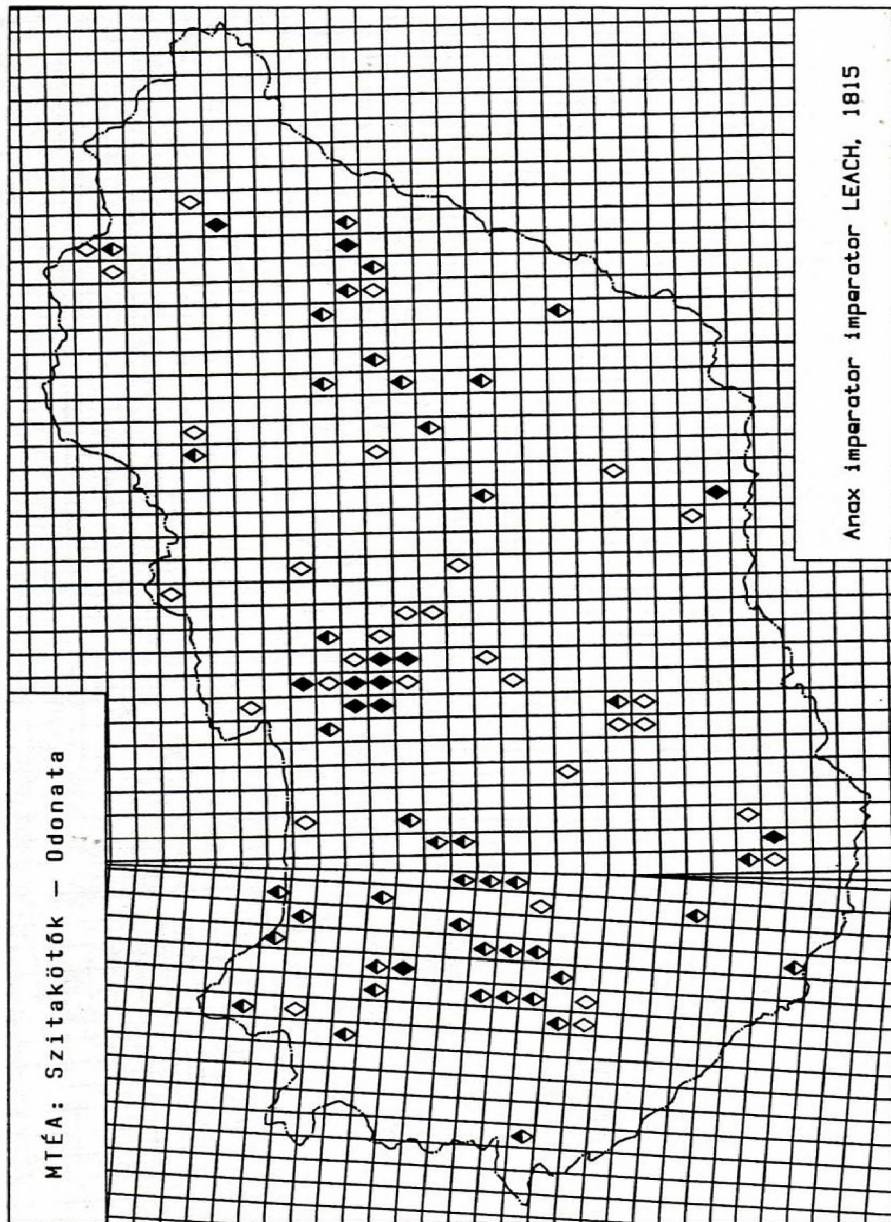


MTÉA: Szitakötők - Odonata

Aeshna viridis EVERSMANN, 1836

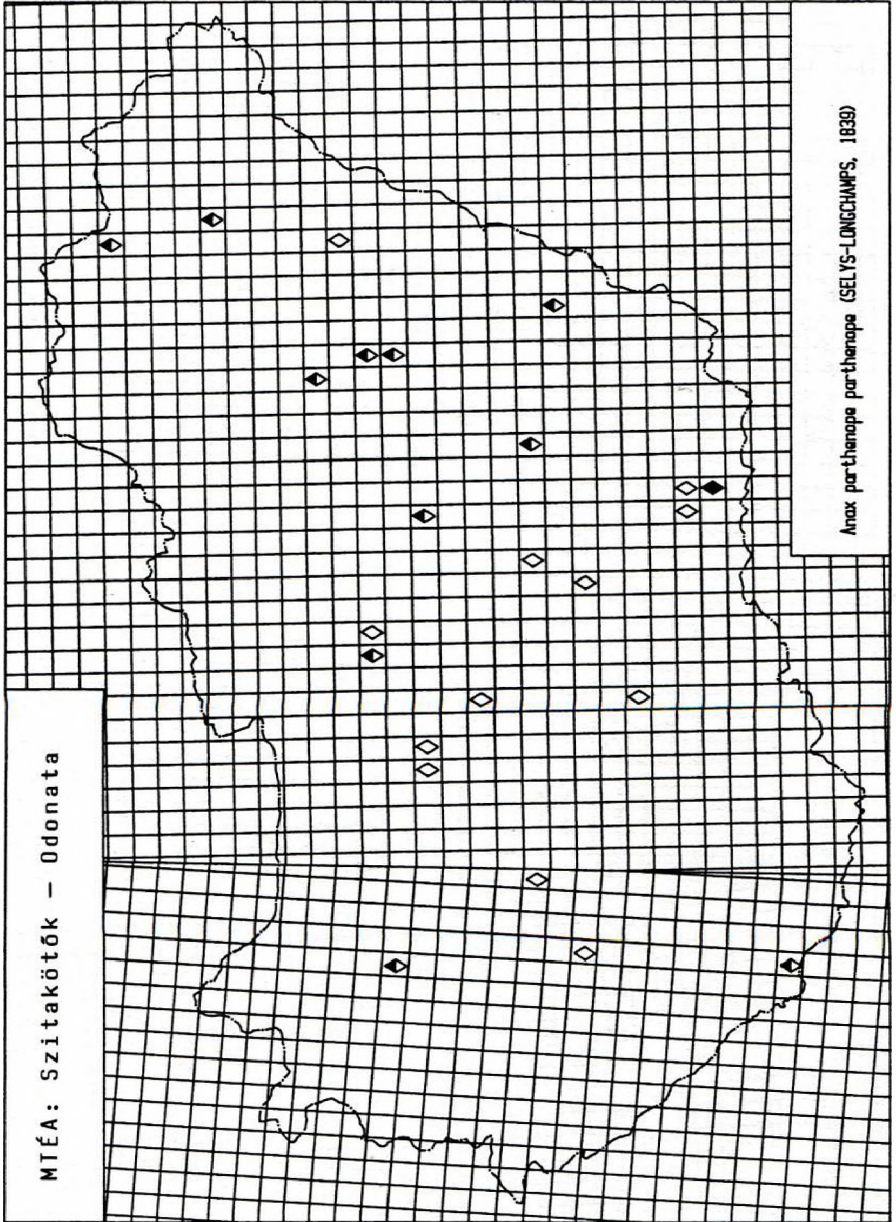






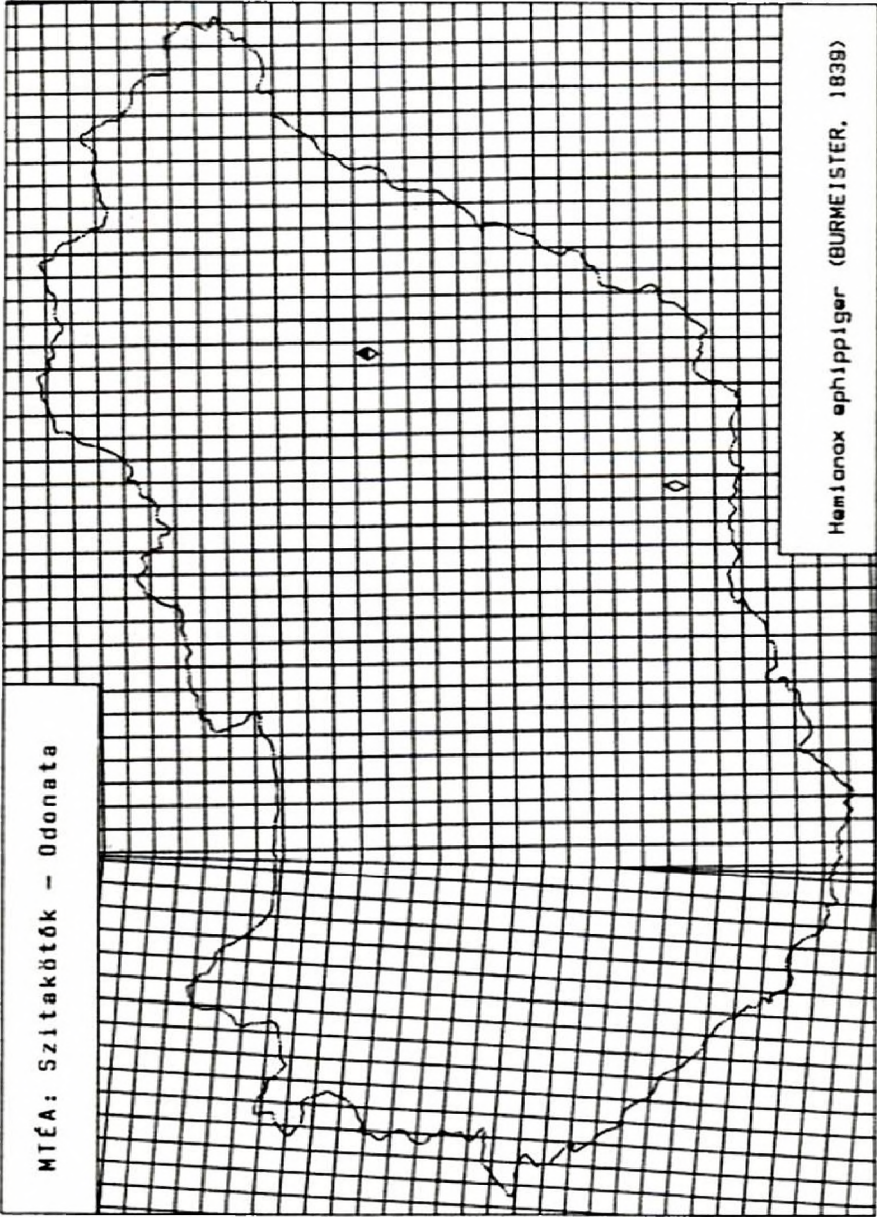
MIÉA: Szitakötők - Odonata

Anax parthenope parthenope (SELYS-LONGCHAMPS, 1839)



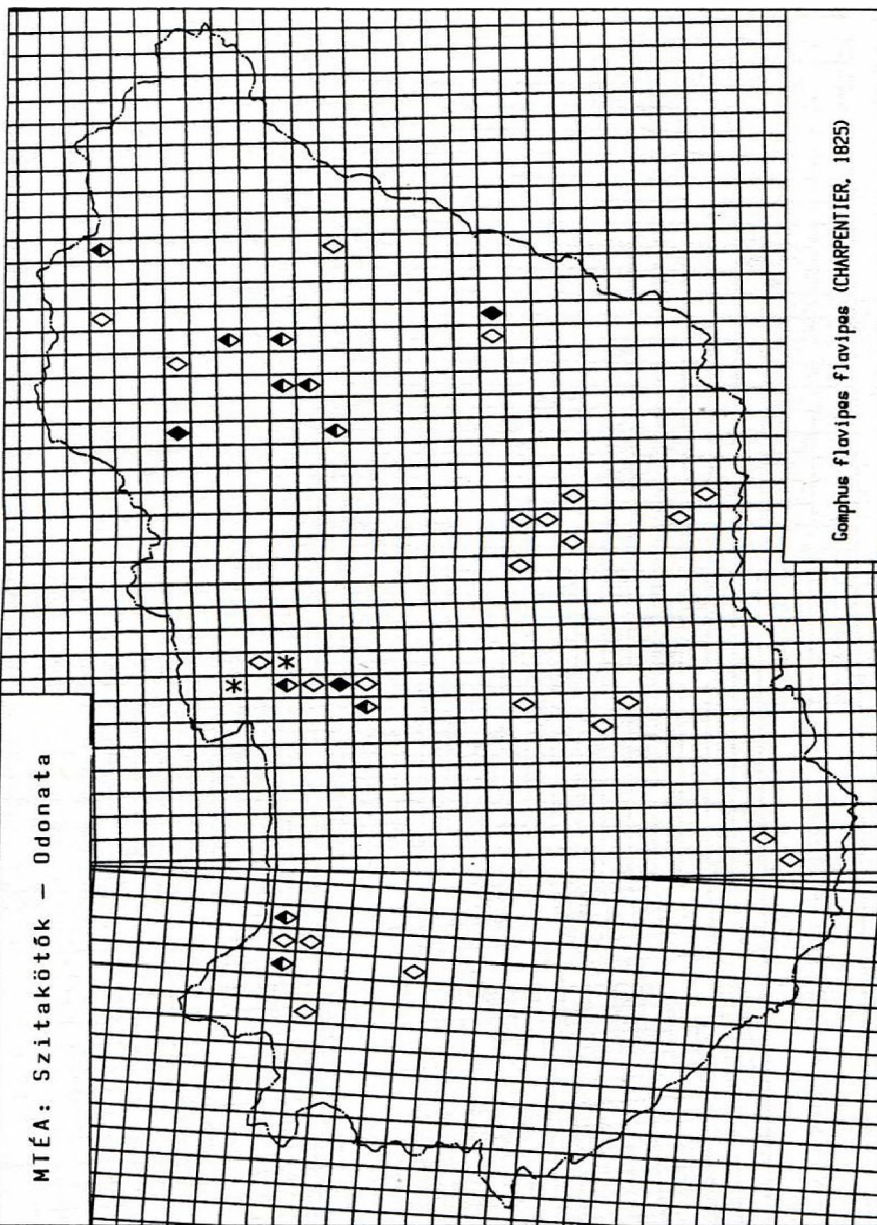
MTÉA: Szitakötők - Odonata

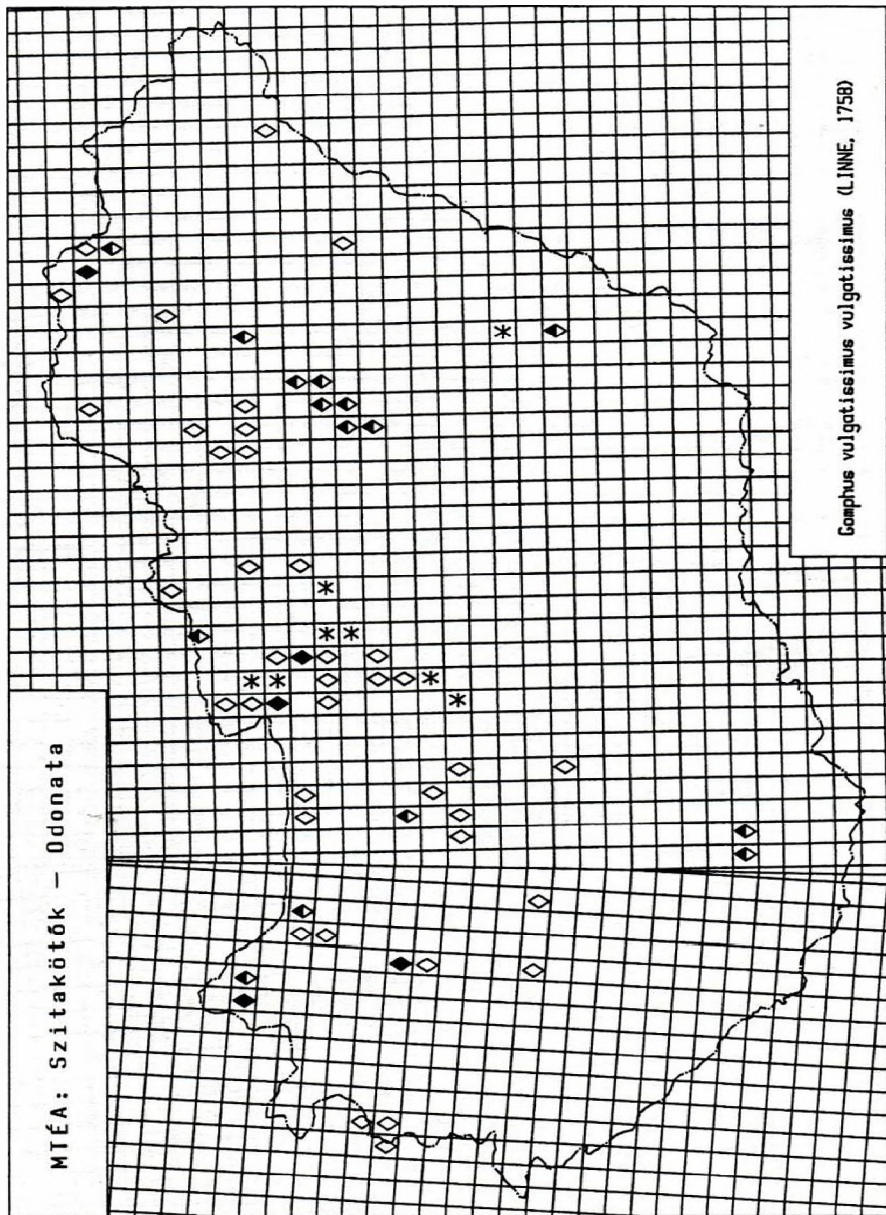
Hemianox ephippiger (BURMEISTER, 1839)

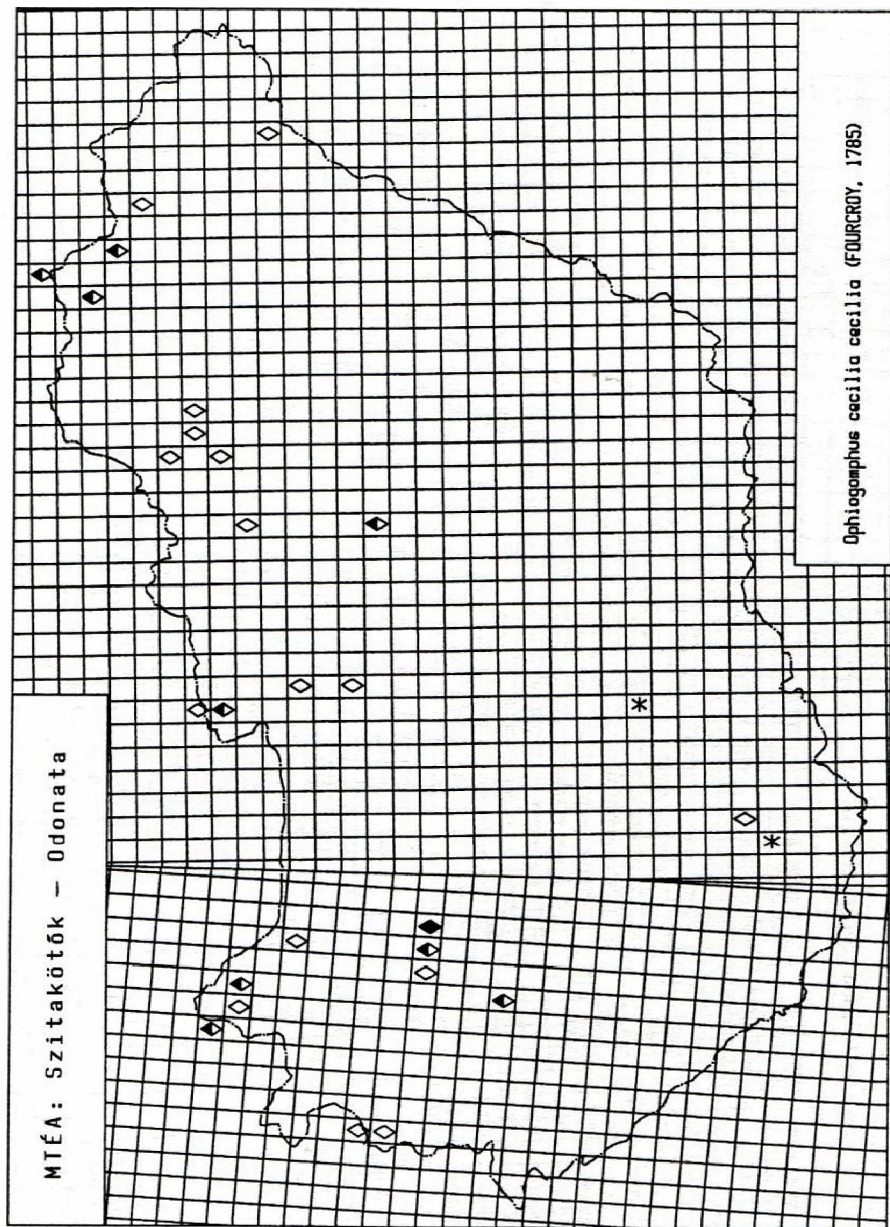


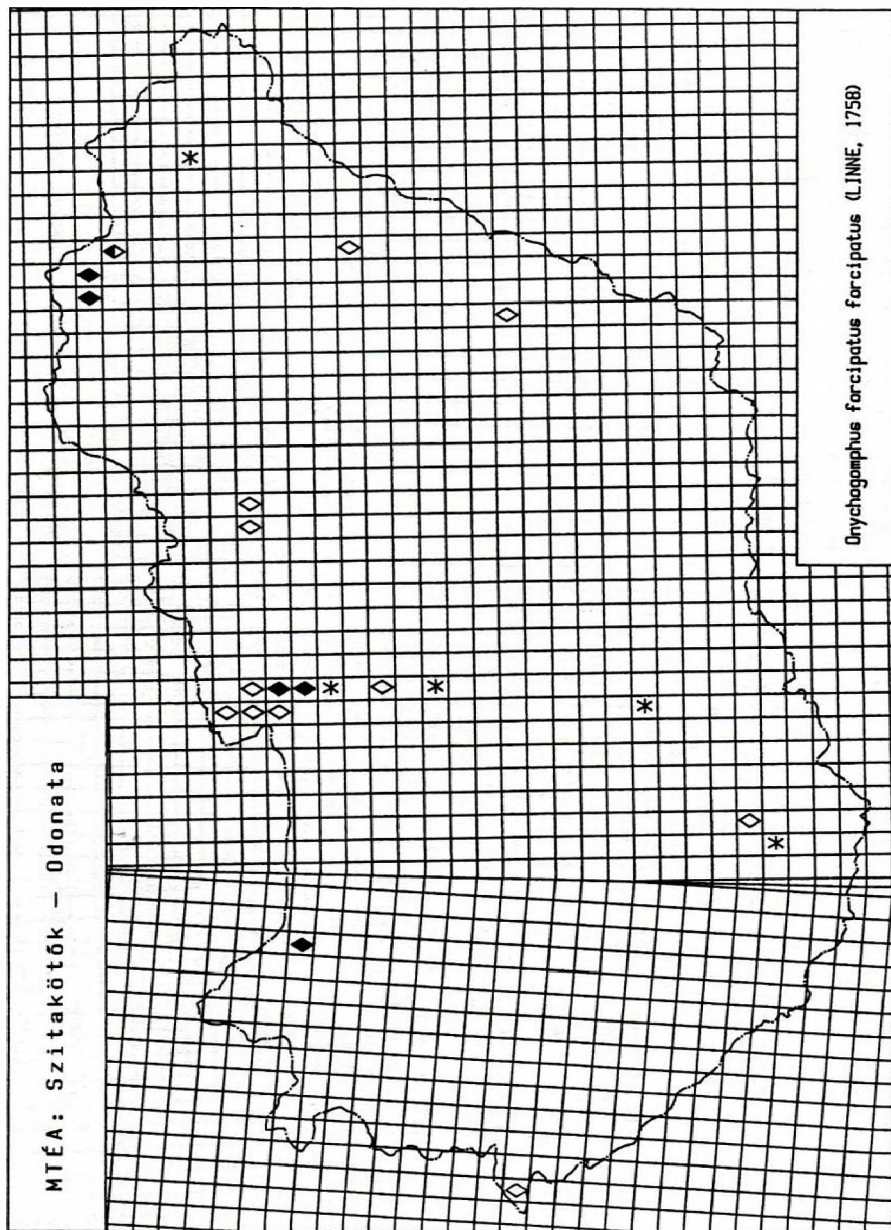
MIÉA: Szitakötők - Odonata

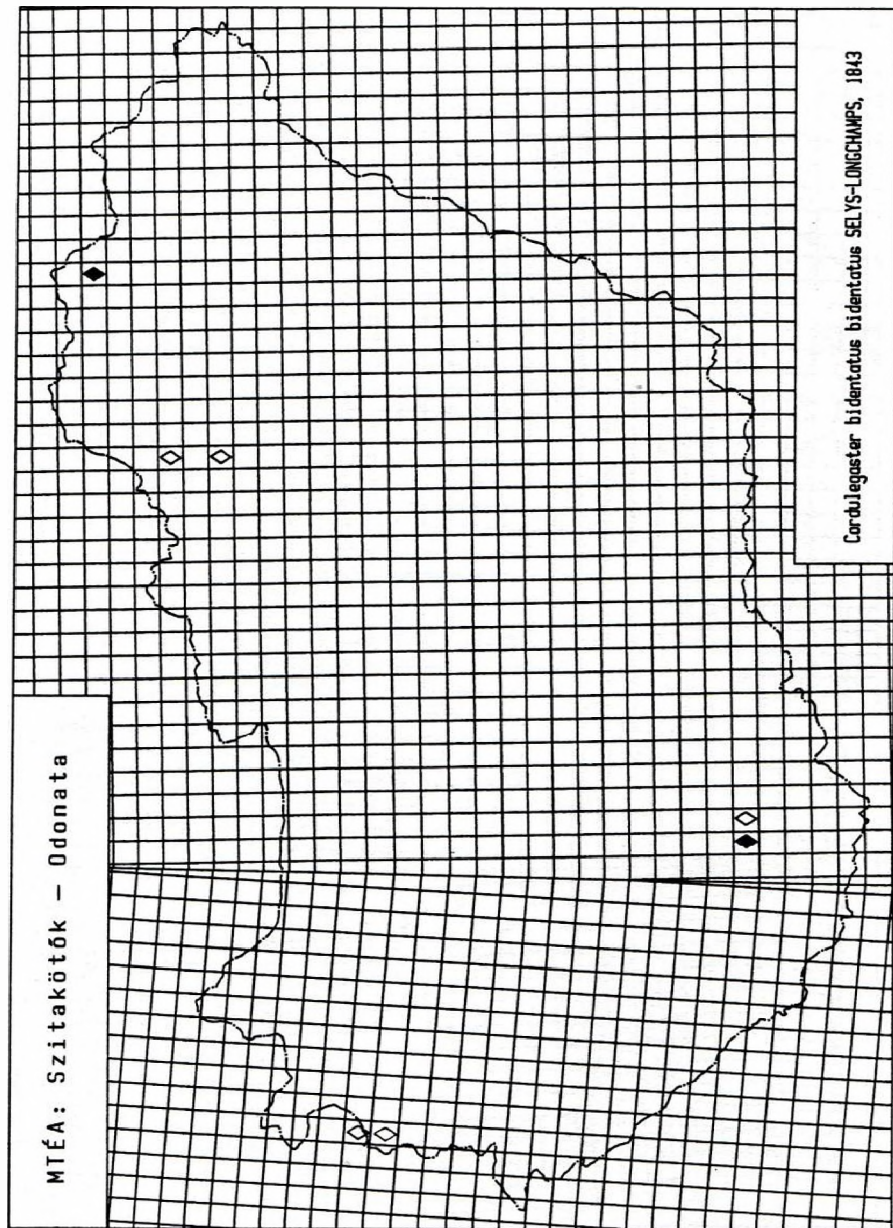
Comphus flavipes (CHARPENTIER, 1825)

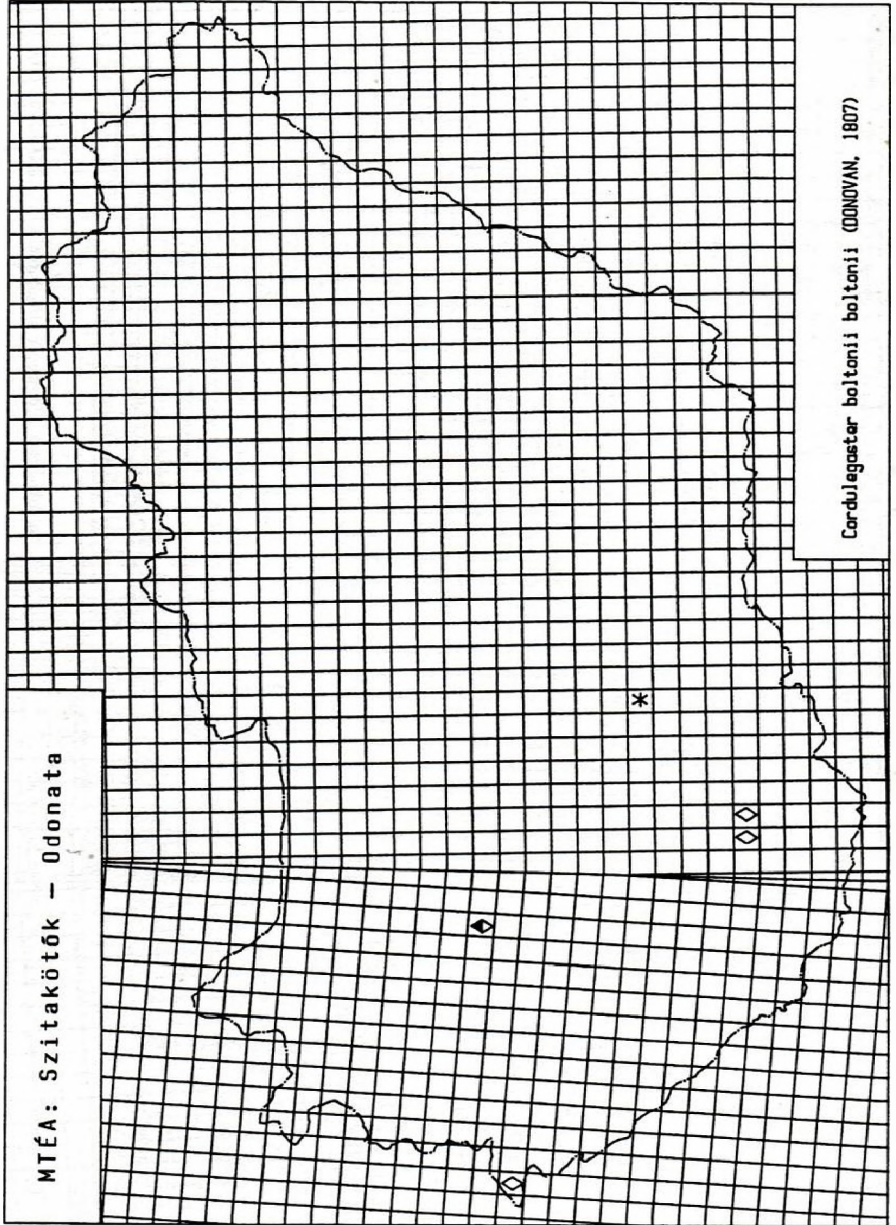


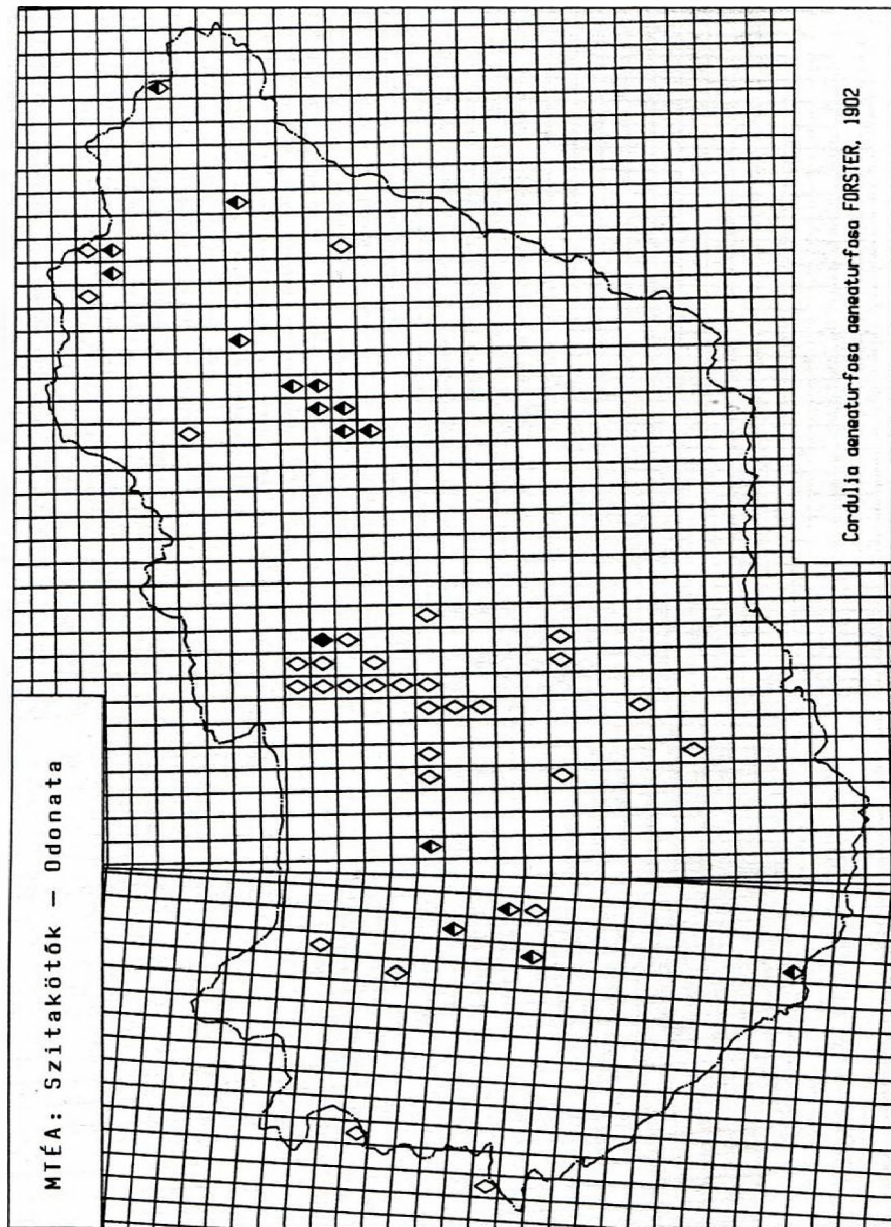




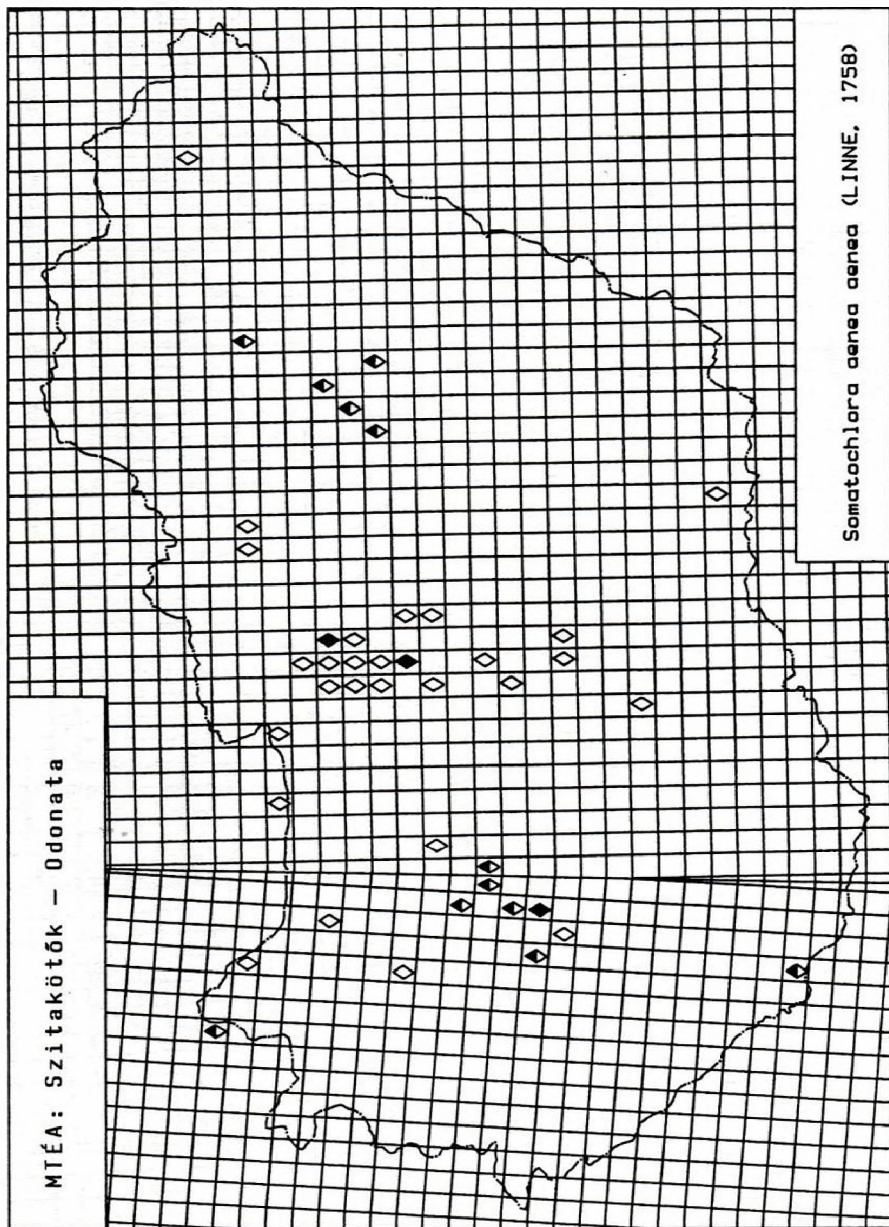




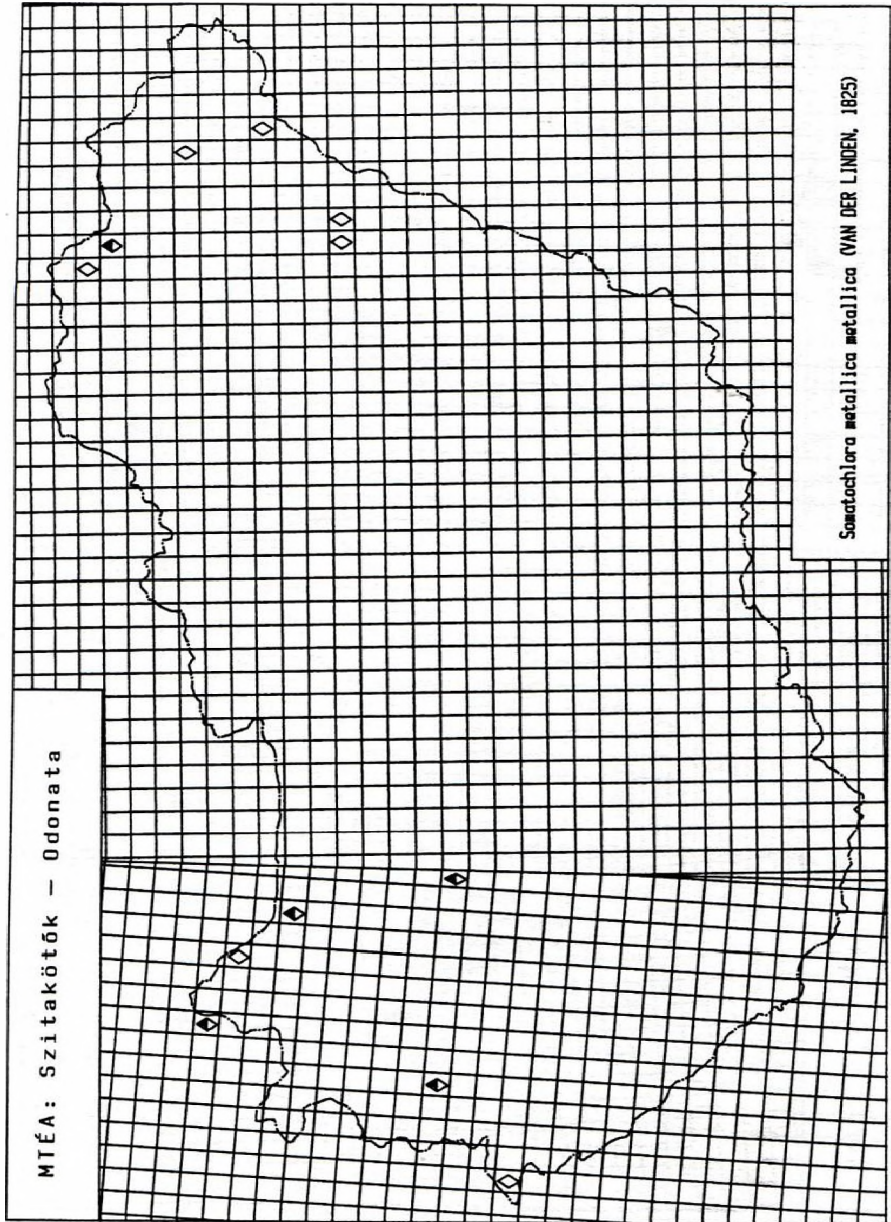


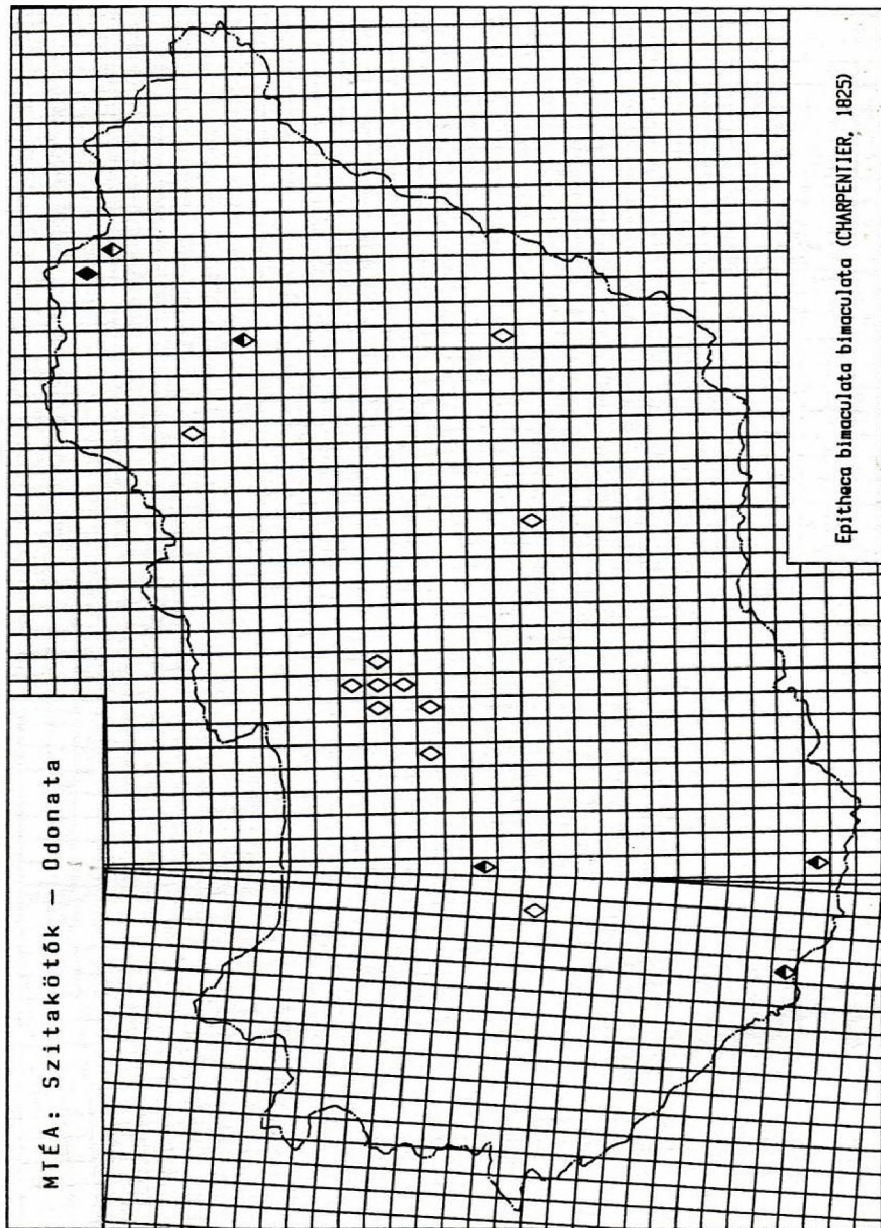


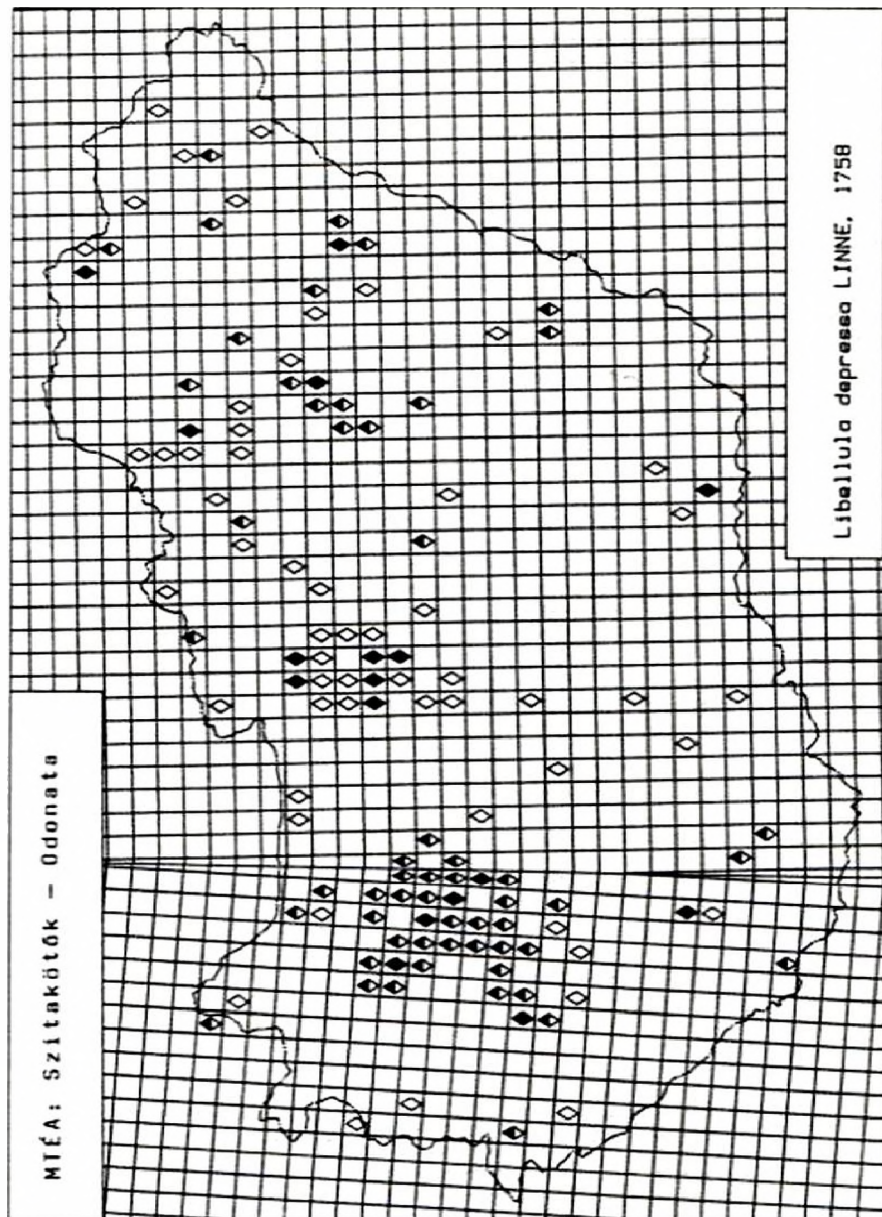
MIÉA: Szitakötők – Odonata

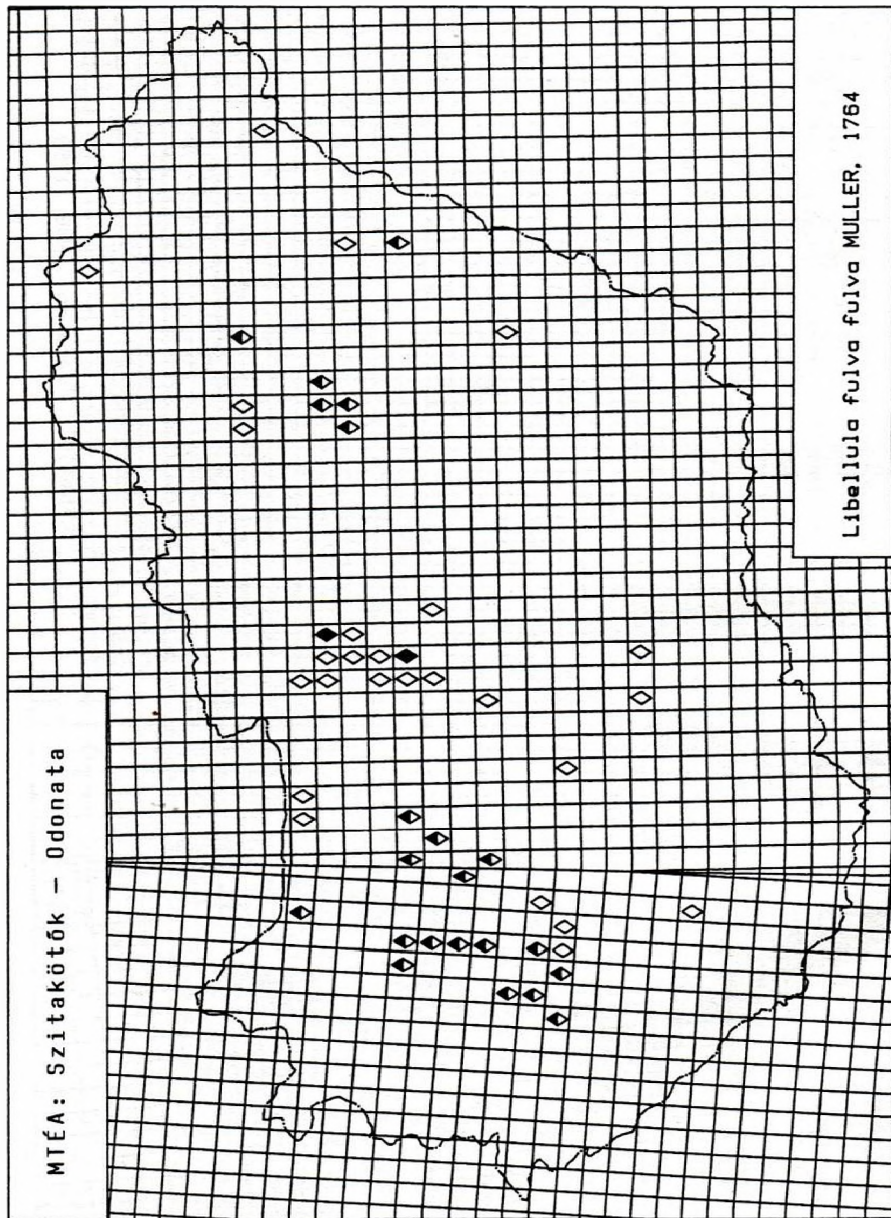


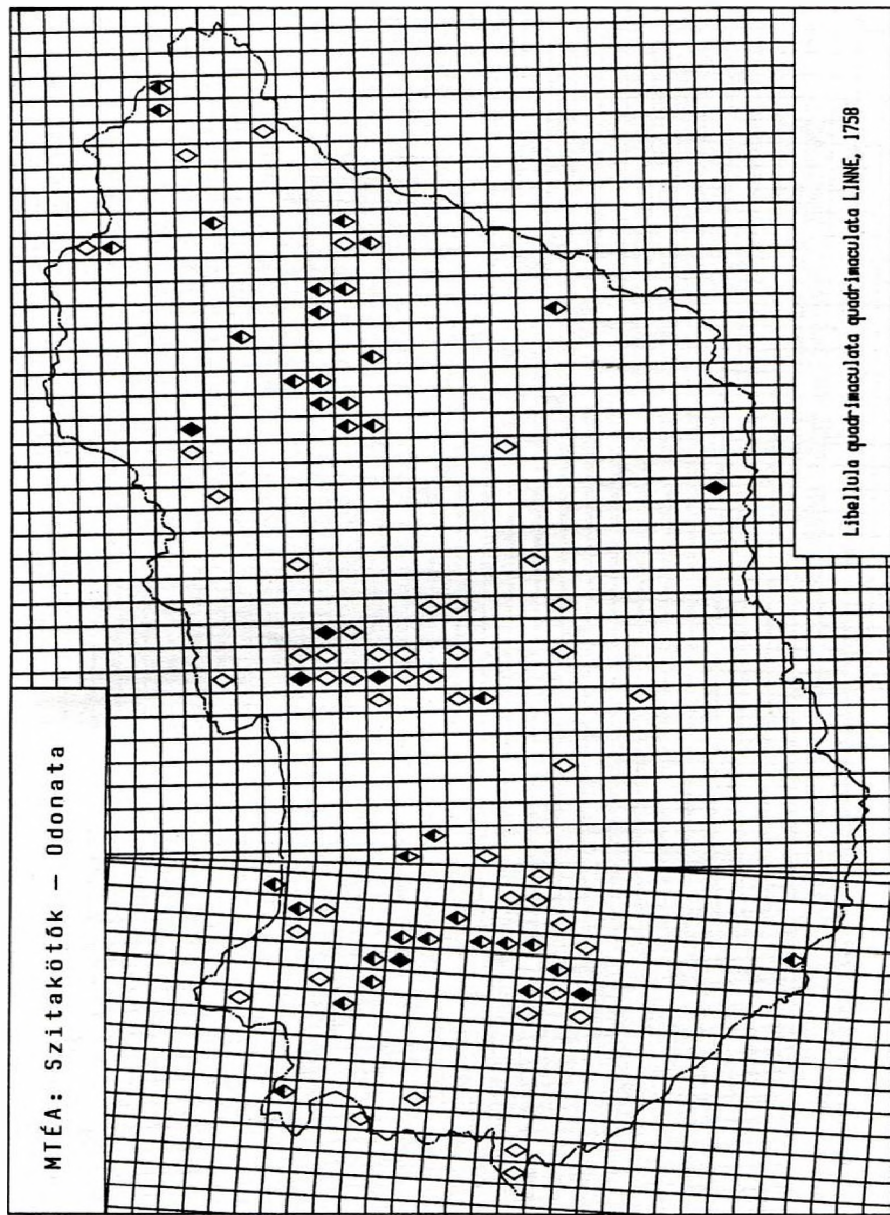
Somatochlora aenea aenea (LINNE, 1758)

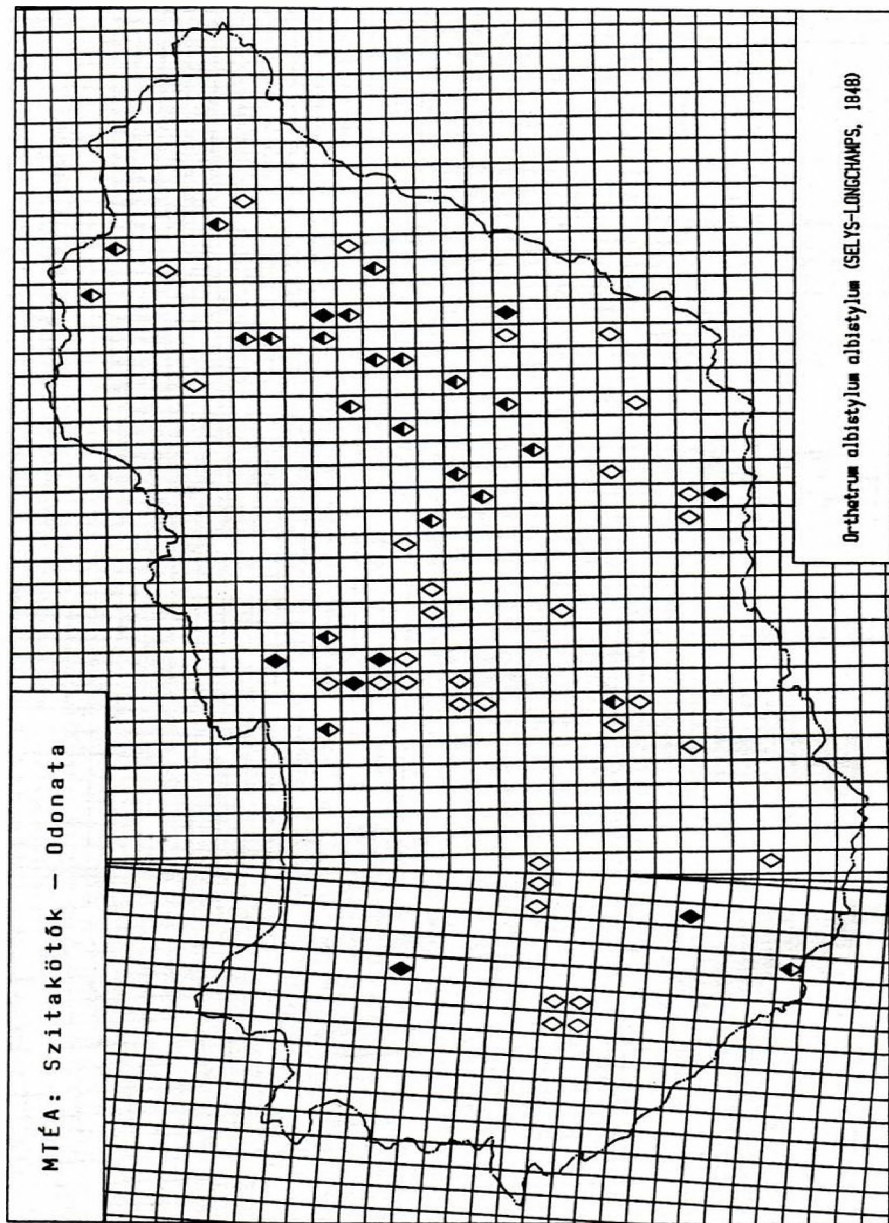


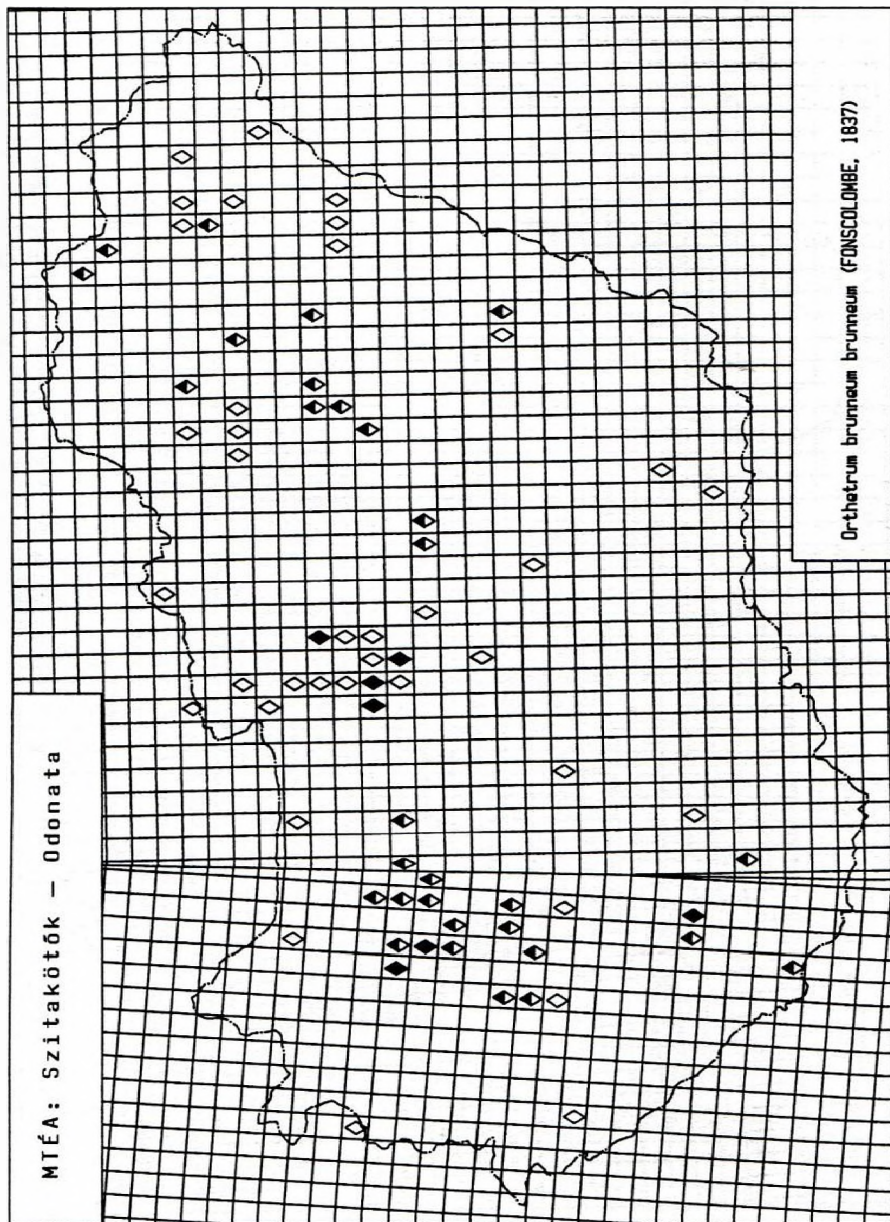


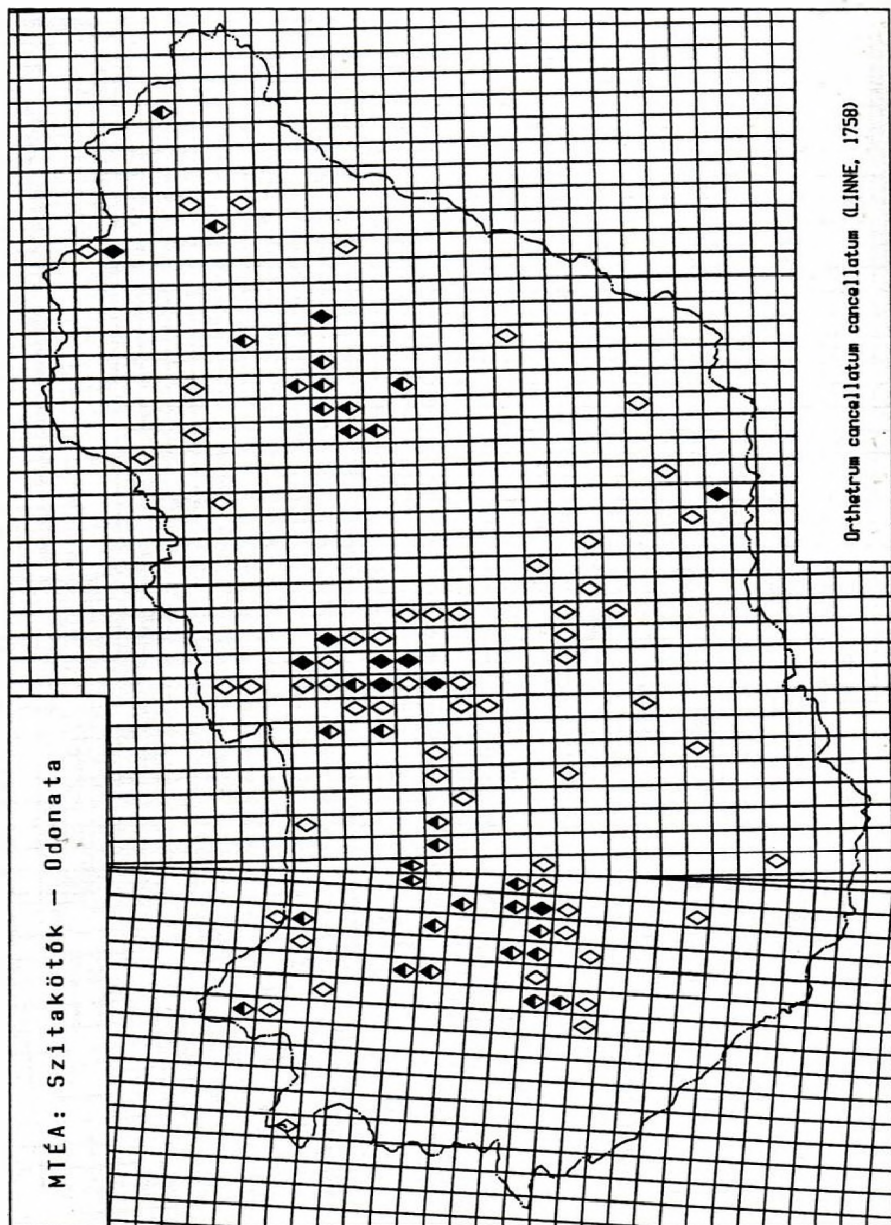


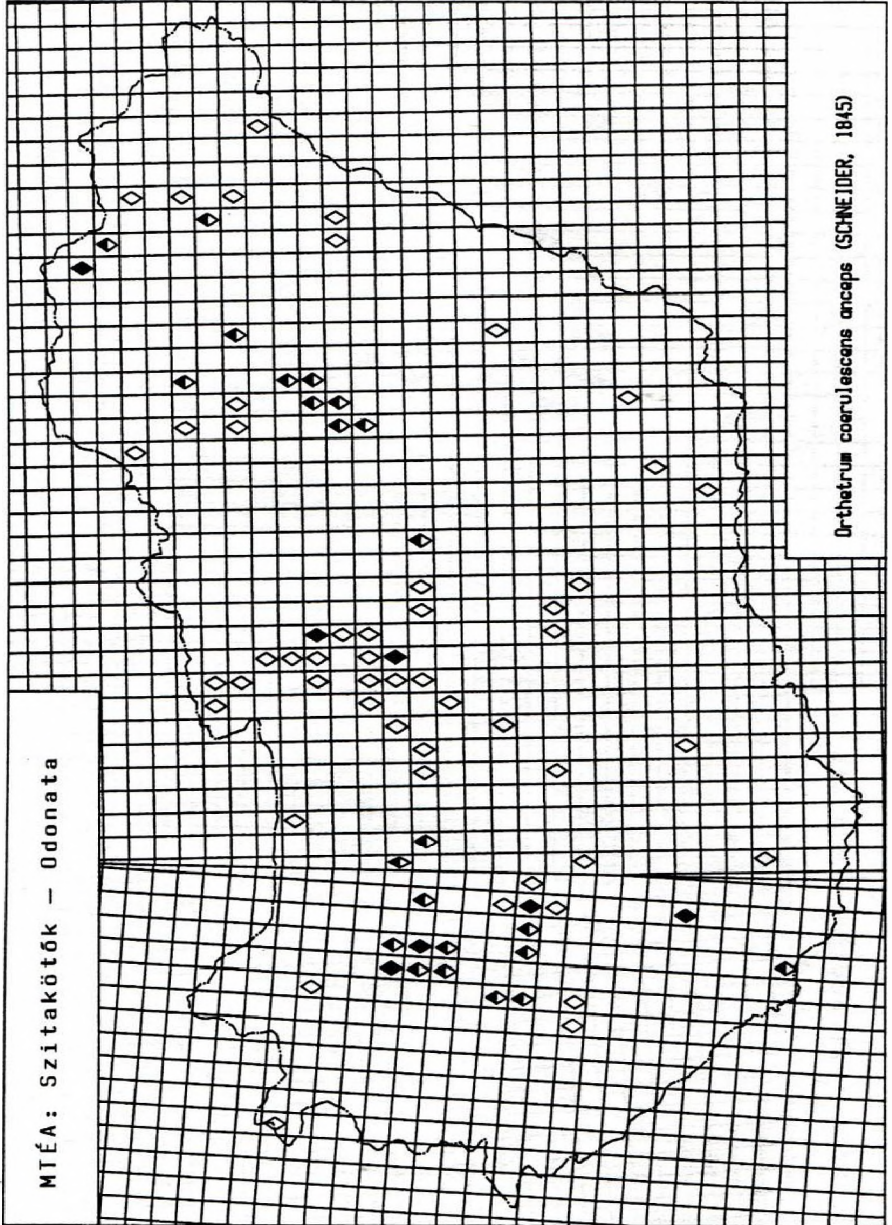


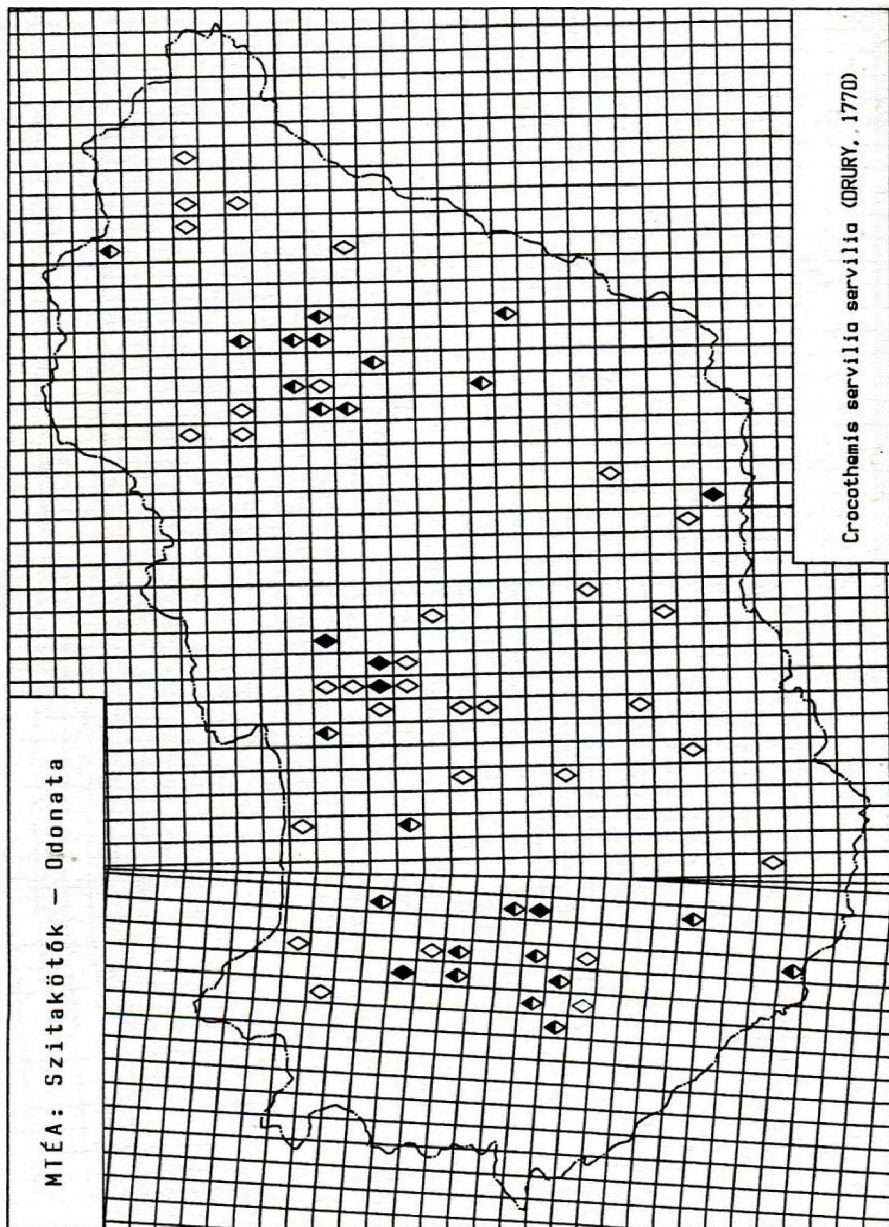






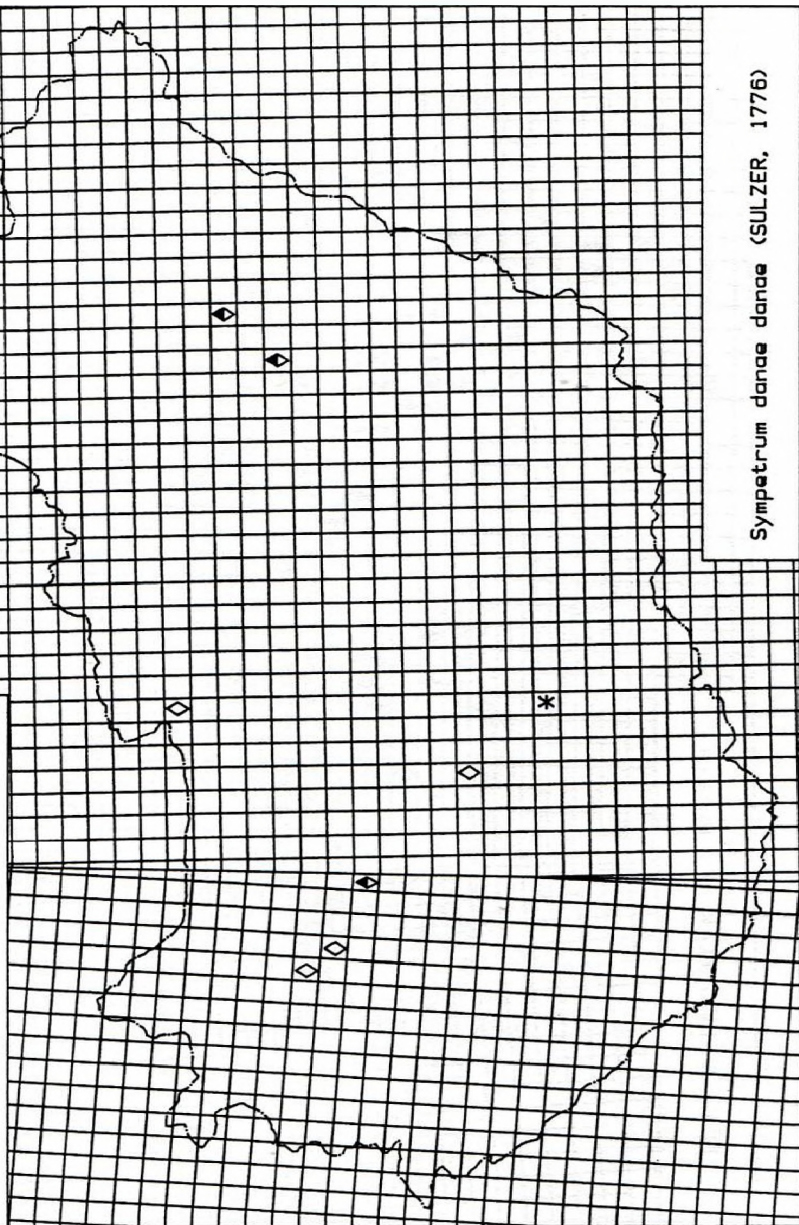


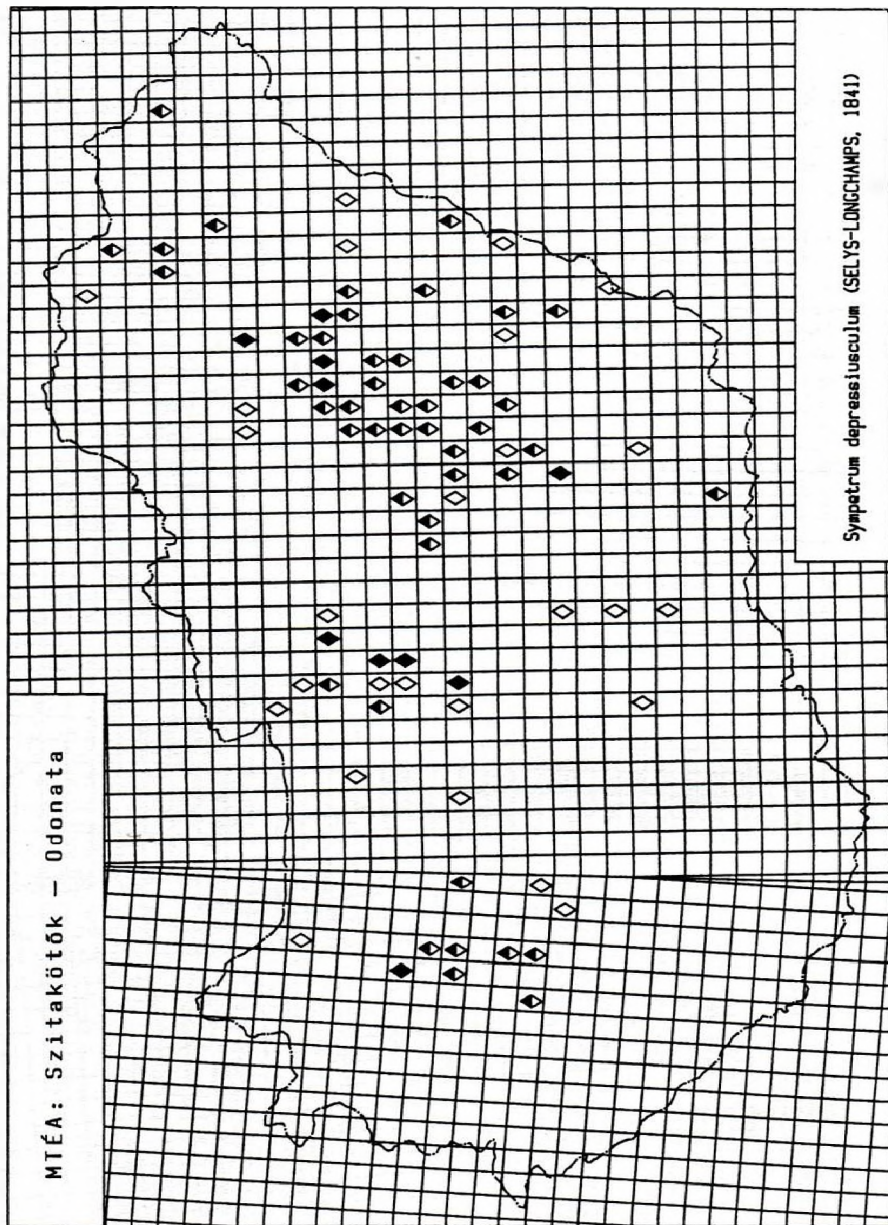




MIÉA: Szitakötők – Odonata

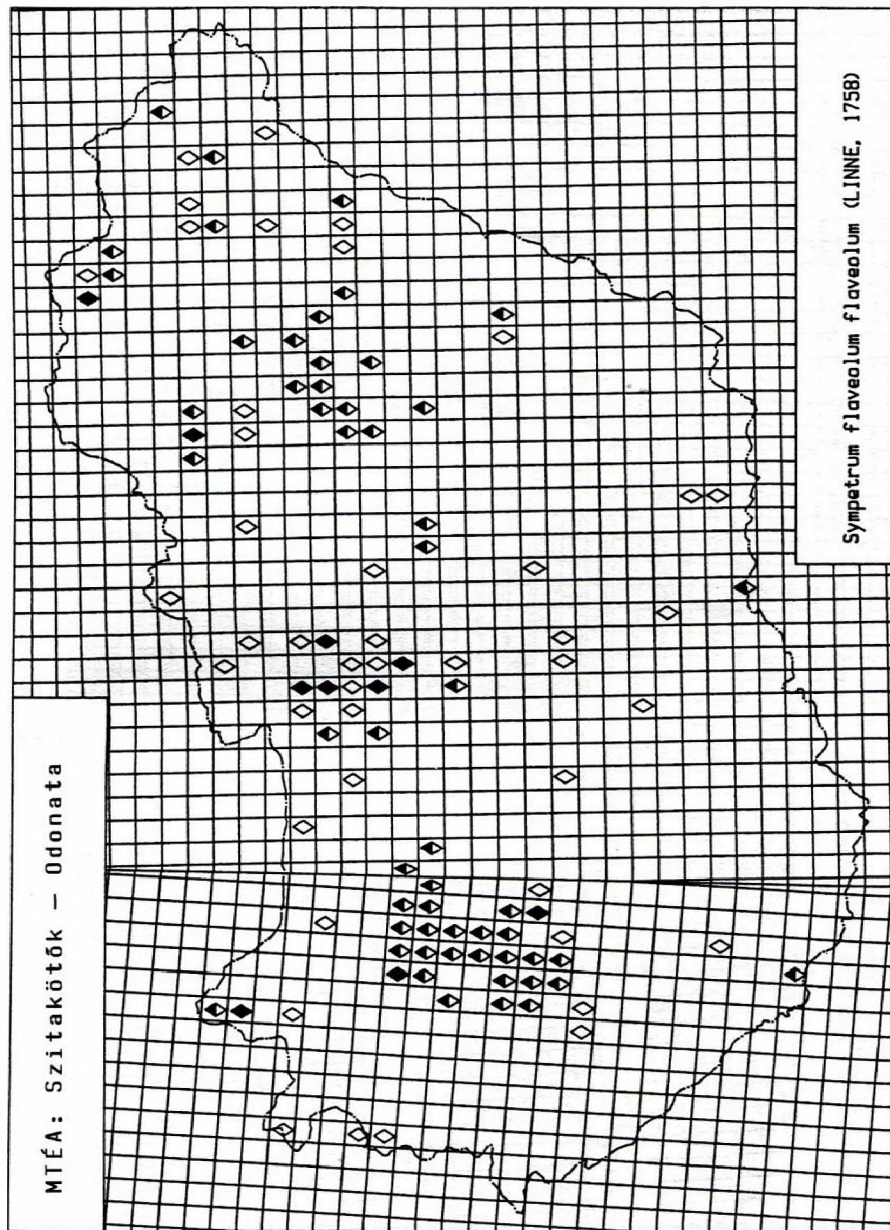
Sympetrum danca (SULZER, 1776)

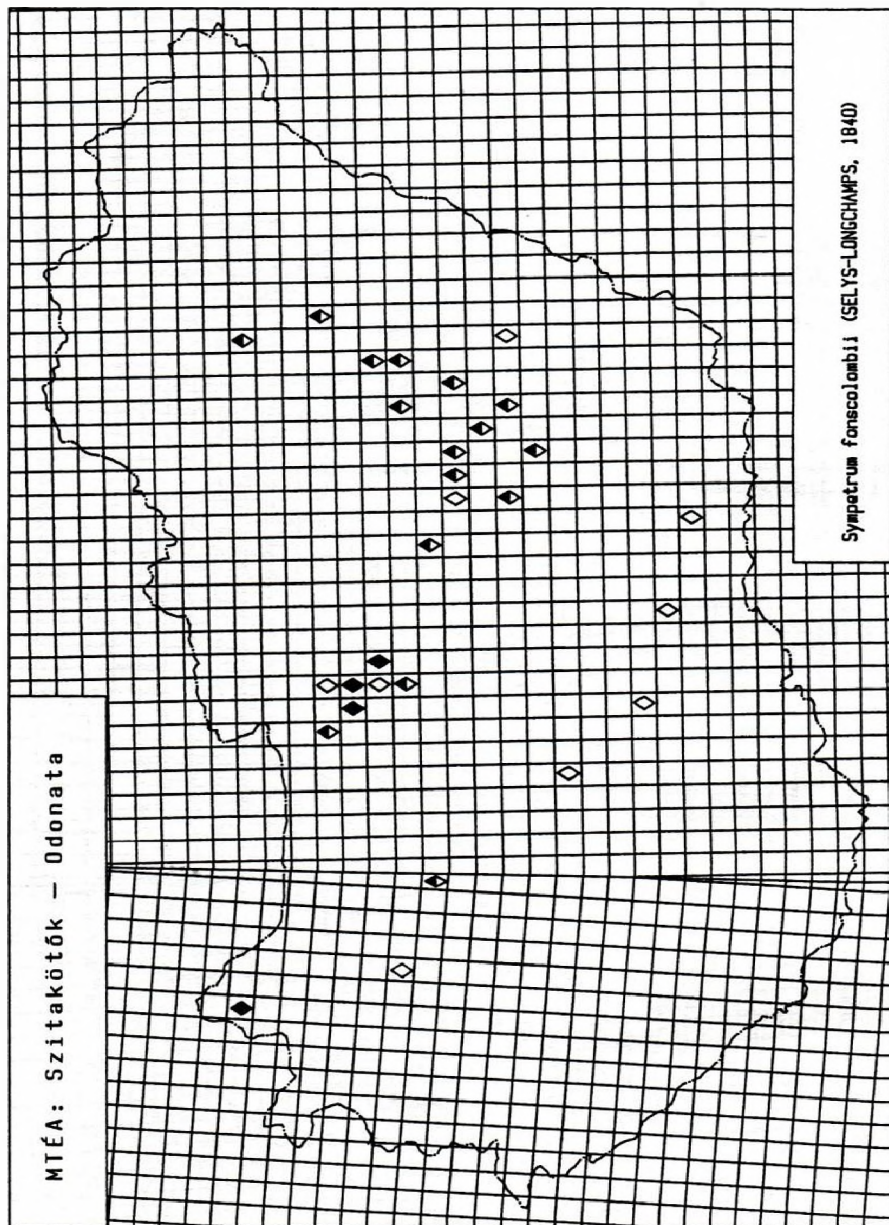


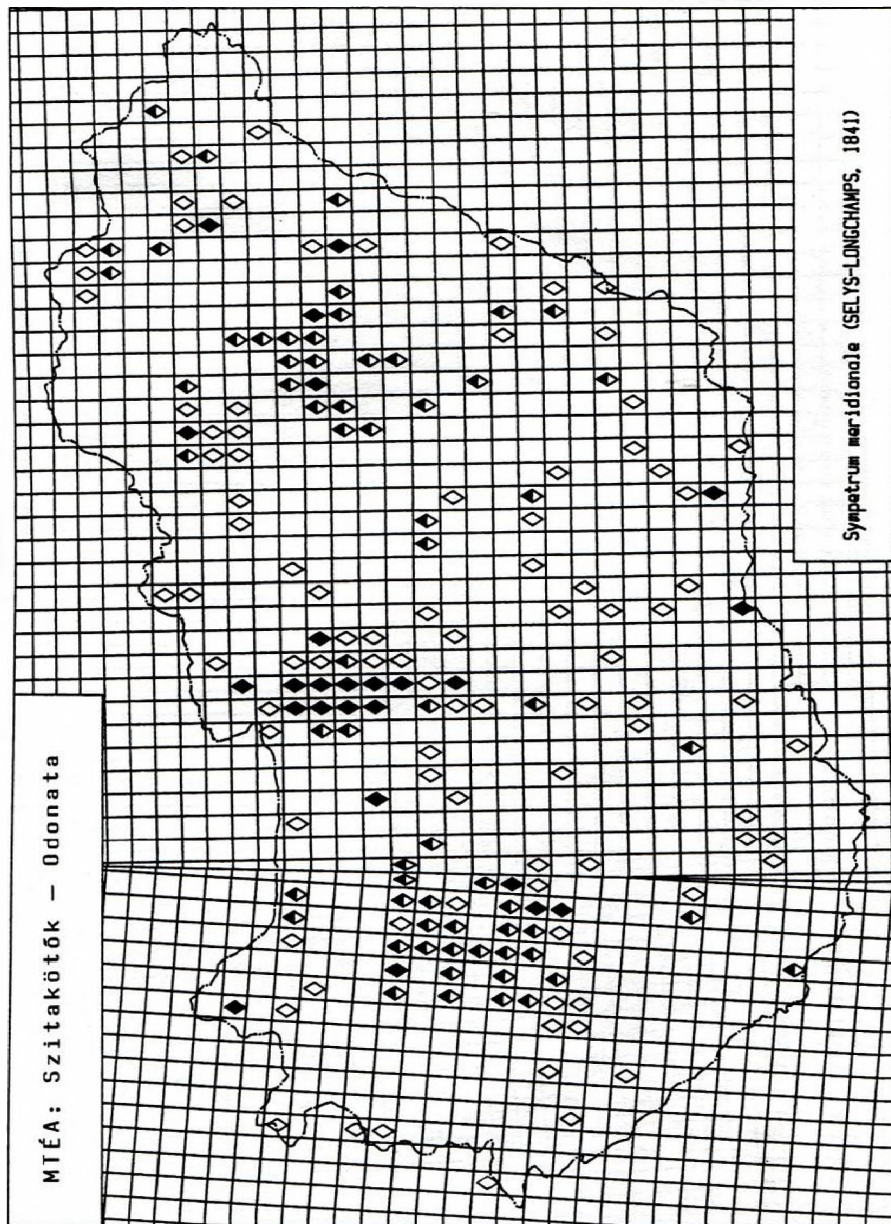


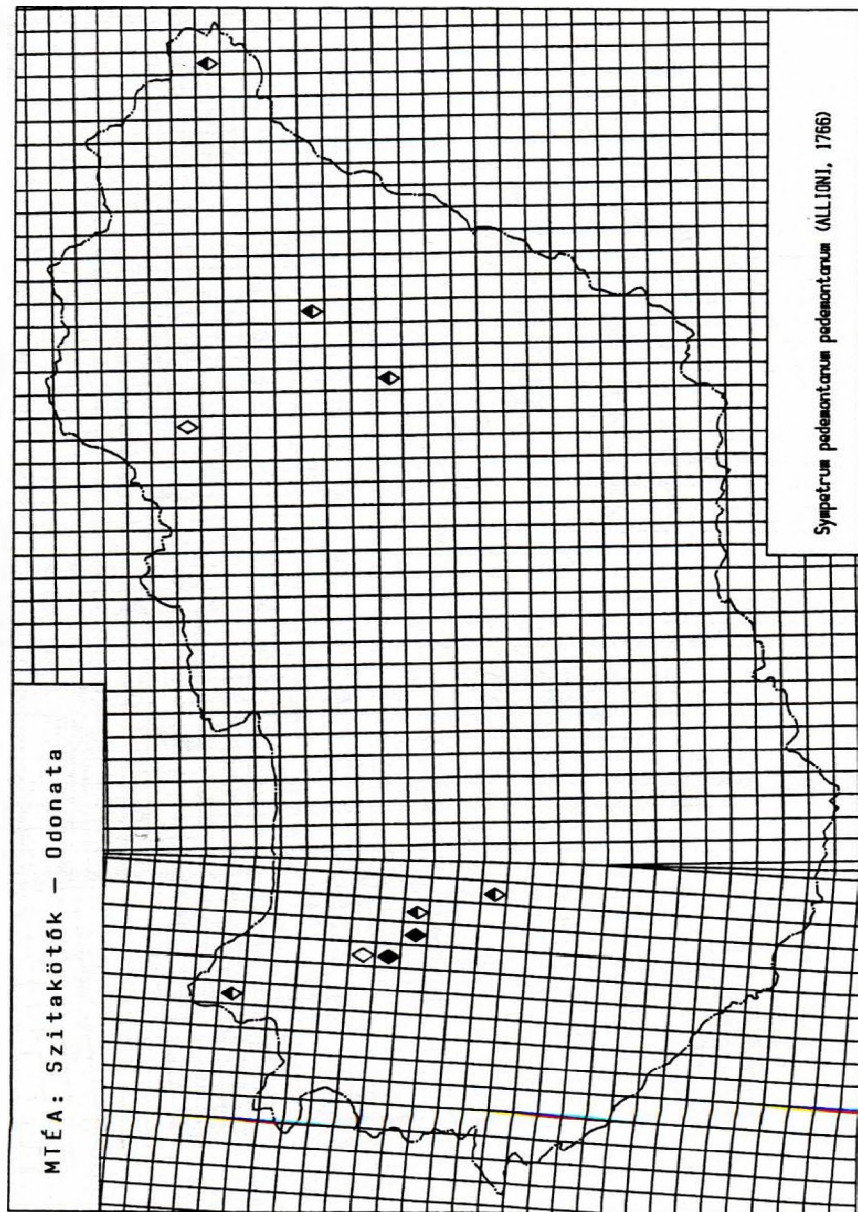
MTÉA: Szitakötők — Odonata

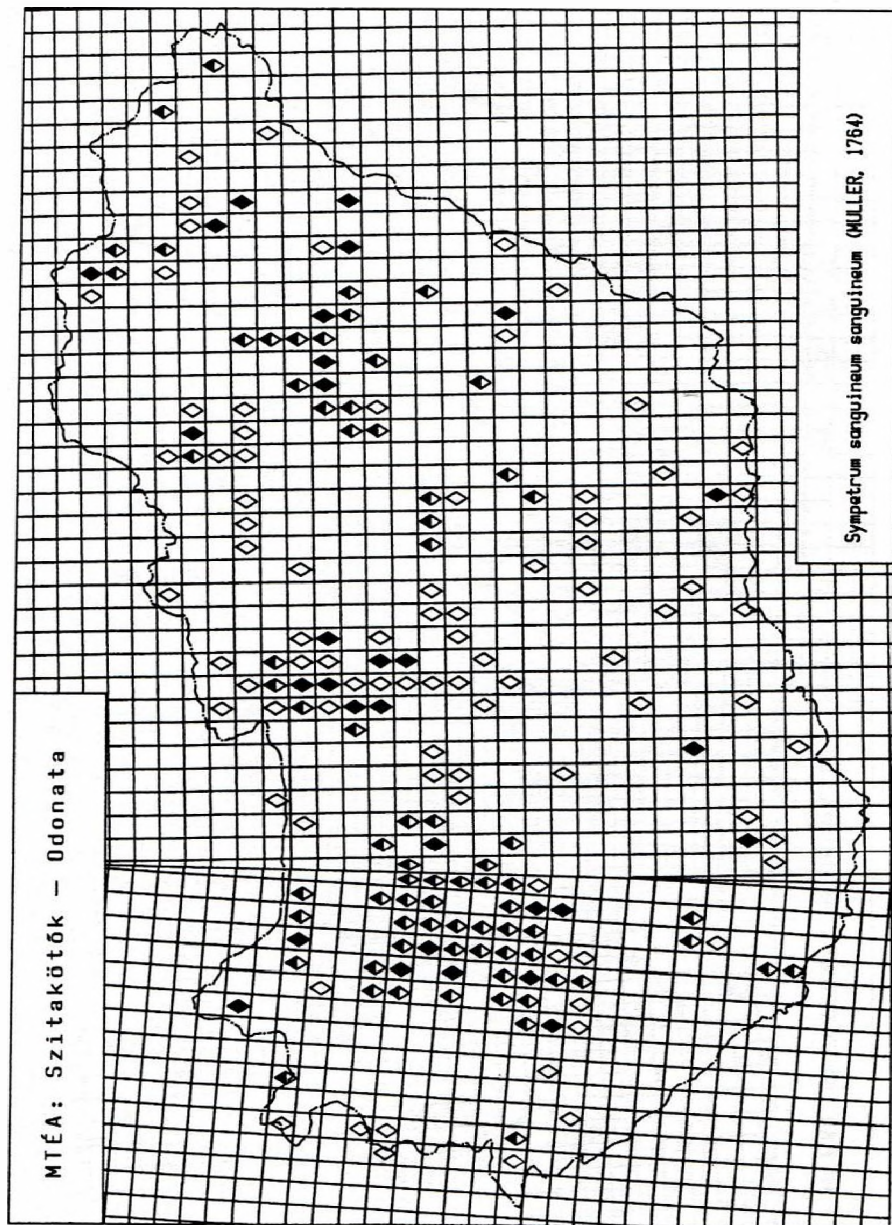
Sympetrum depressiusculum (SELYS-LONGCHAMPS, 1841)

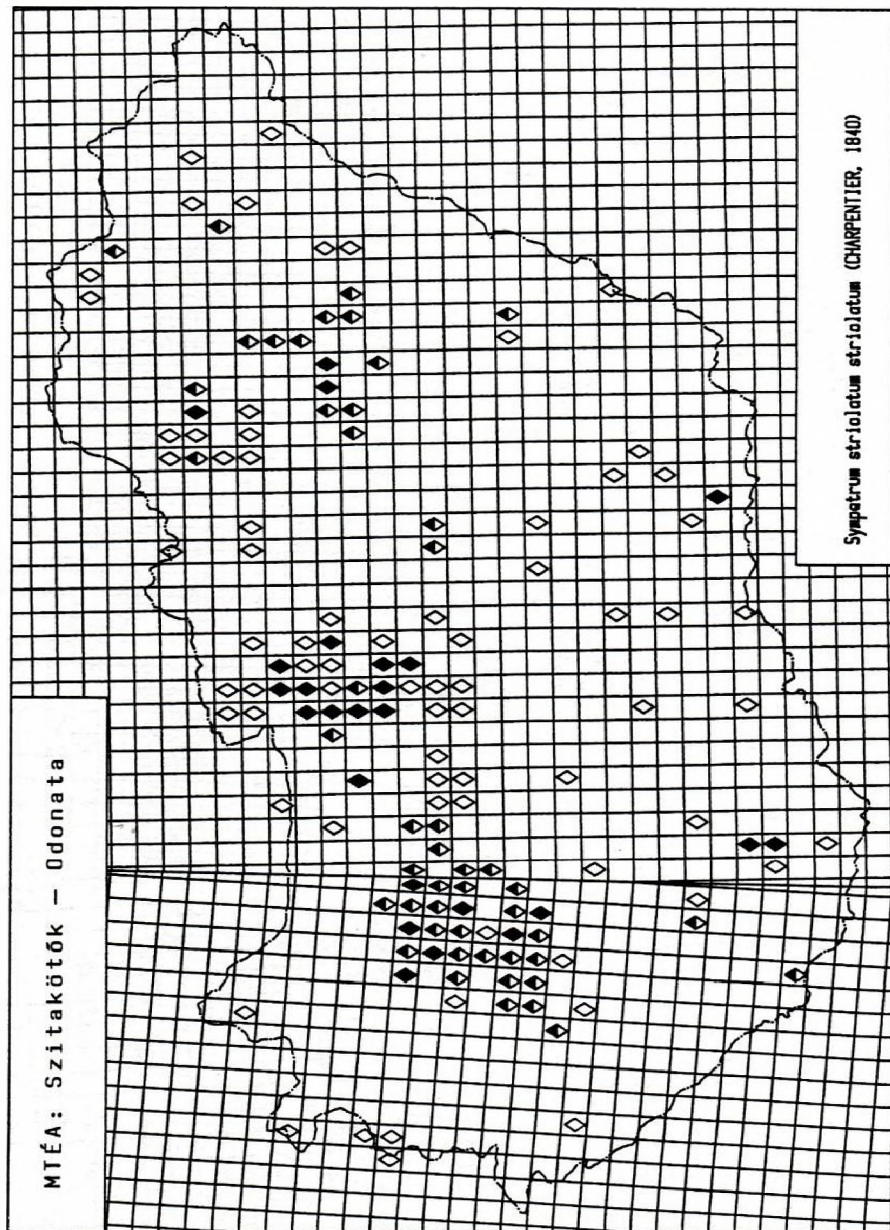


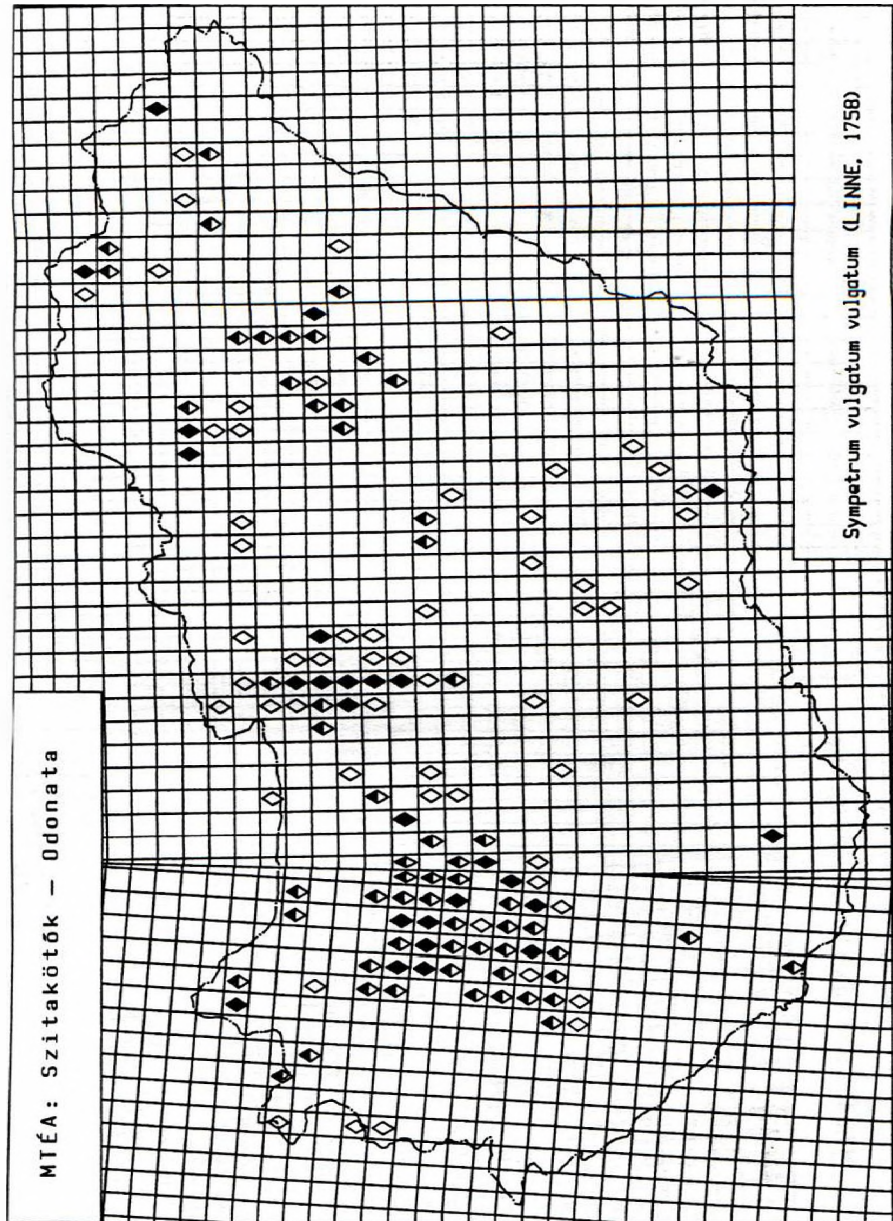


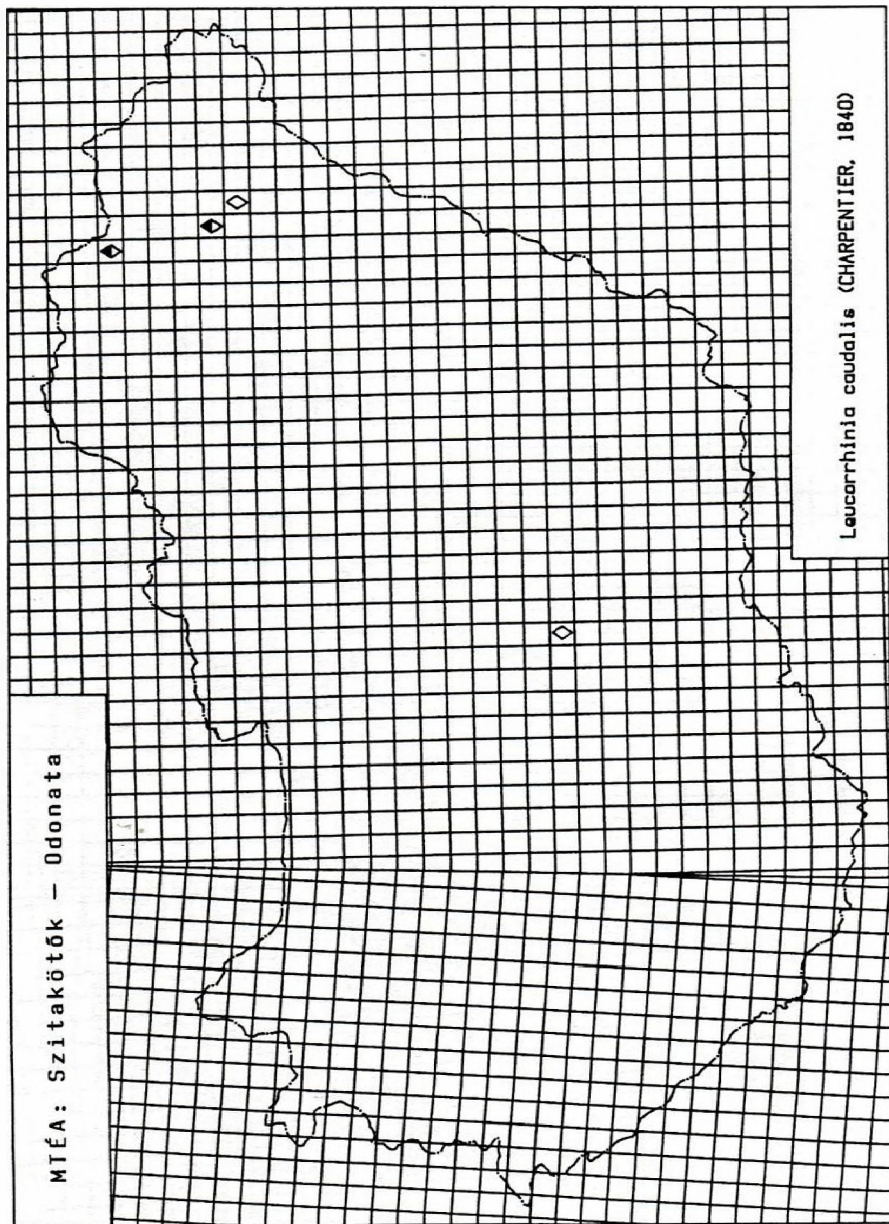


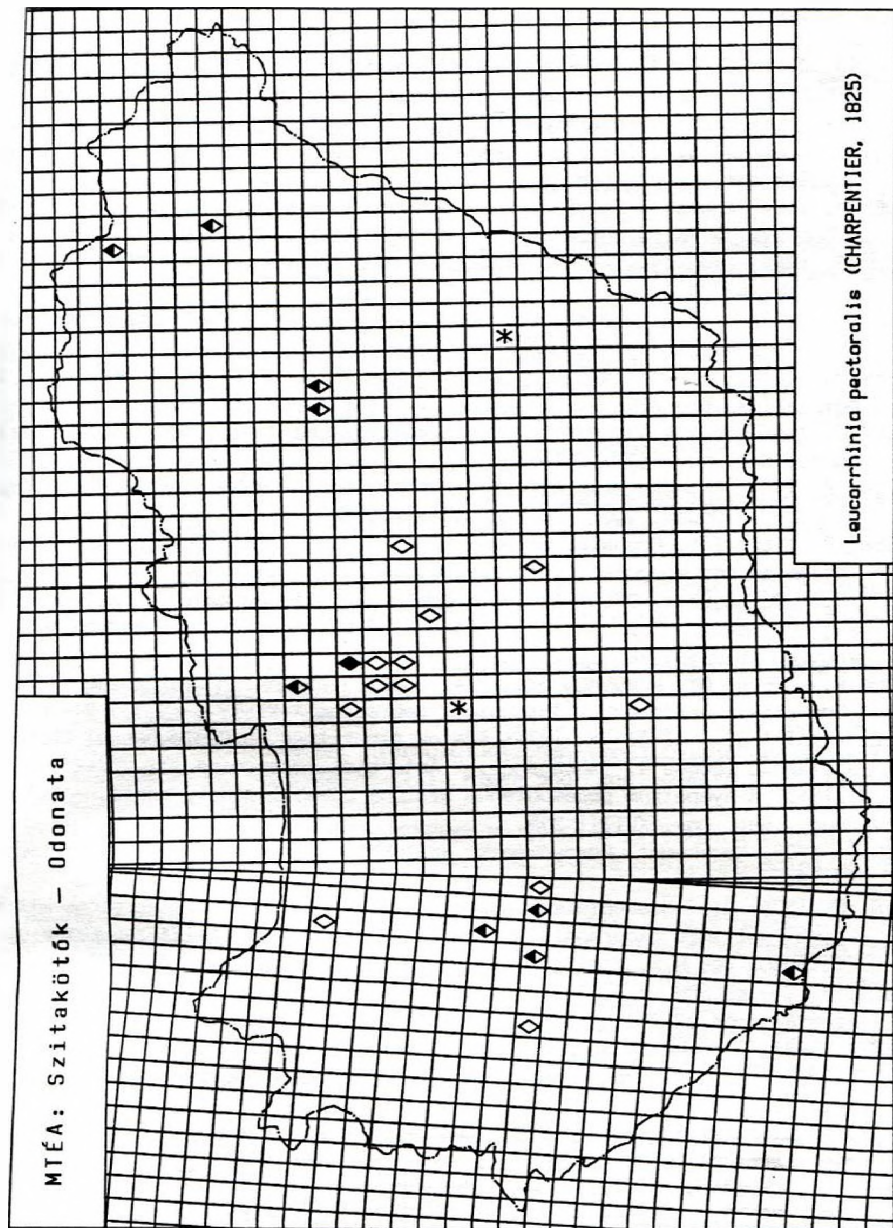












Irodalom

- ALTMÜLLER, R. — BÄTER, J. — GREIN, G. (zusammengestellt) 1981: Zur Verbreitung von Libellen, Heuschrecken und Tagfaltern in Niedersachsen (Stand 1980). — Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, Beiheft 1: 1-244.
- ARADI, M. — BODÓCS, I. 1954: Die Odonaten-Fauna der Kleinen Ungarischen Tiefebene. — Folia ent. hung., Ser. nov. VII. 41-51.
- BENEDEK P. 1961: Adatok a Tapolca-patak és környéke rovarfaunájához. I. Szitakötők — Odonata. — Folia ent. hung., Ser. nov. XIV: 175-183.
- BENEDEK P. 1962: Leányfalu környékének szitakötő faunája. — Folia ent. hung., Ser. nov. XV: 427-440.
- BENEDEK P. 1965a: Adatok a Tapolca patak és környéke rovarfaunájához III. Odonata II. — Folia ent. hung., Ser. nov. XVIII: 39-75.
- BENEDEK P. 1965b: Két új Agrion faj a magyar faunában. — Folia ent. hung., Ser. nov. XVIII: 625-626.
- BENEDEK P. 1966: Adatok Magyarország szitakötőfaunájához (Odonata). — Folia ent. hung., Ser. nov. XIX: 501-518.
- BENEDEK, P. 1967: Chinese dragonflies (Odonata) in the Hungarian Museum of Natural History. — Opusc. zool. (Budapest) VI/2: 235-246.
- BENEDEK, P. 1968: 145. Odonata. Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei. — Reichenbachia 11/17: 183-188.
- BENEDEK P. — DÉVAI GY. — DÉVAI I. 1969: Adatok a Nyírség és a Szatmár-beregi síkság szitakötő-(Odonata-)faunájához. — A Nyíregyházi Jósza András Múzeum Évkönyve XI(1968): 263-271.
- BENEDEK P. — DÉVAI GY. — KOVÁCS GY. 1974: Újabb adatok Magyarország szitakötő-(Odonata-)faunájához. — Acta biol. debrecina X-XI(1972-1973): 91-100.
- BÍRÓ Z. — KÁTAI J. — DÉVAI GY. 1976: Adatok Albertirsa és Ceglédbercel környékének szitakötő (Odonata) faunájához. — Acta biol. debrecina 13: 227-236.
- BODOR J. 1965: A Sympetrum pedemontanum Allioni újabb lelőhely adata. — Folia ent. hung., Ser. nov. XVIII: 295.
- BODÓCS I. 1908: Kocsokmét környékének szitakötő-faunája. — Rovartani Lapok XV: 97-99.
- BRAUER, F. 1876: Die Neuropteren Europas und insbesondere Oesterreichs mit Rücksicht auf ihre geographische Verbreitung. — Festschrift zur Feier des 25. Bestehens des k.k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien: 263-300.
- CHAPMAN, B.L. — WILSON, P.J. 1983: A study of Lincolnshire dragonflies. — Transactions of the Lincolnshire Naturalists' Union XX/4: 169-173.
- CHYZER K. 1884: Szitakötők vándorlása. — Rovartani Lapok I: 125-126.
- CSADA I. 1908: Újabb adatok Magyarország szitakötő-faunájához. — Rovartani Lapok XV: 49.
- COSBY M. 1981: A Balaton-felvidék szitakötő-faunája (Insecta: Odonata). — A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei (Veszprém) 16: 69-90.
- DETHIER, M. — BOSMANS, R. 1978: Les Heteropteres aquatiques de Belgique. In: LECLERCQ, J. — GASPARD, CH. — VERSTRAETEN, CH. (edit.): Atlas provisoire des

- Insectes de Belgique. – Zoologie générale et Faunistique, Faculté des Sciences agronomiques de l'Etat, Gembloux, p. H1-H2., Cartes 1001-1060.
- DÉVAI GY. 1962: Új faj a hazai szitakötő faunában (*Aeschna viridis* Eversm.). – Folia ent. hung., Ser. nov. XV: 503-508.
- DÉVAI, GY. 1971: Die Libellen-(Odonata-)Fauna der toten Flussarme der Bodrog bei Sárospatak. Teil II. – Acta biol. debrecina VII-VIII(1969-70): 153-160.
- DÉVAI GY. 1976: Az Északkeleti-Alföld szitakötő (Odonata) faunájának elemzése. – Acta biol. debrecina 13, Suppl. 1: 93-118.
- DÉVAI GY. 1978: A magyarországi szitakötő (Odonata) fauna taxonómiai és nomenklaturai revíziója. – A debreceni Déri Múzeum 1977. évi Évkönyve: 81-96.
- DÉVAI GY. 1981: Újabb adatok a Barcsi Borókás szitakötő (Odonata) faunájához. – Dunántúli Dolg., Term.-tud. Sor. 2: 53-58.
- DÉVAI GY. – D. KURUCZ M. 1978: A Barcsi Ősborókás szitakötő (Odonata) faunája. – Dunántúli Dolg., Term.-tud. Sor. 1: 65-78.
- DÉVAI, GY. – KÁTAI, J. 1981: The Odonata fauna of the Hortobágy National Park. In: MAHUNKA, S. (edit.): The fauna of the Hortobágy National Park I. – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 43-46.
- DÉVAI, GY. – MISKOLCZI, M. 1986: Vorschlag für ein neues Verfahren zur Umweltbeurteilung aufgrund von Rasterkarten zur Verbreitung der Libellen. – Libellula 5/3-4: 1-17.
- DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. 1987: Javaslat egy új környezetminősítő értékelési eljárásra a szitakötők hálótérképek szerinti előfordulási adatai alapján. – Acta biol. debrecina 20(1986-1987): 33-54.
- DÉVAI GY. – VARGA Z. 1963: Adatok a Zempléni-hegység szitakötő-(Odonata-)faunájának ismeretéhez. – Acta biol. debrecina II: 3-9.
- DÉVAI, GY. – BANCSEI, I. – DÉVAI, I. – HORVÁTH, K. – SZABÓ, A. – TÓTH, M. 1974: Angaben zur Kenntnis der hydrobiologischen Verhältnisse des toten Flussarmes der Bodrog bei Sárospatak. III. Flora und Fauna. – Acta biol. debrecina X-XI (1972-73): 117-127.
- DÉVAI GY. – BOONÁRNÉ PÁLOSI G. – BENEDEK P. 1976: A szitakötők (Odonata) magyarországi előfordulási adatainak elemzése. – Acta biol. debrecina 13, Suppl. 1: 9-92.
- DÉVAI GY. – DÉVAI I. – FELFÖLDY L. – WITTNER I. 1992: A vízminőség fogalomrendszerének egy átfogó koncepciója. 3. rész: Az ökológiai vízminőség jellemzésének lehetőségei. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 4: 49-185.
- DIETL E. 1897: Magyarországi új szitakötő. – Rovartani Lapok IV: 134.
- ODDICH E. – PONGRÁCZ S. – FÁBIÁN GY. – IHAROS A. 1943: Bars vármegye Neuropteroidea-faunájának alapvetése. – Mat. term.-tud. Közlem. XXXIX/6: 1-47.
- FEKETE GY. 1926: Adatok Trencsén-vármegye Neuroptera- és Trichoptera-faunájához. – Folia Soc. ent. hung. I/3: 71-83.
- FEKETE GY. 1929: Recésszárnyú rovarok Besztercebányáról. – Folia Soc. ent. hung. II/1: 21-24.
- FRIVALDSZKY J. 1873: Adatok Máramaros vármegye faunájához. Jelentés az 1871. év július havában e megyébe tett állattani kirándulásról. – Math. term.-tud.

- Közlem. IX(1871)/V: 183-232.
- FRIVALDSZKY J. 1876: Adatok Temes és Krassó megyék faunájához. — Math. term.-tud. Közlem. XIII(1875-76)/X: 285-378.
- FRIVALDSZKY J. 1879: Insecta, rovarok. Budapest s környékének jellemző rovarfajai. In: MARGÓ T.: IV. Budapest és környéke állattani tekintetben. In: GERLÓCZY, GY. — DULÁCSKA G. (szerk.): Budapest és környéke természetrajzi, orvosi és közmivelődési leírása. I. rész. A főváros és környékének természetrajza. — Budapest Főváros, Budapest, p. 337-403.
- FUDAKOWSKI, J. 1932: Notizen zur Odonaten-Fauna von Jugoslawien, Rumänien und Ungarn. — Fragm. faun. Mus. zool. pol. (Warszawa) I(1930-1932): 405-407.
- GEIJSKES, D.C. — TOL, J. VAN 1983: De libellen van Nederland (Odonata). — Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Hoogwoud, 368 pp.
- HEATH, J. 1971: European Invertebrate Survey. Instructions for recorders. — Biological Records Centre, Monks Wood Experimental Station, Abbots Ripton, 23 pp.
- HEATH, J. (edit.) 1978: Odonata — Dragonflies. In: HEATH, J. (edit.): Provisional atlas of the insects of the British Isles. Part 7. — Biological Records Centre, Huntingdon, 4 pp., 45 maps.
- HEATH, J. — LECLERCQ, J. 1969: The European Invertebrate Survey. Preliminary notice / Cartographie des Invertébrés Européens. Notice préliminaire / Erfassung der Europäischen Wirbellosen. Vorläufige Mitteilung. — Biological Records Centre, Monks Wood Experimental Station / Zoologie générale et Faunistique, Faculté des Sciences agronomiques de l'Etat, Abbots Ripton / Gembloux, 8 pp.
- HEATH, J. — LECLERCQ, J. 1970: Erfassung der Europäischen Wirbellosen. — Ent. Zeitschrift 80/19: 195-196.
- HEATH, J. — PERRING, F. 1975: Biological recording in Europe. — Endeavour XXXIV/123: 103-108.
- HERMAN O. 1870: Állattani közlemények V. — Az Erdélyi Múzeum-Egylet Évkönyvei V/2: 92-96.
- HRABÁR S. 1905: Ung és Ugocsa megye szitakötő-faunája. — Rovartani Lapok XII: 101-103.
- JUNGBLUTH, J.H. 1978: Teil 5: Prodomus zu einem Atlas der Mollusken von Hessen. In: MÜLLER, P. (hrsg.): Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland. — Schwerpunkt Biogeographie, Universität des Saarlandes, Saarbrücken, 165 pp.
- KÁTAI J. — DÉVAI GY. 1978: Adatok a Hortobágy szitakötő (Odonata) faunájához. — A debreceni Déri Múzeum 1977. évi Évkönyve: 97-109.
- KOHAUT R. 1896: A magyarországi szitakötő-félék természetrajza (Libellulidae Auct., Odonata Fabr.). — K. M. Természettudományi Társulat, Budapest, 78 pp., III tábla.
- KUTHY D. 1884: Kannibál szitakötő. — Rovartani Lapok I: 186-187.
- LAMHNA, E., NI (edit.) 1978: Provisional atlas of dragonflies in Ireland (Part of The European Invertebrate Survey). 2nd Edition. — Irish Biological Records Centre, Dublin, I + 60 pp.

- LATTIN, G., DE 1967: Grundriss der Zoogeographie. — VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 602 pp.
- LECLERCQ, M. — PERNOT-VESENTIN, O. 1974: Diptera, Tabanidae. In: LECLERCQ, J. — GASPARD, CH. (edit.): Atlas provisoire des Insectes de France. — Zoologie générale et Faunistique, Faculté des Sciences agronomiques de l'Etat / Office pour l'Information Entomologique, Gembloux / Versailles, I + 3 pp., 93 cartes.
- LOHINAI GY. 1982: A Coenagrion vernalis (Hagen, 1839) előfordulásáról hazánkban (Odonata). — Folia ent. hung., Ser. nov. XLIII/1: 245-247.
- MALICKY, H. 1979: Zoologische Gesichtspunkte des Informationssystems ZODAT. — Ber. Arbgem. ökol. Ent. Graz 9: 31-36.
- MICHIELS, N. — ANSELIN, A. — GOFFART, P. — MIERLO, M., VAN 1986: Voorlopige verspreidingsatlas van de Libellen (Odonata) van België en het Groothertogdom Luxemburg / Atlas provisoire des Libellules (Odonata) de Belgique et du Grand-duché de Luxembourg. — Euglena 5/2 / Gomphus 3/2: 1-31.
- MOCSÁRY S. 1875: Adatok Bihar megye faunájához. Jelentés az 1872-ik év nyarán e megye területén tett állattani kutatás és gyűjtés eredményeiről. — Math. term.-tud. Közlem. X(1872)/XI: 163-200.
- MOCSÁRY S. 1876a: Adatok Zemplén és Ung megyék faunájához. Jelentés az 1874-ik év nyarán e megyék területén gyűjtött állatokról. — Math. term.-tud. Közlem. XIII(1875)/V: 131-185.
- MOCSÁRY S. 1876b: Bihar és Hajdu megyék hártya-, két-, reczés-, egyenes- és félröpűi. — Math. term.-tud. Közlem. XIV(1876-1877)/V: 37-79.
- MOCSÁRY S. 1878: Adatok Zólyom és Liptó megyék faunájához. Jelentés az 1876. év nyarán e megyék területén gyűjtött állatokról. — Math. term.-tud. Közlem. XV(1877-1878)/VIII: 223-263.
- MOCSÁRY S. 1918: Ordo. Pseudo-Neuroptera. In: A Magyar Birodalom Állatvilága / Fauna Regni Hungariae. — K. M. Természettudományi Társulat, Budapest, p. 23-32.
- MOUSSET, A. 1976: Coleoptera. Fascicule 3. In: Atlas provisoire des Insectes du Grand-Duché de Luxembourg. — Publication du Musée d'Histoire Naturelle et de l'Administration des Eaux et Forêts, Luxembourg, p. 1-5., cartes 446-526.
- MÓCZÁR M. 1952: Adatok a Kudsiri havasok - Műii Sebesiului rovarfaunájához. — Folia ent. hung., Ser. nov. V: 129-140.
- MUHYNÉ HORVÁTH I. — PÁLFI GY. 1957: Adatok a zsembói láp faunájához. — Acta Acad. paed. szeged. 1957/II: 101-109.
- MUHYNÉ HORVÁTH I. — PÁLFI GY. 1958: Adatok a zsembói láp Odonata-faunájához. — Acta Acad. paed. szeged. 1958/II: 121-125.
- MÜLLER, P. 1974: Erfassung der westpaläarktischen Invertebraten. — Folia ent. hung., Ser. nov. XXVII/Suppl.: 405-430.
- MÜLLER, P. — SCHREIBER, H. 1972: Erfassung der Europäischen Wirbellosen. — Mitt. aus der Biogeographischen Abteilung des Geographischen Instituts der Universität des Saarlandes 2: 1-12.

- NAGY, J. 1966: Zur Libellen-Fauna des Inundationsraumes der Tisza. In: BEREITZK, P. - CSIZMAZIA, GY. - GALLÉ, L. - GAUSZ, J. - HOMONNAY, SZ. - KOLOSVÁRY, G. - MOLNÁR, GY. - NAGY, J. - SCHÄFER, L.: Neue Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt des oberen Tisza-Tales. 7. - Tiscia (Szeged), II: 73-75.
- NIKLFELD, H. 1971: Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. - Taxon 20/4: 545-571.
- NIKLFELD, H. 1974: Die Datenerfassung für die Kartierung der Flora Mitteleuropas als Beitrag zur biogeographischen Erforschung Europas. - Folia ent. hung., Ser. nov. XXVII/Suppl.: 431-438.
- PAPP, J. 1959: Contributions to the fauna of the Mountains Bakony, I. - Opusc. zool. (Budapest) III(1959-1960)/2: 83-88.
- PAZSICZKY J. 1914: Adatok Trencsén vármegye recésszárnyú rovarainak faunájához. - A Trencsénvármegyei Múzeum-Egyesület Értesítője: 76-83.
- PAZSICZKY J. 1916: Négy hét a vrátnai völgyben. - Rovartani Lapok XXIII: 157-163.
- PILLICH, F. 1914: Aus der Arthropodenwelt Simontornya's. Ein monographischer Beitrag. - Simontornya (Entomologische Druckerei P. Salchert, Berlin) 172 pp., III. Taf.
- PILLICH, F. 1927: Neuere Daten zur Arthropodenfauna Ungarns. - Folia ent. hung. I/4: 117-118.
- PONGRÁCZ S. 1913: Újabb adatok Magyarország Neuroptera-faunájához. - Rovartani Lapok XX: 175-186.
- PONGRÁCZ S. 1914: Magyarország Neuropteroidái (Enumeratio Neuropteroidum Regni Hungariae). - Rovartani Lapok XXI: 109-155.
- PONGRÁCZ S. 1936: Helyesbítések a magyar fauna jegyzékében. - Állatt. Közlem. XXXIII: 181-193.
- PONGRÁCZ S. 1941: A Kőszegi-hegység és környékének szitakötő faunája. - Dunántúli Szemle VIII: 402-406.
- PONGRÁCZ S. 1944: Faunistikai és biológiai megfigyelések a Drávaszög sáska- és szitakötő-világában. - Albertina I: 123-134.
- REDSHAW, E.J. 1983: Dragonflies in Lincolnshire. - Transactions of the Lincolnshire Naturalists' Union XX/4: 175-177.
- REFSETH, D. 1980: Atlas of the Coleoptera of Norway. 1. Silphidae, Catopidae, Colonidae, Leptinidae. - Insecta Norv. 1: 1-44.
- REICHL, E.R. 1975: ZODAT - Die Tiergeographische Datenbank Österreichs (Demonstrationsblätter). - Institut für Statistik und Informatik, Hochschule Linz, Linz.
- RETTIG, K. 1982: Zur Verbreitung von Libellen, Heuschrecken, Faltern und Käfern in Ostfriesland im Zeitraum 1968-1982. - Bericht der Beiträge zur Vogel- und Insektenwelt im nordwestlichen Ostfriesland (Emden) 12: 1-27.
- SÁTORI J. 1938: Adatok a Bükk-hegység rovarfaunájának ismeretéhez. - Állatt. Közlem. XXXV: 51-61.
- SÁTORI J. 1939a: Adatok a Bükk és a Mátra rovarfaunájához. - Állatt. Közlem. XXXVI: 156-168.
- SÁTORI, J. 1939b: Insekten-faunistische Notizen aus dem Transdanubium im Mai und

- Juni 1938. – *Fragm. faun. hung.* II/2: 31-32.
- SÁTORI J. 1942: Szitakötők és szárnyas hangyák mint madártáplálék. – *Aquila XLVI-IL(1939-1942): 444-448.*
- SÁTORI, J. 1944: Neuropteroideák keletmagyarországi és erdélyi élőhelyekről. – *Fauna Hungarica (Annals hist.-nat. Mus. natn. hung.) I: 54-87.*
- SÁTORI, J. – NAGY, H. 1940: Insekten-faunistische Notizen aus der Grossen Ungarischen Tiefebene. – *Fragm. faun. hung.* III/4: 116-118.
- SCHMIDT, E. 1964: Zur Genealogie der Libelle *Agrion pulchellum* (v. d. Lind. 1825) Selys-Hagen 1850 (Odonata, Zygoptera). Vorläufige Mitteilung. – Selbstverlag, Bonn, p. 1-4.
- SCHMIDT, E. 1967: Versuch einer Analyse der *Ischnura elegans*-Gruppe (Odonata, Zygoptera). – *Ent. Tidskr.* 88/3-4: 188-225 + Karte.
- SIMONKAI L. 1893: Harmadik rész. Aradmegye és Aradváros állatvilága. In: JANCSÓ B. (szerk.): Aradvármegye és Arad szabad királyi város monográfiája. I. Aradvármegye és Arad szabad királyi város természetrajzi leírása. – *Monographia-Bizottság, Arad, VI + 126 pp.*
- STEINMANN H. 1959a: Magyarországi szitakötők repülési idejének vizsgálata. – *Folia ent. hung.*, Ser. nov. XII: 37-59.
- STEINMANN H. 1959b: Szitakötők magyarországi elterjedésének vizsgálata. – *Folia ent. hung.*, Ser. nov. XII: 427-460.
- STEINMANN H. 1960: Budapest szitakötőfaunája. – *Folia ent. hung.*, Ser. nov. XIII: 355-379.
- STEINMANN H. 1961: Adatok a kőbányai Guttmanntó szitakötő-faunájához. – *Folia ent. hung.*, Ser. nov. XIV: 387-397.
- STEINMANN H. 1962: A magyarországi szitakötők faunisztikai és etológiai adatai. – *Folia ent. hung.*, Ser. nov. XV: 141-198.
- STEINMANN H. 1964: Szitakötő lárvák – *Larvae Odonatorum*. In: *Fauna Hungariae V/7.* – Akadémiai Kiadó, Budapest, 48 pp.
- SZABÓ I.M. 1950: Észak-Tiszántúl tavainak állattani vizsgálata I. – *Annls biol. Univ. debreceniensis I: 241-261.*
- SZILÁDY Z. 1912: Magyarországi rovargyűjtésem jegyzéke. II. Neuroptera et Pseudoneuroptera. – *Rovartani Lapok XIX: 53-58.*
- SZILÁDY Z. 1927: Szitakötők rajzása. – *Term.-tud. Közl.* 59: 585.
- THALHAMMER J. 1885: Adatok Kalocsa vidéke rovarfaunájának ismertetéséhez. Odonata Fabr.. – *A Kalocsai Érseki Főgymnasium Értesítője az 1884-1885. iskolai évről: I-XIX.*
- TOL, J. VAN – GEIJSKES, D.C. 1981: Changes in abundance and distribution of dragonflies (Odonata) in the Netherlands during this century. In: TOL, J. VAN – HELSDINGEN, P.J. VAN (edit.): *Methods and results of EIS mapping schemes in the Netherlands.* – *Nieuwsbrief European Invertebrate Survey, Nederland 10: 47-53.*
- TÓTH S. 1962: Adatok a Tardi-patak szitakötő faunájához. – *Folia ent. hung.*, Ser. nov. XV: 95-98.
- TÓTH, S. 1966: Ein Beitrag zur Libellen-Fauna des Tisza-Tales. – *Tiscia (Szeged)*

II: 103-106.

- TÓTH S. 1972: Az oszlári Holt-Tisza élővilágáról. – A Herman Ottó Múzeum Évkönyve (Miskolc) XI: 631-670.
- TÓTH S. 1973: Előzetes vizsgálatok a Bakony vidékének szitakötő-faunájával kapcsolatban. – A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei (Veszprém) 12: 257-269.
- TÓTH, S. 1974: Odonata fauna of the area of the second series of locks on the Tisza. – Tiscia (Szeged) IX: 87-97.
- TÓTH S. 1980: A Bakony hegység szitakötő faunája (Insecta: Odonata). – A Bakony természettudományi Kutatásának Eredményei (Zirc) XIII: 1-133.
- TÓTH S. 1981: A Kornyitó szitakötő-faunájának mennyiségi és minőségi vizsgálata (Insecta: Odonata). – A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei (Veszprém) 16: 91-100.
- TÓTH S. 1982: Szemrevaló légikalózok - Védelemre váró szitakötők. – Búvár XXXVII/9: 410-412.
- UJHELYI S. 1953: Bátorliget szitakötő-faunája – Odonata. In: SZÉKESY V. (szerk.): Bátorliget élővilága. – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 185-186.
- UJHELYI S. 1955a: A Természettudományi Múzeum magyar gyűjtőktől származó közép-európai szitakötő gyűjteményének faunisztikai adatai. – Folia ent. hung., Ser. nov. VIII: 17-44.
- UJHELYI S. 1955b: Adatok Magyarország szitakötő- (Odonata) faunájához. – Folia ent. hung., Ser. nov. VIII: 173-174.
- UJHELYI S. 1957: Szitakötők – Odonata. In: Fauna Hungariae V/6 (18). – Akadémiai Kiadó, Budapest, 44 pp.
- UJHELYI, S. 1959: Angaben zur Kenntnis der Odonaten-Fauna Ungarns. – Folia ent. hung., Ser. nov. XII: 103-116.
- VALTONEN, P. 1980: Die Verbreitung der finnischen Libellen (Odonata). – Notul. Ent. 60: 199-215.
- VARGA Z. 1958: Debrecen környékének szitakötő faunája. – Folia ent. hung., Ser. nov. XI: 285-290.
- VARGA Z. 1968: A *Pyrrhosoma nymphula* Sulz. új alfaja. – Acta biol. debrecina VI: 187-204.
- VÁNGEL J. 1905: Adatok Magyarország rovarfaunájához. I. Odonata. Szitakötők. – Rovartani Lapok XII: 12-14.
- VELLAY I. 1899: Adatok Szeged faunájához. I. Orthoptera. – Rovartani Lapok VI: 104-107.
- WÉBER M. 1941: Adatok Tihany Odonata faunájának ismeretéhez. – Magy. biol. kut. Int. Munk. XIII: 300-301.
- ZILÁHI-SEBESS, G. 1961: I. Die Insekten des Tiszatales. In: BÁBA, K. – KOLOSVÁRY, G. – STERBETZ, I. – VÁSÁRHELYI, I. – ZILÁHI-SEBESS, G.: Das Leben der Tisza. XVII. Zoologische Ergebnisse der vierten Tiszaexpedition. – Acta biol. szeged. VII/3-4: 156-173.

