

**Nyugat-Magyarországi Egyetem**

Doktori értekezés tézisei

**Fészkelő madárközösségek szukcessziójának  
vizsgálata a Soproni-hegységben**

Winkler Dániel

Sopron

2005

**Doktori Iskola:** Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási  
Tudományok Doktori Iskola

**Program:** Erdei ökoszisztémák ökológiája és diverzitása

**Témavezető:** Prof. Dr. Varga Ferenc

## 1. A kutatások előzményei és célkitűzései

A Soproni-hegység azon kevés területek közé tartozik hazánkban, ahol a fenyők őshonosságának kérdése többször is felmerül a kiterjedt fenyvesek kapcsán. Ennek a florisztikai jelenségnek olyan következményei is vannak, hogy időről időre szúkalamítások figyelhetők meg a területen. Az 1980-as évek végétől kezdődő jelentős mértékű szúkárosítások nagy kiterjedésű egészségügyi termelésekhez vezettek, amelynek következtében a soproni-hegységi erdők korosztályviszonyai jelentősen átalakultak. Ezeknek a markáns folyamatoknak számos környezetvédelmi, ugyanakkor érdekes ornitológiai vonatkozásai is vannak.

A szerző a vizsgálatok során az említett okok miatt nagy területarányban található fiatal erdősítések, valamint ezzel egyidejűleg más korosztályok madárállományának felmérését végezte el a Soproni-hegységre leginkább jellemző elegyes lomb- és elegyes tűlevelű faállománytípusokban.

A vegetáció az idő előrehaladtával szerkezeti változásokon megy keresztül, s ez tükröződik a madárközösségek fajösszetételében, diverzitásában, összdenzitásában és egyéb paramétereiben. A Soproni-hegységben végzett vizsgálatok egyben jó lehetőséget adtak a madárközösségek szukcessziós változásainak elemzésére is.

Az öt éves vizsgálati periódus (1998-2002) a szukcessziós vizsgálatok két különböző megközelítését tette lehetővé:

- a vegetáció térben elkülönült fejlődési stádiumainak madárközösségeit egyidejűleg vizsgálva a szerző modellezte a madárközösségek szukcesszióját, valamint
- a mintaterületek madárállományának több éven keresztül történő felvételével a tényleges szukcessziós folyamatokat is nyomon követte.

A szerző a következő kérdésekre kereste a választ:

- Milyen fajösszetételű fészkelő madárközösségek alakulnak ki a vizsgált korosztályokban (ill. másodlagos szukcessziós stádiumokban)?
- Mekkora a közösségek diverzitása, hogyan alakulnak a denzitás- és dominancia-viszonyok, milyen különbségek mutatkoznak a főbb struktúra-paraméterekben az egyes stádiumok közösségeit összehasonlítva?
- Milyen szukcessziós változások figyelhetők meg a fészkelő madárközösségeknél?
- Mekkora az egyes fajok habitat-amplitúdója?
- Mely fajok közt mutatkozik a legnagyobb habitat-átfedés?
- Milyen hatással van a másodlagos erdei szukcesszió egy modellnek választott faj, a lappantyú (*Caprimulgus europaeus* L.) fészkelésére?
- Milyen összefüggések állapíthatók meg a habitat-szerkezeti jellemzők és a madárközösségek diverzitása, valamint összdenzitása között?

## 2. A kutatás módszerei

### Az adatfelvétel módszerei

A madárállományok felvétele a módosított I.P.A. módszer alkalmazásával történt (háromszori pontszámlálás, fix sugárral,  $r=75\text{m}$ ). Az alkalmazott metodika a galambalakúak (*Columbiformes*), lappantyúalakúak (*Caprimulgiformes*), harkályalakúak (*Piciformes*) és verébalakúak (*Passeriformes*) rendjébe tartozó fajok felmérését tették lehetővé.

A szerző a vizsgálatokhoz a lomb- és fenyőállományokban egyaránt a beerdősülés folyamatát jellemző öt fő stádiumot (A-E) különített el az erdőállomány kora, valamint a – részben a kortól is függő – vegetáció-szerkezetbeli különbségek alapján.

### Lombos állományok

- A1:** tarvágást követő 1-2 éves erdőfelújítás. A csemeték magassága 20-60 cm. Ebben a kezdeti stádiumban a lágyszárú szint jelentős, borítása 80-95%; fontosabb lágyszárú, ill. félcserje fajok: *Calamagrostis epigeios*, *Rubus fruticosus*, *Solidago gigantea*, *Epilobium montanum*, *Chamaenerion angustifolium*, *Hypericum perforatum*, *Erigeron annuus*, az erdei lágyszárú fajok még alárendeltek, pl. *Melica uniflora*, *Poa nemoralis*.
- B1:** bokros újulat (kor: 5-6 év): A cserjeszint borítása magas (65-75%). A csemeték magassága 1-1,5 m. A lágyszárú szint borítása változó, a fontosabb lágyszárú fajok megegyeznek az előző stádium fajaival, ezen kívül már találunk néhány bejövő erdei fajt: *Mycelis muralis*, *Galium sylvaticum*, *Lapsana communis*, *Fallopia dumetorum*.
- C1:** 9-10 éves, sűrű, jól záródott (80-85%) fiatalos. A fiatal fácskák magassága 2-5 m. A lágyszárú szint borítása változó, az előző stádium fajai közül már hiányzik a nyílt habitatok lágyszárúinak nagy része.
- D1:** rudas állomány. A nagy záródás (80-90%) miatt a fák törzse felkopaszodott. Átlagos famagasság 11-12 m. A lágyszárú szint néhány karakterfaja: *Melica uniflora*, *Poa nemoralis*, *Milium effusum*, *Galium sylvaticum*, *Carex pilosa*, *Galium odoratum*.
- E1:** idős állomány („klimax” stádium). Famagasság: 20-34 m, záródás 75-85%. A lágyszárú szintben megtalálható fontosabb fajok: *Melica uniflora*, *Poa nemoralis*, *Milium effusum*, *Galium sylvaticum*, *Carex pilosa*, *Hedera helix*, *Galium odoratum*, *Dentaria bulbifera*, *Dryopteris filix-mas*

A vizsgált lombos állományok faállománytípusai: *kocsánytalan tölgyes-bükkös*, *gyertyános-kocsánytalan tölgyes-bükkös*, *bükkös-gyertyános-kocsánytalan tölgyes*

### Tülevelű állományok

- A2:** tarvágást követő 1-2 éves erdőfelújítás. A csemeték magassága max. 70 cm. A lágyszárú szint jelentős, borítása 75-90%; fontosabb lágyszárú, ill. félcserje fajok: *Calamagrostis epigeios*, *Rubus fruticosus*, *Solidago gigantea*, *Epilobium montanum*, *Chamaenerion angustifolium*, *Centaureum erythraea*, *Holcus lanatus*, *Hypericum perforatum*, *Erigeron annuus*, az erdei lágyszárú fajok még alárendeltek.

- B2:** közepesen sűrű bokros újulat fázis (kor: 5-6 év): A cserjeszint borítása magas (65-70%), a csemetéken kívül a cserjeszintben megtalálható még a *Rosa canina*. A csemeték magassága –1,8 m. A lágyszárú szint borítása változó, a fontosabb fajok az előző stádium fajaival megegyeznek, mellettük néhány erdei fajt is találunk: *Galium sylvaticum*, *Lapsana communis*, *Fallopia dumetorum*.
- C2:** 9-10 éves, sűrű, jól záródott (85-95%) fenyő fiatalos. Magasság: 3-6 m. A lágyszárú szint borítása nem jelentős, inkább csak a szegélyeken jellemző, bent nudum jellegű.
- D2:** rudas állomány. A nagy záródás (90-95%) miatt a fák törzse felkopaszodott. Átlagos famagasság 11-12 m. A lágyszárú szint nem jelentős (*Brachypodium sylvaticum*, *Carex pilosa*), leginkább nudum jellegű.
- E2:** idős állomány („klimax” stádium). Famagasság: 24-32 m, záródás 70-85%. Jellegetes félcserje a kevésbé záródott részeken a *Rubus fruticosus*. A lágyszárú szintben előforduló néhány jellegetes faj: *Hieracium lachenalii*, *Luzula albida*, *Melica uniflora*, *Poa nemoralis*, *Milium effusum*, *Galium sylvaticum*, *Carex pilosa*, *Galium odoratum*, *Dentaria bulbifera*, *Dryopteris filix-mas*.

A vizsgált fenyőállományok faállománytípusai: *lucfenyves*, *egyéb fenyőelegyes lucfenyves*, *egyéb fenyőelegyes erdeifenyves*.

A mintaterületek vegetáció-struktúra jellemzőinek felmérése során a szintenkénti elegyarány, a záródás és magasság került feljegyzésre. A madárszámláláshoz kijelölt mintavételi körökben végezett felvételek átlaga adta az egyes szukcessziós stádiumokat reprezentáló vegetáció-szerkezet adatokat.

### ***Az adatfeldolgozás és kiértékelés módszerei***

Minden stádiumra vonatkozóan a szerző évente kiértékelte a madárközösségek adatait, megállapította az egyes fajok egyedi- és tömegdominancia viszonyait, valamint a közösségek domináns, szubdomináns, akcesszórius és rarus fajait. A stádiumok madárközösségeinek kiértékelése az alábbi struktúra-paraméterek alkalmazásával történt:

- fajszám ( $S$ ), várható fajszám ( $E(S_n)$ )
- egyed- és tömeg szerinti denzitás ( $D_e$  ill.  $D_t$ )
- diverzitás ( $H$ ), korrigált diverzitás ( $H_{cor}$ )
- kiegyenlítettség ( $J$ )
- egyed- és tömeg szerinti közösségi dominancia-index ( $KDI_e$  ill.  $KDI_t$ )

Az egyes stádiumokhoz rendelhető madárközösségek diverzitásainak összehasonlítását Hutcheson módszerével végezte el a szerző.

Az egyes stádiumok fészkelő madárközösségek alapján vett hasonlóságának vizsgálatára klasszifikációs eljárásként a szerző hierarchikus agglomeratív cluster analízist alkalmazott a *Sørensen*-féle fajazonossági index, illetve a *Czekanowsky*-index alapján.

A madárközösségek szukcessziós változásának sebességét a stádiumok közötti kicserélődési ráta (TR) meghatározásával fejezte ki a szerző. Az elemzéshez a *Jaccard*-féle fajazonossági index komplementer változata szolgált alapul.

A madárközösségek stabilitását a struktúra-paraméterek állandóságát kifejező indexek (CV), valamint egy komplexebb mérőszám, a diverzitás-változásának ütemét is figyelembe vevő *IT*-index (átlagos individuális kicserélődés) alkalmazásával határozta meg a szerző.

Egyes madárfajok habitat-amplitúdójának meghatározása a *Simpson*-index alkalmazásával történt. A madárfajok habitat-átfedésének vizsgálatára a *Renkonen*-indexen alapuló hierarchikus cluster analízist alkalmazott a szerző.

A vegetáció-szerkezet és a madárközösségek közötti összefüggésrendszert a szerző korrelációs számításokkal, főkomponens- majd többváltozós regresszió-analízissel határozta meg.

A korai szukcessziós stádiumok karakterfájával, a lappantyúval (*Caprimulgus europaeus* L.) kapcsolatos többéves vizsgálatokhoz a szerző bioakusztikus módszereket alkalmazott. A territoriális viselkedést mutató hímek hangjának négy fizikai változóját (impulzus ráta a major és minor szólamokban; a major és minor szólam átlagos hossza) mérte, majd diszkriminancia-analízist alkalmazott az egyedi elkülönítésre, valamint a territóriumok többéves alakulásának nyomon követésére.

### 3. Tudományos eredmények összefoglalása

A kutatási területen az öt éves vizsgálati periódus alatt a szerző összesen 49, a *Columbiformes*, *Caprimulgiformes*, *Piciformes* és *Passeriformes* rendekbe tartozó fészkelő faj jelenlétét mutatta ki.

#### *Új tudományos eredmények tézisei*

1. A vegetáció térben elkülönült fejlődési stádiumainak madárközösségeit egyidejűleg vizsgálva a szerző a következőket állapította meg a madárközösségek szukcessziójára vonatkozóan:

- A fajszaám, a rarefaction módszerrel számított várható fajszaám, az összdenzitás (egyed ill. tömeg szerint) és diverzitás alapvetően növekvő trendet mutatott mind a lomb-, mind a tűlevelű állományokat tekintve. Legkisebb értékük a tarvágást követő 1-2 éves erdősítések, legnagyobb értékük pedig az idős állományok közösségeinél adódott. Az említett paraméterek értékeinek kezdeti, jelentős növekedése volt megfigyelhető az 5-6 éves korosztályban (bokros stádium), ezt követően kisebb csökkenés volt tapasztalható a 9-10 éves korosztályban (záródott fiatalosok), majd további csökkenés a rudas állományokban. A vizsgált lomb- és tűlevelű állományok madárközösségeinek fajgazdagsága, összdenzitása és diverzitása közel azonos volt az első három stádiumban, a rudas- és idős stádiumok közösségeit tekintve viszont jóval alacsonyabb értékek adódtak a tűlevelű állományok esetében.

- A kiegyenlítettség nem mutatott trendszerű változást.
- A közösségi dominancia-indexek legnagyobb értékei a kezdeti stádium (tarvágást követő 1-2 éves erdősítések) közösségeinél adódtak. A bokros fázisban tapasztalt hirtelen csökkenést az értékek fokozatos növekedése követi a záródott fiatalos (9-10 éves korosztály) és rudas stádiumokban, majd az idős korosztályokban ismét alacsony dominancia-indexek jellemzik a közösségeket.

2. A stádiumok madárközösségeinek diverzitás-értékeit Hutcheson módszerével összehasonlítva 18 esetben mutatkozott eltérés  $P=0,01$  szinten, 5 esetben  $P=0,05$  szinten, valamint 7 esetben  $P=0,1$  szinten. A kezdeti és a bokros újulat stádium közösségeinek diverzitásai között mind a lomb-, mind pedig a tűlevelű állományok esetében szignifikáns eltérés mutatkozott ( $P=0,01$  szinten). A bokros stádium és a záródott fiatalosok közösségeinek diverzitásait összehasonlítva csak a lombos állományok esetében mutatkozott szignifikáns eltérés ( $P=0,1$  szinten). A lomb- illetve fenyőállományok azonos stádiumaihoz rendelhető diverzitásokat összehasonlítva egyedül a rudas állományok közösségeinek diverzitásai mutattak szignifikáns eltérést ( $P=0,1$  szinten), a többi stádium diverzitásai között nem adódott szignifikáns különbség.

3. A stádiumok fészkelő madárközösségeinek elemzése alapján a szerző a következőket állapította meg:

- A fészkelő fajok faunaelemenkénti megoszlását vizsgálva a tarvágást követő 1-2 éves erdősítések (kezdeti stádium) közösségeiben a palearktikus fajok voltak többségben. A bokros újulat stádiumtól kezdődően az európai faunatípusú fajok kerültek túlsúlyba, arányuk fokozatosan nőtt és kulminált a rudas állományokban. Az európai-turkesztáni fajok leginkább a nyílt habitatokra, fiatal erdősítésekre voltak jellemzőek.

- A fészkelési szintek igénybevétele szerint elemezve a közösségeket a kezdeti stádiumban a terrikol fajok dominanciája volt jellemző, de előfordult néhány fruticikol, valamint arborikol faj is. Az 5-6 éves korosztály közösségeiben a fruticikol fajok domináltak, de még nagy arányban jelen voltak a nyílt habitatokra jellemző terrikol fajok is. Kis százalékban ezekben a habitatokban is megjelentek egyes arborikol ill. dendrikol fajok. Az idős korosztályok felé haladva a terrikol fajok arányának fokozatos csökkenése, valamint a dendrikol és arborikol fajok arányának fokozatos növekedése volt megfigyelhető mind a fajok, mind a fészkelő párok vonatkozásában.

- A fajok vonulási szokása szerint értékelve a stádiumok közösségeit megállapítható, hogy míg a hazánkban állandónak mondható fajok aránya az idősebb korosztályok felé haladva növekvő tendenciát mutat, addig a vonulók (rövid távolságra és a trópusokra vonulók együttevén) aránya fokozatosan csökken. A trópusi vonuló madarak az erdei szukcesszió korai stádiumaiban fordultak elő nagyobb fajszámmal és denzitással.

4. A stádiumok madárközösségeinek hasonlóságát a Sørensen- és Czekanowsky-indexen alapuló hierarchikus cluster-analízis alkalmazásával vizsgálva kimutatható, hogy a tarvágást követő 1-2 éves erdősítések közösségei határozottan elkülönülnek a többi stádiumtól. Az 5-6 éves korosztály madárközösségei a záródott fiatalosokéval (9-10 éves korosztály), a rudas állományok közösségei pedig az idős állományokéval mutattak hasonlóságot.

5. A fészkelő madárközösségek kicserélődési rátája (TR) hasonlóan alakult a lomb- és tűlevelű másodlagos szukcessziós sorozatra nézve egyaránt. A madárközösségek változása leggyorsabb a két kezdeti stádium között, ezt követően a kicserélődési ráta az idő előrehaladtával monoton csökkenést mutat.

6. A szerző meghatározta az előfordult madárfajok Simpson-féle habitat-amplitúdóját, valamint vizsgálta a fajok habitat-átfedését. A megfigyelt fajok többsége egynél több stádiumban fordult elő. A nagy habitat-amplitúdójú, generalista fajok mindegyik, vagy legalább négy stádiumban, nagy denzitással megtalálhatók, ezek a *Phylloscopus collybita*, *Fringilla coelebs*, *Turdus merula*, *Erithacus rubecula*, *Sylvia atricapilla*. A kis habitat-amplitúdójú, specialista fajok egy része (pl. *Caprimulgus europaeus*, *Locustella naevia*) a korai stádiumokhoz, másik része (elsősorban az odúlakók) az idős állományokhoz kötődik. A Renkonen-indexen alapuló cluster-analízis eredményei alapján megállapítható, hogy a legnagyobb habitat-átfedés három család (*Turdidae*, *Sylviidae* és *Paridae*) képviselői között mutatkozik.

7. Az egyes stádiumok madárállományának öt éven keresztül történő felméréseivel a tényleges, időbeli szukcessziós változásokat nyomon követve a következők állapíthatók meg:

- A 1-2 éves korosztály (kezdeti stádium) korosodása során a közösségek fajszáma, egyed- és tömeg szerinti összenitása, valamint diverzitása határozott növekedést mutatott a vizsgálat öt éve alatt. A diverzitás-növekedés mértékére jellemző, hogy a Hutcheson-féle összehasonlítás több esetben is szignifikáns eltérést mutatott egyes évek diverzitásai közt. Ezzel szemben az 5-6 éves korosztály (bokros stádium) közösségeinek fajszáma, egyed- és tömeg szerinti összenitása, valamint diverzitása alapvetően csökkenő tendenciát mutatott a szukcesszió során. A diverzitás csökkenése nem volt jelentős mértékű, az egyes évek diverzitásait összehasonlítva szignifikáns eltérés mindössze egy esetben adódott. A többi stádium (záródott fiatalos, rudas, illetve idős állományok) közösségi paramétereire kisebb ingadozás volt csak jellemző az öt vizsgálati év során.

- A madárközösségek stabilitás-vizsgálatának (CV-indexek, IT-index) eredményei alapján a szerző kimutatta, hogy a legkisebb stabilitású közösségek a kezdeti stádiumhoz kötődnek. Az ezt követő stádiumtól (bokros fázis) kezdődően alapvetően a közösségek stabilitásának növekedése volt megfigyelhető.

8. Konkrét esettanulmányon keresztül a szerző kimutatta a másodlagos erdei szukcesszió hatását a lappantyú (*Caprimulgus europaeus* L.) fészkelésére. Bioakusztikus módszerekkel, majd a hang négy mért változója alapján diszkriminancia-analízis alkalmazásával sikerült elkülöníteni a Soproni-hegységben költő párok hím egyedeit, majd több éven keresztül nyomon követni az egyes párok territórium-foglalását. Sikerült két esetben is bizonyítani, hogy a másodlagos szukcesszió következményeként oly mértékben változott a költésre több éven keresztül megfelelő mikrohabitat, hogy a párok új optimális fészkelő habitat választására kényszerültek.

9. A habitat-struktúra jellemzők és a fészkelő madárközösségek közti összefüggések vizsgálata során a szerző a következőket állapította meg:



- A záródás-diverzitás (FHD) és a madárközösségek diverzitása között szoros kapcsolat mutatkozott a lomb- és fenyőállományok vonatkozásában egyaránt (a korrelációs koefficiensek értéke  $R_L=0,904$  ill.  $R_F=0,968$  –  $P=0,01$  szinten szignifikáns). Hasonlóan szoros korreláció figyelhető meg a záródás-diverzitás és a madárközösségek összdenzitása között is ( $R_L=0,922$  ill.  $R_F=0,943$  –  $P=0,01$  szinten szignifikáns).
- A négy vegetációs szint összesített záródása (COVSUM4) és a madárközösségek diverzitása közti összefüggés tekintetében szoros korreláció mutatkozott mind a lomb-, mind a tűlevelű állományok esetében ( $R_L=0,847$  ill.  $R_F=0,923$  –  $P=0,01$  szinten szignifikáns). Ugyancsak szoros a kapcsolat az összdenzitás vonatkozásában ( $R_L=0,890$  ill.  $R_F=0,867$  –  $P=0,01$  szinten szignifikáns).
- A fásszárú szintek összesített záródása (COVSUM3) és a madárközösségek diverzitása között csak a lombos állományok esetében mutatkozott kevésbé szoros, de szignifikáns összefüggés ( $R_L=0,789$ ,  $P=0,05$  szinten). Az összdenzitással való kapcsolat tekintetében szintén csak a lombos állományok esetében sikerült szignifikáns kapcsolatot kimutatni ( $R_L=0,813$ ,  $P=0,05$  szinten).
- A szerző a habitat-jellemzők szukcessziós stádiumokat jellemző átlagos értékeiből összeállított adatrendszerére végzett főkomponens analízist (PCA), majd többváltozós regressziós modell segítségével vizsgálta a háttérváltozók és a madárközösségek diverzitása és összdenzitása közti összefüggéseket. A cserjeszint jellemzői által meghatározott háttérváltozó (fiziognómiai komponens) mellett a leginkább a fafajsám ill. fafaj-diverzitás által meghatározott háttérváltozó (florisztikai komponens) hatása is számottevőnek bizonyult a madárközösségek diverzitására és összdenzitására nézve.

## A témához kapcsolódó publikációk jegyzéke

### *Lektorált folyóiratcikkek*

- Winkler, D. (1999): Madárközösségek szukcessziójának vizsgálata a Soproni-hegységben. Soproni Egyetem Tudományos Közleményei 42-45: 107-117.
- Winkler, D. (2005): Ecological succession of breeding bird communities in deciduous and coniferous forests in the Sopron Mountains, Hungary. Acta silvatica & Lignaria Hungarica 1: 49-58.

### *Könyvrészletek*

- Winkler, D. (2000): A madárközösségek, mint bioindikátorok alkalmazási lehetősége. In Frank, T. szerk. Természet – Erdő – Gazdálkodás. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület & Pro Silva Hungaria Egyesület, Eger. 163-167.

### *Konferenciakötetekben megjelent összefoglalók*

- Winkler, D. (2000): Adatok a lappantyú (*Caprimulgus europaeus* L.) habitat-választásához és költésbiológiájához. Az Erdőmérnöki Kar tudományos konferenciájának előadásai. NYME, Sopron. 53-58.
- Faragó, S. – Dittrich, G. – Winkler, D. (2003): Arthropodous food availability for adult wildfowl species in the Lajta-Project. Managing partridges and other game in the agricultural landscape. Provincia di Udine, Assessorato caccia e pesca. Abstracts. 48-49.

### *Konferencia előadások*

- Winkler, D. (1998): Vágásterületek és erdőfelújítások madártani vizsgálata a Soproni-hegységben. – „A Magyar Tudomány Napja” – Haracsi Lajos emlékülés. 1998. december 2. Soproni Egyetem.
- Winkler, D. (2000): Vágásterületek és erdőfelújítások madárközösségeinek vizsgálata a Soproni-hegységben. A Tallós Pál Akadémiai Kör „Természetvédelem és erdőgazdálkodás” konferenciája. 2000. március 2-3. Fertő-Hanság Nemzeti Park, Sarród.
- Winkler, D. (2000): A lappantyú (*Caprimulgus europaeus* L.) habitat-választása és költésbiológiája. – Tudományos Konferencia. 2000. december 15. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron.

Faragó, S. - Dittrich, G. - Winkler, D. (2003): Arthropodous Food Availability for Adult Wildfowl Species in the Lajta Project, Hungary (Poster). Udine, Italy. 2003. október 21-25.

Faragó, S. – Dittrich, G. – Winkler, D. (2004): Animal food availability for Great Bustards in the Lajta Project, Hungary (Poster). First Meeting of the Signatory States of the Memorandum of Understanding on the Conservation and Management of the Middle-European Population of the Great Bustard. Illmitz, Austria. 2004. szeptember 17-18.

#### *Kéziratok, dolgozatok, kutatási jelentések*

Winkler, D. (1996): A madárvilág szukcessziójának vizsgálata a Soproni-hegység tarvágásos területein. Diplomamunka. Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron. 71 pp.

Winkler, D. (2001): A Soproni Tájvédelmi Körzet faunája. *In.* Koloszar, J. szerk.: Soproni Tájvédelmi Körzet kezelési terve. NYME – Fertő-Hanság Nemzeti Park. 36-63.

#### *Egyetemi jegyzet*

Traser, Gy. – Winkler, D. (2000): Állatrendszer. Környezetmérnöki Szak, Csíkszeredai Tagozat. Kézirat. NYME, Sopron. 154 pp.

#### *Egyéb folyóiratcikkek*

Gál, J. – Kolics, L. – Winkler, D. – Marosán, M. (2003): Nappali ragadozó madarak betegségei. *A Vadgazda* 12: 28-29.