

2012-BEN SIKERESEN MEGVÉDETT PHD ÉRTEKEZÉSEK (2.RÉSZ) PHD DISSERTATIONS IN THE YEAR OF 2012 (PART 2.)

AZ ANYANYULAK TERMELÉSÉT BEFOLYÁSOLÓ NÉHÁNY KÖRNYEZETI TÉNYEZŐ VIZSGÁLATA

GERENCSÉR ZSOLT
Kaposvári Egyetem, Kaposvár

Összefoglalás

Célkitűzés a megvilágítás, a szoptatási mód, a szaporítási ritmus és a takarmányozás anyanyulakra gyakorolt hatásának vizsgálata volt. A jelölt részletesen vizsgálta a szakaszos megvilágítás és a szoptatási mód, a termékenyítés előtt megnövelt világítás, a fényszín és a szaporítási ritmus valamint az eltérő takarmányozás hatását az anyanyulak termelésére és szoptatási viselkedésére. A szakaszos, 8 óra világos: 4 óra sötét: 8 óra világos: 4 óra sötét (8V:4S:8V:4S) megvilágításnak nem volt kedvező hatása a termelésre, ugyanakkor a szoptatási viselkedést megzavarta, ami állatjóllét szempontjából kifogásolható. A fehér színű megvilágításhoz képest, a kék fényben tartott anyanyulaknál szignifikánsan nőtt a 23 napos alom- és egyedi súly. A fialás után 11 helyett 25 nappal végzett termékenyítés esetén nőtt az anyanyulak fialáskori testsúlya, javult a kondíciójuk és a túlélésük, ami állatjóllét szempontjából kedvező. A ritkább fialás miatt 23%-kal csökkent az évente született nyulak száma, ami gazdaságtalanná teszi a vágónyúl termelést. Nem volt pozitív hatással, ha a 11. napi inszeminálás előtt nyolc nappal a 16 órás sötét periódus közepén egy órát világítottak. A termelés szempontjából előnyösebb, ha az anya- és szopósnyulak választásig tenyésztápot kaptak, mint ha a laktáció 21. napjától növendéktápot fogyasztottak, és csak választás után tértek át a növendéktápra.

ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING THE RABBIT DOES' PRODUCTION

Zsolt Gerencsér
University of Kaposvár, Kaposvár

Summary

The effect of lighting program, nursing methods, light stimulation prior to insemination, the colour of light, reproductive rhythm, the lighting schedule and feeding program on production and nursing behaviour of does were examined.

The periodic 8-hour light: 4-hour dark: 8-hour light: 4-hour dark photoperiod had no effect on the does' production but the periodic lighting program disturbed the nursing behaviour, which is against animal welfare. The kits of the does housed in blue light had larger litter- and individual weight at day 23 than that of does kept in white light. Rabbit does inseminated 25 days after parturition had higher body weight, better condition and survival than the group inseminated on day 11, which is favourable in terms of animal welfare. But because of the less frequent kindling, the number of rabbits born per doe and year decreased by 23%, which is disadvantageous from economical aspect. One hour extra light in the middle of the 16-hour dark period eight days before the insemination had no effect on the production of rabbit does. Feeding the does and their kits by breeding pellet till weaning was more beneficial than changing the breeding pellet to growing diet at the 21st day of lactation.

A CT VIZSGÁLAT ALAPJÁN VÉGZETT SZELEKCIÓ GENETIKAI ELEMZÉSE HÁZINYÚLBAN

GYOVAI PETRA
Kaposvári Egyetem, Kaposvár

Összefoglalás

A Kaposvári Egyetem Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézete lehetőséget nyújt a CT szelekciós célú alkalmazására, mely lehetővé teszi, hogy a Kaposvári Egyetem Pannon fehér nyúlállományán a vágási értékmérőkre élő egyedeken végzett vizsgálatok alapján végezzék a tenyészkiválasztást. A CT vizsgálatok során nyert adatokat 2002-től BLUP módszerrel értékelik. Mivel a Pannon fehér állomány zárt, az intenzív BLUP szelekció az állomány beltenyésztési szintjének növekedéséhez vezethet. A jelölt a CT szelekció növekedési és vágási, valamint szaporasági tulajdonságokra gyakorolt közvetlen és közvetett hatását vizsgálata. Az átlagos napi súlygyarapodás, a combizom-térfogat, a hátulso rész aránya, a vágási kitermelés, a 21 napos alomsúly, az élve és holtan született fiókák száma tulajdonságokra genetikai paramétereket, valamint - a hátulso rész aránya és vágási kitermelés értékmérők kivételével - genetikai trendeket becsült egyedmodell alkalmazásával. Igazolta a CT-re alapozott, combizom-térfogatra történő szelekció eredményességét. Az élve és holtan született fiókák száma tulajdonságokra vonatkozóan meghatározta és értékelte a beltenyésztéses leromlást az anyák, illetve az almok beltenyésztési együttthatójának 10%-os növekedése esetén. Meghatározta a fajta populáció-szerkezetét leíró és jellemző paramétereket, minősítette a populációt. A vizsgált adatbázis 5 éves periódusain az átlagos napi súlygyarapodás tulajdonság számított genetikai paraméterei és becsült tenyészértékei alapján megállapítható volt azok stabilitása.

GENETIC EVALUATION OF THE CT-BASED SELECTION PROGRAM IN DOMESTICATED RABBITS

PETRA GYOVAI
Kaposvár University, Kaposvár

Summary

The Institute of Diagnostic Imaging and Radiation Oncology (of the Kaposvár University) makes possible to apply CT aided selection in the Pannon white rabbit population improving slaughter performance. Since 2002 the CT measurements are evaluated using BLUP method. Because of the closed structure of the Pannon white rabbit population the BLUP selection can increase the inbreeding level substantially. The objectives of the work were to evaluate the direct and indirect effects of the CT aided selection on the growth, slaughter and reproductive traits. Genetic parameters were estimated for the following traits: average daily gain, thigh muscle volume, litter weight at the age of 21 days, number of kits born alive and dead. Genetic trends were estimated for the same traits except for hind part percentage and dressing out percentage. Animal models were used for both procedures. The effectiveness of the CT-based thigh muscle volume selection was proved. The inbreeding depression of number of born alive and dead kits trait was determined related to 10% increase of the does' and litters' inbreeding coefficient. The parameters describing structure and characteristic of the population were defined. From test database (5-year periods) based on the genetic parameters and their estimated breeding values for the average daily weight gain trait, their stability were proved.

FUNKCIONÁLIS ÉS DIFFÚZIÓS MÁGNESES REZONANCIA KÉPALKOTÁS INTRACRANIALIS ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI KUTYÁBAN ÉS EMBEREN – MÓDSZERTANI SZEMPONTOK

TÓTH LILLA
kaposvári egyetem, kaposvár

Összefoglalás

A jelölt a vizsgálatait a Kaposvári Egyetem Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézetben, egy 1,5 Tesla térerejű scanneren végezte. Új vizsgálati módszert dolgozott ki: többlépcsős tréninget alkalmazva megtanította a kutyákat az MR scannerben való mozdulatlan fekvésre, így kényszerítéstől (rögzítéstől, altatástól) mentesen tudta az állatok MR vizsgálatát elvégezni. A betanított kutyák agyáról éber és altatott állapotban készített strukturális felvételeket, ezek minősége között nem talált szignifikáns különbséget. Az éber kutyákban különböző paradigmákat alkalmazva fMRI vizsgálatot végzett. A jelölt az fMRI állatorvosi kép-

alkotó diagnosztikába való adaptációs lehetőségeit bemutatandó két humán fMR-vizsgálatot is ismertetett. Kutyaiban végezett intracranialis diffúziós MRI-t. A tizenöt egészséges kutya agyáról készült képsorozatok alapján látszólagos diffúziós koefficiens (ADC)- és frakcionális anizotrópia FA-térképeket kalkuláltatott adott agyi területeken. Nem talált egyik paraméter esetében sem hemiszférikus aszimmetriára utaló különbséget. A DTI Studio alkalmasnak bizonyult a kutyaagy diffúziós felvételeinek értékelésére, bár a három vizsgálati sík képminősége között jelentős különbséget talált, ami nehezítette az egyes képletek lokalizálását. Humán vizsgálati eredménnyel összehasonlítva megállapította, hogy a kutyaiban mért értékek nagyságrendileg megfeleltek a humánnak, azonban a relatív kis méret miatt jelentősen kevesebb képlet azonosítható megbízhatóan.

POSSIBLE INTRACRANIAL APPLICATIONS OF FUNCTIONAL AND DIFFUSION MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN DOGS AND HUMANS - METHODOLOGICAL ASPECTS

LILLA TÓTH

University of Kaposvár, Kaposvár

Summary

The candidate examined methodological aspects of intracranial use of functional and diffusion magnetic resonance imaging in dogs and humans. A 1.5T whole-body magnetic resonance scanner was used. An examination method was developed for dogs, which included a special training session in which the dogs were prepared step-by-step for the MR examination. Following the training methods, conscious dogs remained motionless for an extended time period in the scanner without any need for use of restraint (fixation, anesthesia) allowing for long measurements using fMRI protocols. Appropriate anatomical images of the trained conscious dogs' brain were obtained which were repeated on the same dogs under general anaesthesia. There were no significant differences in the images taken from conscious and anaesthetized dogs. Using different paradigms fMRI was done on conscious dogs. To demonstrate the possible adaptation of fMRI within veterinary diagnostic imaging, two human fMR examinations have been evaluated. Intracranial diffusion MRI was carried out on fifteen healthy dogs. The apparent diffusion coefficient (ADC) and fractional anisotropy (FA) maps were obtained. No significant differences have been found between the data of the two hemispheres in case of the ADC and FA values. DTI Studio proved to be successful in the evaluation of diffusion images of dog's brain, although the candidate found important differences between the quality of the three examination planes, this lead to minor complications in the localization of specific anatomical regions. The results were compared to the human data.

A SZÉKELYFÖLDÖN ELŐÁLLÍTOTT TEJ ÉS TEJTERMÉKEK ÖSSZETÉTELE, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A TEJ ALAPANYAG ÖSSZCSÍRA SZÁMÁRA

ALBERT CSILLA
Szent István Egyetem, Gödöllő

Összefoglalás

A tej csíraszámának növekedésével mind a szabad L-, mind a szabad D-aminosavak koncentrációja nő. A növekedés az 50–400 ezer tartományban minimális, majd 1,5 millió összcsíraszámig folyamatosan emelkedik, 1,5–2,0 millió csíraszám után pedig mind a szabad aminosavak, mind a szabad D-aminosavak koncentrációja megnő, és az összes mennyiség növekedésén túl a növekvő csíraszámmal nő a D-aminosavak részaránya. A friss, illetve a rövid ideig érlelt tejtermékeknel a tejalapanyag összcsíraszámának növekedésével mind a D-, mind az L-aminosav- enantiomerek mennyisége nő, az enantiomerek arányát azonban az összcsíraszám nem befolyásolja. A hosszabb ideig érlelt termékeknel, az alkalmazott színtenyészetek aminosav-produkciója miatt, a tejalapanyag összcsíraszámja nincs hatással a tejtermékek szabadaminosav- és szabad D-aminosav-tartalmára. A mikrohullámú pasztőrözés a hagyományos pasztőrözési eljáráshoz hasonlóan nem változtatja meg a tejfehérje aminosav-összetételét és biológiai értékét, csökkenti a tej szabadaminosav-tartalmát, nincs hatással a tej szabad D-aminosav-tartalmára, nem okoz számottevő mennyiségű hidroximetil-furfurool és lizinoalanin képződést, és nem csökkenti a hasznosítható lizintartalmat. Mintegy 10-40%-kal csökkenti a B-vitamin-tartalmat, és jelentős C-vitamin-bomlást idéz elő a hagyományos, kémiletesen végzett pasztőrözéshez képest.

THE COMPOSITION OF MILK AND DAIRY PRODUCTS IN SZÉKELYLAND, WITH SPECIAL RESPECT TO THE TOTAL GERM NUMBER OF THE MILK RAW MATERIAL

CSILLA ALBERT
Szent István University, Gödöllő

Summary

With the increase of the germ number in milk, the concentration of both the free L- and the free D-amino acids increases. The increase in the range of 50-400 thousand is minimal, then up to 1.5 million total CFU continuously increases, after 1.5-2.0 million CFU the concentration of both the free amino acids and the free D-amino acids increases, and beyond the increase of the total quantity with increasing germ number the proportion of the D-amino acids increases. For fresh dairy products and for those matured for a short time with the increase of the total germ number of the milk raw material the amount of both the D- and L-amino

acid enantiomers increases, the ratio of the enantiomers is not affected by the total germ number, however. For dairy products ripened over a longer time due to the amino acid production of the applied pure cultures, the total germ number of the milk raw material has no effect on the free amino acid and free D-amino acid content of the dairy products. The microwave pasteurization similarly to the traditional pasteurization does not change the amino acid composition and biological value of the milk protein, reduces the free amino acid content of milk, has no effect on the free D-amino acid content of milk, does not cause considerable amount of hydroxymethyl furfural and lysinoalanine formation, and does not reduce the utilizable lysine content. It decreases by around 10-40% the vitamin B content and results in substantial deterioration of vitamin C compared to the traditional, mildly performed pasteurization.

ŐSHONOS MAGYAR TYUKÁLLOMÁNYOK GENETIKAI DIVERZITÁSÁNAK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ MOLEKULÁRIS GENETIKAI MARKEREK SEGÍTSÉGÉVEL

BODZSÁR NÓRA
Szent István University, Gödöllő

Összefoglalás

A jelölt hat hazai őshonos tyúkfajta kilenc populációját vizsgálta (sárga, fehér, kender-magos magyar, valamint fekete, fehér és kendermagos erdélyi kopasznyakú). Mitokondriális DNS vizsgálatai során a 9 magyar tyúkpuláció D-loop régióiban 11 haplo-típust azonosított 17 polimorf helyről. A magyar szekvenciákat összehasonlította az NCBI génbankban fellelhető tyúk D-loop szekvenciákkal, melynek eredményeként három unikális, csak a magyar állományokra jellemző haplotípust talált. Továbbá kilenc, az európai tyúkfajtákat jól reprezentáló referencia szekvenciát is bevont a vizsgálatba, mely szerint állományaink három haplocsoportba rendeződtek, két maternális vonalat megjelölve származásukat illetően. Huszonkilenc mikroszatellit marker használatával meghatározta az egyes állományokra vonatkozó alap diverzitásmutatókat (H_E , H_O , F_{IS}), melyek arra engednek következtetni, hogy az állományok nem térnek el szignifikánsan a Hardy-Weinberg egyensúlytól. A klaszter-analízis a fajták egyértelmű struktúráját mutatta, a fedett és kopasznyakú állományok elkülönültek egymástól. Ezt több, különböző módon kalkulált genetikai távolságok alapján felállított dendrogram is jól reprezentálja. Ahhoz, hogy bizonyítsa a magyar őshonos állományok egyediségét, összehasonlította azokat kereskedelmi és más európai helyi fajtákkal is. A beltenyésztettségi mutatókat (F_{IT} , F_{ST} , F_{IS}), rokonsági kapcsolatokat, valamint a relatív genetikai diverzitást vizsgálta. A magyar tyúkfajták állapota beltenyésztettség tekintetében kielégítő, és bár mutatnak némi hasonlóságot az intenzív fajtákkal, azoktól, és más európai populációktól is egyértelműen elkülönülnek. Az SNP lókuszok alapján történő elemzéshez három polimorf gént választott (HSP90, PIT54, GHRL). A gének együttes vizsgálata során a 22

azonosított SNP lókuszból 17 volt variábilis, különböző haplotípusokat eredményezve. A mikroszatellit vizsgálatokhoz hasonló, a genetikai diverzitás meghatározására alkalmas méréseket végezett, majd a kapott értékeket összevetette három kereskedelmi vonaléval. Beltenyésztettség tekintetében a magyar fajták jó állapotban vannak, és bár felfedezhető némi hasonlóság intenzív vonalakkal rokonsági értékek alapján, mégis egyértelmű strukturálódást mutattak, megerősítve ezzel a mikroszatellit vizsgálatok eredményét. A magyar őshonos tyúkfajták többsége az indiai-szubkonti-nensről származik, míg kisebb hányada Délkelet-Ázsia, Kína és Japán területeiről eredeztethető. A mikroszatellit és SNP analízisek során kapott eredmények meglehetősen hasonlóak voltak. Eszerint a leginkább beltenyésztett állományok a fekete és fehér erdélyi kopasznyakú fajták, ám öszszességében és európai viszonylatban a tenyésztési szisztéma megfelelőnek mondható. Szelekciós és/vagy drift hatást mutatta ki a több mint 30 generáción keresztül egymástól elkülönítve, zárt populációkban fenntartott, ugyanazon tyúkfajta különböző tenyészetében. Molekuláris genetikai úton bebizonyította, hogy a fedett és kopasznyakú fajták nem csupán egymás színváltozatai, hanem valóban különálló fajták, a fehér erdélyi kopasznyakú és a fehér magyar fajták nagyfokú rokonsága ellenére. Más nemzetek fajtáinak genotípusaival összehasonlítva, hazai tyúkfajtáink egyedinek mondhatóak, érdemes tehát erőfeszítéseket tenni megőrzésük, és további vizsgálatuk érdekében.

INVESTIGATION OF GENETIC DIVERSITY OF HUNGARIAN INDIGENOUS CHICKEN BREEDS BASED ON DIFFERENT MOLECULAR GENETIC MARKERS

NÓRA BODZSÁR
Szent István University, Gödöllő

Summary

Nine populations of six Hungarian native chicken breeds were investigated which are regarded as Hungarian national treasures: White, Yellow and Speckled Hungarian, and White, Black and Speckled Transylvanian Naked Neck. Using mitochondrial DNA information the maternal origin of these local chickens has been assessed. The first 530 bases of the D-loop region were sequenced in 74 chickens of 9 Hungarian populations and compared to nine reference sequences. Eleven haplotypes were observed from 17 variable sites. The comparison of the Hungarian and other D-loop sequences annotated in the NCBI GeneBank gave three haplotypes unique to Hungary. Network analysis indicated that Hungarian native chickens grouped into 3 clades, determining two maternal lineages. In total, 270 individuals were analyzed with 29 microsatellite markers to determine the basic diversity measures, like expected and observed heterozygosity as well as inbred level per population, which do not differ significantly from the Hardy-Weinberg Equilibrium. Cluster analysis showed clear separation between the Hungarian stocks; at the most frequent solutions the Transylvanian Naked Neck

breeds formed a separate group of populations. The Hungarian native chickens were compared to commercial lines and other European local breeds. To identify genetic resources unique to Hungary, inbreeding coefficients and marker estimated kinships were estimated and a safe set analysis was performed. The contribution of the Hungarian breeds to the total diversity of a given set of populations (commercial and European sets) has been estimated. However, the Hungarian stocks showed some similarities with commercial lines, clearly different from them and other European local chickens. To investigate genetic diversity with SNPs, three genes (HSP90, PIT54, GHRL) were chosen, which are polymorphic based on the literature. Twenty two SNP loci have been identified in the genes together where 17 SNPs were polymorphic, providing different haplotypes. The same genetic diversity measures were calculated as with microsatellites, like inbreeding and kinship coefficients and compared to three commercial lines. According to inbreeding estimates, the Hungarian chicken breeds are well managed populations, just like at microsatellite level. However, they show a little similarity with commercial lines based on coancestry coefficients, but still clear structuring. The majority of the Hungarian sequences originate on the Indian subcontinent, while the other two haplogroups likely from South-East Asia, China and Japan. Analyses performed with microsatellite and SNP loci provided very similar results. The Transylvanian Naked Neck Black and White breeds the most inbred populations, but in total, and relative to other European stocks, the breed management is good and correct. The effect of selection and/or genetic drift was assessed in the parallel breeds, which came from the same ancestral family but were kept separately as closed populations for more than 30 generations. It has been proved in molecular genetic way that the feathered and naked neck populations are distinct breeds and not just color variants. Hungarian local chicken breeds are genetically distinct from other chicken genetic resources, effort should be made to conserve them, and in parallel, to study their genetic features in detail.

BIOMONITORING RENDSZEREK FEJLESZTÉSE AZ AFLATOXIN-B1 ÉS A ZEARALENON VIZSGÁLATÁRA

KRIFATON CSILLA
Szent István Egyetem, Gödöllő

Összefoglalás

A jelölt az AFB1 és ZEA mikotoxinok biológiai hatását vizsgáltam pro- és eukarióta mikroba teszt-rendszerekkel: egyrészt az *Escherichia coli*-ra optimalizált genotoxicitást elemző SOS-Chromo teszttel (1), és a citotoxicitás vizsgálatára kialakított, *Aliivibrio fischeri* alapú mód-szerrel (2), másrészt az ösztrogén hatás vizsgálatára alkalmazott *Saccharomyces cerevisiae* BLYES teszttel (3), illetve az ehhez tartozó, toxicitást mérő, BLYR kontroll törzzsel (4). Az SOS-Chromo tesztet és az *A. fischeri* tesztet adaptálta AFB1 toxinbontási kísérletekhez és a két teszt kombinálásával kialakította egy toxikológiai értékelési rendszert, amely alapján

a *Rhodococcus* és a *Pseudomonas* nemzetségbe tartozó törzsek bizonyultak a legmegfelelőbbeknek további biotetoxifikációs felhasználásra, mivel a hatékony toxinbontás mellett esetükben nem volt kimutatható sem geno-, sem citotoxikus metabolit. A hormonhatás-vizsgálatok a BLYES tesztszervezet alkalmasnak bizonyult akár direkt ételmszer- és takarmányvizsgálati célokra is, hiszen a jelenleg hatályos határértékek alatt képes kimutatni a ZEA-t. Ezt az élesztő alapú bioriportert adaptálta toxinbontási kísérletekhez és kialakította egy komplex értékelési rendszert, ami integrálja a kémiai- és az immunanalitika, valamint a biológiai hatásmérő rendszerek előnyeit. Vizsgálatai alapján ZEA-bontásra a legígéretesebb törzsek a *Rhodococcus* és a *Streptomyces* nemzetséghez tartoznak, amelyek maradék ösztrogén- és citotoxikus hatás nélkül képesek a toxin bontására. Fentiek alátámasztják a biológiai tesztek alkalmazásának fontosságát a hagyományos analitikai módszerek mellett, hiszen a kémiai analitika előtt rejtett hatásokat is kimutatják. Emellett a biológiai módszerek gyors, költségkímélő és megbízható tesztek, amelyek alkalmazásával akár több száz törzsből álló gyűjtemények screenelése is lehetővé válik.

DEVELOPMENT OF BIOMONITORING SYSTEMS FOR ANALYSING AFLATOXIN-B1 AND ZEARELENONE

CSILLA KRIFATON

Szent István University, Gödöllő

Summary

The biological effects of AFB1 and ZEA mycotoxins were investigated by prokaryotic and eukaryotic test organisms: on the one hand with the genotoxicity testing SOS-Chromotest optimized for *Eserichia coli* (1), and with the cytotoxicity testing method based on *Aliivibrio fischeri* (2), on the other hand with the *Saccharomyces cerevisiae* BLYES strain for testing estrogenic effect (3), and with the BLYR control strain for measuring toxicity (4). The SOS-Chromotest and *A. fischeri* test were adapted to mycotoxin degradation experiments. By the combination of the two modified assays, the most appropriate microbes for AFB1 degradation were selected. On the basis of this combined toxicity-profiling method strains belonging to the *Rhodococcus* and the *Pseudomonas* genus proved to have effective toxin degradation without creating geno- and/or cytotoxic metabolites. Results of the estrogen tests proved the applicability of BLYES test organism for direct monitoring of food and feed stuffs, as the test is responsive for ZEA under the current limits. The yeast based bioripporter was adapted to experiment for testing mycotoxin biodegradation, and a complex evaluating system were created that integrates the advantages of chemical-, and immune analytical and biological methods. By the use of this complex evaluating method the most appropriate microorganisms with the weakest residual estrogen and/or cytotoxic effect were selected. On the basis of this complex evaluating method the most promising strains belong to the *Rhodococcus* and the *Streptomyces* genus. The

above mentioned results underline the necessity of biological tests beside conventional analytical methods, since those effects are revealed by these biological tests which cannot be detected by chemical methods. Nevertheless, biological methods are fast, cost-effective and reliable tests; moreover, strain collections with hundred of microbes can be screened by the use of these biological effect testing procedure.

A KÉK VÉRCSE (*FALCO VESPERTINUS*) VÉDELMEK TUDOMÁNYOS MEGALAPOZÁSA

PALATITZ PÉTER
Szent István Egyetem, Gödöllő

Összefoglalás

A **kék vércse** hazánk és az EU tagállamai számára is kiemelt természetvédelmi jelentőségű ragadozó madár. A munka célja volt a faj élőhely kezelésének megalapozása, melyhez szükséges volt annak megválaszolása, hogy a kék vércsék (1) mekkora kiterjedésű területet használnak vadászataik során, (2) milyen preferenciát mutatnak a főbb élőhely típusokkal szemben és (3) milyen paraméterek befolyásolják a vadászati befektetésüket és zsákmányszerzési sikerüket? **A terepi mintavétel** a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság Kardoskúti Fehértő tájegységében kijelölt 10x10km kiterjedésű mintaterületen zajlott, 2006-2008 között. Ikonos-2 műholdképek és hiperspektrális légifotó felhasználásával minden évben felmérte a terület mezőgazdasági tábla szintű élőhely kínálatát. Miniatur VHF rádióadókkal szerelte fel a területen telepesen vagy magányosan költő, fiókákat etető kék vércsákat. Követéses rádiótelemetria alkalmazásával és a zsákmányolások vizuális megfigyelésével 18 kék vércse 572 óra alatt megfigyelt 1227 vadászatának paramétereit gyűjtötte össze és elemezte. **Eredményei** szerint már alacsony mintaszám mellett is kimutathatóan kisebb a kék vércse tojók vadászterülete (medián= 186 ha), mint a hímeké (medián= 1213 ha), előbbieket vadászútjai rövidebbek és összességében kevesebb időt is fektetnek vadászataikba. Az észlelt zsákmányolások a fészkek 4 km-es körzetében voltak, a vadászterületek becsült kiterjedése nagy egyedi varianciát mutatott (38- 3500 ha). A több költőpárt számláló telep hím kék vércsési nagyobb átlagos vadászterülettel rendelkeztek, vadászútjaik ritkábbak és azok időigénye a vadászterület méretével arányos volt. A magányosan költő hímek kevesebbet fektettek vadászataikba, mint a telepesek és a két különböző költési módot eltérő vadászati stratégia is jellemezte. A vizsgált populációban a kék vércsék szignifikáns negatív preferenciát mutattak a kapás kultúrák, a vízfelületek, a nádasok, az erdők és a mesterséges felszínek felé, míg a vadászatra gyakran használt gyepek, pillangósok és a gabonatarlók preferenciáját jelentős egyedi variancia jellemezte. Az alacsony növényborítás elsődleges jelentőségű volt a vadászati élőhely választás során és olyan mezőgazdasági művelés alatt álló területek, mint a kalászosok vagy a pillangósok időszakosan kiemelkedő szereppel bírtak. Ennek egyik lehetséges oka, hogy a fiókanevelés időszakára eső gabonaratás jelentősen megnövelte a gerinces préda (jobbára

Microtus fajok) és gerinctelen prédák (jobbára *Odonata* fajok) elérhetőségét a madarak számára. A gabonatarlókon a vizsgált kék vércsék vadászati sikerei - elsősorban a hatékony gerinces zsákmányolások miatt- jelentősen meghaladták a többi élőhely típusban mért értékeket. A gerinctelen préda zsákmányolásánál mért átlagos vadászati sikerek továbbá szignifikánsan nagyobbak bizonyultak a szántóföldi kultúrákban (gabonatarló és pillangósok), mint a gyepeken. A különböző prédatípusok zsákmányolásának mintázata alátámasztotta, hogy a kék vércsék táplálékszerzése térben és időben alkalmazkodik a környezet megváltozó feltételeihez. Amíg a rovarzsákmányolások túlnyomó többsége a fészkek közelében történik (<1 km) és időben változatlan megoszlású, addig a gerincesek esetében a távolság szerinti megoszlás az idővel jelentősen megváltozik. A korai időszakban a közeli zsákmányolások vannak túlsúlyban (<1 km), addig később a közepes (1-2,5 km) és távoli (>2,5 km) zsákmányolási események növekvő gyakorisága figyelhető meg. Az eredmények segítenek a faj számára kedvező élőhely kezelési előírások megtervezésében és más természetvédelmi szempontból kiemelt jelentőségű madárfajok igényeivel való összehangolásában.

ESTABLISHING THE SCIENTIFIC BACKGROUND OF RED-FOOTED FALCON (*FALCO VESPERTINUS*) CONSERVATION MANAGEMENT

PÉTER PALATITZ

Szent István University, Gödöllő

Summary

The **Red-footed Falcon** (*Falco vespertinus*) is a raptor species of high national and international conservation concern. The **primary objective** of the study was to assess the (1) foraging area extent, (2) the population level habitat-preference (3), and the parameters influencing foraging investment and efficiency of individuals. **Field work** was carried out in designated study area of 10x10km located in the Vásárhelyi-Plains of southeast Hungary. Ikonos-2 satellite imagery, and high resolution hyperspectral aerial photographs of the study area were used to map the extent and location of available major habitat types each year. VHF radio-transmitters were fitted on adult Red-footed Falcons breeding in one of the three major colonies or as solitary birds within the study site. Tagged birds were individually tracked (followed) and visually located to acquire information on foraging parameters. Altogether 18 individuals were tracked and followed for a total of 572 hours, registering a total of 1227 hunting events. **The results** show large sex specific difference in foraging area extent, with females having significantly smaller hunting territories (median=186 ha) compared to males (median= 1213 ha). The duration of foraging bouts and the amount of time allocated for foraging are both significantly lower for females. The Red-footed Falcons went as far as 4 km from their nest-sites to forage. The individual hunting areas showed large variability and ranged from 38 to 3500 ha. A significant colony size dependence

of foraging area extent was found in case of male birds. Males with larger foraging areas also had less frequent and longer average foraging bouts. Significant time allocation difference between colonial and solitary pairs were also found as colonial falcons spent more time on a foraging bout. Moreover, colonial birds spent more time with active foraging (i.e. hover hunting) compared to passive (perch hunting) as did solitary individuals. The habitat preference of the tracked birds was significantly negative towards habitat types with high vegetation cover (intertilled crops, reed beds, forests), and with habitat types presumably associated with low prey availability (water surfaces, artificial surfaces). No significantly positive preference was found towards any of the recorded habitat types, not even towards the most frequently used grasslands. However, high individual variability of preference towards alfalfa fields and cereal crops was found. One of the reasons is that observed harvests of cereal fields probably dramatically increased the availability of invertebrate (predominantly *Odonata*) and vertebrate prey (predominantly *Microtus ssp.* in the study years) for the falcons. Foraging efficiency of birds in cereal fields was significantly higher compared to grasslands due to the high number of vertebrate prey items. A significant difference was found in foraging efficiency in favour of cereal crops and alfalfa fields when only considering invertebrate prey. The **findings** supported that falcons optimize their foraging to temporal environmental changes. For as long as it is available they will predominantly prey on vertebrates within 1 km of the nest sites. Later they will utilize medium distance (1–2.5 km) foraging patches in order to obtain vertebrate prey, but will prey on invertebrates as well, sometimes eaten while foraging, probably to counterbalance larger energy expenditures. In the late stages of the breeding season they will forage in distant (>2,5km) patches only for optimal prey (vertebrates) and hunt invertebrates only in the close vicinity of the nest (within 1 km). These results may help harmonize conservation specific habitat management practices of high value species, and may help in increasing the extent and diversification of large environmental schemes.

A HÍM SEREGÉLY SZAPORODÁSÁNAK NEUROENDOKRIN SZABÁLYOZÁSA

PINTÉR OTTÓ

Szent István Egyetem, Gödöllő

Összefoglalás

A jelölt azt vizsgálta, hogyan változik szezonálisan a hypothalamikus GnRH-I expressziója és miként követik azt a here és a mellékvese funkcionális és morfológiai változásai. Továbbá, összefüggést keresett a periférián keletkezett szteroidok és azok hypothalamikus konvertálása, valamint a viselkedés különböző paraméterei között. Vadon élő hím seregélyeket (*Sturnus vulgaris*) vizsgált öt időpontban: március vége (március II, fotoszenzitív), április eleje (április I, udvarlás), április vége (április II, tojásrakás), május első fele (május I, fiókák kelése) és

augusztus vége (augusztus II, fotorefrakteritás). A madarak szaporodását befolyásoló három legfontosabb külső tényező a nappalok hossza, a hőmérséklet és a csapadékmennyiség. Magyarországon, jellemzően mindhárom paraméter haranggörbe eloszlást mutat, nyári csúcserkével. Az irodalmi adatok szerint seregélyeknél a 12-13h megvilágítás (ez Magyarországon április első fele) már szignifikánsan stimulálja a gonád érését, ugyanakkor a hőmérséklet és a csapadék, mint finomhangolók határozzák meg a fészkelés időpontját. A madarak testsúlya, valamint a zsírsejtek mérete szezonálisan változott (maximum: április I, minimum: május I), ugyanakkor a súly alakulását markánsabb különbségek jellemezték. A GnRH-I-ir sejtek expresszióját a tavaszi periódusban maximum, míg augusztus végén minimum értékek jellemezték, mind a preopticus áréában (POA, sejttest, rost), mind az eminentia medianában (EM, rost). Habár tavasszal nem talált szignifikáns különbséget a csoportok között, március végén – az erősen festődő sejtek mellett - feltűnően kevés rostot észlelt a POA-ban és az EM-ban. A here funkcionalitását jelentős szezonális változások jellemezték. A herék térfogata, a tubulusok keresztmetszetének területe, a germinális epithelium vastagsága és összetétele, valamint a plazma T koncentrációja áprilisban és májusban érte el maximumát, minimum értéket pedig a fotorefrakteritás idején mért. Az interstitium és a tunica albuginea vastagsága viszont augusztusban mutatott maximumot. A mellékvese interrenalis/adrenalis hányadosa nem változott szezonálisan. Az interrenalis állomány három zónájában a sejtmagok, valamint a plazma DHEA szintje áprilisban érték el a csúcserkéket. A plazma B szintjében március végén mérték maximumot, ezt követően folyamatosan csökkent. A DHEA pozitívan korrelált mindhárom zóna sejtmagméretével, különösképpen a belső zónával. A hypothalamikus T \rightarrow E2 való átalakítása (aromatáz enzim, ARO), hasonlóan az előzőekhez szabályos szezonalitást mutatott a vizsgált időszakokban. A legtöbb ARO-ir sejtet áprilisban (április I, II), míg augusztus végén csak néhány gyengén festődő sejtet mérte. Tavasszal a hím seregélyek énekét más udvarló mintázatok, mint pl. a szárnymozgások (szárny villantás és szárny rotálás) is követik. Az átlagos énekhossz áprilisban mutatott maximumot, továbbá a szárnymozdulatok (különösen a szárny rotálás) gyakoriságát a tojó jelenléte fokozta. Májusban minimálisra csökkent a hímek ének aktivitása. Augusztus végén a madarak már nem énekeltek és szárnymozgásokat sem figyeltek meg. Az alkalmazott módszerek alkalmasak szabadon élő madarak szaporodásának tanulmányozására. Figyelembe véve az irodalmi adatokat, melyek szerint a szabad környezetből kiragadott madarakban megváltozik az alapvető endokrinológiai milió, a jelölt javasolja – a laboratóriumi kísérleteket megelőzően - a madarak biológiájának vizsgálatát szabad/vad körülmények között.

NEUROENDOCRINE REGULATION OF REPRODUCTION IN MALE EUROPEAN STARLINGS

OTTÓ PINTÉR

Szent István University, Gödöllő

Summary

The aim of the study was to define the seasonal expression of the GnRH-I-ir cells followed by the changes in the testicular and adrenal structure and functional morphology. Furthermore, the relationship among peripheral steroids and their hypothalamic conversion by aromatase enzyme, together with changes in the sexual behaviour (song and wing movements) were also investigated. The candidate used free-living European starlings (*Sturnus vulgaris*). The birds composed five groups: second half of March (photosensitive, March II), first half of April (pair formation, April I), second half of April (nesting, April II), first half of May (hatching of nestlings, May I) and second half of August (photorefractory, August II). The effect of three climatic factors (day-length, temperature and rainfall) and their seasonal variations was presented. All of these parameters showed Gaussian distribution with a peak during summer. Former publications demonstrated that 12-13h (first half of April) exposure to daylight significantly stimulated gonadal maturation, but then temperature and rainfall (as ultimate factors) determined the precise timing of nesting in starlings. The body weight and the size of abdominal fat cells showed seasonal fluctuations, however the change of body weight was more markedly pronounced. High GnRH-I expression levels were found in the preoptic area (POA, perikarya, fibers) and median eminence (EM, fibers) during spring but lowest values in August II. Although the candidate didn't find significant differences among groups during spring, in March II – beside the strongly stained perikarya – only small amount of fibers were observed in the POA and EM. The volume of testicles (left and right), the area of the cross sections of the seminiferous tubules, the thickness of the germinal epithelium and cell type in it, as well as plasma T concentrations showed seasonal variations with peak during April and May and lowest values in photorefractory birds (August II). However, the thickness of interstitium and the tunica albuginea (main component of the testicular capsule) were highest in August II. The interrenal/adrenal ratio of adrenal gland did not show seasonal variations. The size of the nuclei in the interrenal tissue (in all three zones) and plasma DHEA concentrations were highest in April. Plasma B levels were highest in March II, then continually decreased. There were positive correlations between DHEA and the size of the nuclei in all three zones, especially in the inner zone. The hypothalamic T → E2 conversion is controlled by the aromatase enzyme. The highest number of ARO-ir cells was found in April (April I, II), while there was only few weakly stained cells in the end of summer (August II). Singing behaviour of male starlings comes forward together with the wing movements (wing-flicking and wing-waving). Maximum average song bout length was measured in April (pair formation and nesting), furthermore the rate of wing movements (especially the wing-waving) were increased when the fe-

males were nearby. At the hatching of nestlings (May 1) the song activity of males decreased to minimum. At the end of August birds did not sing anymore, and wing movements could not be found that time. The methods used in the present study are suitable for studying the reproduction of free-living birds. Literature data showing that bird taken out of its natural environment changes its basic endocrine milieu, therefore the candidate proposes first - before experiments in the laboratory - the study of biology on free-living animals.

NYÚLEMBRIÓK ELŐÁLLÍTÁSA IN VITRO ÉS MIKROMANIPULÁCIÓS MÓDSZEREKKEL, VALAMINT EMBRIÓ MÉLYHÚTÉS FEJLESZTÉSE AZ ELŐBBI ELJÁRÁSOK TÁMOGATÁSÁRA

POLGÁR ZSUZSANNA
Szent István Egyetem, Gödöllő

Összefoglalás

A jelölt kutatásainak célja az volt, hogy az állatvédelmi szempontokat szem előtt tartva, kevesebb kísérleti állat felhasználásával, gazdaságosabban nyerjen ki nyúl petesejteket és embriókat biotechnológiai kísérletekhez. Vágóhídi petefészkekből *in vitro* maturációval állított elő érett pete-sejteket, amelyekben az *in vitro* maturációs rendszer paramétereinek hatásait vizsgálta. A petefészkeket 32°C illetve 37°C-on szállította, az alacsonyabb hőmérsékleten történő petefészkek szállítás esetén ért el magasabb maturációs rátát. A különböző inkubációs hőmérsékleten érlelődött petesejtek csak akkor mutattak szignifikáns maturációs ráta különbségeket, ha a petefészkek szállítása 37°C-on történt, ilyenkor a 38,5°C-on történő inkubáció mutatkozott eredményesebbnek. Az *in vitro* maturációs médium összetételét illetően sikerült kifejleszteni egy jól definiált oldatot, melyben a petesejtek 89%-a megérett, partheno-genetikus aktiválás után 82%-uk osztódásnak indult és 22,7% blasztocisztává fejlődött. A különböző összetételű maturációs médiumokban eltérő petesejtérisi dinamikát is megfigyelte, ami befolyásolta a petesejtek aktiválhatóságát. A testi sejtmag-átültetési kísérletek során egy hiszton deacetiláz gátló anyaggal, TSA-val kezelte a klónozott nyúl embriókat és nyomon követte *in vitro* illetve *in vivo* fejlődésüket. *In vitro* eredményei azt mutatták, hogy a TSA-kezelés nem befolyásolta a hólyagcsíra állapotú SCNT embriók arányát és sejtszámát sem. *In vivo* megfigyelések is hasonló eredményeket mutattak, nem talált eltérést a vemhességi és a születési arányok tekintetében. A klónozott utódok születési testsúlya és placenta mérete azonban a TSA-kezelés nélküli csoportban szignifikánsan nagyobbak bizonyult. A két csoport posztnatális fejlődésének üteme nem tért el egymástól, viszont a TSA-kezelés hatást gyakorolt az élettartamra, egyetlen kezelt egyed sem élte meg az ivarérett kort, míg a kontroll klónozott csoport esetében hat egyedből négy legalább 11 hónapig túlélt. Mélyhűtési kísérletei során *in vivo* nyúlembriókat vitrifikált két különböző mélyhűtési technika alkalmazásával. Az egyik módszernél (VS3a) műszalmában, míg a másiknál (SSV) apró

médiumpcseppekben történt a vitrifikáció. A két mélyhűtési eljárás során használt védő-anyagok toxikus hatásának vizsgálatakor a VS3a oldat esetében a túlélési, osztódás és morula arány alacsonyabbnak bizonyult a kontrollhoz képest, de a blasztociszták arányában ez a különbség statisztikailag nem volt igazolható. A két vitrifikációs eljárás metodikájának összehasonlításában a túlélési és osztódási arány egyforma mértékben volt gyengébb a kontrollhoz viszonyítva, a későbbi embrió fejlődés során azonban különbséget tapasztalt a két eljárás okozta hatások között, ugyanis a VS3a csoportban a blasztociszta arány (9%) jóval alacsonyabbnak bizonyult az SSV csoporténál (43%). A kíméletesebbnek talált módszert (SSV) *in vitro* előállított zigótákon is kipróbálta - melyre vonatkozóan az irodalomban nem található utalás - és hasonlóan jó embriófejlődési eredményeket sikerült elérni (36%). Különbséget csak az *in vitro* termékenyült embriók toxicitási kontroll csoportjának alacsonyabb blasztociszta sejtszámában tapasztalt, amely az *in vitro* embriók krioprotektánsokkal szembeni nagyobb érzékenységére utal.

PRODUCTION OF RABBIT EMBRYOS BY IN VITRO AND MICROMANIPULATION METHODS AND DEVELOPMENT OF EMBRYO CRYOPRESERVATION TO SUPPORT THESE METHODS

ZSUZSANNA POLGÁR
Szent István University, Gödöllő

Summary

The purpose of the study was to collect oocytes economically; bearing in mind the animal welfare so as to fewer animals would be required for biotechnological experiments. *In vitro* matured oocytes were produced from slaughterhouse collected ovaries. The effect of *in vitro* maturation parameters, such as transport temperature, composition of *in vitro* maturation medium and different incubation temperatures, were studied. The ovaries were transported at either 32 °C or 37 °C, the lower temperature providing a higher maturation rate. Different incubation temperatures resulted in a significantly different maturation rate, and when the ovaries were transported at 37 °C, the 38.5 °C incubation temperature seemed to be more effective for the maturation. A well-defined *in vitro* maturation medium, resulting in 89% maturation rate, 82% cleavage rate after parthenogenetic activation and blastocyst development with 22.7% was developed. The dynamics of the oocyte maturation proved to be altered in different maturation media, which was reflected in variable oocyte activation rates. In the somatic cell nuclear transfer (SCNT) study, the effect of trichostatin A (TSA) treatment, as a histone deacetylase inhibitor, on the *in vitro* and *in vivo* development of the SCNT rabbit embryos was investigated. Based on the *in vitro* results, the blastocyst rate and the cell number were not affected by the TSA-treatment. The *in vivo* observations have been almost the same, as there were no differences in the gestation and birth rates. The newborn and placenta weight of the cloned offspring were significantly

higher for the TSA-free group than for the TSA-treated ones. The postnatal developmental rate seemed to be similar; however, the TSA-treatment could have an impact on the longevity, as the litters in the TSA-treated group could not reach adulthood, while the untreated SCNT progenies reached puberty and 4 out of the 6 animals survived at least 11 months. In the embryo cryopreservation study, two vitrification techniques have been compared using *in vivo* pronuclear stage rabbit embryos (VS3a vs. SSV). The vitrification was performed in straws in case of the VS3a technique, and in small drops of vitrification medium when using the other method (SSV). Based on the toxicity-comparison of the two cryopreservation procedures, the survival, cleavage and morula rates seemed to be lower when using the VS3a method compared to the controls, but in the blastocyst ratio the difference was not significant. When the methodology of the two vitrification processes were compared (straw vs. small volume vitrification), the survival and cleavage rate proved to be almost equally lower in both cryopreserved groups, than in the control. During the embryonic development this difference between the effects of the two cryopreservation methods became obvious, as the blastocyst rate for the VS3a group (9%) was significantly lower compared to the SSV group (43%). The more suitable SSV method has also been applied using *in vitro* produced zygotes, as there is no available data for this in the literature, and similarly good results could be achieved using this cryopreservation method (43% *in vivo* and *in vitro* 36%). The only difference was found in the toxicity control group of *in vitro* fertilized embryos, where a lower number of cells could be determined in the blastocyst, suggesting the higher sensitivity of the *in vitro* derived embryos against the applied cryoprotectants.

ÚTMUTATÓ A KÉZIRATOK ELKÉSZÍTÉSÉHEZ

Az Állattenyésztés és Takarmányozás kéthavonta megjelenő tudományos folyóirat, foglalkozik az állattermék-előállítás valamennyi ágával, beleértve az összes állatfajt, azok tenyésztését, tartását, takarmányozását és az életfolyamatokkal kapcsolatos minden kérdéskört. Közöl elsősorban eredeti tudományos közleményeket, de egyes esetekben a tárgykörhöz tartozó szakirodalmi áttekintéseket és szükség szerint időszerű termeléspolitikai koncepciókat, szemle cikkeket. Tájékoztató céllal ismertet disszertációkat, beszámolókat tudományos rendezvényekről, összefoglalókat az egyetemek és a kutatóintézetek kiadványaiból.

A cikkeket magyar vagy angol nyelven, az összefoglalókat, a táblázatokat és az ábraszövegeket mindkét nyelven közli.

A kéziratokat kettő példányban, nem szerkesztett változatban, írógéppel, vagy nyomtatóval jól olvashatóan leírva kell a szerkesztőség címére megküldeni. Csatolandó valamennyi szerző nyilatkozata arról, hogy hozzájárul a közlemény megjelenéséhez, és egyet ért annak tartalmával. A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (ugyancsak anonim) visszaküldi a szerző(k)nek a végleges változat elkészítése érdekében.

Az elfogadott közlemények végső változatát elektronikus verzióban és egy kinyomtatott példányban kell a szerkesztőség címére beküldeni. A közlés költségmentes, az első szerző öt példányt kap a lap aktuális számából, és megkapja cikkét pdf kiterjesztésben.

Felvilágosítás a közléssel kapcsolatban, a szerkesztőségben:

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1., Tel.: 23-319-133/256; Fax: 23-319-133; E-mail: szerk@atk.hu.

Az útmutató teljes szövege, az Állattenyésztés és Takarmányozás. 2004. 53. 2. számában a 193–195. oldalon olvasható, illetve az Internetről letölthető:

<http://www.atk.hu/magyar/MagyHaszUt.htm>

GUIDE FOR AUTHORS

The Hungarian Journal of Animal Production is a bimonthly scientific journal dealing with all of the branches of animal production, including all of the species, their breeding, keeping and feeding, and the whole sphere of question's connected to their vital processes. Mainly original scientific papers, but in some cases also review articles and up-to-date production political conceptions are published. Information is given on dissertations, scientific meetings and on reports of universities and research institutes. Articles are published in Hungarian or English, summaries, texts of tables and figures in both languages.

Manuscripts should be sent in two copies, written in well readable in non-reduced form by typewriter or printer to the address of the editorial office. All authors have approved the paper for release and are in agreement with its content. Manuscripts are anonymously reviewed, and if necessary (also anonymously) returned to the author(s) for the formation of the final version.

The final versions of the accepted publications should be submitted in electronic version plus in one printed copies to the address of the editorial office. Publishing is free of charge, five exemplar of current journal and per e-mail the pdf version of paper are sent to the first author.

Publication related information may be obtained from the editorial office: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.,

Phone: +36-23-319-133/256; Fax: +36-23-319-133; E-mail: szerk@atk.hu.

Full text (in English) of guide for authors see on the Internet:

<http://www.atk.hu/english/AngHaszUt.htm>

