

Nyugat-Magyarországi Egyetem

Doktori (Ph.D.) értekezés tézisei

**AZ ÓZ (CAPREOLUS CAPREOLUS (L.) 1758) EGYES
KORBECSLÉSI MÓDSZEREINEK ÉS ÉLETKORRA
UTALÓ BÉLYEGEINEK ÖSSZEHASONLÍTÓ
ÉRTÉKELÉSE**

Írta:

Marosán Miklós

Sopron

2004

1. Célkitűzések

Az őz életkora a hivatásos és a sportvadászt, a vadbiológust és a trófeabírálot egyaránt érdekli. A szakszerű állománykezeléshez elengedhetetlen a korbecslési módszerek ismerete. A hivatalos trófeabírálat során az életkor évre pontos megállapítása kötelező, holott a kort csak egy éves korig lehet pontosan megállapítani (PRIOR, 1994), ettől kezdődően a kort csak becsülni lehet a korbecslési módszerek segítségével.

A dolgozat célja annak megállapítása volt, hogy a magyarországi habitatokban élő őz cement- és pótdentin-állománya létrehoz-e az életkor becslésére alkalmas rétegződéseket. Cél volt továbbá, hogy a korábban szubjektív módon, vélekedéssel értékelt korbecslési módszereket és korra utaló bélyegeket megvizsgáljuk, és azok megbízhatóságát és jellemzőit egzakt módon matematikai-statisztikai (biometriai) elemzésnek vessük alá. Ennek eredményeképpen a korbecslési módszerek megbízhatósága és pontossága megállapítható, melynek alapján gyakorlati alkalmazhatóságuk objektív alapokon átgondolható.

2. Anyag és módszer

A munkához a vizsgálati anyagot, a begyűjtött őzalkapcsok, fejek és az úgynevezett kiskoponya lefürészelése után megmaradt csonkolt koponyák alkották, a hozzájuk tartozó legfontosabb adatokkal. Az állkapcsokat, a fejeket és a koponyákat az ország több élőhelyéről (Tolna, Győr-Moson-Sopron és Békés megyéből) gyűjtöttük be, hivatásos vadászok, illetve vadászati felügyelők segítségével. Az minták vizsgálatkor felvettük a korra utaló bélyegek adatait, elvégeztük a fogkopás mértéke alapján a korbecslést. A zápfogak cementállományát és a metszőfogak secundaer dentin- és cementállományát csiszolatkészítési technikával és hisztotechnikai módszerekkel vizsgáltuk meg. Az

így nyert adatok segítségével összehasonlítottuk, és értékeltük a korbecslési módszereket, és a korra utaló bélyegeket.

3. Eredmények és megvitatás

3.1. A cementállomány értékelése

A szakirodalomban (MICHELL, 1963, 1967; SZABIK, 1973; AITKEN, 1975; KOVÁCS ÉS FELEK, 1991; CEDERLUND ET AL. 1991) általában a mandibuláris M_1 -es fog korbecslési célú cementum felhasználására találunk javaslatokat. Tapasztalataink alapján is a legjobban értékelhető rétegződés rendre az M_1 -es fog gyökérívének transzverzális csiszolatán fordult elő, de az M_2 -es fog transzverzális csiszolatán is jól láthatóak a zónák, az M_3 -on általában gyengén. Előfordult olyan eset is, hogy a gyökérívben értékelhető rétegződés nem volt megfigyelhető. Ekkor a gyökerek alsó negyedének környékén készített horizontális csiszolaton megfigyelt rétegeket vettük figyelembe, elsősorban az M_1 -es fogon, de ha ez nem volt értékelhető úgy ezt a többi fognál is megvizsgáltuk. Vizsgálataink szerint – PRIOR (1968) véleményével megegyezően – a kihasadó fog nem teljesen kifejlődött gyökerén, a kihasadás évében megfigyelhető a cementállomány képződésének megindulása. Az elsőként kialakuló áttetsző sárga zónában esetenként fehéres beszűrődés is látható. A következő években a cementállomány vastagodásának a vegetációs időszakban fehérszínű, opálos, vastagabb, télen sárgás áttetsző vékonyabb zóna képződik. Így, alátámasztottnak tartjuk saját megfigyeléseink alapján AITKEN (1975) megállapítását, miszerint a fehér zónák megszámlálásával megkapjuk az életkort években kifejezve.

A cementum szövettani vizsgálatainak értékelése során úgy találtuk, hogy KLEVEZAL ÉS KLEINENBERG (1967), SZABIK (1973) és KOVÁCS ÉS FELEK (1991) által javasolt hematoxilin-eosin festés ugyan használható eljárás, de a Giemzával festett metszetek jobban értékelhetőek és az elkészítésük technikai kivitelezése sem

nehezebb. A Heidenhain-féle azan, a Goldner-féle trikróm-festés szintén jóval kedvezőbben értékelhető és differenciáltabb képet ad, mint a hematoxilin-eosin, de ezek a festési eljárások ma már a legtöbb orvosi szövettani laborban nem elérhetőek, így gyakorlati kivitelezésük némileg nehezebben megvalósítható.

3.2. A dentin értékelése

A secundaer dentin hisztotechnikai értékeléséről ugyanaz mondható el, mint a cementuméről. A növekedési vonalak száma az általunk vizsgált mintában megegyezett a fogcsiszolatok cementuma alapján becsült korrall, ami alátámasztja KLEVEZAL ÉS KLEINENBERG (1967) megállapítását, miszerint a secundaer dentin zónáinak száma azonos az őz években kifejezett életkorával.

3.3. A fogváltás

Saját megfigyeléseink szerint a fogváltás az őz 12 hónapos korára befejeződik. Mindezekből következik, hogy a fogváltás alapján csak egyéves korig tudjuk az életkort pontosan becsülni. Ez megerősíti PRIOR (1968) és BIEGER (cit.: KÓHALMY, 1999) vizsgálatainak eredményét.

3.4. A fogkopás

A fogkopás alapján végzett korbecslés, ha precízen végzik, nagyon szoros, statisztikailag igazolható korrelációt mutat a cementzónák alapján becsült korrall. A bakoknál a különböző mintaterületeken a korrelációs koefficiens $r=0,9791$; $0,9732$; $0,9691$ volt, míg a suták esetében ez az érték $r=0,9744$.

MEÁK ÉS SZEDERJEI (1957) szerint a fogkopás alapján becsül kor a tényleges életkorral 70-80 %-ban is megegyezhet. Vizsgálataink ezt alátámasztják, mivel fogcsiszolatok cementzónáinak száma alapján becsült korok és a fogkopás alapján becsült korok a bakok esetében különböző populációkban 75,00-

87,64 %-ban egyeztek meg. A suták esetében a megegyezés 78,10 % volt. Ezek az adatok nagymértékben közelítenek AITKEN (1975) eredményeihez is, mivel vizsgálatában a cementzónák alapján becsült korok és a fogkopás alapján becsült korok 63,5%-ban egyeztek meg, és 90,5%-ban egy éven belüli volt az eltérés a két módszerrel becsült korok között. Szintén nem mutat jelentős eltérést CEDERLUND ET AL. (1991) ismert korú egyedek vizsgálatával nyert adataihoz képest.

3.5. A trófeabírálati korbecslés

A cementzónák alapján becsült korok és a trófeabírálati korok között közepes erősségű kapcsolat ($r=0,6380$; $0,4882$) volt kimutatható. A mintaterületek adatsorai között kismértékű különbség mutatkozott, melynek oka a vadászati felügyelők felkészültségének és tapasztalatának különbségeiből adódott.

A cementum alapján becsült korok és a trófeabírálati korok az egyik mintaterületen 35,96 %-ban, a másik területen 39,28 %-ban egyeztek meg. Az egyik mintaterületen a maximális eltérés 6 év, a másik területen 8 év volt. Ezek az adatok némileg szorosabb összefüggést mutatnak, mint KOVÁCS ÉS FELEK (1991) adatai, aminek az lehet az oka, hogy ők zárt téri viszonyok között élő őzek vizsgálatával tesztelték e módszer pontosságát és megbízhatóságát.

A trófeabírálati korbecslés pontatlanságának okai:

1. A trófeabírálaton a kort legtöbbször az agancs jellege, a koszorúk és az agancstő dőlése, a koponyacsont vastagsága és a koponyavarratok elcsontosodása alapján becsülik. Ezek a módszerek gyenge, legfeljebb közepes erősségű kapcsolatba hozhatók a korrallal.
2. A mínusz pontok elkerülésének lehetősége (erre a túlbecsült korok utalnak).

3. Sokszor felületes a bírálatkor a kor megállapítása (erre az alul- és a túlbecslés is utal).
4. A kiskoponyás trófeabírálatkor sokszor nem követelik meg a levágott koponyarész bemutatását, vagy azt nem veszik figyelembe. Így a fogkopás mértékének alapulvétele nem tudja pontosítani a becsült trófeabírálati korokat.

3.6. A terepi korbecslés

A békési mintaterületen igen szoros statisztikailag igazolható kapcsolat volt kimutatható a cementzónák alapján becsült korok és a terepen becsült korok között is ($r=0,9062$). A tolnai mintaterületen a korrelációs koefficiens értéke érdemben alacsonyabb volt ($r=0,5911$), de az adatsorok közötti kapcsolat ez esetben is statisztikailag igazolható volt. A két mintaterületen tapasztalt eltérés oka a terepen dolgozó hivatásos vadászok felkészültségében rejlő különbség volt.

3.7. A zápfogak koronamagassága

A cementzónák alapján becsült kort és a zápfogkoronák koronamagasságait megvizsgálva megállapítható, hogy a legerősebb az összefüggés az összes zápfogak átlagainál tapasztalható, minden minta esetében ($r=0,9519$; $0,9423$; $0,9347$; $0,9323$). Igen erős összefüggés figyelhető meg az M_1 -nél ($r=0,9438$; $0,9310$; $0,9289$; $0,9093$), az M_2 -nél ($r=0,9444$; $0,9248$; $0,9207$; $0,9059$) és az M_3 -nál ($r=0,9432$; $0,9211$; $0,9042$; $0,9006$). A becsült kor és a moláris fogkoronák magasságának korrelációs koefficiensei hol az egyik, hol a másik fog esetében mutatnak némileg magasabb értéket, de mivel a különbségek elhanyagolhatóak megállapítható, hogy kapcsolatuk a cementum alapján becsült korról gyakorlatilag azonos szorosságúnak tekinthető. A P_3 -nál kiszámított korrelációs koefficiensek értékei ($r=0,8992$; $0,8992$; $0,8978$; $0,8903$), mindegyik mintában meghaladták a P_2 -nél számított koefficiensekét ($r=0,8597$; $0,8576$; $0,8458$; $0,7686$). Az egyik minta esetében nem volt kimutatható

kapcsolat a cementzónák alapján becsült kor és a P_1 fogkorona magassága ($r=0,1285$) között. A másik három esetben a számított korrelációs koefficiens értékei meghaladták ugyan a számított kritikus együttható értékeit ($r=0,3266$; $0,2412$; $0,2394$), de ezek a koefficiensok annyira alacsonyak, hogy gyakorlatilag nem tájékoztatnak az életkorról.

STUBBE ÉS LOCKOW (cit.: VARGA, 1996) az M_1 -es fogak fogkorona-magassága és a becsült életkor között szoros negatív korrelációt talált melynek abszolút értéke $r=0,855$. CEDERLUND ET AL. (1991) a kor és az M_1 -es fogak koronamagasságának regressziójánál, a korrelációs koefficiens abszolút értéke $r=0,66$ -nak bizonyult. ASHBY ÉS HENRY (1979) vegyes ivarú özek vizsgálatakor lineáris regresszióanalízissel jellemezte a becsült kor és a mandibuláris M_1 -es fogak koronamagasságát. Számításunk szerint a korrelációs koefficiens abszolút értéke $r=0,86$. Ez szoros, statisztikailag igazolható kapcsolatot jelent.

Jelen vizsgálatban ennél némileg szorosabb kapcsolatot találtunk az M_1 -es fogak koronamagasságának vizsgálata során. Vizsgálataink során bakoknál különböző élőhelyeken a korrelációs koefficiens értéke $0,9093$; $0,9289$; $0,9438$ volt. Sutáknál ennek értéke $0,9310$ -nek bizonyult. A szorosabb összefüggés okait az alábbiakban foglaljuk össze.

1. Másodfokú regressziót használtunk a lineáris helyett, ez önmagában indokolja a szorosabb korrelációs koefficiens értékét;
2. Az ivarokat elkülönítve értékeltük;
3. Az analíziseket élőhelyi bontásban vizsgáltuk.

3.8. A metszőfogak paraméterei

A cementzónák alapján becsült kor és az I_1 -es fogak külső korona magassága statisztikailag igazolható kapcsolatot mutat. A

korrelációs koefficiens számított értéke ($r=0,8564$; $0,7747$; $0,7323$; $0,5847$) az őzsutáknál szoros, a bakoknál szoros, közepes és gyenge összefüggéseket is kimutattunk a különböző élőhelyeken, annak ellenére, hogy az adatok átlag értékei érdemben nem tértek el egymástól.

A becsült kor és az I₁-es fogak fognyakhossz esetében a korrelációs koefficiensek értékei ($r=0,7046$; $0,6007$; $0,4921$; $0,4629$) közepes illetve gyenge, de igazolható összefüggést mutatnak.

A fogcsiszolatok alapján becsült kor és az I₁-es fogak lingualis felületén kialakult kopott rész hosszának korrelációs koefficiensei ($r=0,8790$; $0,7923$; $0,7199$; $0,6002$) az őzsutáknál erős, a bakoknál közepes és gyenge összefüggéseket mutatnak. A suták esetében, ha elhagyjuk a fél évesek adatait, úgy ott is csak közepes erősségű korrelációs koefficiensst kapunk.

A becsült kor és az I₁-es fogak koronájának belső (lingualis) magasságának korrelációs koefficienseinek értéke ($r=0,8535$; $0,7915$; $0,7092$; $0,5717$) a sutáknál erős, a bakoknál közepes és gyenge, statisztikailag igazolható összefüggést mutat. A suták adataiból, ha elhagyjuk a fél évesek értékeit, úgy a bakok adataihoz közelítő, közepes erősségű regressziót kapunk.

A cementum alapján becsült kor és az I₁-es fogak fogszögének kapcsolatát jellemző korrelációs koefficiens számított értéke a bakok esetében csak a tolnai mintában és csak igen kis mértékben ($r=0,2844$) haladja meg a kritikus értéket, ahol a mintaelemszám ($n=345$) is igen magas volt. A másik két minta korrelációs koefficiense ($r=0,1393$; $0,1063$) nem éri el a 95 %-os megbízhatóság mellett a kritikus korrelációs koefficiens értékét, így ezekben az esetekben statisztikailag igazolható kapcsolat nem mutatható ki. Mindez azt jelenti, hogy a bakok metszőfogszöge egyéves kor felett gyakorlatilag nem növekszik.

A suták fogszög adatait vizsgálva megállapítható, hogy kis mértékben meghaladja a számított korrelációs koefficiens ($r=0,3755$) a kritikus táblázati értéket, így gyenge statisztikailag igazolható kapcsolat állapítható meg. A számításokat elvégeztük a fél évesek kihagyásával is, és ebben az esetben a korrelációs koefficiens ($r=0,2156$) már alatta marad a kritikus értéknek. Ebből levonható az a következtetés, hogy a suták esetében egyéves kor után nem növekszik statisztikailag kimutatható módon az I_1 -es fogak szöge.

A metszőfogak szögállásának a korrall előrehaladó növekedésével kapcsolatosan BIEGER (cit.: KŐHALMY, 1999) közölt adatokat. Eredményeit egzaktul nem tudtuk saját vizsgálatunk adataival összehasonlítani, ugyanis BIEGER (cit.: KŐHALMY, 1999) statisztikai feldolgozást nem közölt. Adatai arra utalnak, hogy a metszőfogak dőlésszöge a korrall monoton növekedést mutat. Ezt vizsgálataink nem támasztják alá, ugyanis az általam vizsgált populációk egy részében a korrelációs koefficiensek éppen hogy meghaladják a kritikus értéket, más részük ennek alatta van, és az adatsorok relatív szórása is igen magas. Tehát vagy csak rendkívül laza kapcsolat fordult elő vagy nem is volt kimutatható kapcsolat. Így megállapítható, hogy a kor és a metszőfogszög között a gyakorlat számára hasznosan felhasználható, érdemi kapcsolat nincs, s ez a paraméter az életkorról egyedi szinten, gyakorlatilag nem nyújt tájékoztatást.

3.9. A szemlencse száraz tömege

MARINGELLE (1979) a becsült kor és a szemlencse száraz tömegének kapcsolatát vizsgálta, és megállapítja a szemlencse száraz tömegének növekedését, de adatai statisztikai értékelését nem végezte el. ANGIBAUT ET AL. (1993) ismert korú özek vizsgálata során a kor és a szemlencsetömegek kapcsolatát megvizsgálva rendkívül szoros regressziót mutattak ki. A bakok esetében a korrelációs koefficiens értéke $r=0,969$, míg a sutáknál $r=0,967$ volt.

Vizsgálataink során a bakoknál nem sikerült statisztikailag igazolható kapcsolatot kimutatni, a korrelációs koefficiens $r=0,1703$ volt. Ennek az lehet az oka, hogy bakok esetében csak egyéves és ennél idősebb egyedek vizsgálatát volt lehetőségünk elvégezni, és az adatok arra utalnak, hogy egyéves kor felett érdemi szemlencsetömeg növekedés nem tapasztalható. A sutáknál a kor és a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on szárított szemlencsetömeg értékelése során $r=0,8438$ -as korrelációs koefficiens értéket számítottunk ki. E markáns különbség egyrészt azzal magyarázható, hogy a sutáknál fél év körüli egyedek nagyszámú vizsgálatát is el tudtuk végezni, amikor a szemlencse növekedése igen intenzív. Másrészt hozzá járul a különbséghez az is, hogy a sutáknál, ha kis mértékben is, de kimutatható növekedés figyelhető meg kb. 5 éves korig.

3.10. Az orrsövény elcsontosodása

Az orrsövény elcsontosodásának segítségével RAJNIK (1977) módszere alapján következtethetünk a korra. A korábbi szakirodalomban a módszer statisztikai jellemzésére nem találunk utalást, csak szubjektív értékelést, de saját vizsgálatink alapján alátámasztottnak tekinthetjük RAJNIK (1977) véleményét, amely szerint az orrsövény elcsontosodása jól követi az életkor előrehaladását. A cementzónák száma alapján becsült kornál és az orrsövény alapján becsült kornál szoros statisztikailag igazolható kapcsolatot mutattunk ki a suták esetében. Vizsgálatunkban a korrelációs koefficiens értéke $0,8841$ -nek bizonyult.

3.11. A mandibuláris fogsorhossz

A fogcsiszolatok alapján becsült kor és a mandibuláris fogsorhosszak a bakok esetében a korrelációs koefficiensek abszolút értéke ($r=0,5763$; $0,5411$; $0,4301$) mindhárom esetben meghaladta a kritikus értéket, így a cementzónák alapján becsült kor és a fogsorhosszak között gyenge kapcsolat volt igazolható a vizsgált mintákból. A suták teljes adatsorát vizsgálva kismértékben

magasabb korrelációs koefficiens ($r=0,6492$) számítottunk ki. A félévesek adatainak elhagyásával ugyanezen érték már csak ($r=0,4195$) volt.

3.12. A foghíjas szél

A becsült kor és a foghézag kapcsolatának értékelésekor a bakok esetében a számított korrelációs koefficiens értéke ($r=0,3338$; $0,2811$) éppen meghaladja a kritikus korrelációs koefficiens értékét. Így a cementum alapján becsült kor és a foghézag hossza között statisztikailag igazolható gyenge kapcsolat volt a bakoknál. A suták teljes adatsora alapján számított korrelációs koefficiens értéke ($r=0,7337$) közepes erősségű kapcsolatra utal. A félévesek kihagyásával számított ($r=0,2866$) értéke jóval alacsonyabb a bakokéhoz nagyon hasonló érték.

4. Tézisek

1. A cementzónák száma alapján az életkort a magyarországi habitatokban élő őzállomány esetében precízen lehet becsülni. A cementállomány növekedési zónái a fogcsiszolatokon is értékelhetőek, de egzaktabb a hisztotechnikai módszerekkel, elsősorban a Goldner-féle trikróm, a Heidenhain-féle azan és a Giemsa-féle festésekkel végzett vizsgálat.
2. Csiszolat készítéses technikával a pótdentin alapján végzett korbecslés az őz esetében nem alkalmazható eljárás, mivel a vizsgált mintában a pótdentint bemutató fogcsiszolat-preparátumok nem mutattak az életkorral kapcsolatba hozható rétegződéseket. Ellenben a szövettani vizsgálatok igen jól alkalmazhatóak, hasonlóképpen, mint a cementum esetében.

3. A fogkopás alapján végzett korbecslés, nagyon szoros, statisztikailag igazolható korrelációt mutat a cementzónák alapján becsült korrall.
4. A cementzónák alapján becsült kor és a zápfogkoronák koronamagasságai – a P₁-es-fogak kivételével – erős statisztikailag igazolható összefüggést mutatnak. A kapcsolat legerősebb az összes zápfog átlagánál, minden minta esetében. Igen erős összefüggés figyelhető meg az M₁-, az M₂- és az M₃-as fogaknál.
5. A cementzónák alapján becsült kor és az I₁-es fogak hosszúsági paraméterei statisztikailag igazolható kapcsolatot mutatnak.
6. A cementum alapján becsült kor és az I₁-es fogak szöge nem mutat érdemi kapcsolatot, így e paraméter nem utal az életkorra.
7. A bakok esetében a szemlencse szárazanyag tartalmának növekedése egyéves korig erőteljes, azt követően statisztikailag elhanyagolható mértékű. Ellenben a suták esetében a szemlencse tömegének növekedése kb. 5 éves korig húzódik el.
8. Őzsuták esetében a cementzónák és az orrsövény alapján RAJNIK (1977) szerint becsült kor között szoros statisztikailag igazolható kapcsolat van. A suták esetében az orrsövény vizsgálata az életkorról jól tájékoztat.
9. Az élő őzön végzett terepi korbecslés elfogadható pontosságú eljárás, a gyakorlat igényeit kielégíti, de a becslést végző személy szakmai tapasztalata, felkészültsége és precízsege alapvetően meghatározza módszer megbízhatóságát.
10. A trófeabírálati korbecslés – figyelembe véve azt a tényt, hogy adott esetben az eredménye alapján szankciót léptetnek érvénybe a vadással és a vadászatra jogosulttal szemben – nem elfogadható pontosságú. A cementzónák

száma alapján becsült korral a vizsgálataink alapján átlagosan mindössze 37,6%-ban egyezett meg a trófeabírálati korbecslés.

5. A dolgozat témájához kapcsolódó saját publikációk

Lektorált tudományos lapokban megjelent közlemények:

1. **Marosán M.** (2000): Korbecslési vizsgálatok gímszarvasnál. Soproni Egyetem Tudományos Közleményei, 46, 145-159 pp.
2. **Marosán M.** és Gergátz E. (2001): Az őz (*Capreolus capreolus* (L.) 1758) egyes korra utaló morfológiai bélyegeinek vizsgálata. *Acta Agronomica Óváriensis* 43/2, 113-126 pp.
3. **Marosán M.** (2001): Az őz (*Capreolus capreolus* (L.) 1758) korbecslési módszereinek összehasonlító értékelése. Nyugat-Magyarországi Egyetem Tudományos Közleményei (in press)
4. **Marosán M.** (2001): A gímszarvas (*Cervus elaphus* L. 1758) egyes korbecslési módszereinek értékelése. *Vadbiológia* 8, 43-48 pp.
5. **Marosán M.**, Gál J. és Király I. (2002): Data Relating to the Body Measurements of Roe Deer in Hungary. *Acta Agronomica Óváriensis*, 44/2, 141-147 pp.

Konferencia kiadványokban megjelent közlemények:

6. **Marosán M.**, Gál J. és Náhlik A. (2003): Életkorbecslési vizsgálatok tapasztalatai őznel. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium 2003. Budapest.
7. **Marosán M.**, Gál J. és Király I. (2003): Őzsuták testméreteinek vizsgálata. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium 2003. Budapest.

8. Szikossy I., **Marosán M.** és Papp I. (2003): A fogcementállományának vizsgálata történeti embertani anyagon. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium 2003. Budapest.
9. **Marosán M.** Gál J. és Hargitai G (2003): A dámszarvas fogkopásának vizsgálata. Wellmann Oszkár Tudományos Tanácskozás, 2003. Hódmezővásárhely.

Szakcikkek:

10. **Marosán M.** és Gál J. (2003): Age Estimation Methods of Red Deer. A gímszarvas életkorbecslési módszerei. A Vadgazda Vadászmagazin 2003/1. 38-41pp.
11. **Marosán M.**, Náhlik A. és Gál J. (2003): Az őz (*Capreolus capreolus* (L.) 1758) korbecslési módszerei. A Vadgazda Vadászmagazin 2003/8.
12. **Marosán M.**, Gál J. és Náhlik A. (2003): Életkorbecslési módszerek dámszarvasnál. A Vadgazda Vadászmagazin 2003/10.
13. **Marosán M.**, Gál J. és Náhlik A. (2004): Életkorbecslési módszerek vaddisznónál. Erdélyi Nimród. (in press)