

Alsó állkapocs mérésén és pontozásán alapuló korbecslési módszerek alkalmazhatóságának vizsgálata gímszarvas (*Cervus elaphus*) esetében

Vágó Sára¹

Magyarország gímszarvasállománya az utóbbi évtizedekben jelentős növekedésen ment keresztül (CSÁNYI ET AL., 2023). Az emelkedő létszám mellett az állomány ivari és korosztályi összetételének változása is megfigyelhető (BUZGÓ, 2009). Ennek megfelelően a vadászatra jogosult számára elengedhetetlen a kezelt vadállomány koreloszlásának ismerete, ez a megfelelő korosztályi viszonyok kialakításához és az eredményes trófeagazdálkodáshoz is fontos információ. Az adott területen élő gímszarvasállomány korösszetétele nagy hatással van a reprodukciós teljesítményre és a trófeák minőségére is.



Bevezetés

A vadállomány koreloszlását többféleképpen is becsülhetjük, lehetőség van az állatok élve történő befogására, a terepen végzett szemrevételezésre és a lelövést követő korbecslésre is.

A három becslési módszer közül a terepen történő megfigyelés a legkevésbé megbízható, az esetek többségében csupán a korcsoport határozható meg ezen a módon.

Az elejtést követően végzett vizsgálatok nyújtják a legnagyobb pontosságot. Magyarországon valamennyi hasznosított gímszarvasbika trófeájának bírálatra történő bemutatása kötelező. A

bírálat során megállapításra kerül a nemzetközi képletnek megfelelő pontszám, az elejtés szabályossága és az egyed kora.

A gímszarvasbika esetében erre több lehetőség is rendelkezésre áll. A kor megállapításában segítségükre lehet a koponya, azon belül például a koponyatető-varrat, amely az állat idősödésével fokozatosan egybesimul a koponya síkjával (PÁLL, 1985).

Továbbá figyelembe vehető a koponya hossza, amely a korral növekedést mutat (SZUNYOGHY, 1963), illetve a harántporc szélessége is, amely az állatok korosodásával egyre szűkebbé válik, majd eltűnik (KÖHALMY, 1999).

Ide tartozik továbbá az agancstő vastagsága, a koszorúk nagysága, valamint az agancslevetési sík is, amely a korosodással egyre hegyesebb szöget zár be

(SZIDNAI, 1978). Ezen jellemzők azonban nem tesznek lehetővé évre pontos korbecslést, sokkal inkább alkalmasak a korosztályi meghatározásra.

A korosztályi intervallum szűkítéséhez a fogváltás és fogkopás figyelembevétele lehet segítségünkre. A fogváltás befejezéséig pontosan meghatározható a kor. A fogkopás mértéke is figyelembe vehető (MAROSÁN, 1999), de ezzel is legfeljebb 2-3 éves pontossággal becsülhető meg a vizsgált egyed kora. Ennek oka, hogy a fogak kopása egyedileg eltérő lehet, illetve az élőhelyi viszonyok is befolyásolják (BROWN & CHAPMAN, 1991).

Amennyiben pontosabb korbecslés elérése a cél, abban az esetben elkerülhetetlen a fogazat roncsolásos vizsgálata. Ilyen például a metszőfogakban lerakódott pótdentin rétegek megszámo-

¹ SoE EMK, vadgazda mérnök BSc., 2. korcsoport 1. helyezett. Témavezető: dr. Tari Tamás

lása, azonban a módszer hátránya, hogy az elsőként képződött rétegek az idő előrehaladtával lekophatnak (EIDMANN, 1932).

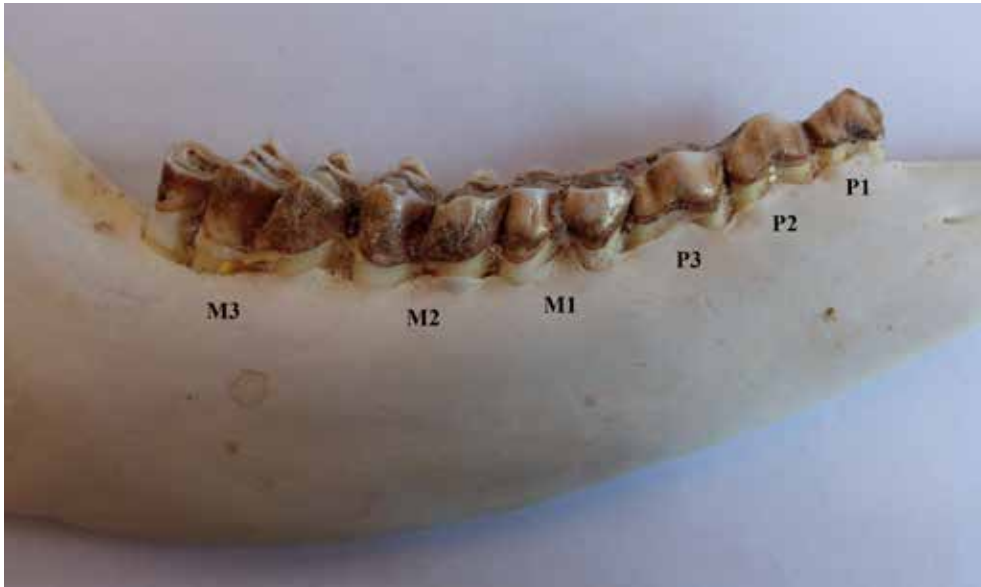
A másik roncsolással járó módszer a foggyökéren vagy gyökéríven lévő cementrétegek megszámlálása (BRIEL, 1979). A gímszarvas fogának nyakát és gyökerét cementállomány veszi körül, amely az életkor növekedésével gyarapodik (ÁBRAHÁM, 1964). A zápfogaknál a vastagodás a gyökéríven és a gyökércsúcsnál a legerőteljesebb. A cementállomány rétegződése feltételezhetően a nyári és téli táplálékkülönbségnek, az eltérő ásványianyag-beépülésnek és a fotoperiódus-változásoknak köszönhető (MITCHELL, 1963).

A roncsoláson alapuló módszerek hátránya, hogy idő- és eszközigényesek, ezért a gyakorlatban kevésbé alkalmazhatók. A kutatásom célja kettős volt, egyrészt vizsgálni kívántam, hogy a gímszarvas alsó állkapcsa különböző mérhető paramétereinek méretváltozásai összefüggésben állnak-e a korral, és alkalmazhatóak-e korbecslésre. Másrészt tesztelni kívántam egy olyan fogkopást alapul vevő pontozási módszert, amelyet ezidáig még nem alkalmaztak Magyarországon.

Anyag és módszer

A vizsgálatban 44 gímszarvastehen, valamint 44 gímszarvasbika alsó állkapcsa (*mandibula*) került feldolgozásra, a bikák az 503-as „alpokaljai” vadgazdálkodási tájegységben, míg a tehenek az 502-es „vas-soproni-síksági” vadgazdálkodási tájegységben kerültek elejtésre.

Az állkapcsok előkészítése a vizsgálatokhoz főzéssel, tisztítással és hidrogén-peroxidos fehérítéssel történt. Az



1. ábra Az elő (P_1-P_3) és utózápfogak (M_1-M_3) elhelyezkedése az állkapocsban (saját kép)

előkészített állkapcsok baloldali felén az M_1 -es zápfog elmetzését követően, cementréteg-számláláson alapuló korbecslés történt, míg a jobb oldali felén méretvétel és fogkopás mértékén alapuló pontozásos korbecslés. Az adatfeldolgozás PAST statisztikai programmal végeztük (HAMMER ET AL., 2001).

Cementrétegek számlálásán alapuló korbecslés:

A cementrétegek alapján becsült kor a jelenlegi ismeretek alapján a legmegbízhatóbb eljárás a gímszarvas korbecslésére (NÁHLIK, 1996; KÖHALMY, 1999), ezért a vizsgálat későbbi szakaszában az ezzel a módszerrel kapott eredmények jelentették az összehasonlítás alapját.

Első lépésként az M_1 fogak kézfűrésszel átmetszésre kerültek a fog középvonalától számított 2-3 mm távolságban, a fog hossz tengelyével megfelelően az állkapocscsonttal együtt. Ezután

elmetzésre került az állkapocs az M_1 és M_2 között. Az említett fogak elhelyezkedését az 1. ábra mutatja.

Az így kapott metszet csiszolása Einhell TC-US380 márkájú csiszológéppel, 1400 fordulat/perc sebességgel történt. A csiszolás emelkedő finomságú csiszolópapírral, 100-as, 220-as, 400-as, végül majd 800-as szemcsenagyságon valósult meg. A csiszolás közben felső megvilágítású mikroszkópon folyamatosan kontrollálásra került a cementréteg minősége. A megfelelő csiszolt felület elérését követően, mikroszkóp alatt megszámlálásra kerültek a cementrétegek, amelyek számához egyet hozzáadva történt meg a becsült kor megadása (2. ábra).

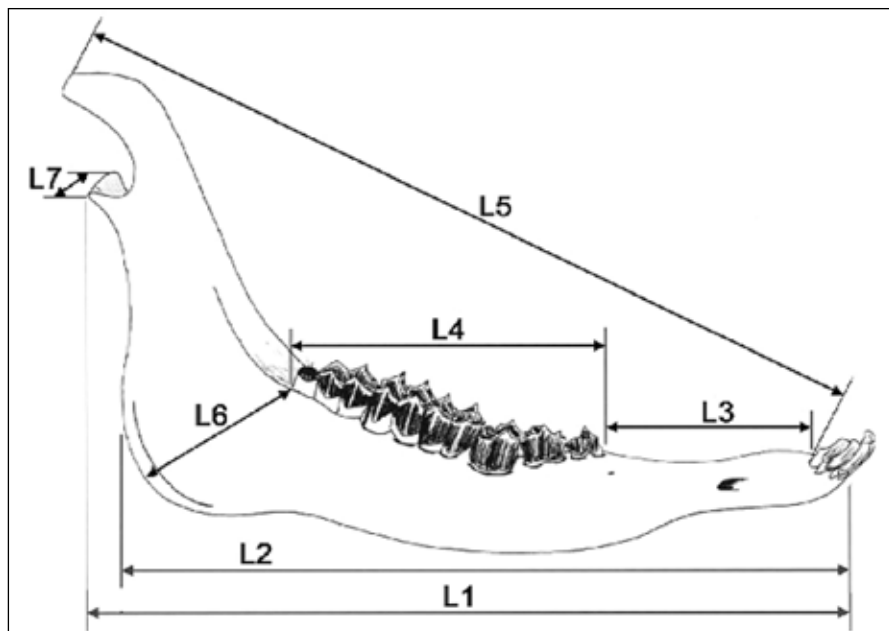
A számlálást két egymástól független személy is elvégezte ugyanazon mintán, majd az eredmények összehasonlítását követően a kérdéses minták



2. ábra Cementrétegek mikroszkópos vizsgálata (saját kép)

újvizsgálata is megtörtént. Az újvizsgálat esetén az M₂-es fog került csiszolásra, aminek eredményéhez 2 évet kellett hozzáadni, a későbbi fogkibúvás miatt.

Méretfelvétel: Az állkapcsok méretfelvételéhez AZORIT ET AL. (2003) módszere alapján történt milliméterpapír, digitális tolómérő és polipropilén lénia felhasználásával. A jobb oldali állkapcsra 7 paraméter került rögzítésre (3. ábra).



3. ábra Állkapocs paramétereinek mérési helyei (Azorit et al., 2003)

Fogkopás mértékén alapuló pontozásos korbecslés: A magyarországi körülmények között még nem vizsgált módszer BROWN ÉS CHAPMAN (1991) munkája alap-

ján történt. A módszer a három utózápfog kopására fókuszál, a kopás mértékétől és elhelyezkedésétől függően különböző pontszámmal értékeli azokat. Majd a kapott pontokat az alábbi képletbe helyettesítve becsüli meg az egyed korát hónapban: $Kor(hónap) = 4,6 + 0,63 \times \sum(pont) + 0,0035 \times (\sum(pont))^2$

A vizsgálat során a bal oldali alsó állkapocs került felhasználásra. Az első és második utózápfogak koronája *meziális* és *disztális* fogpárokból áll. A *buk-*

A nyelv felőli oldalon a *meziális* csúcs a *parakonid*, a *disztális* pedig a *metakonid*, mindkettő lapított, középen elhelyezkedő, hegyes csúcsba emelkedő gerinccel. A harmadik zápfog esetében az egyetlen *disztális* kiegészítő csúcsot BROWN & CHAPMAN (1991) meghatározása szerint *hipokonulidként* azonosították.

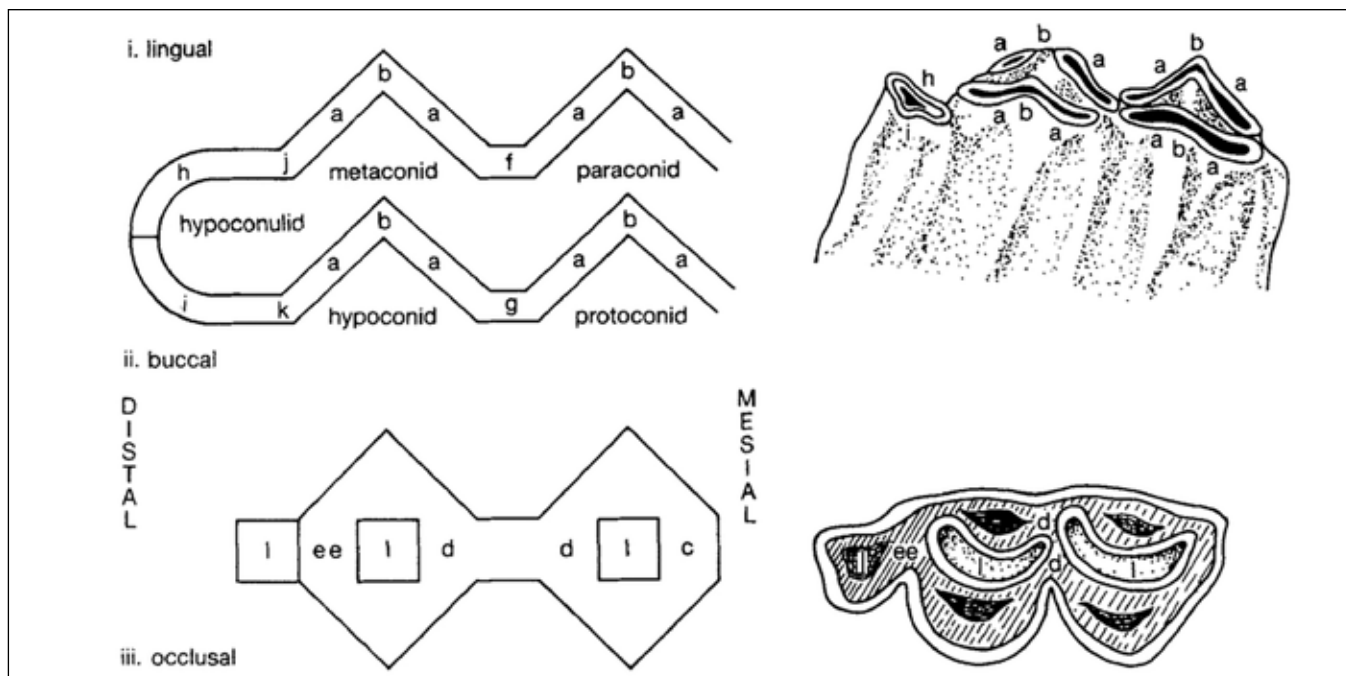
A zápfogak esetében a *meziális* csücskök lejtői kopnak először, majd a *disztális* csücskök lejtőinek kopása következik. Ahogy az egymással szemben álló fogak érintkeznek, a fogcsúcsok fedő zománca lekopik, feltárva az alatta lévő dentint.

Az idő előrehaladtával egyre nagyobb része kopik le a fogcsúcsnak, és annak érdekében, hogy a fogbélreg ne legyen kitéve a szájnedveknek, másodlagos dentin rétegek rakódnak le a belső falán. Mivel ez a másodlagos dentin fokozatosan rakódik le, a fogak jellegzetes kopási mintázatot mutatnak, ami lehetővé teszi a kor meghatározást. Az idő múlásával a *meziális* és *disztális* peremerinc dentinje, valamint a *meziális* és *disztális* fogközők közötti dentin is feltárul (BROWN & CHAPMAN, 1991) (4. ábra).

Eredmények és értékelésük

A vizsgálat első lépéseként a cementrétegek számbavételével végzett korbecslés történt meg. Azoknál a mintáknál, ahol fogkibúvás alapján becsülhető volt a kor (2,5 éves korig), ott az került felhasználásra.

A vizsgált tehenek esetében 2 éves kortól 16 éves korig terjedt a korok elő-



4. ábra Utózápfogak pontozásának módszere (BROWN & CHAPMAN, 1991)

fordulása, míg a bikák esetében 3 évtől 12 évig. A megvizsgált tehenállkapcsok 38,6%-a fiatal, 38,6%-a középkorú, míg 22,7%-a idős korosztályba esett. A bikák vonatkozásában ez a következőképpen alakult: 13,6%-uk fiatal, 75%-uk középkorú, 11,4%-uk pedig idős volt (1. táblázat).

Korcsoportok	Tehenek (db)	Bikák (db)	Összes (db)
Fiatal (2–5 éves)	17	6	23
Középkorú (6–10 éves)	17	33	50
Idős (11 év és idősebb)	10	5	15

1. táblázat Vizsgált minták ivar és korosztály szerinti eloszlása

A kapott eredmények alapján az állkapcsok méretfelvételezéseinél a következő megállapítások tehetők, az egyes vizsgált paraméterek szerint:

L₁ – Bütöknýulványtól mért állkapocshossz: a tehenek és a bikák esetében megállapítható volt, hogy a bütöknýulványtól mért állkapocshossz gyenge kapcsolatot mutat a korrall, az életkor előrehaladtával csak csekély mértékben nő az értéke, emiatt a korbecslés gyakorlatában nem használható.

L₂ – Állkapocs ágától mért állkapocshossz: ennél a paraméternél is hasonló az eredményre jutottam, mint az L₁ esetében, a gyenge összefüggés miatt ez sem használható a kor becslésére.

L₃ – Foghíjas szél hossza: a foghézag vonatkozásában is gyenge kapcsolatot találtam a korrall, emiatt, valamint az adatok nagy szórása miatt ez az érték sem használható a gyakorlatban a kor meghatározására. MAROSÁN (1999) is hasonló következtetésre jutott munkájában, KOVÁTS ÉS MTSAI (2014) pedig egyál-

talán nem találtak összefüggést a kor és az adatok között.

L₄ – Alsó zápfogsor hossza: ez a szakasz a tehenek esetében közepes erősségű, negatív korrelációt mutatott a korrall, tehát az idő előrehaladtával ennek az értéke csökken, a bikák esetében ez a jelenség nem volt megfigyelhető, KOVÁTS ÉS MTSAI (2014) szintén nem találtak szignifikáns összefüggést, akik csak bikáktól származó mintákat dolgoztak fel. A teheneknél korlátozott mértékben használható az érték a kor becslésére. STILET (2017) ÉS MAROSÁN (1999) is hasonló következtetésre jutottak munkáikban.

L₅ – Hollócsőrnyúlvány és a szeglet-metszőfog közti távolság: ennél a sza-

kasznál mindkét nem esetében gyenge kapcsolatot találtam a korrall, emiatt korbecslésre nem használható az érték.

L₆ – Állkapocsi szöglet és az M₃ közti távolság: mindkét ivar esetében azt találtam, hogy ez a paraméter csekély összefüggést mutat a korrall, emiatt nem használható az életkor meghatározására.

L₇ – Bütöknýulvány szélessége: a tehenek vonatkozásában gyenge kapcsolatot találtam a kor és a bütöknýulvány szélessége között, a bikák esetében pedig nem volt kimutatható kapcsolat, ezért ez sem alkalmazható kor becslésére.

A tehenek esetében mindegyik paraméter erősebb összefüggésben állt az életkorrall, mint a bikáknál, ennek az lehet a hátterében, hogy a nőivarú minták 2–16 éves korig, míg a bikák mintái csupán 3–12 éves korig álltak rendelkezésemre.

Az általam létrehozott L₅/L₄ index mutatta a legszorosabb összefüggést a korrall a tehenek esetében, ezért korosztályi elkülönítésre alkalmazható lehet a nőivar esetében.

A két ivar paramétereinek összehasonlításánál csak az azonos korúakat vettem figyelembe. Ez alapján elmondható, hogy az alsó zápfogsor hosszát leszámítva (L₄) mindegyik mért paraméter nagyobb értéket mutatott a bikák esetében, ami az ivari dimorfizmusnak köszönhető. Meg kell jegyezni, hogy az *Anyag és módszer* fejezetben hivatkozott tanulmányban (AZORIT ET AL., 2003) az L₆ paraméter esetében sem találtak eltérést a két ivar között, pedig nagyobb elemszámmal dolgoztak.

A pontozásos módszerrel kapott korok lineáris, igazolható összefüggést mutatnak a cementrétegek által meghatározott korrall, azonban 7 éves kor fölött jelentősen megnő az eltérés mértéke.

Figyelembe kell venni, hogy a pontozásos eljárás a pontozási segédlet ellenére szubjektív elemekkel terhelt, a pontszám megállapítása nagy figyelmet igényel. A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy pontos évre, pontos korbecslésre nem alkalmazható, viszont megkötésekkel használható.

A jelenleg ismert legpontosabb módszerrel (cementréteg-számlálás) meghatározott korokkal történő összehasonlítás során 32,2%-ban megegyeztek egymással a korok, 33,3%-ban 1 év eltérés, 17,2%-ban pedig 2 év különbség volt köztük. Tehát az adatok 82,7%-ban két éves pontossággal meghatározható volt a kor.



Forrás: ingyen-batterkep.hu

Azonban a pontosság 7 éves korig volt elfogadható, ezt követően az eltérések mértéke erősen növekedni kezdett, a pontozással alulbecslés történt. Ennek oka lehet, hogy egyrészt a módszer leíró tanulmányban csak 11,5 éves korig vizsgálták a módszer hatékonyságát, így a képlet 12 éves kor és afelé nem lett kontrollálva. Másrészt a fogkopás mértéke idős korban olyan mértékű lehet, hogy nem szolgál szemrevételezéssel elkülöníthető markerekkel, így a pontozás nagymértékben bizonytalanra válik. Az alulbecslés mértéke a tehenek esetében a legmeghatározóbb, valószínűleg azért, mert idős egyedek is voltak a minták között, túlbecsülés mindkét ivarnál fiatal korban történt.

Összefoglalás

Összeségében megállapítható, hogy az alsó állkapcsan mért paraméterek nem alkalmasak éves pontosságú kormeghatározásra, korlátozottan a tehenek esetén korosztályi bélyegként figyelembe vehető az L_4/L_5 index. A hazánkban eddig nem alkalmazott fogkopás pontozáson alapuló értékelése korlátozottan alkalmazható, 7 éves kor után nagyban romlik a megbízhatósága. A vizsgálataimból kiderült, hogy a korral összefüggést mutató utózápfogak sorrendben az M_3 , az M_2 és végül az M_1 . A megbízhatóság növelése érdekében javasolt to-

vábbi vizsgálatok elvégzése elemszámnöveléssel, a képlet módosításának felülvizsgálatával és a foganként történő (M_1 , M_2 , M_3) súlyozás megvalósításával.

Irodalomjegyzék

- ÁBRAHÁM, A. (1964): Összehasonlító állat-szervezetan. *Tankönyvkiadó. Budapest, 1055 p.*
- AZORIT, C. – ANALLA, M. – MUÑOZ-COBO, J. (2003): Variation of mandible size in red deer *Cervus elaphus hispanicus* from southern Spain. *Acta Theriologica* 48 (2): 221–228.
- BRIEL, W. (1979): Alterbestimmung nach Zahn- und Kiefermerkmalen an Siegerländer Sikahirschen. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 24:169–177.
- BROWN, W. A. B. – CHAPMAN, N. G. (1991): The dentition of red deer (*Cervus elaphus*): a scoring scheme to assess age from wear of the permanent molariform teeth. *Journal of Zoology*, 224: 519–536.
- BUZGÓ, J. (2009): A szarvasfélék állományának növekedése és a trófeaminőség közötti összefüggések vizsgálata, in: Nagy, e. (szerk): *A vadgazdálkodás időszerű kérdései* 9. Vadgazdálkodásunk fejlesztésének lehetőségei, p. 19–32.
- CŠÁNYI, S. – MÁRTON, M. – BÓTI, SZ. – SCHALLY, G. (2023): Vadgazdálkodási Adattár – 2022/2023. vadászati év. *MATE VTI, Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő, 70 pp.*
- EIDMANN, N. (1932): Alterserscheinungen am Gebiss des Rothirsches (*Cervus elaphus* L.). *Mitt. Forstw. Forstwiss.* 3: 291–341.
- HAMMER, Ø. – HARPER D.A.T. – RYAN P.D. (2001): PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontol Electron* 4(1): 9pp.
- KOVÁTS, I. – GALLÓ, J. – SZEMETHY, L. – BLEIER, N. (2014): Gímszarvasbikák egyes korbecslési módszereinek értékelése. *Vadbiológia* 16. évf. pp. 1–10
- KÓHALMY, T. (1999): Korbecslések: szarvastól a siketfajdig. *Nimród Alapítvány*
- MAROSÁN, M. (1999): A gímszarvas korbecslési módszereinek összehasonlító értékelése. *Szakdolgozat, Soproni Egyetem, Sopron*
- MITCHELL, B. (1963): Determination of age in Scottish red deer from growth layers in dental cement. *Nature*, 198: 350–351.
- NÁHLIK, A. (1996): Trófeakezelés és bírálat. Soproni Egyetem, *Jegyzet. Sopron*
- PÁLL, E. (szerk.) (1985): A gímszarvas és vadászata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- STILET, T. (2017): Gím tarvad korbecslése cementréteg-vizsgálat alapján a Bakonyerdő Zrt. Farkasgyepői Erdészeténél. *Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron*
- SZIDNAI, L. (1978) Trófeák kikészítése és bírálat. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- SZUNYOGHY, J. (1963): A magyarországi szarvas. *Múzeumok Rotaüzeme, Budapest*

Illusztráció: **Krizák István**, Gemenc Zrt.

Az V. Országos Erdészeti Gépesítési Konferencia kiadványa



Megjelent a **prof. dr. Horváth Béla 75. születésnapja** alkalmából Sopronban az egyetemen, a Ligneum Látogatóközpontban rendezett **V. Országos Erdészeti Gépesítési Konferencia** kiadványa.



Ezt a sort folytatta a Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kara és az Országos Erdészeti Egyesület Erdészeti Gépesítési Szakosztálya által prof. dr. Horváth Béla 75. születésnapja tiszteletére megszervezett V. Országos Erdészeti Gépesítési Konferencia.

A konferencián, a köszöntők után – a Horváth professzor nevével fémjelzett tudományterületek egyes fejezeteihez kapcsolódva – a pályatársak és a tanítványok kutatási eredményeik előadásával köszöntötték a jubiláló professzor emeritust.

A most megjelent kiadvány az V. Országos Erdészeti Gépesítési Konferen-

cián elhangzott köszöntőket és tudományos előadásokat, valamint a hozzászólásokat közli, megtisztelve ilyen módon is neves professzorunkat, kívánva neki még hosszú életet, jó egészséget és további eredményes szakmai tevékenységet.

Az ISBN számmal megjelent konferenciakiadvány nyomtatott és digitális formában is elérhető.

A digitális változat a következő internetes hivatkozásra tölthető le: http://publicatio.uni-sopron.hu/3461/1/V.-Erd-Gep-Konf-kiadvanya_elektronikus.pdf

Major Tamás

SoE EMK, OEE Gépesítési Szakosztály

Az elmúlt időszakban egymást követték a Soproni Egyetem professzorainak életpályáját méltató, kerek évfordulós születésnapjuk alkalmából szervezett rendezvények.