

A GÍMSZARVAS (*CERVUS ELAPHUS*) NÖVEKEDÉSE. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

BOKOR JULIANNA – HORN PÉTER – NAGY JÁNOS – NAGY ISTVÁN – BENEDEK ILDIKÓ
– TÓTH CSABA – BOKOR ÁRPÁD

ÖSSZEFOGLALÁS

A gímszarvasok párzási időszaka ősszel (szeptember, október) van, mely a bikák jellegzetes nászénekéről kapta nevét (szarvas bőgés). A tehenek átlagosan 234 napig vemhesek. A magzati növekedés a vemhesség utolsó harmadában a legjelentősebb. A borjak hazánkban április közepétől június végéig születnek. A tehenek általában minden évben egy borjat ellenek (unipara), az ikervemhesség nagyon ritka. A szarvasborjak születéskori testsúlya 6,5–12 kg között változik. Az ivarok között jelentős különbség mutatkozik a testsúlyban, testnagyságban, testsúly-gyarapodásban, mely sok esetben már a születéskor is megfigyelhető. A mérsékelt éghajlati övben élő gímszarvasok táplálék felvétele és növekedése szezonálisat mutat, mely mindkét ivarra jellemző. A gímszarvas borjú születés utáni növekedését a kezdeti időszakban az anya (takarmányellátottsága, rangsorban elfoglalt helye), a születés időpontja, az ivar és az egyed genetikai adottságai is befolyásolhatják. Később elsősorban az egyed ivara, takarmányellátottsága és rangsorban elfoglalt helye határozza meg. A hazai bikák kifejllett kori testsúlya elérheti a 300 kg-ot, míg a teheneké 70–140 kg között változik, míg a nyugatabbra fekvő országokban a gímszarvasok kisebbek testűek (angol parki bikák: 145–227 kg, skót felföldi bikák: 127–145 kg). A különböző állatfajok növekedését különböző függvényekkel lehet leírni. Általában ezek nem lineáris görbék. A skót szarvasok (*Cervus elaphus scoticus*) növekedését a Brody-féle exponenciális modell írta le a legjobb illeszkedéssel.

SUMMARY

Bokor, J. – Horn, P. – Nagy, J. – Nagy, I. – Benedek, I. – Tóth, Cs. – Bokor, A.: THE GROWTH OF RED DEER (*Cervus elaphus*). LITERATURE REVIEW

The breeding season of red deer is in autumn (September, October), called rutting. The average gestation length is 234 days. The growth of foetus is the most intensive in the last third of the gestation. In Hungary the calves are born from middle April to the end of June. Usually the hinds give birth one calf in each year (unipara), twin pregnancy is very rare. The average live weight of calves is between 6.5 and 12 kg. There is a difference between the sexes in the case of live weight, body size and weight gain, which is already obvious at birth. The voluntary feed intake of red deer in temperate climate shows seasonality in both sexes. After birth in young age the growth of calves can be influenced by their mothers (supplied by food, place of social rank), date of birth, sex and the genetic merit of the individual. Later this is depending on the sex, available food and social rank. In Hungary mature live weight reaches 300 kg stags, while the hinds' are between 70 and 140 kg, in Western Europe the red deer is smaller (stags in English park: 145–227 kg, stags in Highland in Scotland: 127–145 kg). The growth of domesticated animals can be described with different mathematical models. These are usually nonlinear curves. On the growth of Scottish red deer (*Cervus elaphus scoticus*) the exponential Brody equation gives the best fit.

BEVEZETÉS

A legtöbb háziállat faj testformája sokat változott a XX. század során, ami a szelekciónak és a technológia fejlődésének köszönhető. A szarvasmarha és sertés esetében az 1900-as években az egyedek mélyebb törzssel, zsírosabb, rövidebb testtel rendelkeztek a mai modern egyedekhez képest (Marple, 2003). A gímszarvas (*Cervus elaphus*) tenyésztése sokkal rövidebb múltra tekint vissza mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban.

Európában régóta tartotta az ember a gímszarvast vadaskertekben. Valószínűleg a vadhús az ember húsellátásában komoly szerepet játszott egészen a XVII. századig, a mezőgazdasági tevékenység intenzívebb módszereinek elterjedéséig. Angliában és Skóciában több mint 2300 vadaspark létezése bizonyítható a Középkorban. Ezek elsődleges funkciója a vadászatok terítékének szolgáltatása volt, de a melléktermék, a hús előállítása kétségtelenül lényeges elemét képezte az adott időszak gazdaságának (Horn, 2004).

Az első gímszarvas farmokat Új-Zélandon az 1960-as években hozták létre (Dixon, 1975). Azóta folynak kutatások a gímszarvas növekedésével kapcsolatban, korábbi eredmények főleg az agancsfejléssel kapcsolatosak (Vogt, 1937; Draskovich, 2008; Szederjei, 1960).

A GÍMSZARVAS NŐVEKEDÉSE

Növekedés magzati (embrionális) korban

A felnevelés alatti növekedés és fejlődés a megtermékenyülés pillanatától a felnőtt kor eléréséig tartó összetett élettani folyamat.

A gímszarvasok vemheségi ideje átlagosan 234 nap. Ez bikaborjaknál kicsit több $236,1 \pm 4,8$, míg az ünőborjaknál $234,2 \pm 5,0$ nap a rhum-szigeti kísérletek alapján (Clutton-Brock és mtsai, 1982). A magzat súlya a vemhesség 75. napjáig hozzávetőleg a 44 g-ot éri el, majd egyre gyorsabban fejlődve a 233. napra kb. 8 kg-os súlyt ér el (Wenham és mtsai, 1986).

Asher és mtsai (2005) vizsgálataik során CT segítségével becsülték a gímszarvas magzatok testsúlyát a tehenek vemhességének 215. napján, mely a tehenek takarmányozásának függvényében 6,78 és 7,70 kg között változott. Ezen borjak későbbi születési súlya 8,2–8,4 kg volt (a vizsgálati eredmények új-zélandi gímszarvasokra vonatkoznak).

Növekedés a születést követően (posztembrionális korban)

A gímszarvas borjak hazánkban április közepétől június végéig születnek. A tehenek általában minden évben egy borjat ellenek (unipara). Az ikervemhesség aránya 0,3–0,5% (Faragó, 1994).

Vogt (1937) szerint az erős gím borjak 7–8 kg-os testsúllyal születnek. A gímszarvas borjak születési testsúlyát különböző szerzők szerint az 1. táblázat tartalmazza. Szederjei (1960) takarmányozási kísérleteiben a kiegészítő takarmányozás hatását vizsgálta a születési testsúlyra, mely pozitív eredményeket mutatott a kontroll csoporthoz képest. Sajnos az adatok alapján a hatáskeveredés nem zárható ki,

mert nem azonos korú tehen populációkon belül vizsgálta az összefüggéseket. Az 1. táblázatban szereplő születési súlyok nagy változatosságot mutatnak. Ez valószínűleg az eltérő populációkból (angol, új-zélandi, magyar, spanyol) származásnak és környezeti adottságoknak (időjárás, takarmányozás) köszönhető.

A borjak életük első három hetében anyjuk közelében tartózkodnak, ezt követően már messzebbre is elmerészkednek. Ebben az időszakban fő táplálékuk az anyatej. A legnagyobb tejtermelés a rhum-szigeti szarvasoknál naponta 1,42–1,98 l/nap volt (Clutton-Brock és mtsai, 1982), míg kelet-európai szarvasoknál 3,0–4,5 l/nap (Bubenik, 1965). A borjakat a tehenek hat–nyolc hónapos korukig szoptatják, majd levásztják őket.

1. táblázat

A gímszarvas borjak születési súlya különböző szerzők szerint

Alfaj (1)	Születési súly [kg] (2)	Szerzők (3)
<i>C. elaphus elaphus</i>	7,0–8,0	Vogt (1937)
<i>C. elaphus hippelaphus</i> (kontroll borjak)	6,0–7,0	Szedzerjei (1960)
<i>C. elaphus hippelaphus</i> (kísérleti borjak)	8,0– 12,0	Szedzerjei (1960)
<i>C. elaphus scoticus</i>	6,0–7,0	Clutton-Brock (1982)
<i>C. elaphus</i> (Új-Zéland)	6,2–9,6	Moore és mtsai (1988)
<i>C. elaphus</i> (Új-Zéland)	9,0	Harbord (2005)
<i>C. elaphus hispanicus</i>	6,7	Landete-Castillejos és mtsai (2009)

Table 1. The bodyweight of red deer calves at birth from different authors subspecies (1); weight at birth [kg] (2); authors (3)

Mesterséges (zárttéri) körülmények között a választás történhet korai, üzeke-dési időszak előtti (a borjak 2,5–3,5 hónapos korában, augusztusban), közepes, üzekedési szezonban (a borjak négy hónapos korában, szeptemberben) és késői, üzekedési időszak utáni (a borjak öt–hat hónapos korában, október és november között) időpontokban. A korai választásnak az intenzív farmokon a jó szaporodásbiológiai mutatók elérésében van jelentősége, hogy a tehenek a tenyészszezonban jó kondícióval induljanak és minél előbb ciklusba lendüljenek. A korai választású borjak általában kisebbek tél elején, mint a késői választásúak. Az üzekedési időszaki választáskor a később született borjak már nagyobb súllyal választhatók. Késői választás esetén a borjak jó kondícióval fogják a telet elkezdni, de a következő évi ellések valószínűleg el fognak húzódni (Tuckwell, 2003).

A különböző időpontokban (korai, közepes és késői) választott gímszarvas borjak tizenegy–tizenkét hónapos kori testsúlya között nem találtak különbséget hazai farmon nevelt állományban (Pados és mtsai, 2006).

A borjak (új-zélandi gímszarvas) a választásig intenzíven nőnek (280–410 g/nap) (Moore és mtsai, 1988). Kézzele nevelt gímszarvas bika borjak (angol gímszarvas) gyarapodása ősszel elérheti a 330 g/napot, míg az ünöké 250 g/napot (Blaxter és mtsai, 1974). Fennessey és mtsai (1981) tipikus új-zélandi borjakat mesterséges szarvastejen neveltek, ahol a bikaborjakkal átlagosan

327-, az ünnöborjakkal 251 g-os napi átlagos súlygyarapodást értek el. Mesterséges szarvastejen kézzel nevelt gímszarvas borjak (*C. elaphus hippelaphus*) esetében a bikák 455 az ünők 421 g-ot gyarapodtak naponta viszonylag nagy egyedi szórással (Horn, 1987).

A gímszarvasok a mérsékelt éghajlaton széles körben elterjedtek. A különböző helyeken élő bikák kifejlett életkori testsúlya nagy változatosságot mutat (Mitchell és mtsai, 1977). Whitehead (1950) leírta, hogy az angol parki bikák testsúlya 145–227 kg között szóródik és az innen származó legnagyobb bika 300 kg feletti testsúllyal bírt, ellentétben a skót-felföldi szarvasokkal, amelyek súlya 127–145 kg közötti (Whitehead, 1964). Néhány gímszarvas bika súlya Új-Zélandon, amelyek eredetileg Skóciából származtak, három éves korban 160 kg-ot ért el (Moore és Brown, 1977). A cumberlandi erdőkben (Nagy-Britannia) őshonos gímszarvas bikák származásukat tekintve hasonlóak a skót szarvasokhoz (Lowe és Gardiner, 1974), de a kifejlettkori testsúlya a bikáknak kétszer akkora, mint a skóciaiaknak (Mitchell és mtsai, 1981).

Blaxter és mtsai (1974) megfigyelései alapján a kézzel nevelt és sok abrak takarmányt fogyasztó skót gímszarvas bikák testsúlya már két éves korukban meghaladhatja a 160 kg-ot is. A felnevelés körülményei, így döntően a takarmányozás a tapasztalatok szerint tehát számottevően befolyásolja a testsúly-gyarapodást.

Az új-zélandi szarvaspopulációk esetében fontos megjegyezni, hogy az 1980-as évek közepéig az egész állomány tipikusan a skóciaihoz volt hasonló, mert annak felszaporodása révén jött létre.

Az 1980-as évek közepétől érdemi és széleskörű állományjavítás kezdődött nagyobb testű és agancsméretű gímszarvas típusok importja révén, amelyben jelentős szerepet játszottak hazai kiemelkedő képességű bikák is (Horn, 2004).

A modern új-zélandi farmon tartott gímszarvas állomány típusában már jelentősen eltér az 1990 előtti időszakra jellemzőktől.

Hazánkban a bika testsúlya kifejlett korban eléri a 160–200 kg-ot, de a legnagyobb mért bika 425 kg volt (Észak-Kárpátok). A tehén testsúlya a bikáénak csak mintegy fele (Farágó, 1994). Szederjei (1960) leírása szerint a gímszarvas bikák testsúlya kifejlett korban 140–300 kg, míg a tehéneké 70–140 kg közötti.

Szezonális

A mérsékelt éghajlaton élő gímszarvasok takarmány felvétele és növekedése erős szezonális, télen visszaesést, míg nyáron növekedést mutat (Milne és mtsai, 1978; Barry és mtsai, 1991; Simpson, 1976; Kay, 1979; Bokor és mtsai, 2010). Hasonlókat tapasztaltak karibu (*Rangifer tarandus*) (McEwan, 1968; McEwan és Whitehead, 1970), őz (*Capreolus capreolus*) (Drozd és Osiecki, 1973; Drozd, 1979), és fekete farkú szarvas (*Odocoileus hemionus columbianus*) (Bandy és mtsai, 1970) vizsgálatánál.

A gímszarvas borjak növekedése a legintenzívebb az életük első évében nyáron, ami a téli időszakban lecsökken (Blaxter és mtsai, 1974).

Freudenberger és mtsai (1994) azt tapasztalták, hogy a gímszarvasok bendő emésztési folyamatai szezonális eltéréseket mutatnak (nyáron növekszik a bendő mérete, a zsírsav és az ammónia tartalma és ammónia termelése is, ezektől függően a takarmány felvétel is).

A növekedés és az étvágy éves ciklusa alkalmazkodás a zord környezeti feltételekhez, ami nélkülözhetetlen a túléléshez (*Suttei és mtsai*, 1983).

A téli időjárás fontos szerepet játszik a szabad területen élő populáció életében. Rövid távon a borjak túlélésére (nagyon kemény télen kisebb az esély a túlélésre), hosszú távon a kifejlett kori testsúlyra hat (zord és/vagy elhúzódó tél kisebb kifejlett kori testsúlyt eredményezhet) (*Loison és Langvatn*, 1998).

Chapple (1994) a választott gímszarvas borjak testsúly-gyarapodását és táplálóanyag-szükségleteit vizsgálta évszakonkénti bontásban, melyet a 2. táblázat tartalmaz. Ezek a vizsgálatok Spanyolországban történtek helyi gímszarvas állományon (*C. elaphus hispanicus*).

2. táblázat

A választott gímszarvas borjak gyarapodása és napi szükségletei a szezonális tükrében (*Chapple*, 1994)

	Testsúly gyarapodás (g/nap) (1)	Szárazanyag (kg/nap) (2)	Energia (ME MJ/nap) (3)	Nyersfehérje (sz.a. %-ában) (4)
Ősz (3-6 hónapos kor) (5)	140-200	1-1,5	16-18	16-17
Tél (6-8 hónapos kor) (6)	0-40	1-1,3	11-12	10
Tavaszi (8-11 hónapos kor) (7)	90-270	1,3-2,2	15-27	12-17
Nyár (11-16 hónapos kor) (8)	100-200	1,5-2,5	16-24	14

Table 2. The weight gain and daily requirements of weaned red deer calves in different seasons weight gain (g/day) (1); dry matter (kg/day) (2); energy (ME MJ/day) (3); crude protein (in percentage of dry matter) (4); autumn (3-6 month of age) (5); winter (6-8 month of age) (6); spring (8-11 month of age) (7); summer (11-16 month of age) (8)

A takarmányfelvételen található évszakonkénti eltérés fényszabályozás alatt áll (*Kay*, 1979; *Loudon és Brinklow*, 1992), melyért elsősorban a melatonin hormon a felelős (*Reiter*, 1982). *Rhind és mtsai* (1998) megállapították, hogy a szezonálisért felelős melatonin mellett nagyon fontos szerepet játszik még a prolaktin, a trijód-tironin (T3), tiroxin (T4), és az inzulin-szerű növekedési faktor (IGF-1).

A növekedést befolyásoló tényezők

A növekedést alapvetően az egyed genetikai adottságai és a környezeti tényezők határozzák meg. A magzati növekedés szakaszában az anya fejlettsége és kondíciója meghatározó, melyeket egyéb tényezők is befolyásolnak (kor, takarmányozás).

A születés utáni növekedést a korai időszakban befolyásolja az anya, mint környezeti hatás (takarmányellátottsága, rangsorban elfoglalt helye), valamint a születés időpontja és az ivar. Később elsősorban az egyed ivara, takarmányellátottsága és rangsorban elfoglalt helye a döntő.

Születési idő

A születés ideje hat a gímszarvas borjak növekedésére (*Clutton-Brock és mtsai*, 1982). Általában a születések nagy része 1 hónapon belülre esik (*Kelly és mtsai*,

1987), kis részük 1-2 hónapot eltolódik (4,5%, *Kelly és Drew*, 1976). A később született borjak körében nagyobb arányú az elhullás (*Clutton-Brock és mtsai*, 1982), sokszor kisebb súllyal születnek (*Adam és Moir*, 1987; *Fisher és mtsai*, 1989). A kései ellés mellékhatása, hogy ezen borjak anyái általában később ivarzanak és rosszabbak a vemhesülési eredményeik (*Clutton-Brock és mtsai*, 1983). A korai születés nagyobb takarmányfelvételt tesz lehetővé a hosszabb legelési időszak révén, valamint a jobb vegetációnak köszönhetően az anyák tejhozama is nő (*Adam és mtsai*, 1992), mely nagyobb választási testsúlyt (*Adam és Moir*, 1987) eredményez. *Landete-Castillejos és mtsai* (2001) kutatási eredményei szerint, spanyol gímszarvasok (*C. elaphus hispanicus*) vonatkozásában, a későbbi születés a tejtermelés csökkenésével párosul, valamint a tej beltartalma változik (a tejfehérje csökken, míg a tejszír tartalma emelkedik), ami a korai születésű borjak gyorsabb növekedését okozhatja. Ennek hátterében valószínűleg a spanyolországi időjárási viszonyok állhatnak, mert öntözés nélküli területen a legelők május végére már teljesen kiszáradnak, így a tehének tejtermelése is visszaesik. Későbbi kutatások (*Gómez és mtsai*, 2002) során azt tapasztalták, hogy a tejtermelést nem befolyásolja az ellés ideje, ennek adatait a 3. táblázat tartalmazza. Ezek az adatok is spanyol állományból származnak. A különbséget okozhatja a két vizsgálat között az eltérő technológia (öntözés és intenzív gyepgazdálkodás) és az eltérő évek eltérő időjárási viszonyai is.

3. táblázat

A különböző időpontokban ellett tehének tejének beltartalma és mennyisége a laktáció 18. hetéig (*Gómez és mtsai*, 2002; n=12)

Ellés ideje (1)	Termelés (kg) (2)	Szárazanyag (%) (3)	Fehérje (%) (4)	Zsír (%) (5)	Laktóz (%) (6)
Május (7)	242,7 ± 13,1	23,45 ± 0,94	6,6 ± 0,30	9,74 ± 0,60	5,51 ± 0,13
Június (8)	278,5 ± 12,2	23,39 ± 0,49	6,32 ± 0,25	10,49 ± 0,44	5,56 ± 0,14

Table 3. Milk production and composition in advanced and standard calving hinds up to week 18 of lactation
time of calving (1); production (kg) (2); dry matter (%) (3); protein (%) (4); fat (%) (5); lactose (%) (6); May (7); June (8)

Születés után a növekedést további két szakaszra lehet bontani: választás előtti és választás utáni szakaszokra. Választásig a borjú az anyjával tartózkodik, és jelentős táplálék-bázisát az anyatej teszi ki. A borjú növekedése elsősorban az elfogyasztott tej mennyiségétől függ a születést követő 90 nap folyamán (*Arman*, 1974). A tejtermelést a tehének tápanyag ellátottsága erősen befolyásolja. Ezért a borjak növekedési erélye kisebb a gyengébb legelőkön (*Milne és mtsai*, 1987), ahol a tehének kevesebb tejet termelnek (*Loudon és mtsai*, 1983, 1984). A fiatakkori súlykülönbségek fennmaradnak 16 hónapos korig (*Milne és mtsai*, 1978) és ennek hatása megjelenik a szociális rangsorban (*Clutton-Brock és mtsai*, 1982) is.

Ivar

A legtöbb szarvasféléknél jelentős különbség tapasztalható az ivarok között (nagy az ivari dimorfizmus). A gímszarvasnál ez nem csak a bikák agancsfejlésében nyilvánul meg, hanem a testméretekben is. Hazánkban a bikák testsúlya elérheti a 300 kg-ot, míg a teheneké csak a 150 kg-ot közelíti.

Az ivari dimorfizmus már a születéskor jelentkezik a gímszarvasoknál, mert a bikaborjak általában nagyobb testsúllyal születnek, mint az üdőborjak (*Landete-Castillejos és mtsai*, 2001). Az ivar befolyásolja a növekedést posztembrionális korban is, így a bikák növekedési erélye és kapacitása nagyobb az üdőknél farmon tartott gímszarvas populációkban (*Robbins és Moen*, 1975; *Kelly és mtsai*, 1987; *Meike és mtsai*, 1992; *Blaxter és Hamilton*, 1980; *Moore és mtsai*, 1988). Ez jól megmutatkozik a mesterséges felnevelési körülmények között is (*Horn*, 1987). Új-Zélandon farmi körülmények között a bikaborjak ősszel 8%-kal, télen 76%-kal, míg tavasszal 48%-kal jobban gyarapodnak az üdőknél. Az ivarok közötti növekedési erélyben mutatkozó különbségek miatt célszerű már télen külön takarmányozni az üdő- és bikaborjakat (*Moore és mtsai*, 1988).

Anyai környezeti hatás

Azokat a tényezőket, melyek az anyán keresztül befolyásolják az utód teljesítményét „anyai hatásnak” nevezzük (*Mousseau és Fox*, 1998). Emlősoőknél ezek nagy része nem genetikai hatás, ilyen a vemhesség (tehen takarmányellátottsága, rangsorban elfoglalt helye, kora) és tágabb értelemben a laktáció is (*Oftedal*, 1985).

Guinness és mtsai (1978) rhum szigeti megfigyeléseik során, azt tapasztalták, hogy a tehenek kora hatással van a borjak születési testsúlyára. A legnagyobb születési testsúlyú borjak a 9–10 éves tehenekre voltak jellemzők.

Új-Zélandi kísérletek során megállapították, hogy a tehenek 15–17 nappal korábban ivarzanak az üdőknél, emiatt a fiatal (2 éves) tehenek borjai 2 héttel később születnek (*DIM*, 2000). Az idősebb tehenektől választott borjak 5,1–13,2 kg-mal nehezebbek voltak, mint az üdőktől választottak. Ennek oka lehet a későbbi ellés, a kisebb születési testsúly és a laktáció alatti kisebb testsúly-gyarapodás (*DIM*, 2000). Spanyolországi kísérletek is hasonló eredményeket mutattak (*Landete-Castillejos és mtsai*, 2009).

Új-Zélandi tapasztalatok alapján az anya testsúlya is hatást gyakorol a borjú választási testsúlyára. Egy 90 kg testsúlyú tehéntől várhatóan 40 kg-os borjat lehet választani, míg egy 120 kg-os tehen után 53 kg testsúlyú borjat (*Harbord*, 2007).

Szociális rangsorban elfoglalt hely

A poligám emlősoőknél, beleértve a gímszarvast is, a szociális rangsorban elfoglalt hely fontos szerepet játszik a hím és a nőivarú egyedek szaporodás-biológiai életében (*Clutton-Brock és mtsai*, 1986; *Clutton-Brock* 1989). Az egyik legfontosabb tényező, ami befolyásolja a rangsorban elfoglalt helyet felnőttkorban, az a választáskor a rangsorban elfoglalt hely (*Holekamp és Smale*, 1991). Az

egyed választás előtti helyzetét sok tényező befolyásolja: a testméret és testsúly (Holekamp és Smale, 1991; Veiberg és mtsai, 2004), a születés ideje (Guilhem és mtsai, 2002), a kor (Holekamp és Smale, 1991), az ivar (Hall, 1983; Veiberg és mtsai, 2004), az agresszivitás (Holekamp és Smale, 1991) és a borjú anyjának ragsorban elfoglalt helye (Holekamp és Smale, 1991; Guilhem és mtsai, 2002; Veiberg és mtsai, 2004; Dusek és mtsai, 2007).

Takarmányozás

Loudon és mtsai (1984) szerint a skót gímszarvas borjak növekedése szoros összefüggést mutatott választásig a legelő minőségével és mennyiségével. Tanulmányukban a borjak napi testsúly gyarapodása közötti különbség elérte a 100 g-ot, a legelők közötti eltérés miatt. Ez a különbség 100 napos választási korban 10 kg-ot jelent a választáskori testsúlyban.

Suttie és mtsai (1983) szerint a téli takarmány megvonás, vagy zord környezeti viszonyok az élet első évében a fejlődésben behozhatatlan lemaradást eredményeznek a gímszarvas bikák testsúlyában.

A testméret és a kondíció mérése

A testtömeg mérések sajnos nem adnak elegendő információt az adott egyedről. Ezért más állatfajokban különböző módszereket dolgoztak ki, hogy felmérjék az egyed kondícióját és testméreteit.

Faragó (2002) részletes adatokat közöl a gímszarvas különböző kori testparamétereiről és testsúlyáról. Az adatok németországi gímszarvasokat írnak le, de nincs információ arról, hogy ezek élő- vagy lőtt és zsigerelt állatra vonatkoznak. Ezen kívül koponya hossz és szélességről közöl Magyarországon elejtett gímszarvasokra vonatkozó méreteket.

Sugár és mtsai (2007) vadászaton elejtett gímszarvas borjakon és különböző korú tar vadakon végeztek méréseket, ahol az állkapocshosszt és az elülső láb-középcsont hosszát mérték egyéb vizsgálatok mellett.

Szunyoghy (1963) mért testparamétereket lőtt gímszarvasokon (testsúly, magasság, hátsó láb hossz, farok hossz és fülhossz). Ezen mérései mellett számos méretet (33 db paraméter koponyáként) vett fel gímszarvas koponyákról is.

Tóth és mtsai (2010) szintén végeztek méréseket lőtt gímszarvas bikákon (zsigerelt testtömeg, és koponya illetve agancs paraméterek).

A testméret felvételen kívül jelentős információt nyújt a kondíció leírása. A '70-es években felmerült a gímszarvas ünők esetében a kondíció mérésének jelentősége, mert a testsúly nem nyújtott elegendő információt. Leírták, hogy az ünőknek el kell érniük 60–65 kg-os testsúlyt (*Cervus elaphus scoticus*) vagy a kifejlett kori testsúlyuk 70 %-át ahhoz, hogy termékenyüljenek (Kelly és Moore, 1977; Hamilton és Blaxter, 1980; Moore és mtsai, 1985; Hamilton, 1988). A kondíció fontosságát szabad területen élő gímszarvas tehének esetében is leírták (Mitchell és Lincoln, 1973; Albon és mtsai, 1986). Ezeknél általában post mortem kondíció felmérést készítenek a vese körüli zsír alapján (Wegge, 1975; Albon és mtsai, 1986; Audigé, 1992), vagy az élő állaton vizuális megállapítással (Riney, 1955; Watson, 1971).

Audigé és mtsai (1998) kidolgoztak egy olyan kondíció pontozási rendszert élő gímszarvasra, mely telepi körülmények között igen jól alkalmazható. A pontozási

rendszernek sok gyakorlati kritériumnak kellett megfelelnie (sötétben tapintással megállapítható, gyors, egyszerűen használható, téli szőrzet ellenére jól érzékelhető, balesetveszélytől mentes). E pontozási rendszer alapját a juh kondíció pontozás (Russel és mtsai, 1969) adta. A pontozás 1-től (nagyon gyenge) 5-ig (nagyon jó) terjedő skálán 0,5 egységenként változik.

Növekedési modellek

A növekedési görbék megmutatják az élettartam alatt az összefüggést az egyedben rejlő növekedés és kifejtett kori testnagyság, valamint a környezet között. A környezet meghatározza az egyed termelési szintjét. Az első növekedéssel kapcsolatos matematikai elemzéseket, melyek figyelembe vették a biológiai sajátosságokat, Brody (1945) készítette. A növekedési görbe általában sigmoid görbére emlékeztet, mely az egyed élettartama során többször mért adatokból áll. A leggyakoribbak a méret–kor függvények (testsúly–kor, csípő magasság–kor, stb.).

A különböző állatfajok növekedését különböző függvényekkel lehet leírni. Általában ezek nem lineáris görbék. A legismertebbek: Brody, Richards, Bertalanffy, Gompertz, Weibull és Logistic (Fitzhugh, 1976; Brown és mtsai, 1976; McManus és mtsai, 2010).

Lovak esetében a Brody és Weibull görbék illeszkedtek legjobban a növekedési adatokra (McManus és mtsai, 2010), míg szarvasmarháknál a Richards és Brody modellek mutatták a legjobb becsléseket (Brown és mtsai, 1976).

Növekedési modelleket teszteltek gímszarvasokra is, és a Brody féle exponenciális modell illeszkedett legjobban a skót szarvasok (*Cervus elaphus scoticus*) növekedési adataira, ahol figyelembe vették a biológiai jellemzőket (Delgadillo és mtsai, 2006). A gímszarvasok növekedésének leírása céljából több mű nem állt rendelkezésre a munka során, ezért ennek a témának a tudományos kutatása indokolt a későbbiekben.

A gímszarvas növekedése című irodalmi összefoglaló a „Nemzetközi közreműködéssel megvalósuló komplex élelmiszerbiztonsági illetve a kapcsolódó élettani- és diagnosztikai kutatások megvalósulása a Kaposvári Egyetemen” című, TÁMOP 422A-KONV-2012-0039 kódszámú pályázat előtanulmánya céljából készült.

IRODALOMJEGYZÉK

- Adam, C. L. – Moir, C. E. (1987): A note on the effect of birth date on the performance of suckled red deer calves and their dams on low-ground pasture. *Anim. Prod.*, 44. 330-332.
- Adam, C. L. – Kyle, C. E. – Moir, P. (1992): Growth and reproductive development of red deer calves (*Cervus elaphus*) born out of season. *Anim. Prod.*, 55. 265-270.
- Albon, S. D. – Mitchell, B. – Huby, B. J. – Brown, D. (1986): Fertility in female red deer (*Cervus elaphus*): the effects of body composition, age and reproductive status. *J. Zool.*, 209. 447-460.
- Arman, P. (1974): Parturition and Lactation in red deer. *J. Br. Deer Soc.*, 3. 222-224.
- Asher, G. W. – Adam, J. L. (1985): Reproduction of farmed deer. In: *Biology of a deer production*. Fennessy P. F., Drew K. R. editors. N. Z. Roy. Soc. Bull., 22. 217-224.

- Asher, G. W., – Mulley, R. C. – O'Neill, K. T. – Scott, I. C. – Jopson, N. B. – Littlejohn, R. P. (2005): Influence of level nutrition during late pregnancy on reproductive productivity of red deer I. Adult and primiparous hinds gestating red deer calves. *Anim. Repr. Sci.*, 86. 261-283.
- Audigé, L. (1992): Haematological values of rusa deer (*Cervus timorensis russa*) in New Caledonia. *Aust. Vet. J.*, 69. 265-268.
- Audigé, L. – Wilson, P. R. – Morris, R. S. (1998): A body condition score system and its use for farmed red deer hinds. *N. Z. J. Agr. Res.*, 41. 545-553.
- Bandy, P. J. – Cowan, I., M. – Wood, A. J. (1970): Comparative growth in four races of black-tailed deer (*Odocoileus hemionus*). Part I. Growth of bodyweight. *Can. J. Zool.*, 48. 1401-1410.
- Barry, T. N. – Suttie, J. M. – Milne, J. A. – Kay, R. N. B. (1991): Control of food intake in domesticated deer. In: *Physiological Aspects of Digestion and Metabolism in Ruminants*, Academic Press, San Diego, 385-402.
- Bokor J. – Nagy J. – Szabó J. – Bokor Á. – Szabari M. – Horn P. – Nagy I. (2010): A magyar gímszarvasok (*Cervus elaphus hippelaphus*) növekedése választástól 9 hónapos korig. *Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle* 5.1. 398-403.
- Blaxter, K. L. – Hamilton, W. J. (1980): Reproduction in farmed red deer. 2. Calf growth and mortality. *J. Agr. Sci., Cambridge* 96. 115-128.
- Blaxter, K. L. – Kay, R. N. B. – Sharman, G. A. M. – Cunningham, J. M. – Hamilton, W. J. (1974): Farming the red deer: The first report of investigation. H. M. Stationery Office, Edinburgh, 93.
- Brody, S. (1945): *Bioenergetics and Growth*. Reinhold Publ. Co., New York, 1023.
- Brown, J. E. – Fitzhugh, H. A. – Cartwright, T. C. (1976): A comparison of nonlinear models for describing weight-age relationships in cattle. *J. Anim. Sci.*, 42. 810-818.
- Bubenik, A. B. (1965): Beitrag zur Geburtskunde und zu den Mutterkind-Beziehungen des Reh (*Capreolus capreolus* L.) und Rotwildes (*Cervus elaphus* L.) *Z. Säugetierk.*, 30. 65-228.
- Chapple, D. (1994): Red deer- seasonal eaters. *Feed Mix*, 2. 28-30.
- Clutton-Brock, T. H. (1989): Mammalian mating systems. *Proc. Roy. Soc. London, Series B, Biol. Sci.*, 236. 339-372.
- Clutton-Brock, T. H. – Guinness, F. E. – Albon, S. D. (1982): Red deer: behavior and ecology of two sexes. *Edinb. Univ. Press, Edinburgh*, 378.
- Clutton-Brock, T. H. – Albon, S. D. – Guinness, F. E. (1986): Great expectations – dominance, breeding success and offspring sex-ratio in red deer. *Anim. Behav.*, 34. 460-471.
- Clutton-Brock, T. H. – Guinness, F. E. – Albon, D. (1983): The cost of reproduction to red deer hinds. *J. Anim. Ecol.*, 52. 367-383.
- Delgadillo, A. C. – López R. – Montaldo, H. H. – Berruecos, J. M. – Luna, A. – Vásquez, G. C. (2006): Characterization of the growth curve of red deer (*Cervus elaphus scoticus*) in a herd in Central Mexico. In: *Advances in deer biology. Deer in a Changing World. Proc. 6th Intern. Deer Biol. Congr.*, Prague, 92-95.
- DIM (Deer Industry Manual) South Canterbury and North Otago Branch NZDFA (2000): *Deer Industry Manual*, New Zealand, 119.
- Dixon, E. H. (1975): *Red deer farming in New Zealand*. Millwood Press Ltd., New Zealand, 51.
- Draskovich I. (2008): Szarvasgazdálkodás. (Második kiadás) Vadászlap Kft., Budapest, 94.
- Drozd, A. (1979): Seasonal intake and digestibility of natural foods by roe deer. *Acta Theriol.*, 24. 137-170.
- Drozd, A. – Osiecki, A. (1973): Intake and digestibility of natural foods by roe deer. *Acta Theriol.*, 18. 81-91.
- Dusek, A. – Bartos, L. – Svecová, L. (2007): The effect of mother's rank on her offspring's pre-weaning rank in farmed red deer. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 103. 146-155.
- Faragó S. (1994): Gímszarvas. In: *Vadászati enciklopédia, Mezőgazda Kiadó, Budapest*, 187-192.
- Faragó S. (2002): *Vadászati állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest*, 496.
- Fennessey, P. F. – Moore, G. H. – Muir P. D. (1981): Artificial rearing of red deer calves. *N. Z. J. Exp. Agric.*, 9. 17-21.

- Fisher, M. W. – Fennessy, P. F. – Davis, G. H. (1989): A note on the induction of ovulation in lactating red deer hinds prior to breeding season. *Anim. Prod.*, 49. 134-138.
- Fitzhugh, H. A. (1976): Analysis of Growth Curves and Strategies for Altering Their Shape. *J. Anim. Sci.*, 42. 1036-1051.
- Freudenberger, D. O. – Toyakawa, K. – Barry, T. N. – Ball, A. J. – Suttie, J. M. (1994): Seasonality in digestion and rumen metabolism in red deer (*Cervus elaphus*) fed on forage diet. *Brit. J. Nutr.*, 7. 489-499.
- Gómez, J. A. – Landete-Castillejos, T. – García, A. J. – Gallego, L. (2002): Effect of calving advance on milk production and composition, and calf growth in Iberian deer (*Cervus elaphus hispanicus*). *Small Rum. Res.*, 44. 213-218.
- Guilhem, C. – Gerard, J. F. – Bideau, E. (2002): Rank acquisition through birth order in mouflon sheep (*Ovis gmelini*) ewes. *Ethology*, 108. 63-73.
- Guinness, F. E. – Clutton-Brock, T. H. – Albon, S. D. (1978): Factors affecting calf mortality in red deer (*Cervus elaphus*). *J. Anim. Ecol.*, 47. 817-832.
- Hall, M. J. (1983): Social organization in an enclosed group of red deer (*Cervus elaphus* L.) on Rhum. Part 1. The dominance hierarchy of females and their offspring. *Zeitschr. Tierpsych.*, 61. 250-262.
- Hamilton, W. J. (1988): Early nutrition, growth and reproductive performance in young Scottish red deer (*Cervus elaphus*) hinds, and their economic significance in commercial herds. In: The management and health of farmed deer. Martinus Nihoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 191-198.
- Hamilton, W. J. – Blaxter K. L. (1980): Reproduction in farmed red deer. I. Hind and stag fertility. *J. Agr. Sci.*, 95. 261-273.
- Harbord, M. (2005): Deer Farming Calendar November. The Deer Farmer, November, 13-14.
- Harbord, M. (2007): Calendar: Harbord – June/July. The Deer Farmer Aug/Sept., 14.
- Holekamp, K. E. – Smale, L. (1991): Dominance acquisition during mammalian social development – the inheritance of maternal rank. *Am. Zool.*, 31. 306-317.
- Horn P. (1987): Új hústermelő ágazat: gímszarvastenyésztés. Állattenyésztés és Takarmányozás, 37. 106-112.
- Horn P. (2004): A gímszarvastenyésztés mint új állattenyésztési ágazat – Az első háziasított nagytestű emlős faj ötezer év óta. *Magy. Tud.*, 453-460.
- Kay, R. N. B. (1979): Seasonal changes of appetite in deer and sheep. *Agric. Res. Council Res.*, 5. 13-15.
- Kelly, R. W. – Drew, K. R. (1976): The behaviour and growth of deer on improved pastures. *Prog. Prospects. N. Z. Soc. Anim. Prod. Occ. Pub.*, 5. 20-25.
- Kelly, R. W. – Fennessy, P. F. – Moore, G. H. – Drew, K. R. – Bray, A. R. (1987): Management, nutrition, and reproductive performance of farmed deer in New Zealand. In: Wemmer C. M. (ed.) *Biology and management of the Cervidae*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C., 450.
- Kelly, R. W. – Moore, G. H. (1977): Reproductive performance in farmed red deer. *N. Z. Agr. Sci.*, 11. 179-181.
- Landete-Castillejos, T. – García, A. – Gallego, L. (2001): Calf growth in captive Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*): Effect of birth date and hind milk production and composition. *J. Anim. Sci.*, 79. 1085-1092.
- Landete-Castillejos, T. – García, A. – Carrión, D. – Estevez, A. J. – Ceacero, F. – Gaspar-López, E. – Gallego L. (2009): Age-related body weight constraints on prenatal and milk provisioning in Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) affect allocation of maternal resources. *Theriogenology*, 71. 400-407.
- Loison, A. – Langvatn, R. (1998): Short- and long-term effect of winter and spring weather on growth and survival of red deer in Norway. *Oecologia*, 116. 489-500.
- Loudon, A. S. I. – Brinklow, B. R. (1992): Reproduction in deer: adaptation for life in seasonal environments. In: *The Biology of Deer*, Springer-Verlag, New York, 261-268.

- Loudon, A. S. I. – Darroch, A. D. – Milne, J. A. (1984): The lactation performance of red deer on hill and improved species pastures. *J. Agric. Sci.*, 102. 149-158.
- Loudon, A. S. I. – McNeilly, A. S. – Milne, J. A. (1983): Nutrition and lactation control of fertility in red deer. *Nature*, 302. 145-147.
- Lowe, V. P. – Gardiner, A. S. (1974): A re-examination of the subspecies of red deer (*Cervus elaphus*) with particular reference of the stock in Britain. *J. Zool.*, 174. 185-201.
- Marple, D. (2003): Fundamental concepts of Growth. In: *Biology of Growth of Domestic Animals*. Blackwell Pub., U.S.A., 9-20.
- McEwan, E. H. (1968): Growth and development of barren ground caribou. II. Postnatal growth rates. *Can. J. Zool.*, 46. 1023-1029.
- McEwan, E. H. – Whitehead, P. E. (1970): Seasonal changes in the energy and nitrogen intake in reindeer and caribou. *Can. J. Zool.*, 48. 905-913.
- McManus, C. M. – Louvandini, H. – Campos, V. A. L. (2010): Non linear growth curves for weight and height in four genetic groups of horses. *Ci. Anim. Bras.*, Goiania, 11. 80-89.
- Meikle, L. M. – Fennessy, P. F. – Fisher, M. W. – Patene, H. J. (1992): Advancing calving in red deer: the effects on growth and sexual development. *Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.*, 187-190.
- Milne, J. A. – Macrae, J. C. – Spence, A. M. – Wilson, S. (1978): A comparison of the voluntary intake and digestion of a range of forages at difference times of the year by sheep and the red deer (*Cervus elaphus*). *Brit. J. Nutr.*, 40. 347-357.
- Milne, J. A. – Sibbald, A. M. – McCormack, H. A. – Loudon, A. S. (1987): The influences of nutrition and management on the growth of red deer calves from weaning to 16 months of age. *Anim. Prod.*, 45. 511-522.
- Mitchell, B. – Lincoln, G. A. (1973): Conception dates in relation to age and condition in two population of red deer in Scotland. *J. Zool.*, 171. 141-152.
- Mitchell, B. – Grant, W. – Cubby, J. (1981): Notes on the performance of red deer, *Cervus elaphus*, in a woodland habitat. *J. Zool.*, 194. 279-284.
- Mitchell, B. – Staines, B. W. – Welch, R. (1977): Ecology of red deer: a research review relevant to their management in Scotland. Cambridge. Institute Terrestrial Ecology, 74.
- Moore, G. H. – Cowie, G. M. – Bray, A. R. (1985): Herd management of farmed red deer. In: Fennessy P. F., Drew K. R. editors. *Biology of deer production*. Roy. Soc. N. Z. Bull., 22. 343-355.
- Moore, G. H. – Littlejohn, R. P. – Cowie, G. M. (1988): Liveweights, growth rates, and mortality of farmed red deer at Invermay N. Z. *J. Agr. Res.*, 31. 293-300.
- Moore, G. M. – Brown, C. G. (1977): Growth performance of red deer. *N. Z. Agr. Sci.*, 11. 175-178
- Mousseau, T. A. – Fox, C. W. (1998): The adaptive significance of maternal effects. *Trends Ecol. Evol.*, 13. 403-407.
- Oftedal, O. T. (1985): Pregnancy and lactation. In: *Bioenergetics of wild herbivores*. CRC Press, Boca Raton, FL., 215-238.
- Pados Z. – Szabó J. – Nagy J. – Nagy Sz. – Zomborszky Z. (2006): Comparison of different weaning times of farmed Hungarian red deer (*Cervus elaphus hippelaphus*) calves. 6th Intern. Deer Biol. Congr., August 7-11. 2006. Prague, Czech Republic, 58-59.
- Reiter, R. J. (1982): Neuroendocrine effects of the pineal gland and melatonin. *Front. Endocrinol.*, 7. 287-316.
- Rhind, S. M. – McMillen, S. R. – Duff, E. – Hirst, D. – Wridht, S. (1998): Seasonality of meal patterns and hormonal correlates in red deer. *Physiol. Behav.*, 65. 295-302.
- Riney, T. (1955): Evaluating condition of free-ranging red deer (*Cervus elaphus*) with special reference to New Zealand. *N. Z. J. Sci. Tech.*, 429-463.
- Robbins, C. T. – Moen, A. N. (1975): Milk consumption and weight gain of white-tailed deer. *J. Wildl. Mgmt.*, 39. 355-360.
- Russel, A. J. F. – Doney, J. M. – Gunn, R. G. (1969): Subjective assesment of body fat in live sheep In: A body condition score system and its use for farmed red deer hinds (1998). *N. Z. J. Agr. Res.*, 41. 545-553. (*J. Agr. Sci.*, 72. 451-454).

- Simpson, A. M.* (1976): A study of the energy metabolism and seasonal cycles of captive red deer. PhD Thesis University of Aberdeen
- Sugár L. Kovács Sz., Varga Gy., Barna R.* (2007) Zselici gímszarvasok kondíciójának, testnagyságának és parazitáinak vizsgálata a 2006/07 vadászidényben. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 11. 27-33.
- Suttie, J. M. – Goodall, E. D. – Pennie, K. – Kay, R. N. B.* (1983): Winter food restriction and summer compensation in red deer stags (*Cervus elaphus*). *Brit. J. Nutr.*, 50. 737-747.
- Szederjei Á.* (1960): Szarvas. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 211.
- Szunyoghy J.* (1963): A magyarországi szarvas. Kandidátusi értekezés, Budapest, 193.
- Tóth Cs. – Bene Sz. – Sugár L.* (2010): Fiala gímszarvasbikák testnagyságának és agancsjellemzőinek alakulása eltérő élőhelyi viszonyok között. *Vadbiológia*, 14. 29-36.
- Tuckwell, C.* (2003): The deer farming handbook. Active State, Gawler, South Australia
- Veiberg, V. – Loe, L. E. – Myrsetrud, A. – Langvatn, R. – Stenseth, N. C.* (2004): Social rank, feeding and winter weight loss in red deer: any evidence of interference competition? *Oecologia*, 138. 135-142.
- Vogt, F.* (1937): Neue Wege der Hege. 1 Auflage Neudamm. Neumann, 65.
- Watson, A.* (1971): Climate and antler shedding and performance of red deer in north-east Scotland. *J. Appl. Ecol.*, 8. 53-67.
- Wegge, P.* (1975): Reproduction and early calf mortality in Norwegian red deer. *J. Wildlife Manag.*, 39. 92-100.
- Wenham, G. – Adam, C. L. – Moir, C. E.* (1986): A radiographic study of skeletal growth and development in fetal red deer. *Brit. Vet. J.*, 142. 336-349.
- Whitehead, G. K.* (1950): Deer and their management in the deer parks of Great Britain and Ireland. Country Life Ltd. London, United Kingdom, 370.
- Whitehead, G. K.* (1964): The deer of Great Britain and Ireland. Poutledge and Kegan Paul. London, United Kingdom, 597.

Érkezett: 2013. május

Szerzők címe: *Bokor J. – Nagy J.*
Kaposvári Egyetem Vadgazdálkodási Tájékoztatópont
Author's address: University of Kaposvár, Game Management Centre
H-7400 Kaposvár Guba Sándor u. 40.
bokor.julianna@sic.hu

Horn P. – Nagy I. – Bokor Á. – Benedek I.
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar
University of Kaposvár, Faculty of Animal Science
H-7400 Kaposvár Guba Sándor u. 40.

Tóth Cs.
Helikon Kastélymúzeum, Vadászati Múzeum
Helikon Castle Museum, Hunting Museum
H-8360 Keszthely, Kastély u. 1.