

SZAKDOLGOZAT

Sápi Ferencé

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
Vadgazda mérnök alapképzési
szak

A GÍMSZARVAS (CERVUS ELAPHUS L.) AGANCS
JELLEMZŐI ÉS A TESTTÖMEG KÖZÖTTI NÉHÁNY
KAPCSOLAT ÉRTÉKELÉSE

Belső konzulens: Prof. Dr. Csányi Sándor
tanszékvezető

intézete/tanszéke: Vadgazdálkodási és
Természetvédelmi Intézet, Vadbiológiai és
Vadgazdálkodási Tanszék

Készítette: Sági Ferencné

Gödöllő
2025

1	BEVEZETÉS	2
2	IRODALMI ÁTTEKINTÉS	3
3	ANYAG ÉS MÓDSZER	8
4	EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSEK	10
4.1	A MINTÁK ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE.....	10
4.2	A KOR KAPCSOLATA A VIZSGÁLT MORFOLÓGIAI ADATOKKAL.....	12
4.3	ZSIGERELT SÚLY KAPCSOLATA A VIZSGÁLT MORFOLÓGIAI ADATOKKAL	20
4.4	A KOR ÉS A ZSIGERELT SÚLY EGYÜTTES HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA	27
5	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	31
5.1	A KÉT POPULÁCIÓ KÖZÖTTI ELTÉRÉS.....	31
5.2	A KORRAL KAPCSOLATOS EREDMÉNYEK	31
5.3	A ZSIGERELT SÚLLYAL KAPCSOLATOS EREDMÉNYEK.....	32
6	ÖSSZEFOGLALÁS	35
7	IRODALOMJEGYZÉK	36
8	TÁBLÁZATOK, ÁBRÁK JEGYZÉKE	38
9	MELLÉKLETEK	39

1 Bevezetés

A gímszarvas (*Cervus elaphus* L.) agancsa mindenki számára mást jelent. Azonban, ha két legfontosabb szemléltőt tekintjük (emberi vonatkozásban), akkor a vadbiológus és a vadász jöhet számításba. Mert az egyik javaslatokat tesz és következtetéseket von le, többek között az ideális szelekció irányára, és hasznosítás mértékére, míg a másik végrehajtja azt. Ezért lényeges, hogy olyan ismeretekre tegyünk szert, és olyan következtetéseket vonjunk le, amely mind két fél számára értelmezhető, belátható és következetesen betartható.

A vadbiológus számára az agancs fontos jelzője az élőhely minőségének, a populáció sűrűségének és a genetika adottságoknak. Sok vadász számára az agancs trófeaként fontos, annak trófea mérete vagy komplexitása miatt, de ezt azért általánosítani nem lehet. Egy gímbika számára az agancs reklámhordozó, az ivarok közötti információ források egy eleme, és harci eszköz is (Clutton-Brock, 1982), ami az élethosszig tartó szaporodási siker kulcsa (Kruuk, 2002).

Azt hihetnénk, hogy a hazai felszaporodott nagyvad állományban kevésbé fontos ezzel foglalkozni, de úgy vélem, hogy pont egy ilyen, a létszámnövekedéssel szemben támasztott csökkentési terv esetében fontos, és nem mindegy, hogy a válogató vadászatot milyen elvek mentén, hol és hogyan végezzük.

Dolgozatom célja, a zsigerelt súly, valamint a kor és a testtömeg együttes hatásának vizsgálata az agancs néhány jellemzője szempontjából, valamint ezen hatások összevetése. A dolgozatban két területről begyűjtött, válogató vadászatból származó gímbika adatait elemzem. A témához kapcsolódóan a legtöbb kutatás az életkor agancsra gyakorolt hatásával foglalkozik. A testtömeg és az agancs összefüggéseinek vizsgálatáról jóval kevesebb hazai szakirodalom áll rendelkezésre.

Elsőként a témámhoz kapcsolódó néhány szakirodalmat tekintek át, majd ismertetem a minták fontosabb jellemzőit, és az alkalmazott módszereket. Eredményeim bemutatását a két terület leíró adatainak közlésével kezdem, majd külön-külön elemzem a kor, a zsigerelt súly, valamint a kettő együttes hatását.

2 Irodalmi áttekintés

A gazdasági állatok teljes élete során a legtöbb morfológia tulajdonság könnyen mérhető. Jobbár ismert az állat kora, és könnyen vehetünk mintát belső biokémiai folyamatok, élettani változások és genetikai tulajdonságok megismeréséhez. A vadon élő állatok esetében ez már nem ilyen egyszerű. Ezért is figyelemre méltó a Rum szigeteken több mint 50 éve folyó kutatás, melynek középpontjában a gímszarvas áll. A szigeten folyó vizsgálatok pontosabb ismereteket adtak többek között a gímszarvas populáció dinamikájáról, a szaporodási sajátosságairól, szociális viselkedéséről. A tudomány fejlődésével, ma már a genetikai vizsgálatok mélyebb ismeretek megszerzésére is lehetőséget adnak.

Mitchell és munkatársai (1976) a szigeteken végzet első kutatások során megállapították, hogy a gímbikák fiatal korban (1-4 év) fejlődnek a legintenzívebben. A testtömeg gyarapodása ebben a korosztályban a legintenzívebb, az agancs évről-évre fejlődik, ágainak száma gyarapszik. A középkorú állatok testtömeg gyarapodása lassul, megáll. Az agancs nő és egyre komplexebbé válik. Idős korban (10 év fölött) a testsúlyban és az agancs méretében is csökkenés következik be.

A gímbikák összecsapásait vizsgálva Clutton-Brock és társai (1979) azt tapasztalták, hogy a küzdelem a párzási időszak során jelentős költséggel jár (sérülések, ragadozókkal, parazitákkal szembeni gyengébb védekezés) a résztvevő egyedek számára, ugyanakkor az előnyei is nagyok, hiszen a győztes nagyobb háremet birtokolhat, nagyobb lehet a szaporodási sikere. Eredményeik összefüggést mutattak az ágak száma, a verekedési siker, a testsúly és a harci képesség között.

Szintén Clutton-Brock (1982) az agancs funkciónak öt lehetséges magyarázatát elemezve (fegyver, ragadozókkal szembeni védelem, agancsépítés időszakában hőszigetelő, az egyed harci képességeinek hirdetése a többi hím felé, nőstények vonzása) arra jutott, hogy a bikák az agancsot leginkább a fajon belüli harcokra használják, főképp a párzási időszakban. Ugyancsak Clutton-Brock és munkatársai (1985) a populáció méretének változásával kapcsolatos vizsgálatukban azt találták, hogy az első életévükben lévő fiatal bikák és a felnőtt bikák (agancs) növekedését és teljesítményét is a nőstények sűrűsége befolyásolja.

Kruuk és munkatársai (2002) az öröklődés, a szelekció és az evolúció kérdéskörével foglalkoztak. Vizsgálták az agancs méretét a kor függvényében, a környezet agancsra gyakorolt hatását, és a bikák szaporodásban elért eredményeit is. Megállapították, hogy az agancs tömege nőtt az életkorral, 10 éves korban érte el a maximumot. A felnőtt, 5 éves vagy idősebb egyedek

esetében az életkor az agancs tömegében a fenotípusos eltérés 32,6%-át magyarázta. A környezeti tényezők közül a populáció sűrűség és a nyári csapadék hatását találták jelentősebbnek. A sűrűség esetében a vizsgált területen a nőivarúak egyedszámának 50%-os emelkedése az agancsok átlagos tömegének 154 g-os csökkenését, míg a nyári csapadék 200 mm-es növekedése az agancs súlyának 23 g-os növekedését eredményezte. Az agancsméret öröklődését is megfigyelték, melynek értéke a vizsgált populációban $r^2=0,33$. Kimutatták, hogy az agancs és a bika testmérete pozitív kapcsolatban van az agancs felrakásának évében és az egyed egész élete során is, valamint, hogy adott testméret mellett a nagyobb agancsú egyedeknek nagyobb az élethosszig tartó szaporodási sikere.

Szintén a szigeten folytatott vizsgálatok alapján (Clements és munkatársai, 2010) az agancsnövekedés fenológiájának különbségeit befolyásoló tényezőket értékelték, valamint ezek következményeit az agancstömeg és az éves szaporodási siker tekintetében. Nem találtak összefüggést a testméret, az éves szaporodási siker (annual breeding success, ABS) és az agancs fenológiája között, de a korábbi eredmények (Kruuk és mtsai, 2002), valamint az alapján, hogy a testméret és az agancstömeg között pozitív szignifikáns kapcsolat van, azt a következtetést vonták le, hogy a testméret az agancstömegen keresztül növelte az egyedek éves szaporodási sikerét.

Skóciában, de nem a Rum szigeten végeztek vizsgálatokat Hyvarinen, valamint Putman és munkatársai:

- Hyvarinen (1977) fogságban tartott, 2-4 éves korú bikák agancsait és testtömegét vizsgálta évről évre. Megállapította, hogy a 3-4 éves bikák agancssúlya szignifikánsan jóval nagyobb volt, mint a kétéveseké, az agancsok fajsúlya kissé nőtt, de nem volt szignifikáns, ugyanakkor az agancsok relatív súlya (agancs súlya (g)/ testtömeg (kg)) az idősebb egyedeknél nőtt.
- Putman és társai (2019) kilenc területről származó, nagy mintaszám alapján vizsgálták a populáció sűrűség hatását mind a gím bikák, tehének és borjak esetében. A bikák esetében (mintaszám: 15 401) megállapították, hogy a legnagyobb testtömeget 10-11 éves korban érik el, majd ezt követően csökken. A sűrűség növekedés szignifikánsan negatívan, míg a populáció sűrűség csökkenése pozitívan hatott testtömegre. Megállapították továbbá, hogy a bikák az állomány csökkentés megkezdésének éve után 2-3 évvel később is reagálhatnak a sűrűség csökkenésére, illetve, hogy kis mértékű állománycsökkentő beavatkozás is pozitív hatással van az egyedek testtömegére.

Azorit és munkatársai (2002) az ibériai gímszarvast (*Cervus elaphus hispanicus*) vizsgálva azt találták, hogy az agancs méretét nagyban befolyásolja a korosztály és az elejtés éve, valamint az állomány sűrűsége. Eredményeik alapján, az ágak száma az ötödik korosztályon túl nem gyarapszik (4,5-6,5 év), de az agancs hossza és vastagsága tovább nő a hatodik korosztályig (5,5-8,5 év) Következtetésük szerint, a vizsgált egyedek agancs növekedése 8 éves kor körül stagnálni kezd, míg bizonyos agancs tulajdonságok 10 éves kortól csökkenést mutatnak. A legkiválóbb agancsokat 7 éves korban találták.

Landete-Castillejos és munkatársai (2007) szintén az ibériai gímszarvas esetében az agancs ásványi anyag összetételével foglalkozó kutatásában megállapították, hogy az agancs Ca, P, K és Na átlagos koncentrációjának eltéréseit a laktáció alatti gyarapodás magyarázta a legerősebben. Azt tapasztalta, hogy ha a fiatal egyedeket a laktáció során kedvezőtlen hatások érték, az későbbi fejlődésük romlását eredményezte, ugyanakkor a laktációs nyereség nagyobb hatást gyakorolt a bikák fejlettségére, mint a testtömeg vagy a testméret. Ennek magyarázatát abban feltételezte, hogy a test és a csontok fejlődési üteme a laktáció alatt rögzül. Az anyai gondoskodás az állatok későbbi életpályájára is hatással van.

Ugyancsak egy ibériai gímszarvasokkal kapcsolatos kutatásban Estevez (2009) és munkatársai megállapították, hogy a különböző táplálékösszetétel az agancsok kémiai összetételében is tükröződik. Fogságban tartott és szabadon élő egyedek hullatott agancsait hasonlították össze, és különbséget találtak azok fehérje, Na, Mg, és K tartalmában. Gaspar- López és munkatársai (2010) kísérleti farmon tartott ibériai gímszarvasok (*Cervus elaphus hispanicus*) párzási időszakhoz köthető morfológiai és hormonális változásait vizsgálták. Megállapították, hogy az egyik párzási idényben végzett szaporodási erőfeszítés és a következő évi agancs között nincs összefüggés, de az ezt követő regenerálódás ideje kapcsolatban van a következő évi agancs nagyságával. A bikák tápláltsági állapota az agancsnövekedés kezdete előtt, pozitív összefüggésben van az épített agancs méretével.

Cappelli és munkatársai (2017) szardíniai gímszarvas bikák (*Cervus elaphus corsicanus*) agancsát fiatal és felnőtt csoportra bontva vizsgálták. A szárhossz, a szemág hossz, a középag hossz, a rózsa körméret és az alsó szárkörméret összefüggéseit korrelációs elemzéssel vizsgálták. Mindegyik kapcsolat erős volt, de az agancs súlya mutatta a legerősebb kapcsolatot az összes vizsgált tulajdonsággal. Középkorra az összefüggések gyengültek.

Egy az olaszországi Prato tartományában végzett vizsgálat (Becciolini és munkatársai, 2016), többek között az ott élő gímszarvasok morfológiai tulajdonságait elemezte, mely kiterjedt a párzási időszak alatti súlyveszteségek vizsgálatára is. Megállapították, hogy a vadászati idény

során csupán a kifejlett szarvasok esetében volt jelentős súlyváltozás, amelyet korábban Gómez (2006) az ibériai gímszarvasok esetében, valamint hazai kutatásban Paller és Csányi (1999) is leírtak. A szaporodási időszak alatt 16%, az ivarzási időszak kezdetétől a tél végéig azonban 23% súlyvesztést becsültek.

Bils és társai (2023) Németország hat régiójából származó adatokat elemezve megerősítették a korábbi megfigyeléseket, mely szerint az agancs kezdetben gyorsan fejlődik, erősödik, nyúlik és egyre komplexebbé válik. Eredményei alapján ez a folyamat 7-8 éves kor körül lassul, a legerősebb agancsok 8 és 14 éves kor között mutatkoznak, majd a visszarakás jeleit mutatják. Az agancsok tömegének, hosszának és felépítésének intenzívebb növekedését 8-10 éveskorig tapasztalták. Megállapították továbbá, hogy a kor erős kapcsolatot mutat az agancs súlyával, a rózsa méretével, a száruk hosszával és körméretével, a szemág és a jégág alakulásával, azonban 5-14 éves életkor között nincs jelentős hatása az ágak számának változására. Munkájuk kiemelt témája az agancstulajdonságok megismételhetőségének vizsgálata volt, mely az agancs tulajdonságok teljes varianciájának az egyed által megmagyarázott hányada. Az általuk vizsgált minta alapján azt találták, hogy az agancs súlya 53%, az agancs hossza 61%, valamint, az ágak száma 59,7% a megismételhetőséget mutatott.

Jerina (2007) kutatásában Szlovénia különböző élőhelyeiről származó gímszarvas populációk adatait elemezte. Modellje a gímszarvasok testtömeg eltéréseinek 86,6%-át magyarázta. Ennek a magyarázó erőnek a legnagyobb hányadát a kor, és az ivar adta. A környezeti tényezők közül az állomány sűrűsége és a populációk élőhelyei mutattak jelentősebb összefüggést. Jerina a populációk közötti testtömeg eltéréseket a genetikai tényezők, valamint a genotípus fenotípusra gyakorolt hatásának valószínűsített. Kapcsolatot talált még továbbá a tülevelűek nagyobb arányában, mely negatívan, és az éves átlagos hőmérséklet, valamint az erdő/legelő szegélyek nagyobb arányával, melyek pozitívan hatnak a gímek testtömegére.

Szunyoghy (1963) kandidátusi értekezésének célja a magyar gímszarvas kialakulásának, elterjedésének, de legfőképp, a morfológiai tulajdonságainak részletes felmérése volt. Kiemelten fontosnak tartotta a Természettudományi Múzeum által Gemencről begyűjtött alsó állkapoccsal is rendelkező gímek koponyáit. Vizsgálata során meghatározta a koponyák állkapocs és állkapocs nélküli súlyait is. Hímivarúak esetében az állkapocs nélküli koponyasúlyok átlag értéke; 4-6 év között 1201,6 g, 7-8 év között 1460 g, míg 9-10 év között 1525 g volt.

Köller és Kabai (1988) azt vizsgálták, hogy a különböző élőhelyen (Gemenc, Galgamácsa, Mezőföld, Zselicség) a bikák típusait el tudják-e különíteni a hullott agancsaik alapján. Vizsgálták továbbá az összefüggést az agancstömeg és a szárhossz, az alsó szárkörméret és a szárhossz, valamint a felső szárkörméret és az agancstömeg között. Mind a négy területen erős pozitív kapcsolatot találtak a vizsgált paraméter párok között. Bár statisztikai eltéréseket találtak a populációk agancs tulajdonságai között, de a hullatott agancsok származási helyének agancsokra alapozott becslését bizonytalannak találták.

Kolejanisz és munkatársai (2012) vizsgálatuk során Gemenc-Hajós és a Börzsöny hegység területeken élő gímbikák agancsainak korfüggő változásait elemezték és hasonlították össze. Azt találták, hogy a gímbikák agancstömege a Gemenc-Hajós területen statisztikailag igazolhatóan nagyobb fiatal, közép és öreg korban is, valamint a korral a különbségek növekedtek. Az átlag szárhossz és az ágak száma tekintetében a fiatal korcsoportokban nem találtak jelentős eltérést, míg közép és öreg korban szignifikáns és növekvő eltéréseket tapasztaltak a Gemenc-Hajós területen élő egyedek javára.

3 Anyag és módszer

A dolgozat készítése során szabad területen lőtt gím bikák adatait dolgoztam fel.

Az adatok két különböző élőhelyről kerültek összegyűjtésre.

- Az első terület Borsod- Abaúj-Zemplén Vármegye, 203-as tájegység, 650300 vadgazdálkodási egysége, Hangony település nyugati oldalán. Ez a terület dombos, hegyes vidék, völgyeiben forrásokkal, patakokkal. A vadászterület 2/3-a erdővel borított, a szántók, gyepek és kaszálók aránya 30%-ot éppen meghaladja. Az erdők faji összetételéről elmondható, hogy kevés a fenyves, az akácos és a vegyes erdők, dominánsabbak a bükkös és legfőképp a cseres erdők. A szántóföldi parcellák és a legelők a domborzati viszonyokhoz alkalmazkodva a lankásabb domboldalakon fekszenek, kisebb táblaméretekben (1-2ha-tól a 20ha-ig terjednek). A terület szarvasállományára jellemző az országosan és Európa szinten is fennálló folyamat, a nagyvad létszámának folyamatos emelkedése. A tájegység terve alapján (OVA, 2018) 2007 évben a területről nem történt gím teríték jelentés, míg 2014 évben már 1,01 db/km² fölötti adat szerepel.
- A másik terület Szabolcs-Szatmár-Bereg Vármegye 109-es tájegységének 6 különböző vadgazdálkodási egysége. A terület síkvidéki, homokos és (akár iszapos) réti talajok váltják egymást, így a szántóterületek minősége is változatos. A földhasználat a szántóföldi növénytermesztés és a gyümölcsösök között oszlik meg, az előbbi javára. Az erdősültség 30-50% között változik. Az erdőalkotó fő fafaj az akác. Az erdőtelepítés a mai napig folyamatos növekedést mutat, ezzel olyan mozaikos élőhelyet kialakítva, ami a nagyvad számára egyre kedvezőbb. A vadgazdálkodási területeken a nagyvad emelkedő számban van jelen, de állománysűrűsége a borsodi területhez viszonyítva jóval kisebb (terítékadat 2014: 0,31-1 db/km²). A tájegységi tervben, a gímszarvas teríték adatait szemléltető ábrán jól látható, hogy 2007-ben még csupán egy, 2014-re mind a hat vadászterületről történt jelentés (OVA, 2018)

A borsodi területről 2016- 2023 évek között terítékre hozott 108 gím bikájának adatait dolgoztam fel. A szabolcsi területről 2010-2023 években terítékre hozott 73 db bika adatai kerültek az elemzésbe.

Az elemzés során felhasznált adatok:

1. bírálat során meghatározott kor,
2. zsigerelt súly,

3. agancs szárhossza,
4. 24 órás agancssúly,
5. az agancs ágainak száma.

Az összegyűjtött adatokat területenként, majd azon belül, korcsoportonként is vizsgáltam. A korcsoportokat a 79/2004 (V.4.) FVM rendeletnek (16. számú melléklet, A táblázat, B oszlop) megfelelően alakítottam ki. A bikák korát a hatósági trófeabírálat során megállapított kor alapján, a biológiai kor figyelembevételével állapítottam meg (trófea bírálati lapon szereplő korból 1 évet levontam).

Így a korcsoportok:

- K1: fiatal: 1-4 év (trófeabírálat szerint 2-5 év),
- K2: középkorú: 5-9 év (trófeabírálat szerint 6-10 év),
- K3: öreg: 10 évtől (trófeabírálat szerint 11 évtől).

A borsodi területről gyűjtött adatsor átfogó képet adhat a vadászterület szarvas állományának minőségéről, mivel a 2016 és 2023 között lőtt bikák közel 60%-a szerepel az elemzésben. A bikák zsigerelését mindig ugyanaz a személy végezte. A szabolcsi minta hat vadászterület évenkénti néhány egyedét tartalmazza, így ez inkább egy szűkebb táj gím bika állományának jellemzőit tükrözi, ahol a kisebb elemszám inkább irányadó jellegű értékelést enged meg.

Az adatok gyűjtését és előkészítését Microsoft Excel programban végeztem, az adatelemzést IBM SPSS Statistics 30.0.0.0 szoftverrel végeztem.

A bikák általános jellemzéséhez leíró statisztikai mutatókat számítottam. A különbségek vizsgálatát független mintás t-próbával elemeztem. A morfológiai jellemzők közötti kapcsolatot Pearson korreláció segítségével vizsgáltam. A zsigerelt súly és a kor agancsra gyakorolt hatását parciális korreláció számítással elemeztem. A hatások mértékét lineáris regresszió modellek alapján értékeltem.

4 Eredmények és értékelések

4.1 A minták általános jellemzése

A borsodi területről 108, a szabolcsi élőhelyről 73 minta adatait dolgoztam fel. Az 1. táblázat a teljes minta általános, leíró adatait tartalmazza.

- A két területen a bikák hasonló korban ($5,23 \pm 2,18$; $5,32 \pm 2,09$), hasonló átlag szárhosszal ($85,66 \pm 13,9$; $87,34 \pm 13,84$) és ágszámmal ($10,18 \pm 3,06$; $9,95 \pm 2,22$) kerültek terítékre.
- A zsigerelt súlyban ($129,69 \pm 25,24$; $161,79 \pm 22,58$) és az agancs tömegében ($4,91 \pm 1,83$, $5,63 \pm 1,98$) is jelentősebb különbség van.

A szórás értékek alapján a mintákban a változékonyság nem magas, a relatív szóráshiba minden esetben 5 % alatt van, az átlagok becslése megbízható.

1. táblázat: A borsodi és a szabolcsi minták leíró adatai (Forrás: saját munka)								
Vizsgált jellemzők	Borsod (n=108)				Szabolcs (n=73)			
	Átlag \pm SD	SE	RSE	Min.- Max.	Átlag \pm SD	SE	RSE	Min.- Max.
Kor	$5,23 \pm 2,18$	0,21	4,0	2 - 10	$5,32 \pm 2,09$	0,25	4,7	2 - 10
Zsigerelt súly	$129,69 \pm 25,24$	2,43	1,9	70 - 201	$161,79 \pm 22,58$	2,64	1,6	109,0 - 210,0
Átlag szárhossz	$85,66 \pm 13,90$	1,34	1,6	52,2 - 111,9	$87,34 \pm 13,84$	1,62	1,9	47,25 - 114,25
24 órás trófea súly	$4,91 \pm 1,83$	0,18	3,7	1,36 - 8,86	$5,63 \pm 1,98$	0,23	4,1	2,43 - 10,64
Ágak Száma	$10,18 \pm 3,06$	0,30	2,9	4 - 22	$9,95 \pm 2,22$	0,26	2,6	2 - 14

A korcsoportok adatait a 2. táblázat tartalmazza. Az adatok a teljes mintához hasonlóan alakulnak, jelentős különbség a zsigerelt súly és a trófea súlyában figyelhető meg. A szórás és relatív szórás hibájának értékei fiatal és középkorban jók és megbízhatóak. Öreg korból azonban kevés a minta, az eltérések jelentősebbek (Borsod: n=3; Szabolcs n=2), így a további elemzések során ezt a korcsoportot nem vizsgáltam.

Mivel a minták főbb statisztikai jellemzői közül több eltérést mutatott, így ezen eltéréseket független mintás t-próbával elemeztem. Az elemzés eredményeit a 3. táblázatban összesítettem. A két élőhely bikáinak testtömege és az agancssúlya statisztikailag igazolhatóan eltér. A szabolcsi bikák teljes mintáját vizsgálva az agancs súlya 0,71 kg-mal nagyobb, mint a borsodi bikáké. Fiatal korban szintén nagyobb (átlagkülönbség: 0,67 kg, $p=0,005$, $t=-2,914$, $df=68,895$),

míg középkorban kisebb a különbség (átlagkülönbség: 0,54 kg, $p=0,042$, $t=-2,076$, $df=71,507$). A zsigerelt súly esetében a teljes minta alapján a szabolcsi bikák 32,1 kg-mal nagyobbak. Fiatal korban nagyobb átlagkülönbséget kaptam eredményül, (34,48 kg), de statisztikailag ebben a korcsoportban kisebb, míg középkorban nagyobb (átlagkülönbség: 28,45 kg, $p<,001$, $t=-8,149$, $df=103$) az eltérés. Annak ellenére nagyobb a szabolcsi bikák zsigerelt tömege, hogy elejtésük nagyobb része esett téli hónapokra, mint borsodban (Borsod: szeptember: 90,7%-a október: 9,3%, Szabolcs: szeptember 71,5%, október-december 19 %, január-február 9,5%), amikor a testtömegük nagyobb veszteséget mutathat (Becciolini, 2016).

Korábbi hazai vizsgálattal (Kolejanisz, 2012) összevetve saját eredményeim alapján nem találtam számottevő különbséget a borsodi és szabolcsi bikák átlag szárhosszai és az ágak számában, ugyanakkor a zsigerelt súly és az agancs tömegének különbségei az életkor előrehaladtával fokozatosan növekednek.

2. táblázat: A borsodi és a szabolcsi minták korcsoportjainak leíró adatai
(Forrás: saját munka)

Vizsgált jellemzők	Korcsoport	Borsod (K1 n=43, K2 n=62, K3 n=3)				Szabolcs (K1 n=28, K2 n=43, K3 n=2)			
		Átlag ± SD	SE	RSE	Min.- Max.	Átlag ± SD	SE	RSE	Min.- Max.
Kor	K1	3 ± 0,18	0,14	4,7	2 - 4	3,21 ± 0,68	0,13	4,0	2 - 4
	K2	6,54 ± 0,19	0,15	2,3	5 - 9	6,48 ± 1,35	0,21	3,2	5 - 9
	K3	10 ± 0	0,00	-	-	10 ± 0	0,00	-	-
Zsigerelt súly	K1	110,76 ± 23,36	3,56	3,2	70 - 162	145,25 ± 19,45	3,68	2,5	109 - 178
	K2	142,98 ± 17,32	2,20	1,5	102 - 201	171,44 ± 17,99	2,74	1,6	138 - 210
	K3	126,33 ± 16,80	9,70	7,7	108 - 141	186 ± 8,48	6,00	3,2	180 - 192
Átlag szárhossz	K1	72,85 ± 11,30	1,72	2,4	52,2 - 94,2	73,92 ± 8,99	1,70	2,3	47,25 - 92,75
	K2	94,15 ± 7,52	0,96	1,0	73,5 - 111,9	95,16 ± 8,63	1,32	1,4	73,2 - 114,25
	K3	94,83 ± 7,12	4,12	4,3	88,8 - 102,7	107,15 ± 5,79	4,10	3,8	103,5 - 111,25
24 órás trófea súly	K1	3,11 ± 1,16	0,18	5,8	1,36 - 5,75	3,79 ± 0,78	0,15	4,0	2,43 - 5,46
	K2	6,08 ± 1,06	0,14	2,3	4,13 - 8,86	6,63 ± 1,47	0,23	3,5	3,66 - 9,63
	K3	6,48 ± 0,56	0,33	5,1	5,96 - 7,08	9,97 ± 0,94	0,67	6,7	9,31 - 10,64
Ágak száma	K1	7,97 ± 2,18	0,33	4,1	4 - 13	8,67 ± 1,44	0,27	3,1	5 - 11
	K2	11,67 ± 2,69	0,34	2,9	5 - 22	10,69 ± 2,25	0,34	3,2	2 - 14
	K3	11,0 ± 2,64	1,53	13,9	8 - 13	12,0 ± 2,82	2	16,7	10 - 14

3. táblázat: A bikák leíró adatainak statisztikai összehasonlítása
(Forrás: saját munka)

Morfológiai adatok	Korcsoport	p	t	df	Átlagkülönbség
Zsigerelt súly	Teljes minta	<,001	-8,751	179	-32,1
	K1	<,001	-6,479	69	-34,48
	K2	<,001	-8,149	103	-28,45
Átlag szárhossz	Teljes minta	0,217	-0,786	179	-1,65
	K1	0,661	-0,44	69	-1,06
	K2	0,525	-0,638	103	-1,01
24 órás trófea súly	Teljes minta	0,013	-2,503	179	-0,71
	K1	0,005	-2,914	68,895	-0,67

3. táblázat: A bikák leíró adatainak statisztikai összehasonlítása

(Forrás: saját munka)

Morfológiai adatok	Korcsoport	p	t	df	Átlagkülönbség
	K2	0,042	-2,076	71,507	-0,54
Ágak száma	Teljes minta	0,589	0,542	179	0,22
	K1	0,108	-1,63	68,978	-0,7
	K2	0,53	1,958	103	0,97

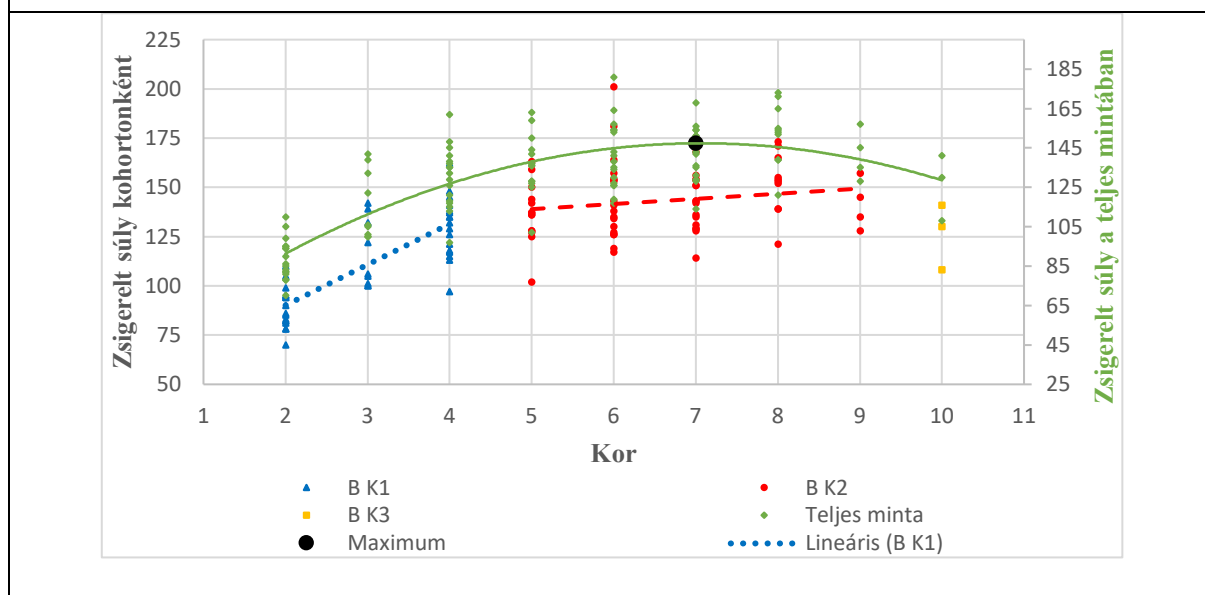
4.2 A kor kapcsolata a vizsgált morfológiai adatokkal

4.2.1 A kor és a zsigerelt súly

Az 1. ábra a zsigerelt súly alakulását mutatja a kor függvényében a borsodi területről származó adatsor alapján. Az ábra tartalmazza a korcsoportokra bontott és a teljes minta adatait, külön tengelyen. A teljes mintára illesztett poligon ($R^2=0,6035$) 7 éves korban éri el a maximumát. A 6 és 8 éves kor közötti egyedek testtömege hasonló, míg 9 és 10 éves korban kisebb értékek figyelhetők meg. Ez meglehetősen korán kezdődő öregedésre (szeneszcencia) enged következtetni.

1. ábra: A borsodi minták zsigerelt súlyának ábrázolása a kor függvényében

(Forrás: saját munka)

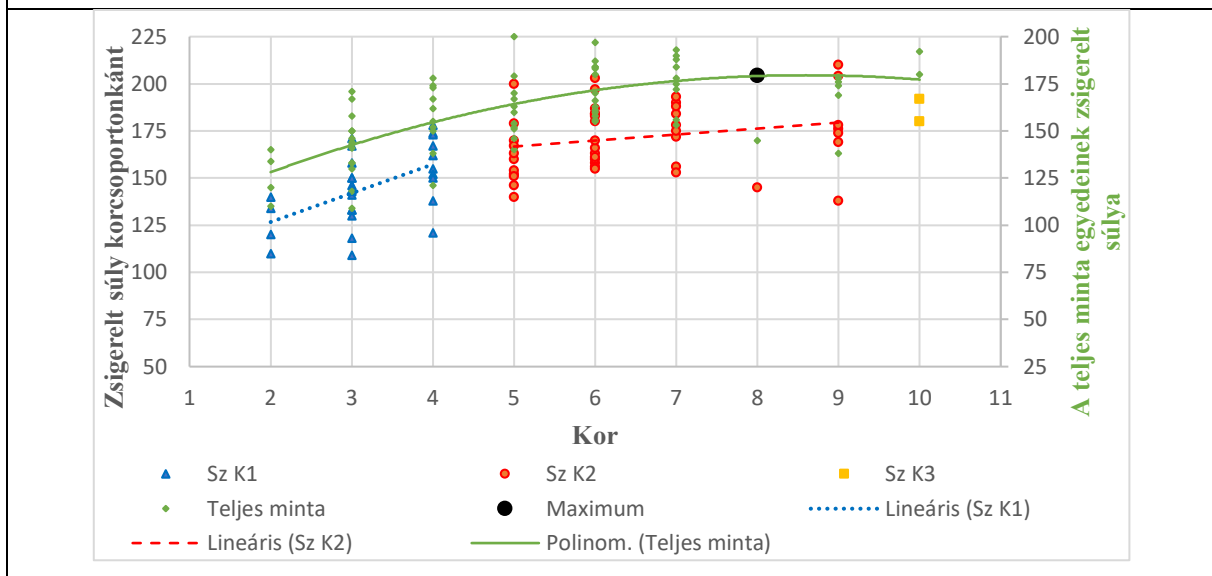


Fiatal korban (B K1, $R^2=0,6324$) erős, intenzív növekedés történik, majd középkorban a trendvonal meredeksége (B K2, $R^2=0,0324$) jelentősen csökken, bár az illesztése követi az adatokat, de a kapcsolat erőssége elhanyagolható mértékű.

A 2. ábra a szabolcsi minták értékeit mutatja. A szabolcsi adatok teljes mintájára illesztett görbe ($R^2=0,4527$) a borsodi mintákhoz képest egy évvel később, 8. évben éri el a maximumot. A testtömeg 6 és 10 év között itt sem nem változik jelentősen, azaz a kifejlett testméretek elérése után már alig történik változás. A korcsoportok közötti eltérések kevésbé markánsak, mint a borsodi mintában. Fiatal korban (Sz K1, $R^2=0,2912$) gyengébb a kapcsolat, a felnőttkori (Sz K2, $R^2=0,0569$) testtömeget elérve az adatok nem változnak jelentősen. A borsodi bikák növekedése gyorsabb és hamarabb éri el a maximumát míg a szabolcsi bikák fejlődésének üteme elnyújtottabb, kiegyenlítettebb.

2. ábra: A szabolcsi bikák zsigerelt súlyának ábrázolása kor függvényében

(Forrás: saját munka)



Az 1. és 2. ábra összevetésében is jól látható, a két élőhelyről származó zsigerelt súlyok különbsége.

A 4. táblázatban a kor és a zsigerelt súly korreláció számításainak eredményeit tüntettem fel. A korrelációt vizsgálva azt találtam, hogy mind a két élőhelyről rendelkezésre álló minták kora és zsigerelt súlya között hasonló, közepesen erős korreláció van (B: $r=0,641$, $p<,01$, Sz: $r=0,624$, $p<,01$).

A korcsoportokba rendezett adatok estében azonban a K1-es és a K2-es csoportok korrelációja között jelentős eltérés van. A fiatal korcsoport esetében a borsodi területen a bikák kora és zsigerelt súlya között, a populáció korrelációjánál magasabb (B K1: $r=0,795$, $p<,01$), míg a szabolcsi fiatal korosztály esetében a populáció korrelációjánál valamelyest alacsonyabb (Sz K1: $r=0,540$, $p<,01$) értéket kaptam. Ez utóbbi alacsonyabb értéket a kisebb elemszám

(Szabolcs K1 n=28) is okozhatja. A középkorú bikák (B K2, Sz K2) esetében nincs statisztikailag igazolható összefüggés a kor és a zsigerelt súly között egyik területen sem.

Ezek a korrelációs értékek, valamint az 1. és 2. ábra trendvonalainak elemzése megerősítik, a középkorú egyedek testtömege egy bizonyos életkor után már nem változik jelentősen. A bikák a fiatalkori intenzív növekedést követően, a középkor elejére eléri felnőttkori testtömegüket.

4. táblázat: A kor és a zsigerelt súly korrelációja

(Forrás: saját munka)

A kor és a zsigerelt súly korrelációja				
Korcsoport	Borsod (n=108, K1 n=43, K2 n=62)		Szabolcs (n=73, K1 n=28, K2 n=43)	
	r	p	r	p
Teljes minta	,641	<,01	,624	<,01
K1	,795	<,01	,540	<,01
K2	,180	,162	,239	,123

nem szignifikáns

0,1 ≤ r < 0,3

0,3 ≤ r < 0,5

0,5 ≤ r < 0,7

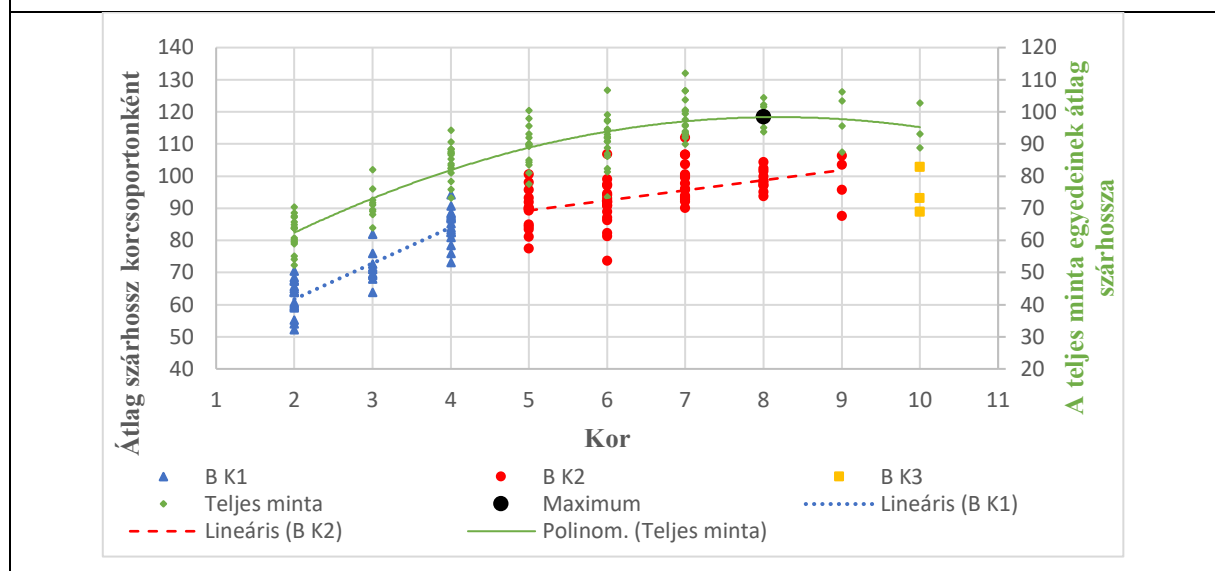
0,7 ≤ r < 0,9

4.2.2 A kor és az átlag szárhossz

A 3. és a 4. ábra jól szemlélteti az átlag szárhossz kapcsolatát a korrallal, valamint a különbséget a két minta között. A borsodi területen az átlag szárhossz a bikák 8. életévében éri el a maximumát (B: $R^2=0,8115$), de 7 és 9 év között már nem változik jelentősen. A szabolcsi minták alapján maximum pont nem állapítható meg, de a trend meredeksége (Sz: $R^2= 0,7595$) csökken, a másik populáció ábrájához hasonlóan, ahhoz képest valamelyest kisebb mértékben.

3. ábra: A borsodi bikák átlag szárhosszának ábrázolása a kor függvényében

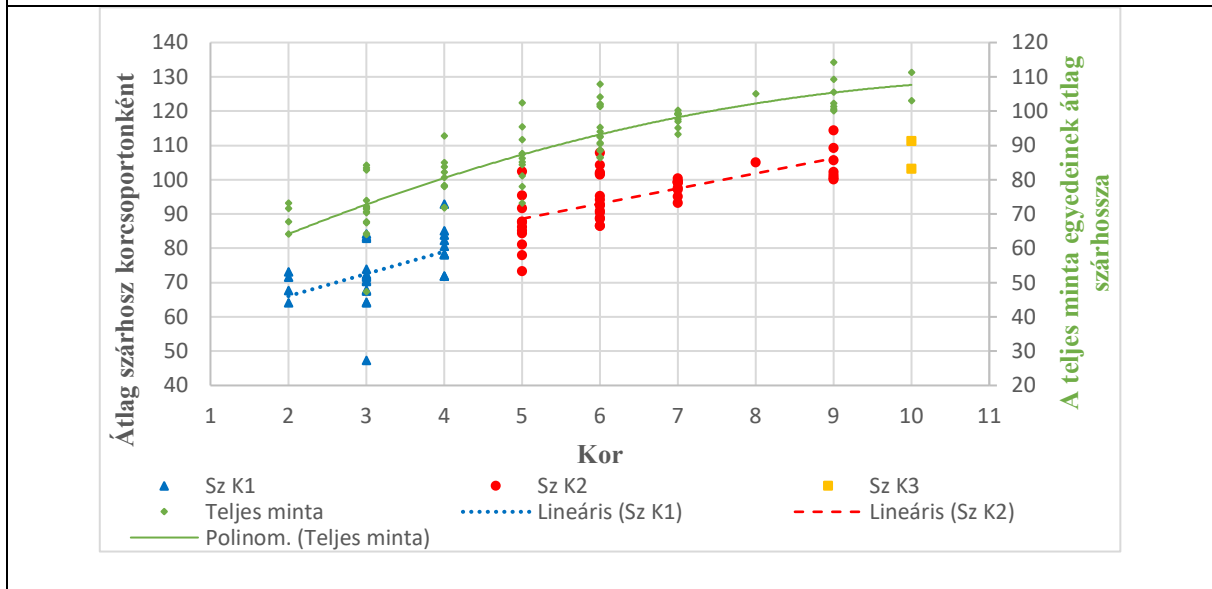
(Forrás: saját munka)



A borsodi bikák fiatal korosztályának növekedése erősebb (B K1 $R^2=0,7905$), ezzel szemben a szabolcsiaké kevésbé intenzív (Sz K1 $R^2=0,244$). Borsodban a középkorú egyedek lineáris trendvonal meredeksége kisebb (B K2 $R^2=0,2491$), a kapcsolat erőssége gyengül, a növekedés lassul. Szabolcsban ugyanakkor az átlag szárhossz trendvonalának meredeksége hasonló ugyanezen terület fiatal korcsoportjához (Sz: $R^2=0,4759$) viszonyítva.

4. ábra: A szabolcsi bikák átlag szárhosszának ábrázolása a kor függvényében

(Forrás: saját munka)



A kor és az átlag szárhossz összefüggésében (5. táblázat) mind a két élőhelyen erős a korreláció (B: $r=0,832/p<0,01$; SZ: $r=0,857/p<0,01$). A különbség a korcsoportok közötti kapcsolat erősségében van az adott területek között. A borsodi minták esetében a fiatalabbak esetében erősebb ($r=0,889$; $p<0,001$), míg a szabolcsi minták alapján a középkorú bikáknál erősebb a kapcsolat ($0,690$; $p<0,001$). Itt is fontos megjegyezni, hogy a szabolcsi egyedek esetében kevés az elemszám.

5. táblázat: A kor és az átlag szárhossz korrelációja

(Forrás: saját munka)

A kor és az átlag szárhossz korrelációja				
Korcsoport	Borsod (n=108, K1 n=43, K2 n=62)		Szabolcs (n=73, K1 n=28, K2 n=43)	
	r	p	r	p
Teljes minta	,832	<,01	,857	<,01
K1	,889	<,01	,494	<,01
K2	,499	<,01	,690	<,01

nem szignifikáns

$0,1 \leq r < 0,3$

$0,3 \leq r < 0,5$

$0,5 \leq r < 0,7$

$0,7 \leq r < 0,9$

Az átlagos szárhossz és a kor összefüggését vizsgálva megállapítható, hogy a két terület teljes mintái között a kapcsolat erőssége és iránya között nincs jelentős különbség. A borsodi területen azonban fiatal korban, míg a szabolcsi minták alapján középkorban intenzívebb a növekedés.

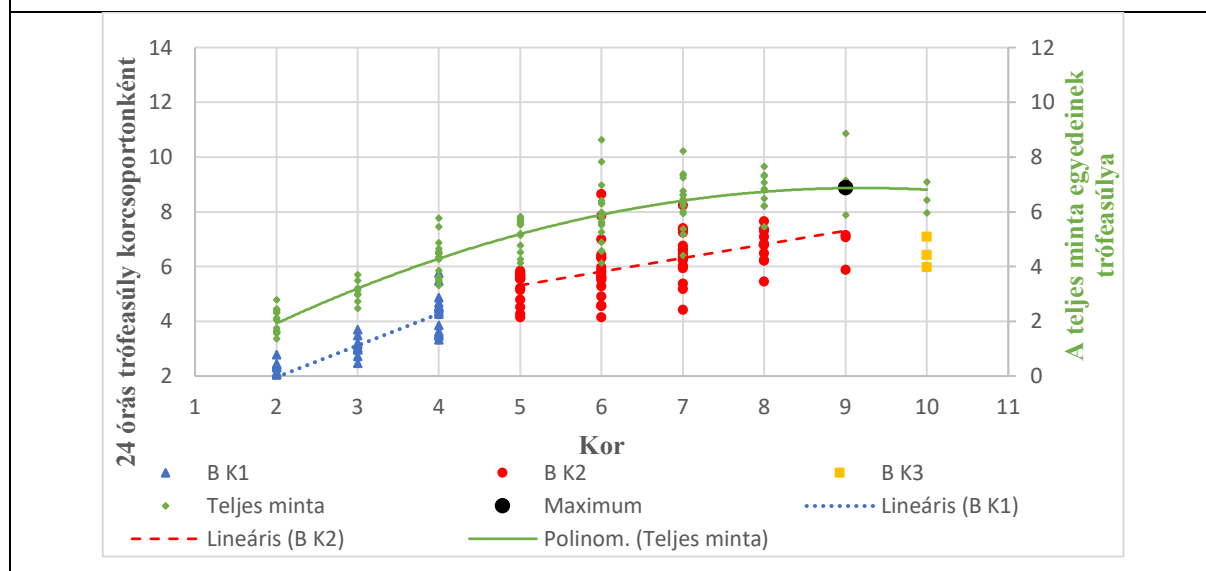
4.2.3 A kor és a 24 trófea órás súly

Az összes vizsgált kapcsolat közül ez a legerősebb. Az 5. és 6. ábrát elemezve azonban vannak fontos különbségek. A borsodi minták alapján a bikák 9. életévükben érik el a maximális agancssúlyt, de jelentős különbség 8 és 10 év között nincs (B: $R^2=0,8309$). A szabolcsi minták alapján a polinomiális görbe (Sz: $r^2=0,8392$) maximuma nem határozható meg, a fejlődés a korról töretlen.

A fiatal egyedek a korábban vizsgált kapcsolatokhoz hasonlóan, intenzív fejlődést mutatnak (B K1: $R^2=0,7987$, Sz K1: $R^2=0,5097$). A középkorú egyedek esetében a borsodi területen a növekedés üteme kisebb (B K2: $R^2=0,315$), a kapcsolat gyengül, és az öreg korú (B K3) kevés egyed adata jól láthatóan a visszarakást mutatja.

5. ábra: A borsodi bikák 24 órás trófeasúlya ábrázolása a kor függvényében

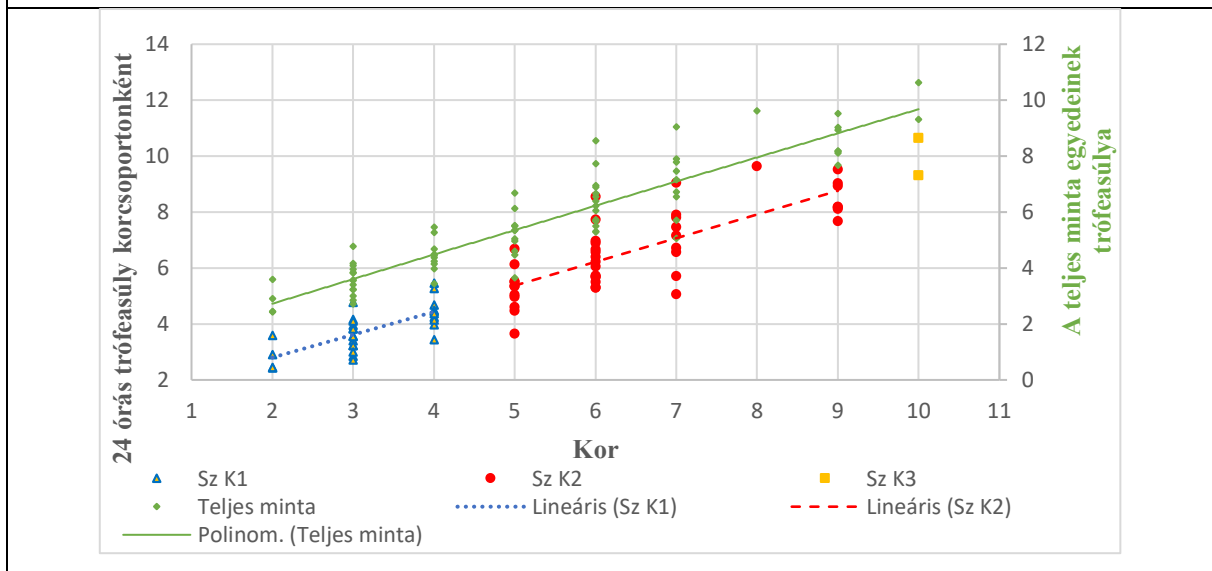
(Forrás: saját munka)



Szabolcsi mintákban ugyanakkor a középkorú egyedek is erős, dinamikus fejlődést mutatnak (Sz K2: $R^2=0,6014$). Ez a teljes minta polinomján is megfigyelhető, ami inkább egyenesnek látszik. A 6. ábrán jól látható, hogy a teljes minta és a korcsoportok trendvonalai szinte párhuzamosak, egyenes lefutásúak.

6. ábra: A szabolcsi bikák 24 órás trófeasúly ábrázolása a kor függvényében

(Forrás: saját munka)



A korreláció számítás tovább erősíti a vizuális elemzést (6. táblázat). A teljes minta alapján nagyon erős a kapcsolat a kor és a trófeasúly között (B: $r=0,874$ $p<,01$, Sz: $r=0,916$ $p<,01$). A hangonyi minták esetében a fiatal bikák korrelációja a populáció értékét enyhén meghaladva nagyon erős (B K1: $r=0,894$, $P<,01$) míg az 5-9 év közötti korcsoportban gyengül, de erős marad (B K2: $r=0,558$, $p<,01$). A szabolcsi adatok a legerősebb korrelációt a populációra nézve adják, korcsoportok bontásában nincs nagy különbség a kapcsolatok között (Sz K1: $r=0,714$, $p<,01$, Sz K2: $r=0,775$, $p<,01$).

6. táblázat: A kor és a 24 órás trófea súly korrelációja

(Forrás: saját munka)

A kor és a 24 órás trófeasúly korrelációja				
Korcsoport	Borsod (n=108, K1 n=43, K2 n=62)		Szabolcs (n=73, K1 n=28, K2 n=43)	
	r	p	r	p
Teljes minta	,872	<,01	,916	<,01
K1	,894	<,01	,714	<,01
K2	,558	<,01	,775	<,01

nem szignifikáns

$0,1 \leq r < 0,3$

$0,3 \leq r < 0,5$

$0,5 \leq r < 0,7$

$0,7 \leq r < 0,9$

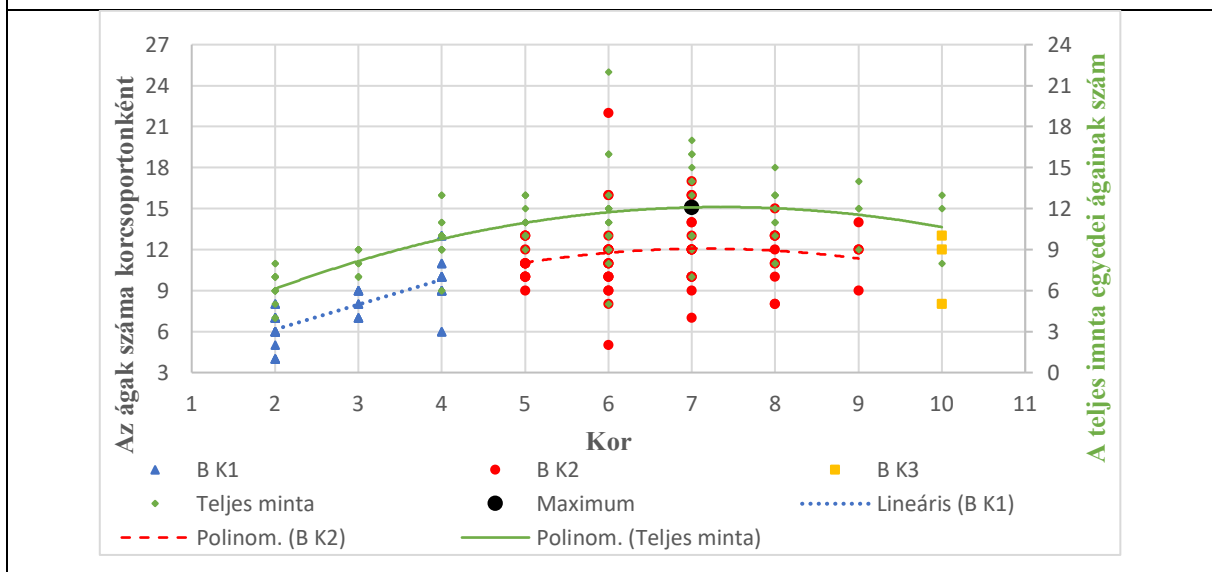
4.2.4 A kor és az ágak száma

A hangonyi teljes mintát tekintve a 7. ábrán látható, hogy a bikák ágszámának maximum pontja a 7. életévre tehető, de 6 és 9 év között nem változik jelentősebben (B: $R^2=0,4685$). Fiatal korban erősebb az ágak számának gyarapodása (B K1: $R^2=0,5625$), és a kor-ágszám kapcsolat.

Középkorban azonban már nincs változás (B K2: $R^2=0,0066$), de az egyedi eltérések nagyok lehetnek.

7. ábra: A borsodi bikák ágai számának ábrázolása a kor függvényében

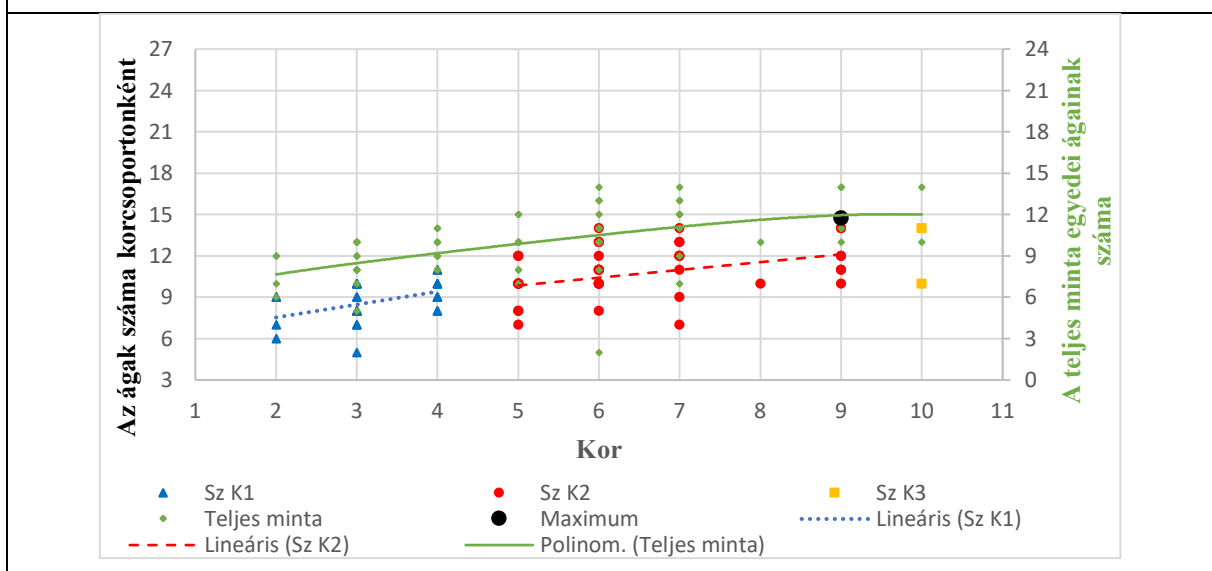
(Forrás: saját munka)



Szabolcsban a teljes mintára illesztett görbe meredeksége kisebb (8. ábra), maximuma 9. életévben van (Sz: $R^2=0,3185$), de 8 és 10 éves korban sincs nagy különbség, kimagasló értékek nem jellemzőek. A fiatal (Sz K1: $R^2=0,1995$) és középkorú bikák (Sz K2: $R^2=0,1149$) ágyszámainak kapcsolata a korról a teljes minta változásait párhuzamosan követi.

8. ábra: A szabolcsi bikák ágai számának ábrázolása a kor függvényében

(Forrás: saját munka)



A kor és az ágak számának kapcsolata (7. táblázat) a két területen hasonló erősségű és azonos irányú (B: $r=0,590$ $p<,01$, Sz: $r=0,558$, $p<,01$). A borsodi fiatal egyedek (K1) korrelációja a teljes mintát jóval meghaladó erősségű (B K1: $r=0,750$, $p<,01$), míg a másik minta esetében alatta van (Sz K1: $r=0,447$, $p=0,017$). Középkorra a gyengébb élőhelyről származó (B K2: $r=0,081$, $p=0,053$) adatok korrelációt nem mutatnak, a szabolcsi terület adatai közepesen korrelálnak (Sz K2: $r=0,339$ $p=0,026$).

7. táblázat: A kor és az ágak számának korrelációja
(Forrás: saját munka)

A kor és az ágak számának korrelációja				
Korcsoport	Borsod (n=108, K1 n=43, K2 n=62)		Szabolcs (n=73, K1 n=28, K2 n=43)	
	r	p	r	p
Teljes minta	,590	<,01	,558	<,01
K1	,750	<,01	,447	0,017
K2	,081	0,53	,339	0,026

nem szignifikáns

$0,1 \leq r < 0,3$

$0,3 \leq r < 0,5$

$0,5 \leq r < 0,7$

$0,7 \leq r < 0,9$

Az ágak számát tekintve az adatok azt mutatják, hogy a borsodi bikák ággyarapodása látványosabb, míg a szabolcsi populáció ebben az esetben is kiegyenlítettebben, lassabban fejlődik. Középkorra pedig mindkét területen erősen gyengül, vagy megszűnik a kapcsolat. A leíró adatok elemzésekor statisztikailag igazolható különbséget az ágak számában nem találtam, de a 7. és 8. ábra alapján a borsodi középkorú egyedek nagyobb változatosságot mutatnak.

A korrallal kapcsolatosan az látható, hogy a fiatal kori intenzív agancs és testsúly növekedést a középkorban egyfajta stagnálás követi, majd az értékek legtöbbször csökkennek. A borsodi minta esetében mind a négy vizsgált kapcsolat esetében meghatározható a növekedés maximuma, a szaknyelvben kulminációnak nevezett jelenség. A szabolcsi minták esetében ez az átlag szárhossz és az agancs súlya esetében nem állapítható meg, valamint, a legnagyobb meredekségű, csökkenést nem mutató trendvonal a 24 órás trófeasúly esetében figyelhető meg. Érdekes azonban, hogy a két élőhely mintái között hasonló időrendi sorrendiség látható. A bikák először elérik felnőttkori testtömegüket (B: 7 év Sz: 8 év), majd kialakul a végleges ágszám (B: 7 év, SZ: 9 év), ezt a szárhossz maximális hosszának elérése követi (B: 8 év, Sz:?), legvégül pedig a 24 órás trófeasúly maximalizálódik (B: 9 év, Sz:?). Különbség a változások ütemében van. Borsodban, a gyengébb élőhelyen és nagyobb populáció sűrűségben élő egyedek fejlődése gyorsabb, míg a szabolcsi bikák fejlődése lassabb, kiegyensúlyozottabb. A folyamat

szemléletesebb bemutatása érdekében az adatokat nem korcsoportra bontottam, hanem évenként átlagoltam, és bázisviszonyzámsort készítettem (bázis=2 év), majd a melléklet 1.M. és 2.M. ábráján grafikusán ábrázoltam. A 1.M. ábrán a borsodi minták adatsora látható. Öt éves korra a zsigerelt súly 155% körül, az átlag szárhossz 140% körül, az agancs súlya 260%, az ágak száma 180% különbséget ér el. Kilenc éves korra már csökkenő értékeket látunk. A 2.M. ábra a szabolcsi bikák évenkénti változásait mutatja. Ebben az esetben öt éves korban minden vizsgált tulajdonság 125-130% értéket mutat, A kilencedik évet vizsgálva a 24 órás trófea súly még erősen növekszik (320%), az átlag szárhossz és az ágak számának növekedése lassul (150% körüli), a zsigerelt súly elérte a maximumát (140%).

Érdekes továbbá, hogy a bikák átlag szárhosszának csökkenése hamarabb lassul és indul csökkenésnek, mint a 24 órás trófeasúly. A trófeának egy jelentős részét képezi az álkapocs nélküli koponya. A borsodi minta esetében rendelkezem a bikák koponya, valamint szár és ághosszúságainak összegző adatával. Ugyanakkor, nem rendelkezem a területről tiszta koponya súlyokkal. Szunyoghy (1963) feljegyzései alapján találtam ide vonatkozó adatokat, melyeket arányosítani szerettem volna a saját méréseimmel, hogy a tiszta agancs súlyt megbecsülhessem. Mivel a koponya hosszt eltérő módon vettük fel, lettem az arányosításról. Elképzelhető, hogy a koponya és az agancs fajsúlya az életkor előrehaladtával eltérő módon változik, és az agancs súlya hamarabb éri el maximumát, mint koponyával együtt.

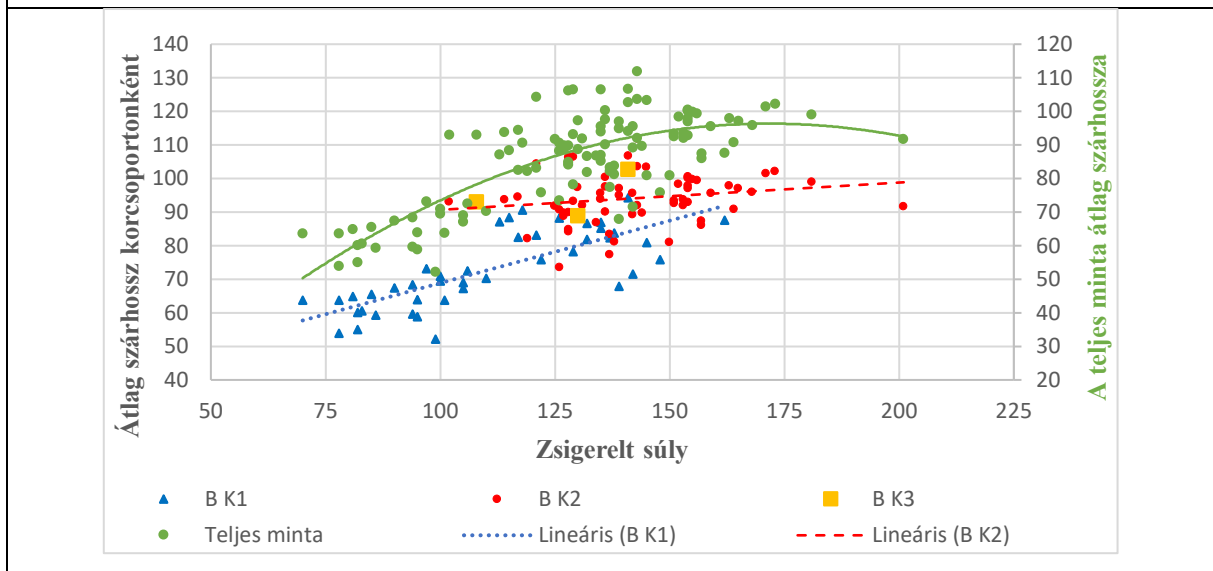
4.3 Zsigerelt súly kapcsolata a vizsgált morfológiai adatokkal

4.3.1 A zsigerelt súly és az átlag szárhossz

A 9. ábra a borsodi minta átlag szárhosszának alakulását mutatja a zsigerelt súly függvényében. A teljes mintára illesztett másodfokú polinomiális görbe (B: $R^2=0,6091$) eleinte meredeken emelkedik, majd 125 kg fölött a meredekség csökken, 170 kg körüli súlynál eléri a maximumát. A korcsoportok szerinti ábrázolás alapján a fiatal egyedek szárhossza a zsigerelt súllyal folyamatosan nő (B K1: $R^2=0,5901$), a középkorú bikák esetében ez a kapcsolat nagyon gyenge (B K2: $R^2=0,035$). A 170 kg fölötti testtömegű bikák feltehetően rövidebb szárhosszú agancsot építenek.

9. ábra: A borsodi bikák átlag szárhosszának ábrázolása a zsigerelt súly függvényében

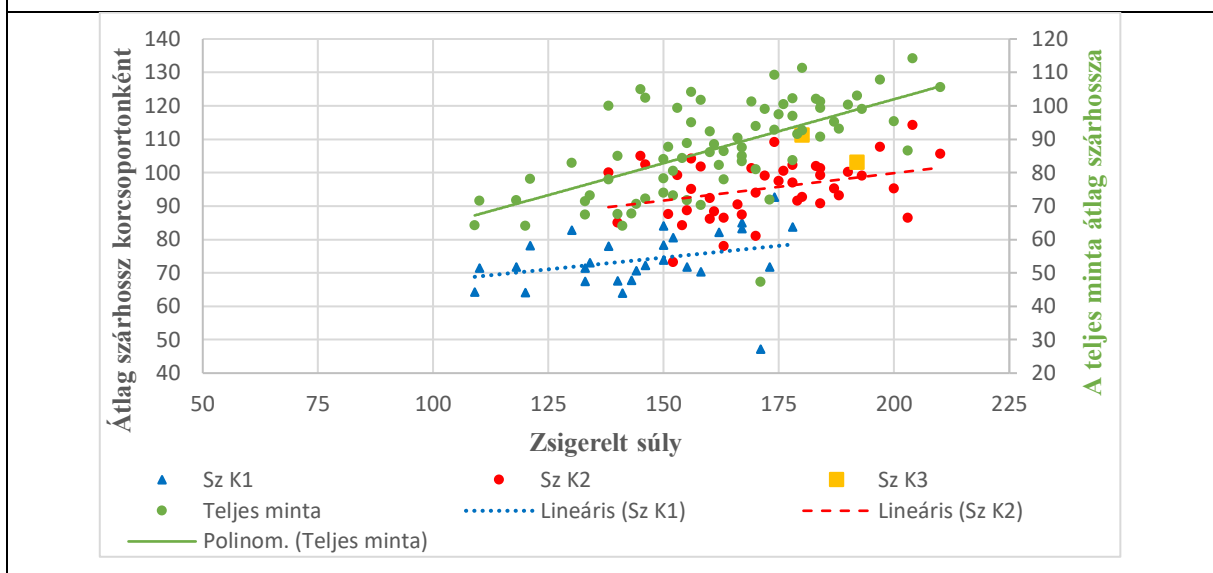
(Forrás: saját munka)



A szabolcsi teljes mintára illesztett polinomiális görbe egyenletes növekedést mutat, meredeksége (10. ábra) jelentős, ugyanakkor a kapcsolat gyengébb, mint a Borsodi mintában (Sz: $R^2=0,3888$), és maximum pont nem határozható meg. A fiatal (Sz K1: $R^2=0,0926$) és középkorú (Sz K2 $R^2=0,117$) bikák trendvonalai szinte párhuzamosan, hasonló meredekséggel futnak, eltérő szinten, gyenge magyarázóerővel. A trendvonalak nem törnek meg, a szárhossz lineárisan növekszik a zsigerelt súly növekedésével.

10. ábra: A szabolcsi bikák átlag szárhosszának ábrázolása a zsigerelt súly függvényében

(Forrás: saját munka)



A korreláció számítás eredményei (8. táblázat) az ábrákon megfigyelt trendeket támasztják alá. A borsodi területen a zsigerelt súly és az átlag szárhossz között erős összefüggés figyelhető meg (B: $r=0,731$, $p<,01$), míg a szabolcsi mintában ez a kapcsolat közepes (Sz: $r=0,624$ $p<,01$). A fiatal egyedek esetében a különbség jelentős. Borsodban nagyon erős, (B K1: $r=0,768$ $p<,01$), Szabolcsban azonban nem mutatható ki szignifikáns kapcsolat (Sz K1: $r=0,304$ $p=0,115$). Középkorra Borsodban megszűnik a kapcsolat (B K2: $r=0,187$, $p=0,145$), Szabolcsban gyenge korreláció látható (Sz K2: $r=0,342$, $p=0,025$).

8. táblázat: A zsigerelt súly és az átlag szárhossz korrelációja
(Forrás: saját munka)

A zsigerelt súly és az átlag szárhossz korrelációja				
Korcsoport	Borsod (n=108, K1 n=43, K2 n=62)		Szabolcs (n=73, K1 n=28, K2 n=43)	
	r	p	r	p
Teljes minta	,731	<,01	,624	<,01
K1	,768	<,01	,304	,115
K2	,187	,145	,342	,025

nem szignifikáns

$0,1 \leq r < 0,3$

$0,3 \leq r < 0,5$

$0,5 \leq r < 0,7$

$0,7 \leq r < 0,9$

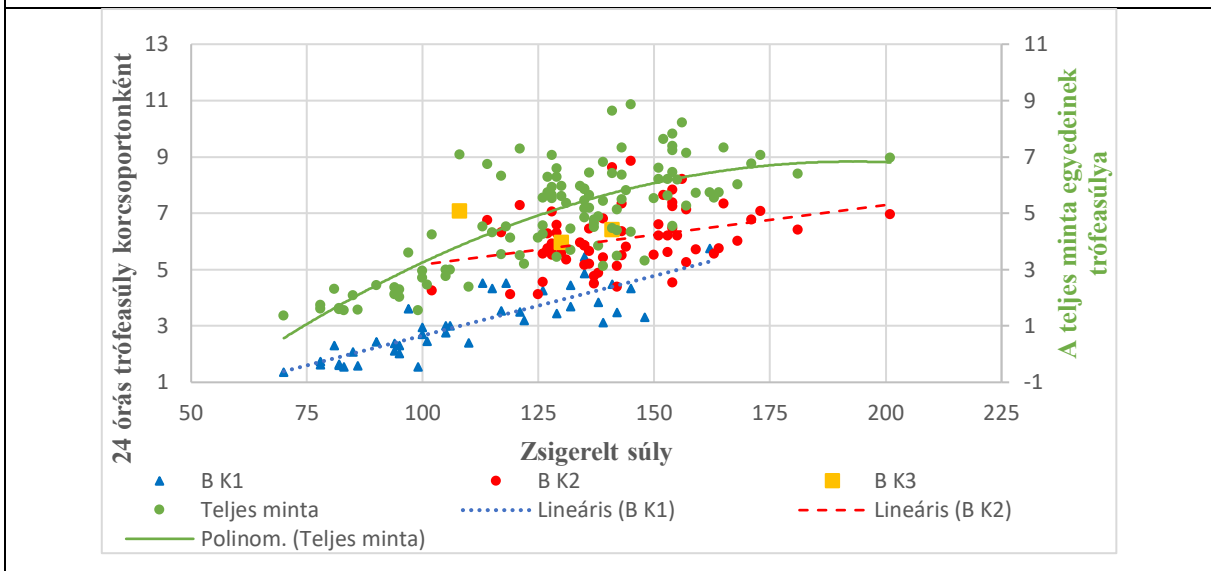
4.3.2 Zsigerelt súly és a 24 órás trófea súly

A bikák zsigerelt súlyát vizsgálva a trófea tulajdonságaival, ez legerősebb kapcsolat.

A borsodi teljes mintára illesztett trendvonal (B: $R^2=0,6143$) meredeken indul, 125 kg fölött a kapcsolat fokozatosan gyengül, majd 175 és 200 kg zsigerelt súly között gyakorlatilag megszűnik (11. ábra). A fiatal korúak fejlődése erőteljesebb (B K1: $R^2=0,7194$), középkorra (B K2: $R^2=0,1178$) a kapcsolat jelentősen meggyengül.

11. ábra: A borsodi bikák trófea súlyának ábrázolása a zsigerelt súly függvényében

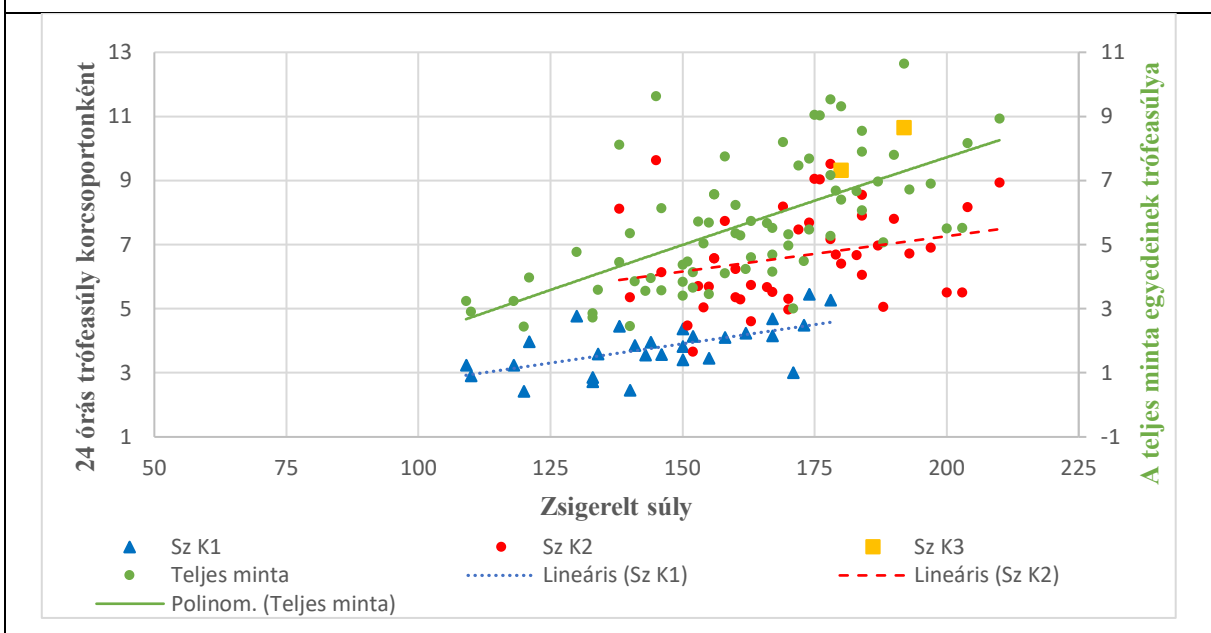
(Forrás: saját munka)



Szabolcsban a teljes minta polinom görbe lefutása közel lineáris (Sz: $R^2=0,3943$), maximum pont nem határozható meg (12. ábra). A fiatal (Sz K1: $R^2=0,3519$) és középkorú bikák trendvonala párhuzamosan fut (Sz K2: $R^2=0,0721$), de utóbbi esetében a kapcsolat sokkal gyengébb.

12. ábra: A szabolcsi bikák trófea súlyának ábrázolása a zsigerelt súly függvényében

(Forrás: saját munka)



A zsigerelt súlyt vizsgáló ábrákon jól látható, hogy a borsodi egyedek 2 éves kortól kisebb zsigerelt súllyal és kisebb agancstömeeggel indulnak, az évenkénti változás esetükben jóval

erősebb, de a szabolcsi bikák teljesítményét nem tudják elérni sem a zsigerelt súly sem pedig az agancstömegében. Az is megfigyelhető, hogy a borsodi mintákban, az agancstulajdonságok egy adott zsigerelt súly eléréséig növekednek, majd csökkennek. Ugyanakkor Szabolcsban a trófea tulajdonságok arányosan nőnek a zsigerelt súllyal, nincs töréspont.

A korreláció számítások eredménye alapján (9. táblázat) is látható a grafikus ábrázolás értékelése. A teljes mintákat tekintve borsodban nagyon erős (B $r=0,760$ $p<,01$), Szabolcsban erős a kapcsolat (Sz $r=0,628$, $p<$). A korcsoportok között is hasonlóak az eredmények, a fiatal korosztály esetében, Hangonyban nagyon erős (B K1: $r=0,848$ $p<,0$), Szabolcsban erős (Sz K1: $r=0,593$ $p<,01$). Középkorra a borsodi bikáknál még gyenge (B: $r=0,343$, $p=0,006$) korreláció kimutatható, Szabolcsban szignifikáns kapcsolat nincs.

9. táblázat: A zsigerelt súly és a trófeasúly korrelációja (Forrás: saját munka)				
A zsigerelt súly és a 24 órás trófeasúly korrelációja				
Korcsoport	Borsod (n=108, K1 n=43, K2 n=62)		Szabolcs (n=73, K1 n=28, K2 n=43)	
	r	p	r	p
Teljes minta	,760	<,01	,628	<,01
K1	,848	<,01	,593	<,01
K2	,343	,006	,269	,082

nem szignifikáns

$0,1 \leq r < 0,3$

$0,3 \leq r < 0,5$

$0,5 \leq r < 0,7$

$0,7 \leq r < 0,9$

A leíró adatok alapján, majd a független mintás t-próba eredményével megerősítve a két területről származó testtömeg ($129,69 \pm 25,24$; $161,79 \pm 22,58$) és trófeasúly ($4,91 \pm 1,83$, $5,63 \pm 1,98$) adatokban korábban jelentős, statisztikailag igazolható különbséget találtam. A két jellemzőt tovább vizsgáltam Hyvarinen nyomán egy új adat kialakításával. A trófeasúlyt grammban kifejezve elosztottam a zsigerelt súllyal. Az új adatsort összehasonlítottam területenként a teljes minta alapján (B-Sz), majd adott területen a két-két korcsoportot (BK1-BK2; SzK1-Szk2), végül a borsodi és a szabolcsi azonos korcsoportokat (BK1-SzK1; BK2-SzK2). A kapott eredményeket a 10. táblázatban összegeztem.

Míg a valós méretek között a teljes mintát vizsgálva (B-Sz) nagy a különbség, addig az új mutató, vagyis a relatív agancstömeg esetében nincs statisztikailag igazolható eltérés.

Adott területekről származó fiatal és középkorú egyedek zsigerelt súlyra vetített trófea súlyában jelentős és egyértelmű az eltérés (Borsod: $15,42$ g/kg, Szabolcs: $12,72$ g/kg), vagyis, a középkorú egyedek relatív trófeasúlya nagyobb, mint fiatal korban. Ez megegyezik Hyvarinen eredményével. A két terület korcsoportjai között fiatal korban (B K1- Sz K1) nem, míg

középkorúak esetében (B K2- Sz K2) statisztikailag igazolható közepes mértékű az eltérés ($p=0,015$; $t=2,467$; $df=103$). A borsodi terület középkorú bikáinak relatív agancs súlya nagyobb, mint a szabolcsi bikáké (átlagkülönbség: 3,98465 g/kg), annak ellenére, hogy utóbbiak valójában nagyobbak, mind zsigerelt súlyt, mind pedig a trófeasúlyt illetően. Az eltéréseket a melléklet 3.M., 4. M. és 5.M. ábrán szemléltetem.

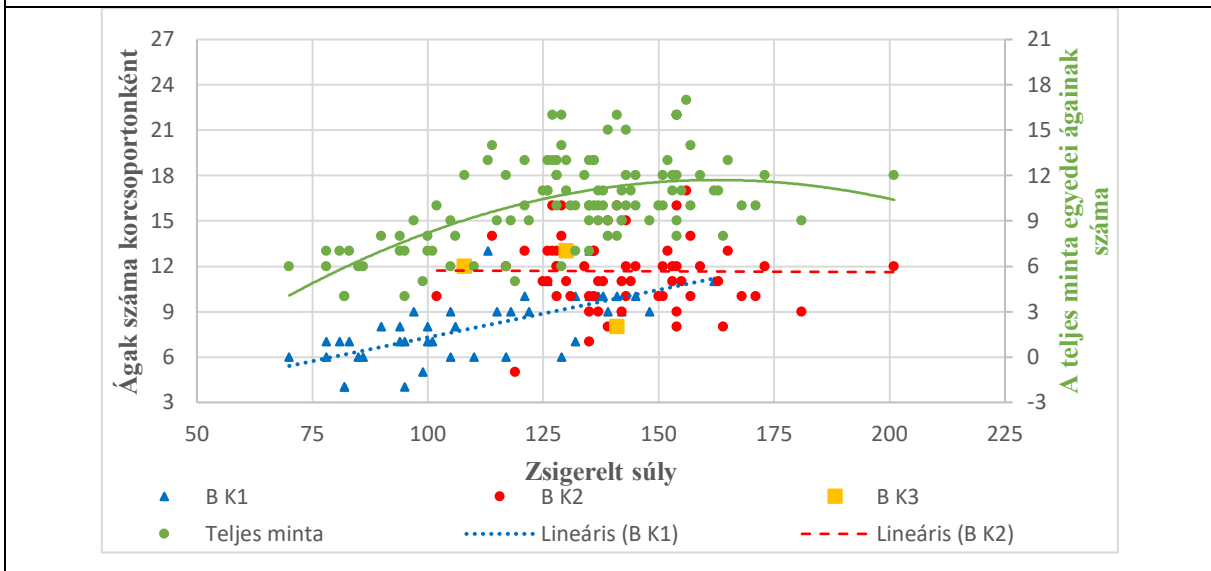
10. táblázat: A trófeasúly és a zsigerelt súly hányadosának összehasonlítása (Forrás: saját munka)				
Összehasonlított csoportok	p	t	df	Átlagkülönbség
B - Sz	0,104	1,632	179	2,58593
Sz K1-Sz K2	<,001	-7,99	65,503	-12,71988
B K1- B K2	<,001	-10,928	103	-15,41519
B K1-Sz K1	0,318	1,007	68,557	1,28934
B K2-Sz K2	0,015	2,467	103	3,98465

4.3.3 Zsigerelt súly és az ágak száma

A kor és a zsigerelt súly vizsgálatait illetően ebben az esetben található a leggyengébb összefüggés. A borsodi teljes minta alapján a zsigerelt súly és az ágszám közötti kapcsolat (B: $R^2= 0,3417$) maximuma 160 kg körül határozható meg (13. ábra). Ezen zsigerelt tömeg fölötti egyedek valószínű kisebb ágszámmal rendelkeznek. Fiatal bikák testtömegének emelkedésével az ágak szám is gyarapszik (B K1: $R^2=0,4513$), középkorra (B K2 $R^2=0,00005$) ez a kapcsolat teljesen eltűnik.

13. ábra: A borsodi bikák ágai számának ábrázolása a zsigerelt súly függvényében

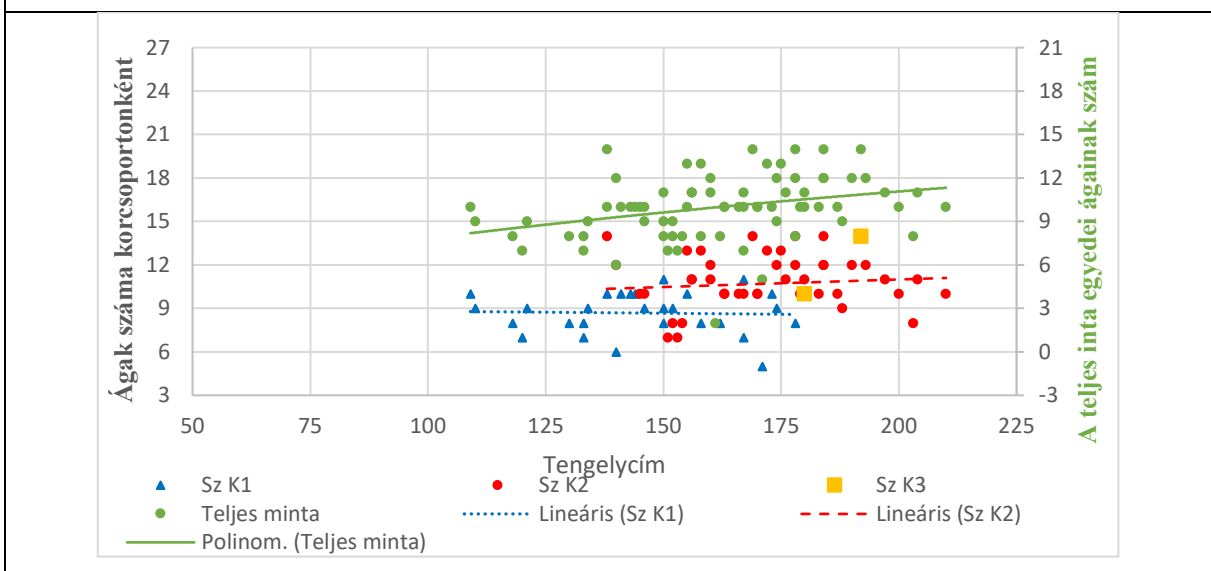
(Forrás: saját munka)



Szabolcsban a teljes minta esetén nagyon gyenge összefüggés látható (Sz: $R^2=0,0993$). Fiatal (Sz K1 $R^2= 0,0014$) és középkor (Sz K2: $R^2=0,0069$) estében nincs kapcsolat.

14. ábra: A szabolcsi bikák ágai számának ábrázolása a zsigerelt súly függvényében

(Forrás: saját munka)



A borsodi bikák fiatalkori fejlődése valamelyest intenzívebb, és ez a zsigerelt súly és ágszám közötti korrelációban is megnyilvánul (B K1: $r=0,672$ $p<,01$) (11. táblázat). Ez a teljes minta korrelációjában is megfigyelhető (B: $r=0,530$, $p<,01$), középkorban a kapcsolat teljesen

megszűnik. A szabolcsi teljes mintában közepes erősségű korreláció mutatható ki (Sz: $r=0,315$, $p<,01$), azonban a korcsoportokban nem mutatható ki szignifikáns kapcsolat.

11. táblázat: A zsigerelt súly és az ágak számának korrelációja (Forrás: saját munka)				
A zsigerelt súly és az ágak számának korrelációja				
Korcsoport	Borsod (n=108, K1 n=43, K2 n=62)		Szabolcs (n=73, K1 n=28, K2 n=43)	
	r	p	r	p
Teljes minta	,530	<,01	,315	<,01
K1	,672	<,01	-,038	,848
K2	-,007	,958	,083	,595

nem szignifikáns

$0,1 \leq r < 0,3$

$0,3 \leq r < 0,5$

$0,5 \leq r < 0,7$

$0,7 \leq r < 0,9$

4.4 A kor és a zsigerelt súly együttes hatásának vizsgálata

4.4.1 Parciális korreláció elemzés eredményei

Az agancs súlya, átlag szárhossza (Köller és Kabai, 1988) és ágai száma egyértelműen pozitív és erős kapcsolatban állnak. Ezen kapcsolatok erőssége lehetőséget ad arra, hogy a kor és a zsigerelt súly agancsra gyakorolt hatását parciális korreláció számítással is elemezhessem. A 12. táblázat a három morfológiai tulajdonság kapcsolatát mutatja, elsőként a lineáris korrelációt, majd a parcionálisan kontrollált kort, zsigerelt súlyt végül pedig a kor és a zsigerelt súly együttes kontrollját.

Az átlag szárhossz és a 24 órás trófeasúly közötti kapcsolat a legerősebb a teljes minták és a korcsoportok tekintetében is. A legmagasabb értékeket a hangonyi bikák fiatal korcsoportjában kaptam. A korreláció nagyon erős ($r=0,924$, $p<,01$), a zsigerelt súly kontrollálásával is ($r=0,805$, $p<,01$). A kor és zsigerelt súly ($r=0,619$, $p<,01$) végül a kor kontrollálásával ($r=,632$, $p<,01$) is erős marad. A legalacsonyabb értékek szintén a borsodi bikákhoz köthetők; a középkorúak esetében, kor kontrollálásával a korreláció azonban még mindig közepesen erős ($r=0,423$, $p<,01$). A két változó kapcsolata minden esetben a zsigerelt súly hatásának kiszűrésével marad a legerősebb.

A trófeasúly és az ágak számának viszonya már más képet ad. Borsodban az alap korrelációk erősek, nagyon erősek (teljes minta: $r=0,799$, $p<,01$, K1: $r=0,817$, $p<,01$, K2: $,627$, $p<,01$). A fiatal egyedek esetében mindhárom kontrollálás erősebben gyengíti a kapcsolatot (zsigerelt súly kontroll: $,631$ $p<,01$, kor kontroll: $r=495$, $p<,01$, kor és zsigerelt súly kontroll: $r=0,473$, $p<,01$).

Ugyanakkor, ugyanitt, a középkorú egyedek esetében a kontrolálással magasabb korrelációs értékeket kaptam, mint kontrol nélkül mind a kor ($r=0,703$, $p<,01$), mind a zsigerelt súly ($r=0,670$, $p<,01$), mind pedig a kettő kontrolálásával együtt ($r=0,744$, $p<,01$). A szabolcsi minták esetében hasonló minta látszik. Az alap korrelációk itt alacsonyabbak, mint a borsodi adatsorban (teljes minta: $r=0,649$, $p<,01$, K1: $r=,430$ $p=0,022$, K2: $r=0,538$, $p<,01$). A fiatal korcsoportban a kapcsolatok szintén gyengülnek, a kor ($r=0,178$, $p=0,374$), valamint a kor és zsigerelt súly ($r=0,355$, $p=0,075$) együttes hatását kiszűrve, ugyanakkor a zsigerelt súlyt kontrolálva erős ($r=0,563$, $p<,01$), az alap korrelációnál magasabb értéket kaptam. Középkorban, kontrol alatt, a fiatal egyedekéhez képest ebben az esetben is magasabbak az eredmények (kor: $r=0,463$, $p<,01$, zsigerelt súly: $r=0,537$, $p<,01$, kor és zsigerelt súly: $r=0,467$, $p<,01$).

Az ágak számának és az átlag szárhossznak a kapcsolata a leggyengébb. Az alap korrelációk ebben az esetben is a borsodi mintákban erősebbek (Borsod: $r=0,661$, $p<,01$, Szabolcs: $r=0,552$, $p<,01$), A legszorosabb összefüggés a borsodi fiatal korcsoportban van ($r=0,773$, $p<,01$), ami a kort érintő kontrolokkal nagyobb mértékben csökken. Szabolcsban a fiatal korcsoportban nincs kapcsolat (K1: $r=0,349$, $p=0,069$), középkorban gyenge, és szintén a kort érintő kontrolok hatása a legnagyobb.

12. táblázat: Az átlag szárhossz, a trófea súly és az ágak számának korrelációi (Forrás: saját munka)									
Változópárok különböző korrelációjának eredményei									
Vizsgált változópárok	Korcsoport	Borsod (n=108, K1 n=43, K2 n=62)				Szabolcs (n=73, K1 n=28, K2 n=43)			
		Kontrol nélkül	Kor	Zsigerelt súly	Kor és Zsigerelt súly	Kontrol nélkül	Kor	Zsigerelt súly	Kor és Zsigerelt súly
		r / p	r / p	r / p	r / p	r / p	r / p	r / p	r / p
Átlag szárhossz / 24 órás trófeasúly	Teljes minta	899 / <,01	,637 / <,01	,774 / <,01	,520 / <,01	884 / <,01	,481 / <,01	,810 / <,01	,460 / <,01
	K1	,924 / <,01	,632 / <,01	,805 / <,01	,619 / <,01	,731 / <,01	,621 / <,01	,718 / <,01	,645 / <,01
	K2	,583 / <,01	,423 / <,01	,562 / <,01	,410 / <,01	,783 / <,01	,543 / <,01	,764 / <,01	,530 / <,01
24 órás trófea súly / Ágak száma	Teljes minta	799 / <,01	,720 / <,01	,719 / <,01	,719 / <,01	649 / <,01	,415 / <,01	,612 / <,01	,432 / <,01
	K1	,817 / <,01	,495 / <,01	,631 / <,01	,473 / <,01	,430 / ,022	,178 / ,374	,563 / <,01	,355 / ,075
	K2	627 / <,01	,703 / <,01	,670 / <,01	,744 / <,01	,538 / <,01	,463 / <,01	,537 / <,01	,467 / <,01
Ágak száma / Átlag szárhossz	Teljes minta	,661 / <,01	,380 / <,01	,474 / <,01	,310 / <,01	552 / <,01	,172 / ,149	,479 / <,01	,188 / ,116
	K1	,773 / <,01	,350 / ,023	,542 / <,01	,322 / ,040	,349 / ,069	,165 / ,411	,379 / ,051	,198 / ,332
	K2	,185 / ,150	,167 / ,198	,190 / ,143	,171 / ,192	374 / ,013	,206 / ,191	,369 / ,016	,212 / ,183

nem szignifikáns

$0,1 \leq r < 0,3$

$0,3 \leq r < 0,5$

$0,5 \leq r < 0,7$

$0,7 \leq r < 0,9$

Úgy gondolom, hogy a szabolcsi fiatal korosztály esetében kapott eredményeket óvatosan kell kezelni az értékelés során, az alacsony elemszám miatt.

Az adatokból jól látható, hogy a kor kontrolálásával a korrelációk jobban gyengülnek, mint a zsigerelt súly hatásának kiszűrésével.

4.4.2 Többszörös lineáris regresszió eredményei

A továbbiakban azt vizsgáltam, hogy az életkor és a zsigerelt súly milyen mértékben járul hozzá az átlag szárhossz, a trófea súly és az ágak számainak változásához. Ehhez többszörös lineáris regressziós modelleket készítettem a teljes mintákra (B és Sz), valamint az egyes korcsoportokra külön-külön, így összesen 18 modellt (1.M. táblázat).

Négy modell (1., 7., 9., 13.) esetében kaptam olyan eredményt, ahol mind a kor mind a zsigerelt súly szignifikáns hatással bírt a vizsgált változókra.

Az 1. modell a borsodi teljes minta átlag szárhosszát vizsgálja, ahol a modell magyarázó ereje 75,5%, a t-próba értékei; életkor: $t=9,902$, $p<,001$; zsigerelt súly: $t=5,376$, $p<,001$.

A 7. modell a borsodi teljes minta trófeatömegének a vizsgálata, ahol a magyarázó erő 82,6%, kor esetében $t=12,442$, $p<,001$, zsigerelt súly $t=6,481$, $p<,001$.

A 9. modell a borsodi fiatal korcsoport 24 órás trófeatömegét elemzi, melynek magyarázó ereje 84,3%, ahol a t-statisztika eredményei: életkor: $t=5,906$, $p<,00$, a zsigerelt súly: $t=3,704$, $p<,001$.

A 10. modell a borsodi teljes minta ágszámaira vonatkozik. Itt a magyarázó erő alacsonyabb (37,6%), mint a korábbi modellekben, a t-próba eredménye alapján a korra vonatkozó eredmények: $t=4,279$, $p<,001$, a zsigerelt súly hatása gyengébb, de még mindig szignifikáns: $t=2,580$, $p=0,011$.

Nyolc modell esetében az F-próba szignifikáns eredményt mutatott, azonban a t-próba eredménye alapján csak az életkor hatása bizonyult statisztikailag szignifikánsnak. Ezek közül a legnagyobb magyarázó erővel (84%) a 8. modell rendelkezik, amely az agancstömegét vizsgálja a szabolcsi teljes mintában, és a kor hatása nagyon erős ($t=14,232$, $p<,001$). Az átlag szárhossz vizsgálata során a szabolcsi teljes minta esetében szintén erős statisztikai kapcsolat mutatható ki (magyarázó erő: 74%, kor: $t=9,963$, $p<,001$), csakúgy, mint a borsodi fiatal korcsoport modellje esetében (magyarázó erő: 79,1%, kor: $t=6,5$, $p<,001$).

További négy modell (4., 16., 17., 18.) esetében már az F-próba sem mutatott statisztikailag szignifikáns eredményt. Az egyik az átlag szárhossz vizsgálata a szabolcsi fiatal korcsoportban, a másik három az ágak számára vonatkozó vizsgálatok a szabolcsi fiatal és a szabolcsi és borsodi középkorúak esetében.

Összességében megállapítható, hogy a tizennégy szignifikáns modell mindegyikében az életkor hatása jelentősebb, mint a zsigerelt súlyé. A négy nagyon erős modellből, három a borsodi adatokhoz kapcsolódik, ahol a zsigerelt súly szerepe is jelentős.

A legerősebb magyarázó erejű modellek a teljes minták és a fiatal korcsoportok adatsoraiból kerültek ki.

Az agancstömegét vizsgáló modellek mindegyike statisztikailag szignifikáns összefüggést mutatott. Az átlag szárhossz modelljei közül egy, míg az ágak számát elemző modellek közül három nem mutatott kapcsolatokat. Az adatok alapján tehát, a három morfológiai tulajdonság közül a agancstömeg az, amely a legmegbízhatóbban előre jelezhető.

5 Következtetések és javaslatok

5.1 A két populáció közötti eltérés

Eredményeim alapján szignifikáns különbséget találtam a két populáció testtömege és agancstömege között. A szabolcsi bikák zsigereit súlyja 32,1 kg-mal, a 24 órás agancs súlya 0,71-kg-mal nagyobb. Az egyedsűrűség a borsodi területen nagyobb (OVA, 2018), az élőhely gyengébb. Ezek az eltérések feltételezhetően a populáció sűrűség (Clutton-Brock, 1985; Putman, 2019; Kruuk, 2002), az élőhely (Jerina, 2007), az anyai hatások (Landete-Castillejos, 2007), a szaporodási időszakot követő regenerálódás (Gaspar-López, 2010; Becciolini, 2016; Gómez: 2006), az agancs fenológiájára ható tényezők (Clements, 2010) valamint a genetika különbségek eltérő hatásainak köszönhető. Ugyanakkor, a két élőhely középkorú bikáinak relatív agancstömegében közepesen erős, szignifikáns különbséget a borsodi bikák javára mutattam ki ($p=0,015$; $t=2,467$; $df=103$; átlagkülönbség: 3,98465). Ennek oka feltehetően a fajon belüli szelekciós nyomás és/vagy a vadászati szelekció különböző mértéke, esetleg az agancs összetétele (Estevez, 2009; Landete-Castillejos, 2007).

5.2 A korrallal kapcsolatos eredmények

A korrallal kapcsolatos vizsgálatok a szakriadalmakkal egyező fiatalkori intenzív, középkorban lassuló, legtöbb esetben maximumot elérő pozitív összefüggéseket találtam (Mitchell, 1976; Azorit, 2002; Cappelli, 2017; Putman, 2019; Bills, 2023).

A két populáció fejlődésének ütemében jelentős eltéréseket tapasztaltam, amely a középkor elején a legnagyobb. Öt éves korra a borsodi bikák zsigereit súlyja a második életévhez képest 155%-kal, az átlag szárhossz 140%-ot meghaladóan, a 24 órás trófeasúly 260%-kal, az ágak száma 180%-kal nagyobb. Szabolcsban ugyanakkor minden vizsgált morfológiai tulajdonság változása a második évhez képest 125-130% között van.

A szabolcsi minta esetében az átlag szárhossz és a trófea súlyának maximumát nem tudtam meghatározni, valamint adatok hiányában, öreg egyedeket egyik területről sem tudtam elemezni. Ennek ellenére, az agancsok egyes méreteinek alakulása időbeli sorrendiséget mutat, mely mintázat mind a két populációban látható. Úgy tűnik, hogy a kor függvényében először a felnőttkori testsúly, majd az ágak száma, aztán az átlag szárhossz, végül a 24 órás trófeasúly éri el maximumát.

A kor és a 24 órás trófeasúly közötti korreláció a legerősebb kapcsolat mind a két minta alapján, ezt követi az átlag szárhossz, majd a zsigereit súly, végül pedig az ágak szám.

A tizennégy szignifikáns parciális korrelációs modell közül mindegyik esetében a kor hatása jelentősebb.

5.3 A zsigerelt súllyal kapcsolatos eredmények

A borsodi adatok alapján minden agancs tulajdonság egy bizonyos zsigerelt súly fölött csökken (átlag szárhossz; 170 kg körül, agancs súly; 190 kg körül, ágak száma; 160 kg körül), az agancs minősége, egy „optimális” testtömeg fölött kisebb. Szabolcsban ezek a tulajdonságok arányosan nőnek a zsigerelt súllyal, maximum pont vagy a változás ütemének csökkenése nem állapítható meg. A teljes mintákat vizsgálva kor és a zsigerelt súly (B: $r=0,641$, $p<,01$; SZ: $r=0,624$, $p<,01$), a zsigerelt súly és az átlag szárhossz (B: $r=0,731$, $p<,01$; Sz: $r=0,624$, $p<,01$), valamint a zsigerelt súly és a 24 órás trófea súly (B: $r=0,760$, $p<,01$; Sz: $r=0,628$, $p<,01$) kapcsolata a borsodi mintákban szorosabb. Szabolcsban ugyanakkor az életkor hatása erősebb (kor és az átlag szárhossz: B: $r=0,832$, $p<,01$, Sz: $r=0,857$, $p<,01$, kor és a 24 órás trófea súly; B: $r=0,872$, $p<,01$; Sz: $r=0,916$, $p<,01$). Az összefüggés vizsgálat alapján tehát, Borsodban erősebbek a testtömeggel összefüggő kapcsolatok, mint Szabolcsban.

A borsodi középkorú bikák esetében a 24 órás trófea súly és átlag szárhosszának kapcsolata minden kontroll esetében az alap korreláció fölé emelkedett. Ebben a korosztályban a két változó kapcsolatát a kor és a testtömeg hatása már gyengítette, hiszen 8-9 éves életkor, 170-190 kg zsigerelt súly fölött ezek az agancs tulajdonságok már kisebbek és a kontrollált változók hatásának kiszűrésével a valódi kapcsolat erőssége jelent meg. Szabolcsban a zsigerelt súly kontrolljával a korreláció gyakorlatilag nem változik, de a kor hatása a korcsoportban még jelen van (alap korreláció: $r=0,538$, $p<,01$; zsigerelt súly kontroll: $r=0,537$, $p<,01$; kor kontroll: $r=0,436$, $p<,01$).

A parciális korreláció elemzése során három modell adott olyan eredményeket, melyben mind a kor, mind a zsigerelt súly szignifikáns hatású, és mindegyik modell a borsodi mintákhoz köthető.

Mindezeket figyelembe véve úgy tűnik, hogy a borsodi területen egy felülről történő szabályozás hat a trófea minőségére, melynek nagyon jó mutatója a zsigerelt súly. Elképzelhető, hogy a populációban erősebb a versengés, és a források (relatív) hiánya következtében olyan tulajdonságaik mérete csökkent, melyek a bikák hárem birtoklási képességeit gyengítheti (Clutton-Brock, 1979). A kétévesek súly és agancs adatai jóval kisebbek, mint a szabolcsi bikáké, feltételezhetően a borsodi egyedek már születésükkor kisebbek, mely az anyai hatás következménye lehet (Landete- Castillejos, 2007). Fiatal korban intenzívebb fejlődés mutatható ki. Erre a korosztályra még nem hat olyan erősen szaporodási időszak során a versengés és a

nem éri az egyedeket olyan mértékű veszteség, mint a középkorúakat (Becciolini, 2016; Paller, és Csányi, 1999), így regenerálódásuk és további fejlődésük stabilabb. Középkorban azonban a táplálékért és háremért folytatott küzdelem jóval nagyobb fizikai veszteségekkel jár, és a regenerálódás egy szűkös forrásokkal rendelkező területen jóval nehezebb. Úgy tűnik, hogy az egyedek szervezete jelentős kompromisszumra kényszerül; a túlélés érdekében elfogadja az élethosszig tartó szaporodási sikert jelentő tulajdonságok csökkenését (Kruuk, 2002).

Ugyanakkor Szabolcsban a bikák fejlődése életkori mintázatot követ, amely mindkét korcsoportban megfigyelhető, és az eredmények alapján úgy tűnik, hogy erre a populációra nem hat felülről szabályozó mechanizmus, kiegyensúlyozottabb az állapota. Fiatal korban erőteljesebb a növekedés, de mérsékelt ütemű, mint borsodban. A felnőttkori testméret és az ágak száma hamarabb stabilizálódik, miközben az átlag szárhossz és az agancs tömege az életkorral összefüggő növekedést mutat. A középkorú bikák agancsának erősödése arra utal, hogy az egyedek kisebb mértékű versengésnek vannak kitéve, így fejlődésük kevésbé korlátozott a környezeti tényezők által.

A három vizsgált trófea tulajdonság közül az agancstömeg mutatja a legerősebb összefüggéseket minden változó párosítás esetében, és ez a parciális korreláció, valamint a lineáris regresszió elemzés esetében is igaz. Ennek a trófea jellemzőnek a gyarapodása mutatja a korban a legnagyobb és a legtovább tartó növekedést. Eredményeim alapján az ágak száma egy életkoron túl már nem mutat változást hasonlóan más kutatási eredményekhez (Azorit, 2002), valamint az ágak kapcsolatai a leggyengébbek, az összes vizsgálatban. Érdekes azonban, hogy Bilis és munkatársai (2023) az agancs súlyának ismétlődését 53%-ra, míg az ágak számát 59,7%-ra becsülték. Ebből úgy tűnik, hogy az ágak számának alakulására nagyobb hatással lehetnek a környezettől független hatások.

Összességében megállapítható, hogy az életkor erősebben hat a trófea tulajdonságaira, mint a testtömeg, minden vizsgálat eredmény alapján, hasonlóan a korábbi kutatások eredményeihez (Jerina, 2007; Kruuk, 2002).

Az életkorral kapcsolatos eredmények olyan belső, feltehetően genetikailag és élettanilag szabályozott hatásokra utalhatnak, amelyek az agancstulajdonságok időbeli változásait és összefüggéseit mutatják. Ezt támasztja alá, a parciális korrelációk és a regressziós elemzések korral összefüggő eredményei.

A zsigereit súly vizsgálataival ezzel szemben a populációra ható külső tényezők szerepét emelték ki. Mindez azt mutatja, hogy a trófeaminőség alakulásának megértéséhez a kor és a zsigereit

súly együttes elemzése adja meg leginkább azokat a válaszokat, amelyek a vadgazdálkodási döntések megalapozásához szükségesek.

Fontosnak tartom további adatok gyűjtését mindkét területről, hogy hosszabb vizsgálati időt lefedve, nagyobb mintaszámban legyen mód további elemzéseket végezni. Ez különösen hasznos lehet ez a gímszarvas állomány csökkentés folyamatainak mérésére és kontrolálására. Még átfogóbb képet kaphatnánk a populációkban zajló folyamatokról, ha környezeti hatásokat, (például hőmérsékletváltozás, csapadék mennyiség, napsütéses órák száma) is bevonnánk a további elemzésekbe.

6 Összefoglalás

Dolgozatom célja, a zsigerelt súly, valamint a kor és a testtömeg együttes hatásának vizsgálata a gímszarvasagancsok néhány tulajdonságára vonatkozóan, valamint ezen hatások összevetése. Borsod- Abauj-Zemplén Vármegye, 203-as tájegység, 650300 vadgazdálkodási egységéből 108 db, valamint Szabolcs-Szatmár-Bereg Vármegye 109-es tájegységének 6 különböző vadgazdálkodási egységéből 73 db gím bika szelektív vadászatból származó adatait elemeztem. A vizsgálatokhoz felhasznált adatok: kor, zsigerelt súly, átlag szárhossz, 24 órás trófea súly, ágak száma. Az elemzéseket a teljes minták alapján, és korcsoportokra bontva is elvégeztem. Az adatok gyűjtését és előkészítését Microsoft Excel programmal, az elemzést IBM SPSS Statistics 30.0.0.0 szoftverrel végeztem. Az adatokat grafikusán ábrázoltam, az eltéréseket független mintás t-próbával vizsgáltam, majd korreláció, parciális korreláció és regressziós elemzéseket végeztem.

A bikák általános jellemzéséhez leíró statisztikai mutatókat számítottam. A különbségek vizsgálatát független mintás t- próbával elemeztem. Szignifikáns eltérést találtam; a szabolcsi bikák zsigerelt tömege 32,1 kg-mal, a 24 órás agancs súlya 0,71 kg-mal nagyobb.

A morfológiai jellemzők közötti kapcsolatot Pearson korreláció segítségével vizsgáltam. A kor és a 24 órás trófeasúly közötti korreláció a legerősebb kapcsolat mind a két minta alapján, ezt követi az átlag szárhossz, majd a zsigerelt súly, végül pedig az ágak szám. A zsigerelt súly esetében szintén az agancstömeg, majd az átlag szárhossz mutat erős, közepesen erős összefüggést.

A zsigerelt súly és a kor agancsra gyakorolt hatását parciális korreláció számítással és lineáris regressziós modellek segítségével elemeztem. Eredményeim alapján a kor nagyobb hatást gyakorol, a vizsgált tulajdonságokra, mint a zsigerelt súly. Ugyanakkor, a testtömeg a környezeti tényezők hatásán keresztül módosíthatja a kor által erősebben kontrollált folyamatokat. Vizsgálatomban ezt a hatást a borsodi terület eredményei jól mutatják. A korlátozottabb erőforrásokkal rendelkező, nagyobb populáció sűrűségben élő bikák hátrányból indulnak, szorosabb kapcsolatot mutatnak a testtömeggel. A korról gyorsabb ütemben, de rövidebb ideig gyarapodnak, és egy kiegyensúlyozottabb populáció egyedeinek méreteit soha nem érik el.

Ennek ellenére az eredmények hasonló folyamatokat is mutatnak. Úgy tűnik, hogy a különböző morfológiai tulajdonságok maximális mérete a korról mind a két területen azonos sorrendben tetőzik. Először a felnőttkori testtömeg, majd az ágak száma, ezt követően a trófea hossza és végül az agancs súlya éri el legnagyobb méretét.

7 Irodalomjegyzék

1. Azorit, C., Analla, M., Carrasco, R., Muñoz-Cobo, J. (2002): Influence of age and environment on antler traits in Spanish red deer (*Cervus elaphus hispanicus*). *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 48, 137–144. DOI: [10.1007/BF02189987](https://doi.org/10.1007/BF02189987)
2. Becciolini, V., Bozzi, R., Viliani, M., Biffani, S., Ponzetta, M. P. (2016): Body measurements from selective hunting: biometric features of red deer (*Cervus elaphus*) from Northern Apennine, Italy. *Italian Journal of Animal Science*, 15(3), 461–472. DOI: [10.1080/1828051X.2016.1186505](https://doi.org/10.1080/1828051X.2016.1186505)
3. Bils, K., Willems, H., Reiner, G. (2023). Variation of antlers in individual red deer (*Cervus elaphus*) stags: repeatability, age and side effects. *European Journal of Wildlife Research*, 69:27. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10344-023-01646-6>
4. Cappelli, J., Atzori, A. S., Ceacero, F., Landete-Castillejos, T., Cannas, A., Gallego, L., García Díaz, A. J. (2017): Morphology, chemical composition, mechanical properties and structure in antler of Sardinian red deer (*Cervus elaphus corsicanus*). *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 28(1), 110–112. DOI: <https://doi.org/10.4404/hystrix-28.1-2270>
5. Clutton-Brock, T. H. (1982). The functions of antlers. *Behaviour*, 79(2–4), 108–125. 2025.04.09. URL:<https://www.jstor.org/stable/4534156>
6. Clutton-Brock, T. H., Major, M., Guinness, F. E. (1985). Population regulation in male and female red deer. *Journal of Animal Ecology*, 54(3), 831–846. 2025.04.13. URL: <https://www.jstor.org/stable/4381>
7. Clutton-Brock, T. H., Albon, S. D., Gibson, R. M., Guinness, F. E. (1979). The logical stag: Adaptive aspects of fighting in red deer (*Cervus elaphus* L.). *Animal Behaviour*, 27(1), 211–225. 2025.04.04. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(79\)90141-6](https://doi.org/10.1016/0003-3472(79)90141-6)
8. Clements, M. N., Clutton-Brock, T. H., Albon, S. D., Pemberton, J. M., Kruuk, L. E. B. (2010). Getting the timing right: antler growth phenology and sexual selection in a wild red deer population. *Animal Behaviour*, 79(5), 1141–1147. DOI: [10.1007/s00442-010-1656-7](https://doi.org/10.1007/s00442-010-1656-7)
9. Estevez, J. A., Landete-Castillejos, T., Alberto Martínez, García, A. J., Ceacero, F., Gaspar-López, E., Calatayud, A., Gallageo, L. (2009): Antler mineral composition of Iberian red deer *Cervus elaphus hispanicus* is related to mineral profile of diet. *Acta Theriologica* 54 (3): 235–242, 2009. DOI: [10.4098/j.at.0001-7051.070.2008](https://doi.org/10.4098/j.at.0001-7051.070.2008)
10. Gaspar-López, E., Landete-Castillejos, T., Estevez, J. A., Ceacero, F., Gallego, L., García, A. J. (2010). Biometrics, testosterone, cortisol and antler growth cycle in Iberian red deer

- stags (*Cervus elaphus hispanicus*). *Reproduction in Domestic Animals*, 45, 243–249. DOI: [10.1111/j.1439-0531.2008.01271.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2008.01271.x)
11. Gómez, J. Á., García, A. J., Landete-Castillejos, T., Gallego, L. (2006). Effect of advancing birth on testosterone until 2.5 years of age and puberty in Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*). *Animal Reproduction Science*, 96, 79–88.
 12. Hyvarinen, H., Kay, R. N. B., Hamilton, W. J. (1977). Variation in the weight, specific gravity and composition of the antlers of red deer (*Cervus elaphus* L.). *British Journal of Nutrition*, 38, 301. 2025.02.11: <https://doi.org/10.1079/BJN19770094>
 13. Jerina, K. (2007). The effects of habitat structure on red deer (*Cervus elaphus*) body mass. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 82, 3–13. 2024.09.30: [149.73:131+151.2\(045\)=111](https://doi.org/10.14973/131+151.2(045)=111)
 14. Kolejanisz, T., Sonkoly, K., Csányi, S. (2012). Age-dependent changes of antler size in red deer in two contrasting habitats in Hungary. *Review on Agriculture and Rural Development*, 1, 314–320.
 15. Köller, J., Kabai, P. (1988). A gímszarvas (*Cervus elaphus* L.) agancsjellemzőinek összehasonlítása különböző élőhelyek között. *Vadbiológia*, 3, 43–51.
 16. Kruuk, L. E. B., Slate, J., Pemberton, J. M., Brotherstone, S., Guinness, F., Clutton-Brock, T. (2002). Antler size in red deer: heritability and selection but no evolution. *Evolution*, 56(8), 1683–1695. 2024.10.16: <https://doi.org/10.1111/j.0014-3820.2002.tb01480.x>
 17. Landete-Castillejos, T., Garcia, A., Gallego, L. (2007). Body weight, early growth and antler size influence antler bone mineral composition of Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*). *Bone*, 40, 230–235. 2024.10.16: <https://doi.org/10.1016/j.bone.2006.07.009>
 18. Mitchell, B., Cowan, D., Nicholson, (1976). Annual cycles of body weight and condition in Scottish Red Deer, *Cervus elaphus*. *J. Zool., Lond.*, 180, 107-127.
 19. Paller, A., Csányi, S. (1999): A lábodi szarvasbikák kondícióváltozása a bögési időszakban. 1996-1997. *Vadbiológia*, 6: 73-81
 20. Putman, R., Nelli, L., Matthiopoulos, J. (2019). Changes in bodyweight and productivity in resource-restricted populations of red deer (*Cervus elaphus*) in response to deliberate reductions in density. *European Journal of Wildlife Research*, 65, 13. 2025.01.31: <https://doi.org/10.1007/s10344-018-1251-5>
 21. Szunyogh, J. (1963). *A magyarországi szarvas*. Budapest: (1963): Múzeumok Rotaüzeme
 22. Vadgazdálkodási tájegységi terv – Bükk-i vadgazdálkodási tájegység (203). (2018) OVA adattár, 2025. 04. 09: http://www.ova.info.hu/tajegyseg_terv/203_VGTT-20220411.pdf
 23. Vadgazdálkodási tájegységi terv – Nyírségi vadgazdálkodási tájegység (109). (2018) OVA adattár, 2025. 03. 25: http://www.ova.info.hu/tajegyseg_terv/109_VGTT-20220411.pdf

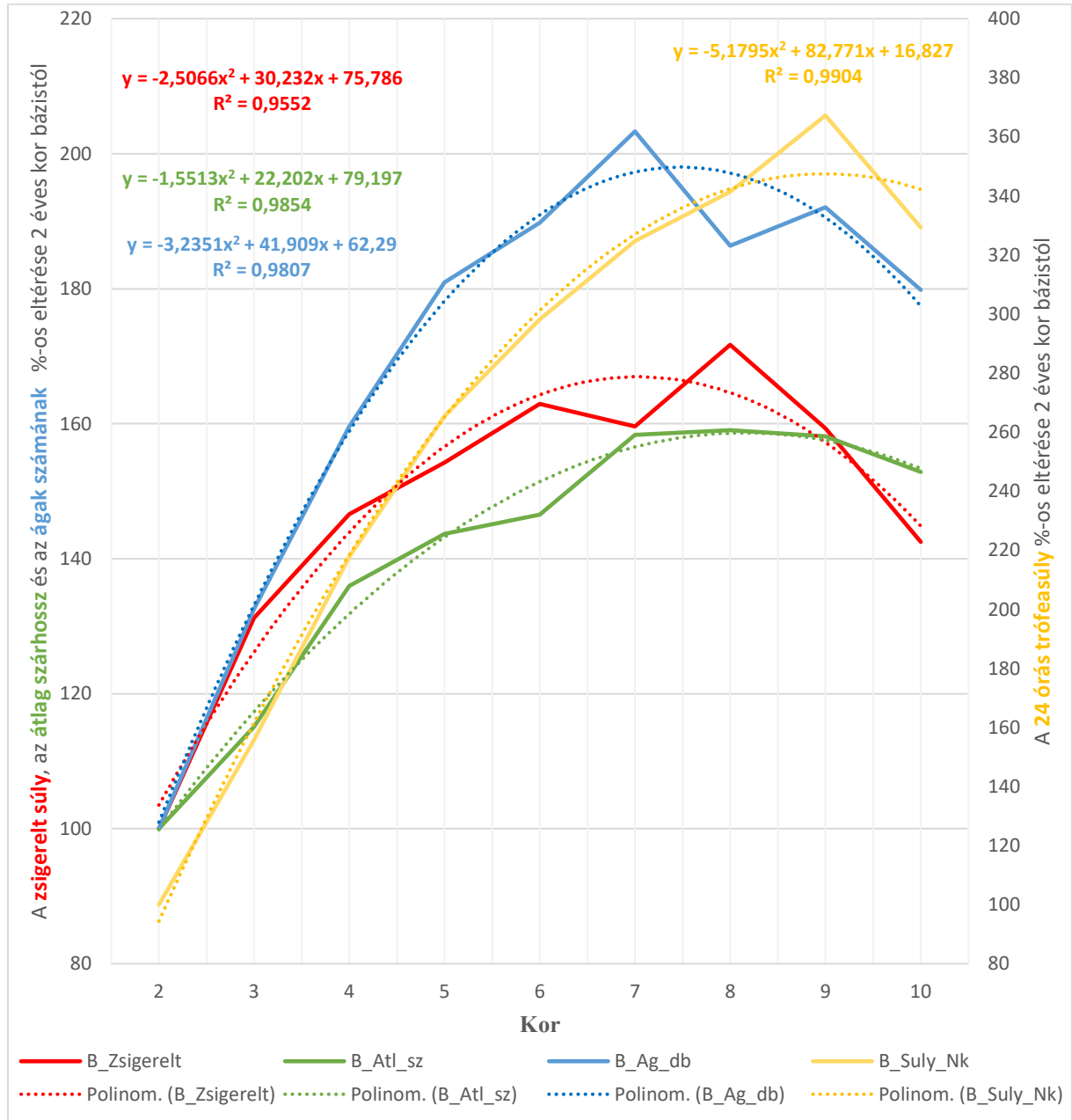
8 Táblázatok, ábrák jegyzéke

1. ábra: A borsodi minták zsigerelt súlyának ábrázolása a kor függvényében.....	12
2. ábra: A szabolcsi bikák zsigerelt súlyának ábrázolása kor függvényében.....	13
3. ábra: A borsodi bikák átlag szárhosszának ábrázolása a kor függvényében.....	14
4. ábra: A szabolcsi bikák átlag szárhosszának ábrázolása a kor függvényében	15
5. ábra: A borsodi bikák 24 órás trófeasúly ábrázolása a kor függvényében.....	16
6. ábra: A szabolcsi bikák 24 órás trófeasúly ábrázolása a kor függvényében	17
7. ábra: A borsodi bikák ágai számának ábrázolása a kor függvényében	18
8. ábra: A szabolcsi bikák ágai számának ábrázolása a kor függvényében	18
9. ábra: A borsodi bikák átlag szárhosszának ábrázolása a zsigerelt súly függvényében.....	21
10. ábra: A szabolcsi bikák átlag szárhosszának ábrázolása a zsigerelt súly függvényében ...	21
11. ábra: A borsodi bikák trófea súlyának ábrázolása a zsigerelt súly függvényében.....	23
12. ábra: A szabolcsi bikák trófea súlyának ábrázolása a zsigerelt súly függvényében	23
13. ábra: A borsodi bikák ágai számának ábrázolása a zsigerelt súly függvényében	26
14. ábra: A szabolcsi bikák ágai számának ábrázolása a zsigerelt súly függvényében.....	26
1. M. ábra: A borsodi bikák fejlődésének évenkénti változása	39
2. M. ábra: A szabolcsi bikák fejlődésének évenkénti változása	40
3. M. ábra: A borsodi K1 (1) és K2 (2) korcsoport trófea arányának összehasonlítása.....	41
4. M. ábra: A szabolcsi K1 (1) és K2 (2) korcsoport trófea arányának összehasonlítása.....	41
5. M. ábra: A borsodi (1) és a szabolcsi (2) K2 korcsoport trófeaarányának összehasonlítása	41
1. táblázat: A borsodi és a szabolcsi minták leíró adatai.....	10
2. táblázat: A borsodi és a szabolcsi minták korcsoportjainak leíró adatai.....	11
3. táblázat: A bikák leíró adatainak statisztikai összehasonlítása	11
4. táblázat: A kor és a zsigerelt súly korrelációja.....	14
5. táblázat: A kor és az átlag szárhossz korrelációja	15
6. táblázat: A kor és a 24 órás trófea súly korrelációja	17
7. táblázat: A kor és az ágak számának korrelációja.....	19
8. táblázat: A zsigerelt súly és az átlag szárhossz korrelációja	22
9. táblázat: A zsigerelt súly és a trófeasúly korrelációja	24
10. táblázat: A trófeasúly és a zsigerelt súly hányadosának összehasonlítása	25
11. táblázat: A zsigerelt súly és az ágak számának korrelációja	27
12. táblázat: Az átlag szárhossz, a trófea súly és az ágak számának korrelációi	28

9 Mellékletek

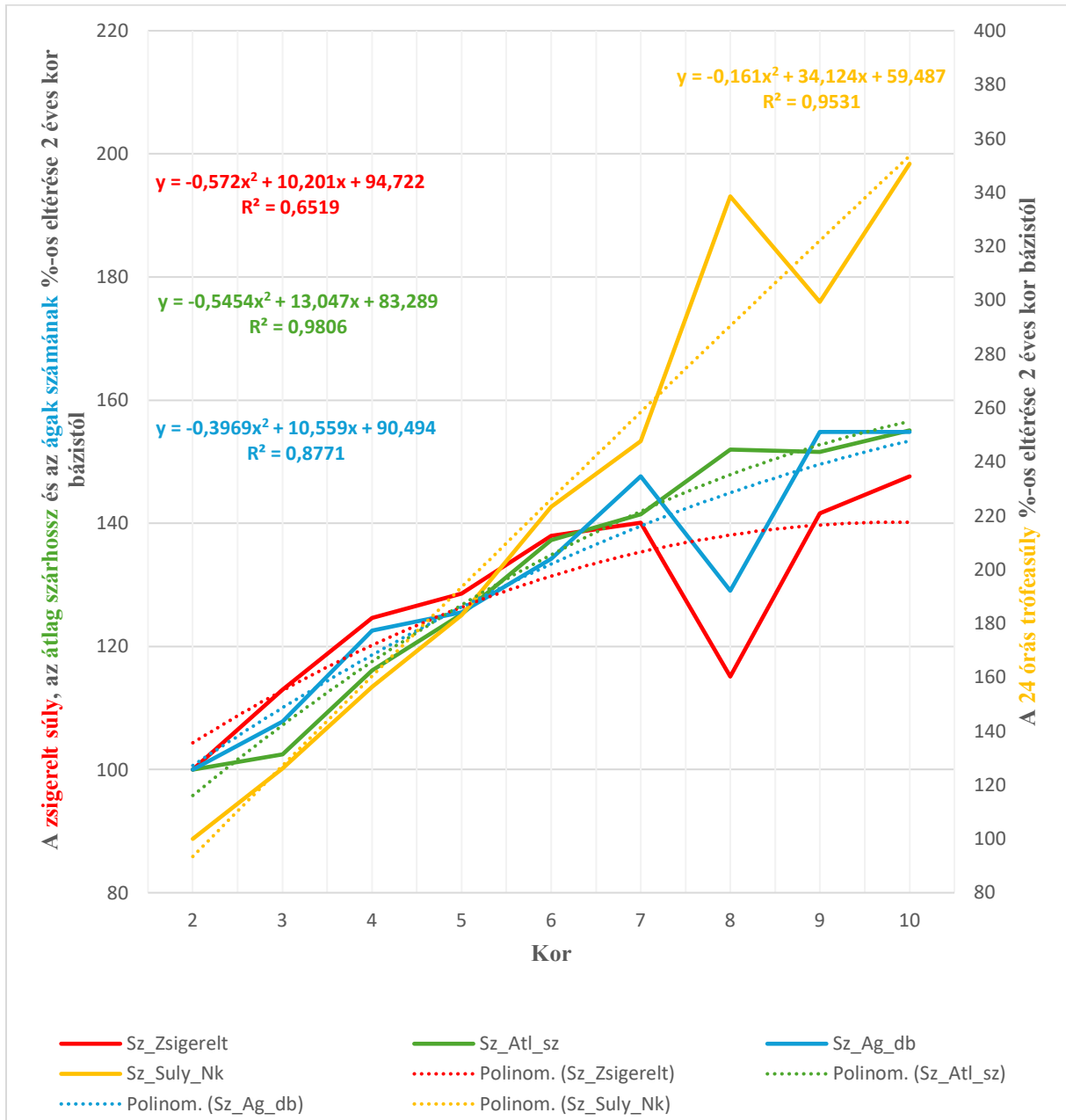
1. M. ábra: A borsodi bikák fejlődésének évenkénti változása

(Forrás: saját munka)



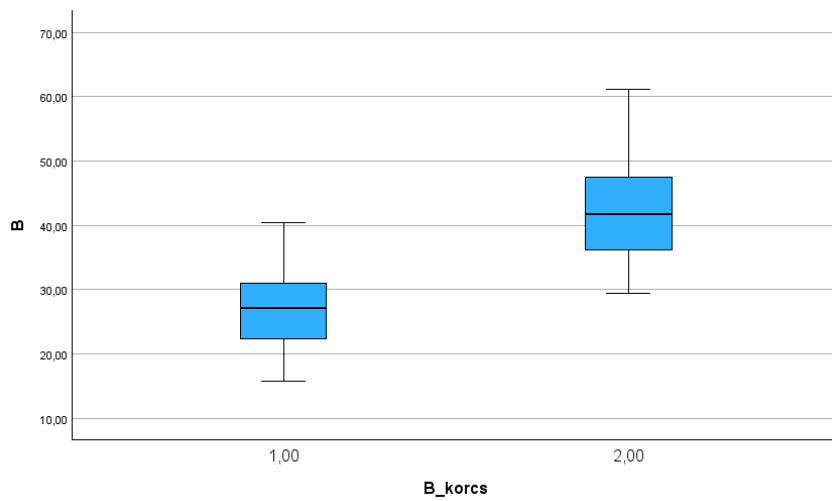
2. M. ábra: A szabolcsi bikák fejlődésének évenkénti változása

(Forrás: saját munka)



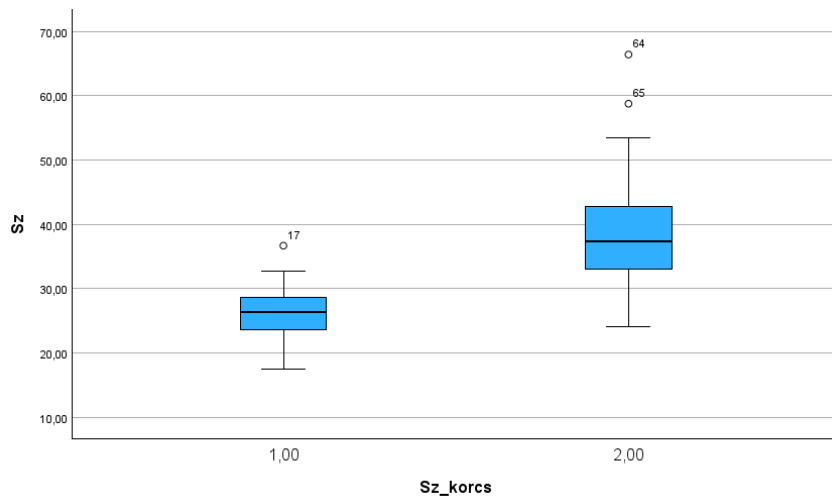
3. M. ábra: A borsodi K1 (1) és K2 (2) korcsoport trófea arányának összehasonlítása

(Forrás: saját munka)



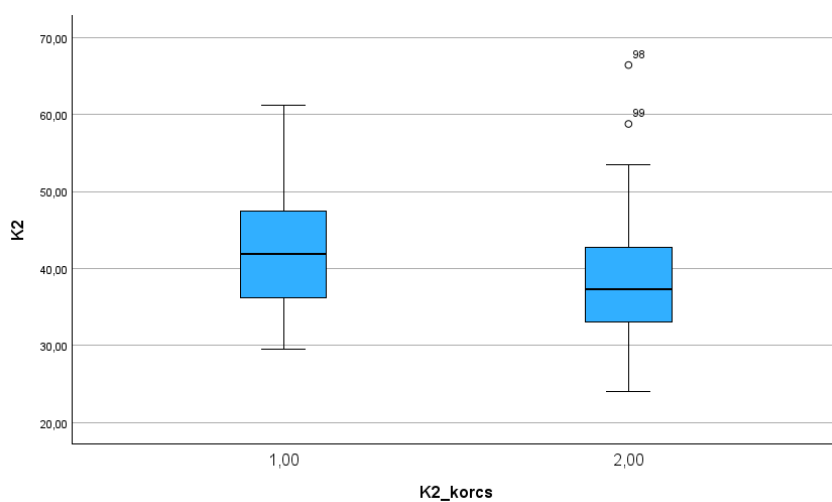
4. M. ábra: A szabolcsi K1 (1) és K2 (2) korcsoport trófea arányának összehasonlítása

(Forrás: saját munka)



5. M. ábra: A borsodi (1) és a szabolcsi (2) K2 korcsoport trófeaarányának összehasonlítása

(Forrás: saját munka)



1. M. táblázat: Az átlag szárhossz, a trófea súly és az ágak számának regressziós modelljei

(Forrás: saját munka)

	M	Korcsoport	R ²	Adj R ²	df	F	p	B	Beta	t	p
								kor / zsigerelt	kor / zsigerelt	kor / zsigerelt	kor / zsigerelt
Átlag szárhossz	1.	B	0,759	0,755	(2-105)	165,552	<,001	3,930 / 0,185	,618 / ,335	9,902 / 5,376	<,001 / <,001
	2.	Sz	0,747	0,74	(2,70)	103,458	<,001	5,062 / 0,089	,766 / ,146	9,963 / 1,897	<,001 / ,062
	3.	BK1	0,801	0,791	(2,40)	80,332	<,001	9,506 / 0,080	,757 / ,166	6,500 / 1,428	<,001 / ,161
	4.	SZK1	0,246	0,188	(2,25)	4,088	0,029	6,107 / 0,025	,466 / ,053	2,259 / 0,257	,033 / ,799
	5.	BK2	0,259	0,234	(2,59)	10,304	<,001	3,026 / 0,044	,481 / ,100	4,222 / 0,882	<,001 / ,381
	6.	SZK2	0,509	0,485	(2,40)	20,752	<,001	4,119 / 0,090	,645 / ,188	5,654 / 1,649	<,001 / ,107
24 órás trófeasúly	7.	B	0,829	0,826	(2-105)	254,609	<,001	0,548 / 0,025	,654 / ,314	12,442 / 6,481	<,001 / <,001
	8.	SZ	0,844	840	(2,70)	189,969	<,001	0,815 / 0,008	,858 / ,093	14,232 / 1,535	<,001 / ,129
	9.	BK1	0,85	0,843	(2,40)	113,428	<,001	0,773 / 0,019	,596 / ,374	5,906 / 3,704	<,001 / ,001
	10.	SZK1	0,571	0,536	(2,25)	16,617	<,001	0,636 / 0,012	,556 / ,293	3,569 / 1,885	,001 / ,071
	11.	BK2	0,372	0,351	(2,59)	17,485	<,001	0,457 / 0,015	,513 / ,251	4,89 / 2,393	<,001 / ,020
	12.	SZK2	0,609	0,589	(2,40)	31,121	<,001	0,824 / 0,007	,754 / ,089	7,407 / 0,870	<,001 / ,389
Ágak száma	13.	B	0,387	0,376	(2-105)	33,184	<,001	0,597 / 0,031	,426 / ,257	4,279 / 2,580	<,001 / ,011
	14.	SZ	0,314	0,294	(2,70)	15,986	<,001	0,628 / -0,005	,593 / -,055	4,678 / -0,435	<,001 / ,665
	15.	BK1	0,578	0,557	(2,40)	27,391	<,001	1,427 / 0,019	,587 / ,205	3,466 / 1,209	,001 / ,234
	16.	SZK1	0,309	0,254	(2,25)	5,596	,01	1,384 / -0,029	,659 / -,394	3,338 / -1,993	,003 / ,057
	17.	BK2	0,007	-,027	(2,59)	0,21	,811	0,192 / -0,003	,085 / -,022	0,647 / -0,168	,520 / ,867
	18.	SZK2	0,115	0,071	(2,40)	2,597	,087	0,564 / 0,000	,338 / ,003	2,209 / 0,017	,033 / ,987

A gímszarvas (*Cervus elaphus* L.) agancs jellemzői és a testtömeg közötti néhány kapcsolat értékelése

Sápi Ferencné

Vadgazda mérnök alapképzési szak, levelező

Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék

Belső témavezető: Prof. Dr. Csányi Sándor, tanszékvezető, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék

Dolgozatom célja, a zsigerelt súly, valamint a kor és a testtömeg együttes hatásának vizsgálata a gímszarvasagancsok néhány tulajdonságára vonatkozóan, valamint ezen hatások összevetése. Borsod- Abauj-Zemplén Vármegye, 203-as tájegység, 650300 vadgazdálkodási egységéből 108 db, valamint Szabolcs-Szatmár-Bereg Vármegye 109-es tájegységének 6 különböző vadgazdálkodási egységéből 73 db gím bika szelektív vadászatból származó adatait elemeztem. A vizsgálatokhoz felhasznált adatok: kor, zsigerelt súly, átlag szárhossz, 24 órás trófea súly, ágak száma. Az elemzéseket a teljes minták alapján, és korcsoportokra bontva is elvégeztem. Az adatok gyűjtését és előkészítését Microsoft Excel programmal, az elemzést IBM SPSS Statistics 30.0.0.0 szoftverrel végeztem. Az adatokat grafikusán ábrázoltam, az eltéréseket független mintás t-próbával vizsgáltam, majd korreláció, parciális korreláció és regressziós elemzéseket végeztem.

A bikák általános jellemzéséhez leíró statisztikai mutatókat számítottam. A különbségek vizsgálatát független mintás t- próbával elemeztem. Szignifikáns eltérést találtam; a szabolcsi bikák zsigerelt tömege 32,1 kg-mal, a 24 órás agancs súlya 0,71 kg-mal nagyobb.

A morfológiai jellemzők közötti kapcsolatot Pearson korreláció segítségével vizsgáltam. A kor és a 24 órás trófeasúly közötti korreláció a legerősebb kapcsolat mind a két minta alapján, ezt követi az átlag szárhossz, majd a zsigerelt súly, végül pedig az ágak szám. A zsigerelt súly esetében szintén az agancstömeg, majd az átlag szárhossz mutat erős, közepesen erős összefüggést.

A zsigerelt súly és a kor agancsra gyakorolt hatását parciális korreláció számítással és lineáris regressziós modellek segítségével elemeztem. Eredményeim alapján a kor nagyobb hatást gyakorol, a vizsgált tulajdonságokra, mint a zsigerelt súly. Ugyanakkor, a testtömeg a környezeti tényezők hatásán keresztül módosíthatja a kor által erősebben kontrollált folyamatokat. Vizsgálatomban ezt a hatást a borsodi terület eredményei jól mutatják. A

korlátozottabb erőforrásokkal rendelkező, nagyobb populáció sűrűségben élő bikák hátrányból indulnak, szorosabb kapcsolatot mutatnak a testtömeggel. A korrall gyorsabb ütemben, de rövidebb ideig gyarapodnak, és egy kiegyensúlyozottabb populáció egyedeinek méreteit soha nem érik el.

Ennek ellenére az eredmények hasonló folyamatokat is mutatnak. Úgy tűnik, hogy a különböző morfológiai tulajdonságok maximális mérete a korrall mind a két területen azonos sorrendben tetőzik. Először a felnőttkori testtömeg, majd az ágak száma, ezt követően a trófea hossza és végül az agancs súlya éri el legnagyobb méretét.

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Sápi Ferencné
A Hallgató Neptun kódja: RCPJ10
A dolgozat címe: A gímszarvas (*Cervus elaphus* L.) agancs jellemzői és a testtömeg közötti néhány kapcsolat értékelése
A megjelenés éve: 2025
A konzulens intézetének neve: Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet,
A konzulens tanszékének a neve: Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.


A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumába. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: Rohod 2025. április 24.


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

NYILATKOZAT

Prof. Dr. Csányi Sándor, Sápi Ferencné (Neptun azonosítója: RCPJ10) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre **javaslom**

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: **nem**

Kelt: Budapest, 2025.04.25


belső konzulens

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	SÁPI FERENCNÉ
Neptun-kódja:	RCPJ10
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat
A munka címe:	A gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i> L.) agancs jellemzői és a testtömeg közötti néhány kapcsolat értékelése

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

- A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.
(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)
- B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.
(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

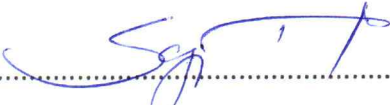
.....

.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Rohod, 2025. november . hó .4. nap


.....
Hallgató aláírása

.....
Konzulens/Témavezető aláírása