

DEBRECENI EGYETEM
AGRÁR- ÉS GAZDÁLKODÁSTUDOMÁNYOK CENTRUMA
MEZŐGAZDASÁG-, ÉLELMISZERTUDOMÁNYI ÉS
KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI KAR
ÁLLATTENYÉSZTÉSTUDOMÁNYI ÉS BIODIVERZITÁS-VÉDELMI INTÉZET
ÁLLATTENYÉSZTÉSI TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

Doktori Iskola vezető:

Dr. Kovács András
egyetemi tanár, az MTA doktora

Témavezetők:

Dr. Jávor András C.Sc.

Dr. Gundel János C.Sc.

A VADASKERTI TARTÁS HATÁSA A VADDISZNÓ TESTÖSSZETÉTELÉRE

Készítette:

Dr. Bodnárné Skobrák Erika

doktorjelölt

Debrecen

2012

A VADASKERTI TARTÁS HATÁSA A VADDISZNÓ TESTÖSSZETÉTELÉRE

Értekezés a doktori (Ph.D.) fokozat megszerzése érdekében
az állattenyésztési tudományok tudományágban

Írta: **Dr. Bodnárné Skobrák Erika** okleveles agrármérnök

Készült a Debreceni Egyetem Állattenyésztési Tudományok doktori iskolája keretében

Témavezető: **Dr. Jávor András C.Sc.**
Dr. Gundel János C.Sc.

A doktori szigorlati bizottság:

elnök: **Dr. Tanyi János D.Sc.**
tagok: **Dr. Bicsérdy Gyula C.Sc.**
Dr. Szendrei László Ph.D.

A doktori szigorlat időpontja: 2011. április 21.

Az értekezés bírálói: **Dr. Szigeti Jenő C.Sc.**
Dr. Heltai Miklós Ph.D.

A bírálóbizottság:

elnök:
tagok:
.....
.....
.....

Az értekezés védésének időpontja: 2012.....

Tartalomjegyzék

1.	BEVEZETÉS.....	5
1.1.	A téma gyakorlati jelentősége	5
1.2.	Célkitűzések.....	6
2.	IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	7
2.1.	A vaddisznó jellemzése, élőhely igénye, táplálkozási szokásai, táplálékai és takarmányozása zárt kertben	7
2.2.	A vaddisznóskertek története	10
2.3.	A vaddisznóskertek állategészségügyi problémái	12
2.4.	A vaddisznóskertek gazdasági jelentősége	12
2.5.	Húsfogyasztási szokások Magyarországon.....	14
2.6.	A húsok beltartalmi értékei.....	14
2.7.	A húsminőséget befolyásoló tényezők	17
2.8.	A házi sertés és a vaddisznóval keresztezett utódok húsának kémiai összetétele	18
2.8.1.	A húsok fehérje- és zsírtartalma	18
2.8.2.	A húsok telített és telítetlen zsírsavtartalma	20
2.8.3.	A húsok ásványi anyagtartalma.....	22
3.	SAJÁT VIZSGÁLATOK.....	24
3.1.	A mintavételi területek bemutatása, jellemzése	24
3.1.1.	Nádor Vadásztársaság Sárkeszi vaddisznóskert	24
3.1.2.	Dalerd ZRT. ásothalmi vaddisznóskert.....	25
3.1.3.	Gyulaj ZRT. csibráki vaddisznóskert	25
3.1.4.	Szabad terület	26
3.2.	A talajminták gyűjtésének körülményei.....	27
3.3.	A húsminták gyűjtésének körülményei	27
3.4.	A takarmányozási viszonyok jellemzése	29
3.5.	Az alkalmazott laborvizsgálati módszerek	30
3.5.1.	A minták szárazanyag, nyers fehérje, nyers zsír tartalmának meghatározása ...	30
3.5.2.	A húsminták telített és telítetlen zsírsav tartalmának meghatározása	30
3.5.3.	A talaj- és a húsminták elemtartalmának meghatározása	31
3.5.4.	Vízkötekéesség meghatározása Grau és Hamm módszere alapján.....	32
3.5.5.	Víztartókéesség meghatározása	32
3.6.	Az adatfeldolgozás során alkalmazott statisztikai módszerek	33
4.	EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK.....	34

4.1.	A vaddisznók testméreteinek vizsgálata	34
4.2.	A vizsgált húsminták szárazanyag-, fehérje- és zsírtartalma.....	58
4.3.	A vaddisznó húsok technofunkciós vizsgálati eredményei	70
4.4.	A vizsgált húsminták telített és telítetlen zsírsavtartalma	75
4.5.	A vizsgált húsminták ásványi anyag tartalma	84
5.	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	95
5.1.	ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	97
6.	ÖSSZEFOGLALÁS.....	98
7.	SUMMARY	101
8.	IRODALOMJEGYZÉK.....	104
9.	MELLÉKLETEK	120
	A TÉMÁBAN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE.....	136
	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	139
	NYILATKOZAT	140

1. BEVEZETÉS

1.1. A téma gyakorlati jelentősége

Hazánk egyik legjelentősebb nagyvadja a vaddisznó. Az intenzív szántóföldi növénytermesztés könnyen hozzáférhető, nagy mennyiségű táplálékot biztosít számukra. Ez a látszólag korlátlanul rendelkezésre álló környezeti forrás igen pozitív hatást gyakorolt az állománylétszám alakulására. A nagymérvű létszámnövekedés következtében jelentős mértékben megnőtt a szántóföldi növénykultúrákban okozott kár. A vadkárok csökkentése érdekében a vadgazdálkodók számos zárt vaddisznókertet létesítettek hazánkban, melyek állományát egyrészt a bekerített területen élő, másrészt a szabadterületről befogott állatok adják. Napjainkban az ország minden megyéjében található vaddisznókert, melyekben a gazdálkodás egyrészt az eltérő élőhelyi adottságok, másrészt az alkalmazott tartástechnológia miatt igen változatos. A vaddisznó jól tűri a zárttéri tartást, alkalmazkodóképessége jó. Vadászata a természetes élőhelyekhez hasonló, maradandó élményt nyújt. A nagyterítékű vadászatok iránt élénkülő hazai és külföldi kereslet kielégítése következtében növekszik a vadfeldolgozók számára átadott vaddisznóhús mennyisége. A gazdálkodás eredményességénél kiemelt figyelmet érdemelne az értékesíthető vadhús mennyiségén túl, annak minősége is. Jelenleg a hús minősítésénél mindössze a lövés okozta roncsolás mértékét, a hasúri zsír mennyiségét és az esetleges szennyeződések veszik figyelembe. A lőtt vadból a vadfeldolgozóban állategészségügyi vizsgálatra vesznek mintát, a hús beltartalmi összetevőit nem vizsgálják.

Napjainkban fokozottan előtérbe kerül az egészséges táplálkozás témaköre, ezen termékek marketingjében azonban a vadhúsok és az azokból előállított feldolgozott termékek méltánytalanul kis hangsúlyt kapnak. A fogyasztók nagyon keveset tudnak a vadhúsok valódi értékéről, beltartalmi összetevőiről. A feldolgozott vadhús legnagyobb részét külföldön értékesítik, a hazai fogyasztás igen csekély. Sokan érzelmi okokból utasítják el a vadászatot és ezáltal a vadhúst, mások számára viszonylag magas ára miatt nem elérhető. A hazai lakosság táplálkozási szokásainak átalakulásával háttérbe szorult a vörös húsok fogyasztása. A vadhús a magyar gasztronómiában nem játszik központi szerepet, kuriózumnak számít, esetleg ünnepi alkalmakkor kerül asztalra.

Hazánknak az Európai Unió tagállamaként számítania kell a vadhús minősítési rendszer átalakulására. A vadhúsok kezelésének és feldolgozásának

élelmiszerbiztonsági előírásai szigorodtak, ezek mellett azonban a hozzájutás lehetősége egyszerűbbé vált. Az általunk elvégzett vizsgálatok a jó minőségű állati termék előállításához nyújtanak segítséget a gyakorló vadgazdák számára, valamint hozzásegítik a vörös húsok fogyasztásától elzárkózókat véleményük megreformálására.

1.2. Célkitűzések

Vizsgálataink során a következő kérdésekre kerestünk választ:

- Van-e különbség az állatok testméreteiben a rendelkezésre álló táplálékok függvényében?
- Van-e különbség a nagymértékben eltérő élőhelyi adottságú területeken élő és eltérő táplálkozási lehetőségű vaddisznók húsanak beltartalmi értékei között, különös tekintettel azok fehérje, zsír, és zsírsav tartalmára, valamint ásványi anyag összetételére?
- Hogyan alakulnak a házi sertéssel összehasonlítva a vaddisznó fenti beltartalmi paraméterei?
- Az alkalmazott eltérő takarmányozási intenzitású kertekben előállított vaddisznó húsok közül melyik felel meg legjobban a húsipari feldolgozhatósági szempontoknak?
- Adataink összehasonlítása során összefüggést keresünk az állatok ivara, kora, az élőhelyek természetes táplálékforrásai, a kiegészítő takarmányozás, a talaj, illetve a hús kémiai összetétele között.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A vaddisznó jellemzése, élőhely igénye, táplálkozási szokásai, táplálékai és takarmányozása zárt kertben

A Közép-európai vaddisznó a sertésfélék családjának (*Suidae*) egyetlen európai képviselője. Testhossza 120-185 cm, farokhossza 14-22 cm, testtömege változó (35-230 kg), északkelet-délnyugat irányban csökkenést mutat, a legkisebb példányok a mediterrán országokban találhatók (SJARMIDI és GERARD, 1988). A vaddisznó feje keskeny, hosszúkas, az agyarszerű szemfogak a szájból kilátszanak. Teste erős, zömök, lábai középhosszúak. Különlegesen alakult orrkorongja fontos szerepet tölt be a táplálékkeresésben. Durva szerkezetű szőrzete egyedenként eltérő színű lehet, a szürkésbarnától a feketésbarnáig változhat. Szaga hasonlít a házi sertéséhez, de még annál is intenzívebb. Hímjét kannak, nőstényét kocának (emsének), szaporulatát malacnak (kanmalac, emsemalac) hívják. A hazai populáció a *Sus scrofa attila* alfajhoz tartozik (FARAGÓ, 2002). Szibériában, Indiában, sőt Japánban számos eurázsiai alfaj megtalálható (UJHELYI, 1998), invazív faj. Az Egyesült Államokban az eredetileg betelepített eurázsiai alfaj csak kis, elszigetelt populációkban található meg, (pl. Michigan államban) (WEST et al., 2009). Európába olyan területekre is visszatelepítették, ahol korábban alig fordult elő, így Észtszországba, Skandináviába (ERKINARO et al., 1982) és Skóciába (LEAPER et al., 1999) is. Ez a faj a nagytű emlősök közül széles földrajzi eloszlást mutat (NIETHAMMER és KRAPP, 1986; POWELL, 2004). Elfoglalja a fűsivatagokat, a mocsarakat, az erdei ökoszisztémákat és a magas hegységi területeket (GERARD et al., 1991; DURIO et al., 1992; SÁENZ DE BURUAGA, 1995; HERRERO et al., 2006).

A vaddisznó hazánkban gyakori előfordulása nagyvad (CSÁNYI et al., 2010) rejtett életet él, többnyire csak szürkületkor vagy éjszaka hagyja el az erdőt, nappal sűrű növényzettel borított területeken pihen (SPITZ, 1986; RUSSO et al., 1997). Eredetileg mocsarak lakója volt, napjainkra visszaszorult az erdővel borított területekre, mocsárlakó tulajdonságait azonban megőrizte (SÁRKÁNY és VALLUS, 1971). Élőhelyük iránt nem igényesek. Elsődleges, hogy legyen elég fedezékük és táplálékuk, valamint testápolásukhoz, a dagonyázáshoz szükséges tócsa, pocsolya (MEYNHARDT, 1986). Különösen igaz ez a még nem ivarérett kanokra és a malacos kocákra (SPITZ és JANEAU, 1995). Elkerülik azokat a helyeket, ahol ragadozók, vadászok háborgatják őket, és az extrém mikroklímával bíró területeket (MARKOV, 1997; SAETHER, 1997).

A területhasználat változásában a vadászat jelenti a legfőbb kiváltó okot (SAÏD et al., 2012). Forró nyarakon az árnyékos területeket részesítik előnyben, mert nincsenek verejtékmirigyek és hőszabályozásukat segíti a dagonya (SAUNDERS és KAY, 1991), továbbá a külső paraziták elleni védelemre is szolgál (FRUZINSKI és LABUDZKI, 2002). PÁLL (1982) szerint a vaddisznó territóriumának elsősorban a táplálékszükségletet kell fedeznie és a szaporodás lehetőségeit biztosítani. Az állat annál kisebb területen megél, minél könnyebben jóllakhat, és a szaporodásához szükséges környezetet, valamint jó közérzetét szolgáló nyugalomát megtalálja. Az általános nézettel szemben a vaddisznó ha teheti nem vándorol, ellenkezőleg, ha békén hagyják, és területén elég élelmet talál, ragaszkodik választott élőhelyéhez (MEYNHARDT, 1986; CALENGE et al., 2002). Az élőhely nagyságát a táplálékforráson és az emberi zavaráson túl számos tényező befolyásolja, például az állat kora, ivara, élettani állapota és a populáció sűrűsége (GERARD és CAMPAN, 1988; BAUBET et al., 1997). A kanok élőhelye általában nagyobb, mint a kocáké és a vadászidényben, feltehetően a zavarásnak köszönhetően tovább növekszik (MAILLARD és FOURNIER, 1995). A szabad területen élő vaddisznók élőhelyének átlagos becsült mérete JULLIEN és munkatársai (1990) szerint 26 km², SAUNDERS és KAY (1991) szerint 4,0 és 21,8 km², illetve MASSEI és munkatársai szerint (1997a) 4,6 és 16,4 km² között változik. Vadászidényben az élőhely 3,1 km²-ről 12,3 km²-re nő, míg a fialás idején különösen a kocák élőhelye beszűkül, mozgásuk 4 km²-re korlátozódik (JANEAU és SPITZ, 1984; KEULING et al., 2008). Megfigyelték (MASSEI et al., 1981), hogy gazdag makktermésű évben az állatok élettere felére szűkül a táplálékhiányos évekhez képest. Ha a táplálék kevés és a populáció relatív nagy, akkor a vaddisznók egyre több időt töltenek táplálkozással (SCOTT és PELTON, 1975; ANDRZEJEWSKI és JEZIERSKI, 1978). Rádiotelemetriás mérésekkel kimutatták, hogy a kanok egyetlen éjszaka alatt 2-15 km távolságot tettek meg, azonban a pihenőhelytől mért távolságok sugara mindössze 0 és 7 km között változott (SPITZ, 1986).

Zárt, túlnépesített (120-160 egyed/km²) területen az állatok testméretei jelentősen elmaradnak az egyes korcsoportokra jellemző értékektől, sőt kifejlett egyedek esetében az ivari dimorfizmus sem olyan kifejezett, mint hasonló adottságú, de szabad élőhelyen. MATTIOLI és PEDONE (1995) szerint mindez elsősorban a zsúfoltságból eredő zavarásnak és a kialakuló táplálékhiánynak köszönhető. A vaddisznó jól alkalmazkodik a táplálékforrások időbeli és/vagy térbeli változásaira (GENOV, 1987; WELANDER, 2000a, b; HONE, 2002; KUITERS és SLIM, 2002). Táplálékbőség esetén lehetőség

szerint táplálkozik, gyakran kiaknázza a termesztett növények adta lehetőségeket, vagy akár nagy távolságokat is megtesz táplálékáért (SINGER et al., 1981; MERIGGI és SACCHI, 1992; VICENTE et al., 2010). Az élőhely méretének felaprózódása, illetve az erdei élőhelyeket a művelt területekkel összekötő sávok táplálékszegénysége szintén a kultúrnövények nagyobb arányú fogyasztására ösztönzi az állatokat (GENOV, 1981b; THURFJELL et al., 2009). COLLINS (1991) gyomortartalom vizsgálatai szerint táplálékuk 89,4%-ban növényi, 6,4%-ban állati és 4,2%-ban egyéb eredetű. A növényi táplálék általában fűből, fák és bokrok hajtásaiból, gyökerekből, gumókból, magvakból és termésekből áll (GIULIANO és TANNER, 2005; SKEWES et al., 2007; CUEVAS et al., 2010), részaránya a hozzáférés függvényében változik. A csekély állati eredetű táplálék egy része férgekől (BAUBET et al., 2003), ízeltlábúakból, csigákból, kagylókból és kisebb gerinces állatokból áll, de elfogyasztják az elhullott állatokat is (MEYNHARDT (1986). Úgy találták, hogy egyes növényi részeket eltérő arányban, és az évnek csak bizonyos szakában fogyasztanak (VALET et al., 1994; GAZDAG, 2002). GENOV (1981a) lombhullató erdőkben és mezőkön élő egyedek gyomortartalma alapján 131 növényfaj fogyasztását bizonyította, amiből 71% volt a termesztett növény. Amennyiben termesztett növény vagy kiegészítő takarmány nem áll rendelkezésre, akkor az energiában gazdag terméseket, magvakat (például a tölgy- és bükkmakkot) részesítik előnyben (GROOT BRUIDERINK et al., 1994; MASSEI et al., 1996; IRIZAR et al., 2004). Ez azonban fordítva is igaz, amennyiben az erdőben megtalálják természetes táplálékukat, akkor nem keresik fel a mezőgazdasági területeket (KEULING, 2010). Azokon a területeken, ahol a tülevelű erdők, égerlápok és nádasok dominálnak, ott a vaddisznó takarmánybázisa a földalatti táplálékokon, fák kérgén, gerinctelen és elhullott állatokon alapul. Zárt kertekben a természetes táplálékbázist kiegészítik a vadföldön termesztett takarmányok, melyek egész év folyamán ellátják zöld- és abraktakarmányokkal az állatokat (KÖLÜS, 1979; PÁLL, 1982). HODGINKSON et al. (2008) a vaddisznó táplálóanyag igényét hasonlatosnak tartják a házi sertéséhez. WENK és MOREL (1985) és MOREL et al. (2006) szerint a vadkanok napi szükséglete nem éri el a házi kanokét, mert növekedési erélyük sokkal gyengébb. A kocák energiaszükséglete a vemhesség és a szoptatás ideje alatt megemelt abrak adaggal elégíthető ki, megemelt vitamin és ásványi anyag kiegészítés mellett (NIXDORF és BARBER, 2001). Külföldön (BLAWAT et al., 1997) és most már hazánkban is egyre több vaddisznó részére összeállított táp (vemhes koca táp, szoptató koca táp, kantáp, indítótáp, növendéktáp, befejezőtáp) kerül forgalomba. A malactápok egyik fontos

összetevője a szója, amely hazánkban a házilag összeállított keveréktakarmányokból magas ára miatt gyakran hiányzik, illetve olcsóbb, gyengébb minőségű összetevővel helyettesítik. A takarmányok kedvezőtlen beltartalma (egyoldalú szénhidrátdús táplálék, Mg hiány és F többlet) azonban a vadkan agyar szilárdságának leromlásához vezethet (LENCSÉS és SYPOSS, 1999).

LERÁNOZ (1983) és SCHLEY (2000) megfigyelései szerint a vaddisznó kedvenc kultúrnövénye a kukorica, amelyet elsősorban tavasszal és ősszel látogat. Tavasszal a vetőgép nyomán felszedi a vetőmagot, amivel önmagában is átlagosan 40% terméskiesést okoz, de ősszel is gyakran és nagy mennyiségben fogyasztja a lábon álló kukoricát (NÁHLIK et al., 2010). BLEIER és munkatársainak (2010) vizsgálata bizonyította a szabad területi vaddisznók terítéksűrűsége és a mezőgazdasági vadkár közötti közepes szorosságú, pozitív kapcsolatot ($r=0,57$). Ennél is szorosabb összefüggést mutattak ki FRĄCKOWIAK és munkatársai (2011) a populációsűrűség és az okozott kár között ($r=0,67$). A vaddisznók jelenlétét összerágott és letört kukoricacsövek jelzik. A konda táplálékkeresés közben naponta több hektár területet tűr össze legalább 10 cm mélyen (VAN VUREN, 1984). Ezzel a tevékenységével számos növényfaj kipusztulását okozhatja, jelentősen átalakítja a talaj felszínét és szerkezetét, elősegítheti az élőhelyen az erózió kialakulását (HOWE et al., 1976; 1981; GUILLERMO BUENO, 2010).

2.2. A vaddisznóskertek története

Vadaskerteket már az ókorban is létesítettek. Hazánkban a vaddisznóvadászat jelentős hagyományokkal bír, és sajnos a történelem során több ezzel kapcsolatos tragikus eseményt is feljegyeztek. Ezek közé tartozik Imre herceg XI. századi vadászbalesete is (NAGY, 2000). A középkor királyi vadászatai leggyakrabban a várak környékén, feudális nagybirtokokon kialakított vadaskertekben zajlottak. Ezek néhai helyét sok esetben a "vadkert" helynév őrizte meg. ZOLNAY (1971) szerint tágabb értelemben az Aranybulla (1222) koráig Magyarország egyetlen nagy királyi vadaskert volt. A vadaskertek fénykora a Rákóczi szabadságharcot követően kezdődött. II. József császár vadászati rendtartása előírta, hogy vaddisznót csak jól elzárt kertben szabad tartani, és ott tilalmi időtől függetlenül lehet azt vadászni. Az ilyen rendeleteknek már célja volt a vad mezőgazdasági és erdészeti károkozásának megakadályozása is (CSÖRE, 1997). A XX. században hasonló okokból, illetve a bérvadászat fellendülése

következtében a '70-es és '90-es években létesültek nagyobb számban hazai vadaskertek, amelyek jelentős része vaddisznóskert (JÁNOSKA, 2001). Ezek létesítését az a tény is indokoltta, hogy a vaddisznó terjedése a nagyüzemi, intenzív növénytermesztés kialakulásával párhuzamosan, a '60-as évektől fokozatosan felgyorsult, valamint az állomány nagysága sokszorosára nőtt. A faj könnyen alkalmazkodik az élőhely változásához, és a megnövekedett táplálékbázis hatására egyre nagyobb területeket vesz birtokba, ezt a folyamatot elősegíti a szaporasága, másrészt a szociális stressz okozta elvándorlás váltja ki (GAZDAG, 1995).

Az 1996. évi LV. törvény az első nálunk, amely a vadaskertek jogi helyzetével is foglalkozik. A törvény betartásával elkerülhetők azok a helyzetek, melyek a vadászokban etikai kérdéseket vetnek fel (KOVÁCS, 1993). Az Országos Vadgazdálkodási Adattár nyilvántartása szerint 2009-ben a vaddisznó magyarországi létszáma 99 340 példány, melynek 20,2%-a kerti állomány volt. A 2010. évi tavaszi jelentés a vadászati hasznosítás ellenére erőteljes létszámnövekedést mutat (106 734 egyed) (CSÁNYI et al., 2010).

A vaddisznóskertek létesítését alapos környezeti hatástanulmány készítése előzi meg. Jó példa erre a DALERD ZRT. ásatthalmi erdészetének területén található vaddisznóskert tervezéséhez készített természetvédelmi tanulmány (PALLAG, 1998).

PÁLL (1982) szerint a vaddisznó élőhely igényét úgy elégíthetjük ki, ha számára lehetőleg télen-nyáron túrható, ugyanakkor száraz és nedves foltokkal tarkítottan váltakozó talajt biztosítunk. A domborzat lehet sík vagy dombos, változatos kiettséggel, védett katlanokkal, hideg északi és meleg déli oldalakkal. A vaddisznóskertben legyenek átfolyó vagy kifolyó élővizek. Ugyanilyen lényegesek a dagonyák, melyeket száraz időszakban még vízhordással is biztosítani kell. A bekerített részt faállomány borítsa, esetleg 20%-a állomány nélküli is lehet. Nem szükséges, sőt hátrányos a nagy kiterjedésű fiatalosok jelenléte. Váltakozó korosztályok, elegyes faösszetételű, különböző sűrűségű erdőrészletek szükségesek. Legjobb fafaj a tölgy, a csertölgy, a bükk, a gyertyán, a vadgyümölcsöket termő fák és a kisebb foltokban előforduló fenyves (MATSCHKE, 1964). A dús cserjeszint, a szederrel befutott talajfelszín, a sasharasztos, gázos erdőaljak a vaddisznók kedvelt tartózkodási helyei.

A kertben folyó munkát jelentősen megkönnyítik a kertet behálózó utak, magaslesek, vadbefogók, valamint az etetőberendezések (ÁKOSHEGYI és SOMOGYVÁRI, 1990). A kerítések és kapuk számos válfaja ismeretes, amelyek megakadályozzák a vaddisznók ki-, illetve más állatok bejutását, továbbá biztosítják a vagyonvédelmet.

2.3. A vaddisznóskertek állategészségügyi problémái

A jelentősen megváltozott környezeti viszonyok, az intenzitás fokozása, amely a zárt területű nagyvadtartásig fejlődhet, olyan, a korábbtól eltérő feltételeket teremt, amelyekben a vadonélő állatok csak rendszeres és folyamatos állategészségügyi megfigyelés, sőt preventív beavatkozások mellett tarthatók (PÁLL, 1982). A vaddisznó természetes ellenálló képessége nagymértékben csökken, ha az adott területen túlnépesedett a populáció (GEISSER, 1998, 2000). A vaddisznóskertekben tartott állatok esetében még optimális takarmányozás mellett sem számolhatunk a természetes populációk edzettségével, így bármelyik betegség megjelenésére és elterjedésére számítani lehet. Ezért a kertek kialakításánál a járványvédelmi szabályok betartása elengedhetetlen, mert csak ezzel előzhető meg a különféle betegségek behurcolása (HÖNICH et al., 1978; BICSÉRDY et al., 2000). Az állategészségügyi prevenció eszköze - a gyógyszeres kezelésen túl - a leromlott kondíciójú, borzolt szőrű, az átlagosnál később vedlő egyedek, valamint a november végi időszakban 15 kg alatti malacok eltávolítása az állományból, mert azok feltételezhetően valamilyen kórokozó hordozói, és a fertőzések kiinduló forrásai lehetnek (GETHÖFFER, 2010). A megelőzés másik módja az ürülék rendszeres vizsgálata, amelyből egyes paraziták fertőzőtségek mértékéről lehet képet kapni (PALKOVICS et al., 1988; FURENBRATT, 2010). Mindezt ÁKOSHEGYI (1997) vizsgálatai is igazolták, aki az antiparazitikus kezelések hatására zártkerti állományokban alacsonyabb endoparazitás fertőzőtségi szintet állapított meg, mint szabadban élő populációkban. Vaddisznóskertekben különös jelentősége van a dörgölődzőfáknak, amelyek a tetvesség és rühösség közvetítői lehetnek (HÖNICH és mtsai, 1978). A vaddisznó állományok számos olyan betegséget közvetíthetnek, amelyek egyrészt a háziállatokra, másrészt az emberre is veszélyesek lehetnek (ANONIM, 1999; CANO-MANUEL et al., 2010; LÓPEZ et al., 2010).

2.4. A vaddisznóskertek gazdasági jelentősége

A vaddisznó vadászata iránt a bérvadászok érdeklődése folyamatosan nő. Ezt a növekvő keresletet szabad területen egyre nehezebb kielégíteni, ugyanakkor a kertekben nagyterítékű vadászatok is szervezhetők (JÁNOSKA, 2001). A vaddisznó zárttéri tartása mellett szól, hogy vadászata jó áron értékesíthető, a vadásztatás biztonságossá, tervezhetővé válik, a sikeres vadászatok következtében pedig visszatérő vendégkört lehet kiépíteni. Amennyiben a kert működése befogadásokra alapozott, úgy a külterületi

vadkár jelentősen csökkenthető (BARRETT és BIRMINGHAM, 1994; ONIDA et al., 1995; GEISSER és REYER, 2004; WATOLA et al., 2010). A fentiekből kitűnik, hogy a vaddisznóskertek elsősorban gazdálkodási, pénzügyi okokból létesülnek, igen nagy befektetéssel, a megtérülés és a rendszeres jövedelem reményében (BOOTH, 1995; JÁNOSKA, 2001). Természetesen a célok megvalósítása akadályokba is ütközhet. Egyrészt azért, mivel az utóbbi évtizedben a növekvő kereslet kielégítésére számos kert létesült (túlkínálat), másrészt időnként értékesítési gondok lépnek fel a vadhúspiacon. Vadászható nagyvad fajaink közül a vaddisznó hús felvásárlási ára a legalacsonyabb, holott más országokban a gím- és a dámhús felvásárlási árát is meghaladja (PIASSENTIER et al., 2005).

PALKOVICS és munkatársai szerint (1988) a zárttéri tartás sikerét, így gazdasági eredményességét is, nagymértékben befolyásolja az állategészségügyi helyzet. Ha a nagy költséggel tartott vaddisznók malac korban vagy később elhullanak, a vadászatokon nem kerülhetnek terítékre, az árbevétel elmarad. 1997-től kezdődően figyelhető meg hazánkban a zártkertek számának növekedése, melynek következtében három év elteltével kétszeresére, tíz év múlva pedig több, mint háromszorosára nőtt a kertekben terítékre hozott vaddisznók száma. A faj vadászati jelentőségét mutatja, hogy az Országos Vadgazdálkodási Addattár kimutatása szerint az értékesített lőtt nagyvad mennyisége 2010-ben 7914 tonna volt, melyből 4275,14 tonnát tett ki a vaddisznó (CSÁNYI et al., 2011). Hazánktól eltérően Kanadában (DEY, 1997), Olaszországban (SALGHETTI, 1991; LUCIFERO, 1995) és Ausztráliában (CHOQUENOT, 1995) a vaddisznót zárt kertben, intenzív viszonyok között kizárólag vadhús előállítás céljából is tartják, mert növekszik a kereslet a sovány húsok és húskészítmények iránt. Az ilyen farmok viszonylag kevés költséggel üzemeltethetők, így a kedvezőtlen adottságú területeken népszerűek. Közegészségügyi okokból az ilyen farmokról származó állatok vágása is csak vágóhídon végezhető, húruk hatósági állatorvos által végzett húsvizsgálatot követően kerülhet kereskedelmi forgalomba (POLLARD et al., 2003; KAWATA, 2008). Japánban a vaddisznó vadászata és kereskedelme jogilag nem szabályozott. A '90-es évek közepére annyira lecsökkent a szabad területi állomány létszáma, hogy felmerült a vadászati nyomás csökkentésének bevezetése, valamint zárt kerteket hoztak létre. A vaddisznóskerteknek mintegy 80%-ában azonban házi sertéssel keresztezett állományok találhatók (KANZAKI és OTSUKA, 1995).

2.5. Húsfogyasztási szokások Magyarországon

Hazánkban az elmúlt évtizedekben fokozatosan csökkent az egy főre eső éves húsfogyasztás mennyisége. Ebben több tényező is szerepet játszhatott, például a húsfogyasztás eltúlzott negatív szerepe, illetve az egyes országokban időnként fellépő járványos állatbetegségek. Étrendünket alapvetően a szűkebb és tágabb környezet szokásai, szabályai, a társadalmi értékrend, hiedelmek határozzák meg (BALOGH, 2008). BUDAY 1916-ban írt tanulmányában a magyarországi alacsony húsfogyasztás okaként még a baromfi- és sertéstartás megoldatlanságát említi. Napjainkra az egyes fogyasztott élelmiszerek arányának változásához nagymértékben hozzájárult az állattenyésztés fejlődése, mely lehetővé tette a nagytömegű, egyenletes minőségű élelmiszer előállítását. Az utóbbi két évtizedben azonban a KSH az élelmiszerfogyasztás alakulását elemezve jelentős átalakulást mutatott ki az egyes húsfélések fogyasztásának tekintetében. Az egy főre jutó hazai húsfogyasztás 2007-ben 63 kg volt, az egy főre jutó baromfihús-fogyasztás 29 kg, a sertéshúsfogyasztás 28 kg, a marhahúsfogyasztás egy főre vetítve 3,3 kg, az egyéb húsok (juh, kecske, hal, nyúl, vad) mindössze 1,1 kilogrammot tettek ki (POLGÁR, 2007). A hazai háztartások étkezési szokásainak felmérése azt mutatta, hogy a baromfi és a sertéshús a leghétköznapiabb ételek, a marha és a hal ritkán fogyasztott, míg a vad- és bárányhús csak igazán különleges alkalmakkor kerül az asztalokra (GFK HUNGÁRIA, 2007).

2.6. A húsok beltartalmi értékei

Életfunkcióinkhoz nélkülözhetetlenek a húsok tápanyagai, nagyon fontos fehérje-, zsír-, vitamin- és ásványianyag-források. A hús összetételét, minőségét nagyban befolyásolják a tenyésztési körülmények. A természetes körülmények között tenyésztett gazdasági állatok húsa jobb minőségű és nagyobb élelmiszer-biztonságot jelent a fogyasztónak. A vadhúsok több figyelmet érdemelnének: zsír arányuk kedvezőbb, ezen belül több többszörösen telítetlen zsírsavat tartalmaznak, aroma anyagokban gazdagok (RODLER, 2009).

A hús az egyik legfontosabb fehérjeforrásunk. Az ember evolúciója során a fehérjebevitel mértékétől függően eltérően alakultak a testméretek is (LUGASI, 2006). A húsok teljes értékű fehérjetartalma 15-22 g/100 g között van. Fehérjehiány esetén gyengül a betegségekkel szembeni ellenálló képesség, csökken az immunrendszer

működése. Minél soványabb a hús, annál nagyobb a fehérjetartalma. A fiatal állatok húsrészei (függetlenül attól, hogy milyen fajról van szó) könnyebben emészthetők. A hús fehérjéi ritkábban váltanak ki allergiás reakciókat, mint a növényi fehérjék (BASCHÉ és KISSEL, 2003). A húsk mellett a többi állati eredetű fehérjeforrással (tojással, tejjel, tejtermékekkel) tudjuk biztosítani az esszenciális aminosavakat életünk fenntartásához. A húsfhérjék biológiai értéke 80-92%-os.

A vadhúsk szaga, íze fajra jellemző, a lőtt vad húsa sötétvörös vagy barnás színű, mert az izmokban sok vér marad. A vaddisznóhús édeskés, intenzív ízű, ízletes (ANONIM, 2006). A hús soványabb és sötétebb vörös, mint a sertéshús, a fiatal állatok húsa pedig nagyon porhanyós. Ötven gramm hús a napi fehérjeigény 20 százalékát fedezi, és megfelelő mennyiségben tartalmazza az esszenciális aminosavak mindegyikét. Az állatok húának fehérjeösszetétele fajra jellemző, genetikailag meghatározott, takarmányozással nem változtatható meg. A vadon élő állatok húának összetételére általában a kisebb zsír- (1-4%), és nagyobb fehérjetartalom (21-25%) jellemző (1.táblázat). A vaddisznóhús szabad aminosav tartalma 2315 mg/100 g, esszenciális aminosav tartalma 1158 mg/100 g átlagosan (PALEARI et al., 2003).

1.táblázat: A vadfajok húának fehérje és zsírtartalma

Faj	Fehérjetartalom (%)	Zsírtartalom (%)
Szarvas	21,8	3,9-7,1
Őz	20,8	1,9
Vaddisznó	21,6	2,4-3,3
Mezei nyúl	23,0	1,1-2,3
Fácán	24,3	1,9
Fogoly	20,5	1,5
Tőkés réce	22,7	3,1

Forrás: Lugasi, 2006

A húsk zsírtartalma széles skálán mozoghat, függ az állat fajától, korától, nemétől, tápláltsági állapotától. Befolyásolja az is, hogy a hús az állat melyik testrészéből származik. A nem látható, kötőszöveti zsír mennyisége elegendő a zsíroldékony vitaminok felszívódásához, ezen kívül az aromaanyagok hordozója. Másfél százalék alatti zsírtartalom esetén a hús már nagyon száraz, élvezeti értéke kisebb. A nagy zsír- és koleszterinfelvétel nem a húsk fogyasztásából adódik, a többletfelvétel oka többek között az ételkészítéshez felhasznált zsiradék mennyisége. A tengeri halakhoz viszonyítva a vadhúsk kevesebb mennyiségben tartalmazzák az emberi szervezet

számára nélkülözhetetlen többszörösen telítetlen zsírsavakat. LUGASI (2006) vizsgálatában a vaddisznóhús kedvezőtlen n-6/n-3 arányáról közölt adatokat (2.táblázat).

2.táblázat: A vadhúsok zsírsavösszetétele (g/100 g)

	Szarvas	Vaddisznó	Mezei nyúl	Tőkés réce
SFA	3,36	0,99	0,69	1,32
Mirisztinsav (C14:0)	0,22	0,04	0,06	0,02
Palmitinsav (C16:0)	1,33	0,58	0,52	0,69
Sztearinsav (C18:0)	1,61	0,33	0,11	0,41
Eikozénsav (C20:0)	0,02	na	na	na
MUFA	1,34	1,30	0,63	1,21
Palmitolénsav (C16:1)	0,11	0,17	0,08	0,17
Olajsav (C18:1)	1,20	1,13	0,54	1,03
PUFA	0,39	0,48	0,45	0,58
Linolsav (C18:2)	0,23	0,38	0,36	0,51
Linolénsav (C18:3)	0,10	0,02	0,09	0,07
Arachidonsav (C20:4)	0,06	0,08	na	na
n-6/n-3	2,8	25,6	4,1	7

Forrás: Lugasi, 2006

A húsok zsírsavösszetételét alapvetően az elfogyasztott takarmány zsírsavösszetétele határozza meg. A vaddisznó húzában viszonylag jó a telített és többszörösen telítetlen zsírsavak aránya, az átlagos zsírsavösszetétel az összes zsírsav százalékában: SFA 35,7%, MUFA 47%, PUFA 17,3% (LUGASI, 2006). Az ízanyagok számottevő része a zsírokban található, ami a vadhúsok esetében nagyon erőteljes (MORGANTE et al., 2004). Azok számára, akik nem kedvelik a jellegzetes vadíz és illatot, a zsiradék alapos eltávolítása javasolt.

A hús nagy mennyiségben tartalmaz B₁-, B₂-, B₆-, B₁₂-, A- és D-vitamint. Ki kell emelni a B₁₂-vitamint: húsfogyasztás nélkül táplálkozásunkkal nem fedezhető a napi szükséglet (ENSER, 2001). Elégtelen felvétel esetén súlyos vérszegénység alakul ki, a vörösvértestek képzése szinte teljesen leáll.

Fontos ásványi anyagai a húsféléseknek a vas, a cink, a réz, a mangán és a szelén. A húsokban lévő vas fontos jellemzője, hogy nagyobb mennyiségben (15-35%-ban) hasznosul a felszívódás során, míg a növényi eredetű élelmiszerek vastartalma csak 1-5 százalékban (RODLER, 2009). Csecsemőkortól kezdődően megfelelő táplálkozással megelőzhető a vashiány. Átlagos húsfogyasztással a cinkszükséglet egyharmada fedezhető. Felszívódása 20-40 százalékos. A cink fontos szerepet tölt be a

szervezet számos anyagcsere-folyamatában. MEDVEDEV (2004) azonos területről származó jávorszarvas, rénszarvas és vaddisznó máj, vese, vázizom, szív, tüdő és szőr vizsgálatát követően megállapította, hogy a vaddisznó szervei tartalmaztak a legalacsonyabb koncentrációban nehézfémeket. LUGASI (2006) vadászható apró- és nagyvadfajok húsanak vizsgálata során az egyes elemek mért mennyiségében fajok szerint igen különböző eredményekről számolt be (3. táblázat).

A mértékletes húsfogyasztás nem ártalmas az egészségre, sőt, a nagy fehérjeigényű csoportok (gyerekek, terhes és szoptatós anyák, fizikai munkát végzők) részére kifejezetten ajánlott.

3.táblázat: A vadhúsok táplálkozásélettani szempontból fontos elemtartalma

Faj	K (mg/100 g)	P (mg/100 g)	Fe (mg/100 g)	Zn (mg/100 g)	Cu (mg/100g)	Se (µg/100 g)
Szarvas	330	201	2,90	4,20	0,14	10,0
Vaddisznó	359	120	1,84	2,25	0,11	9,8
Mezei nyúl	378	226	3,20	2,17	0,22	9,4
Fácán	242	200	0,79	0,63	0,05	16,7
Tőkés réce	268	186	4,51	0,74	0,33	13,9

Forrás: Lugasi, 2006

2.7. A húsmínőséget befolyásoló tényezők

A nyers hús minősége szempontjából számos egymással összefüggő tulajdonság (szín, pH, víztartó képesség, zsírtartalmának mennyisége és minősége, oxidatív stabilitás) játszik meghatározó szerepet (ÁBRAHÁM, 2004). Ugyanakkor a vaddisznó esetében nincs jelentősége a sertés húsmínősége szempontjából oly fontos premortem beavatkozásoknak (szállítás, pihentetés, kábítás). Vadászat után a testek minél rövidebb idő alatti lehűtése jelentősen befolyásolja a húsmínőséget. A vadhúsok esetében is biztos minősítést tesz lehetővé a pH, elektromos vezetőképesség és a vízmegkötő-képesség pontos meghatározása. A korábban minősítésre használt gyors glikolízis, maradvány vértartalom és rigor mortis nem alkalmasak a minőség meghatározására (STOLLE et al., 1995). A 41-80 kg-os súlykategóriába tartozó vaddisznók húsa hasonlít legjobban az izmokban post mortem kialakuló folyamatokra a 95 kg-os élő tömeggel vágott sertésekéhez hasonlóan (SCHWAGELE et al., 1995), egyben ennek a csoportnak volt a legsötétebb a húsa (*m. longissimus dorsi*). Ugyanakkor az izmok vezetőképessége nagyobb változékonyságot mutat vaddisznóban (3-25 mS/cm). Sertésfajták és keresztezések hosszú hátizom mintáit összehasonlítva vaddisznó izommal MÜLLER és

munkatársai (2002) a vaddisznó mintákban mérték a legmagasabb glikogén szintet, illetve alacsony tejsav értékeket, továbbá az izomrostok hossza is ebben a csoportban volt a legrövidebb.

A mediterrán országokban hagyományos termékeknek számítanak a vaddisznó húsból készült, levegőn pácolt és/vagy szárított élelmiszerek. A hazai kereskedelmi forgalomban néhány éve szintén megjelent a pácolt, füstölt vaddisznósonka, mint különleges termék. Az ilyen módon előállított élelmiszer alapanyagának feldolgozhatóságát annak vízkötőképessége nagymértékben meghatározza (LŐRINCZ és LENCSEPETI, 1973). A vaddisznó húsa feldolgozás szempontjából számos kedvező tulajdonsággal bír a sertéshúshoz képest. Intenzívebb vörös színe van, kevésbé válik vizenyőssé. Azonban, ha a halált követő első órában a *m. longissimus dorsiban* a pH₁ kisebb, mint 5,6, a *m. semimembranosusban* pedig kisebb, mint 5,8, az PSE hús kialakulásához vezet (MARCHIORI és FELÍCIO, 2003). A hús 4-6°C-on történő érlelése során alacsony pH alakul ki. Az érlelés első hat napján jelentősen javul a hús porhanyóssága, amelyre a további érlelés már nincs jelentős hatással (ZMIJEWSKI és KORZENIOWSKI, 2001).

2.8. A házi sertés és a vaddisznóval keresztezett utódok húsának kémiai összetétele

2.8.1. A húsok fehérje- és zsírtartalma

Házi sertés esetében számos szerző foglalkozott a húsok kémiai összetételével. Néhány esetben vaddisznók húsának vizsgálatát is bevonták elemzésükbe, főként azokban a munkákban, melyek a húshibák javítására irányultak. Munkám további részében azokat az irodalmakat tekintem át, melyek a későbbiekben összehasonlításként szolgálhatnak saját vizsgálati eredményeimmel.

Japán kutatók (NISHIMORI et al., 2002) házi sertés és vaddisznó keresztezéséből származó utódok húsvizsgálatakor nagyobb fehérje tartalmat mértek az F1 nemzedék húzában, mint a házi sertések húsmintáiban. JAKIĆ DIMIĆ és munkatársai (2007), valamint REN GUANG-ZHI és munkatársai (2008) házi sertések húsvizsgálatakor 22,44%-ról és 22,3%-ról számoltak be, mely nagyobb, mint amit TÓTH és munkatársai (2009) biotakarmánnyal hizlalt mangalica sertések húsának (*m. semimembranosus*) kémiai összetételének vizsgálatakor közöltek (19,1%). KLIMIENĖ és KLIMAS (2010) litván nagyfehér sertés és vaddisznó keresztezéséből származó utódok húsát vizsgálták. A húsok fehérje- és zsírtartalmában nem volt statisztikailag kimutatható különbség a

nagyfehér és az F1 utódok eredményei között. Az F1 nemzedék húsának fehérjetartalma 23,42%, zsírtartalma 1,75% volt. Ez megegyezik WOOD és munkatársai (2007) által mért eredménnyel (1,77%). A legnagyobb fehérjetartalmat (24,2%) és a legkisebb zsírtartalmat (1,00%) ŠEGULA és munkatársai (2007) szabad tartású nagy fehér, lapály és pietrain sertések húsvizsgálata során közöltek. Ebben a kísérletben az állatok mindössze a legelő növényzetét és a nevelési időszak végén tökört fogyasztottak. NILZÉN és munkatársai (2001) szabad tartású és ólban tartott hampshire X yorkshire, valamint hampshire X (svéd lapály X yorkshire) keresztezett sertések húsának vizsgálatát végezték el. Szabad tartásban a hús zsírtartalma 2,1%, míg zárt tartásban 2,4% volt. Nagyobb fehérjetartalmat (+0,6%) mértek a zártan tartott sertések esetében.

Kérődző és nem kérődző vadfajok összehasonlításában PALEARI és munkatársai (2003) állítása szerint az izom zsírtartalma állandóbb, mint a karkasz zsírtartalma. Hasonló eredményeket közöltek a vaddisznó és házi sertés fajták esetén (POLI et al., 1984; RICHETTI et al., 1986). TÓTH és munkatársai (2009) a mangalica hús zsírtartalmát vizsgálták, mely 15,07% volt. LOPEZ-BOTE (1998) a Serrano sonka alapanyagául szolgáló szabad tartású ibériai sertések húsának zsírtartalmát elemezte, mely állatok takarmánya makk és legelő füve volt. Mintáiknak a zsírtartalma 10 és 13% között alakult. Ugyancsak ibériai sertésekkel és ibériai X duroc keresztezéssel végzett vizsgálatot PEREZ SERRANO (2008). PEINADO és munkatársai (2008) nagy fehér X lapály genotípusú sertések húsának zsírtartalmára 4,6%-ot, fehérjetartalomra pedig 21,2%-ot kaptak. Ennél alacsonyabb zsírtartalmat (2,24%) mértek húsmintáikban JAKIĆ DIMIĆ és munkatársai (2007), akik etetési kísérletükben szilázssal, valamint növényi és állati eredetű fehérjével etetett nagy fehér, német lapály, belga lapály és new hampshire fajták húsának beltartalmát elemezték. LACHOWICZ és munkatársai (2008) az évszakok és a húsminőség kapcsolatát vizsgálta vaddisznónál. Úgy találták, hogy a tavasszal és nyáron magasabb volt az intramuszkuláris zsírtartalom, mint télen, köszönhetően valószínűleg a nagyobb mennyiségben rendelkezésre álló mezőgazdasági kultúrnövényeknek. MARSICO és munkatársai (2004) házi sertésekkel és vaddisznókkal állítottak be takarmányozási kísérleteket, amelyekben megállapították, hogy az etetett takarmányok nem befolyásolták a húsok kémiai tulajdonságait, a vaddisznó húsa minden esetben több fehérjét és kevesebb zsírt tartalmazott, mint a házi sertésé. ZOMBORSZKY és munkatársai (1996) hazai kérődző vadfajok és vaddisznó húsának beltartalmi vizsgálata során megállapították, hogy legtöbb zsírt a vaddisznó húsa (3,5%), majd a döm hús (2,5%) tartalmazza. Eredményeiket RASULO és

munkatársai (2003) vizsgálatai is igazolták. REN GUANG-ZHI és munkatársai (2008) duroc fajta mintáiban mértek közel azonos zsírtartalmat (3,16%). LUGASI és munkatársai (2006) mangalica, valamint nagy fehér X holland lapály keresztezett állatok hújának zsírtartalmát vizsgálták. Mangalica esetében 10,3%-ot, a keresztezett utódoknál 5,0%-ot kaptak eredményül.

2.8.2. A húsok telített és telítetlen zsírsavtartalma

MITCHAOTHAİ és munkatársai (2007) lapály X nagy fehér X duroc keresztezésekkel végeztek etetési kísérletet. Eredményeik alapján a húsok telített zsírsavai (SFA) közül a mirisztinsav (C14:0) 1,22%, a palmitinsav (C16:0) 21,74% volt. FURMAN és munkatársai (2007) szlovén lapály és szlovén nagy fehér sertések hújának zsírsav tartalmát vizsgálták eltérő takarmányozási körülmények között. Ezen minták mirisztinsav és palmitinsav tartalma nagyobb volt (1,53% és 25,14%) az előző szerző mintáinál. A palmitinsavról közölt további eredmények közel azonosak. LUGASI és munkatársai (2006) 24,6%-ot, GIULIOTTI és munkatársai (2007) 23,86%-ot, PEREZ SERRANO (2008) 24%-ot közöltek tanulmányaikban.

A húsok sztearinsav (C18:0) tartalma szintén nem mutat nagy eltérést genotípusok szerint. GIULIOTTI és munkatársai (2007) az olasz Cinta Senese fajta húzában 12,3%, PEREZ SERRANO (2008) ibériai sertések húzában 13%, míg FURMAN és munkatársai (2007) szlovén fajták húzában 14,01%, MITCHAOTHAİ és munkatársai (2007) hasonló genotípusoknál 14,73%-ot mértek. Legkisebb sztearinsav tartalmat LUGASI és munkatársai (2006) közöltek tanulmányukban (9,2%).

Az arachidsav (C20:0) tartalom az extenzív tartású olasz sertés esetében igen alacsony (0,06%) (GIULIOTTI et al., 2007), míg lapály X nagy fehér X duroc keresztezések esetén 0,23% volt (MITCHAOTHAİ et al., 2007).

Igen eltérő eredményeket közöltek a húsok egyszeresen telítetlen (MUFA) palmitoleinsav (C16:1) tartalmáról. FURMAN és munkatársai (2007) szlovén fajták húzában 2,5%-ot, MITCHAOTHAİ és munkatársai (2007) lapály X nagy fehér X duroc keresztezett állatok húzában 0,91%-ot mértek. A húsok olajsav (C18:1) tartalma közel azonos volt a Cinta Sinese (47,58%) (GIULIOTTI et al., 2007), az ibériai sertések (48,2%) (PEREZ SERRANO, 2008) és a mangalica (51,3%) (LUGASI et al., 2006) esetében. A lapály X nagy fehér X duroc keresztezett állatok hújának olajsavtartalma volt a legkisebb (30,39%), ezt követte a szlovén lapály és szlovén nagy fehér sertések

húsának olajsav tartalma (39,8%) (MITCHAOTHAİ et al., 2007; FURMAN et al., 2007).

A többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) közül a linolsav (18:2n6) esetében igen eltérő eredményeket közöltek a szerzők. ZUMBO és munkatársai (2007) olasz helyi fajta (Nero Siciliano) húsmínőségét vizsgálták. A makkał etetett csoport esetében jóval alacsonyabb linolsav tartalmat mértek (4,72%), mint az árpával etetett állatok esetében (7,1%). LUGASI és munkatársai (2006) ugyanerre a zsírsavra vonatkozó vizsgálatában a mangalica húsában 6,2%-ot, GIULIOTTI és munkatársai (2007) a Cinta Senese húsában 10,58%-ot, míg MITCHAOTHAİ és munkatársai (2007) lapály X nagy fehér X duroc keresztezett állatok húsában 25,26%-ot mértek. Közepes linolsav tartalmat (12,47%) mutattak ki FURMAN és munkatársai (2007) szlovén fajták és PEREZ SERRANO (2008) az ibériai sertések húsában (8,1%).

GIULIOTTI és munkatársai (2007) extenzíven, kizárólag legelőn tartott olasz sertésfajtából (Cinta Senese) származó húsminták linolénsav (C18:3n3) tartalmára 0,78%-ot kaptak eredményül, mely jóval meghaladta a szemesterményen tartott kontroll csoport húsának linolénsav tartalmát. Ezzel megegyező vizsgálati eredményről számoltak be FURMAN és munkatársai (2007) a szlovén fajták esetében (0,79%). ZUMBO és munkatársai (2007) egy másik olasz helyi fajta (Nero Siciliano) húsában kevesebb linolénsav tartalmat mértek (0,23%), míg a LUGASI és munkatársai (2006) által mangalicában mért érték e kettő között volt (0,4%). Legnagyobb linolénsav tartalma (1,00%) a lapály X nagy fehér X duroc keresztezett állatok húsának volt (MITCHAOTHAİ et al., 2007).

Az arachidonsav (C20:4n6) legkisebb mennyiségét GIULIOTTI és munkatársai (2007) mérték Cinta Senese sertések mintáiban (0,05%). A másik helyi fajta (Nero Siciliano) húsában mérték ellenben a legtöbbet (0,87%) (ZUMBO et al. (2007). LUGASI és munkatársai (2006) mangalicával, valamint FURMAN és munkatársai (2007) szlovén fajtákkal végzett vizsgálataik során közel azonos arachidonsav tartalomról számoltak be (0,6% és 0,58%), mely több volt, mint a lapály X nagy fehér X duroc keresztezett állatok húsában MITCHAOTHAİ és munkatársai (2007) által mért érték (0,26%).

DIMATTEO és munkatársai (2003), továbbá MARSICO és munkatársai (2007a) munkájukban különböző genotípusú sertések húsának zsírsavtartalmát elemezték. A vaddisznóból származó húsoknak - összehasonlítva a házi sertéssel és a vaddisznó X házi sertés keresztezésekkel - alacsonyabb volt a telített és magasabb a telítetlen zsírsav tartalma, főként az eikozén (C20:1) és dokózapentaénsav (C22:5).

2.8.3. A húsok ásványi anyagtartalma

A házi sertések húsának kalcium tartalmára közel megegyező értéket kaptak ŠEGULA és munkatársai (2007) szabad tartású nagy fehér, lapály és pietrain sertések, valamint TÓTH és munkatársai (2009) biotakarmánnyal hizlalt mangalica húsvizsgálata során (63,3 mg/kg, 57,8 mg/kg). REN GUANG-ZHI és munkatársai (2008) duroc fajta húsmintáiban ezektől jelentősen eltérő (110 mg/kg) kalcium tartalmat közöltek.

A foszfor tartalom vizsgálata során a mangalica esetében 1754 mg/kg (TÓTH et al., 2009), nagyfehér, lapály és pietrain esetében 2216,7 mg/kg értékekről számoltak be ŠEGULA és munkatársai (2007). A magnézium tartalom vizsgálatakor a nagyfehér, lapály és pietrain esetében 278,3 mg/kg-ot, mangalica húsmintáiban ennél kevesebb mennyiséget (212 mg/kg) mértek ugyanezen szerzők.

A sertés húsok vas tartalmáról igen eltérő értékeket közöltek egyes források. MAIORANO és munkatársai (2005), valamint TÓTH és munkatársai (2009) etetési kísérletük eredményeként 12 mg/kg és 12,90 mg/kg-ról, míg GERBER és munkatársai (2008) húsboltban vásárolt sertéshúsok elemtartalmának vizsgálata során 13 mg/kg-ról számoltak be.

JI-HUN JUNG és munkatársai (1999) a sertés húsok nehézfém tartalma mellett a vas tartalmát is vizsgálták, mely esetükben 30,21 mg/kg volt. Ezekről jóval magasabb vas tartalomról (54 mg/kg) számoltak be BUNCH és munkatársai (1963), akik a rézkiegészítés hatását vizsgálták a máj, az izom és a vér egyes paramétereire, valamint REN GUANG-ZHI és munkatársai (2008) duroc fajta húsának vizsgálatakor (50,1 mg/kg). Legnagyobb vas tartalmat ŠEGULA és munkatársai (2007) szabad tartású, gyepnővényzetet, illetve a nevelési időszak végén tökört fogyasztó nagy fehér, lapály és pietrain sertések húsának vizsgálata során közöltek (64 mg/kg).

A sertéshús jód tartalmáról kevés publikáció áll rendelkezésre. A Cseh Köztársaságban HERZIG és munkatársai (2005) jódhányos területeken a jód pótlásának lehetséges megoldását vélték sertéshús fogyasztásával elérni. Munkájuk során az ország különböző területeiről származó sertések húsának jódtartalmára átlagosan 25,6 µg/kg értéket kaptak. A legkisebb mért érték 8,5 µg/kg, a legnagyobb 66,2 µg/kg volt. FARKAS és SAJGÓ (2001) munkájukban a magyarországi talajok és ivóvizek jódtartalmát elemezték, melyben megállapították, hogy a hazai lakosság jódelátása az ország szinte valamennyi területén pótlásra szorul.

MAHAN és munkatársai (1975) a szelén kiegészítés hatását vizsgálták a kocák ivari működésére. A kiegészítést nem kapott állatok húsának Se-tartalma száraz minta esetén

0,143 ppm, nedves mintákban mérve 0,036 ppm volt. Svájci kutatók helyi húsboltban vásárolt sertéshúsokban 0,16 mg/kg mennyiséget mértek, mely azonos volt az eltérő helyekről (tarja, hosszú karaj, rövid karaj) vett minták esetében (GERBER et al., 2008). Ugyanezekből a mintákból meghatározták a mangán tartalmat is, mely a tarjában 0,12 mg/kg, a hosszúkarajban és a rövid karajban 0,06 mg/kg volt. LEIBHOLZ és munkatársai (1962), továbbá REN GUANG-ZHI és munkatársai (2008) ezeknél magasabb mennyiségeket mértek (0,43 mg/kg és 0,504 mg/kg).

A réz tartalom tekintetében nincs ilyen nagymértékű eltérés a közöltekénél, 1 mg/kg körüli a húsvizsgálatok eredménye (JI-HUN JUNG et al., 1999; ŠEGULA et al., 2007; GERBER et al., 2008; TÓTH et al., 2009). Ettől eltérő adatokat kaptak KLINE és munkatársai (1971) hampshire, yorkshire és ezek keresztezései, valamint REN GUANG-ZHI munkatársaival (2008) duroc fajta esetében. Mintáikban magasabb réz tartalmat (2,1 mg/kg és 1,91 mg/kg) mutattak ki.

A sertéshúsok cink tartalmáról megjelent tanulmányok igen eltérő adatokat közöltek. Legkisebb mennyiséget REN GUANG-ZHI és munkatársai (2008) (4,94 mg/kg). ŠEGULA és munkatársai (2007) szabadtartású nagy fehér, lapály és pietrain sertések húzában 12,3 mg/kg, COUSINS és munkatársai (1973) yorkshire sertések húsmintáiban 15,3 mg/kg cink tartalmat mértek. A legnagyobb cink tartalmat, 20,3 mg/kg-ot mangalicából vett húsmintákban TÓTH és munkatársai (2009) ismertették, mely közel azonos JI-HUN JUNG és munkatársai (1999) eredményével (19,49 mg/kg).

A magyar lakosság egészségi állapota világviszonylatban a legrosszabbak közé tartozik (SZAKÁLY, 2002; WHO, 2004). A fejlett országok fogyasztói egyre több gondot fordítanak egészségük megőrzésére, a gyógykezelés helyett a betegségek, az egészségi állapot leromlásának megelőzésére törekednek (INCZE, 1998; ENSER, 2001). Ezek a vásárlók tudatosan keresik az általuk egészségesnek vélt élelmiszereket, mivel az egészségi kockázatok csökkentésének egyik lehetséges módja ezen élelmiszerek fogyasztása.

3. SAJÁT VIZSGÁLATOK

3.1. A mintavételi területek bemutatása, jellemzése

3.1.1. Nádor Vadásztársaság Sárkeszi vaddisznóskert

A vaddisznóskert Fejér megyében, Sárkeszi község mellett helyezkedik el. A vadászterület a Közép-magyarországi nagyvadas vadgazdálkodási táj III/4. Kelet-Mezőföld-Velence-Duna melléki vadgazdálkodási körzetbe tartozik. A Sárréten terül el. Vízen gazdag, változatos erdőfoltokkal tarkított terület, jelentős a rét és nádas területaránya. Az állóvizek közül jelentősek a sárszentmihályi mésziszap tavak, valamint a terület nyugati részén összefüggő tőzeg telepen kialakult tórendszerek. A mély fekvésű medence jellegű részen a réti talaj és különböző kombinációi jellemzők. A dús vegetációt a gyepes sédbúza (*Deschampsia caespitosa* (L.) P.B.), nád (*Phragmites australis* Cav.), tavi káka (*Schoenoplectus lacustris* L.), erdei nádtippán (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth) alkotja. Gyakoriak a magaskórósokra jellemző gyomok, mint a kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis* L.), a mezei aszat (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) és a vesszős fűzény (*Lythrum salicaria* L.). A kora tavaszi és az őszi időszak magasabb vízállása miatt a terület egyes részei nehezen megközelíthetők. A jó vízgazdálkodású láptalajokon kőris-juhar-szil erdőtípust találunk, melynek cserjeszintjében tömeges az ostorfa (*Celtis occidentalis* L.), szórványosan fordul elő galagonya (*Crataegus monogyna* Jacq.), veresgyűrű som (*Cornus sanguinea* L.) és nyár sarjak (*Populus* sp.). A gypesszintet a tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum* (L.) P.B.), a gyepes sédbúza (*Deschampsia caespitosa* (L.) P.B.) és ligeti perje (*Poa nemoralis* L.) képviseli, gyakori gyom a kanadai betyárkóró (*Erigeron canadensis* L.) és a kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis* L.).

Az erdőgazdaságilag kedvezőtlen termőhely (tőzegláp, kotus talajok) teremtett kedvező elhelyezést a vaddisznóskert számára. Az éghajlat a Mezőföld tájegységre jellemző szélsőségek nélküli (Nádor Vadásztársaság Üzemterv, 2007-2013). A területen a vaddisznó gazdálkodási jelentősége létszám alapján nagynak, a trófeák minősége alapján jónak mondható. A vaddisznóskert kialakítása 2006-ben fejeződött be, melynek során a tőzegtavakat magába foglaló, közel 400 ha-os területet kerítették be. A kert típusa szerint hagyományos, egységes kert. A benne levő állományt a bekerítéskor a területen tartózkodó egyedek és azok szaporulata adja. A gazdálkodást igen megnehezítik az élőhelyi körülmények, amelyek a vaddisznók számára viszont természetszerűek.

3.1.2. Dalerd ZRT. átotthalmi vaddisznóskert

A vadászterület az I/4. Duna-Tisza-közi és Tiszántúli apróvadas vadgazdálkodási táj Csongrád és Délkelet-Bács-Kiskun vadgazdálkodási körzetbe tartozik, mely a Duna-Tisza-közi homokhát keleti oldalán helyezkedik el. Az Erdészeti területén lévő erdők humuszos homok típusú talajokon állnak, amelyen belül a karbonátos humuszos és a két- vagy többrétegű humuszos homoktalajokat találjuk meg, valamint finomabb vagy durvább nagyságú meszes futóhomokot. A terület déli határát a Körös-ér alkotja. Ez jelenti az egyetlen vízfolyást a területen. Ezen kívül csak mesterséges itató és víztározó biztosít a vad számára ivóvizet. A csatorna közelében a zombéksás (*Carex elata* All.) alkot társulást az erőteljes zavarást jelző magas aranyvessző (*Solidago gigantea* Ait.), selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.), kender (*Cannabis sativa* L.) és mezei zsúrló (*Equisetum arvense* L.) fajokkal. A magasabb területeken megjelenik a homoki sztyepprétekre jellemző vegetáció. A vaddisznóskert erdőterülete erdei, valamint fekete fenyő állományból áll, általában cserjeszint nélkül. Jellemző elegyfajok a hazai nyár, néhol az akác. A lágyszárú növényzet elég szegényes, a vad számára táplálékot alig nyújt, elsősorban fedélrozsok (*Bromus tectorum* L.), meddő rozsok (*Bromus sterilis* L.), szürke káka (*Holoschoenus vulgaris* L.) és karsú fényperje (*Koeleria cristata* L.) fajok alkotják. Jelentős arányban vannak jelen a magaskórósok nitrofil és invazív fajai, mint a parlagfű (*Ambrosia elatior* L.), a kanadai betyárkóró (*Erigeron canadensis* L.), a selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.), kender (*Cannabis sativa* L.) és seprence (*Stenactis strigosa* Mühlb.) speciesek. Legmeghatározóbb a kontinentális éghajlat, az enyhén csapadékos hideg tél, valamint a száraz és forró nyár. Az éves hőmérséklet ingadozás nagy (Átotthalmi Erdészeti Üzemterv, 1998-2007).

A kert 1997-ben nem mennyiségi, hanem minőségi vadtartás céljából létesült. Ennek megfelelően a szokványos hektáronkénti létszámhoz viszonyítottan alacsonyabb a vadsűrűség. Kiváló trófeájú vadkanok nevelését tűzték ki célul, ennek érdekében a 400 ha-os kerten belül kantárolókat létesítettek. A szaporulat számának növelése érdekében 2004-ben külön kocakertet alakítottak ki, közvetlenül a már meglévő terület mellett, valamint szabadterületről rendszeres befogásokat is végeznek.

3.1.3. Gyulaj ZRT. csibráki vaddisznóskert

A vadászterület a Közép-magyarországi nagyvadas vadgazdálkodási táj III/3. Tolna-dél-mezőföldi vadgazdálkodási körzetbe tartozik. Az erdészeti területén a talajok

99%-a lösz alapkőzetten alakult ki, csak 42,2 ha rozsdabarna erdőtalaj alapkőzete homok. A talajok genetikai típusát tekintve a leggyakoribb a barnaföld, mely középmező, vagy igen mély rétegű. Ennek megfelelően zömében jó faállományok állnak rajtuk. A földes váz talajok második helyet foglalják el a barnaföld mögött. Termőrétegük vékony, vízgazdálkodásuk rossz. Rajtuk 80%-ban akácok állnak, emellett még cserrel, erdei és feketefenyővel is találkozhatunk. A cserjeszintet részben a *Quercus cerris* magoncai, az őshonos mezei szil (*Ulmus minor* Mill.) és gyertyán (*Carpinus betulus* L.) alkotja, valamint különösen az erdőszéli kvadrátokban a környező társulásokból betelepült galagonya (*Crataegus monogyna* Jacq.), kökény (*Prunus spinosa* L.), fagyal (*Ligustrum vulgare* L.), vadrózsa (*Rosa canina* L.) és vadkörte (*Pyrus achras* Gärtn.) fajok képezik. Gyepszintje szegényes, szórványosan (1-5%-ban) fordul elő felemáslevelű csenkesz (*Festuca heterophylla* Lam.), csomós ebír (*Dactylis glomerata* L.), hegyi sás (*Carex montana* L.) és egynyári seprince (*Stenactis annua* (L.) Nees.). A nyílt területeken tömegesek a zavarást jelző nitrofil, invazív és ruderalis gyomok. Legnagyobb borításértéket a bojtorján szerbtövis (*Xanthium strumarium* L.) mutat (20-50%), a nagy csalán (*Urtica dioica* L.), fekete üröm (*Artemisia vulgaris* L.), parlagfű (*Ambrosia elatior* L.), kanadai betyárkóró (*Erigeron canadensis* L.), kender (*Cannabis sativa* L.), közönséges bojtorján (*Arctium lappa* L.) és mezei lórom (*Rumex acetosa* L.) fajok 5-30%-ban találhatók. Az erdőszet területe mérsékelten meleg, mérsékelten nedves éghajlatú, de az északi része már közel van a mérsékelten száraz éghajlatú vidékhez (Hőgyészi Erdészeti Erdőterv, 2000-2009).

A területen 395 ha-os intenzív vadaskert üzemel, számos tárolókerttel. Választás után a saját szaporulatot ivar szerint válogatják, majd folyamatosan korosbítják. Az Erdészeti területén több helyen található vadbefogó, valamint a szomszédos erdőszettől is vásárolnak vadmalacokat, melyeket intenzíven nevelnek fel.

3.1.4. Szabad terület

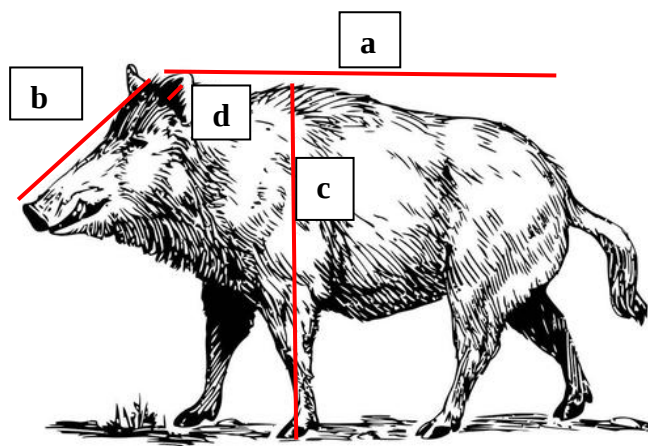
Vizsgálataimhoz Csongrád megyei szabad területről származó lőtt állatok adatait is bevontam a vizsgálatba. Így a zártkerti körülmények összehasonlítása mellett – mintegy kontroll csoportként – a kizárólagosan természetes táplálkozást folytató állatok adatait is fel tudtam használni munkámban.

3.2. A talajminták gyűjtésének körülményei

A talajok elemtartalmának meghatározásához a vaddisznóskertek azon részéről vettük a mintáinkat, ahol megfigyeléseink szerint az állatok gyakran tartózkodtak. A mintázás megkezdése előtt a talaj felső 2-3 cm-es rétegét eltávolítottuk, majd ásóval műanyag vödörbe a talaj felső 30 cm-es rétegéből kb. 0,5 kg mintát vettünk. Minden kertből hat-hat rész minta vételére került sor, melyeket homogenizáltunk, majd ezekből kb. 1 kg-os átlagmintát képeztünk és műanyag zacskóban tároltuk a laboratóriumi vizsgálatig.

3.3. A húsminták gyűjtésének körülményei

A húsok mintavételére a téli vadászdínyekben, 2006. november és 2009. március között került sor, közvetlenül a vadászatok után. Az ástothalmi kertben 90, a csibráki kertben 87, a Sárkesziben található kertben 24, szabad területről 47 lőtt vaddisznóból volt módunk mintát venni. Első lépésként felvettük a testméreti adatokat. Digitális rugósmérleggel megmértük az állatok zsigerelt súlyát (kg), mérőszalaggal a testhosszt (cm), fejhosszt (cm), fülhosszt (cm) és a marmagasságot (cm) (1. kép).



1. kép: A testméretek felvétele

- a) testhossz: az első nyakcsigolyától a faroktőig, b) fejhossz: a tőrókarimától az első nyakcsigolyáig,
c) marmagasság: a mar legmagasabb pontjától a köröm hegyéig, d) fülhossz: fültőtől a porcós csúcsig mért távolság

Tolómérővel mértük a szív hosszát és szélességét (2.-3. kép). A mért adatokon túl az állományok testfelépítésének jellemzésére kiszámoltuk a robosztusságot, melyet a testhossz (cm) és a marmagasság (cm) hányadosaként kaptunk, továbbá a test - fej

arányát (testhossz (cm)/fejhossz (cm)), valamint a fej - fül arányát (fejhossz (cm)/fülhossz (cm)).



2. kép: A szív hosszának mérése (fotó: Bodnár K.)



3. kép: A szív szélességének mérése (fotó: Bodnár K.)

A lőtt állatokból zsigerelést követően, az alsó fűrészsizomból (*m. serratus anterior*) kb. 500 gramm mintát vettünk (4. kép), amelyet 24 órán keresztül 4°C-on hűtve tároltunk, homogenizáltunk, majd lefagyasztottunk. A mintákat a laboratóriumi feldolgozásig fagyasztószekrényben tároltuk.



4.kép: Húsmintavétel (fotó: Bodnár K.)

3.4. A takarmányozási viszonyok jellemzése

Meghatároztuk a kertekre jellemző takarmányozási körülményeket, az állatok takarmányozási intenzitását. E szerint a Fejér megyei kertben (Sárkeszi) „extenzív”, a Csongrád megyei kertben (Ásotthalom) „félintenzív”, a Tolna megyei kertben (Csibrák) „intenzív” takarmányozást végeztek. Az extenzív kertben márciustól novemberig a táplálék kizárólagosan az élőhely által biztosítottak közül került ki (nád gyökértörzse, halak és csigák), a téli időszakban csöves kukoricát helyeztek ki az etetőhelyekre. A félintenzív kertben az állatok tápláléka nagyjából idényhez igazodóan kertészeti és szántóföldi melléktermék volt (sárgadinnye, burgonya, uborka, karfiol, káposzta, sárgarépa, paprika, paradicsom, alma), mellette csöves kukorica kiegészítést is kaptak. A téli időszakban itt is csöves kukoricát etettek. Az intenzív kertben egész évben vaddisznók számára összeállított, kereskedelmi forgalomból származó takarmánykeveréket fogyaszthattak az állatok, melyek beltartalmi értékeit a 5.9. mellékletben közöljük. Az utóbbi két kertben a takarmányok adagolása a fogyasztás függvényében történt. Vadföldi növényeket egyik kertben sem termesztettek. A vizsgált vaddisznóskertekben a növényzet gyér, a fajok többsége kórós, szúrós, vagy igen nagy rosttartalmú volt, amelyet a vaddisznók nem szívesen fogyasztanak. A Sárkesziben található zárt kertben azonban ameddig az időjárás lehetővé tette, kizárólag a területéről táplálkoztak az állatok (PECHTOL, 2006). Mindezek a körülmények tették lehetővé, hogy összefüggéseket keressünk az etetett takarmányok és a testméretek, valamint az állatok húsának beltartalmi értékei között.

3.5. Az alkalmazott laborvizsgálati módszerek

3.5.1. A minták szárazanyag, nyers fehérje, nyers zsír tartalmának meghatározása

A szárazanyag tartalom meghatározását a MSZ 5874-4:1980 előírása szerint végeztük, mely során 2,5 g mintát PRL TA 13 típusú analitikai mérlegen bemértünk, majd 24 órán keresztül, 105°C-on, MEMMERT típusú szárítószekrényben súlyállandóságig szárítottunk, majd exsikkátorban való kihűlés után a mintákat visszamértük.

A nyers fehérjetartalom meghatározását Kjeldahl-módszerrel végeztük a MSZ ISO 937:2002 szerint. A vizsgálathoz PRL TA 13 típusú analitikai mérleget, SELECTA típusú laboratóriumi blokkroncsolót és SELECTA PRO-NITRO A vízgőzdesztillálót használtunk. A szerves vegyületek kénsavval való roncsolása során a bennük megkötött nitrogén ammónia alakjában lehasad, illetve a kénsavból keletkező SO_2 hatására ammóniává redukálódik és a kénsav-felesleggel nem illékony $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -tá alakul. A roncsolást katalizátor (CuSO_4) és forráspontnövelő anyag (K_2SO_4) hozzáadásával végeztük. A roncsolás befejezése után a keletkezett $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -ból az ammóniát erős lúggal (NaOH) felszabadítottuk, majd vízgőzzel átdestilláltuk és bórsavban elnyeleztük. Az elnyelt ammóniát 0,25 N sósavval megtitráltuk.

A zsírtartalom meghatározását Soxhlet-féle extrakciós módszerrel, a MSZ ISO 1443:2002 előírásai szerint végeztük. A vizsgálathoz Soxhlet extraháló-készüléket, MEMMERT típusú szárítószekrényt és PRL TA 13 típusú analitikai mérleget használtunk. A minta zsírtartalmát szerves oldószerrel (hexán) extraháltuk, az oldószert elpárologtattuk és az kiextrahált zsír súlyát mértük. A vizsgálatokat a Debreceni Egyetem Agrár és Műszaki Tudományok Centrumának Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézetében végeztük.

3.5.2. A húsminták telített és telítetlen zsírsav tartalmának meghatározása

A zsírsavösszetétel meghatározásához a DEVRIES és munkatársai (1999) által leírt módszert alkalmaztuk. 15 g darált, homogenizált nyers húsmintához 40 ml kloroform:metanol 2:1 elegyet és 8 ml fiziológiás (0,9%-os) sóoldatot adtunk, választótölcsérben összeráztuk, majd rétegszétválásig állni hagytuk. Az alsó kloroformos - zsíros fázist gömblombikba engedték, 60°C-os vízfürdőn vákuumban súlyállandóságig bepároltuk. A bepárlás után kapott zsírból 25 mg-ot mértünk az előkészítő kisüveg aljára, majd 200 μl 1M koncentrációjú NaOH metanolos oldatát

adtuk hozzá, s ezután 100°C-on 15 percig szárítószekrényben tartottuk. A lehűtött mintához vegyi fülke alatt 400 µl BF₃ metanolt mértünk. Kémcsőrázó segítségével - a minta teljes feloldódásáig - összeráztuk. 10 percre 60°C-os szárítószekrénybe tettük. A kihűlt mintához mértünk 400 µl n-hexánt és 200 µl desztillált vizet. Kémcsőrázóval összeráztuk, 6000/perc fordulaton 15 percig centrifugáltuk. 100 µl-es pipettával a tetejéről óvatosan leszívtuk a hexános részt egy másik minta üvegbe, melynek az aljára egy mikrokánálnyi vízmentes nátrium-szulfátot tettünk (vízmentesítés miatt). Az összerázás után a mintákat átfejtettük a „vial insert”betét kisüvegekbe, melyeket a gázkromatográf mintaadagolójába helyeztünk. A zsírsavösszetétel meghatározása Agilent Technologies 6890N Network típusú gázkromatográf (Agilent Technologies, Inc. Headquarters, Santa Clara, USA) történt a következő paraméterek mellett: az elválasztó oszlop típusa SUPELCO Sp TM 2560 Fused Silica (100 m x 0,25 mm x 0,2 µm), a vivőgáz hidrogén, nyomása 176,8 kPa. A minta mennyisége 1 µl, a standard oldat SUPELCO 37 Component FAME Mix. A vizsgálatot a NYME Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Állattudományi Intézetének laboratóriumában végeztük.

3.5.3. A talaj- és a húsminták elemtartalmának meghatározása

A minták elemtartalmának meghatározása ICP-MS (induktív csatolású plazma tömegspektrométer) és ICP-OES (induktív csatolású plazma optikai emissziós spektrométer) technika segítségével KOVÁCS és munkatársai (1998; 2000) módszere szerint történt, melyet a Debreceni Egyetem Agrár és Műszaki Tudományok Centrumának Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézetében végeztünk el.

A minták előkészítéséhez HNO₃-H₂O₂-os, nedves roncsolású mintaelőkészítési eljárást alkalmaztunk. Az előkészített, 40°C-on szárított, majd darálással (<0,1 mm) homogenizált, mintából bemért anyag mennyisége 1 g (± 0,01 g) volt, amelyet REDWAG WPS 210-es típusú analitikai mérlegen mértünk be. A mért anyagmennyiség 25 x 420 mm, 50 cm³-re és 100 cm³-re kalibrált, hőálló kvarccsővekbe került. A talajminták esetén 5, húsminták esetén pedig 10 ml cc. HNO₃-at (65 m/m %, Scharlau Chemie, Spanyolország) adtunk hozzá a csövek tartalmához. A következő nap történt a roncsolás (LABOR MIM OE-718/A típusú elektromos blokkroncsoló segítségével). Az előroncsolás a talajok esetén 60°C hőmérsékleten 45 percig, húsoknál szintén 60°C-on 30 perc időtartamig történt. A főroncsolás előtt 5 cm³ 30%-os Merck gyártmányú (Darmstadt, Németország) H₂O₂-ot adagoltunk a talajokhoz, a húsokhoz 3 cm³-t. A

mintákat a blokkroncsoló fűtőegységébe visszahelyezve talajok esetén a folyamat 270 percig, a húsok esetén 90 percig tartott 120°C-os hőmérsékleten a főronsolás. A ronsolatok lehűlése után 50 cm³-re, jelig töltöttük fel ioncserélt vízzel (18 MΩ cm, Millipore Corporation, USA, oszlop: QuantumTM, EX Milli-Q), ezután laboratóriumi keverővel homogenizálás következett (Velp Scientifican, Magyarország). A mintákat végül 100 ml-es Erlenmeyer lombikokba szűrtük FILTRAK 388-as szűrőpapíron keresztül. Ezt követően a mintákat 25 ml-es műanyag szcintillációs edényekbe öntöttük. A mosogatás és az oldatok előkészítése során használt nagytisztaságú víz megegyezik a fent említett ioncserélt vízzel.

A kalcium, foszfor, magnézium, mangán, vas, réz és cink méréséhez Perkin Elmer gyártmányú, OPTIMA 3300 DV típusú ICP-OES berendezést, valamint a jód és a szelén tartalom meghatározásához Thermo Elemental (ma Thermo Fisher Scientific, Németország) gyártmányú, X series típusú ICP-MS készüléket alkalmaztunk.

3.5.4. Vízkötőképesség meghatározása Grau és Hamm módszere alapján

A vízkötőképesség az izomszövet, illetve a húsfehérjék azon tulajdonsága, hogy mennyire képesek a saját, illetve hozzáadagolt vizet kötött állapotban tartani, s azt nyomás, kisebb mechanikai hatás esetén megtartani. A módszer elve azon alapszik, hogy a vizsgált izomszövetre adott nyomást gyakorolunk és meghatározott idő után a kilépő húslémennyiséget, az ún. gyengén kötött vizet mérjük. A 24 órán keresztül exsikkátorban tárolt kör alakú szűrőpapír (MN 640) egyik felére analitikai pontossággal 200-300 mg-nyi húsdarabot mértünk, majd a szűrőpapírt összehajtottuk. Az így becsomagolt vizsgálati anyagot üveglemezek közé tettük és 5 percen keresztül 1000 g-os tömeggel terheltük, majd ismételt méréssel megállapítottuk a kivált húslé mennyiségét. A mérési eredmény megadása:

$$\text{Vízkötőképesség (\%)} = \frac{(\text{visszameért szűrőpapír tömege} - \text{szűrőpapír tömege}) \times 100}{\text{bemért hús} - \text{szűrőpapír tömege}}$$

3.5.5. Vízretartóképesség meghatározása

A vízretartóképesség a hús azon tulajdonsága, hogy hőkezelés hatására mennyire képes megtartani saját, illetőleg a hozzáadott víz mennyiségét. A vizsgálat elvégzése az ún. főzési próbával történik. Ennek során megállapíthatjuk, hogy az általunk használni

kívánt hús milyen mértékben tartja meg a vizet és ebből következően mennyire alkalmas főtt termékek előállítására. Alkalmas-e a hőkezelés (füstölés, főzés) során alkalmazott hőterhelés elviselésére anélkül, hogy a gyártási műveletek során kapacitált zsiradék- és vízmennyiséget változatlanul kötésben tartsa.

A vizsgálni kívánt húsból 8-10 g-nyi mennyiséget cg pontossággal bemértünk. A vízfürdő hőmérsékletét 75°C-ra beállítottuk és a mintadarabokat a főzővízbe helyeztük. Hőkezelés közben termoelemes távhőmérővel mértük a minta maghőmérsékletét. 72°C maghőmérséklet elérése után a hőkezelést befejeztük, a minta felületét szűrőpapírral leitatattuk, 20°C-ra visszahűtöttük, majd visszamértük. A mérési eredmény megadása:

$$\text{Víztartókéesség (\%)} = \frac{\text{nyers minta tömege (g)} - \text{hőkezelt minta tömege (g)} \times 100}{\text{nyers minta tömege (g)}}$$

A vízkötő- és a víztartókéesség meghatározását a SZTE Mézői Kar Élelmiszermézői Intézetének laboratóriumában végeztük el.

3.6. Az adatfeldolgozás során alkalmazott statisztikai módszerek

A mért adatokon túl az állományok testfelépítésének jellemzésére kiszámoltuk a robosztusságot, melyet a testhossz (cm) és a marmagasság (cm) hányadosaként kaptunk, továbbá a test - fej arányát (testhossz (cm)/fejhossz (cm)), valamint a fej - fül arányát (fejhossz (cm)/fülhossz (cm)). Az adatokat varianciaanalízis módszerével elemeztük. A homogenitást Levene-tesztel vizsgáltuk. A csoportpárok összehasonlításakor heterogenitás esetén a Tamhane-tesztet, homogenitás esetén az LSD-tesztet alkalmaztuk. A változók közötti összefüggés vizsgálatokat korreláció-analízissel (Pearson-féle korrelációs együttható) és lineáris regresszió-analízissel végeztük. Az elemzéshez SPSS for Windows 11.0 programcsomagot használtunk. Az adatok feldolgozásához szükséges biometria számításokat és jelöléseket a SVÁB (1981) és HUZSVAI (2004-2010) által megfogalmazottak figyelembevételével alkalmaztuk.

A vizsgálatok során kapott eredményeket táblázatos, vagy grafikus formában szemléltetjük. A diagrammokon az átlagértékeket és a 95%-os konfidencia intervallum értékeit ábrázoljuk. A szignifikáns különbségeket ($P < 5\%$) eltérő betűkkel jelöljük. A diagrammok formai kialakítását a GIMP 2.6.11 képszerkesztő program segítségével végeztük.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELEÉSÜK

4.1.A vaddisznók testméreteinek vizsgálata

Munkánknak ebben a részében arra kerestük a választ, hogy az állatok testméretei változnak-e, illetve hogyan változnak az eltérő táplálkozási körülmények függvényében. Ebben a témában a szakirodalom igen hiányos, így mint adatközlő hozzá szeretnénk járulni a hazai vaddisznó populáció tulajdonságainak jobb megismeréséhez.

4.táblázat: A testméretek átlagértékei (n=248)

testméretek	átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	66,96±32,33
Testhossz (cm)	117,64±29,79
Fejhossz (cm)	44,59±9,12
Fülhossz (cm)	12,51±2,54
Marmagasság (cm)	72,61±14,29
Szív hossz (cm)	10,86±1,84
Szív szélesség (cm)	8,94±1,66

Az 4. táblázatban közöljük a vizsgálatba bevont összes egyed adatát. Összehasonlítva FONSECA és munkatársainak (2008) 160 különböző korú és eltérő ivarú vaddisznó testméreti adatával, megállapítható, hogy az általunk mért zsigerelt súly nagyobb (66,96 kg), mint az említett szerzők által közölt (54,7 kg). A test hosszában nem volt különbség a két vizsgálat során, a marmagasság esetén azonban közel 8 cm-rel mértünk nagyobb értéket. A vizsgálatunkba bevont vaddisznók átlagos fülhossza 12,51 cm volt, melytől alig különbözött az ismertetett szerzők által közölt érték (13,2 cm).

Munkánk során megnéztük, hogy milyen összefüggések írhatók le a felvett testméretek között. A korrelációs koefficiens értéke szinte minden tulajdonság esetében szoros kapcsolatot bizonyít az egyes testméretek között. Az eredményeink alapján arra lehet következtetni, hogy a testhossz nem csak a zsigerelt súllyal van erős pozitív összefüggésben, hanem a marmagassággal is. Ugyanez mondható el a zsigerelt súly és a szív szélességének és hosszának kapcsolatáról. Az összefüggések szorosságát tekintve a korrelációs számítás a testhossz és a fejhossz között szoros, a fejhossz és a fülhossz között közepes pozitív összefüggést igazolt (5. táblázat).

A regresszióanalízis eredményeit a 1.1. mellékletben mutatjuk be. Legszorosabb összefüggést a zsigerelt súly és a marmagasság között tapasztaltunk ($R^2=59,8$). A regressziós egyenlet szerint 1 cm marmagasság növekedés 1,75 kg zsigerelt súly

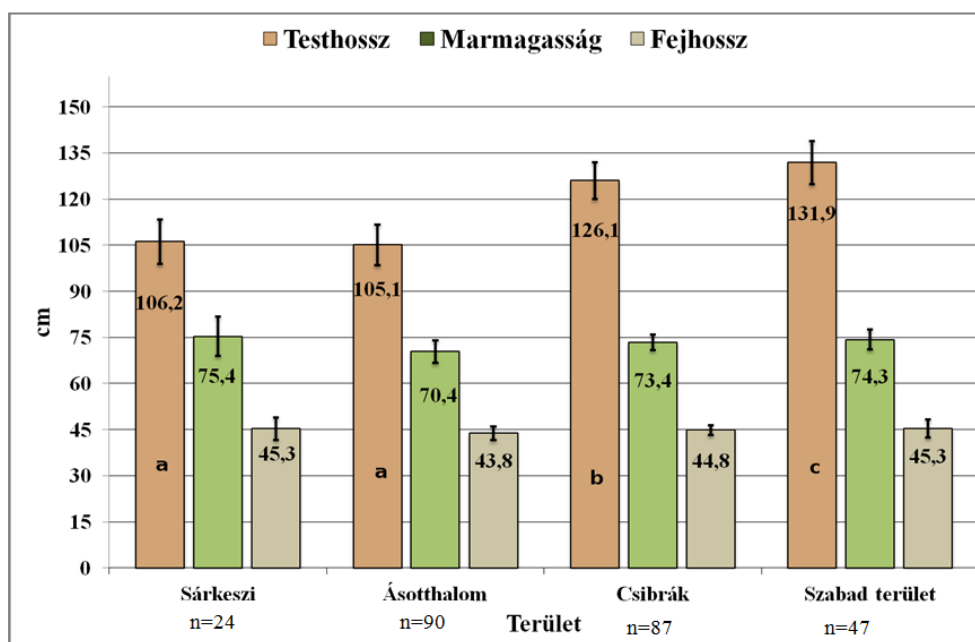
növekedését feltételezi, míg a testhossz egységnyi növekedése csak 0,65 kg súlynövekedéssel jár együtt.

5. táblázat: Az egyes testméretek közötti korrelációs együtthatók (n=248)

testméretek	korrelációs együttható
zsigerelt súly (kg) – testhossz (cm)	0,60**
zsigerelt súly (kg) – marmagasság (cm)	0,77**
zsigerelt súly (kg) – szív szélesség (cm)	0,80**
zsigerelt súly (kg) – szív hossz (cm)	0,80**
testhossz (cm) – marmagasság (cm)	0,65**
testhossz (cm) – fejhossz (cm)	0,68**
fejhossz (cm) – fülhossz (cm)	0,58**

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

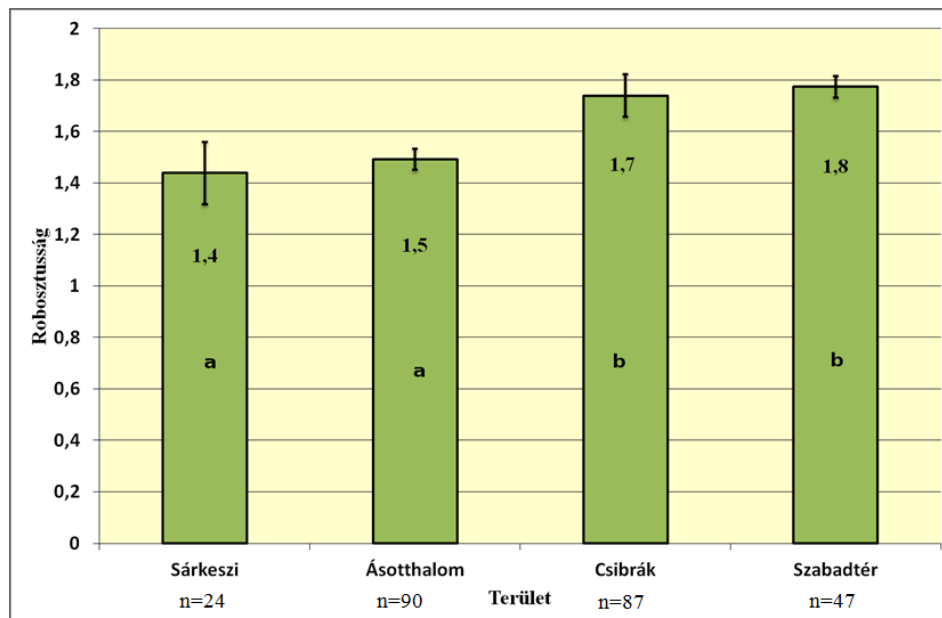
Testmérési adataink további feldolgozása során összehasonlítottuk a három vizsgálatba bevont vaddisznószerkben és a szabadterületen lőtt állatok eredményeit (1.2. melléklet). A felvett testmérési adatokat **területenként** vizsgálva megállapítható, hogy legnagyobb zsigerelt súlyokat Sárkesziben (75,6 kg), legkisebbet a szabad területen lőtt egyedeken mértünk (50,5 kg). A Sárkesziből származó, nád rhizomával és halakkal, csigákkal, férgekkel táplálkozó állatok zsigerelt súlya közel azonos a csibráki, táppal etetett állatok súlyával. Ugyanakkor a szabad területéről származó egyedek testhossza jelentősen meghaladta a kertekben lőtt vaddisznók testének hosszát (1. ábra). A marmagasság, a fejhossz és a szív szélesség esetében nem volt kimutatható szignifikáns különbség az eltérő területekről származó állatok között.



1. ábra: A testhossz, marmagasság és a fejhossz alakulása területek szerint

Az azonos színnel jelölt oszlopok között az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

Az állományok testfelépítésének jellemzésére kiszámoltuk a robosztusságot, melyet a testhossz (cm) és a marmagasság (cm) hányadosaként kaptunk. A vaddisznóra jellemző tipikus „torpedó” testfelépítést tapasztaltuk a Sárkesziből és az Ásotthalomról származó állatok esetében (2. *ábra*), ettől jelentősen eltért a csibráki és a szabad területi állatok felépítése.



2. ábra: A robosztusság értékszámai területenként

Az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

A fajra jellemző a hosszú fej, melynek viszonyításához megnéztük, hogyan alakul a testhosszhoz képest. A test-fej aránya azonos volt a Sárkesziből és az Ásotthalomról származó (2,34; 2,39), valamint a Csibrákon és a szabadterületen lőtt állatok esetén (2,81; 2,91). A fej-fül aránya megegyezik az ásotthalmi és a szabad területi állatoknál (3,84), a leghosszabb fülméreteket a Csibrákon lőtt állatoknál mértünk.

A Sárkesziből származó állatokban szoros pozitív kapcsolat van a zsigerelt súly és a testhossz között. Közepes a korreláció a zsigerelt súly és a marmagasság, a testhossz és a marmagasság, a fejhossz és a fülhossz, valamint a szív hossz és a szív szélessége között ($r=0,65$).

Legtágabb kapcsolat a testhossz és a fejhossz esetében volt megfigyelhető, a determinációs együttható értéke csupán 0,13 volt. A két tulajdonság kapcsolatának lazaságát igazolja a korreláció analízis eredménye is (6. *táblázat*).

6.táblázat: Az egyes paraméterek közötti lineáris regressziós kapcsolat

SÁRKESZI	Regressziós egyenlet	r	R ²
testhossz (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = 62,896 + 0,572x$	0,80**	0,64
marmagasság (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = 20,444 + 0,732x$	0,47*	0,22
testhossz (cm) – marmagasság (cm)	$y = 29,325 + 0,434x$	0,48*	0,23
testhossz (cm) – fejhossz (cm)	$y = 25,301 + 0,188x$	0,36	0,13
fejhossz (cm) – fülhossz (cm)	$y = 7,726 + 0,118x$	0,51*	0,26
zsigerelt súly (kg) – szívhossz (cm)	$y = 10,14 + 0,015x$	0,17	0,03
zsigerelt súly (kg) – szív szélesség (cm)	$y = 6,71 + 1,227x$	0,44	0,19

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

* a korreláció P<5%-os szinten szignifikáns

Az ásoththalmi vaddisznók méreteinél a szív hossza és szélessége között igen szoros pozitív a korrelációs számítás eredménye ($r=0,96$). Szoros a kapcsolat a zsigerelt súly és a testhossz, a zsigerelt súly és a marmagasság, a testhossz és a marmagasság, a testhossz és a fejhossz, a zsigerelt súly és a szív hossza, valamint a zsigerelt súly és a szív szélessége között (7. táblázat).

7.táblázat: Az egyes paraméterek közötti lineáris regressziós kapcsolat

ÁSOTTHALOM	Regressziós egyenlet	r	R ²
testhossz (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = 68,295 + 0,563x$	0,70**	0,49
marmagasság (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = -68,505 + 1,900x$	0,86**	0,74
testhossz (cm) – marmagasság (cm)	$y = 19,542 + 0,484x$	0,86**	0,74
testhossz (cm) – fejhossz (cm)	$y = 11,283 + 0,309x$	0,89**	0,80
fejhossz (cm) – fülhossz (cm)	$y = 4,875 + 0,149x$	0,64**	0,41
zsigerelt súly (kg) – szívhossz (cm)	$y = 7,457 + 0,048x$	0,86**	0,74
zsigerelt súly (kg) – szív szélesség (cm)	$y = 6,087 + 0,044x$	0,86**	0,73

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

A csibráki kert vaddisznóinak testméreteinél szoros pozitív a kapcsolat a zsigerelt súly és a marmagasság, a zsigerelt súly és a szív szélesség, a zsigerelt súly és a szív hossza, valamint a szív szélessége és a szív hossza között (8. táblázat). Közepes a kapcsolat szorossága a zsigerelt súly és a testhossz, a testhossz és a fejhossz és a fejhossz és fülhossz között. A korreláció számítás a testhossz és a marmagasság között laza kapcsolatot igazolt.

8.táblázat: Az egyes paraméterek közötti lineáris regressziós kapcsolat

CSIBRÁK	Regressziós egyenlet	r	R ²
testhossz (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = 69,722 + 0,752x$	0,69**	0,48
marmagasság (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = -48,586 + 1,683x$	0,78**	0,61
testhossz (cm) - marmagasság(cm)	$y = 54,204 + 0,152x$	0,36**	0,13
testhossz (cm) – fejhossz (cm)	$y = 32,426 + 0,098x$	0,40**	0,16
fejhossz (cm) - fülhossz(cm)	$y = 4,007 + 0,221x$	0,63**	0,40
zsigerelt súly (kg) – szívhossz (cm)	$y = 8,427 + 0,040x$	0,73**	0,54
zsigerelt súly (kg) – szív szélesség (cm)	$y = 5,854 + 0,041x$	0,84**	0,70

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

A szabad területen lőtt vaddisznók egyes testméretei között minden esetben szoros, illetve igen szoros kapcsolat volt kimutatható (9. táblázat), a korrelációs koeficiens értéke 0,75 és 0,97 között változott. A zsigerelt súly és a szív méretei között – kivéve a Sárkesziből származó állatok adatait – igen szoros pozitív korrelációs kapcsolat volt kimutatható.

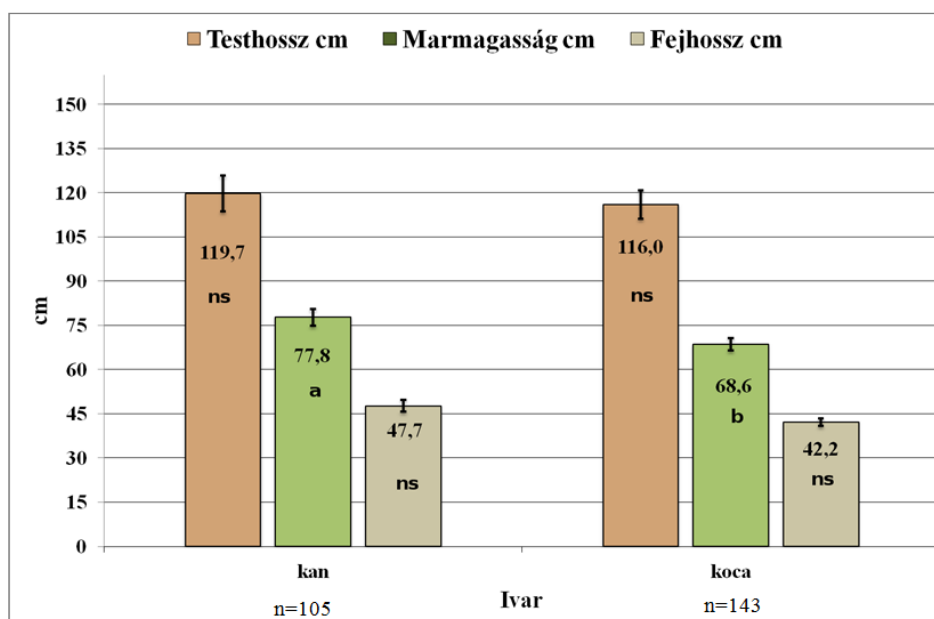
9.táblázat: Az egyes paraméterek közötti lineáris regressziós kapcsolat

SZABADTERÜLET	Regressziós egyenlet	r	R ²
testhossz (cm) –zsigerelt súly (kg)	$y = 99,083 + 0,649x$	0,77**	0,60
marmagasság (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = -101,870 + 2,052x$	0,81**	0,66
testhossz (cm) – marmagasság (cm)	$y = 18,262 + 0,425x$	0,89**	0,80
testhossz (cm) – fejhossz (cm)	$y = -5,791 + 0,388x$	0,89**	0,80
fejhossz (cm) – fülhossz (cm)	$y = 5,893 + 0,130x$	0,75**	0,57
zsigerelt súly (kg) – szívhossz (cm)	$y = 7,634 + 0,050x$	0,84**	0,71
zsigerelt súly (kg) – szív szélesség (cm)	$y = 6,190 + 0,052x$	0,84**	0,71

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

A testméreti adataink értékelésének következő lépéseként megnéztük, hogy **ivaronként** van-e különbség az egyes paraméterek között.

A statisztikai próba (P<5%) szignifikáns eltérést mutatott ki a zsigerelt súly, a marmagasság, a fejhossz, a fülhossz, a szív szélesség és a szív hossz esetében (1.3. melléklet) a két ivar között. Nem volt statisztikailag igazolható különbség a testhossz eredményeiben, mely kanoknál 119,7 cm, kocáknál 116,05 cm volt (3. ábra).



3. ábra: A testhossz, a marmagasság és a fejhossz ivarok szerint

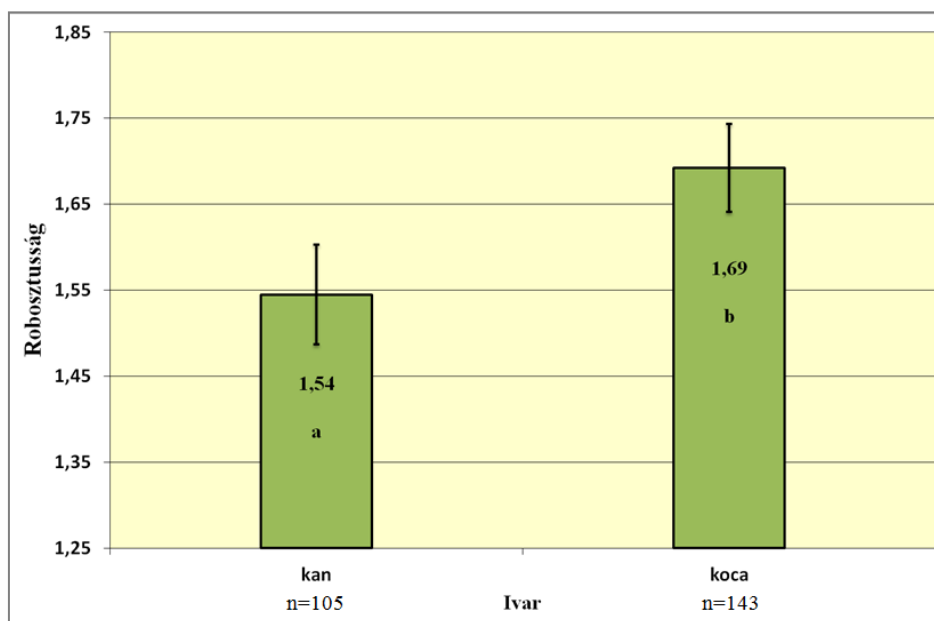
Az azonos színnel jelölt oszlopok között az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Ezekről eltérő eredményekről számolt be ÁKOSHEGYI (1989). A kanok és a kocák testtömege között nem mutatott ki szignifikáns eltérést, esetében a testhossz tért el ivaronként egymástól. Eredményeink megegyeznek FONSECA és munkatársai (2008) vaddisznók testméreti adatának ivar szerinti elemzése során kapott eredményeivel, mely során megállapították, hogy a kanok súlya, marmagassága és fülhossza eltér a kocák eredményeitől, mely statisztikailag is igazolódott. TREYER és munkatársai (2011) fiatal állatoknál nem, a 14. hónapos kornál idősebb vaddisznó kanok és kocák súlyában tudtak különbséget kimutatni (60,5 kg és 51,4 kg), mely értékek azonban nagymértékben különböznek saját eredményeinktől.

MERTA és munkatársai (2010) mezőgazdasági és erdőterületen élő vaddisznók testméreteit hasonlították össze, mely során a karkassz tömege a mezőgazdasági területen élőkénél volt nagyobb. Index számot képezték, melyet a karkassz súlyának és az állatok teljes testhosszának hányadosával fejeztek ki. Az index szám értéke 0,09 és 0,27 között változott, az idős és a nőivarú állatok esetén magasabb értéket mutatott. Saját vizsgálatunkban ez az érték az összes állat adatát figyelembe véve 0,57, kanoknál 0,64, kocáknál 0,51.

A robosztusság mérőszámaival az ivarok közötti fenotípusos különbség jól kifejezhető. Kanoknál a kapott érték 1,54, ami a martájék erőteljességére utal. A kocáknál a robosztusság 1,69, ami jól mutatja az elnyújtott, kevésbé erőteljes testformát (4. ábra). Ezek a számított értékek közel azonosak ÁKOSHEGYI 1989-ben közölt

adataival. Az általa mért 48 kan testhosszának és marmagasságának a hányadosa 1,58, míg 49 kocánál ez az érték 1,62.



4. ábra: A robosztusság értékszámai ivarok szerint
Az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

A testhossz és a fej aránya szintén jellemző az egyes ivarok külső megjelenésére. A kanoknál mért hosszabb fejet mutatja a 2,51-es arányszám, míg ugyanezre kocáknál 2,75-ös értéket kaptunk. A fej és a fül hosszának kapcsolatát vizsgálva kanoknál a kapott érték 3,68, ami a hosszabb fej és a hosszabb fülből adódik. Kocáknál erre a számított paraméterre 3,47-es értéket kaptunk, köszönhetően a rövidebb fejméretnek.

A korreláció számítás kanok esetében szoros pozitív kapcsolatot igazolt a zsigerelt súly és a marmagasság ($r=0,84$), valamint a testhossz és a fejhossz között ($r=0,71$). A zsigerelt súly és a testhossz között a kapcsolat közepes ($r=0,61$), míg ÁKOSHEGYI (1989) vizsgálataiban e két paraméter szoros összefüggéséről ($r=0,82$) számolt be. Ugyancsak szoros kapcsolat volt kimutatható a zsigerelt súly és a szív hossza ($r=0,85$), valamint a szív szélessége között ($r=0,85$). A többi tulajdonság között a kapcsolat közepes pozitív irányultságú (10. táblázat).

10.táblázat: A mért paraméterek közötti összefüggések a kanoknál

testméretek	Regressziós egyenlet	r	R ²
testhossz (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = 75,420 + 0,577x$	0,61**	0,37
marmagasság (cm) - zsigerelt súly (kg)	$y = -69,912 + 1,886x$	0,84**	0,70
zsigerelt súly (kg) – szív szélesség (cm)	$y = 5,770 + 0,047x$	0,85**	0,72
zsigerelt súly (kg) – szív hossz (cm)	$y = 7,530 + 0,050x$	0,85**	0,73
testhossz (cm) – marmagasság (cm)	$y = 41,483 + 0,303x$	0,64**	0,42
testhossz (cm) – fejhossz (cm)	$y = 20,531 + 0,227x$	0,71**	0,50
fejhossz (cm) – fülhossz (cm)	$y = 6,447 + 0,137x$	0,56**	0,32

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

A kocák felvett paraméterei között közepes pozitív kapcsolatot mutattunk ki (11. táblázat), esetükben a zsigerelt súly és a marmagasság között a korrelációs koefficiens 0,67, mely megegyezik ÁKOSHEGYI (1989) eredményével, azonban kisebb, mint a kanoknál kimutatott érték. A korreláció vizsgálat csak a szív hossza és szélessége között igazolt a kocáknál szoros ($r=0,81$), kanoknál igen szoros kapcsolatot ($r=0,91$).

11.táblázat: A mért paraméterek közötti összefüggések a kocáknál

testméretek	Regressziós egyenlet	r	R ²
testhossz (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = 81,114 + 0,588x$	0,61**	0,37
marmagasság (cm) - zsigerelt súly (kg)	$y = -48,214 + 1,568x$	0,66**	0,44
zsigerelt súly (kg) – szív szélesség (cm)	$y = 6,548 + 0,034x$	0,72**	0,52
zsigerelt súly (kg) – szív hossz (cm)	$y = 8,059 + 0,041x$	0,72**	0,52
testhossz (cm) – marmagasság (cm)	$y = 32,812 + 0,309x$	0,69**	0,49
testhossz (cm) – fejhossz (cm)	$y = 21,315 + 0,180x$	0,68**	0,46
fejhossz (cm) – fülhossz (cm)	$y = 3,713 + 0,200x$	0,58**	0,34

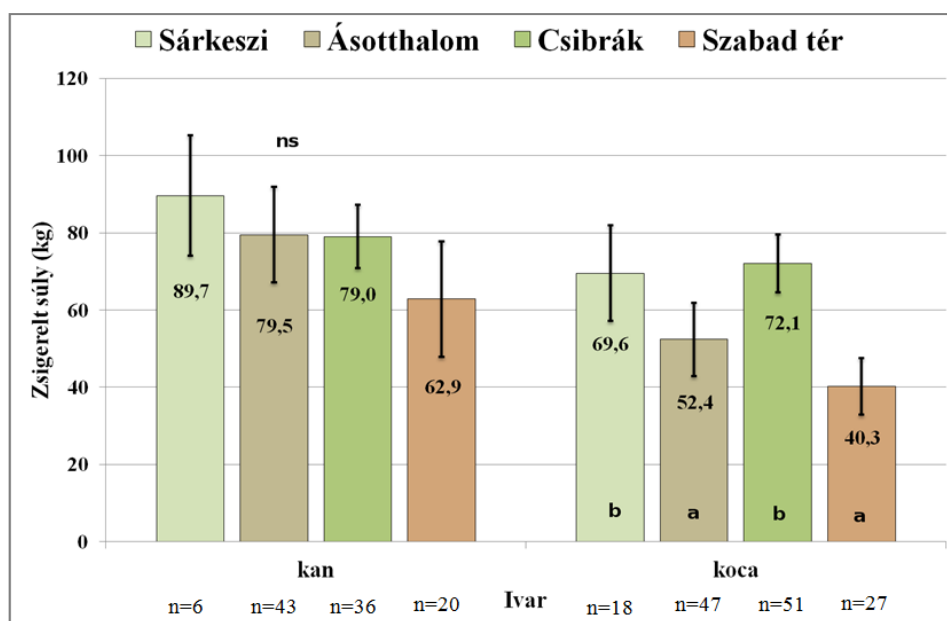
** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

Munkánk további részében összehasonlítottuk az egyes kertekben és a szabadterületen lőtt állatok testméreteit ivarok szerint. A Sárkesziben található kert élőhelyi sajátosságai miatt nem volt módunk az elemszám növelésére, így mindössze hat kan adatait tudtuk bevonni az elemzésünkbe. A zsigerelt súlya ezeknek a kanoknak volt a legnagyobb (89,67 kg), legkisebb súlyokat a szabad területen lőtt kanok esetén mértünk (62,85 kg), ez a különbség azonban $P<5\%$ szinten nem volt szignifikáns (5. ábra). A Sárkesziben található vaddisznóskert táplálkozás szempontjából kiváló élőhelynek tekinthető, mely a természetes táplálékforrások kínálata következtében felülmúlja a tölgy-bükk erdők által biztosított kínálatot is. CZYŻOWSKI és munkatársai (2008) lengyelországi, alacsony erdősültségű (22,4%) területeken lőtt vaddisznók karkassz súlyára kanok esetén 64,9 kg-ot, míg nagyobb erdősültségű (30%) területen 70,1 kg-ot kaptak. Ezen értékeknél saját vizsgálatunkban mindössze a szabad

területi kanok súlya volt kevesebb, a zárt kertekben lőtt kanok zsigerelt súlya minden esetben meghaladta a lengyelországi értékeket.

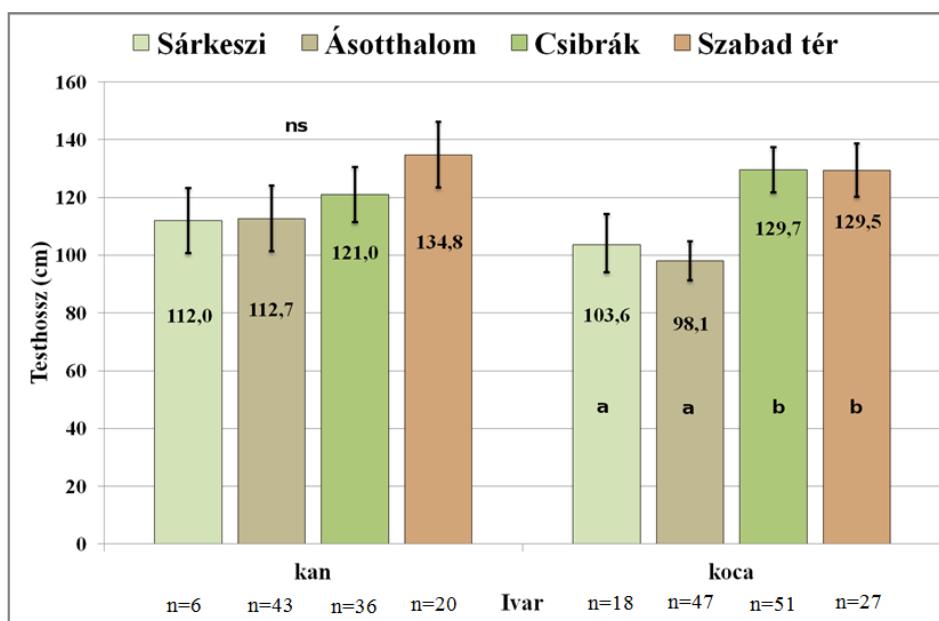
Szintén szabad területről származó állatok adatait közlik munkájukban FRACKOWIAK és munkatársai (2008). A kanok zsigerelt tömege 71,1 kg és 75,4 kg között változott, mely értékek jelentősen meghaladják saját szabad területen lőtt vaddisznóink súlyát.

Azonos zsigerelt súlyokat mértünk az ásothalmi és a csibráki kertekben lőtt egyedeknél (1.4. melléklet), annak ellenére, hogy Ásothalmon melléktermékekre, Csibrákon pedig keveréktakarmányokra alapozott volt az állatok etetése.



5. ábra: A zsigerelt súlyok alakulása ivarok szerint területenként
Az ivaron belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Az eltérő területekről származó kanok átlagos testhossza között sem volt kimutatható szignifikáns különbség (6. ábra), méréseink alapján azonban a szabad területen lőtt állatok testhossza volt a legnagyobb.

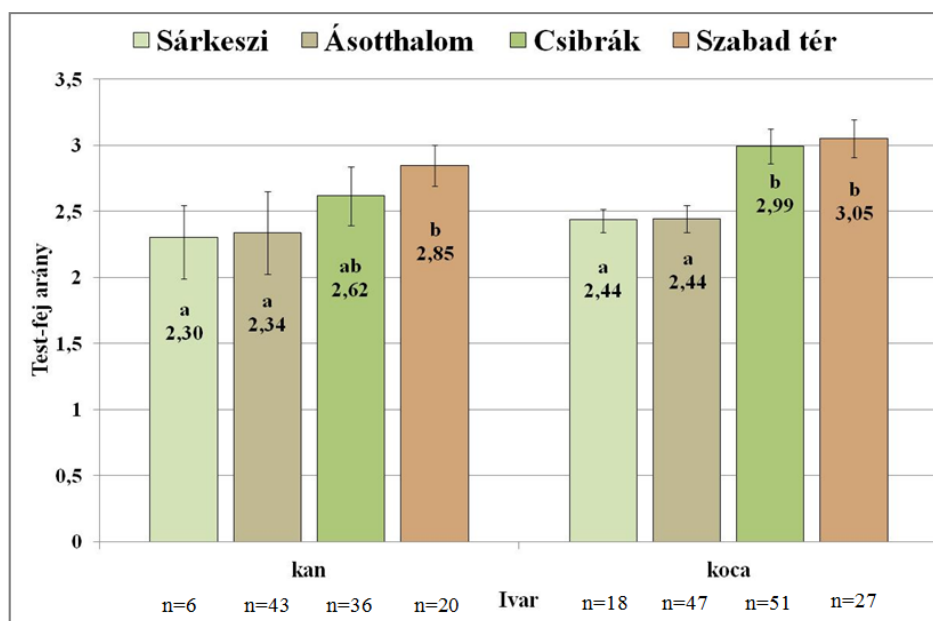


6. ábra: A testhossz alakulása ivarok szerint területenként

Az ivaron belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Szintén nem találtunk eltérést a marmagasság, a fejhossz, a szív hossz és a szív szélesség paramétereinél az egyes kertek kanjai között. Az ásotthalmi kertben és a szabad területen lőtt kanok fülhossza megegyezett, leghosszabb a csibráki kanoké volt.

Kiszámítottuk a kanok robosztusságát területenként. Legrobosztusabb testfelépítése a Sárkesziben lőtt kanoknak volt (1,39), míg a szabad területről származó kanokra jellemző hosszú test miatt náluk kaptuk a legnagyobb számított értéket (1,74). A test – fej arányáról elmondható, hogy a Sárkesziből származó kanoknál számoltuk a legkisebb (2,29), a szabadterületről származó kanoknál a legnagyobb értéket (2,8). A zárt kertek kanjaira a rövidebb test és a hosszabb fej, míg a szabad területi kanokra a hosszú test és a hosszú fej a jellemző (7. ábra). A fej – fül arányra a csibráki kanok estében kaptuk a legkisebb értéket (3,29). A négy vizsgált terület közül az itt élő kanoknak volt a legrövidebb fejhossza és a leghosszabb füle. Legrövidebb fülméreteket az ásotthalmi kanoknál tapasztaltunk.

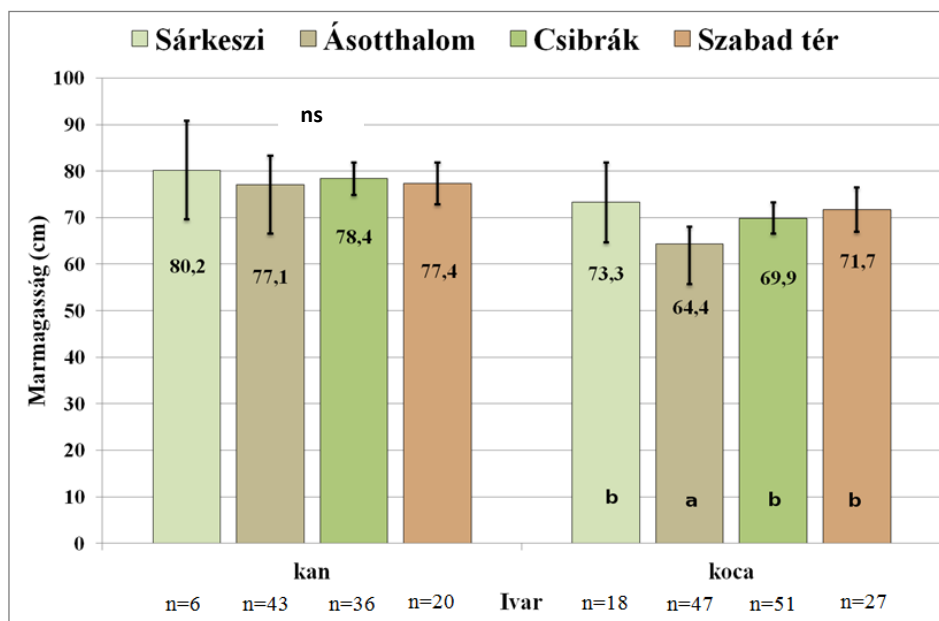


7. ábra: A test és a fej aránya ivarok szerint területenként

Az ivaron belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

A Sárkeszi kertben a kocák zsigerelt súlya 22,4%-kal, az ásotthalmi kert kocái 34,1%-kal, a szabad területi kocák súlya közel 36%-kal volt kisebb, mint a kanoké. A csibrákon lőtt kocák zsigerelt súlya mindössze 8,8%-kal volt kisebb, mint ugyanezen terület kanjainak súlya. A Sárkesziből és a Csibrákról származó kocák átlagos zsigerelt súlya közel azonos volt (69,57 kg, 72,06 kg), annak ellenére, hogy a rendelkezésre álló táplálékaik igen eltérőek voltak. A szabad területről származó kocák zsigerelt súlya jelentős különbséget mutat a FRACKOWIAK és munkatársai (2008) által megjelentektől. Míg saját vizsgálatunkban átlagosan 40,2 kg-ot, addig az említett szerzők 59,5 kg és 62,7 kg közötti súlyról számoltak be. Hasonló adatokat közöltek tanulmányukban CZYŻOWSKI és munkatársai (2008) szabad területen elejtett kocák karkassz súlyáról. Az erdősültség növekedésével kimutatható volt a zsigerelt súlyok növekedése, mintegy 4 kg eltérést tapasztaltak.

A testhossz méreti adatok feldolgozása során is a statisztikai próba szignifikáns különbséget igazolt az eltérő területek kocái között. Legrövidebb testhosszt az ásotthalmi kocáknál mértünk (98,1 cm), ezt jóval meghaladta a csibráki és a szabad területi kocák testhossza (129 cm). A 1.5. melléklet adataiból megállapítható, hogy az eltérő területeken lőtt kocák marmagassága között szignifikáns különbség mutatkozik. Az ásotthalmi kocáknak nem csak a testhossza, hanem a marmagassága is a legkisebb a két másik kert és a szabadterület kocáihoz viszonyítva (8. ábra).

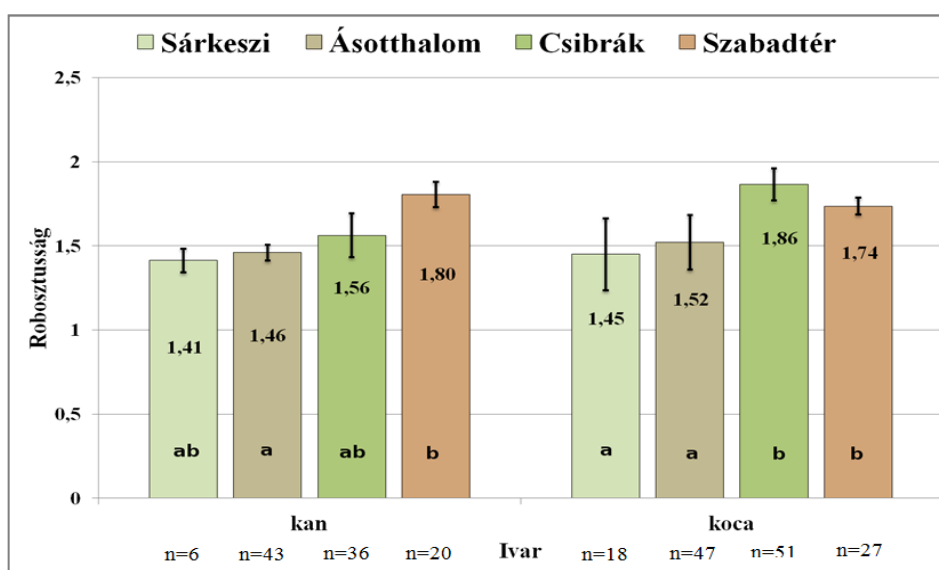


8. ábra: A marmagasság ivarok szerint területenként

Az ivaron belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

A kanoknál nem volt kimutatható különbség a szív felvett paraméterei között, kocáknál a szív szélességében nem, a szív hosszában szignifikáns különbség jelentkezett.

A robosztusság elemzése alapján elmondható, hogy mind a Sárkesziből, mind az Ásotthalomról származó kocákra az alacsonyabb érték a jellemző (1,45; 1,52), ami az elülső testrész erőteljességére utal (9. ábra). A csibráki és a szabad területi kocák esetében jóval nagyobb értékeket kaptunk, ami az igen hosszú testnek tudható be. Szignifikáns különbség volt kimutatható a test – fej arány és a fej – fül arány esetében is.



9. ábra: A robosztusság értékszámai ivarok szerint területenként

Az ivaron belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

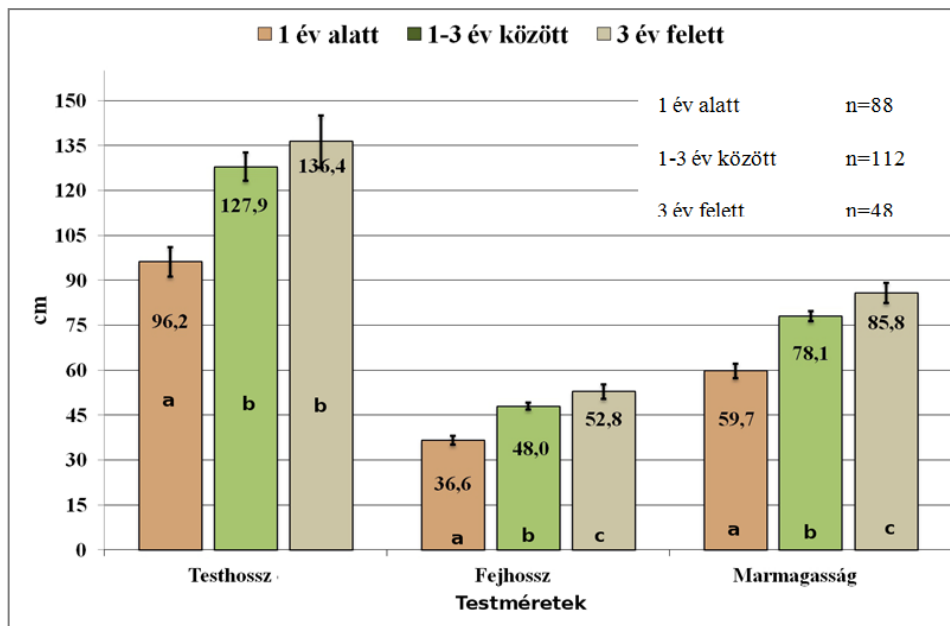
A vaddisznók testméreteinek vizsgálata során választ kerestünk arra vonatkozóan is, hogy hatással van-e az állatok **kora** egyes anatómiai paraméterekre.

Az összes állat adatát feldolgozva az egy évnél fiatalabbak esetében 33,26 kg, az 1-3 év közötti állatoknál 77,93 kg, a három évesnél idősebbeknél 110,40 kg volt az átlagos zsigerelt súly. A testhossz 1-3 éves korra elérte a három éves korú állatok hosszának 94%-át, utána már csak kis mértékű hossznövekedést tapasztaltunk.

A marmagasság adatainak a feldolgozása során elmondható, hogy az állatok az első életévük során a három év feletti korú egyedek marmagasságának 69,6%-át, három éves korra 91%-át érték el. Az általunk vizsgált egy év alatti egyedek átlagos testhossza és súlya közel azonos az ÁKOSHEGYI (1989) által közöltekkel, mely során 47 süldő testhosszára 102,0 cm-t, testtömegére 32,5 kg-ot közölt. A marmagasság tekintetében különböznek az átlagértékeink. Az általunk mért marmagasság 59,74 cm, ezzel szemben az említett szerző 64,80 cm-ről számolt be.

Saját vizsgálatunkban az 1-3 éves vaddisznók testhossza 127,93 cm, a három év felettieké 136,39 cm volt. KŐHALMY (2002) eredményei jelentősen eltérnek saját eredményeinktől. Átlagos testhosszra az egy évnél fiatalabbak esetében 113,8 cm-ről, kétéves egyedeknél 141,3 cm-ről, négyéveseknél 158,5 cm-ről ismertetett eredményeket. Ugyanez mondható el a marmagassági eredményeink összehasonlításakor is. KŐHALMY (2002) az egy év alatti állatoknál 63,5 cm, a négyéves egyedeknél 89,7 cm átlagos marmagasságot mért, viszont a kétéves példányoknál mért érték (78,3 cm) megegyezik a saját vizsgálatunkban kialakított 1-3 éves korcsoport átlagértékével (10. ábra).

HELL és PAULE (1983) kifejlett egyedek átlagos testtömegére 94 kg-ot kapott, mely jóval kevesebb, mint a vizsgálatunkban felnőttnek tekintett 3 év feletti korcsoport testtömege. Vizsgálatukban mérték az állatok fülhosszát, amely szintén kevesebb (13,2 cm), mint a saját mért eredményünk (14,46 cm) ugyanazon korcsoportban.



10. ábra: A felvett testméretek korcsoportok szerint

A testméreten belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Szintén kifejlett egyedekre vonatkozik FRUZIŃSKI és SKUBIS (1999) lengyelországi vizsgálata, mely során a testhosszra 143,4 cm-t, marmagasságra 87,8 cm-t kaptak eredményül. Ezek az értékek kismértékben, de meghaladják saját eredményeinket.

A fejhossz adatainak feldolgozása során az egy év alatti állatoknál 36,56 cm-t kaptunk eredményül, mely a három év feletti állatok fej hosszának 69,2%-a, 1-3 éves korra ez az arány már 90,9%. A fül hosszának, valamint a szív hosszának és szélességének változásáról ugyanez a tendencia írható le.

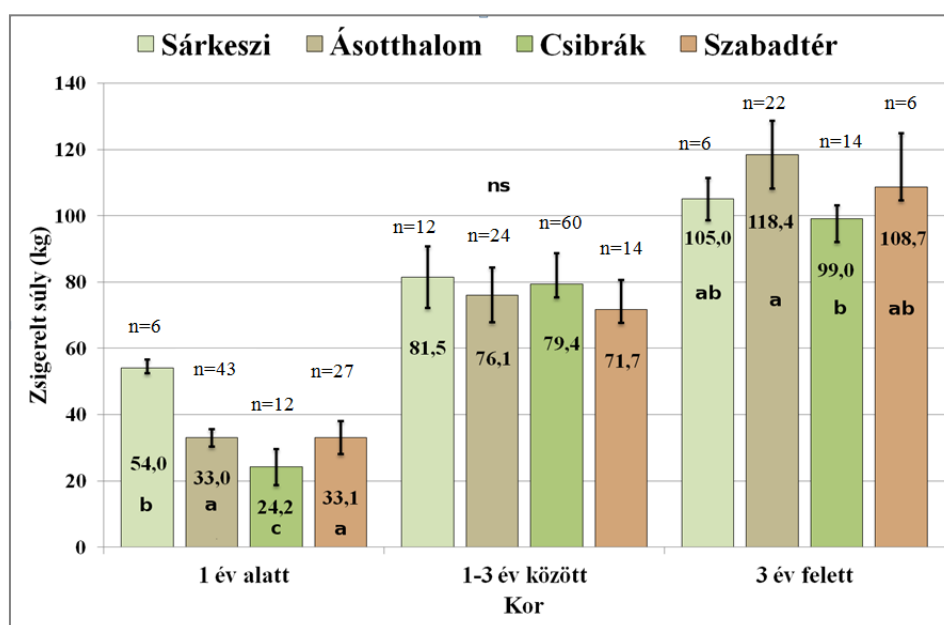
A korrelációs kapcsolatok alapján (1.6. melléklet) elmondható, hogy az egy év alatti állatok esetén az általunk mért paraméterek között az összefüggés szorossága közepes, pozitív irányú. Kivételt képez a testhossz és a marmagasság, melynél a korrelációs koefficiens értéke 0,81, mely szoros összefüggést mutat.

Az 1-3 éves vaddisznók testmérési adatai között a kapcsolatok szorossága gyengül, laza korreláció mutatható ki, kivéve a zsigerelt súly és a szív hossza, valamint szélessége között, ahol a korreláció közepes.

Az összefüggés vizsgálatok három év feletti állatoknál a testhossz és a fejhossz, a zsigerelt súly és a szív szélessége között mutattak ki közepes korrelációt, a többi testméret között laza kapcsolat figyelhető meg.

A továbbiakban arra kerestük a választ, hogy van-e különbség az egyes kertekben, valamint a szabad területen lőtt állatok testmérési között, ha figyelembe vesszük az állatok korát.

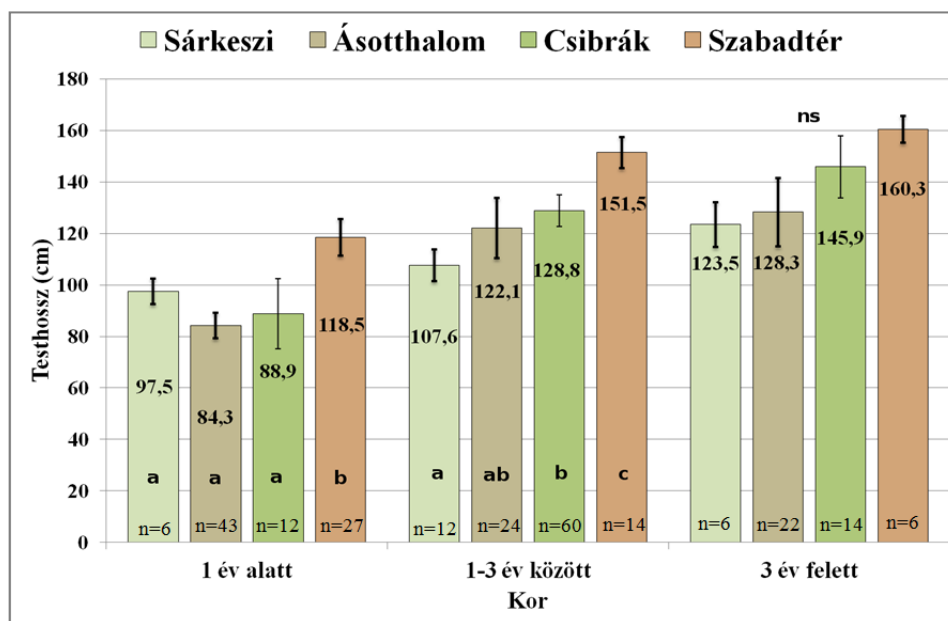
A varianciaanalízis eredménye szerint az egy év alatti állatoknál mért paraméterek többségénél szignifikáns különbség ($P<5\%$) mutatható ki (1.7. melléklet). Kivételt képez ez alól a mért paraméterek közül a szív hossza és a számított értékek közül a fej – fül arány, melyek nem különböztek az azonos korcsoportba tartozó egyedek esetén. E korcsoport adatainak elemzése során megállapítottuk (11. ábra), hogy a legkisebb átlagos zsigerelt súlya - annak ellenére, hogy intenzív takarmányozási technológiát alkalmaztak - a csibráki vaddisznóknak volt (24,21 kg). A Sárkeszi kertben lőtt egyedeknél kaptuk a legnagyobb átlagos zsigerelt súlyt (54,0 kg). Minden bizonnyal ebben a kertben áll rendelkezésre a kezdeti intenzív növekedéshez megfelelő táplálék.



11. ábra: A zsigerelt súlyok korcsoportok szerint területenként
A korcsoporton belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p<0,05$).

A mezőgazdasági művelés alatt álló szabad területről és a melléktermékekre, valamint kukoricára alapozott takarmányozási technológiájú ásothalmi kertből származó állatok zsigerelt súlya nem különbözött egymástól (33 kg). Ezekről eltérő adatokat közölt munkájában VARGA (2006), amelyben összehasonlította három zártkertből, valamint szabad területről származó vaddisznók testtömegét. Eredménye szerint a szabad területen lőtt malacok testtömege nagyobb volt, mint a kertben tartott állatoké. A süldő korú állatoknál már azonban a zártkerti egyedek testtömege volt nagyobb. Ezzel egyező eredményt kaptunk saját vizsgálatunk során, mely szerint mindhárom kertben az 1-3 éves korcsoportba tartozó állatok zsigerelt tömege jóval nagyobb volt, mint a szabad területi példányoké (1.8. melléklet).

Az egy év alatti korcsoport átlagos testhosszáról megállapítottuk, hogy a zárt kertekben lőtt példányok esetén nem volt statisztikailag kimutatható különbség kertek szerint (12. ábra). A szabad területen lőtt állatok testhossza azonban ezektől jelentősen eltért, ezeknél kaptuk a legnagyobb értéket. A fej hossza és a mar magassága ugyancsak a szabad területi állatoknak volt a legnagyobb.



12. ábra: A testhossz korcsoportok szerint területenként
A korcsoporton belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

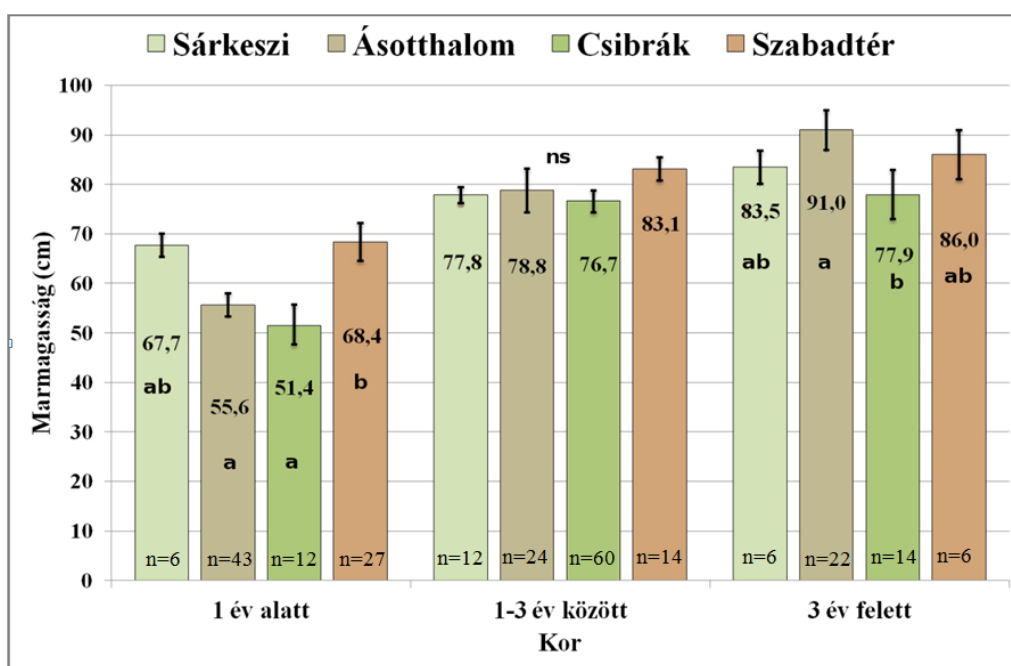
Az egy év alatti korcsoportnál a robosztusságot kifejező értékszám azt mutatta, hogy közel azonos volt a Sárkesziben és az Ásotthalmon lőtt (1,44; 1,51), valamint a Csibrákon és a szabad területen (1,72; 1,74) lőtt egyedek testalakulása.

Nem volt statisztikailag igazolható különbség területenként az 1-3 éves korcsoport átlagos zsigerelt súlya, a mar magassága és a szív hossza között. Jelentős eltérés volt azonban ezen korcsoport esetén a testhosszban (12. ábra).

A szabad területi állatoknál mértük a legnagyobb (151,5 cm), a Sárkesziben lőtt állatoknál a legrövidebb (107,6 cm) testhosszt. A zárt kertekben lőtt vaddisznók fejhossza ebben a korcsoportban azonos volt, a szabad területi állatoké azonban ezekétől jelentősen eltért. A számított értékek közül a robosztusság értékszámai mutatják a Sárkesziben és az Ásotthalmon lőtt állatok elülső testfelének erőteljességét, míg a csibráki és a szabad területi vaddisznókra jellemző nyújtott testfelépítést.

Ugyanez a különbség megjelenik a testhossz – fejhossz arányában is: a Sárkesziben és az Ásotthalmon lőtt állatok feje hosszabb, törzse rövidebb, mint a csibráki és a szabad területi vaddisznóké.

A 3 év feletti korcsoportba tartozó állatoknál a statisztikai próba mind a zsigerelt súly, mind a marmagasság esetében szignifikáns különbséget igazolt az egyes területek között (13. ábra). Legnagyobb zsigerelt súlya (118,4 kg) és marmagassága (91 cm) a melléktermékeket, valamint szemes kukoricát fogyasztó állatoknak volt, a takarmánykeveréket fogyasztó vaddisznók súlya és marmagassága ettől jóval elmaradt (99,04 kg és 77,93 cm).

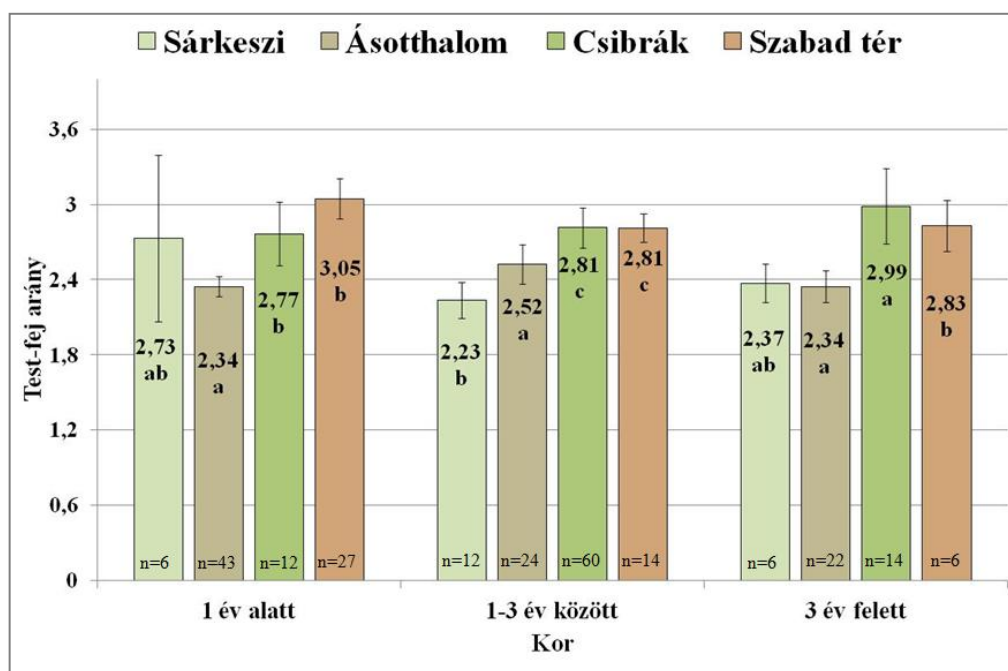


13. ábra: A marmagasság korcsoportok szerint területenként

A korcsoporton belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Az idős korcsoportban a testhossz és a fejhossz átlagos értékei között nem volt kimutatható különbség területek szerint. A testhossznál azonban ugyanaz a tendencia figyelhető meg, mint az 1-3 éves korcsoport esetében, legrövidebb a Sárkesziben, leghosszabb a szabad területen lőtt állatok esetében (1.9. melléklet). A legrövidebb fej- és a legnagyobb fülhosszt a csibráki vaddisznóknál mértük, mely értékek a fej-fül arányban jól kifejeződnek (3,21). Az 1-3 év közötti korcsoportban a Sárkeszi kertből, a 3 év feletti korcsoportban az ásotthalmi vaddisznóskertből származó állatok szív mérete volt a legnagyobb. A 3 évesnél idősebb állatok robosztusságát mutató érték megegyezik a Sárkeszi (1,47) és az ásotthalmi (1,41), valamint a csibráki (1,87) és a szabad területi

állatok (1,86) esetében. A test – fej arányában eddig területenként megmutatkozó különbségek az idős korcsoport állatainál szintén megmaradnak (14. ábra).



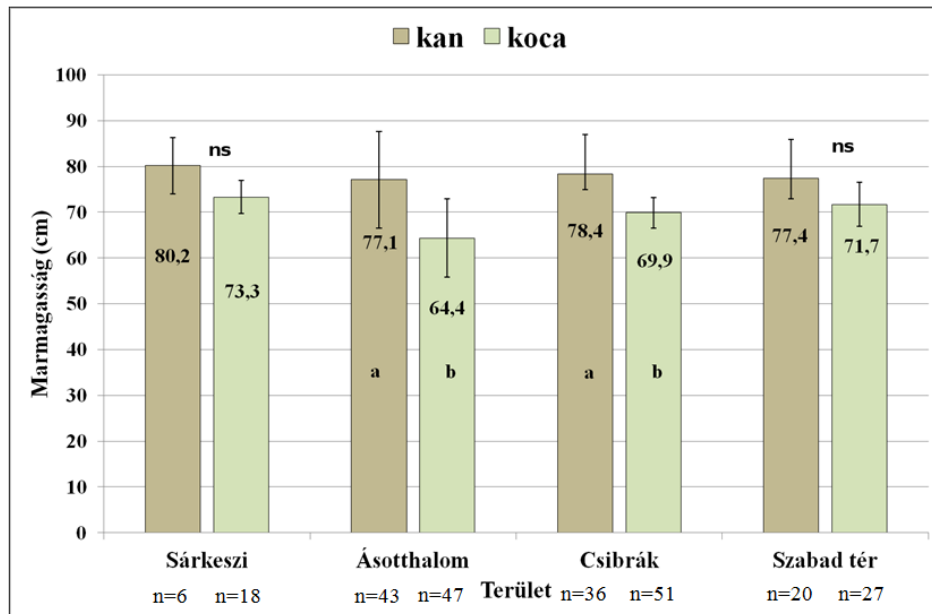
14. ábra: A test-fej aránya korcsoportok szerint területenként
A korcsoporton belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Munkánk további részében megnéztük, hogy az egyes **területeken belül ivar szerint** hogyan alakulnak a testméretek.

A Sárkesziből származó vaddisznóknál a statisztikai elemzés különbséget igazolt a zsigerelt súly és a szív méretei esetén, a többi mért és számított értéknél különbség nem volt kimutatható az ivarok között (1.10. melléklet). A kanok zsigerelt súlya ebben a kertben 22,4%-kal volt nagyobb, mint a kocáké.

Az ásotthalmi egyedeknél ivaronként minden felvett testméret szignifikáns különbséget mutatott (1.11. melléklet). A kanok zsigerelt súlya jelentősen meghaladta a kocákét (34%-kal). Esetükben a testhossz közel 13%-kal, a marmagasság 16,5%-kal, míg a fejhossz 16,4%-kal volt nagyobb, mint a kocáknak.

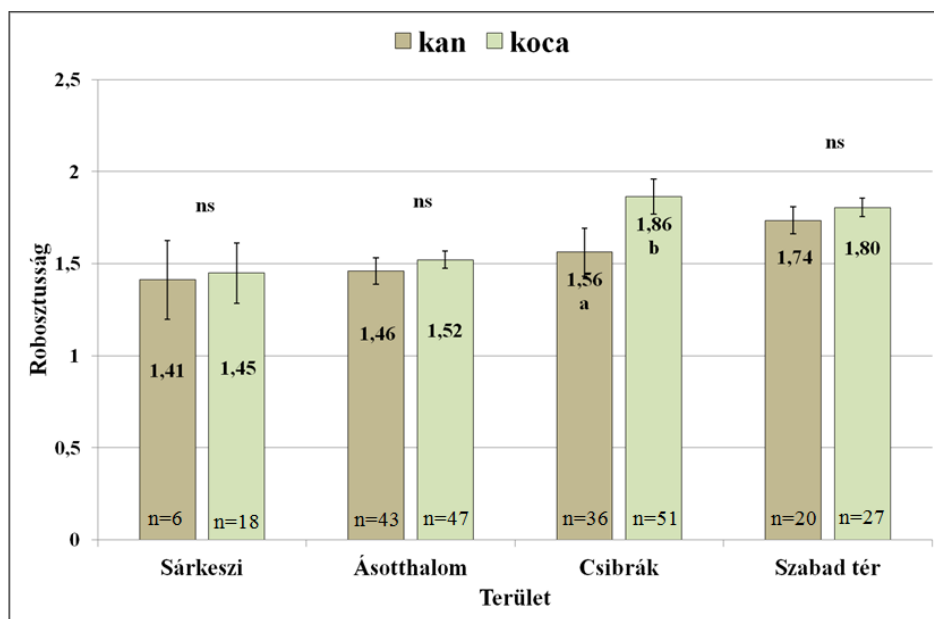
A csibráki kanok és kocák testméreteinek feldolgozásakor a statisztikai próba mind a marmagasság, mind a fejhossz esetén szignifikáns különbséget igazolt (15. ábra). A kanok fejhossza közel 8%-kal, a marmagassága 10%-kal bizonyult nagyobb, mint a kocákénál (1.12. melléklet).



15. ábra: A marmagasság ivarok szerint területenként

A területen belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

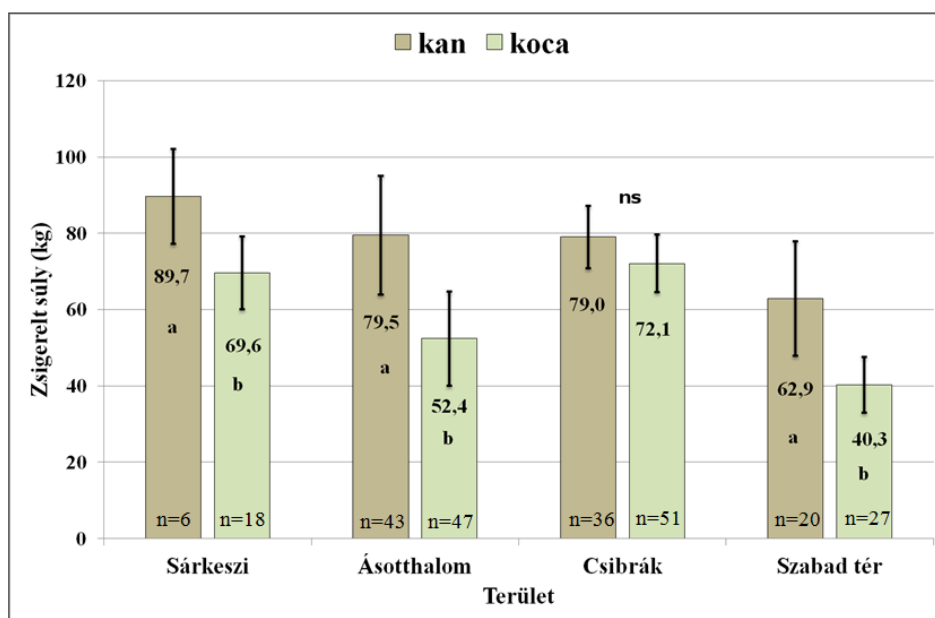
A számított értékek közül a robosztusságban és a test-fej arányában volt kimutatható különbség az ivarok között. ÁKOSHEGYI (1989) kocák méreteinek elemzésekor a testhossz és a marmagasság hányadosaként 1,58-as értéket kapott, melytől saját adatunk jelentősen eltér. A csibráki zártkertben lőtt kocákra jellemző az igen hosszú, elnyújtott test, mely kifejeződik a robosztusság 1,86-os értékében, míg a kanok 1,56-os értéke a rövid testet és a martájék erőteljességét jelzi (16. ábra).



16. ábra: A robosztusság értékszámai ivarok szerint területenként

A területen belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

A szabad területen lőtt állatok testméreteiről a statisztikai feldolgozás után elmondható, hogy igen jelentős különbség van a zsigerelt súlyban az ivarak között (17. ábra). Közel 36%-kal nagyobb volt a kanok súlya (62,85 kg), mint a kocáké (40,25 kg).



17. ábra: A zsigerelt súlyok ivarak szerint területenként

A területen belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

A kanok és kocák fülhosszában volt még kimutatható eltérés, a további felvett testméretek esetében a statisztikai próba nem igazolt szignifikáns különbséget (1.13. melléklet). Ettől eltérő eredményekről számolnak be MARKINA és munkatársai (2004), akik vizsgálatuk során az általuk mért valamennyi testméret esetében különbséget mutattak ki az ivarak között.

Munkánk további részében arra kerestük a választ, hogy van-e különbség egy területen belül korcsoportonként a testméretekben, illetve milyen tendencia jellemzi az egyes kertek állatainak növekedési ütemét.

Az nyilvánvaló, hogy az egy évnél fiatalabb és az egy évesnél idősebb állatok testméretei különböznek, így csak az eddig követett logika érdekében vontuk be adataikat a statisztikai elemzésbe. A Sárkeszi kertben lőtt egy évesnél fiatalabb állatok zsigerelt súlya mintegy 50%-a volt a három évesnél idősebb állatok súlyához viszonyítva. Ez minden bizonnyal annak tudható be, hogy ebben a zártkertben szinte korlátlan mennyiségben áll az állatok rendelkezésre magas fehérjetartalmú növényi és

állati eredetű táplálék. Annak ellenére, hogy 23,5 kg volt az eltérés, statisztikailag nem volt különbség az 1-3 éves és a 3 évnél idősebb vaddisznók zsigerelt súlya között. Szintén nem igazolódott a korcsoportok közötti különbség a testhossz, a marmagasság és a számított paraméterek esetén sem (8. táblázat). A szív méreteiről ebben az esetben elmondható, hogy nagyobbakat mértünk az 1-3 éves korcsoportba tartozó állatoknál, mint az idős egyedeknél.

8. táblázat: A testméretek alakulása korcsoportonként a vizsgált területen belül

SÁRKESZI	1 év alatti (n=6) átlag ± szórás	1-3 éves (n=12) átlag ± szórás	3 év feletti (n=6) átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	54,00±15,63 ^a	81,50±14,57 ^b	105,00±14,12 ^b
Testhossz (cm)	97,50±17,71	107,58±9,58	123,50±27,58
Fejhossz (cm)	36,33±4,92 ^a	48,50±5,33 ^b	53,00±5,66 ^b
Fülhossz (cm)	11,17±0,93 ^a	13,96±1,45 ^b	13,50±2,12 ^{ab}
Marmagasság (cm)	67,67±17,64	77,83±10,27	83,50±17,68
Szív hossz (cm)	9,83±1,80 ^a	12,23±1,13 ^b	9,50±1,13 ^a
Szív szélesség (cm)	7,43±0,89 ^a	10,17±1,00 ^b	8,35±1,06 ^a
Robosztusság	1,44±0,30	1,38±0,16	1,48±0,65
Test-fej arány	2,68±0,63	2,22±0,22	2,33±0,77
Fej-fül arány	3,25±0,55	3,47±0,57	3,92±0,20

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Az ásoththalmi vaddisznók zsigerelt súlyában kimutatható volt a különbség a korcsoportok szerint (9. táblázat). A 3 évesnél idősebb állatok súlya 42,3 kg-mal volt több, mint amit az 1-3 éves egyedeknél mértünk.

9. táblázat: A testméretek alakulása korcsoportonként a vizsgált területen belül

ÁSOTTHALOM	1 év alatti (n=43) átlag ± szórás	1-3 éves (n=24) átlag ± szórás	3 év feletti (n=22) átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	33,02±8,72 ^a	76,08±19,44 ^b	118,36±22,96 ^c
Testhossz (cm)	84,25±16,47 ^a	122,08±27,64 ^b	128,27±30,03 ^b
Fejhossz (cm)	36,00±5,89 ^a	48,33±8,19 ^b	54,50±8,73 ^c
Fülhossz (cm)	9,66±1,59 ^a	12,30±2,20 ^b	13,90±1,48 ^c
Marmagasság (cm)	55,64±7,71 ^a	78,75±10,43 ^b	91,00±9,08 ^c
Szív hossz (cm)	9,05±1,31 ^a	10,99±1,50 ^b	13,33±1,00 ^c
Szív szélesség (cm)	7,49±1,33 ^a	9,64±1,29 ^b	11,26±0,98 ^c
Robosztusság	1,51±0,16	1,55±0,19	1,41±0,24
Test-fej arány	2,34±0,26	2,52±0,37	2,35±0,29
Fej-fül arány	3,73±0,64	3,93±0,73	3,92±0,83

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Az egy évesnél fiatalabb állatok a három év feletti állatok súlyának 28%-át érték el. A két idősebb korcsoport testhossza egymástól nem különbözött, viszont a fejhossznál, a fülhossznál, a marmagasságnál és a szív méreteinél már kimutatható volt az eltérés.

A csibráki intenzív takarmányozási technológiát alkalmazó vaddisznóskertben lőtt, egyéves kornál fiatalabb állatok zsigerelt súlya a 3 év feletti állatok súlyának mindössze 24,5%-a. Ezt a korcsoportot kis alapterületű nevelő kertekben, magas állatsűrűséggel tartják, így a folyamatos stresszhatás következtében - a jó minőségű takarmánykeverék ellenére – az állatok tömeggyarapodása igen gyenge. Az 1-3 éves állatok zsigerelt súlyán észrevehető, hogy miután átkerülnek a nagy területű korosbító kertekbe, már ugyanakkora testsúlyt mutatnak, mint amit a Sárkesziben, vagy az Ásotthalmon lőtt vaddisznóknál mértünk. ORLOWSKA és munkatársai (2011) lengyelországi vizsgálatukban a csibráki élőhelyhez hasonló területen (tölgy és bükk fajok alkotta erdőben) a süldők karkassztömegére 60,5 kg-ot, a kifejlett állatokéra 91,45 kg-ot mértek. A csibráki süldők ettől jelentősen elmaradnak, csak a három évesnél idősebb vaddisznók zsigerelt tömege nem különbözik számottevően az eredményüktől (10. táblázat).

10. táblázat: A testméretek alakulása korcsoportonként a vizsgált területen belül

CSIBRÁK	1 év alatti (n=12) átlag ± szórás	1-3 éves (n=60) átlag ± szórás	3 év feletti (n=14) átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	24,21±8,57 ^a	79,39±15,59 ^b	99,04±12,08 ^c
Testhossz (cm)	88,92±21,45 ^a	128,83±24,15 ^b	145,86±21,01 ^c
Fejhossz (cm)	31,92±5,14 ^a	46,36±4,26 ^b	49,29±5,09 ^c
Fülhossz (cm)	9,35±1,83 ^a	14,46±1,53 ^b	15,36±1,39 ^b
Marmagasság (cm)	51,42±6,72 ^a	76,67±8,25 ^b	77,93±8,64 ^b
Szív hossz (cm)	8,91±1,00 ^a	11,71±1,00 ^b	12,11±0,81 ^b
Szív szélesség (cm)	6,68±0,76 ^a	9,08±0,83 ^b	10,13±0,70 ^c
Robosztusság	1,73±0,33	1,68±0,39	1,87±0,40
Test-fej arány	2,78±0,39	2,77±0,62	2,96±0,52
Fej-fül arány	3,41±0,54	3,20±0,50	3,21±0,40

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

A testhossz, a fejhossz és a szív szélessége szignifikánsan eltér (P <5%) az 1-3. éves és a 3. év feletti korcsoportok között. Nem lehetett tapasztalni szignifikáns különbséget ezen csoportok esetében a marmagasság, a fülhossz, a szív hossza és a számított értékek között.

A szabad területről - szántóföldi növényekkel táplálkozó – származó 1-3. éves és 3. év feletti vaddisznók zsigerelt súlyában, testhosszában és fülhosszában volt különbség kimutatható (11. táblázat).

11. táblázat: A testméretek alakulása korcsoportonként a vizsgált területen belül

SZABADTERÜLET	1 év alatti (n=27) átlag ± szórás	1-3 éves (n=14) átlag ± szórás	3 év feletti (n=6) átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	33,07±12,46 ^a	71,71±15,48 ^b	108,67±6,51 ^c
Testhossz (cm)	118,52±17,84 ^a	151,50±10,43 ^b	160,33±2,08 ^c
Fejhossz (cm)	39,59±8,02 ^a	54,00±3,96 ^b	56,67±2,31 ^b
Fülhossz (cm)	10,79±1,07 ^a	13,05±1,09 ^b	15,00±0,30 ^c
Marmagasság (cm)	68,37±9,50 ^a	83,14±4,07 ^b	86,00±2,00 ^b
Szív hossz (cm)	9,25±1,30 ^a	11,45±0,91 ^b	11,97±1,60 ^b
Szív szélesség (cm)	7,89±1,30 ^a	10,11±1,13 ^b	10,87±0,45 ^b
Robosztusság	1,73±0,16	1,82±0,80	1,86±0,03
Test-fej arány	2,99±0,40	2,81±0,19	2,83±0,08
Fej-fül arány	3,67±0,69	4,14±0,36	3,78±0,17

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

A szabad területen lőtt egy évesnél fiatalabb állatok zsigerelt súlya 30%-a a három évesnél idősebb állatok súlyának. A kertekben lőtt 1-3. éves kor közötti állatokhoz képest ugyanezen korcsoportba tartozó szabad területi vaddisznók testtömege kevesebb volt, 5,7-12%-kal. Azonban mind a marmagasság, mind a fejhossz, mind a szív méreteiről elmondható, hogy 1-3 éves korukra az állatok elérték a három éves kor felett állatok méretének 95-96%-át, melyhez hasonlót csak a csibráki intenzív takarmányozás mellett produkáltak az állatok.

Az általunk mért, egy évesnél idősebb vaddisznók testhossza megegyezik Szlovákiában, a Nyugati-Kárpátokban elejtett vaddisznók testméretének eredményével, melyre HELL és PAULE (1983) átlagosan 154,5 cm-t közöltek. Összehasonlítva MAGNELL (2004) tanulmányában az eurázsiai vadsertés alfajok marmagasságáról megjelenteket saját eredményeinkkel, elmondható, hogy az egy éves kort meghaladó szabadterületen lőtt vaddisznók marmagassága jelentősen meghaladja az Ibériai-félszigeten élő *S. s. castilianus* 63,95 cm, az Olaszországban élő *S. s. majori* 69,75 cm, valamint a Kelet-Németországban élő *S. s. scrofa* 75,25 cm-es méretét. A három év feletti korcsoport marmagassága közelít a Nyugati-Kárpátokban (Szlovákia) élő *S. s. scrofa* 90,75 cm-es méretéhez, azonban nagymértékben elmarad az Oroszország Távol-Keleti részén élő *S. s. ussuricus* 95 cm-es marmagasságáról közölt értéktől.

A szabad területről származó 1-3 éves korcsoport adatait összehasonlítva BOBEK és munkatársainak (2010) lengyelországi, szintén szabad területről származó vaddisznók zsigerelt súlyáról közölt eredményével, megállapítható, hogy jelentős eltérés van a két érték között. Közlésük szerint az egy évesnél idősebb vaddisznók zsigerelt súlya 55,3 kg volt, míg saját vizsgálatunkban 71,7 kg-ot mértünk ennél a korcsoportnál. MAGNELL (2004) vaddisznók testméretének vizsgálatakor is alátámasztja a más fajok esetében a már ismert törvényszerűséget, miszerint a testméret összefüggésben van a terület elhelyezkedésével, annak klimatikus viszonyaival (Bergmann-szabály). Jól jellemzik ezt a mediterrán környezetben élő *S. s. castilianus* és a *S. s. majori* kis testtömege (50,25 kg és 70,85 kg), majd a Kelet-Németországi és a Nyugati-Kárpátokban élő *S. s. scrofa* közepes súlya (76,55 kg és 94 kg). Észak felé haladva a *S. s. ussuricus* 137,5 kg testtömeggel képviseli az alfajok közül a legnagyobb méretet (BRIEDERMANN, 1990).

4.2.A vizsgált húsminták szárazanyag-, fehérje- és zsírtartalma

A házi sertést nemesítők már évtizedek óta foglalkoznak a sertéstest zsírtartalmának csökkentésével (DORNER, 1921), a különböző genotípusok hizlalási teljesítményének összehasonlításával (SZABÓ és FARKAS, 2002). A táplálkozástudomány fejlődése és a fogyasztók egészségtudatos magatartásának kialakulása következtében megnőtt az igény a minőségi élelmiszerek iránt. A hús minőségével szemben eltérő tulajdonságok fontosak a húsipar és a fogyasztók számára. Az előbbinek a technológiai tulajdonságok (szín, állomány, pH, víztartalom, vízkötőképesség, fehérjék és zsírok állapota, darabolhatóság), az utóbbinak pedig az élvezeti értéket (szín, szag, íz, márványozottság, porhanyósság, lédúság) és az élelmiszerbiztonságot meghatározó paraméterek (maradékanyagok, szennyezőanyagok, adalékanyagok, mikroorganizmusok) a fontosak (ÁBRAHÁM, 2004; NAGY et al., 2008). A vásárló nem kap információt arról, hogy az adott termék milyen tápláléértékű, legfeljebb azt jelzik, hogy ökológiai állattartásból származó termékről van szó, melynek paraméterei közelítik a vaddisznó húsminőségét (MÁRAI, 2002). A vadhúsok esetében a fogyasztók tudják, hogy azok zsírtartalma igen alacsony (LUGASI, 2006; POLYÁK et al., 2007), valamint ásványi anyagokban gazdagok (LAMPÉRT, 2007). A házi sertésekkel végzett kísérletek szerint a takarmányozásnak döntő szerepe van a végső testösszetétel kialakulásában (GUNDEL et al., 2002), az állatok termelésének színvonalát, a termékek minőségét az örökletes alap mellett legnagyobb mértékben a takarmányozás határozza meg (SCHMIDT, 1999). Esetükben a gyári takarmánykeverékekkel a szükségesleti értéknek megfelelő takarmányozás végezhető, mely során figyelembe veszik az állatok korát, ivarát, termelési szintjét (MÉZES, 2007).

Vaddisznós kertekben a létesítést követő 4. vagy 5. évben az állatok a kert növényzetét felélik. A természetes takarmányok felvételének lehetősége beszűkül, ezután a táplálékbázist az ember által kijuttatott takarmányok és a vadföldön termesztett növények jelentik. Vizsgálatunk e részében arra a kérdésre kerestünk választ, hogy milyen értékek jellemzik a zártkerti és a szabad területi vaddisznók húsának beltartalmi tulajdonságait. Van-e kimutatható különbség a húsok beltartalmi értékében (szárazanyag, nyers fehérje, nyers zsír) a rendelkezésre álló táplálékok függvényében.

Munkánk során először összevontan kezeltük valamennyi állat (n=248) vizsgálati adatát, melyek feldolgozása során a húsminták szárazanyag tartalmára átlagosan 30,13%-ot, a nyers fehérje tartalmára 20,85%-ot, a nyers zsír tartalmára pedig 8,28%-ot

kaptunk eredményül. ZMIJEWSKI és KORZENIOWSKI (2001) szintén vaddisznók húsmínőségére irányuló vizsgálataikban alacsonyabb értéket (25,75%) mértek a szárazanyag tartalom tekintetében. Az USDA (2008) által közzé tett, a vaddisznó hús szárazanyag tartalomára mért érték szintén alacsonyabb (27,46%), mint a saját mintáink esetében kapott érték. WIELBO és mtsai (2002) vaddisznó és házi sertés keresztezéséből származó utódok húsmintáit hasonlították össze. A nagyobb vaddisznó vérhányadot (vaddisznó x duroc) tartalmazó mintáknál a szárazanyag tartalom magasabb volt, mint a kisebb vérhányadú utódok [lengyel lapály x (duroc x vaddisznó)] mintáiban. Japán kutatók (NISHIMORI et al., 2002) szintén házi sertés és vaddisznó keresztezéséből származó utódok húsvizsgálata során ugyanezt tapasztalták a nyers fehérje vonatkozásában, minden esetben magasabb fehérje tartalmat mértek a vaddisznó, mint a házi sertések húsmintáiban. MARSICO és munkatársai (2004) etetési kísérletük során megállapították, hogy az etetett takarmányok nem befolyásolták a húsok kémiai tulajdonságait, a vaddisznó húsa minden esetben több fehérjét és kevesebb zsírt tartalmazott, mint a házi sertésé.

KLIEMINÉ és KLIMAS (2010) litván nagyfehér és vaddisznó keresztezéséből származó utódok húsanak kémiai összetételét vizsgálták, összehasonlítva a litván nagyfehér sertés eredményeivel. A szárazanyag tartalom esetén volt kimutatható szignifikáns eltérés ($p < 0,05$) a két csoport között. Az F1 utódok húsanak átlagos szárazanyag tartalma 26,68%, míg a litván nagyfehére 26,05% volt, mely kevesebb, mint saját mintáink szárazanyag tartalma. A fehérjetartalom esetében nem volt különbség az általuk vizsgált két csoport között (F1: 23,62%, LNF: 23,42%), ezek az értékek azonban nagyobbak, mint amit a vaddisznó genotípusnál mértünk. Igen alacsony zsírtartalom jellemezte mind az F1 nemzedék (1,54%), mind a litván nagyfehér fajták húsát (1,75%). Megállapíthatjuk, hogy élvezeti érték szempontjából kedvezőbb az általunk vizsgált vaddisznók húsa, mely 8,28% zsírt tartalmazott.

Az összefüggésvizsgálat eredményei alapján elmondható, hogy a szárazanyag és a nyers zsír tartalom között szoros a kapcsolat. A szárazanyag és a nyers fehérje tartalom között negatív irányultságú, laza kapcsolatot tapasztaltunk. A nyers zsír tartalom ugyancsak negatív irányultságú, de közepes kapcsolatban van a nyers fehérje tartalommal (12. táblázat). Az összefüggések minden esetben szignifikánsnak bizonyultak.

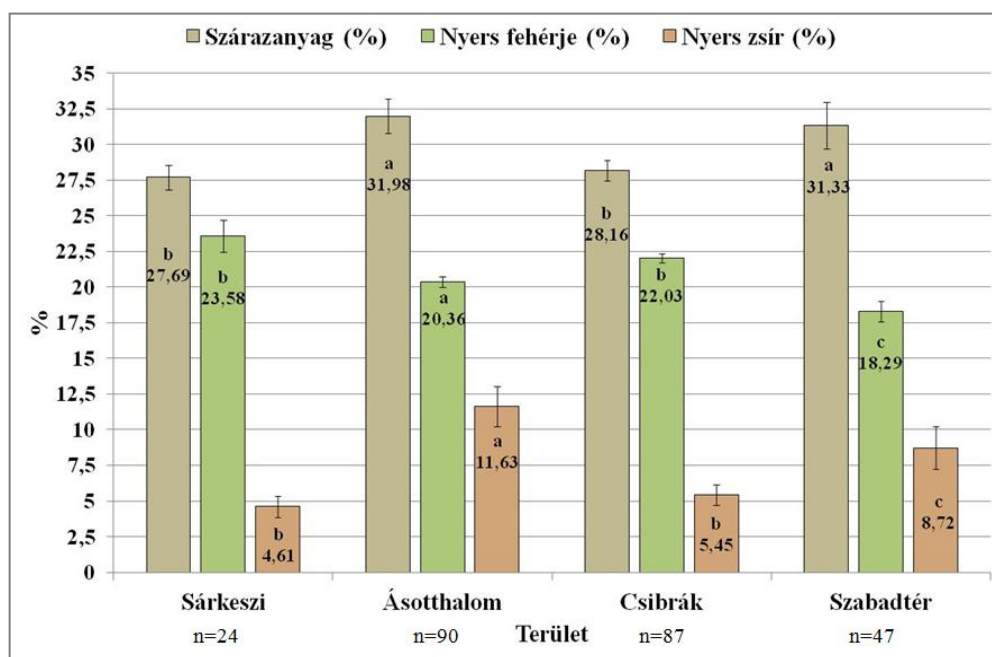
12.táblázat: A beltartalmi paraméterek közötti összefüggések (n=248)

	regressziós egyenlet	r	R ²
Szárazanyag (%) - nyers zsír (%)	$y = 23,961 + 0,744x$	0,86**	0,74
Szárazanyag (%) - nyers fehérje (%)	$y = 42,833 - 0,609x$	-0,29**	0,09
Nyers fehérje (%) - nyers zsír (%)	$y = 22,397 - 0,186x$	-0,45**	0,20

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

A továbbiakban a vaddisznó húsminták beltartalmi értékeit **területenként** hasonlítottuk össze. A variancaanalízis szignifikáns különbséget igazolt mindhárom paraméter esetében a területek között (18. ábra). Azonos szárazanyag tartalmat mértünk az ásothalmi és a szabad területi minták vizsgálatakor, mely eredmények igazolhatóan eltértek a Sárkesziben és a Csibrákön lőtt egyedek mintáinak szárazanyag tartalmától.

A természetes élőhelynek tekinthető (Sárkeszi) és a csibráki kertből származó, táppal etetett állatok húsmintáinak nyers fehérje tartalma meghaladta a melléktermékeket és kukoricát fogyasztó ásothalmi vaddisznók hújának fehérje tartalmát.



18. ábra: A húsok átlagos szárazanyag, nyers fehérje és nyers zsír tartalma területek szerint
Az azonos színnel jelölt oszlopok között az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

Legalacsonyabb fehérje tartalmúnak (18,29%) a kultúrnövényekkel táplálkozó szabad területi állatok húsa bizonyult, amely azonban több, mint amit SZABÓ (2006) közölt a szőke és a vörös mangalica hújának vizsgálatakor. ZUMBO és munkatársai (2003) szicíliai helyi átmeneti sertés fajtával végzett hasonló kísérletükben az extenzív

takarmányozású csoport húzában alacsonyabb fehérjetartalmat (20,33%) mértek, mint az intenzíven (táppal) takarmányozott sertések esetében (22,79%). Saját vizsgálatunkban az intenzíven takarmányozott állatok húzában fehérje tartalma megközelítette az általuk kapott értéket, a nádas, mocsaras élőhelyen táplálkozó vaddisznókból származó mintáink pedig felül múlták azt. A melléktermékeket és kukoricát fogyasztó vaddisznók húzában fehérje tartalma megegyezik a szicíliai extenzív takarmányozású egyedek eredményeivel. A Sárkeszi kertből származó húsmintáink szárazanyag tartalma közel azonos a HOFFMANN és SALES (2007) által vizsgált varacskos disznók húzárol közöltekkel (26%), nyers fehérje tartalma (22,14%) pedig a csibráki vaddisznókéval egyező. A zsír tartalom tekintetében a különbség számottevő. Az általunk kapott eredményektől jelentős az eltérés, mindössze 1,69%-ot tartalmaz a varacskos disznó húsa.

A húrok nyers zsír tartalmi eredményeit területenként vizsgálva megállapítható, hogy a melléktermékeket, valamint kukoricát fogyasztó állatok húsa tartalmazta a legtöbbet (11,63%), majd a szabad területi vaddisznók húsa (8,72%). Legkevesebb zsírt a Sárkeszi kert állatainak húsa tartalmazta (4,61%), amely érték magasabb, mint amit ZMIJEWSKI és KORZENIOWSKI (2001), LUGASI (2006), valamint BOGUCA és munkatársai (2008) közöltek tanulmányukban.

Elemzésünk további részében megnéztük, hogy területenként milyen összefüggés jellemzi az egyes beltartalmi értékeket. A korrelációs kapcsolatok alapján elmondható, hogy a Sárkeszi kertből származó vaddisznó húsminták esetén a szárazanyag és a nyers zsír tartalom között szoros pozitív a kapcsolat. A szárazanyag és a nyers fehérje tartalom között negatív, a nyers fehérje és a nyers zsír tartalom között pozitív kapcsolatot mutattunk ki, amelyek azonban nem bizonyultak szignifikánsnak (13. táblázat).

Szintén szoros pozitív kapcsolat jellemzi az ásothalmi húsminták szárazanyag és nyers zsír tartalmát. Ezen minták esetében a szárazanyag és a nyers fehérje tartalom laza negatív korrelációban, míg a nyers fehérje és a nyers zsír tartalom negatív irányultságú közepes korrelációban van egymással.

A Csibrákról származó húsminták szárazanyag és nyers zsír tartalma közötti korrelációs koefficiens ismét szoros összefüggést igazol, a nyers fehérje és a nyers zsír tartalom között laza negatív az összefüggés. A szárazanyag és a nyers fehérje tartalom esetén az összefüggés nem igazolódott.

13.táblázat: A húsminták beltartalmi paramétereinek közötti korreláció vizsgálatának eredménye

	Sárkeszi	Ásotthalom	Csibrák	Szabad terület
	korrelációs koefficiensek			
Sza. (%) – ny. zsír (%)	0,75**	0,82**	0,88**	0,92**
Sza. (%) – ny. fehérje (%)	-0,04	-0,21*	-0,03	-0,16
Ny. fehérje (%) – ny. zsír (%)	0,10	-0,45**	-0,36**	-0,38*

* a korreláció P<5%-os szinten szignifikáns

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

A paraméterek közötti korrelációs kapcsolatok eredményei alapján legszorosabb kapcsolat a szabad területről származó húsminták szárazanyag és a nyers zsír tartalma között van ($r=0,92$; $R^2=85$, $P<1\%$). A nyers fehérje és a nyers zsír tartalom között laza negatív korreláció mutatható ki, a szárazanyag tartalom és a nyers fehérje tartalom között az összefüggés statisztikai próbája nem igazolt szignifikáns kapcsolatot.

Munkánk további részében a vaddisznó hús minták beltartalmi eredményeit **korcsoportonként** értékeljük. Az általunk vizsgált beltartalmi paraméterek mindegyikében volt kimutatható eltérés a különböző korú állatok húsmintái között.

Az egyévesnél fiatalabb állatok húsának nyers zsír tartalma jelentősen meghaladta a másik két korcsoportét, az 1-3 év közötti korcsoporténál 3,72% ponttal, a három év feletti állatokból származó mintákénál 3,03% ponttal volt nagyobb. A 14. táblázatban látható, hogy az 1-3. év közötti korú és az ennél idősebb állatok húsának zsírtartalma között statisztikailag igazolható különbség nem volt kimutatható.

14.táblázat: A húsminták szárazanyag-, fehérje- és zsírtartalma korcsoportonként

	1 év alatti (n=88) átlag ± szórás	1-3 éves (n=112) átlag ± szórás	3 év feletti (n=48) átlag ± szórás
Szárazanyag (%)	31,43±6,14 ^a	29,20±3,89 ^b	29,81±4,44 ^{ab}
Nyers fehérje (%)	19,79±2,50 ^a	21,44±2,16 ^b	21,57±2,08 ^b
Nyers zsír (%)	10,51±6,91 ^a	6,80±4,45 ^b	7,48±4,99 ^b

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek ($p<0,05$).

Hasonló tendencia mondható el a vaddisznó húsminták nyers fehérje tartalmáról is, mely azonos KÁLLAI és KRALOVÁNSZKY (1975) házi sertésekről tett megállapításával, miszerint a fehérjebeépülés mértéke három éves kor körül már minimálisra csökken. A húsok szárazanyag tartalma az egy évesnél fiatalabb állatokból vett mintáinkban azonban magasabbnak bizonyult, mint amit az ennél idősebb állatoknál mértünk.

A paraméterek közötti korrelációs kapcsolatok eredményei alapján legszorosabb kapcsolat mindhárom korcsoportban a szárazanyag és a nyers zsír tartalom között van. Az egy évnél fiatalabb és az 1-3 éves kor közötti állatok mintái esetén a kapcsolat szoros pozitív (15. táblázat), míg a három év feletti állatok mintáinál igen szoros pozitív kapcsolat mutatható ki ($r=0,94$; $R^2=88$, $P<1\%$). A szárazanyag tartalom negatív laza kapcsolatot mutat a nyers fehérje tartalommal az egy évnél fiatalabb állatok mintáiban, a korrelációs koefficiens értéke $r=-0,36$. A nyers fehérje és a nyers zsír tartalom negatív közepes szorosságot mutat az évesnél fiatalabb és a három évesnél idősebb állatokból származó mintákban, a középső korcsoportnál a kapcsolat gyengébb, de ugyancsak negatív irányultságú. A determinációs együttható értéke 10,5 és 19,4 közötti, mely a két paraméter laza kapcsolatát jelzi.

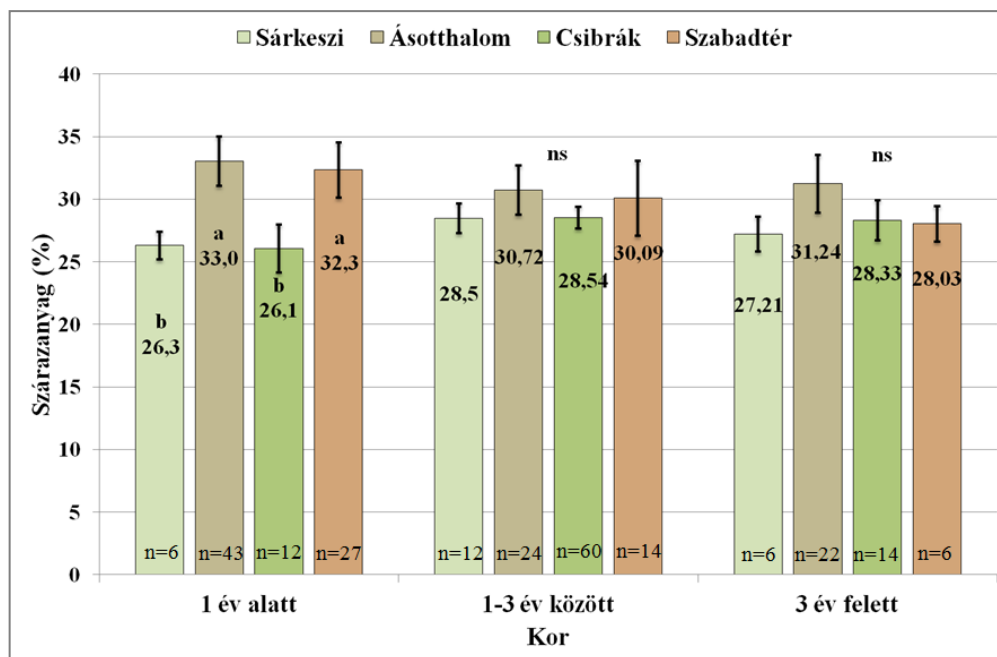
15.táblázat: A húsminták beltartalmi paramétereinek közötti korrelációs koefficiensek korcsoportok szerint

	1 év alatti	1-3 év közötti	3 év feletti
	korrelációs koefficiensek		
Sza. (%) – ny. zsír (%)	0,83**	0,86**	0,94**
Sza. (%) – ny. fehérje (%)	-0,36**	-0,10	-0,19
Ny. fehérje (%) – ny. zsír (%)	-0,44**	-0,32**	-0,40**

** a korreláció $P<1\%$ -os szinten szignifikáns

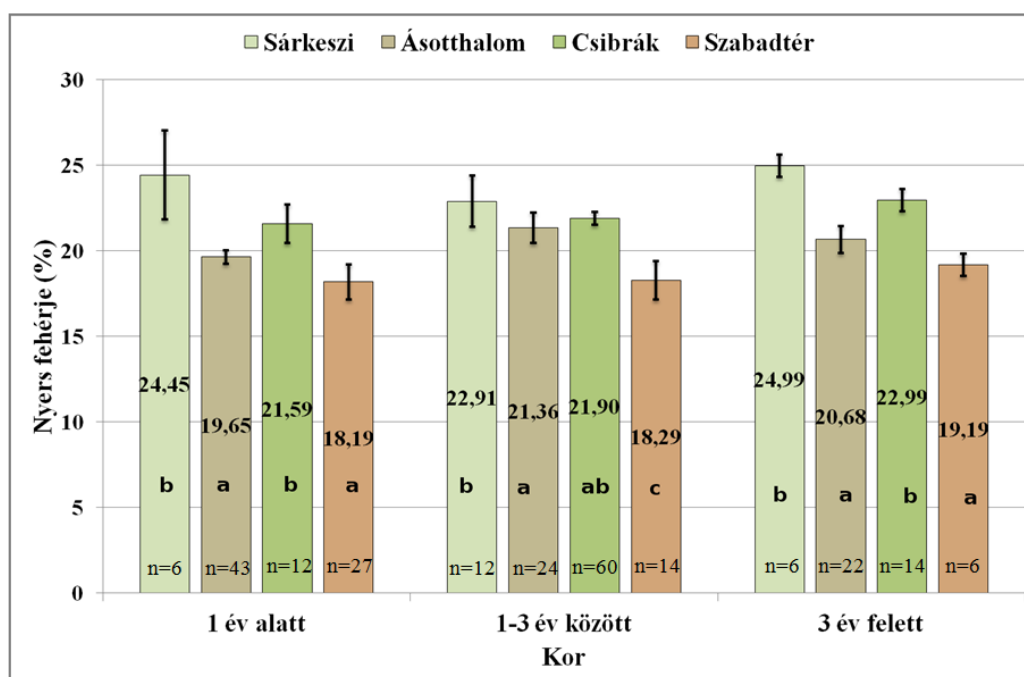
Munkánk következő lépéseként megnéztük, hogy az adott korcsoportba tartozó állatok hújának beltartalmi értékei hogyan alakulnak területek szerint.

Az egy évnél fiatalabb állatok adatainak vizsgálatakor a varianciaanalízis szignifikáns eltérést mutatott ki területenként mind a szárazanyag, mind a nyers fehérje, mind a nyers zsír tartalom között (19. ábra). Magasabb szárazanyag tartalom jellemezte az ásothalmi és a szabad területi vaddisznók húsát, a Sárkesziben és a Csibrákon lőtt állatoké alacsonyabbnak bizonyult.



19. ábra: A húsok átlagos szárazanyag tartalma területek szerint
A korcsoporton belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Legalacsonyabb fehérje tartalmat a szabad területen lőtt állatok húzában mértünk, mely megegyezett az ásotthalmi vaddisznók hújának nyers fehérje tartalmával (20. ábra).

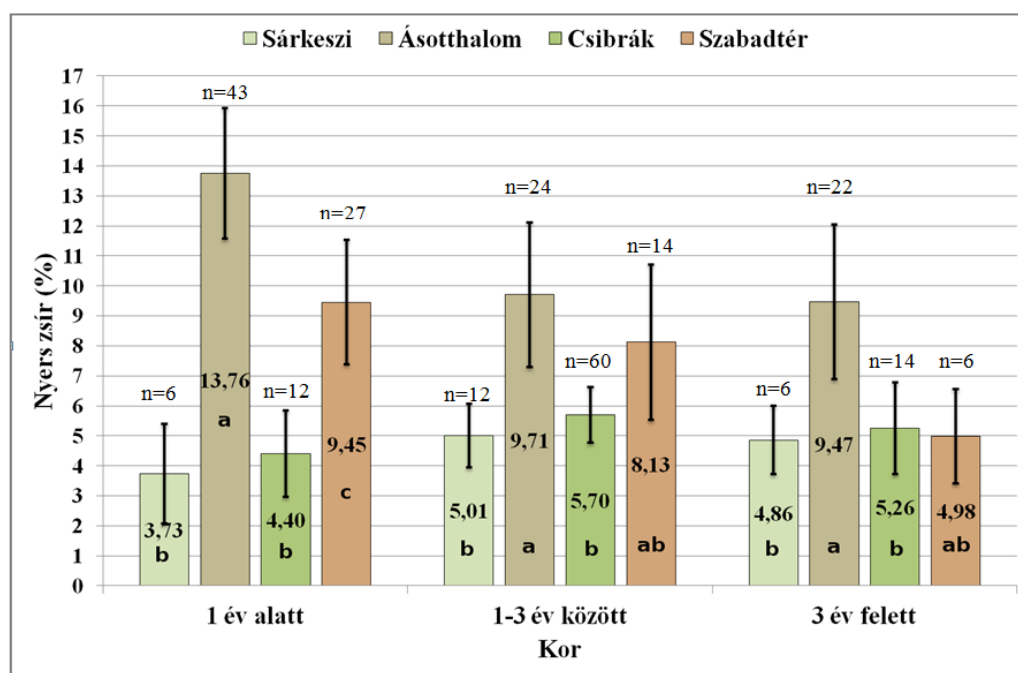


20. ábra: A húsok átlagos nyers fehérje tartalma területek szerint
A korcsoporton belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Legnagyobb nyers fehérje tartalma a Sárkeszi kertből származó húsmintáknak volt, ettől csak kis mértékben tért el a csibráki állatok húsanak fehérje tartalma.

Az ásothalmi és a szabad területi vaddisznó húsok nyers zsír tartalmára igen magas értékeket kaptunk (13,75%, 9,45%), ezeknél jóval kisebb zsírtartalmú volt a Sárkeszi és a csibráki állatok húsa (3,73%, 4,4%).

Az 1-3. éves korcsoport húsanak szárazanyag tartalma szintén az ásothalmi és a szabad területi mintákban volt nagyobb, azonban ez az eltérés nem bizonyult szignifikánsnak. Mindhárom zártkertből vett mintáinkban a húsok nyers fehérje tartalma közel azonos volt (22,91%, 21,36%, 21,9%), ezen értékektől igen elmarad a szabad területéről származó minták fehérje tartalma (18,29%). Meg kell jegyeznünk, hogy ebben a korosztályban is a Sárkeszi kertben lőtt vaddisznók húsanak volt legnagyobb a fehérje tartalma. A nyers zsír tartalom a Sárkeszi és a csibráki állatok esetében növekedést mutat az előző korcsoporthoz viszonyítva (21. ábra), azonban meg sem közelíti a saját korcsoportba tartozó, ásothalmi és a szabad területi vaddisznók húsanak nyers zsír tartalmát.



21. ábra: A húsok átlagos nyers zsír tartalma területek szerint
A korcsoporton belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

A három évesnél idősebb állatok húsanak szárazanyag tartalma 27,2% és 31,24% között változott, azonban szignifikáns különbség az egyes területek között nem volt kimutatható. Valamennyi korcsoport esetében megfigyelhető, hogy az ásothalmi

vaddisznók húsának szárazanyag tartalma nagyobb, mint a többi területről származó állatoké. Az idős korosztályba tartozó vaddisznó húsminták nyers fehérje tartalmáról elmondható, hogy megegyeznek a Sárkesziben (24,98%) és a Csibrákon (22,99%), valamint az Ásotthalmon (20,68%) és a szabad területen (19,19%) vett mintáinkban. Az előző korcsoportokra jellemző tendencia itt is megmarad, legnagyobb fehérje tartalmú a nád rhizómával, halakkal, csigákkal és férgekkel táplálkozó állatoké, míg a szántóföldi növényekkel táplálkozóké a legkisebb. A nyers zsír tartalom ebben a korcsoportban 5% körüli, kivéve az ásothalmi mintáinkat, melyeknél 9,47%-os értéket kaptunk, mely minden bizonnyal a kukorica kiegészítésnek tudható be.

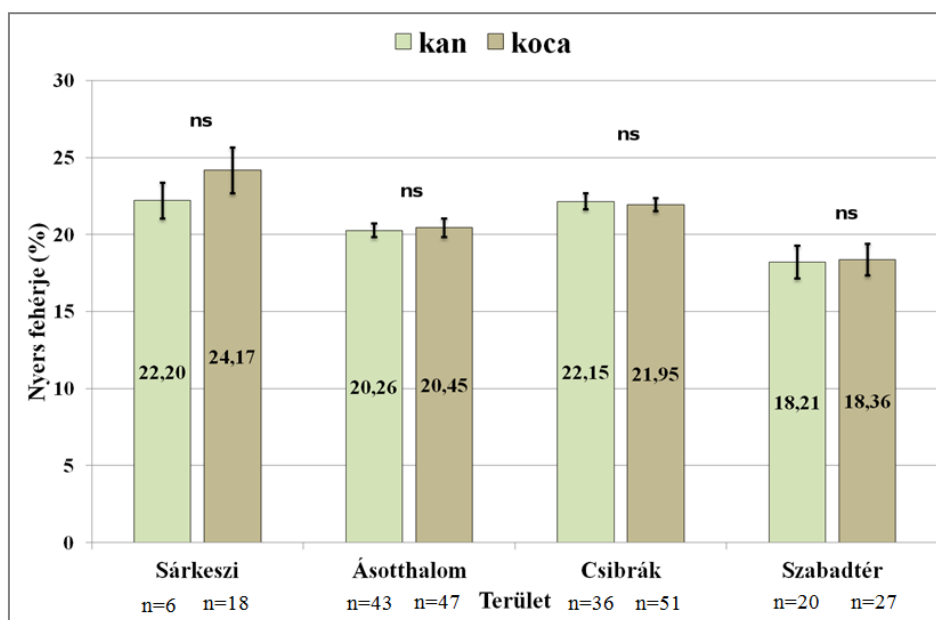
A következőkben megnéztük, hogy **egy-egy területen belül a korcsoportok között** hogyan alakul a húsok szárazanyag, nyers fehérje és a nyers zsír tartalma. Sárkesziben az 1-3. éves korcsoport húsának szárazanyag tartalma magasabb volt, mint amit a három évesnél idősebb vaddisznóknál eredményül kaptunk (2.1. melléklet). Ebben a kertben sem a húsok nyers fehérje, sem nyers zsír tartalmában nem volt statisztikailag kimutatható különbség a korcsoportok között.

Az ásothalmi vaddisznóskertben szignifikáns különbség a szárazanyag tartalomban nem, a nyers fehérje és a nyers zsír tartalomban volt megfigyelhető korcsoportok szerint. Nem különbözött azonban egymástól az 1-3 év közötti és a három évnél idősebb állatok húsának sem a nyers fehérje (21,36%, 20,68%), sem a nyers zsír (9,71%, 9,47%) tartalma.

A varianciaanalízis szignifikáns eltérést nem mutatott ki a csibráki kertből származó mintáinknál sem a szárazanyag, sem a nyers zsírtartalom tekintetében a korcsoportok között. A húsok nyers fehérje tartalma a három évesnél idősebb állatok mintáiban volt nagyobb (22,99%), az ennél fiatalabb korosztályokban azonban megegyező volt (21,59%, 21,9%).

A szabad területen lőtt vaddisznók mintáinak vizsgálati eredménye alapján elmondható, hogy egyik mért beltartalmi jellemzőben sem volt kimutatható eltérés korcsoportok szerint. A minták szárazanyag és a zsír tartalma a három éves kort meghaladó állatoknál kisebbnek bizonyult, mint a fiatalabb példányoké, míg a fehérje tartalma 1%-kal volt nagyobb azokétól.

Munkánk folytatásaként összehasonlítottuk az eltérő **ivar**ba tartozó vaddisznók húsának beltartalmi értékeit. Valamennyi állat vizsgálati eredményét figyelembe véve elmondhatjuk, hogy a kocák húsa nagyobb szárazanyag-, fehérje- és zsírtartalmú, azonban a különbség számtanstatistikailag nem igazolódott (22. *ábra*).



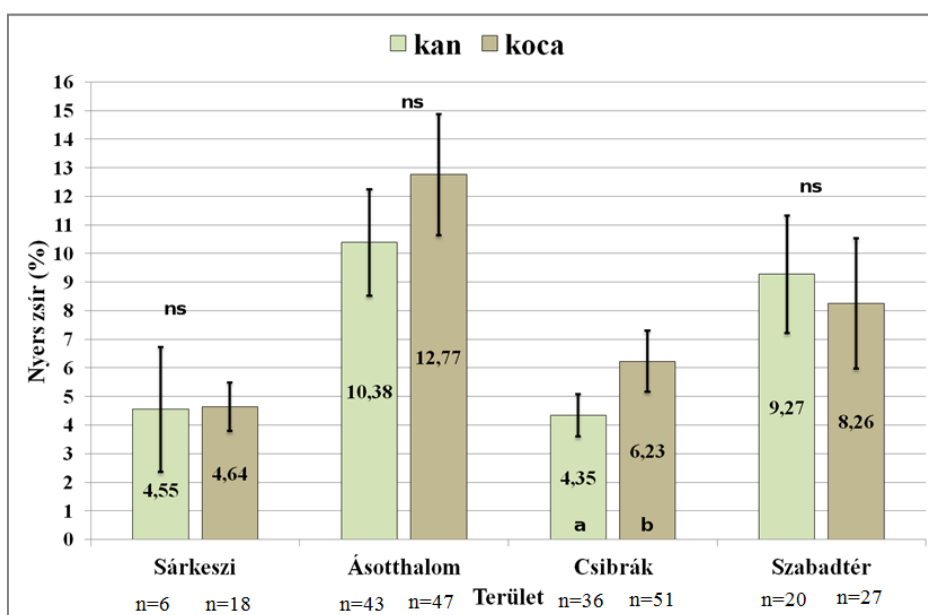
22. ábra: A húsok átlagos nyers fehérje tartalma

A területen belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Eredményeink megegyeznek ZULLO és munkatársainak (2003) adataival, mely szerint a kocák húsa több zsírt tartalmaz. Úgy találták, hogy a kanok húsa magasabb fehérje tartalmú, ez jelen esetünkben nem igazolható. DORADO és munkatársai (1999) belga nagyfehér és lapály keresztezett állatok húsának zsírtartalmában nem tudtak különbséget kimutatni ivarok szerint (kanok 11,6%, kocák 10,6%), esetünkben mindössze a csibráki kertből vett mintáknál volt kimutatható eltérés a kanok és a kocák húsának zsírtartalma között (23. *ábra*).

POSTOLACHE és munkatársai (2010) vaddisznó kanok és kocák húsának beltartalmi értékeit elemezték. A mintáik szárazanyagtartalma kisebb volt, mint saját mintáinkban, a *m. longissimus dorsis*ban kanoknál 25,3%, kocáknál 24,64%, a *m. semitendinosus*ban kanoknál 25,82%, kocáknál 24,95%-ot mértek. A kanok *m. longissimus dorsi* fehérjetartalma 21,55%, a kocáké 21,81% volt. A *m. semitendinosus* fehérjetartalma kanoknál 21,61%, kocáknál 21,73% volt. A nyers zsírtartalom tekintetében a *m. semitendinosus*ban kanoknál 3,46%-ot, kocáknál 2,58%-ot, a *m. semitendinosus*ban kanoknál 3,33%-ot, kocáknál 2,91%-ot kaptak eredményül, mely

jóval kevesebb, mint az általunk vizsgált *m. serratus anterior* izom zsírtartalma (23. ábra).



23. ábra: A húsok átlagos nyers zsír tartalma

A területen belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Az *m. intercostalis externusból* vett mintákban azonban jóval nagyobb átlagos zsírtartalmat kaptak (kanok 6,48%, kocák 7,25%). Sem a *m. intercostalis externusból*, sem a *m. longissimus dorsiból* és *m. semimembranosusból* vett mintáik szárazanyag, nyers fehérje és nyers zsír tartalmában nem volt különbség az ivarok szerint.

Az összefüggés vizsgálataink eredményei mindkét ivarban szoros kapcsolatot mutatnak a húsok szárazanyag és a nyers zsír tartalma között ($r = 0,86$). A szárazanyag és nyers fehérje tartalom összefüggése laza, míg a nyers fehérje tartalom közepes korrelációban van a nyers zsír tartalommal, mindkét esetben negatív irányultsággal (16. táblázat).

16. táblázat: A húsminiók beltartalmi paramétereik közötti korreláció és regresszió ivarok szerint

		Regressziós egyenlet	r	R ²
kan	Sza. (%) – ny. zsír (%)	$y = 23,956 + 0,758x$	0,86**	0,75
	Sza. (%) – ny. fehérje (%)	$y = 42,515 - 0,614x$	-0,29**	0,08
	Ny. fehérje (%) – ny. zsír (%)	$y = 22,167 - 0,198x$	-0,48**	0,23
koca	Sza. (%) – ny. zsír (%)	$y = 23,935 + 0,739x$	0,86**	0,74
	Sza. (%) – ny. fehérje (%)	$y = 43,513 - 0,626x$	-0,30**	0,09
	Ny. fehérje (%) – ny. zsír (%)	$y = 22,640 - 0,186x$	-0,48**	0,20

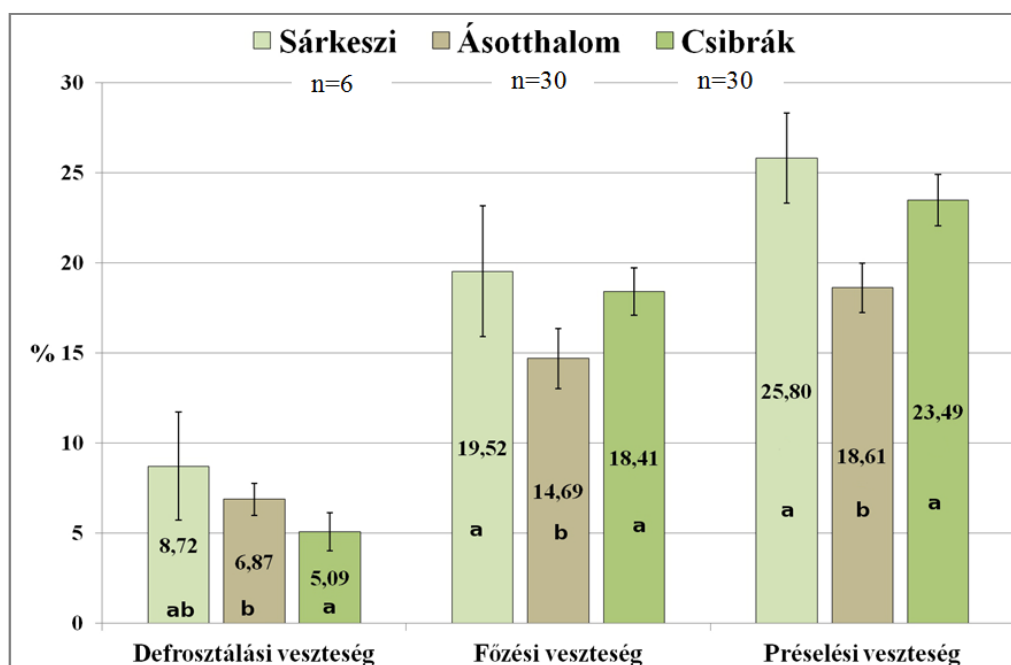
** a korreláció $P < 1\%$ -os szinten szignifikáns

Megnéztük, hogy egy területen belül jelentkezik-e különbség a kanok és a kocák hújának beltartalmában. Statisztikailag igazolható különbséget mindössze a csibráki, keveréktakarmánnyal etetett vaddisznóknál tudtunk kimutatni (2.2. *melléklet*). Ebben a zártkertben a kocák hújának szárazanyag és nyers zsír tartalma magasabbnak bizonyult a kanokénál. A vaddisznó számára eredeti élőhelynek tekintendő (mocsár, nádas) kertből és az okszerűen összeállított vaddisznó tápot alkalmazó kertből az állatok mintáiban a zsír tartalom 4,35% és 6,22% között változott, addig az ásothalmi, de a szabad területi vaddisznók húására is az igen nagy nyers zsír tartalom volt a jellemző (8,26-12,77%).

4.3. A vaddisznó húsok technofunkciós vizsgálati eredményei

A munkánk első évében a zárt kertekből begyűjtött mintáinkból (n=66) elvégeztünk olyan vizsgálatokat, amelyek a vaddisznó húsok húsipari feldolgozásra való alkalmasságát mutatták meg. Mivel mintáinkat fagyasztva tároltuk a laboratóriumi feldolgozásig, így módunk volt kiszámolni azok defrosztálási veszteségét is. Ez a vizsgálat azonban nem a hús eredeti minőségére, hanem elsősorban a fagyasztási technológia hibáira ad felvilágosítást.

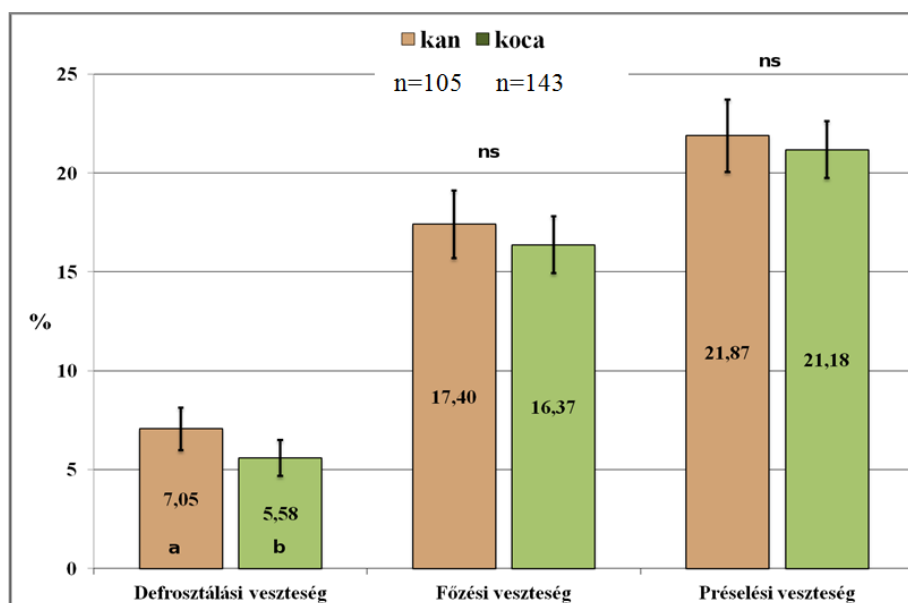
Az ipari feldolgozhatóságot jellemzi a vízkötő-, valamint a víztartókéesség (GOSZTONYI és LÁSZTITY, 1993). A vízkötőkéesség vizsgálata megmutatja, hogy a húsfehérjék mennyire képesek a saját, illetve a hozzáadott vizet kötött állapotban tartani, kisebb mechanikai hatás esetén megtartani. A víztartókéesség vizsgálata pedig a hőterhelés elviselésére irányul. Az optimális értékhatár mindkét jellemzőre 8-15%. Húsmintáink eredményeit tekintve megállapítottuk, hogy az ásothalmi egyedekből származó minták vízkötőkéessége esett mindössze a kedvező értékhatárok közé (14,69%), a másik két csoport eredményei ennél kedvezőtlenebb alakulást mutattak (24. ábra). A kapott adatok szerint az ipari feldolgozás során alkalmazott főzést, füstölést, illetve a préselést elvégezve ezek a húsok kevésbé alkalmasak feldolgozott áruk előállítására.



24. ábra: A technofunkciós vizsgálatok eredményei területenként
A veszteségeken belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

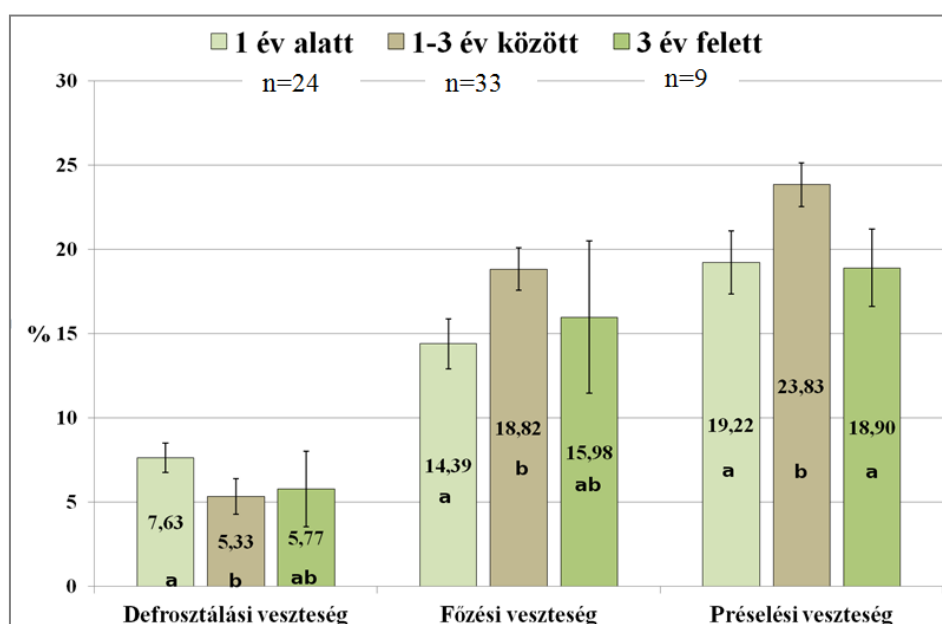
Ennél kedvezőbb eredményeket kapott HOFFMAN és SALES (2007) varacskos disznó húsának vizsgálatakor, melynél a főzési veszteségre 16,79%-ot mértek. ZMIJEWSKI és KORZENIOWSKI (2001) a vaddisznó hús érési folyamatait nyomon kísérve megállapították, hogy a víztartókéesség nem változott az idő előrehaladtával. A házi sertések húsának vízkötőkéességről GUNENC (2007) közölt adatokat, melyekkel a Sárkesziben és a Csibrákon vett mintáink mutatnak egyezőséget. Vaddisznó és keresztezett állományok összehasonlításakor MARSICO és munkatársai (2007) házi sertéssel összevetve, minden esetben a vaddisznó húsának jelentősebb főzési veszteségéről közölnek adatokat (14,64%), amelyek azonban még így is kedvezőbbek saját adatainknál. Vaddisznó húsmintáink esetén a vízkötőkéesség értékei alacsonyabbak, mint amit RAZMAITÈ és munkatársai (2009) vaddisznó és litván őshonos sertésfajta F1 utódok húsának vizsgálatakor közöltek. KLIEMINÉ és KLIMAS (2010) vaddisznó és litván nagyfehér sertés keresztezéséből származó F1 nemzedék *m. longissimus dorsi* víztartó- és vízkötőkéességét vizsgálták, összehasonlítva a litván nagyfehér sertések mintáival. A vízkötőkéesség statisztikailag nem, a víztartókéesség azonban szignifikáns eltérést mutatott a genotípusok között. Ez az F1 nemzedéknél alacsonyabb volt (27,35%), mint a LNF esetén (28,70%), mely értékeknél kedvezőbbeket kaptunk mindhárom vaddisznóskert mintáinál. Legkisebb defrosztálási veszteséget a csibráki húsmintáinknál mértünk (5,09%), ettől jelentősen eltért az Ásotthalomról és a Sárkeszi kertből származó minták vesztesége (6,87%, 8,72%).

Az általunk vizsgált húsok technofunkciós paramétereit **ivar szerinti** csoportosításban a 25. ábrán szemléltetjük. Eredményeink szerint a kocák húsának defrosztálási vesztesége (5,58%) kedvezőbb alakulást mutat a kanokénál (7,05%). Megállapítható, hogy nemek szerint nincs eltérés a húsok vízkötő-, sem a víztartókéességben. Eredményünk megegyezik MARCHIORI és DE FELÍCIO (2003) házi sertés és vaddisznó hús víztartókéességéről közöltekkel, mely munka során nem találtak kimutatható különbséget sem a genotípusok, sem az ivarok között e paraméterben.



25. ábra: A húsok technofunkciós eredményei ivarok szerint
A veszteségeken belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Korcsoportonkénti bontásban vizsgálva az egyes jellemzőket, megállapítottuk, hogy mindhárom paraméter esetén kimutatható a különbség az eltérő korú állatok mintáiban (26. ábra). Legnagyobb defosztálási veszteséget (7,63%) az egy évnél fiatalabb példányok húsánál tapasztaltunk, az ennél idősebb két korcsoportba tartozó állatok húsa közel azonos értéket mutatott (5,33%, 5,77%). A főzési és a préselési próba eredményei alapján megállapítottuk, hogy kedvezőbb az egy évnél fiatalabb és a három évesnél idősebb állatok húsa főtt-füstölt termék előállítására.



26. ábra: A húsminták technofunkciós eredményei korcsoportonként
A veszteségeken belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Következő lépésként megnéztük, hogy egy **ivaron belül** van-e különbség a korcsoportok között a technofunkciós paraméterek alakulásában. Mivel három évnél idősebb kocát nem ejtettek el az adott évi vadászatok során, így csak az ennél fiatalabb korcsoportok adatait volt módunk felhasználni munkánkban.

Kanoknál a három évnél idősebb állatok defrosztálási és főzési vesztesége bizonyult a legkedvezőbbnek, legnagyobb főzési vesztesége az 1-3 év közötti állatok húsnak volt, azonban a különbség nem volt szignifikáns (17. táblázat). A varianciaanalízis a húsok vízkötőképességében különbséget igazolt a kan korcsoportok között. A húsipari feldolgozhatóság szempontjából legkedvezőbb a három évnél idősebb vaddisznó kanok húsa, a fiatalabb korcsoportok préselési vesztesége igen számottevő (20,63%, 24,6%).

17. táblázat: A kanok húsmintáinak technofunkciós eredményei korcsoportonként

	1 év alatt (n=7) átlag ± szórás	1-3 év között (n=13) átlag ± szórás	3 év felett (n=9) átlag ± szórás
Defrosztálási veszteség (%)	8,47±1,78	7,18±2,95	5,77±2,90
Főzési veszteség (%)	16,09±3,59	19,08±3,41	15,98±5,89
Préselési veszteség (%)	20,63±5,21 ^{ab}	24,60±4,40 ^a	18,90±2,97 ^b

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

A kocák eredményei némileg kedvezőbb, alacsonyabb értékeket mutatnak a kanokénál. Mindhárom paraméter esetén kimutatható volt az eltérés az egy év alatti és az 1-3 éves korcsoport mintáiban (18. táblázat). A víztartó- és a vízkötőképessége az egy évnél fiatalabb nőivarú egyedek húsnak volt kedvezőbb, közel 5%-kal volt alacsonyabb, mint az 1-3 éves korcsoportba tartozó állatoké.

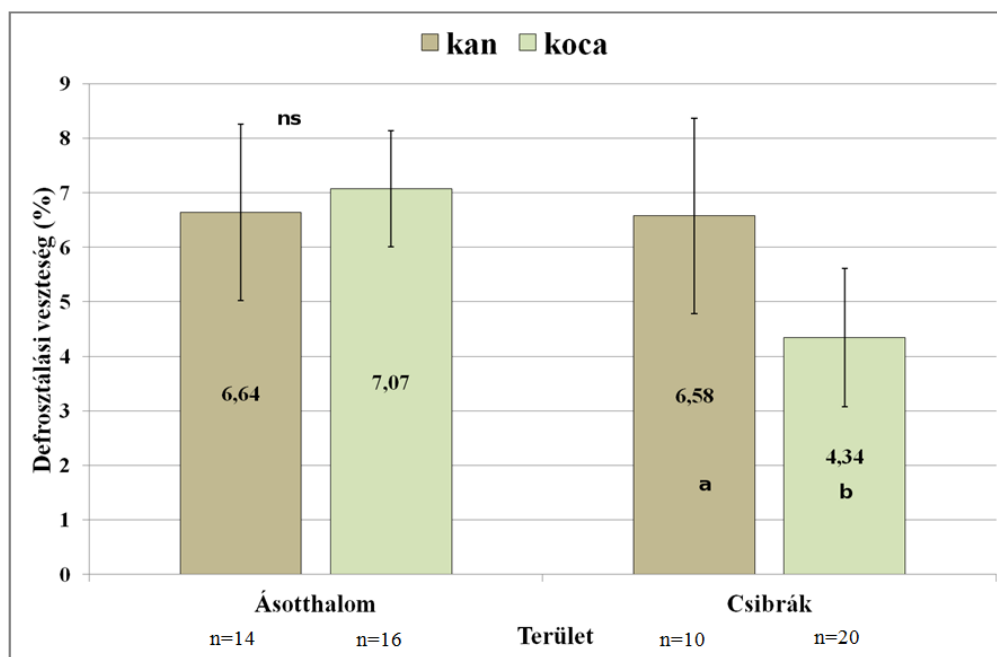
18. táblázat: A kocák húsmintáinak technofunkciós eredményei korcsoportonként

	1 év alatt (n=17) átlag ± szórás	1-3 év között (n=20) átlag ± szórás
Defrosztálási veszteség (%)	7,29±2,14 ^a	4,13±2,32 ^b
Főzési veszteség (%)	13,69±3,34 ^a	18,65±3,68 ^b
Préselési veszteség (%)	18,64±4,15 ^a	23,33±3,16 ^b

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

A továbbiakban arra kerestük a választ, hogy egy **területen belül** van-e különbség az eltérő **ivarú** állatok húsnak technofunkciós jellemzői között. Mivel a Sárkeszi kertből származó csoport alacsony elemszáma nem tette lehetővé az adatok ivar szerinti

bontását, ezért a 3. melléklet táblázata és a 27. ábra az ásothalmi és a csibráki csoportok adatait tartalmazza. Az ásothalmi vaddisznóskertből vett mintáinknál a statisztikai elemzés egyik paraméter esetében sem nem mutatott ki különbséget az ivarok között. A csibráki mintáknál a főzési és a préselési veszteség nem, a defrosztálási veszteség különbözött ivaronként.



27. ábra: A húsminták defrosztálási veszteségei ivaronként
A területen belül az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

A kapott vizsgálati eredményeket elemezve elmondható, hogy mind a kanok, mind a kocák esetében a csibráki kert egyedei gyengébb eredményeket mutattak, mint az ásothalmi csoport egyedei. Eredményeinkből úgy tűnik, hogy a félintenzíven (melléktermékekkel és kukoricával) takarmányozott kocák húsa kedvezőbb a húsipari feldolgozás szempontjából, esetükben kaptuk a kedvezőbb értékeket.

4.4. A vizsgált húsminták telített és telítetlen zsírsavtartalma

A húsok intramuszkuláris zsírsav összetételére számos genetikai és környezeti faktor hatással van. A genetikai tényezők (úgy mint a faj, fajta és az ivar) vizsgálata napjainkban a vizsgálatok előterébe került. A genetikai faktorok mellett a zsírsav profil a takarmányozási tényezők által befolyásolt, gyakran összefügg a fajra jellemző, sajátos táplálkozási stratégiával és az alkalmazott tartási technológiával (RAES et al., 2004). Mindezek ismeretében kívánjuk bemutatni a három vaddisznóskertből és a szabad területéről vett húmintáink zsírsav vizsgálati eredményeit.

Valamennyi állat húsának zsírsav vizsgálati eredményét tekintve megállapítottuk, hogy mintáinkban a mért zsírsavak összetétele (19. táblázat) nagyjából megegyezik PALEARI és munkatársai (2003) szintén vaddisznóról közölt húsvizsgálati eredményeivel. Mintáinkban az olajsav (C18:1), palmitinsav (C16:0), linolsav (C18:2n6), sztearinsav (C18:0) és palmitoleinsav (C16:1) mennyisége volt számottevő. BRAGAGNOLO és RODRIGUEZ-AMAYA (2002) a sertéshús zsírsavösszetételének vizsgálatáról megjelent cikkükben ugyanezeket a zsírsavakat közölték, azonban saját eredményeinktől eltért a mennyiségi sorrendjük (18:1, 18:0, 16:0, 16:1 és 18:2n6).

19. táblázat: A vaddisznó húsminták átlagos telített és telítetlen zsírsav tartalma (n=248)
(az összes zsírsav %-ában)

zsírsav	átlag ± szórás
mirisztinsav (C14:0)	1,09±0,39
palmitinsav (C16:0)	22,93±2,53
heptadekánsav (C17:0)	0,24±0,11
sztearinsav (C18:0)	12,03±1,96
arachidsav (C20:0)	0,22±0,08
palmitoleinsav (C16:1)	3,21±0,76
heptadecénsav (C17:1)	0,19±0,09
olajsav (C18:1)	37,76±5,43
eikozén (C20:1)	0,64±0,20
linolsav (C18:2n6)	12,69±3,96
linolénsav (C18:3n3)	0,56±0,43
eikozadiénsav (C20:2n6)	0,31±0,13
arachidonsav (C20:4n6)	1,60±1,44

Munkánk további részében összehasonlítottuk, hogy van-e különbség az egyes **területekről** származó húsok zsírsav tartalmában.

Az átotthalmi (melléktermékekkel és kukoricával takarmányozott) vaddisznók húsában mértük a legnagyobb telített zsírsav (SFA) tartalmat (39,23%), ezt közelíti a szabad területi állatok húsának telített zsírsav tartalma (37,44%). A Sárkesziből és a Csibrákról származó állatok esetében közel azonos értéket kaptunk (35,52%, 33,44%). Az általunk vizsgált telített zsírsavak mindegyikénél kimutatható volt szignifikáns különbség az egyes csoportok között. A Sárkesziben és a Csibrákon lőtt vaddisznók húsának mirisztinsav (C14:0), palmitinsav (C16:0) és heptadekánsav (C17:0) tartalma alacsonyabbnak bizonyult, mint az átotthalmi és a szabad területi állatoké. Mindhárom zsírsav mennyisége kevesebb, mint amit a szakirodalomban a különböző genotípusú házi sertésekről közöltek (LUGASI et al, 2006; FURMAN et al, 2007; PEREZ SERRANO, 2008). Táplálkozás-élettani szempontból kedvezőtlennek tekintjük a magas mirisztinsav (C 14:0) és a palmitinsav (C 16:0) mennyiséget, így vizsgálati eredményeink azt mutatják, hogy a nádas, mocsaras élőhely táplálékbázisa és a keveréktakarmányok etetése ebből a szempontból kedvezőbb alakulást eredményez. A húsok sztearinsav tartalma (C18:0) alacsonyabb volt a csibráki és a szabad területi példányok mintáiban (11,24%, 11,74%), legnagyobb mennyiséget az átotthalmi vaddisznók húsa tartalmazta (12,84%), melytől a Sárkesziből származó állatok eredménye csak kis mértékben tért el. HOLLÓ és munkatársai (2003) megállapították, hogy keveréktakarmánnyal, zöldtakarmánnyal és burgonyával takarmányozott mangalica húsának sztearinsav tartalma 7%, mely jóval kevesebb, mint az általunk mértek, míg a kizárólagosan tápot fogyasztó német lapály sertések húsának sztearinsav tartalma 12,1%, amely közel azonos az átotthalmi (melléktermékeket és kukoricát fogyasztó) vaddisznók húsának sztearinsav tartalmával. Az arachidsav (C20:0) eredményei egyezőséget mutatnak a Sárkesziben és a szabad területen vett mintáinkban (0,25%, 0,26%).

A varianciaanalízis az egyszeresen telítetlen zsírsavak (MUFA) esetében is különbséget mutatott ki az egyes területekről származó vaddisznó húsminták között. A vizsgált zsírsavak közül a MUFA aránya a Sárkeszi és a csibráki kertek állatainak mintáiban magasabb volt (44,93%, 43,89%), mint az átotthalmi és a szabad területi mintáinkban (39,00%, 41,93%). A palmitoleinsav (C16:1) és a heptadecénsav (C17:1) mennyisége a csibráki és a szabad területi húsmintákban volt nagyobb. Mintáink palmitoleinsav (C16:1) tartalmát összehasonlítva PEREZ SERRANO (2008) dán és

spanyol fajták, FURMAN és munkatársai (2007) szlovén lapály és szlovén nagyfehér, MITCHAOTHAİ és munkatársai (2007) lapály X nagyfehér X duroc keresztezett állatok húsának zsírsav tartalmával megállapítottuk, hogy alacsonyabb a vaddisznó hús ezen zsírsav tartalma. Legnagyobb olajsav (C18:1 cisz-9) tartalmat a Sárkesziben (41,03%), legkevesebbet az ásothalmi állatok húsában mutattunk ki (35,34%). A húsok eikozén (C20:1) tartalma 0,54% és 0,81% között változott, legnagyobb mennyiséget a szabad területi vaddisznók húsa tartalmazta.

A többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) aránya legmagasabb az ásothalmi állatoknál (16,15%) és közel azonos a csibráki és a szabad területi mintáinkban (14,61%, 14,80%). Legkisebb a Sárkeszi kertben vett húsmintáinkban (13,88%), amely ezen minták alacsonyabb linolsav (C18:2n6) és linolénsav (C18:3n3) tartalmának tudható be. A termék előállítás szempontjából ez kedvező, mivel az ilyen késztermékek oxidációs készsége és avasodási hajlama kisebb. A többszörösen telítetlen zsírsav (PUFA) eredményeink területenkénti elemzése minden zsírsav esetében statisztikailag igazolható különbséget mutat az eltérően takarmányozott csoportok között. A legtöbb linolsavat (13,58%) és linolénsavat (0,83%) az ásothalmi kert állatainak húsa tartalmazta (20. táblázat), mely megegyezik FURMAN és munkatársainak (2007) eredményeivel. Valamennyi vizsgált terület mintáinak linolsav tartalma jelentősen meghaladta ZUMBO és munkatársainak (2007) olasz helyi fajtáról közölt eredményeit. Közleményükben a makka etetett csoport esetében 4,72%, az árpával etetett állatok esetében 7,10%-ról számoltak be. A házi sertések húsának átlagos linolsav tartalmáról 6,11% és 10,58% közötti értékeket közölnek a szerzők (GUNDEL et al., 2006; LUGASI et al, 2006; GIULIOTTI et al, 2007; PEREZ SERRANO, 2008). Saját mintáinkban ezeknél nagyobb értékeket mértünk (11,77% - 13,58%). Az eddig ismertektől igen eltérő linolsav tartalomról (25,26%) számoltak be MITCHAOTHAİ és munkatársai (2007), lapály X nagy fehér X duroc keresztezett utódok húsának elemzésekor.

A csibráki kertből vett mintáink alacsony linolénsav (C18:3n3) tartalmához hasonló értéket közöltek GIULIOTTI és munkatársai (2007). Eredményük szerint a kizárólag legelőn tartott Cinta Senese fajta húsmintáinak linolénsav tartalma jóval meghaladta a kizárólag szemesterményen tartott kontroll csoportét. ZUMBO és munkatársai (2007) helyi olasz fajta húsában 0,23%, LUGASI és munkatársai (2006) mangalicában 0,40%, míg FURMAN és munkatársai (2007) szlovén lapály és nagyfehér genotípusokban 0,79% linolénsavat mutattak ki. Mind a négy vizsgálatba vont területről származó

húsmintáinktól igen eltérő linolénsav tartalomról (1,00%) számoltak be lapály X nagy fehér X duroc keresztezett állatok húsanak elemzésekor MITCHAOTHAİ és munkatársai (2007). Esetünkben a Sárkeszi és a csibráki kertből származó vaddisznó húsok linolénsav tartalma igen alacsony. Bár az n-3 zsírsavak koncentrációjának növelése táplálkozásélettani szempontból kívánatos lenne, azonban az csökkentené a hús oxidatív stabilitását. A PUFA tartalom megváltoztatása jelentős hatással lenne a hús minőségére, úgymint a keménységére, eltarthatóságára és ízletességére (REALINI et al., 2010). Az eikozadiénsav (C20:2n6) mennyisége a Sárkeszi és a szabad területi vaddisznókénak volt kedvezőbb (0,35%, 0,42%).

Kiemelkedően nagy arachidonsav (C20:4n6) tartalmat mutattunk ki a csibráki húsmintákból (1,92%), a többi terület értékei 1,27% és 1,52% között alakultak. Jelentős különbséget tapasztaltunk a vaddisznó hús és a sertéshúsok arachidonsav (C20:4n6) tartalma között. Vaddisznó húsmintáink ezen zsírsav tartalma jelentősen meghaladta a sertéshúsokról közöltek, mely értékek 0,05% és 0,87% között változtak (LUGASI et al, 2006; GIULIOTTI et al., 2007; ZUMBO et al., 2007, FURMAN et al, 2007; MITCHAOTHAİ et al, 2007).

20. táblázat: A vaddisznó húsminták telített és telítetlen zsírsav tartalma a területek között (az összes zsírsav %-ában)

zsírsav	SÁRKESZI (n=24) átlag ± szórás	ÁSOTTHALOM (n=90) átlag ± szórás	CSIBRÁK (n=87) átlag ± szórás	SZABAD TERÜLET (n=47) átlag ± szórás
C14:0	0,97±0,20 ^b	1,37±0,40 ^a	0,75±0,15 ^c	1,23±0,22 ^a
C16:0	21,72±2,84 ^b	24,53±1,71 ^a	21,06±1,86 ^b	23,92±2,24 ^a
C17:0	0,17±0,07 ^b	0,28±0,12 ^a	0,19±0,08 ^b	0,29±0,12 ^a
C18:0	12,41±2,33 ^{ab}	12,84±1,49 ^a	11,24±2,14 ^b	11,74±1,54 ^b
C20:0	0,25±0,06 ^a	0,21±0,08 ^{ab}	0,20±0,05 ^b	0,26±0,11 ^a
C16:1	3,02±0,42 ^{ab}	2,95±0,59 ^a	3,45±0,84 ^c	3,33±0,83 ^{bc}
C17:1	0,15±0,05 ^a	0,17±0,08 ^a	0,20±0,06 ^b	0,22±0,08 ^b
C18:1	41,03±3,03 ^b	35,34±4,82 ^a	39,60±5,92 ^{bc}	37,57±4,31 ^c
C20:1	0,73±0,18 ^{bc}	0,54±0,14 ^a	0,64±0,13 ^b	0,81±0,28 ^c
C18:2n6	11,77±1,10 ^b	13,58±3,60 ^a	12,13±4,24 ^{ab}	12,44±4,62 ^{ab}
C18:3n3	0,24±0,05 ^b	0,83±0,48 ^a	0,29±0,16 ^b	0,67±0,38 ^a
C20:2n6	0,35±0,07 ^b	0,28±0,13 ^a	0,27±0,08 ^a	0,42±0,17 ^b
C20:4n6	1,52±0,43 ^{ab}	1,46±1,02 ^{ab}	1,92±1,47 ^a	1,27±1,15 ^b

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

Munkánk további részében megnéztük, hogy az egyes **korcsoportok** húására milyen zsírsavösszetétel jellemző, valamint **területenként** van-e eltérés azokban.

Az egy évnél fiatalabb vaddisznó húsminták telített zsírsav (SFA) aránya közel egyező az ásoththalmi és a szabad területi mintáinkban (38,8% és 37,53%). Ennél kisebb arányú a csibráki (35,82%) és a Sárkesziből származó mintáinkban (33,42%), melyek azonban nagyobbak, mint amit MARSICO és munkatársai (2003) hasonló korú vaddisznókról közöltek. Ezen zsírsavak között szignifikáns eltérés ($P < 5\%$) mutatható ki a területek szerinti összehasonlítás során (21. táblázat). A mirisztinsav (C14:0) és palmitinsav (C16:0) tartalomban szignifikáns különbséget az ásoththalmi és a szabad területi, valamint Sárkeszi és a csibráki minták esetében lehet tapasztalni. A Sárkesziben és a szabad területen vett húsmintáink sztearinsav (C18:0) tartalma kisebbnek bizonyult (11,32%, 11,82%), mint az ásoththalmi és a csibráki vaddisznóké (12,8%, 12,7%).

21. táblázat: Az 1 év alatti vaddisznók húsmintáinak átlagos telített és telítetlen zsírsav tartalma (az összes zsírsav %-ában)

zsírsav	SÁRKESZI (n=6) átlag $\pm$ szórás	ÁSOTTHALOM (n=43) átlag $\pm$ szórás	CSIBRÁK (n=12) átlag $\pm$ szórás	SZABAD TERÜLET (n=27) átlag $\pm$ szórás
C14:0	0,90 $\pm$ 0,17 ^b	1,33 $\pm$ 0,42 ^a	0,75 $\pm$ 0,13 ^b	1,23 $\pm$ 0,21 ^a
C16:0	20,77 $\pm$ 2,39 ^b	24,15 $\pm$ 1,74 ^a	21,88 $\pm$ 1,98 ^b	23,92 $\pm$ 2,20 ^a
C17:0	0,15 $\pm$ 0,05 ^b	0,30 $\pm$ 0,12 ^a	0,33 $\pm$ 0,09 ^a	0,31 $\pm$ 0,13 ^a
C18:0	11,32 $\pm$ 2,25 ^b	12,80 $\pm$ 1,42 ^a	12,70 $\pm$ 1,59 ^{ab}	11,82 $\pm$ 1,73 ^b
C20:0	0,28 $\pm$ 0,04 ^a	0,22 $\pm$ 0,07 ^a	0,16 $\pm$ 0,05 ^b	0,25 $\pm$ 0,10 ^a
C16:1	2,87 $\pm$ 0,36	2,85 $\pm$ 0,61	2,87 $\pm$ 0,88	3,19 $\pm$ 0,82
C17:1	0,15 $\pm$ 0,05 ^{ab}	0,17 $\pm$ 0,10 ^a	0,29 $\pm$ 0,09 ^c	0,21 $\pm$ 0,07 ^b
C18:1	40,75 $\pm$ 3,17 ^b	34,47 $\pm$ 4,92 ^a	33,35 $\pm$ 6,61 ^a	37,39 $\pm$ 4,39 ^b
C20:1	0,82 $\pm$ 0,20 ^{ab}	0,54 $\pm$ 0,13 ^a	0,50 $\pm$ 0,16 ^a	0,76 $\pm$ 0,28 ^b
C18:2n6	11,75 $\pm$ 1,18 ^b	14,38 $\pm$ 3,42 ^a	15,92 $\pm$ 4,70 ^{ab}	12,93 $\pm$ 4,51 ^{ab}
C18:3n3	0,25 $\pm$ 0,05 ^b	0,95 $\pm$ 0,48 ^a	0,39 $\pm$ 0,09 ^c	0,76 $\pm$ 0,45 ^a
C20:2n6	0,35 $\pm$ 0,05 ^{ab}	0,30 $\pm$ 0,12 ^a	0,31 $\pm$ 0,09 ^a	0,41 $\pm$ 0,11 ^b
C20:4n6	1,38 $\pm$ 0,36 ^a	1,80 $\pm$ 0,89 ^a	3,06 $\pm$ 1,66 ^b	1,18 $\pm$ 0,23 ^a

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

Az egyszeresen telítetlen zsírsavak (MUFA) aránya a Sárkesziből vett mintáink esetén 44,59%, míg a szabad területi állatok mintáiban 41,55% volt. A palmitoleinsav (C16:1) mennyiségének területenkénti összehasonlításakor a varianciaanalízis nem mutatott ki szignifikáns eltérést. A csibráki minták heptadecénsav (C17:1) tartalma jelentősen meghaladta a másik három terület mintáinak eredményét. Az olajsav (C18:1) és eikozén (C20:1) tartalom alacsonyabb volt a melléktermékeket és kukoricát fogyasztó, valamint

a takarmánykeveréket fogyasztó állatok mintáiban, mint amit a nád rhizómával és állati eredetű táplálékokkal, továbbá mezőgazdasági kultúrnövényekkel táplálkozó vaddisznók húzában mértünk. Ezen korcsoport többszörösen telítetlen zsírsav (PUFA) alakulásáról megállapítottuk, hogy legnagyobb mennyiségben a csibráki (19,68%) és az ásothalmi (17,43%) mintákban volt kimutatható, míg legalacsonyabbnak a Sárkeszi kertből vett húsminták bizonyultak (13,73%). Jelentős eltérés volt kimutatható területenként a mintáink linolénsav (C18:3n3) tartalmában. Az Ásothalomról és a szabad területéről származó állatoké nagymértékben felül múlta a másik két kertből vett húsminták linolénsav tartalmát. Nem különbözött egymástól a húsok arachidonsav (C20:4n6) tartalma a Sárkesziből, az Ásothalomról és a szabad területéről vett mintáinknál (1,18%-1,80%), azonban ezektől nagymértékben eltért a csibráki húsminták arachidonsav tartalma (3,06%).

Az 1-3 éves korcsoport húzában telített zsírsav (SFA) tartalmát elemezve kitűnik, hogy kevesebbet tartalmaz a csibráki (táppal etetett) vaddisznók húsa (32,99%), amely az alacsony palmitinsav (C16:0) és a sztearinsav (C18:0) mennyiségének tudható be.

22. táblázat: Az 1-3 év közötti vaddisznók húsmintáinak átlagos telített és telítetlen zsírsav tartalma (az összes zsírsav %-ában)

zsírsav	SÁRKESZI (n=12) átlag ± szórás	ÁSOTTHALOM (n=24) átlag ± szórás	CSIBRÁK (n=60) átlag ± szórás	SZABAD TERÜLET (n=14) átlag ± szórás
C14:0	0,97±0,20 ^b	1,42±0,37 ^a	0,77±0,14 ^c	1,25±0,23 ^a
C16:0	21,52±2,79 ^{bc}	24,73±1,47 ^a	20,93±1,78 ^b	24,17±2,29 ^{ac}
C17:0	0,18±0,07	0,31±0,14	0,17±0,05	0,26±0,09
C18:0	12,75±2,43 ^a	12,99±1,73 ^a	10,92±2,04 ^b	11,88±1,09 ^{ab}
C20:0	0,24±0,07 ^{ab}	0,21±0,09 ^a	0,20±0,05 ^a	0,28±0,13 ^b
C16:1	3,09±0,46 ^a	2,90±0,60 ^a	3,61±0,75 ^b	3,61±0,81 ^b
C17:1	0,16±0,05	0,19±0,11	0,19±0,04	0,22±0,09
C18:1	41,02±3,33 ^b	36,02±3,87 ^a	41,26±4,76 ^b	37,56±4,60 ^a
C20:1	0,71±0,18 ^{ab}	0,54±0,15 ^a	0,66±0,10 ^b	0,86±0,29 ^b
C18:2n6	11,64±1,14	13,27±3,19	11,16±3,62	11,42±4,70
C18:3n3	0,25±0,05 ^b	0,82±0,44 ^a	0,28±0,18 ^b	0,54±0,18 ^c
C20:2n6	0,35±0,08 ^a	0,28±0,14 ^{ab}	0,26±0,08 ^b	0,40±0,21 ^{ab}
C20:4n6	1,55±0,42	1,01±0,67	1,56±1,23	1,41±1,14

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

Igen magas palmitinsav (C16:0) tartalmat az ásothalmi és a szabad területi, sztearinsav (C18:0) tartalmat az Ásothalomról és a Sárkesziből származó mintáinkban mutattunk ki (22. táblázat). A csibráki mintáinkra az egyszeresen telítetlen zsírsavak (MUFA) magas

aránya jellemző (45,72%), mellyel közel egyező a Sárkeszi kertben kapott érték (44,98%). A palmitoleinsav (C16:1) és az olajsav (C18:1) nagyobb arányának következtében a Sárkeszi, a csibráki és a szabad területi mintáink MUFA tartalma 40% feletti. A többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) közül az egyes területek között nem volt kimutatható szignifikáns eltérés a húsok linolsav (C18:2n6) és az arachidonsav (C20:4n6) tartalmában. Linolénsavat (C18:3n3) igen alacsony mennyiségben a Sárkeszi és a csibráki kertből vett mintáink (0,25%, 0,28%) tartalmaztak, a legnagyobb értéket az ásoshtalmi állatok húsában mértük (0,82%).

A három éves kort meghaladó vaddisznók húsának telített zsírsav (SFA) arányáról elmondható, hogy legnagyobb a Sárkesziben vett mintáinkban (41,2%), melyet a palmitinsav (C16:0) és a sztearinsav (C18:0) nagy aránya okozza. A legkedvezőbb érték a csibráki állatok mintái esetén (33,21%) mutatkozott.

23. táblázat: A 3 év feletti vaddisznók húsmintáinak átlagos telített és telítetlen zsírsav tartalma (az összes zsírsav %-ában)

zsírsav	SÁRKESZI (n=6) átlag ± szórás	ÁSOTTHALOM (n=22) átlag ± szórás	CSIBRÁK (n=14) átlag ± szórás	SZABAD TERÜLET (n=6) átlag ± szórás
C14:0	1,25±0,71 ^a	1,37±0,42 ^a	0,68±0,17 ^b	1,04±0,12 ^{ab}
C16:0	25,80±0,14 ^a	25,16±1,75 ^a	20,84±2,04 ^b	22,76±2,93 ^{ab}
C17:0	0,20±0,14	0,21±0,09	0,18±0,04	0,22±0,09
C18:0	13,70±0,85 ^{ab}	12,76±1,43 ^a	11,30±2,61 ^b	10,36±1,34 ^{ab}
C20:0	0,25±0,07	0,20±0,09	0,21±0,05	0,25±0,06
C16:1	3,05±0,49	3,22±0,46	3,32±0,97	3,25±0,96
C17:1	0,10±0,001	0,13±0,10	0,18±0,04	0,23±0,06
C18:1	41,95±0,49	36,53±5,42	38,09±5,96	39,22±2,50
C20:1	0,60±0,001 ^{ab}	0,53±0,17 ^a	0,68±0,09 ^b	0,99±0,005 ^c
C18:2n6	12,65±0,21	12,10±4,09	12,87±4,53	12,83±6,40
C18:3n3	0,20±0,001	0,58±0,48	0,27±0,05	0,39±0,07
C20:2n6	0,40±0,001 ^b	0,24±0,14 ^a	0,30±0,09 ^a	0,53±0,37 ^{ab}
C20:4n6	1,75±0,78	1,22±0,67	2,49±1,67	1,42±0,43

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

Az egyszeresen telítetlen zsírsavak (MUFA) aránya ebben a korcsoportban különbözött legkevésbé egymástól. A területenkénti arányok között a legnagyobb eltérés 5,29% volt, míg ez az egy évesnél fiatalabb állatoknál 7,58%, az 1-3 éves kor közötti vaddisznóknál 6,07% volt. Eredményeink szerint a három évesnél idősebb állatok húsának területenkénti összehasonlításakor mindössze öt zsírsav (mirisztinsav (C14:0), palmitinsav (C16:0), sztearinsav (C18:0), eikozén (C20:1) és az eikozadiénsav

(C20:2n6) arányában volt kimutatható szignifikáns különbség (23. táblázat). A többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) aránya 14,16% és 15,93% között változott, a legmagasabb értéket a csibráki vaddisznók húzában tapasztaltuk, mely az arachidonsav (C20:4n6) nagyobb arányával magyarázható.

Munkánk folytatásaként megvizsgáltuk, hogy az adott **területen belül** hogyan alakul a húsok zsírsav tartalma, ha figyelembe vesszük a **korcsoportokat** is.

A Sárkeszi vaddisznókból vett mintáink statisztikai elemzésekor a varianciaanalízis nem mutatott ki eltérést a korcsoportok húzában zsírsav tartalma között. Az 1-3 éves korcsoport telített zsírsav (SFA) aránya mindössze 2,2%-kal nagyobb az 1 évesnél fiatalabb állatok zsírsav arányánál. A három évnél idősebb állatok húzában zsírsav profiljára a fiatalabb korcsoportoknál nagyobb mirisztinsav (C14:0), palmitinsav (C16:0), sztearinsav (C18:0) és olajsav (C18:1) tartalom a jellemző, az átlagértékek között megfigyelhető különbségek azonban számtanstatistikailag nem igazolódtak (4.1. melléklet).

Az ásothalmi vaddisznók húzában zsírsav tartalmát elemezve megállapítottuk, hogy három zsírsav esetében volt kimutatható különbség a korcsoportok között. A heptadekánsav (C17:0), linolsav (C18:2n6) és a linolénsav (C18:3n3) mennyisége a fiatalabb korcsoportokban volt nagyobb. A telített zsírsavak (SFA) aránya az egy évnél fiatalabb állatok húzában 38,78%, az 1-3 éves korúak húzában 39,65% volt, mely értékek magasabbak, mint a Sárkesziben vett mintáink értékei (33,42% és 35,66%). Az egyszeresen telítetlen zsírsavak (MUFA) aránya alacsonyabb (38,03%, 39,65%, 40,41%), míg a többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) aránya magasabb volt, mint a Sárkeszi kertből származó mintáinkban (4.2. melléklet).

A fiatal korcsoportba sorolt csibráki vaddisznók húzában telített zsírsav (SFA) aránya - a nagyobb palmitinsav, heptadekánsav és sztearinsav tartalom miatt - magasabbnak bizonyult (35,82%), mint amit az egy évnél idősebb állatok húzában mértünk (32,99%, 33,21%). Jelentős különbség adódott korcsoportonként az egyszeresen telítetlen zsírsavak (MUFA) tekintetében. Az 1-3 éves korú állatok mintáiban ezen zsírsavak túlsúlya figyelhető meg (45,72%), ugyanakkor a többszörösen telítetlenek (PUFA) aránya igen alacsony (13,26%). A keveréktakarmánnyal etetett vaddisznók húzában linolénsav (C18:3n3) tartalma mindhárom korcsoportra jellemzően elmarad a HÄBEANU és munkatársai (2010), valamint ENSER és munkatársai (1996) által a házi sertésről közöltektől (0,84% és 0,95%). Az egy évnél fiatalabb állatok húzában linolsav (C18:2n6) tartalma közel azonos WOOD és munkatársainak (2004)

duroc fajtáról megjelent eredményével, azonban kevesebb, mint amit a nagy fehér sertésről közöltek (19,4%). A vizsgálatba bevont valamennyi többszörösen telítetlen zsírsav (PUFA) átlagos mennyisége az egy éves kor alatti vaddisznók húzában nagyobb volt, mint amit az ennél idősebb állatok húzában mértünk (4.3. melléklet).

A szabad területen lőtt vaddisznók húzában zsírsav összetételénél a korcsoportok között szignifikáns ($P < 5\%$) különbség nem figyelhető meg. Az egy éves kor alatti állatok húzában telített zsírsav (SFA) tartalma azonos, egyszeresen telítetlen zsírsav (MUFA) tartalma közel azonos az 1-3 éves korcsoportba tartozó állatok húzáéval (4.4. melléklet). A három évesnél idősebb vaddisznók húzában volt legalacsonyabb a telített (SFA) (34,63%) és legmagasabb az egyszeresen telítetlen zsírsav (MUFA) aránya (43,69%). Az egy évnél fiatalabb vaddisznó húsminták linolénsav (C18:3n3) tartalma kedvezőbb (0,76%), mint amit az idősebb korcsoportokban mértünk (0,54%, 0,39%), valamint amit NILZÉN és munkatársai (2001) közöltek szabad tartású sertések húzában vizsgálatakor.

Munkánk folytatásaként arra kerestük a választ, hogy van-e különbség a **kanok és a kocák** húzában zsírsav tartalmában. A húsok telített zsírsav (SFA) aránya megegyező mindkét nemnél (36,58% és 36,44%), az egyszeresen telítetlen zsírsavak (MUFA) aránya a kocáknál volt nagyobb (1,87%-kal). A többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) mennyisége – a nagyobb linolsav és arachidonsav tartalomnak betudhatóan – a kanok húzában volt nagyobb. A statisztikai próba mindössze az olajsav (C18:1) és az arachidonsav (C20:4n6) esetében igazolt szignifikáns különbséget a két ivar között (4.5. melléklet).

A továbbiakban megnéztük, hogy egy vizsgált **területen belül** milyen különbség jellemzi az eltérő **ivarba** tartozó vaddisznók húzában zsírsav tartalmát.

Nem igazolódott eltérés az ástóthalmi vaddisznóskertben és a szabad területen elejtett kanok és kocák húzában zsírsav alakulásában. A Sárkesziben található kertből vett mintáinknál mindössze a húsok eikozadiénsav (C20:2n6) tartalma tért el az ivarokban. A csibráki mintáink elemzése öt zsírsav különbözőségét mutatta. A kocák mintáira a magasabb mirisztinsav (C14:0), palmitinsav (C16:0) tartalom volt jellemző, míg a kanok mintáiban a linolsav (C18:2n6), eikozadiénsav (C20:2n6) és az arachidonsav (C20:4n6) mennyisége volt nagyobb. Az ástóthalmi kanokból és kocákból származó mintáink linolénsav (C18:3n3) tartalma meghaladta a többi területről begyűjtött mintáink ezen zsírsav tartalmát (4.6. melléklet).

4.5. A vizsgált húsminták ásványi anyag tartalma

A táplálékkal felvehető elemtartalom függ a talaj típusától, a növény fajától, de nagymértékben befolyásolja, hogy a növény vegetatív, vagy generatív szervét fogyasztják-e az állatok. Legkevésbé ingadozik a magvak, termések mikroelemtartalma, a vegetatív növényi részek ásványi anyag tartalma viszont a talaj elemtartalmától nagymértékben függ (SZABÓ et al., 1987). Mivel vizsgálatunkban sem a növényi részek beltartalmi értékei, sem a gyomortartalom összetételi eredmények nem adtak volna valós eredményt a következtetések levonásához, így a talajok és a húsminták elemtartalma között kerestünk kapcsolatot.

Az elemzésbe vont összes állat mintáinak ásványi anyag vizsgálati eredménye (24. táblázat) alapján elmondható, hogy természetesen legnagyobb mennyiséget foszforból, magnéziumból és kalciumból tartalmazták a húsmintáink, hiszen ezek tartoznak a makroelemek csoportjába. A mikroelemek közül jelentős volt a mennyisége a vasnak és cinknek.

24.táblázat: A húsminták átlagos elemtartalma (n=248)

Elemek	átlag ± szórás
Ca (mg/kg)	142,74±36,36
P (mg/kg)	2181,60±411,97
Mg (mg/kg)	231,11±44,34
Mn (mg/kg)	0,77±0,28
Fe (mg/kg)	59,55±42,75
Cu (mg/kg)	2,03±1,27
Zn (mg/kg)	44,81±15,89
I (µg/kg)	308,28±112,42
Se (µg/kg)	301,72±50,12

A vaddisznó húsminták ásványi anyag tartalmát elemezve megállapítottuk, hogy valamennyi vizsgált elem esetében szignifikáns különbség mutatható ki az egyes területek között (5.1. melléklet).

Az átotthalmi kertből és a szabad területről származó állatok húsmintáiban kimagasló Ca tartalmat mértünk (188,30 mg/kg és 197,66 mg/kg). Erre magyarázatot ad egyrészt a kertben etetett és a szántóföldeken elérhető kukorica, másrészt a talaj típusa, mely humuszos homok, magas mésztartalommal (32,56 g/kg). A Sárkesziben található kert mészsizaptavakban és tőzegtelepekben gazdag, amely talaj ANKE és munkatársai (2005) vizsgálatai szerint kalciumban szegény. A talajvizsgálati eredményeink azonban

azt mutatják, hogy az e kert talajának az átlagos Ca tartalma jóval magasabb (183,93 g/kg), mint amit a másik kert esetében mértünk (5.2. *melléklet*). Mivel az itt élő vaddisznók takarmánykiegészítőket nem, csak a természetes táplálékokat fogyasztják, a terület adottságai nem adnak magyarázatot a húsminták alacsony Ca tartalmára (101,73 mg/kg). Ezzel közel egyező Ca tartalomról számoltak be REN GUANG-ZHI és munkatársai (2008) duroc fajta húsának elemzésekor (110,0 mg/kg). Ennél kevesebbet tartalmaznak a csibráki húsmintáink, habár a csibráki kert talaja közepes Ca tartalmú (27,98 g/kg), azonban ez nem mutatkozik meg a húsok Ca tartalmában (77,29 mg/kg). TÓTH és munkatársai (2009) mangalica, ŠEGULA és munkatársai (2007) nagy fehér, lapály és pietrain sertések húsvizsgálata során ennél kisebb Ca tartalmat közöltek tanulmányukban (57,8 mg/kg, 63,3 mg/kg).

A Sárkesziben és a Csibrákon lőtt egyedek mintáiban mért foszfor- és magnéziumtartalom közel azonos, ezekből az elemekből jelentősen kevesebbet tartalmaztak az ásothalmi vaddisznók mintái, melyre ismét magyarázatot ad egyrészt a talajok alacsony foszfor- és magnéziumtartalma (376 mg/kg és 4356,5 mg/kg), valamint a gabonamagvak etetésének hiánya. Az abrakfélékben lévő foszfor fitinfoszforként van jelen, melynek hasznosulása a fitáz enzimtől függ. A kukoricában - melyet az ásothalmi vaddisznók a melléktermékek mellett fogyasztottak - csak minimális mennyiségben van jelen a fitáz, így a foszfortartalom csak kis mértékben értékesül, nagyrészt emésztetlenül távozik (DÁNIEL et al., 1998). A csibráki kert talajának P tartalma 852,5 mg/kg volt, viszont az etetett takarmánykeverék biztosította a foszfor felvételének lehetőségét. A szabad területi vaddisznó húsok tartalmaztak legnagyobb mennyiségben foszfort, ez minden bizonnyal betudható az élőhelyükön termesztett gabonanövények fogyasztásának. Valamennyi vadhús mintánk foszfor tartalma magasabbnak bizonyult LUGASI (2006) vaddisznóról (1200 mg/kg) és TÓTH és munkatársai (2009) által a mangalica húsáról közölttől (1754 mg/kg). A takarmánykeveréket fogyasztó állatok húsa pedig egyezőséget mutat a ŠEGULA és munkatársai (2007) által közzétettekkel (2216,7 mg/kg). Az ásothalomról származó mintáink kivételével több magnéziumot tartalmaztak a vaddisznó húsok, mint a mangalica (212 mg/kg), azonban kevesebbet, mint amit a nagy fehér, lapály és pietrain sertések vizsgálatakor közöltek (278,3 mg/kg) (ŠEGULA et al., 2007). ROSENVOLD és munkatársai (2003) a magnéziumnak a húsok víztartóképessegre kifejtett kedvező hatásáról számoltak be. Esetünkben a nagy magnézium tartalmú talajok (Sárkeszi, Csibrák) nagyobb Mg tartalmat eredményeztek a húsokban, azonban e két kertből vett

mintáink víztartóképesége kedvezőtlenül alakult (19,52% és 18,41%), szemben az ásothalmi minták eredményével (14,69%).

Az ásothalmi és a csibráki vaddisznóskertekből származó mintáink Mn tartalma megegyezik a szakirodalomban a házi sertésről közölt adatokkal (LEIBHOLZ et al., 1962; REN GUANG-ZHI et al., 2008). Ezekről jóval kevesebb mennyiséget (0,06-0,12 mg/kg) közöltek GERBER és munkatársai (2008). A magas Ca, P és Fe koncentráció növeli a Mn kiürülését a bélsárral és így csökkenti a felszívódását, mely saját vizsgálatunkban nem igazolódott, sőt legnagyobb mangán tartalma azoknak a mintáinknak volt, melyek a legtöbb kalciumot, foszfort és vasat is tartalmazták. A lép- és tőzegtalajokra jellemző, hogy rajtuk kifejezetten mangánszegény növényzet terem (SZALAY et al., 1970; ANKE et al., 2005). Ez ad magyarázatot a Sárkeszi kertből származó mintáink kis mangán tartalmára (0,23 mg/kg).

A négy terület húsmintáinak vas tartalma között igen jelentős eltérés volt kimutatható. Nem különböztek egymástól a zárt kertekből származó mintáink, azonban ezektől jelentősen eltért a szabad területi mintáink vastartalma. A legkisebb vas tartalmat (39,45 mg/kg) a Sárkeszi kertből származó minták esetében mértük, azonban számos szerző még ennél is kevesebbet közöl házi sertések esetén (JI-HUN JUNG et al., 1999; MAIORANO et al., 2005; GERBER et al., 2008; TÓTH et al., 2009). A házi sertések húsanak vastartalmára legnagyobb értékeket BUNCH és munkatársai (1963), valamint ŠEGULA és munkatársai (2007) állapítottak meg (54,0 mg/kg és 64,0 mg/kg). A szabad területről származó húsminták vas tartalma azonban ezeket is felülmúlta (125,6 mg/kg). A vasterhelés étvágytalanságot, a testtömeggyarapodás csökkenését idézi elő (FLACHOWSKY et al., 1976; SZABÓ et al., 1987), ez lehet az oka a szabad területen lőtt állatok kis zsigerelt súlyának.

Az ásothalmi kert talaja igen kevés rézet tartalmaz (2,76 mg/kg), a húsmintáink közül az itt begyűjtöttek réztartalma volt a legkisebb (1,46 mg/kg). Számos szerző a házi sertések húására ennél alacsonyabb réztartalmat közöl, mely 0,92 mg/kg és 1,08 mg/kg között alakul (JI- HUN JUNG et al., 1999; ŠEGULA et al., 2007; GERBER et al., 2008; TÓTH et al., 2009). A Sárkeszi kertből és a szabad területről származó mintáinkban a réztartalom magasabbnak bizonyult (2,71 mg/kg; 2,91 mg/kg), mint a csibrákról származó mintáké (2,01 mg/kg), mely azonos KLINE és munkatársainak (1971) házi sertésről közölt eredményével. A szabad területen lőtt vaddisznók húására az igen nagy vas- és réztartalom jellemző, melyek károsan befolyásolhatják az élvezeti

értékét, mivel a túl sok vas és réz gyorsítja a lipid peroxidációt, a késztermékben nemkívánatos íz- és szagelváltozást idéz elő (REN GUANG-ZHI et al., 2008).

A húsok cink tartalmának alakulása hasonló a réztartalomhoz. A Sárkeszi kertből és a szabad területről származó minták eredményei (43,76 mg/kg és 43,16 mg/kg) szignifikáns eltérést mutatnak az ásothalmi kert húsmintáitól (41,19 mg/kg). Erre ismét magyarázatot ad a talajok vizsgálati eredménye, mely szerint az ásothalmi vaddisznóskert talaja igen szegény cinkben (15,75 mg/kg). A szervezetben feleslegben levő kalcium csökkenti a cink hasznosulását (ANKE et al, 2005), mely mint előzőleg bemutattuk az ásothalmi és a szabad területen igen számottevő. A húsminták közül a csibráki minták Zn tartalma bizonyult a legnagyobbknak (49,62 mg/kg), melyre a kert talajának magas cink tartalma (58,35 mg/kg) is utal.

A szakirodalomban a házi sertések húsának cink tartalmáról eltérő eredményeket közölnek a szerzők. Legkisebb mennyiségről REN GUANG-ZHI és munkatársai (2008) (4,94 mg/kg) számoltak be. Más szerzők ezeknél nagyobb cink tartalmat (12,3-33,0 mg/kg) közöltek (COUSINS, 1973; JI-HUN JUNG et al., 1999; ŠEGULA et al., 2007; REN GUANG-ZHI et al., 2008; GERBER et al., 2008; TÓTH et al, 2009), amely értékek alapján elmondhatjuk, hogy a vaddisznó húsa ebből az elemből sokkal többet tartalmaz, mint a sertéshús.

A jódt vizsgálati adatokat elemezve elmondható, hogy jelentős különbségek mutathatók ki területenként. Nem volt statisztikailag kimutatható különbség a Sárkesziből és az Ásothalomról származó minták között, azonban ezektől jelentősen eltért a csibráki, de főként a szabad területi mintáink jódtartalma. A Sárkeszi kertben vett húsmintáink jódtartalma (0,044 mg/kg) bizonyult a legkevesebbnek, azonban HERZIG és munkatársai (2005) ennél is kisebb mennyiséget mértek vizsgálatukban, mely során jódhiányos területeken a pótlás lehetséges megoldásaként a magas jódtartalmú takarmányt fogyasztó sertések húsának fogyasztását javasolták.

Saját mintáink szelén tartalma egymástól jelentősen eltért, legtöbbet a Sárkeszi kertből származó mintákban (0,62 mg/kg), legkevesebbet az ásothalmi kertből származó mintákban (0,19 mg/kg) mértünk, míg az intenzíven takarmányozott vaddisznók mintáiban 0,35 mg/kg-ot. A csibráki kert talaja pleisztocén lösz, mely a három kert közül a legnagyobb mennyiségű szelént tartalmazza (2,62 mg/kg). A Sárkeszi kert talajának Se-tartalma 1,86 mg/kg, az ásothalmi 2,12 mg/kg volt, tehát ez nem befolyásolta a húsok szeléntartalmát. MAHAN és munkatársai (1975) mindössze 0,014 mg/kg szeléntartalmat közöltek tanulmányukban, ellenben a GERBER és

munkatársai (2008) által közzétett 0,16 mg/kg érték megegyezik húsmintáink általunk legkisebbnek mért szeléntartalmával.

Munkánk további részében megnéztük, hogy **korcsoportonként** hogyan alakul a húsok ásványianyag tartalma. A statisztikai elemzés a minták vas-, réz-, jód- és szeléntartalmában nem mutatott ki szignifikáns eltérést a három korcsoport között. A makroelemek közül a legtöbb kalciumot az egy évnél fiatalabb, foszfort és magnéziumot az 1-3 éves kor közötti állatok húsmintáiban mértünk. A mikroelemek közül a cinktartalomban volt jelentős eltérés, az egy évnél idősebb állatok húsa mintegy 8%-kal többet tartalmazott az ennél fiatalabbakétól (25. táblázat).

25. táblázat: A minták elemtartalma az állatok kora szerint

Elemek	1 év alatt (n=88) átlag ± szórás	1-3 év között (n=112) átlag ± szórás	3 év felett (n=48) átlag ± szórás
Ca (mg/kg)	178,86±166,75 ^a	112,07±94,89 ^b	144,89±139,21 ^{ab}
P (mg/kg)	2145,83±471,99 ^{ab}	2250,05±388,04 ^a	2068,26±273,66 ^b
Mg (mg/kg)	217,91±53,41 ^a	243,43±35,61 ^b	227,08±32,56 ^a
Mn (mg/kg)	1,03±1,02 ^a	0,64±0,27 ^b	0,52±0,23 ^b
Fe (mg/kg)	64,84±47,97	59,28±41,16	47,52±30,64
Cu (mg/kg)	2,05±1,68	2,12±0,97	1,69±0,74
Zn (mg/kg)	39,89±16,96 ^a	48,07±14,71 ^b	47,17±13,78 ^b
I (µg/kg)	349,53±109,34	247,24±94,30	386,70±158,91
Se (µg/kg)	262,21±49,92	338,68±70,27	289,42±57,14

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

Területenként vizsgálva az ugyanabba a **korcsoportba** tartozó állományt, megfigyelhető, hogy a varianciaanalízis az egy évesnél fiatalabb állatok húsának kalcium és cink tartalmában nem mutatott ki a szignifikáns különbséget. Mindhárom zártkertből vett húsmintáink foszfor, mangán, vas és jód tartalma kisebb volt, mint amit a szabad területen elejtett vaddisznók húzában mértünk (26. táblázat).

26. táblázat: Az 1 év alatti egyedek hújának elemtartalma területek szerint

Elemek	SÁRKESZI (n=6) átlag ± szórás	ÁSOTTHALOM (n=43) átlag ± szórás	CSIBRÁK (n=12) átlag ± szórás	SZABAD TERÜLET (n=27) átlag ± szórás
Ca (mg/kg)	164,02±151,27	187,97±172,80	88,81±30,26	210,01±188,57
P (mg/kg)	2279,17±156,46 ^b	1904,80±414,65 ^a	2181,38±228,69 ^b	2509,70±456,37 ^c
Mg (mg/kg)	271,17±67,38 ^{ab}	201,15±58,58 ^a	237,23±20,39 ^b	225,33±39,83 ^{ab}
Mn (mg/kg)	0,33±0,26 ^a	0,61±0,37 ^a	0,43±0,21 ^a	2,18±0,90 ^b
Fe (mg/kg)	38,75±16,54 ^a	46,42±23,63 ^a	40,03±16,94 ^a	113,98±57,70 ^b
Cu (mg/kg)	4,17±5,37 ^b	1,42±0,53 ^a	1,95±0,39 ^{ac}	2,71±1,28 ^c
Zn (mg/kg)	49,25±25,08	36,88±16,95	44,56±16,26	40,70±14,80
I (µg/kg)	27,00±13,67 ^b	51,85±41,12 ^a	44,08±34,24 ^{ab}	1075,43±355,83 ^c
Se (µg/kg)	751,67±292,65 ^b	163,29±62,27 ^a	382,85±250,84 ^c	263,89±118,61 ^d

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

Az 1-3 éves vaddisznók húsmintáinak területenkénti összevetésekor nem volt kimutatható különbség azok cink és szelén tartalmában. Az átotthalmi és a szabad területi minták kalciumtartalma magasabb volt (187,3 mg/kg és 180, 86 mg/kg), mint a Sárkesziben és a Csibrákon lőtt vaddisznóké (74,53 mg/kg és 74,06 mg/kg). A Sárkeszi és a csibráki kertből vett mintáinkra nagy foszfortartalom (2343,08 mg/kg és 2305,38 mg/kg) volt jellemző, azonban ezeknél is jóval többet tartalmazott a szabad területi állatok húsa (2548,71 mg/kg). A három kert mintái közül legtöbb magnéziumot, vasat és rezet a csibráki állatok mintáiban mértünk, ezekből az elemekből a szabad területen elejtett egyedek húsa azonban jelentősen többet tartalmazott (27. táblázat). A Sárkesziben és az Ásotthalmon elejtett vaddisznók hújának jód tartalma azonosnak bizonyult KURSA és munkatársai (2010) által kis jódtartalmú területeken elejtett vaddisznók hújáról közölttel (55,9 µg/kg), annak ellenére, hogy talajmintáink közül Sárkesziben mértük a legnagyobb jódtartalmat.

27. táblázat: Az 1-3 év közötti egyedek hújának elemtartalma területek szerint

Elemek	SÁRKESZI (n=12) átlag ± szórás	ÁSOTTHALOM (n=24) átlag ± szórás	CSIBRÁK (n=60) átlag ± szórás	SZABAD TERÜLET (n=14) átlag ± szórás
Ca (mg/kg)	74,53±30,77 ^b	187,30±102,98 ^a	74,06±34,34 ^b	180,86±166,01 ^a
P (mg/kg)	2343,08±250,88 ^{bc}	1888,67±282,03 ^a	2305,38±370,31 ^b	2548,71±296,07 ^c
Mg (mg/kg)	250,08±25,60 ^{ab}	228,00±33,88 ^a	251,62±36,48 ^b	228,50±31,06 ^a
Mn (mg/kg)	0,20±0,08 ^b	0,53±0,443 ^a	0,41±0,35 ^a	2,19±1,03 ^c
Fe (mg/kg)	40,84±15,31 ^a	45,32±12,55 ^a	48,49±18,29 ^a	146,08±54,63 ^b
Cu (mg/kg)	1,87±0,29 ^{ab}	1,60±0,37 ^a	2,09±0,46 ^b	3,39±2,10 ^b
Zn (mg/kg)	41,47±20,24	47,61±14,03	50,11±14,51	45,67±9,88
I (µg/kg)	53,83±24,14 ^a	47,73±35,51 ^a	226,15±86,29 ^b	846,98±233,77 ^c
Se (µg/kg)	580,83±66,25	234,99±136,86	337,09±89,85	315,79±227,25

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

A három évesnél idősebb vaddisznók húsmintáinak területi összehasonlításakor a statisztikai elemzés öt elem esetében (Ca, P, Mn, Fe, Cu) mutatott ki szignifikáns eltérést. A 26-28. táblázatok adataiból jól látszik, hogy mindhárom korcsoportban a szabad területről vett húsminták foszfor, mangán, vas és jód tartalma magasabb, mint amit a zárt kertekből származó állatok húsmintáiban mértünk. Ez minden bizonnyal a vaddisznó mindenevő táplálkozási típusára és a szántóföldeken felvehető változatos táplálékokra vezethető vissza.

28. táblázat: A 3 év feletti egyedek húsának elemtartalma területek szerint

Elemek	SÁRKESZI (n=6) átlag ± szórás	ÁSOTTHALOM (n=22) átlag ± szórás	CSIBRÁK (n=14) átlag ± szórás	SZABAD TERÜLET (n=6) átlag ± szórás
Ca (mg/kg)	78,05±12,09 ^a	190,12±174,89 ^b	80,94±49,63 ^a	165,00±31,19 ^{ab}
P (mg/kg)	2142,50±77,08 ^{ab}	1984,05±312,07 ^a	2085,23±112,04 ^a	2506,67±123,96 ^b
Mg (mg/kg)	248,00±0,001	217,05±41,13	237,00±14,63	237,00±6,00
Mn (mg/kg)	0,12±0,06 ^b	0,44±0,33 ^a	0,26±0,09 ^{ab}	2,42±0,37 ^c
Fe (mg/kg)	33,20±7,78 ^a	41,95±13,51 ^a	38,18±8,85 ^a	134,67±51,54 ^b
Cu (mg/kg)	3,34±2,25 ^b	1,31±0,34 ^a	1,73±0,38 ^{ac}	2,39±1,15 ^{bc}
Zn (mg/kg)	41,10±13,15	43,41±13,47	52,42±14,50	53,57±4,80
I (µg/kg)	39,00±2,83	94,52±22,09	789,69±270,76	820,00±300,58
Se (µg/kg)	473,50±36,06	196,36±86,19	387,07±33,09	364,00±128,99

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

Munkánk folytatásaként megnéztük, hogy egy azonos adottságú vizsgált **területen belül** jellemzi-e határozott tendencia a húсок ásványianyag tartalmának változását a **kor** függvényében (5.3. *melléklet*). Az elvégzett varianciaanalízis a Sárkesziben vett mintáink jódtartalmában mutatott különbséget a korcsoportok között, az 1-3 év közötti állatok húsának ezen elemtartalma magasabbnak bizonyult a fiatal és az idős állatok húsának jódtartalmánál. A húсок magnézium, mangán és szelén tartalma a kor előrehaladtával csökkenő tendenciát mutatott, azonban a különbség statisztikailag nem igazolódott.

Az átotthalmi minták adatainak feldolgozása során mintáinkban a mangán és a vas tartalom kismértékű csökkenése figyelhető meg. Ebben a kertben a statisztikai elemzés mindössze a vaddisznók húsának cink és jód tartalmában mutatott ki különbséget a korcsoportok között. A csibráki húсок elemtartalma között a statisztikai próba szignifikáns különbséget a foszfor, vas és a réz mennyiségében igazolt P<5%-os szinten a korcsoportok között. Az eredmények szerint ezekből az elemekből az 1-3 év közötti állatok húsa tartalmazta a legtöbbet. A szabad területről származó húсок kalcium és jód

tartalmában csökkenés, a cink és szelén tartalomban növekedés figyelhető meg az idősebb korcsoportoknál, azonban a varianciaanalízis egyik paraméter esetében sem mutatott ki a szignifikáns különbséget.

Ezt követően **ivaronként** vizsgáltuk a húsok elemtartalmát. Valamennyi állat eredményét figyelembe véve megállapítottuk, hogy a csoportpárok között a statisztikai próba szignifikáns eltérést egyik elem esetében sem igazolt (5.4. *melléklet*). Ugyancsak nem lehet különbséget megfigyelni az azonos korcsoportba tartozó kanok és kocák eredményei között, a statisztikai próba nem igazolt eltéréseket.

Munkánk során elvégeztük az **azonos ivarba** tartozó állatok húsának **korcsoportonkénti** vizsgálatát, melynek során megállapítottuk, hogy az 1-3 éves kanok húsának magnézium és réz tartalma volt magasabb a másik két korcsoporténál. Az egy évnél fiatalabb nőivarú állatok húsában nagyobb kalcium- és vastartalmat, az 1-3 évesek húsában pedig nagyobb magnézium- és cinktartalmat mértünk, mint a másik korcsoportokban, mely különbségek számtanstatistikailag is igazolódtak.

Következő lépésként az **azonos területen élő kanok és kocák** húsának elemtartalmát vizsgáltuk. A Sárkeszi kertben elejtett állatok húsmintái esetében a statisztikai próba a jód- és a szeléntartalom, az átotthalmi kertből származó mintáink vizsgálatakor a cinktartalom, a szabad területi mintáinknál a magnéziumtartalom tekintetében igazolt különbséget a két ivar között. A takarmánykeveréket fogyasztó csibráki vaddisznók húsának elemtartalmában különbség nem volt kimutatható a nemek között.

Munkánk során megnéztük, hogy milyen összefüggések írhatók le a vaddisznó húsok elemtartalma között. Az összes állat húsvizsgálati eredménye szerint a korrelációvizsgálat közepes pozitív irányultságú kapcsolatot igazolt a Ca és a Mn ($r=0,46$), a P és a Mg ($r=0,67$), a P és a Cu ($r=0,46$), a Mg és a Zn ($r=0,48$), valamint a Fe és a Cu ($r=0,41$) között (29. *táblázat*). Szoros összefüggést mutat esetünkben a Mn és a Fe ($r=0,79$), mely kapcsolat szorosabb, mint amit REN GUANG-ZHI és munkatársai (2008) közöltek cikkükben ($r=0,40$). Az általuk kimutatott összefüggéssel ellentétben nem találtunk korrelációt a húsok cink és a réz, a cink és a vas, a cink és a kalcium tartalma között.

29. táblázat: Az elemek közötti korrelációs koefficiensek (n=248)

	Ca (mg/kg)								
P (mg/kg)	-0,03	P (mg/kg)							
Mg (mg/kg)	-0,03	0,67**	Mg (mg/kg)						
Mn (mg/kg)	0,46**	0,32**	-0,02	Mn (mg/kg)					
Fe (mg/kg)	0,32**	0,39**	0,11	0,79**	Fe (mg/kg)				
Cu (mg/kg)	0,05	0,46**	0,26**	0,34**	0,41**	Cu (mg/kg)			
Zn (mg/kg)	-0,09	0,28**	0,48**	-0,12	0,05	0,06	Zn (mg/kg)		
I (µg/kg)	0,03	0,11	-0,001	0,31**	0,33**	0,29**	-0,09	I (µg/kg)	
Se (µg/kg)	-0,06	0,003	0,11	-0,05	-0,06	0,05	0,01	0,02	Se (µg/kg)

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

* a korreláció P<5%-os szinten szignifikáns

Az egyes kertek mintáinak vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy a Sárkeszi kertből származó húsok Ca- és Fe-tartalma, P- és I-tartalma, valamint I- és Se-tartalma között közepes, a Mg- és a Mn-tartalom között szoros a kapcsolat ($r=0,87$).

A szabad területi minták esetében közepes kapcsolat volt kimutatható a P és a Cu, a Mg és a Zn, a Mn és a Fe, a Mn és a Cu, valamint a Cu és a I között, melyeknél a korrelációs koefficiens 0,45 és 0,54 közötti. Szabad területi mintáinknál legszorosabb összefüggést a Mg és a P között tapasztaltunk ($r=0,70$) (5.5. melléklet).

Az ásothalmi mintáinknál a korrelációs kapcsolatok alapján elmondható, hogy a Ca és Fe, P és Mg, P és Cu, Mg és Cu, Mg és Zn és a Mn és Fe esetén az általunk mért paraméterek között az összefüggés szorossága közepes, pozitív irányú, a korrelációs koefficiens értéke 0,44 és 0,66 között változott (5.6. melléklet). Kivételt képez a Ca és a Mn, melynél a korrelációs koefficiens értéke 0,72, mely szoros összefüggést mutat.

A csibráki húsminták elemtartalmánál az összefüggés vizsgálatok a Ca és a Mn, Ca és a Fe, a P és a Fe, a P és a Cu, a Mg és a Fe, a Mg és a Cu, a Mn és a Fe, a Fe és a Cu, valamint a Cu és a Zn között mutattak ki közepes korrelációt. Ezen kert húsmintáinak a

foszfor és a magnézium tartalma között a kapcsolat igen szoros pozitív, a korrelációs koefficiens értéke 0,93. Házi sertéssel végzett vizsgálatokban megállapították, hogy a cink és a kalcium növelte az állatokban a réz hasznosulását (JONDREVILLE et al., 2002). Saját vizsgálatunkban kapcsolatot mindössze a csibráki kertben vett húsmintáink esetében a cink és a réz között tudtunk kimutatni, melyek közepes korrelációban ($r=0,48$) voltak egymással, a kalcium és a réz közötti kapcsolat nem igazolódott.

Az egyes elemek közötti kapcsolat szorosságát ivaronként vizsgálva megállapítható (30. táblázat), hogy mindkét ivarban a Ca és a Mn, a P és a Mg, a P és a Cu, a Mg és a Zn, valamint a Fe és a I között közepes pozitív korreláció áll fenn.

30.táblázat: Az elemek közötti korrelációs koefficiensek a kanok és a kockák húsmintái esetén

	Ca (mg/kg)	P (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	I (µg/kg)	Se (µg/kg)
Ca (mg/kg)	-	-0,08	-0,07	0,43**	0,33**	0,05	-0,15	0,05	-0,08
P (mg/kg)	0,03	-	0,69**	0,31**	0,38**	0,41**	0,33**	0,14	-0,002
Mg (mg/kg)	0,02	0,63**	-	0,02	0,13	0,24**	0,51**	0,03	0,14
Mn (mg/kg)	0,50**	0,35**	-0,08	-	0,82**	0,29**	-0,09	0,36**	-0,10
Fe (mg/kg)	0,30**	0,42**	0,09	0,78**	-	0,38**	0,07	0,42**	-0,10
Cu (mg/kg)	0,06	0,62**	0,31**	0,50**	0,55**	-	0,07	0,36**	0,03
Zn (mg/kg)	-0,01	0,19	0,42**	-0,17	0,01	0,05	-	-0,05	0,03
I (µg/kg)	0,01	0,08	-0,05	0,24*	0,25*	0,17	-0,14		0,02
Se (µg/kg)	0,01	-0,01	0,001	0,08	0,06	0,14	-0,03	0,02	-

** a korreláció $P<1\%$ -os szinten szignifikáns

* a korreláció $P<5\%$ -os szinten szignifikáns

Színmagyarázat: kan  koca 

A kockák mintái esetén a Mn és a Fe korrelációs koefficiense nagyobb ($r=0,82$), mint a kanoké ($r=0,78$), mely értékek szoros kapcsolatot írnak le. A kanok mintáinak elemzésekor közepes pozitív irányultságú kapcsolatot tudtunk kimutatni a P és a Fe, a

Mn és a Cu, valamint a Fe és a Cu között, mely elemek összefüggésére kocák esetében a gyenge kapcsolat jellemző.

Korcsopontonként vizsgálva az elemek közötti összefüggést, elmondhatjuk, hogy a kor előrehaladtával a Mn és Fe kapcsolata egyre szorosabb. A Mg - Zn kapcsolata az egy évnél fiatalabb állatok mintáiban közepes korrelációt ($r=0,55$), majd az 1-3 év közöttieknél laza ($r=0,37$), a három évesnél idősebbeknél ennél is gyengébb kapcsolatot mutat ($r=0,21$). Hasonló tendencia figyelhető meg a Mn és a I, valamint a Fe és a I kapcsolatában is. A korrelációs számítás közepes, majd laza kapcsolatot igazolt a fiatalabb korcsoportokban, míg a három évesnél idősebb állatok mintái esetén az összefüggés nem volt szignifikáns (5.7.-5.8. *melléklet*).

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Eredményeink és az irodalmi adatok alapján az alábbi következtetések vonhatók le, illetve a következő javaslatok tehetők.

1. Az összes állat testméreti adatát vizsgálva megállapítottuk, hogy legnagyobb zsigerelt súlya a Sárkesziben lőtt vaddisznóknak volt. Ez az élőhely képes biztosítani a szervezet számára a kezdeti gyors növekedéshez szükséges nagy táplálóanyag tartalmú táplálékokat. Ezzel közel azonos a csibráki kertben elejtett, takarmánykeveréket fogyasztó állatok súlya, míg legkisebbnek a szabad területen lőtt egyedek súlya bizonyult. Ennek okai lehetnek a tavaszi, nyár eleji időszakban fellelhető, még alacsony fehérjetartalmú takarmánynövények fogyasztása, illetve az általunk nem ismert vasforrásból vas felvétele, ami csökkenthette az állatok súlygyarapodását. A csibráki fiatal korcsoportba tartozó állatok zsigerelt súlya jelentősen kevesebbnek bizonyult, mint amit a többi területen elejtett vaddisznó esetében mértünk. Ennek valószínű oka a tartástechnológia, ami a szakszerűen összeállított és etetett takarmánykeverék ellenére is kedvezőtlenül hatott a tömeggyarapodásra. Ezért ebben a kertben javasoljuk, hogy a malacok és süldők elhelyezésére, a csoportok kialakítására nagyobb figyelmet fordítsanak.
2. A házi sertésből a vágóhídon, illetve vaddisznókból a vadfeldolgozóban leggyakrabban a *m. semitendinosus*-ból és a *m. longissimus dorsi*-ból szoktak húsvizsgálatra mintát venni. A vadászatok alkalmával friss és beazonosítható húsmintát kívántunk gyűjteni, mindezt oly módon, hogy a minta a zsigerelés során kimetszhető legyen az értékes húsrészek károsítása nélkül, továbbá összevethető legyen a házi sertés mintákkal. E szempontok miatt a *m. serratus anterior*-ra esett a választásunk.
3. Az eredeti élőhelynek tekinthető Sárkeszi kertből és az intenzív takarmányozást folytató csibráki kertekből származó húsminták fehérjetartalma nagyobb, zsírtartalma kisebb volt, mint amit az idényhez igazodó kertészeti, szántóföldi melléktermékeket és kukoricát fogyasztó állatok húzában mértünk. A jobb húsminőség céljából ezért a vaddisznóskertek üzemeltetői számára javasolható az okszerűen összeállított tápsor alkalmazása az állatok takarmányozására. Általánosan ismert tény, hogy az állatok hújának szárazanyag tartalma a kor előrehaladtával növekszik, ezzel szemben a vizsgált állományban az egy évesnél

fiatalabb állatok húsa szignifikáns mértékben nagyobb szárazanyagtartalommal bírt, mint az 1-3 éves korúaké.

4. A technofunkcionális jellemzők vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy a melléktermékekkel és kukoricával etetett vaddisznókból származó minták vízkötőképessége esett a kedvező értékhatárok közé. Az egy évnél fiatalabb és a három évesnél idősebb állatok húsa kisebb főzési és a préselési veszteséget mutatott, mely arra enged következtetni, hogy alkalmasabbak lehetnek húsipari feldolgozásra, mint a közbeeső korcsoport húsa. Az egy évnél fiatalabb nőivarú egyedek húsának eredményei némileg kedvezőbbek a kanokénál.
5. A faji sajátosságoknak megfelelő táplálkozású (Sárkeszi) és az okszerűen takarmányozott (Csibrák) vaddisznók húsanak mirisztinsav (C14:0), palmitinsav (C16:0) és heptadekánsav (C17:0) mennyisége kevesebb, mint amit a szakirodalomban a különböző genotípusú házi sertésekről közöltek. Táplálkozás-élettani szempontból kedvezőtlennek tekintjük a magas mirisztinsav (C14:0) és a palmitinsav (C16:0) mennyiséget, tehát keveréktakarmányból a vaddisznó kedvezőbb zsírsavösszetételű húst állít elő, mint a házi sertés. Ugyanakkor a Sárkeszi és a csibráki kertből származó vaddisznó húsok linolénsav tartalma igen alacsony. Táplálkozás-élettani szempontból az n-3 zsírsavak koncentrációjának növelése kívánatos lenne, azonban hátrányosan befolyásolná a húsok eltarthatóságát, csökkentené a hús oxidatív stabilitását.
6. Mindhárom korcsoportban a szabad területről vett húsminták foszfor, mangán, vas és jód tartalma magasabb, mint amit a zárt kertekből származó állatok húsmintáiban mértünk. Ez minden bizonnyal a vaddisznó mindenevő táplálkozási típusára és a szántóföldeken felvehető változatos táplálékokra vezethető vissza. Zártkertekben ezért javasoljuk mikroelem tartalmú nyalósó kihelyezését.

Korcsoportonként vizsgálva az elemek közötti összefüggést, elmondhatjuk, hogy a kor előrehaladtával a Mn és Fe kapcsolata egyre szorosabb pozitív összefüggést mutat. A vizsgált húsmintáink területtől függetlenül nagyobb mennyiségben tartalmaztak jódot, mint a szakirodalomban közöltek. Békés és Jász-Nagykun-Szolnok megyék egyes területeitől eltekintve az egész ország jódhiányos területnek tekinthető, így a húsmintákban tapasztalt jódtartalom a magas vastartalom mellett hozzájárulhat a vaddisznóhús kedvezőbb táplálkozás-élettani megítéléséhez.

5.1.ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A testméretek közül a zsigerelt súly és a marmagasság közötti kapcsolat szorosabb, mint a zsigerelt súly és a testhossz közötti, ezért megállapítjuk, hogy az intenzív rendszerű vaddisznóskertekben a tenyészkánok kiválogatásánál elsődleges szempont a marmagasság, csak másodlagos a testhossz. Vizsgálatunkban nem különbözött egymástól sem a kanok testhossza, sem a fejhossza a kocákétól, a kanok testfelépítésében megjelenő különbség kizárólag a martájék erőteljességére vezethető vissza.
2. A vadkanok zsigerelt súlyát, testhosszát, marmagasságát nem befolyásolták az eltérő területekre jellemző táplálkozási, takarmányozási adottságok, a kocákét azonban igen.
3. A vaddisznóhúsok szárazanyag- és zsírtartalma között szoros pozitív, a zsír- és fehérjetartalma között közepes negatív kapcsolat van.
4. A középkorú (1-3 éves) és az idős (3 év feletti) vaddisznók húsának fehérje- és zsírtartalmában nincs különbség.
5. A szántóföldi és kertészeti melléktermékekkel, kukorica kiegészítéssel takarmányozott vaddisznók húsának zsír tartalma és zsírsavösszetétele kedvezőtlen, a takarmánykeverékkel etetett vaddisznók húsának zsírsav összetétele humán táplálkozás szempontjából kedvezőbb.
6. A Ca, P és Fe koncentráció negatív hatása a Mn mennyiségére saját vizsgálatunkban nem igazolódott, sőt legnagyobb mangán tartalma azoknak a mintáinknak volt, melyek a legtöbb kalciumot, foszfort és vasat is tartalmazták. A Mn és a Fe kapcsolatára az állatok korosbodása során az egyre szorosabb pozitív összefüggés jellemző.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Napjainkban sok vád éri a zártkertekben vadfajokat tenyésztő és hasznosító vadgazdálkodókat. Sokan a talaj felszínének és a növényzet leromlásának okát magyarázzák a zártkerti tartással, mások az ilyen területeken lebonyolított vadászatok etikusságát, illetve a kereskedelmi forgalomba kikerülő húsok „vad jellegét” kérdőjelezzik meg. Magyarországon évente közel 8000 tonna vadhús kerül értékesítésre, melynek néhány százaléka kerül csak a hazai fogyasztókhoz. Az egy főre jutó vadhús-fogyasztás nagyon alacsony, 0,2-0,3 kg/év, melynek egyik oka a fogyasztók ismerethiánya. Munkánkkal hozzá kívánunk járulni a hazai vaddisznópopuláció anatómiai méreteiről megjelent adatok bővítéséhez, valamint a vaddisznóhús táplálkozás-élettani szempontból fontosabb összetevőinek megismertetéséhez. Ezek mellett kitérünk azoknak a vizsgálatoknak az eredményére, melyek a húsok további, húsipari feldolgozhatóságát mutatják be. Adataink összehasonlítása során összefüggést keresünk az állatok ivara, kora, az élőhelyek természetes táplálékforrásai, a kiegészítő takarmányozás, valamint a testméretek, illetve a hús kémiai összetétele, továbbá a technofunkcionális tulajdonságok között.

Magyarország három – földrajzi, klimatikus és edafikus tényezők szempontjából – egymástól jelentős mértékben eltérő fekvésű (Fejér megye, Csongrád megye, Tolna megye) bekerített vaddisznós kertjében végeztük vizsgálatainkat. Az alkalmazott tartási (egységes kert és tárolós kert) és takarmányozási viszonyok nagymértékben eltértek egymástól (mocsár természetes táplálékai, melléktermékek, takarmánykeverékek).

Az állatok anatómiai méreteinek felvétele és a húsok mintavétele a téli vadászidényekben, közvetlenül a vadászatok után történt. A kertek állományai mellett vizsgálatainkhoz szabad területen lőtt vaddisznók adatait is bevontuk az elemzésünkbe. Mértük az állatok zsigerelt súlyát (kg), a testhosszt (cm), fejhosszt (cm), fülhosszt (cm), a marmagasságot (cm), valamint a szív hosszát és szélességét.

Az összes állat testméreti adatát vizsgálva megállapítottuk, hogy legnagyobb zsigerelt súlya a Sárkesziben lőtt vaddisznóknak volt. Ez az élőhely képes biztosítani a szervezet számára a kezdeti gyors növekedéshez szükséges nagy fehérjetartalmú táplálékokat. A testméretek közötti összefüggés vizsgálata során azt tapasztaltuk, hogy a zsigerelt súly és a marmagasság közötti kapcsolat szorosabb, mint a zsigerelt súly és a testhossz közötti, ezért megállapítjuk, hogy az intenzív rendszerű vaddisznóskertekben a tenyészkánok kiválogatásánál elsődleges szempont a marmagasság, csak másodlagos a

testhossz. Ivar szerinti összehasonlításban nem különbözött egymástól sem a kanok testhossza, sem a fejhossza a kocákétól, a kanok testfelépítésében megjelenő különbség kizárólag a martájék erőteljességére vezethető vissza. A vadkanok zsigerelt súlyát, testhosszát, marmagasságát nem befolyásolták az eltérő területekre jellemző táplálkozási, takarmányozási adottságok, a kocákét azonban igen. A nagy egyedsűrűség a növendék állatok fejlődésére gyakorolt kedvezőtlen hatását a kiváló minőségű és elegendő mennyiségű takarmánykeverék sem volt képes kompenzálni.

A vadhús feldolgozásának sajátosságai miatt a vizsgálatához szükséges minták vételéhez módszertanilag új területet, a *m. serratus anteriort* jelöltük ki.

Munkánk első évében a rendelkezésre álló mintákból a húsfeldolgozás szempontjából fontosabb technológiai jellemzőket vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy takarmányozási szempontból a melléktermékekkel és kukoricával etetett vaddisznókból származó minták vízkötőképessége esett a kedvező értékhatárok közé. Ha az állatok életkorát vettük figyelembe, akkor mind a főzési, mind a préselési próba eredménye azt mutatta, hogy alkalmasabb lehet az egy évnél fiatalabb és a három évesnél idősebb állatok húsa főtt-füstölt termék előállítására, mint a közbenső korcsoporté. A vaddisznó kocák húsa – kortól függetlenül – kedvezőbbnek tűnik a húsipari feldolgozhatóság szempontjából, mint a kanoké.

A húsok fehérje- és zsírtartalma egyik fontos tényezője egyrészt azok táplálkozási értékének, másrészt konyhatechnikai tulajdonságainak. A vaddisznó természetes élőhelyéhez leginkább közel álló Sárkeszi kertből és az intenzív takarmányozást folytató csibráki kertekből származó húsminták fehérjetartalma nagyobb, zsírtartalma kisebb volt, mint amit az idényhez igazodó kertészeti, szántóföldi melléktermékeket és kukoricát fogyasztó állatok húzában mértünk. A vaddisznóhúsok szárazanyag- és zsírtartalma között szoros pozitív, a zsír- és fehérjetartalma között közepes negatív kapcsolat volt. A középkorú (1-3 éves) és az idős (3 év feletti) vaddisznók húzában fehérje- és zsírtartalmában nem tapasztaltunk különbséget.

A faji sajátosságoknak megfelelő természetes táplálékforrásokat fogyasztó (Sárkeszi) és az okszerűen takarmányozott (Csibrák) vaddisznók húzában mirisztinsav (C14:0), palmitinsav (C16:0) és heptadekánsav (C17:0) mennyisége kevesebb, mint amit a szakirodalomban a különböző genotípusú házi sertésekről közöltek. Táplálkozás-élettani szempontból kedvezőtlennek tekintjük a magas mirisztinsav (C14:0) és a palmitinsav (C16:0) mennyiséget, tehát keveréktakarmányból a vaddisznó kedvezőbb zsírsavösszetételű húst állít elő, mint a házi sertés. Ugyanakkor a Sárkeszi és a csibráki

kertből származó vaddisznó húsok linolénsav tartalma igen alacsony. Táplálkozás-élettani szempontból az n-3 zsírsavak koncentrációjának növelése kívánatos lenne, azonban hátrányosan befolyásolná a húsok eltarthatóságát, csökkentené a hús oxidatív stabilitását. A takarmánykeverékkel etetett vaddisznók húsának zsírsav összetétele a humán táplálkozás szempontjából kedvezőbb.

Mindhárom korcsoportban a szabad területről vett húsminták foszfor, mangán, vas és jód tartalma magasabb, mint amit a zárt kertekből származó állatok húsmintáiban mértünk. Ez minden bizonnyal a vaddisznó mindenevő táplálkozási típusára és a szántóföldeken felvehető változatos táplálékokra vezethető vissza. Zártkertekben ezért javasoljuk mikroelem tartalmú nyalósó kihelyezését. A magas Ca, P és Fe koncentráció negatív hatása a hús Mn tartalmára vizsgálatunkban nem igazolódott, sőt legnagyobb mangán tartalma azoknak a mintáinknak volt, melyek a legtöbb kalciumot, foszfort és vasat is tartalmazták. Korcsoportonként vizsgálva az elemek mennyisége közötti összefüggést, elmondhatjuk, hogy az életkor előrehaladtával a Mn és Fe kapcsolata egyre szorosabb pozitív összefüggést mutatott. A vizsgált húsmintáink területtől függetlenül nagyobb mennyiségben tartalmaztak jódot, mint a szakirodalomban közöltek. Békés és Jász-Nagykun-Szolnok megyék egyes területeitől eltekintve az egész ország jódhiányos területnek tekinthető, így a húsmintákban tapasztalt jódtartalom a magas vastartalom mellett hozzájárulhat a vaddisznóhús kedvezőbb táplálkozás-élettani megítéléséhez.

7. SUMMARY

Today there are many accusations against farmers breeding and utilizing wild species under confined conditions in private game parks. Many explain the degradation of the soil surface and vegetation with confined animal keeping, while others question the ethics of the hunting in these areas as well as the "wild nature" of the meat from such farms. In Hungary approximately an annual amount of 7500 tons of venison is sold, only a several percents of which get to Hungarian consumers. The venison consumption per capita is very low, 0.2 to 0.3 kg/year, one reason for which is the lack of consumer knowledge. One of the aims of our work was to contribute and to broaden the data published on the anatomical size of the animals in the Hungarian wild boar population as well as to gain deeper information about those main ingredients of wild boar meat which is important from the nutritional point of view.

In addition, the results of the tests showing the further processing of venison in food industry are presented. When comparing our data, we tried to find correlation between the sex, age, habitat natural food sources of the animals, supplementary feeding, body size and chemical composition of meat, as well as techno-functional properties.

The examinations were carried out in three confined wild boar parks of Hungary (Fejér County, Csongrád County and Tolna County), the location of which was significantly different from geographic, climatic and edaphic point of view. The applied keeping (single wild boar park; store-park) and nutrition methods (natural swamp food, by-products, feed mixtures) also differed considerably.

In the wild boar parks (single park and storing park) the keeping and feeding conditions differed significantly (natural swamp feeds, by-products and feed mixtures).

The anatomy size of the animals and the venison samples were taken in the winter hunting seasons, immediately after the hunts. During our experiment, in addition to the populations of the parks, the data of wild boars shot on open areas were also included in the analysis. We measured the eviscerated weight (kg) of body length (cm), the length of head (cm), the length of ears (cm), height at the withers (cm), and heart length and width of the animals.

When studying the body size data of all animals we found that the largest eviscerated weight was produced by the wild boars shot in Sárkeszi. This habitat is able to provide the high-protein food necessary for the boars for the initial rapid growth. Examining relationship between the body measures, we found that the relationship

between the eviscerated weight and height at withers was stronger than that of the eviscerated weight and body length, and therefore we concluded that in the intensive system wild boar farms the primary breeding selection concern is the withers height and only secondary is the body length. When comparing by sexes, neither the withers height nor the body length of the males differed from that of the females, the differences appearing in body composition in case of the male animals was only caused by the powerful *r. interscapularis*. The eviscerated weight, the body length and the withers height of the boars were not affected by the nutrition, feeding conditions characteristic of the different areas, however they were in case of sows. The high quality and sufficient quantity of feed mixtures were unable to compensate the negative impact on the development of young animals caused by the high density.

Because of the special venison processing features a new area, *m. serratus anterior* was selected in order to provide the necessary sampling methodology needed for the analysis.

During the first year of the research the main venison processing technological parameters of the samples were examined. We found that considering nutrition aspects the samples from wild boars feeding on by-products and corn had good values as for water-binding capacity. Regarding the age of the animals, both the cooking and the pressing probes indicated that the meat of the animals younger than one or older than three can be more favourable to produces cooked-smoked food than that of the intermediate age group. The meat of the female animals regardless of their age seems to be more favourable for processing than that of the males.

The protein and fat content of meat is an important factor for both its nutritional value, on the other hand, culinary properties. The protein content of the meat samples from Sárkeszi wild boar farm situated closest to the natural habitat of wild boars and also from the Csibrák farm with intensive feeding was higher, while the fat content lower than that of the animals feeding on seasonal horticultural and arable-land by-products as well as on corn.

There was a close positive correlation between the dry matter and fat content of the venison of boars, while between the fat and protein content there was intermediate negative correlation. No difference was observed in the protein and fat content of the meat of the middle-aged (1-3 years) and the old (over 3 years) wild boars.

The myristic acid (C14:0), palmitic acid (C16:0) and heptadecan acid (C17:0) content of the meat of the wild boars feeding on natural food sources corresponding to

their species characteristics (Sárkeszi) and the intensively fed ones (Csibrák) is lower than that published in professional literature on different genotype farm pigs. The high myristic acid (C14:0) and palmitic acid (C16:0) content is considered unfavourable from nutrition-physiological aspects therefore applying feed mixtures the wild boars produce meat with a more favourable fatty acid content than the farm pigs. At the same time the linolenic acid content of the meat of the wild boars from the Sárkeszi and from the csibráki farms is rather low. This is the reason why the meat of these animals is of good quality, suitable for producing long shelf-life, marinated smoked ham. From nutrition-physiological point of view the increase of the n-3 fatty acids would be desirable; however, it would adversely affect the shelf life of the meat and reduce its oxidative stability. The fatty acid composition of meat from boars fed with feed mixture is more favourable considering human diet.

In all three age groups the phosphorus, manganese, iron and iodine content of the meat samples taken from free areas was higher than that measured in the samples of the animals from private wild boar farms. This is certainly can be explained by the omnivorous feeding type of the wild boar also on the variety of food available for them on the fields. That is the reason why it is recommended to place salt licks with micro-element content in confined wild parks. In our study the negative effect of high Ca, P and Fe concentrations on the Mn content of the meat was not confirmed, on the contrary, the highest manganese content was observed in the samples containing the highest amount of calcium, phosphorus and iron. When examining the relationship between the quantities of elements by age group, we can observe that with the increasing age there is an increasingly close positive correlation between Mn and Fe. The area studied meat samples contained larger quantities of iodine than that described in the literature. Except for some areas in Békés és Jász-Nagykun-Szolnok Counties the whole of Hungary can be considered as iodine deficient territory, thus the high iodine content in the meat samples together with the high iron content can contribute to a better assessment of the nutritional qualities of the wild boar meat.

8. IRODALOMJEGYZÉK

1. ÁBRAHÁM, CS. (2004): A sertéshús minőségét befolyásoló genetikai, takarmányozási és perimortális tényezők. Állattenyésztés és Takarmányozás, 53. 6. 555-570.
2. ÁKOSHEGYI, I. (1989): Adatok a vaddisznó testtömegéről és testméreteiről. Vadbiológia. 3. 135-140.
3. ÁKOSHEGYI, I. - SOMOGYVÁRI, V. (1990): Vadtenyésztés III. (Nagyvadtenyésztés) Agrárszakoktatási Intézet, Budapest
4. ÁKOSHEGYI, I. (1997): Vaddisznóállományok parazitológiai felmérése. Nimród, 2. 12-13.
5. ALONSO, V. - DEL MAR CAMPO, M. - PROVINCIAL, L. - RONCALÉS, P. - BELTRÁN, J. A. (2010): Effect of protein level in commercial diets on pork meat quality. Meat Science, 85. 7-14.
6. ANKE, M. - REGIUSNÉ, M. Á. - GUNDEL, J. (2005): Kalcium a táplálékláncban, Állattenyésztés és Takarmányozás, 54. 6. 595-609.
7. ANONIM (1999): Wild pigs. Hidden danger for farmers and hunters. US Dept. Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Agriculture Information Bulletin No. 620, Washington, USA
8. ANONIM (2006): Wild boar meat. www.exoticmeats.com, (2006. november 29.)
9. ÁSOTTHALMI ERDÉSZET ÜZEMTERV, 1998-2007
10. BALOGH, V. (2008): Az élelmiszerfogyasztás tendenciáinak vizsgálata Magyarországon. AWETH Volume 4. Issue 2. 494-505.
11. BARRETT, R. H. - BIRMINGHAM, G. H. (1994): Wild pigs. Prevention and control of wildlife damage. Cooperative Extension Division, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska, Lincoln, USA
12. BASCHE, A. - KISSEL, R. (2003): Vadak és vadszárnyasok. Kossuth Kiadó Rt., Budapest ISBN- 9630944782
13. BAUBET, E. - TOUZEAU, C. - BRANDT, S. (1997). Les lombriciens dans le régime alimentaire du sanglier (*Sus scrofa* L.) en montagne. Mammalia, 61. 3. 371-383.
14. BAUBET, E. - ROPERT-COUDERT, Y. - BRANDT, S. (2003): Seasonal and annual variations in earthworm consumption by wild boar (*Sus scrofa scrofa* L.). Wildlife Research 30. 179-186.
15. BICSÉRDY, GY. - EGRI, B. - SUGÁR, L. - SZTOJKOV, V. (2000): Vadbetegségek. Mezőgazda Kiadó, Budapest
16. BÍRÓ, ZS. - SZEMETHY, L. - BLEIER, N. - ÚJVÁRY, D. - KATONA, K. - LEHOCZKI, R. (2010): Impacts of fenced areas for wild boar on nature conservation. 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Book of Abstracts, 66.
17. BLAWAT, P. - BAZYLO, R. - HODGSON, D. - MCNIKOL, L. (1997): Guidelines for estimating wild boar cost of production based on a herd of 20 sows. Manitoba Agriculture and Food Office, Canada, www.gov.mb.ca/abriculture/financial/farm/cac14s01.html (2002.01.14.)

18. BLEIER, N. – SZEMETHY, L. – CSÁNYI, S. (2010): A nagyvadfajok állománysűrűsége és a mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat. Vadbiológia, 14. 1-12.
19. BOBEK, B. - GORCZYCA, S. - MAMOK, T. - STANDIO, A. (2010): Carcass weight, condition and fertility of adult wild boar (*Sus scrofa*) harvested in South-Western Poland. 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Book of Abstracts, 58.
20. BOGUCA, J. - KAPELANSKI, W. - ELMINOWSKA-WENDA, G. - WALASIK, K. - LEWANDOWSKA, K. L. (2008): Comparison of microstructural traits of *Musculus longissimus lumborum* in wild boars, domestic pigs and wild boar/domestic pig hybrids. Arch. Tierz., 51. 4. 359-365.
21. BOOTH, W. D. (1995): Wild boar farming in the United Kingdom. IBEX Journal of Mountain Ecology, 3. 245-248.
22. BRAGNOLO, N. - RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. (2002): Simultaneous determination of total lipid, cholesterol and fatty acids in meat and backfat of suckling and adult pigs. Food chemistry, 79. 2. 255-260.
23. BRIEDERMANN, L. (1990) Schwarzwild. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin. 539. pp.
24. BUDAY, D. (1916): Az emberiség táplálkozásának szociológiai vonatkozásai. Természettudományi Közlöny 651-652. füzet, különlenyomat
25. BUNCH, R. T. - SPEER, V. C. - HAYS, V. W. - MCCALL, J. T. (1963): Effect of high levels of copper and tetracycline on performance of pigs. Journal of Animal Science, 22. 56-60.
26. CALENGE, C. - MAILLARD, D. - VASSANT, J. - BRANDT, S. (2002): Summer and hunting season home ranges of wild boar (*Sus scrofa*) in two habitats in France. Game and Wildlife Science 19. 281–301.
27. CANO-MANUEL, F. J. - GRANADOS, E. J. - LEÓN, L. - CUBERO, M. J. - GONZÁLEZ, M. - FANDOS, P. - SORIGUER, R. C. - PÉREZ, J.M. - CADENAS DE LLANO, R. (2010): Infectious diseases in wild boar population of Sierra Nevada, Spain. 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Book of Abstracts, 53.
28. CHOQUENOT, D. (1995): Estimating sustainable harvests for wild pig populations in Australia's rangelands. IBEX Journal of Mountain Ecology, 3. 226.
29. COLLINS, J. (1991): The wild boar in North Carolina. North Carolina Wildlife Resources Commission Division of Wildlife Management, Raleigh, North Carolina, USA
30. COUSINS, R. J. - BARBER, A. K. - TROUT, J. R. (1973): Cadmium toxicity in growing swine. Journal of Nutrition, 103. 964-972.
31. CUEVAS, M. F. - OJEDA, R. - JAKSIC, F. (2010): Ecological strategies of the wild boar (*Sus scrofa*), in the Monte Desert, Argentina. 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Book of Abstracts, 26.
32. CZYŻOWSKI, P. - KARPÍŃSKI, M. - TAJCHMAN, K. (2008): Use of biometric data for evaluation of wild boar *Sus scrofa* individual quality. ANNALES

- Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia, Vol. 26. 1. 30-36. ISSN 0239-4243
33. CSÁNYI, S. - LEHOCZKI, R. - SONKOLY, K. (2010): A vadállomány helyzete és a vadgazdálkodás eredményei a 2009/2010. vadászati évben. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő. ISSN 1417-4308
 34. CSÁNYI, S. - LEHOCZKI, R. – GULYÁSNÉ SONKOLY, K. – SZAKÁLY, A. – TÖRÖK, G. (2011): A vadállomány helyzete és a vadgazdálkodás eredményei a 2010/2011. vadászati évben. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő. ISSN 1417-4308
 35. CSÖRE, P. (1997): Vadaskertek a régi Magyarországon. Mezőgazda Kiadó, Budapest
 36. DÁNIEL, P. - GYÖRI, Z. - SZABÓ, P. - KOVÁCS, B. - PROKISCH, J. - PHILLIPS, C. (1998): A sertések ásványianyag ellátottságával összefüggő vizsgálatok. 1. Közlemény: Sertéstakarmányok ásványianyag-tartalma. Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. 3. 277-286.
 37. DEY, D. (1997): Commercial wild boar industry. AG-Ventures, Agriculture Business Profiles, Agdex 498/830-1, Aug., Alberta Farm Business Management Initiative, Alberta Agriculture, Food and Rural Development, Canada
 38. DEVRIES, J. W. - KJOS, L. - GROFF, L. - MARTIN, B. - CERNOHOUS, K. - PATEL, H. - PAYNE, M. - LEICHTWEIS, H. - SHAY, M. - NEWCOMER, L. (1999): Studies in Improvement of Official Method 996.06. Journal of AOAC International, Vol. 82. No. 5. 1146-1155.
 39. DIMATTEO, S. - MARSICO, G. - FACCIOLONGO, A. M. - RAGNI, M. - ZEZZA, F. (2003): Chemical and fatty acid composition of meat of wild boars fed on diets containing polyunsaturated fatty acids. Italian Journal of Animal Science, 2. 418-420.
 40. DORADO, M. - MARTÍN GÓMEZ, E. M. - JIMÉNEZ-COLMENERO, F. - MASOUD, T. A. (1999): Cholesterol and fat contents of Spanish commercial pork cuts. Meat Science, Volume 51. Issue 4. 321-323.
 41. DORNER, B. (1921): Sertésenyésztés. Pátria Rt. Budapest, 170 p.
 42. DURIO, P. - GALLO-ORSI, U. - MACCHI, E. - PERRONE, A. (1992). Monthly birth distribution and structure of an Alpine population of Wild Boar (*Sus scrofa*) in North-West Italy. pp. 395-397. In: F. Spitz, G. Janeau, G. Gonzalez and S. Aulagnier (eds.). *Oungulés/Ungulates*. SFEPM-IRGM, Tolosa, France.
 43. ENSER, M. - HALLETT, K. - HEWITT, B. - FURSEY, G.A.J. - WOOD, J. D. (1996): Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. Meat Science 42. 443-456.
 44. ENSER, M. (2001): Hústermékek az egészséges táplálkozás szolgálatában. Beszámoló a Hústudomány és Technológia 46. Nemzetközi Kongresszusáról. Buenos Aires, Argentína, 2000. aug.27.-szept.1. in.: A Hús 11. 1. 9-30.
 45. ERKINARO, E. - HEIKURA, K. - LINDGREN, E. - PULLIANEN, E. - SULKAVA, S. (1982): Occurrence and spread of the wild boar (*Sus scrofa*) in eastern Fennoscandia. Memoranda Flora and Fauna Fennoscandia, 58. 2. 39–47.

46. FARAGÓ, S. (2002): Vadászati állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, ISBN 963 9358 47 9
47. FARKAS, I.- SAJGÓ, M. (2001): A lakosság 80%-ának jódehátottsága elégtelen. Van lehetőség a jódehátásra. Táplálkozás-Allergia-Diéta, 6. 3-4. 34-42.
48. FLACHOWSKY, G. - HENNIG, A. - LÖHNERT, J. - GRÜN, M. (1976): Überhöhte orale Eisengaben an Schafe. 1. Mitt. Verdaulichkeit der Ration, Mast- und Ausschachtungsergebnisse. Arch. Tierernährung, 26. 765-771.
49. FONSECA, C. - NETO, A. C. - DA SILVA, A. A. - ALVES, J. - LUI, J. F. - CANCELA, J. (2008): Morphostructural characterization of wild boars (*Sus scrofa*) in Portugal. 7th International Symposium on Wild Boar and on Sub-order Suiformis, Book of Abstracts, 80. Sopron
50. FRACKOWIAK, W. - FURTEK, J. - KOLECKI, M. (2008): The status and management of wild boar population in the Sudetes, South-Western Poland. 7th International Symposium on Wild Boar and on Sub-order Suiformis, Book of Abstracts, 82. Sopron
51. FRĄCKOWIAK, W. - GORCZYCA, S. - MERTA, D. - WOJCIUCH-PŁOSKONKA, M. (2011): Factors affecting the level of damage by wild boar in farmlands in north-eastern Poland. 8th European Vertebrate Pest Management Conference, Book of Abstracts, 221-223.
52. FRUZÍŃSKI, B. - LABUDZKI, L. (2002): Management of wild boar in Poland. Zeitschrift Fur Jagdwissenschaft 48 (Supplement), 201-207.
53. FRUZÍŃSKI, B. - SKUBIS, J. (1999): Weight and body measurement of wild boar (*Sus scrofa* L.) in the Wielkopolska Region. Scientific Papers of Agricultural University of Poznań, Forestry, 2. 31-45.
54. FURENBRATT, M. (2010): The prevalence of parasites of wild boar (*Sus scrofa*) in faeces, a pilot study in Sweden. 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Book of Abstracts, 44.
55. FURMAN, M. - POLAK, T. - VIDAKOVIĆ, S. - GAŠPERLIN, L. - ŽLENDER, B. (2007): The effect of diet and sex on lipids composition of dried pork neck. Biotechnology in Animal Husbandry 23. 5-6. 467-474. ISSN 1450-9156
56. GAZDAG, F. (1995): A vaddisznó és az apróvad. Nimród, 1. 26-27.
57. GAZDAG, F. (2002): Adatok a vaddisznó táplálkozásáról. Vadbiológia, 9. 66-72.
58. GEISSER, H. (1998): The wild boar (*Sus scrofa*) in the Thurgau (northeastern Switzerland): population status, damages and the influence of supplementary feeding on damage frequency. Gibier Faune Sauvage, 15. 547-554.
59. GEISSER, H. (2000): Das Wildschwein (*Sus scrofa*) im Kanton Thurgau (Schweiz): Analyse der Populationsdynamik, der Habitatansprüche und der Feldschäden in einem anthropogen beeinflussten Lebensraum. PhD thesis, University of Zurich.
60. GEISSER, H. - REYER, H.-U. (2004): The influence of hunting, feeding and fencing to reduce crop damage by wild boars. Journal of Wildlife Management, 68. 939-946.
61. GENOV, P. (1981a): Food Composition of Wild Boar in North-eastern and Western Poland. Acta Theriologica, 26. 10. 185-205.

62. GENOV, P. (1981b): The significance of natural biocenoses and agrocenoses as the source of food for wild boar (*Sus scrofa* L.). *Ekologia Polska*, 29. 117-136.
63. GENOV, P. (1987). Food composition of the wild boar (*Sus scrofa attila* Thos) in the Danubian plain. *Ecology*, 20. 47-57.
64. GERARD, J. F. - CAMPAN, R. (1988): Variabilité éco-ethologique chez le sanglier européen: comparasion des travaux francais. *Cahiers D'ethologie Appliquee*, 8. 1. 63-130.
65. GERARD, J. F. - TEILLAUD, P. - SPITZ, F. - CAMPAN, R. (1991). Le sanglier. *Rev. Ecol. (Terre Vie), Suppl.*, 6. 11-66.
66. GERBER, N. - BROGIOLI, R. - HATTENDORF, B. - SCHEEDER, M. R. L. - WENK, C. - GÜNTHER, D. (2008): Variability of selected trace elements of different meat cuts determined by ICP-MS and DRC-ICPMS. *Animal*, 3. 1. 166-172.
67. GETHÖFFER, F. (2010): Reproduction characteristics of wild boar (*Sus scrofa*) in Lower Saxony, Germany. 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Book of abstracts, 61.
68. GFK HUNGÁRIA (2007): Vöröshús fogyasztás. Fogyasztási cikk kutatás
69. GIULIANO, W. M. - TANNER, G. W. (2005): Ecology of wild hogs in Florida. WEC 191, IFAS Extension, University of Florida
70. GIULIOTTI, L. - GORACCI, J. - BENVENUTI, M. N. - ACCIAIOLI, A. - CAMPODONI, G. (2007): Effect of pasture on meat and fat quality in Cinta Senese Pigs. Proceedings of 6th International Symposium on the Mediterranean Pig, 11-13. October 2007, Messina – Capo d'Orlando, Italy, ISSN 2035-4088
71. GOSZTONYI, K. - LÁSZTITY, R. (1993): Élelmiszerkémia 2. Mezőgazda Kiadó, Budapest
72. GUILLERMO BUENO, C. (2010): Wild boar impact on Alpine grasslands. 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Book of Abstracts, 15-16.
73. GUNDEL, J. - HERMÁN, I.-NÉ - SZELENYINÉ GALÁNTAI, M. - KIRÁLY, A. - REGIUSNÉ, M. Á. - SZABÓ, P. - BODÓ, I. (2002): A genotípus és a takarmányozás hatása a sertések hízási, vágási és húsmínőségi paramétereire. A sertéstenyésztés és a vágósertés előállítás alternatívái. 2. Nemzetközi Sertéstenyésztési Tanácskozás, Debrecen, 183-198.
74. GUNDEL, J. - HERMÁN, I.-né - SZELENYINÉ GALÁNTAI, M. - ÁCS, T. - REGIUSNÉ MÖCSÉNYI, Á. - BOROSNÉ GYÖRI, A. - LUGASI, A. - CSAPÓ, J. - SZABÓ, P. - MIHÓK, S. - BODÓ, I. - VADÁNÉ KOVÁCS, M. (2006): A takarmányozás hatása magyar nagyfehér x magyar lapály és szőke mangalica sertések hizlalási teljesítményére. 2. közlemény: Takarmányozás hatása az eltérő élősúlyban vágott sertések zsírájának zsírsav-összetételére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 55. 1. 73-90.
75. GUNENC, A. (2007): Evaluation of pork meat quality by using water holding capacity and vis-spectroscopy.
http://digitoollibrary.mcgill.ca/webclient/StreamGate?folder_id=0&dvs=1321876360350~350 (letöltés: 2011. 11.23.)

76. HĂBEANU, M. - HEBEAN, V. - LEFTER, N. A. - ROPOTĂ, M. - PANAIT, AL. M. (2010): effect of dietary n-3 polyunsaturated fatty acids on *longissimus dorsi* and *semitendinosus* muscle in pigs. *Lucrări Științifice* Vol. 53. 15. 347-352. ISSN 2067-2330
77. HELL, P. - PAULE, L. (1983): Systematische Stellung des westkarpatischen Wildschweines *Sus scrofa*. *Acta. Scien. Nat. Brno* (N. S.), 17 (3). 1-54.
78. HERZIG, I. - TRAVNICEK, J. - KURSA, J. - KROUPOVA, V. (2005): The content of iodine in pork. *Vet. Med. Czech*, 50. 12. 521-525.
79. HODGINKSON, S. M. - SCHMIDT, M. - ULLOA, N. (2008): Comparison of the digestible energy content of maize, oats and alfalfa between the European wild boar (*Sus scrofa* L.) and Landrace X Large White pig (*Sus scrofa domesticus*). *Animal Feed Science and Technology*, 144. 167-173.
80. HOFFMAN, L. C. - SALES, J. (2007): Physical and chemical quality characteristics of warthog (*Phacochoerus africanus*) meat. *Livestock Research for Rural Development*, 2007. (10)
81. HOLLÓ, G. - SEREGI, J. - ENDER, K. - NUERNBERG, K. - WEGNER, J. - SEENGER, J. - HOLLÓ, I. - REPA, I. (2003): A mangalica sertések húsmínőségének, valamint az izom és a szalonna zsírsavösszetételének vizsgálata. *Acta Agraria Kaposváriensis* Vol. 7. No 2. 19-32.
82. HONE, J. (2002): Feral pigs in Namdgi National Park, Australia: dynamics, impacts and management. *Biol. Conserv.* 105. 231-242.
83. HOWE, T. D. - BRATTON, S. P. (1976): Winter Rooting Activity of The European Wild Boar in the Great Smoky Mountains National Park. *Castanea*, 41. 256-264.
84. HOWE, T. D. - SINGER, F. J. - ACKERMAN, B. (1981): Forage relationships of European wild boar invading northern hardwood forest. *Journal of Wildlife Management*, 45. 3. 748-754.
85. HÖNICH, M. - SUGÁR, L. - KEMENES, F. (1978): A vadon élő állatok betegségei. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
86. HÖGYÉSZI ERDÉSZET ERDŐTERV, 2000-2009
87. HUZSVAI, L. (2004-2010): Biometriai módszerek az SPSS-ben, SPSS alkalmazások. *Debreceni Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar*
88. INCZE, K. - ZUKÁL, E. - SZERDAHELYI, K. - ERDŐS, Z. (1998): „Az alapanyag-feldolgozás és a piacra jutás folyamatainak miniségi ugrópontjai a húsipari termékeknél” *Agro-21 Füzetek*, 5-31.
89. IRIZAR, I. - LASKURAIN, N. A. - HERRERO, J. (2004): Wild boar frugivory in the atlantic basque country. *Galemys*, 16 (nº especial): 125-133. ISSN: 1137-8700
90. JAKIĆ DIMIĆ, D. - PAVLOVIĆ, I. - VUKOVIĆ, V. - STOJANOVIĆ, Z. - GRUIĆ, B. (2007): The effect of nutrition with corn silage and additional forage mixtures on certain quality parameters of pig meat. *Biotechnology in Animal Husbandry* 23. 5-6. 457-465. ISSN 1450-9156
91. JANEAU, G. - SPITZ, F. (1984): L'espace chez le sanglier: occupation et mode d'utilisation journalier. *Gibier Faune Sauvage*, 1. 73-89.
92. JÁNOSKA, F. (2001): A vaddisznóskertek hazai jellemzői. In: *A zárttéri vadtartás időszzerű kérdései, távlatai*, 19-26. ISBN 963-9096-75-X

93. JÁNOSKA, F. (2006): Környezeti hatásvizsgálatok vaddisznóskertekben. Gyepgazdálkodási Közlemények, 4. 82-85. ISSN 1785-2498
94. JI-HUN JUNG - LAE-HWONG HWANG - EN-SUN YUN - HYUN-YUNG KIM - IN-KYOU HAN (1999): A study on the contents of the heavy metals in meat and meat products. Korean J. Vet. Serv. 22. 1. 1-7.
95. JONDREVILLE, C. - REVY, P. S. - JAFFREZIC, A. - DOURMAD, J. Y. (2002): Le cuivre dans l'alimentation du porc: oligo-élément essentiel, facteur de croissance et risque potentiel pour l'Homme et l'environnement. INRA Prod. Anim., 15. 247-265.
96. JULLIEN, J. M. - VIVIEN, I. - BRANDT, S. - VASSANT, J. (1990): Activité alimentaire et domaines vitaux de cinq sangliers males suivis par radiopistage dans le massif de Chateaufvillain/Arc-en-Barrois. Bulletin Mensuel O.N.C., 150. 27-32.
97. KANZAKI, N. - OTSUKA, E. (1995): Recent prosperity of wild boar commercialization in Japan. IBEX Journal of Mountain Ecology, 3. 249.
98. KAWATA, Y. (2008): Firearms or traps? Current status of wild boar management in Japan. 7th International Symposium on Wild Boar (*Sus scrofa*) and on Sub-order *Suiformes*, Book of Abstracts, 30.
99. KÁLLAI, L. - KRALOVÁNSZKY, U. P. (1975): A hús és tejtermelés biológiája. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
100. KEULING, O. - STIER, N. - ROTH, M. (2008): Annual and seasonal space use of different age classes of female wild boar (*Sus scrofa* L.). European Journal of Wildlife Research, 54. 403-412.
101. KEULING, O. (2010): Movement pattern of wild boar in autumn – how endangered is the maize? 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Book of Abstracts, 62.
102. KLIMIENÉ, A. - KLIMAS, R. (2010): The influence of the wild boar on the biological and performance traits of domestic pigs. Polish Journal of Natural Sciences, Vol 25. 2. 123-131.
103. KLINE, R. D. - HAYS, U. W. - CROMWELL, G. L. (1971): Effect of copper, molybdenum and sulfate on performance, hematology and copper stores of pigs and lambs. Journal of Animal Science, 33. 771-779.
104. KOVÁCS, B. - DÁNIEL, P. - GYŐRI, Z. - LOCH, J. - PROKISCH, J. (1998): Studies on Parameters of Inductively Coupled Plasma Spectrometer. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 29. 11-14. 2035-2054.
105. KOVÁCS, B. - PROKISCH, J. - GYŐRI, Z. - PALENCSÁR, A. J. (2000): Studies on soil sample preparation for inductively coupled plasma atomic emission spectrometry analysis. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 31. 11-14. 1949-1963.
106. KOVÁCS, B. J. (1993): Vadaskertek - a jövő lehetőségei? Nimród, 3. 28-29.
107. KÓHALMY, T. (2002): Adatok a hazai vaddisznó állomány biometria felméréséből. In: Vadászati állattan. Szerk.: Faragó, S., Mezőgazda Kiadó, Budapest, 366-367. p.

108. KUITERS, A. T. - SLIM, P. A. (2002): Regeneration of mixed deciduous forest in a Dutch forest-heatland, following a reduction of ungulate densities. *Biological Conservation*, 105. 65-74.
109. KURSA, J. - HERZIG, I. - TRAVNICEK, J. - ILLEK, J. - KROUPOVA, V. - FUKSOVA, S. (2010): Iodine and selenium contents in skeletal muscles of red deer (*Cervus elaphus*), roe deer (*Capreolus capreolus*) and wild boar (*Sus scrofa*) in the Czech Republic. *Acta Veterinaria*, 79. 3. 403-407.
110. LACHOWICZ, K. - ŻOCHOWSKA-KUIAWSKA, J. - GAIOWIECKI, L. - SOBCZAK, M. - KOTOWICZ, M. - ŻYCH, A. (2008): Effects of wild boar meat of different seasons of shot: addition texture of finely ground model pork and beef sausages. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities* 11:e11.
111. LEAPER, R. - MASSEI, G. - GORMAN, M. L. - ASPINALL, R. (1999): The feasibility of reintroducing wild boar (*Sus scrofa*) to Scotland, *Mammal Review*, 29. 239-259.
112. LEIBHOLZ, J. M. - SPEER, V. C. - HAYS, V. W. (1962): Effect of dietary manganese on baby pig performance and tissue manganese levels. *Journal of Animal Science*, 21. 772.
113. LERÁNOZ, I. (1983). Sobre la relación del jabalí (*Sus scrofa* L.) con la agricultura, en Navarra septentrional. XV Congreso Internacional de Fauna Cinegética y Silvestre, Trujillo, España: 639-645.
114. LAMPÉRT, ZS. (2007): Vörös, fehér, vad vagy marha....Családi Lap, 2007. május
115. LENCSES, GY. - SYPOSS, T. (1999): Ásványianyag és szilárdságvizsgálatok vaddisznóagyarakon. *Nimród*, 3. 18-19.
116. LOPEZ-BOTE, C. J. (1998): Sustained utilization of the Iberian pig breed. *Meat Science*, 49. (Supl.): 17-27.
117. LÓPEZ, R. - LÓPEZ, J. - GAVELA, J. - BOSCH, J. - BALLESTEROS, C. (2010): Wild boar capture methodology (*Sus scrofa*, Linnaeus 1758) in a suburban area: the case of Las Rozas de Madrid (central Spain). 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Book of Abstracts, 62-63.
118. LŐRINCZ, F. - LENCSEPETI, J. (szerk.) (1973): Húsipari kézikönyv. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
119. LUCIFERO, M. (1995): Gli allevamenti per la produzione di selvaggina. INEA, Quaderni, Zootecnia 3. 2.
120. LUGASI, A. (2006): A vadhúsok szerepe a táplálkozásban, tekintettel kémiai összetételükre és egyes élelmiszer-biztonsági szempontokra. *A HÚS*, 2. 85-90.
121. LUGASI, A. - NESZLÉNYI, K. - HÓVÁRI, J. - LÉBOVICS, K. V. - HERMÁN, A. - ÁCS, T. - GUNDEL, J. - BODÓ, I. (2006): Dietary manipulation of meat fatty acid composition in hungarian mangalica and an industrial genotype pig. *Acta Alimentaria*, Volume 35. 4. 385-395.
122. MAGNELL, O. (2004): The body size of wild boar during the Mesolithic in southern Scandinavia. *Acta Theriologica* 49. 1. 113-130. PL ISSN 0001-7051

123. MAHAN, D. C. - MOXON, A. L. - CLINE, J. H. (1975): Efficacy of supplementary selenium in reproductive diets on sow and progeny serum and tissue selenium values. *Journal of Animal Science*, 40. 624-631.
124. MAIORANO, G. - CAVONE, C. - TARASCO, C. - DE TULLIO, L. - GAMBACORTA, E. (2005): Comparison of mineral content in beef, lamb and pig meat. *Journal of Animal Science* Vol. 83, Suppl. 1/J. Dairy Sci. Vol. 88, Suppl. 1.
125. MARCHIORI, A. F. - DE FELICIO, P. E. (2003): Quality of wild boar meat and commercial pork. *Scientia Agricola*, Vol. 60. No. 1. Jan./Mar. 2003.
126. MARKINA, F. A. - SÁEZ-ROYUELA, C. - DE GARNICA, R. (2004): Physical development of wild boar in the Cantabric Mountains, Álava, Northern Spain. *Galemys*, 16. (n° especial) 25-34. ISSN: 1137-8700
127. MARKOV, N. I. (1997): Population dynamics of wild boar, *Sus scrofa*, in Sverdlovsk oblast and its relation to climatic factors. *Russian Journal of Ecology* 28. 269-274.
128. MARSICO, G. - FORCELLI, M. G. - TARRICONE, S. - RASULO, A. - PINTO, F. - CELI, R. - CAGNETTA, P. (2007a): Qualità delle carni di cinghiale allevato e selvatico. *Prog. Nutr.* 9. 248-252.
129. MARSICO, G. - VICENTI, A. - DIMATTEO, S. - RASULO, A. - ZEZZA, L. - PINTO, F. - CELI, R. (2004): Chemical composition of meat and acid content of fat in pigs and wild boars fed on diets supplemented with polyunsaturated fatty acids ($\omega 3$). *Rivista di Suinicoltura*, 45. 9. 91-95.
130. MASSEI, G. - GENOV, P. V. - STAINES, B. W. - GORMAN, M. L. (1997a): Factors influencing home range and activity of wild boar (*Sus scrofa* L.) in a Mediterranean coastal area. *Journal of Zoology London*, 242. 411-423.
131. MASSEI, G. - GENOV, P. V. - STAINES, B. W. (1996): Diet, food availability, and reproduction of Wild Boar in a Mediterranean coastal area. *Acta Theriologica*, 41. 3. 307-320.
132. MATSCHKE, G. H. (1964): The influence of oak mast on European wild hog reproduction. *Proceedings of the Annual Conference of the South Game and Fish Commission*, 18. 35-39.
133. MATTIOLI, S. - PEDONE, P. (1995): Body growth in a confined wild boar population. *IBEX Journal of Mountain Ecology*, 3. 64-65.
134. MÁRAI, G. (2002): Az ökológiai tartású sertések húsmínőségének értékelése. A sertéstenyésztés és a vágósertés előállítás alternatívái. 2. Nemzetközi Sertéstenyésztési Tanácskozás, Debrecen, 467-478.
135. MEDVEDEV, N. (2004): Levels of heavy metals in Karelian wildlife, 1989-91. *Environmental Monitoring and Assessment*, 56. 2. 177-193.
136. MERIGGI, A. - SACCHI, O. (1992): Habitat selection by Wild Boars in Northern Apennines (N-Italy). In: *Proceedings of the International Symposium 'Ongulés/Ungulates 91'* (Ed. By F. Spitz *et al.*), pp. 661. SFEPM-IRGM, Toulouse, France.
137. MERTA, D. - ALBRYCHT, M. - FURTEK, J. - FLOREK, C. - SKURCZAK, G. (2010): Distribution of birth date, condition and fecundity of wild boar (*Sus scrofa*)

- piglets in South-Western Poland. 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Book of Abstracts, 57.
138. MERTA, D. - ALBRYCHT, M. - FRĄCKOWIAK, W. - FURTEK, J. - MAMOK, T. (2011): Reproductive parameters, birth date-effect and body condition of wild boars (*Sus scrofa*) inhabiting forest and forest-farmland environments in Poland. 8th European Vertebrate Pest Management Conference, DOI: 10.5073/jka.2011.432.131 (2011. 10.28)
 139. MEYNHARDT, H. (1986): Vaddisznóriport - Életem a vaddisznók között. Gondolat Kiadó, Budapest
 140. MÉZES, M. (2007): Takarmányozás hatása a sertéshús minőségére és biztonságára. Agronapló, 2007. március 103-104.
 141. MITCHAOTHA, J. - YUANGKLANG, C. - WITTAYAKUN, S. - VASUPEN, K. - WONGSUTTHAVAS, S. - SRENANUL, P. - HOVENIER, R. - EVERTS, H. - BEYNEN, A. C. (2007): Effect of dietary fat type on meat quality and fatty acid composition of various tissues in growing-finishing swine. Meat Science 76. 95-101.
 142. MOREL, P. C. H. - LEE, T. S. - MOUGHAN, P. J. (2006): Effect of feeding level, liveweight and genotype on the apparent faecal digestibility of energy and organic matter in the growing pig. Animal Feed Science and Technology, 126. 63-74.
 143. MORGANTE, M. - VALUSSO, R. - VOLPELLI, L. A. - PIASENTIER, E. (2004): Profilo sensoriale della carne di daini con diversa età e alimentazione. Ruolo dell'analisi sensoriale per la valutazione delle produzioni alimentari italiane. Eventi and Immagine, Roma, 164-166.
 144. MÜLLER, E. - RUTTEN, M. - MOSER, G. - REINER, G. - BARTENSCHLAGER, H. - GELDERMAN, H. (2002): Fibre structure and metabolites in M. longissimus dorsi of wild boar, Pietrain and Meishan pigs as well as their crossbred generation. Journal of Animal Breeding and Genetics, 119. 2. 125-137.
 145. NADRZEJEWSKI, R. - JEZIERSKI, W. (1978): Management of a wild boar population and its effects on commercial land. Acta Theriologica, 23. 19. 309-339.
 146. NAGY, D. I. (2000): Halálos vadüzés. Nimród, 2. 22.
 147. NAGY, J. - SCHMIDT, J. - JÁVOR, A. (2008): A jövő élelmiszerei és az egészség. DE ATC, Center-Print, Debrecen
 148. NAVAS, F. - ROSELL, C. - ROMERO, S. - SANTAEUFEMIA, X. - DE DALMASES, I. (2010): Does the presence of wild boar in protected wetlands affect sensitive species? 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Book of Abstracts, 54.
 149. NÁHLIK, A. - TARI, T. - SÁNDOR, GY. (2010): Winter food choice of wild boar in two different habitats. 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Book of Abstracts, 46-47.
 150. NÁDOR VADÁSZTÁRSASÁG ÜZEMTERV, 2007-2013
 151. NILZÉN, V. - BABOL, J. - DUTTA, P. C. - LUNDEHEIM, N. - ENFÄLT, A-C. - LUNDSTRÖM, K. (2001): Free range rearing of pigs with access to pasture

- grazing - effect on fatty acid composition and lipid oxidation products. Meat Science, Volume 58, Issue 3. 267-275.
152. NIETHAMMER, J. - KRAPP, F. (1986): Handbuch der Säugetiere Europas. Wiesbaden: Aula-Verlag. ISBN 978-3-89104-026-3
 153. NISHIMORI, M. - IRIE, M. - ISHIZUKA, Y. (2002): Characteristics of Longissimus Thoracis Muscle and Subcutaneous Fat from Pig x Wild Boar Hybrid. Japanese Journal of Swine Science, 39. 4. 272-279.
 154. NUTRITION DATA (2008): Nutrition facts and analysis for game meat. <http://www.nutritiondata.com/facts/lamb-veal-and-game-products> (2008. 08.25.)
 155. OLIVER, W. L. R. (1995): Taxonomy and conservation status of the suiformes – an overview. IBEX Journal of Mountain Ecology, 3. 3-5.
 156. ONIDA, P. - GARAU, F. - COSSU, S. (1995): Damages caused to crops by wild boars (*Sus scrofa meridionalis*) in Sardinia (Italy). IBEX Journal of Mountain Ecology, 3. 230-235.
 157. ORŁOWSKA, L. - REMBACZ, W. - FLOREK, C. (2011): Carcass weight, condition and reproduction of wild boars harvested in north-western Poland. 8th European Vertebrate Pest Management Conference, DOI: 10.5073/jka.2011.432.130 (2011. 10. 28.)
 158. PALEARI, M. A. - MORETTI, V. M. - BERETTA, G. - MENTASTI, T. - BERSANI, C. (2003): Cured products from different animal species. Meat Science, 63. 485-489.
 159. PALKOVICS, GY. - BÜKI, L. - EGYED, I. (1988): A vaddisznó zárttéri tartása. MTI Fotóigazgatóság, Budapest
 160. PÁLL, E. (1982): A vaddisznó és vadászata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
 161. PALLAG, O. (1998): Előzetes környezeti tanulmány az Ásotthalom térségében tervezett vaddisznós kert létesítéséről. Unka Élővilágvédelmi Szakértői - Tervezői Bt., Szeged
 162. PECHTOL, L. (2006): szóbeli közlés
 163. PEINADO, J. - MEDEL, P. - FUENTETAJA, G. G. - MATEOS, A. (2008): Influence of castration of females on growth performance and carcass and meat quality of heavy pigs destined to the dry-cured industry. Journal of Animal Science, 86. 1410-1417.
 164. PÉREZ SERRANO, M. (2008): A study of factors that influence growth performance and carcass and meat quality of Iberian pigs reared under intensive management systems. Tesis Doctoral, 1-307. Universidad Politécnica de Madrid Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos
 165. PIASENTIER, E. - BOVOLENTA, S. - VILIANI, M. (2005): Wild Ungulate Farming Systems and Product Quality. Veterinary Research Communications, 29. 2. 65-70.
 166. PINNA, W. - NIEDDU, G. - MONIELLO, G. - CAPPALÀ, M. (2007): Vegetable and animal food sorts found in the gastric content of Sardinian Wild boar (*Sus scrofa meridionalis*). Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 91. 252-255.
 167. POLGÁR, Á. (2009): Az élelmiszerfogyasztás alakulása, 2007. Statisztikai Tükör, 3. 93.

168. POLI, B. M. - LUCIFERO, M. - GIORGETTI, A. - ZAPPA, A. - CAMPODONI, G. - LUPI, P. - FRANCI, O. - GUALTIERI, M. (1984): Caratteristiche fisicochimiche della carne di cinghiale. 215-220. in Proc. 5th Nat. Congr. Umbriacarni, Bastia Umbra (PG), Italy.
169. POLLARD, J. C. - LITTLEJOHN, R. P. - SCOBIE, D. R. - PEARSE, A. J. T. - STEVENSON-BARRY, J. M. (2003): Maintaining product quality from the farm gate to the processing facility. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, 63. 237-242.
170. POLYÁK, É. - JUNG, ZS. - GUBICKSKÓNÉ, K. A. - FALUDY, A. - FIGLER, M. (2007): Különböző sertésfajták hújának összehasonlító vizsgálata. Új diéta, 2007. 5.
171. POSTOLACHE, A. N. - LAZĂR, R. - BOIȘTEANU, P. C. (2010): Researches on the characterization of physical and chemical parameters of refrigerated meat from wild boar sampled from the N-E part of Romania. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Vol. 54. 15. 193-197. ISSN 1454-7368
172. POWELL, D. M. (2004): Pigs (*Suidae*). In Kleiman, D. G., Geist, V. & McDade, M. (eds.), Grzimek's animal life encyclopedia, second edition, volume 15, Mammals IV. - Gale, Farmington Hills, 275-290.
173. RAES, K. - DE SMET, S. - DEMEYER, D. (2004): Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: a review. Animal Feed Science and Technology, 113. 199-221.
174. RASULO, A. - MARSICO, G. - MORGANTE, M. - SACCÀ, E. (2003): Allevamento di ungulati selvatici. Notiziario ERSa 5. 49-51.
175. RAZMAITĖ, V. - KERZIENĖ, S. - JATKAUSKIENĖ, V. - NAINIENĖ, R. - URBŠIENĖ, D. (2009): Pork quality of male hybrids from Lithuanian Wattle pigs and wild boar intercross. Agronomy Research, 7. 1. 47-58.
176. REALINI, C. E. - DURAN-MONTGÉ, P. - LIZARDO, R. - GISPert, M. - OLIVER, M. A. - ESTEVE-GARCIA, E. (2010): Effect of source of dietary fat on pig performance, carcass characteristics and carcass fat content, distribution and fatty acid composition. Meat Science, 85. 606-612.
177. REN GUANG-ZHI - WANG MING - LI ZHEN-TIAN - LI XIN-JIAN - CHEN JUN-FENG - YIN QING-QIANG (2008): Study on the Correlations between Mineral Contents in Musculus Longissimus Dorsi and Meat Quality for Five Breeds of Pigs. American Journal of Animal and Veterinary Sciences 3. 1. 18-22. ISSN 1557-4555
178. RICETTI, F. - FERRARA, B. - INTRIERI, F. (1986): Studio comparativo sull'allevamento del cinghiale maremmano e del cinghiale dei Carpazi. Nota IV: composizione chimica del muscolo longissimus dorsi e dei grassi di deposito. pp. 25-35. in Proc. 7th-8th Nat. Congr. Umbriacarni, Bastia Umbra (PG), Italy.
179. RODLER, I. (2009): A táplálkozás szerepe a rákbetegség kialakulásában II. Egészségtudomány, 53. 3.

180. ROSENVOLD, K. - LÆRKE, H. N. - JENSEN, S. K. - KARLSSON, A. H. - LUNDSTRÖM, K. - ANDERSEN, H. J. (2001): Strategic finishing as a tool in the control of pork quality. *Meat Science*, 59. 397-406.
181. RUSSO, L. - MASSEI, G. - GENOV, P. (1997): Daily home range and activity of wild boar in a Mediterranean area free from human hunting. *Ethology, Ecology and Evolution*, 3. 9. 287-294.
182. SAETHER, B.-E. (1997): Environmental stochasticity and population dynamics of large herbivores: a search for mechanisms. *Trends in Ecology and Evolution*, 12. 143-149.
183. SAÏD, S. - TOLON, V. - BRANDT, S. - BAUBET, E. (2012): Sex effect on habitat selection in response to hunting disturbance: the study of wild boar. *European Journal of Wildlife Research*, 58. 107–115.
184. SALGHETTI, A. (1991): Elementi strutturali ed economici degli allevamenti di Ungulati selvatici in Italia. *Annali Facoltà Medicina Veterinaria, Università di Parma*, XI. 87-173.
185. SÁENZ DE BURUAGA, M. (1995): Alimentación del jabalí (*Sus scrofa castilianus*) en el norte de España. *Ecología*, 9. 367-386.
186. SÁRKÁNY, P. - VALLUS, P. (1971): A vadászat kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
187. SAUNDERS, G. - KAY, B. (1991): Movements of Feral Pigs (*Sus scrofa*) at Sunny Corner, New South Wales. *Wildlife Research*, 18. 49-61.
188. SCHLEY, L. (2000) The Badger (*Meles meles*) and the Wild Boar (*Sus scrofa*): Distribution and Damage to Agricultural Crops in Luxembourg. PhD. Thesis, University of Sussex.
189. SCHMIDT, J. (1999): A takarmányok minőségét befolyásoló tényezők és hatásuk az állati termékek minőségére. „Agro-21” füzetek Az agrárgazdaság jövőképe, 30. szám, 20-27.
190. SCHWAGELE, F. - RAAB, H. J. - KROCKEL, L. (1995): Meat quality of wild boars. 1. Changes postmortem in muscles of wild boars after hunting. *Fleischwirtschaft*, 75. 2. 135.
191. SCOTT, C. D. - PELTON, M. (1975): Seasonal food habits of the European wild hog in the Great Smokey Mountains Park. *Proceedings of the Annual Conference of the Southeastern Association of Game and Fish Commissioners*, 29. 585-593.
192. ŠEGULA, B. - ŠKRLEP, M. - ŠKORJANC, D. - ČANDEK-POTOKAR, M. (2007): Preliminary results on extensive free range rearing of pigs with access to pasture indicate inferior meat quality and improved fatty acids composition. *Proceedings of 6th International Symposium on the Mediterranean Pig*, 11-13. October 2007, Messina – Capo d’Orlando, Italy, ISSN 2035-4088
193. SINGER, F. J. - OTTO, D. K. - TIPTON, A. R. - HABLE, C. P. (1981): Home ranges, movements, and habitat use of the European Wild Boar in Tennessee. *Journal of Wildlife Management*, 45. 2. 343-353.
194. SJARMIDI, A. - GERARD, J. (1988): Autour de la systematique et la distribution des suidés. *Monitore Zoologico Italiano*, 22. 415-448.

195. SKEWES, O. - RODRÍGUEZ, R. - JAKSIC, F. M. (2007): Trophic ecology of the wild boar (*Sus scrofa*) in Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 80. 295-307.
196. SPITZ, F. - JANEAU, G. (1995): Daily selection of habitat in wild boar (*Sus scrofa*). *Journal of Zoology London*, 237. 423-434.
197. SPITZ, F. (1986): Current state of knowledge of wild boar biology. *Pig News and Information*, 7. 2. 171-175.
198. STOLLE, A. - MARX, H. - KUHNLEIN, C. (1995): Evaluation of the meat quality of game. *Zentralbl Veterinarmed A.*, 42. 6. 345-354.
199. SVÁB, J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
200. SZABÓ, P. (2006): A mangalica és más genotípusú sertések zsírszövetének zsírsav-összetétele. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 55. 3. 293-311.
201. SZABÓ, P. - FARKAS, T. (2002): Különböző genotípusú sertésekből származó zsírok zsírsavösszetétele. 2. Nemzetközi Sertésenyésztési Tanácskozás, Debrecen, 456-466.
202. SZABÓ, S. A. - REGIUSNÉ, M. Á. - GYŐRI, D. - SZENTMIHÁLYI, S. (1987): Mikroelemek a mezőgazdaságban. Esszenciális mikroelemek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, ISBN 963 232 467 6
203. SZAKÁLY, Z. (2002): „Nutrimarketing” in The service of health protective foods. Angol nyelvű habilitációs előadás, Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár.
204. SZALAY, S. - SÁMSONI, Z. - SZILÁGYI, M. (1970): Összehasonlító vizsgálatok néhány magyarországi lápterület és ásványi talaj flórájának mikroelem-tartalmáról. *Agrokémia és Talajtan*, 19. 1-2. 13-26.
205. THURFJELL, H. - BALL, J. P. - ÅHLÉN, P.-A. - KORNACHER, P. - DETTKI, H. - SJÖBERG, K. (2009): Habitat use and spatial patterns of wild boar *Sus scrofa* (L.): agricultural fields and edges. *European Journal of Wildlife Research* 55. 517-523.
206. TÓTH, T. - BOROS, CS. T. - ZSÉDELY, E. - VIRÁG, GY. - SCHMIDT, J. (2009): A vágási életkor és vágótömeg növelésének hatása biotakarmányon hizlalt mangalica sertés húsanak és hátszalonnájának kémiai összetételére és táplálkozási értékére. *A hús* 2009. 3-4. 117-120.
207. TREYER, D.- LINDEROTH, P. - LIEBL, T. - PEGEL, M. - WEILER, U. - CLAUS, R. (2011): Influence of sex, age and season on body weight, energy intake and endocrine parameter in wild living wild boars in southern Germany. *European Journal of Wildlife Research*, June 2011. ISSN: 1439-0574 <http://www.springer.com/life+sciences/animal+sciences/journal/10344> (2011. 08. 14.)
208. UJHELYI, P. (1998): Magyarország flórája és faunája. Emlős állatok. Kossuth Kiadó Rt., Com-Com Bt., CD-ROM
209. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) (2008): http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl (2008. 08. 25.)

210. VALET, G. - ROSELL, C. - CHAYRON, L. - FOSTY, P. - SPITZ, F. (1994): Regime alimentaire automnal du sanglier (*Sus scrofa*) en Ariège, France, et en Catalogne, Espagne. *Gibier Faune Sauvage, Game & Wildlife*, 11. 313-326.
211. VANVUREN, D. (1984): Diurnal Activity and Habitat Use by Feral Pigs on Santa Cruz Island, California. *California Fish and Game*, 70. 140-144.
212. VARGA, GY. (2006): Kerti és szabad területi vaddisznók egészségi állapotának és paraziták fertőzöttségének összehasonlító vizsgálata. Ph.D. értekezés, Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sopron
213. VICENTE, J. - MAIO, E. - ACEVEDO, P. - BARASONA, J. A. - SORIGUER, R. - SÁNCHEZ VIZCAÍNO, J. M. - MARTÍNEZ-LÓPEZ, B. - RODRÍGUEZ-PRIETO, V. - DE JUAN, L. - ROMERO, B. - RODRIGUEZ CAMPOS, S. - GORTÁZAR, C. (2010): Habitat use, field epidemiology and risk factors related to wild boar-livestock interactions in Spain. 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Book of Abstracts, 12.
214. WATOLA, G. - FOX, S. - LAMBERT, M. - COATS, J. - MASSEI, G. - COWAN, D. (2010): The spatial and temporal scale of wild boar rooting in English woodlands. 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Book of Abstracts, 45-46.
215. WELANDER, J. (2000a): Spatial and temporal dynamics of wild boar (*Sus scrofa*) rooting in a mosaic landscape. *Journal of Zoology London*, 252. 263-271.
216. WELANDER, J. (2000b): Spatial and temporal dynamics of a disturbance regime: Wild boar (*Sus scrofa* L.) rooting and its effects on plant species diversity. PhD thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Utgivningsort
217. WENK, C. - MOREL, P. (1985): Genetic variation of the digestibility of energy in growing pigs. In: Just, A., Jorgensen, H., Fernandez, J. A. (Eds.), *Proceeding of the Third International Seminar on Digestive Physiology of the Pig*. National Institute of Animal Science, Copenhagen, 396-399.
218. WEST, B. C. - COOPER, A. L. - ARMSTRONG, J. B. (2009): Managing wild pigs: A technical guide. *Human-Wildlife Interactions Monograph* 1. 1-55. ISBN 0-9742415-1-2
219. WIELBO, E. - WALKIEWICZ, A. - MATYKA, S. - BABICZ, M. - BURDZANOWSKI, J. (2002): Carcass tissue composition and physico-chemical properties of meat and fat of wild boar x domestic pig hybrids belonging to cutters class. *Prace i Materiały Zootechniczne. Zeszyt Specjalny*, 13. 191-198.
220. WOOD, D. - NUTE, G. R. - RICHARDSON, R. I. - WHITTINGTON, F. M. - SOUTHWOOD, O. - PLASTOW, G. (2004): Effects of breed, diet and muscle on fat deposition and eating quality in pigs. *Meat Science*, 67. 651-667.
221. WOOD, J. D. - ENSER, M. - FISHER, A. V. - NUTE, G. R. - SHEARD, P. R. - RICHARDSON, R. I. - HUGHES, S. I. - WHITTINGTON, F. M. (2007): Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Science*, Volume 78, Issue 4. 343-358.
222. WORLD HEALTH REPORT. WHO publication, 2004.
223. ZMIJEWSKI, T. - KORZENIOWSKI, W. (2001): Technological properties of wild boar meat. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Food Science*

and Technology, Volume 4, Issue 32.

<http://www.ejpau.media.pl/volume4/issue2/food/art-02.html> (2006.12.05.)

224. ZOMBORSZKY, Z. - SZENTMIHÁLYI, G. - SARUDI, I. - HORN, P. - SZABÓ, CS. (1996): Nutrient composition of muscles in deer and boar. *Journal of Food Science*, Vol. 61. Issue 3, 625-627.
225. ZULLO, A. - BARONE, C. M. A. - COLATRUGLIO, P. - GIROLAMI, A. - MATASSINO, D. (2003): Chemical composition of pig meat from the genetic type „Casertana” and its crossbreeds. *Meat Science*, Vol. 63. Issue 1. 89-100.
226. ZUMBO, A. - LO PRESTI, V. - DI ROSA, A. R. - PRUITI, V. - DI MARCO, V. - PICCOLO, D. (2007): Fatty acid profile of intramuscular fat of „Nero Siciliano” fattening pigs fed with different diets. *Proceedings of 6th International Symposium on the Mediterranean Pig*, 11-13. October 2007, Messina – Capo d’Orlando, Italy, ISSN 2035-4088
227. ZUMBO, A. - CHIOFALO, B. - PICCOLO, D. - CHIOFALO, L. (2003): Chemical composition of the meat of „Nero Siciliano” pigs reared outdoor and plein air. *XV. Cong. Naz. ASPA, Parma*, 18-20 giugno 2003

9. MELLÉKLETEK

1. melléklet: A testméretek alakulása

1.1. melléklet: Az egyes paraméterek közötti lineáris regressziós kapcsolat (n=248)

Paraméterek	Regressziós egyenlet	r	R ²
testhossz - zsigerelt súly	$y = -10,097 + 0,655x$	0,60**	0,36
marmagasság - zsigerelt súly	$y = -60,078 + 1,750x$	0,77**	0,60
testhossz - fejhossz	$y = 20,161 + 0,208x$	0,68**	0,46
fejhossz - fülhossz	$y = 5,294 + 0,162x$	0,58**	0,34
testhossz - marmagasság	$y = 35,662 + 0,314x$	0,65**	0,43

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

1.2. melléklet: Az átlagos testméretek alakulása területek szerint

Paraméterek	SÁRKESZI (n=24) átlag ± szórás	ÁSOTTHALOM (n=90) átlag ± szórás	CSIBRÁK (n=87) átlag ± szórás	SZABAD TERÜLET (n=47) átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	75,60±21,40 ^{ab}	65,37±38,74 ^{ab}	74,94±25,85 ^a	50,52±27,23 ^b
Testhossz (cm)	106,15±15,24 ^a	105,10±31,09 ^a	126,06±28,18 ^b	131,86±22,79 ^c
Fejhossz (cm)	45,30±7,91	43,81±10,77	44,84±6,93	45,34±9,90
Fülhossz (cm)	13,08±1,83 ^{bc}	11,40±2,49 ^a	13,90±2,41 ^b	11,79±1,71 ^{ac}
Marmagasság (cm)	75,35±13,74	70,44±17,54	73,39±11,95	74,24±10,81
Szív hossz (cm)	11,24±1,79 ^{ab}	10,61±2,17 ^a	11,39±1,39 ^b	10,13±1,60 ^a
Szív szélesség (cm)	9,17±1,58	8,98±2,00	8,92±1,26	8,80±1,67
Robosztusság	1,41±0,25 ^a	1,49±0,19 ^a	1,72±0,38 ^b	1,78±0,14 ^b
Test-fej arány	2,34±0,46 ^a	2,39±0,31 ^a	2,81±0,58 ^b	2,91±0,34 ^b
Fej-fül arány	3,46±0,55 ^{ab}	3,84±0,71 ^a	3,22±0,49 ^b	3,84±0,61 ^a

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

1.3. melléklet: A testméretek alakulása ivaronként

Paraméterek	kan (n=105) átlag ± szórás	koca (n=143) átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	76,76±33,30 ^a	59,40±29,52 ^b
Testhossz (cm)	119,70±31,57	116,05±28,35
Fejhossz (cm)	47,67±10,07 ^a	42,21±7,53 ^b
Fülhossz (cm)	12,96±2,44 ^a	12,17±2,57 ^b
Marmagasság (cm)	77,76±14,81 ^a	68,64±12,56 ^b
Szív hossz (cm)	11,34±1,94 ^a	10,48±1,67 ^b
Szív szélesség (cm)	9,40±1,85 ^a	8,59±1,41 ^b
Robosztusság	1,54±0,29 ^a	1,69±0,30 ^b
Test-fej arány	2,51±0,48 ^a	2,75±0,49 ^b
Fej-fül arány	3,68±0,69 ^a	3,47±0,64 ^b

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

1.4. melléklet: A kanok testméreteink alakulása területek szerint (n=105)

Paraméterek	SÁRKESZI (n=6) átlag ± szórás	ÁSOTTHALOM (n=43) átlag ± szórás	CSIBRÁK (n=36) átlag ± szórás	SZABAD TERÜLET (n=20) átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	89,67±14,82	79,53±40,44	79,01±24,32	62,85±31,98
Testhossz (cm)	112,00±10,73	112,72±36,76	120,97±28,32	134,75±24,27
Fejhossz (cm)	49,00±5,79	47,91±12,85	46,94±6,32	48,05±10,25
Fülhossz (cm)	13,25±1,25 ^{ab}	11,99±2,62 ^a	14,26±2,13 ^b	12,63±1,80 ^a
Marmagasság (cm)	80,17±10,08	77,09±19,97	78,39±10,29	77,35±9,59
Szív hossz (cm)	12,53±1,48	11,47±2,41	11,39±1,33	10,60±1,69
Szív szélesség (cm)	10,48±0,98	9,64±2,28	9,00±1,24	9,26±1,82
Robosztusság	1,39±0,20 ^{ab}	1,46±0,23 ^a	1,54±0,38 ^{ab}	1,74±0,16 ^b
Test-fej arány	2,29±0,23 ^a	2,35±0,26 ^a	2,57±0,65 ^{ab}	2,80±0,33 ^b
Fej-fül arány	3,70±0,64 ^{ab}	4,00±0,78 ^a	3,29±0,46 ^b	3,80±0,52 ^a

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

1.5. melléklet: A kocák testméreteinek alakulása területek szerint (n=143)

Paraméterek	SÁRKESZI (n=18) átlag ± szórás	ÁSOTTHALOM (n=47) átlag ± szórás	CSIBRÁK (n=51) átlag ± szórás	SZABAD TERÜLET (n=27) átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	69,57±21,31 ^b	52,40±32,42 ^a	72,06±26,75 ^b	40,25±17,29 ^a
Testhossz (cm)	103,64±16,51 ^a	98,13±23,07 ^a	129,66±27,80 ^b	129,46±21,71 ^b
Fejhossz (cm)	43,71±8,34	40,06±6,60	43,35±7,02	43,08±9,20
Fülhossz (cm)	13,00±2,06 ^b	10,86±2,27 ^a	13,64±2,58 ^b	11,10±1,28 ^a
Marmagasság (cm)	73,29±14,88 ^b	64,36±12,32 ^a	69,86±11,87 ^b	71,71±11,28 ^b
Szív hossz (cm)	10,68±1,66 ^{ab}	9,81±1,57 ^a	11,38±1,44 ^b	9,74±1,44 ^a
Szív szélesség (cm)	8,60±1,46	8,39±1,50	8,86±1,28	8,42±1,46
Robosztusság	1,41±0,28 ^a	1,52±0,16 ^a	1,86±0,34 ^b	1,80±0,11 ^b
Test-fej arány	2,37±0,54 ^a	2,44±0,34 ^a	2,99±0,47 ^b	3,00±0,34 ^b
Fej-fül arány	3,36±0,49 ^b	3,68±0,63 ^a	3,18±0,52 ^b	3,88±0,69 ^a

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

1.6. melléklet: A mért paraméterek közötti korreláció és regresszió az egyes korcsoportokban

1 év alatt	Regressziós egyenlet	r	R ²
testhossz (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = 69,317 + 0,807x$	0,42**	0,18
marmagasság (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = -9,025 + 0,707x$	0,65**	0,42
testhossz (cm) – marmagasság (cm)	$y = 22,317 + 0,389x$	0,81**	0,65
testhossz (cm) – fejhossz (cm)	$y = 16,702 + 0,207x$	0,69**	0,49
fejhossz (cm) – fülhossz (cm)	$y = 6,325 + 0,102x$	0,45**	0,20
zsigerelt súly (kg) – szívhossz (cm)	$y = 7,272 + 0,056x$	0,52**	0,27
zsigerelt súly (kg) – szív szélesség (cm)	$y = 5,320 + 0,065x$	0,62**	0,39
1-3 év között			
testhossz (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = 90,096 + 0,485x$	0,32**	0,10
marmagasság (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = 18,125 + 0,766x$	0,41**	0,17
testhossz (cm) – marmagasság (cm)	$y = 63,849 + 0,111x$	0,31**	0,10
testhossz (cm) – fejhossz (cm)	$y = 39,163 + 0,069x$	0,29**	0,08
fejhossz (cm) – fülhossz (cm)	$y = 13,671 + 0,002x$	0,006	0,000
zsigerelt súly (kg) – szívhossz (cm)	$y = 8,540 + 0,039x$	0,54**	0,30
zsigerelt súly (kg) – szív szélesség (cm)	$y = 6,912 + 0,033x$	0,49**	0,24
3 év felett			
testhossz (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = 107,140 + 0,265x$	0,19	0,04
marmagasság (cm) – zsigerelt súly (kg)	$y = 55,826 + 0,636x$	0,33*	0,11
testhossz (cm) – marmagasság (cm)	$y = 85,633 + 0,001x$	0,003	0,000
testhossz (cm) – fejhossz (cm)	$y = 33,570 + 0,141x$	0,51**	0,27
fejhossz (cm) – fülhossz (cm)	$y = 16,083 - 0,031x$	-0,15	0,02
zsigerelt súly (kg) – szívhossz (cm)	$y = 10,189 + 0,022x$	0,35*	0,12
zsigerelt súly (kg) – szív szélesség (cm)	$y = 7,892 + 0,025x$	0,46**	0,21

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

* a korreláció P<5%-os szinten szignifikáns

1.7. melléklet: A fiatal korcsoportba tartozó (1 év alatti) egyedek testméreteinek alakulása területek szerint

Paraméterek	SÁRKESZI (n=6) átlag ± szórás	ÁSOTTHALOM (n=43) átlag ± szórás	CSIBRÁK (n=12) átlag ± szórás	SZABAD TERÜLET (n=27) átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	54,00±15,63 ^b	33,02±8,72 ^a	24,21±8,56 ^c	33,07±12,45 ^a
Testhossz (cm)	97,5±17,71 ^a	84,25±16,46 ^a	88,92±21,45 ^a	118,52±17,84 ^b
Fejhossz (cm)	36,33±4,92 ^{ac}	36,00±5,89 ^{ab}	31,92±5,14 ^b	39,59±8,02 ^c
Fülhossz (cm)	11,17±0,93 ^b	9,66±1,58 ^a	9,35±1,83 ^a	10,79±1,06 ^b
Marmagasság (cm)	67,67±17,63 ^{ab}	55,64±7,70 ^a	51,42±6,72 ^a	68,37±9,50 ^b
Szív hossz (cm)	9,83±1,79	9,04±1,31	8,90±1,00	9,24±1,29
Szív szélesség (cm)	7,43±0,89 ^{ab}	7,49±1,32 ^a	6,68±0,76 ^b	7,89±1,30 ^a
Robosztusság	1,44±0,30 ^{ab}	1,51±0,16 ^a	1,72±0,33 ^{ab}	1,74±0,16 ^b
Test-fej arány	2,68±0,63 ^{ab}	2,34±0,26 ^a	2,78±0,40 ^b	2,99±0,40 ^b
Fej-fül arány	3,25±0,55	3,73±0,64	3,41±0,54	3,67±0,69

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

1.8. melléklet: Az 1 – 3 év közötti egyedek testméreteinek alakulása területek szerint

Paraméterek	SÁRKESZI (n=12) átlag ± szórás	ÁSOTTHALOM (n=24) átlag ± szórás	CSIBRÁK (n=60) átlag ± szórás	SZABAD TERÜLET (n=14) átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	81,50±14,57	76,08±19,44	79,39±15,58	71,71±15,47
Testhossz (cm)	107,58±9,58 ^a	122,08±27,63 ^{ab}	128,83±24,15 ^b	151,50±10,43 ^c
Fejhossz (cm)	48,50±5,33 ^a	48,33±8,19 ^a	46,36±4,26 ^a	54,00±3,96 ^b
Fülhossz (cm)	13,96±1,45 ^{bc}	12,30±2,20 ^a	14,46±1,53 ^b	13,05±1,08 ^{ac}
Marmagasság (cm)	77,83±10,26	78,75±10,43	76,67±8,25	83,14±4,07
Szív hossz (cm)	12,23±1,12	10,99±1,50	11,71±1,00	11,45±0,90
Szív szélesség (cm)	10,17±1,00 ^a	9,64±1,29 ^{abc}	9,08±0,89 ^c	10,11±1,13 ^{ab}
Robosztusság	1,38±0,16 ^a	1,55±0,19 ^{ac}	1,68±0,39 ^{bc}	1,82±0,80 ^b
Test-fej arány	2,22±0,23 ^b	2,52±0,37 ^a	2,77±0,62 ^{ac}	2,81±0,19 ^c
Fej-fül arány	3,47±0,57 ^{ab}	3,93±0,73 ^{ac}	3,21±0,50 ^b	4,14±0,35 ^c

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

1.9. melléklet: A 3 éves kor feletti egyedek testméreteinek alakulása területek szerint

Paraméterek	SÁRKESZI (n=6) átlag ± szórás	ÁSOTTHALOM (n=22) átlag ± szórás	CSIBRÁK (n=14) átlag ± szórás	SZABAD TERÜLET (n=6) átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	105,00±14,12 ^{ab}	118,36±22,95 ^a	99,04±12,08 ^b	108,67±6,50 ^{ab}
Testhossz (cm)	123,50±27,57	128,27±30,03	145,86±21,01	160,33±2,08
Fejhossz (cm)	53,00±5,65	54,50±8,72	49,29±5,09	56,67±2,30
Fülhossz (cm)	13,50±2,12 ^{ab}	13,90±1,47 ^a	15,36±1,39 ^b	15,00±0,30 ^{ab}
Marmagasság (cm)	83,50±17,67 ^{ab}	91,00±9,07 ^a	77,93±8,64 ^b	86,00±2,00 ^{ab}
Szív hossz (cm)	9,50±1,13 ^b	13,32±1,00 ^a	12,11±0,81 ^c	11,96±0,15 ^c
Szív szélesség (cm)	8,35±1,06 ^b	11,26±0,98 ^a	10,13±0,69 ^c	10,87±0,45 ^{ac}
Robosztusság	1,47±0,66 ^{ab}	1,41±0,24 ^a	1,87±0,40 ^b	1,86±0,30 ^b
Test-fej arány	2,33±0,77 ^{ab}	2,35±0,28 ^a	2,96±0,52 ^b	2,83±0,08 ^b
Fej-fül arány	3,93±0,20 ^{ab}	3,92±0,83 ^a	3,21±0,40 ^b	3,78±0,17 ^a

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

1.10. melléklet: A testméretek alakulása Sárkesziben ivarok szerint

Paraméterek	kan (n=6) átlag ± szórás	koca (n=18) átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	89,67±14,83 ^a	69,57±21,31 ^b
Testhossz (cm)	112,00±10,73	103,64±16,52
Fejhossz (cm)	49,00±5,80	43,71±8,34
Fülhossz (cm)	13,25±1,25	13,00±2,07
Marmagasság (cm)	80,17±10,09	73,29±14,89
Szív hossz (cm)	12,53±1,48 ^a	10,68±1,66 ^b
Szív szélesség (cm)	10,48±0,98 ^a	8,60±1,46 ^b
Robosztusság	1,40±0,20	1,41±0,28
Test-fej arány	2,29±0,23	2,37±0,54
Fej-fül arány	3,70±0,64	3,36±0,49

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

1.11. melléklet: A testméretek alakulása Ásotthalmon ivarak szerint

Paraméterek	kan (n=43)	koca (n=47)
	átlag ± szórás	átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	79,53±40,45 ^a	52,40±32,43 ^b
Testhossz (cm)	112,72±36,76 ^a	98,13±23,07 ^b
Fejhossz (cm)	47,91±12,85 ^a	40,06±6,60 ^b
Fülhossz (cm)	11,99±2,62 ^a	10,86±2,27 ^b
Marmagasság (cm)	77,09±19,98 ^a	64,36±12,33 ^b
Szív hossz (cm)	11,48±2,41 ^a	9,81±1,58 ^b
Szív szélesség (cm)	9,64±2,28 ^a	8,39±1,50 ^b
Robosztusság	1,46±0,23	1,52±0,15
Test-fej arány	2,35±0,26	2,45±0,34
Fej-fül arány	3,99±0,78	3,69±0,63

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

1.12. melléklet: A testméretek alakulása Csibrákon ivarak szerint

Paraméterek	kan (n=36)	koca (n=51)
	átlag ± szórás	átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	79,01±24,32	72,06±26,75
Testhossz (cm)	120,97±28,32	129,66±27,80
Fejhossz (cm)	46,94±6,32 ^a	43,35±7,03 ^b
Fülhossz (cm)	14,26±2,13	13,64±2,58
Marmagasság (cm)	78,39±10,30 ^a	69,86±11,87 ^b
Szív hossz (cm)	11,40±1,33	11,38±1,45
Szív szélesség (cm)	9,00±1,24	8,86±1,28
Robosztusság	1,54±0,38 ^a	1,86±0,34 ^b
Test-fej arány	2,58±0,66 ^a	2,99±0,47 ^b
Fej-fül arány	3,29±0,46	3,18±0,52

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

1.13. melléklet: A testméretek alakulása szabad területen ivarak szerint

Paraméterek	kan (n=20)	koca (n=27)
	átlag ± szórás	átlag ± szórás
Zsigerelt súly (kg)	62,85±31,98 ^a	40,25±17,30 ^b
Testhossz (cm)	134,75±24,27	129,46±21,71
Fejhossz (cm)	48,05±10,26	43,08±9,20
Fülhossz (cm)	12,63±1,80 ^a	11,10±1,29 ^b
Marmagasság (cm)	77,35±9,60	71,71±11,28
Szív hossz (cm)	10,60±1,69	9,75±1,44
Szív szélesség (cm)	9,26±1,82	8,42±1,47
Robosztusság	1,74±0,15	1,80±0,11
Test-fej arány	2,80±0,33	3,00±0,34
Fej-fül arány	3,80±0,52	3,88±0,69

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

2. melléklet: A vaddisznó húsok szárazanyag-, fehérje-, és zsírtartalma

2.1. melléklet: A húsminták szárazanyag, nyers fehérje és nyers zsír tartalma területen belül kor szerint

SÁRKESZI	1 év alatt (n=6) átlag ± szórás	1-3 év között (n=12) átlag ± szórás	3 év felett (n=6) átlag ± szórás
szárazanyag (%)	26,31±1,05 ^a	28,45±1,87 ^b	27,20±0,68 ^{ab}
nyers fehérje (%)	24,44±2,48	22,91±2,37	24,98±0,80
nyers zsír (%)	3,73±1,58	5,01±1,67	4,86±0,13
ÁSOTTHALOM	1 év alatt (n=43) átlag ± szórás	1-3 év között (n=24) átlag ± szórás	3 év felett (n=22) átlag ± szórás
szárazanyag (%)	33,04±6,42	30,72±4,65	31,24±5,20
nyers fehérje (%)	19,65±1,32 ^a	21,36±2,06 ^b	20,68±1,77 ^b
nyers zsír (%)	13,75±7,15 ^a	9,71±5,72 ^b	9,47±5,81 ^b
CSIBRÁK	1 év alatt (n=12) átlag ± szórás	1-3 év között (n=60) átlag ± szórás	3 év felett (n=14) átlag ± szórás
szárazanyag (%)	26,05±3,01	28,54±3,38	28,32±2,75
nyers fehérje (%)	21,59±1,76 ^a	21,90±1,45 ^a	22,99±1,13 ^b
nyers zsír (%)	4,40±2,26	5,70±3,64	5,26±2,64
SZABAD TERÜLET	1 év alatt (n=27) átlag ± szórás	1-3 év között (n=14) átlag ± szórás	3 év felett (n=6) átlag ± szórás
szárazanyag (%)	32,34±5,55	30,08±5,16	28,03±3,31
nyers fehérje (%)	18,19±2,57	18,29±1,95	19,19±1,48
nyers zsír (%)	9,45±5,24	8,12±4,48	4,98±1,69

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

2.2. melléklet: A minták szárazanyag-, nyers fehérje- és nyers zsír tartalma területenként ivarok szerint

SÁRKESZI	kan (n=6) átlag ± szórás	koca (n=18) átlag ± szórás
szárazanyag (%)	28,84±1,84	27,19±1,63
nyers fehérje (%)	22,20±1,11	24,16±2,55
nyers zsír (%)	4,55±2,07	4,64±1,48
ÁSOTTHALOM	kan (n=43) átlag ± szórás	koca (n=47) átlag ± szórás
szárazanyag (%)	31,30±5,30	32,61±6,12
nyers fehérje (%)	20,26±1,46	20,44±2,06
nyers zsír (%)	10,38±6,03	12,77±7,21
CSIBRÁK	kan (n=36) átlag ± szórás	koca (n=51) átlag ± szórás
szárazanyag (%)	27,18±2,46 ^a	28,85±3,67 ^b
nyers fehérje (%)	22,15±1,53	21,95±1,47
nyers zsír (%)	4,35±2,17 ^a	6,22±3,79 ^b
SZABAD TERÜLET	kan (n=20) átlag ± szórás	koca (n=27) átlag ± szórás
szárazanyag (%)	31,79±4,55	30,95±6,07
nyers fehérje (%)	18,20±2,24	18,36±2,41
nyers zsír (%)	9,27±4,38	8,26±5,39

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

3. melléklet: A vaddisznó húsok technológiai tulajdonságai ivaronként területen belül

ÁSOTTHALOM	kan (n=14) átlag ± szórás	koca (n=16) átlag ± szórás
defrosztálási veszteség (%)	6,64±2,80	7,07±2,0
főzési veszteség (%)	16,09±5,22	13,46±3,31
préslési veszteség (%)	19,27±4,01	18,03±3,40
CSIBRÁK	kan (n=10) átlag ± szórás	koca (n=20) átlag ± szórás
defrosztálási veszteség (%)	6,58±2,50 ^a	4,34±2,72 ^b
főzési veszteség (%)	18,39±3,43	18,43±3,61
préslési veszteség (%)	23,60±4,92	23,43±3,30

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek ($p < 0,05$).

4. melléklet: A húsok telített- és telítetlen zsírsav tartalma

4.1. melléklet: A Sárkesziből származó húsminták zsírsav tartalma korcsoportonként (az összes zsírsav %-ában)

Zsírsav	1 év alatt (n=6) átlag ± szórás	1-3 év között (n=12) átlag ± szórás	3 év felett (n=6) átlag ± szórás
C14:0	0,90±0,17	0,97±0,20	1,25±0,07
C16:0	20,77±2,39	21,52±2,79	25,80±0,14
C17:0	0,15±0,05	0,18±0,07	0,20±0,14
C18:0	11,32±2,25	12,75±2,43	13,70±0,85
C20:0	0,28±0,04	0,24±0,07	0,25±0,07
C16:1	2,87±0,36	3,09±0,46	3,05±0,49
C17:1	0,15±0,05	0,16±0,05	0,10±0,001
C18:1	40,75±3,15	41,02±3,33	41,95±0,49
C20:1	0,82±0,20	0,71±0,18	0,60±0,001
C18:2n6	11,75±1,18	11,64±1,14	12,65±0,21
C18:3n3	0,25±0,05	0,25±0,05	0,20±0,001
C20:2n6	0,35±0,05	0,35±0,08	0,40±0,001
C20:4n6	1,38±0,36	1,55±0,42	1,75±0,78

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek ($P < 0,05$).

4.2. melléklet: Az Ásotthalomról származó húsminták zsírsav tartalma korcsoportonként (az összes zsírsav %-ában)

Zsírsav	1 év alatt (n=43) átlag ± szórás	1-3 év között (n=24) átlag ± szórás	3 év felett (n=22) átlag ± szórás
C14:0	1,33±0,42	1,42±0,37	1,37±0,42
C16:0	24,15±1,74	24,73±1,47	25,16±1,75
C17:0	0,29±0,12 ^a	0,31±0,14 ^a	0,21±0,09 ^b
C18:0	12,79±1,42	12,98±1,73	12,76±1,43
C20:0	0,22±0,07	0,21±0,09	0,20±0,09
C16:1	2,85±0,61	2,90±0,60	3,22±0,46
C17:1	0,17±0,10	0,19±0,11	0,13±0,10
C18:1	34,47±4,92	36,02±3,87	36,53±5,42
C20:1	0,54±0,13	0,54±0,15	0,53±0,17
C18:2n6	14,38±3,42 ^a	13,27±3,19 ^{ab}	12,10±4,09 ^b
C18:3n3	0,95±0,48 ^a	0,82±0,44 ^{ab}	0,58±0,48 ^b
C20:2n6	0,30±0,12	0,28±0,14	0,24±0,14
C20:4n6	1,79±0,89	1,01±0,67	1,22±0,67

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

4.3. melléklet: A Csibrákról származó húsminták zsírsav tartalma korcsoportonként (az összes zsírsav %-ában)

Zsírsav	1 év alatt (n=12) átlag ± szórás	1-3 év között (n=60) átlag ± szórás	3 év felett (n=14) átlag ± szórás
C14:0	0,75±0,13	0,77±0,14	0,68±0,17
C16:0	21,88±1,98	20,93±1,78	20,84±2,04
C17:0	0,33±0,09 ^a	0,17±0,05 ^b	0,18±0,04 ^b
C18:0	12,70±1,59 ^a	10,92±2,04 ^b	11,30±2,61 ^{ab}
C20:0	0,16±0,05 ^a	0,20±0,05 ^b	0,21±0,05 ^b
C16:1	2,87±0,88	3,61±0,75	3,32±0,97
C17:1	0,29±0,09 ^a	0,19±0,04 ^b	0,18±0,04 ^b
C18:1	33,35±6,61 ^a	41,26±4,76 ^b	38,09±5,96 ^{ab}
C20:1	0,50±0,16 ^a	0,66±0,10 ^b	0,68±0,09 ^b
C18:2n6	15,92±4,70 ^a	11,16±3,62 ^b	12,87±4,53 ^{ab}
C18:3n3	0,39±0,09	0,28±0,18	0,27±0,05
C20:2n6	0,31±0,09 ^a	0,26±0,08 ^b	0,30±0,09 ^{ab}
C20:4n6	3,06±1,66 ^a	1,56±1,23 ^b	2,49±1,67 ^a

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

4.4. melléklet: A szabad területről származó húsminták zsírsav tartalma korcsoportonként
(az összes zsírsav %-ában)

Zsírsav	1 év alatt (n=27) átlag ± szórás	1-3 év között (n=14) átlag ± szórás	3 év felett (n=6) átlag ± szórás
C14:0	1,23±0,21	1,25±0,23	1,04±0,12
C16:0	23,92±2,20	24,17±2,29	22,76±2,93
C17:0	0,31±0,13	0,26±0,09	0,22±0,09
C18:0	11,82±1,73	11,88±1,09	10,36±1,34
C20:0	0,25±0,10	0,28±0,13	0,25±0,06
C16:1	3,19±0,82	3,61±0,82	3,25±0,96
C17:1	0,21±0,07	0,22±0,09	0,23±0,06
C18:1	37,39±4,39	37,56±4,60	39,22±2,50
C20:1	0,76±0,28	0,86±0,29	0,99±0,005
C18:2n6	12,93±4,51	11,42±4,70	12,83±6,40
C18:3n3	0,76±0,45	0,54±0,18	0,39±0,07
C20:2n6	0,41±0,11	0,40±0,21	0,53±0,37
C20:4n6	1,18±0,23	1,41±0,34	1,42±0,43

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek ($p<0,05$).

4.5. melléklet: A vaddisznó húsminták átlagos telített és telítetlen zsírsav tartalma ivarok szerint
(az összes zsírsav %-ában)

Zsírsav	kan (n=105) átlag ± szórás	koca (n=143) átlag ± szórás
C14:0	1,08±0,44	1,09±0,35
C16:0	22,92±2,60	22,94±2,48
C17:0	0,23±0,11	0,25±0,12
C18:0	12,13±1,80	11,94±2,07
C20:0	0,22±0,10	0,22±0,06
C16:1	3,14±0,76	3,26±0,75
C17:1	0,18±0,09	0,19±0,08
C18:1	36,79±5,55 ^a	38,51±5,24 ^b
C20:1	0,63±0,24	0,65±0,17
C18:2n6	13,20±3,99	12,31±3,90
C18:3n3	0,55±0,43	0,57±0,44
C20:2n6	0,31±0,14	0,30±0,12
C20:4n6	1,81±1,03 ^a	1,43±1,25 ^b

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek ($p<0,05$).

4.6. melléklet: A vaddisznó húsminták átlagos telített és telítetlen zsírsav tartalma területenként ivarok szerint (az összes zsírsav %-ában)

Zsírsav	SÁRKESZI		ÁSOTTHALOM	
	kan (n=6) átlag ± szórás	koca (n=18) átlag ± szórás	kan (n=43) átlag ± szórás	koca (n=47) átlag ± szórás
C14:0	0,92±0,20	1,00±0,20	1,37±0,45	1,36±0,36
C16:0	21,55±3,09	21,79±2,85	24,63±1,85	24,43±1,59
C17:0	0,17±0,08	0,18±0,07	0,26±0,12	0,30±0,12
C18:0	12,47±2,40	12,39±2,39	13,12±1,38	12,59±1,57
C20:0	0,27±0,08	0,25±0,05	0,20±0,09	0,22±0,07
C16:1	2,95±0,49	3,05±0,40	2,95±0,58	2,94±0,60
C17:1	0,17±0,05	0,14±0,05	0,14±0,12	0,18±0,09
C18:1	40,15±4,42	41,41±2,32	34,63±4,99	36,00±4,62
C20:1	0,72±0,20	0,74±0,18	0,51±0,16	0,56±0,12
C18:2n6	12,03±1,24	11,66±1,06	13,62±3,92	13,54±3,32
C18:3n3	0,27±0,05	0,24±0,05	0,76±0,52	0,89±0,45
C20:2n6	0,40±0,09 ^a	0,34±0,05 ^b	0,26±0,15	0,30±0,12
C20:4n6	1,48±0,46	1,54±0,43	1,63±1,09	1,30±0,33
	CSIBRÁK		SZABAD TERÜLET	
	kan (n=36) átlag ± szórás	koca (n=51) átlag ± szórás	kan (n=20) átlag ± szórás	koca (n=27) átlag ± szórás
C14:0	0,69±0,15 ^a	0,80±0,13 ^b	1,22±0,22	1,23±0,22
C16:0	20,52±1,33 ^a	21,44±2,09 ^b	23,96±2,13	23,89±2,38
C17:0	0,19±0,08	0,20±0,09	0,26±0,10	0,31±0,12
C18:0	11,05±1,81	11,38±2,36	11,88±1,23	11,62±1,78
C20:0	0,19±0,05	0,20±0,05	0,28±0,15	0,24±0,05
C16:1	3,33±0,89	3,54±0,80	3,25±0,84	3,39±0,83
C17:1	0,20±0,08	0,21±0,05	0,21±0,07	0,23±0,08
C18:1	38,42±6,26	40,43±5,58	37,48±4,11	37,65±4,55
C20:1	0,63±0,13	0,64±0,13	0,85±0,35	0,78±0,20
C18:2n6	13,29±4,21 ^a	11,31±4,11 ^b	12,47±4,36	12,42±4,92
C18:3n3	0,31±0,17	0,29±0,16	0,61±0,32	0,71±0,43
C20:2n6	0,29±0,09 ^a	0,26±0,08 ^b	0,42±0,16	0,41±0,17
C20:4n6	2,37±1,55 ^a	1,61±1,34 ^b	1,28±1,10	1,26±1,01

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

5. melléklet: Az ásványi anyag vizsgálatok

5.1.melléklet: A húsminták elemtartalma területek szerint

Elemek	SÁRKESZI (n=24) átlag ± szórás	ÁSOTTHALOM (n=90) átlag ± szórás	CSIBRÁK (n=87) átlag ± szórás	SZABAD TERÜLET (n=47) átlag ± szórás
Ca (mg/kg)	101,73±91,26 ^b	188,27±156,11 ^a	77,29±36,39 ^b	197,66±173,61 ^a
P (mg/kg)	2303,85±217,03 ^b	1918,11±359,97 ^a	2253,95±334,21 ^b	2521,91±391,78 ^c
Mg (mg/kg)	256,20±40,93 ^{bc}	211,84±50,28 ^a	247,29±32,57 ^b	227,14±35,52 ^{ac}
Mn (mg/kg)	0,23±0,17 ^b	0,55±0,57 ^a	0,39±0,31 ^a	2,20±0,91 ^c
Fe (mg/kg)	39,45±14,71 ^a	45,13±19,11 ^a	45,68±17,42 ^a	125,60±57,15 ^b
Cu (mg/kg)	2,71±3,01 ^b	1,46±0,46 ^a	2,011±0,45 ^c	2,909±1,58 ^b
Zn (mg/kg)	43,76±20,62 ^{ab}	41,191±16,02 ^a	49,62±14,78 ^b	43,16±13,28 ^{ab}
I (µg/kg)	44,30±23,28 ^a	60,23±28,60 ^a	283,15±114,11 ^{ab}	985,33±193,78 ^b
Se (µg/kg)	621,35±234,06 ^b	189,76±62,72 ^a	351,39±76,04 ^c	287,23±60,97 ^{ac}

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

5.2. melléklet: A talajminták átlagos elemtartalma

Elemek	Sárkeszi	Ásotthalom	Csibrák
Ca (mg/kg)	183 933	32 557	27 982
P (mg/kg)	1167,0	376,0	852,50
Mg (mg/kg)	9904	4356,5	9087,5
Mn (mg/kg)	314	143	484,5
Fe (mg/kg)	7068	4335,5	18239,5
Cu (mg/kg)	13,10	2,76	17,70
Zn (mg/kg)	42,25	15,75	58,35
I (mg/kg)	10,64	6,38	9,36
Se (mg/kg)	1,86	2,12	2,62

5.3. melléklet: A húsminták ásványi anyag tartalma az egyes területen belül kor szerint

SÁRKESZI	1 év alatt (n=6) átlag ± szórás	1-3 év között (n=12) átlag ± szórás	3 év felett (n=6) átlag ± szórás
Ca (mg/kg)	164,02±151,27	74,53±30,77	78,05±12,09
P (mg/kg)	2279,17±156,46	2343,08±250,88	2142,50±77,07
Mg (mg/kg)	271,17±67,38	250,08±25,60	248,00±0,001
Mn (mg/kg)	0,33±0,26	0,20±0,08	0,12±0,06
Fe (mg/kg)	38,75±16,53	40,84±15,30	33,20±7,78
Cu (mg/kg)	4,17±2,36	1,86±0,29	3,34±2,25
Zn (mg/kg)	49,25±25,08	41,47±20,24	41,10±13,15
I (µg/kg)	27,00±13,67 ^a	53,83±24,14 ^b	39,00±2,82 ^{ab}
Se (µg/kg)	751,67±292,65	580,83±662,25	473,50±36,06
ÁSOTTHALOM	1 év alatt (n=43) átlag ± szórás	1-3 év között (n=24) átlag ± szórás	3 év felett (n=22) átlag ± szórás
Ca (mg/kg)	187,97±172,80	187,30±102,98	190,12±174,89
P (mg/kg)	1904,80±414,65	1888,67±282,03	1984,05±312,07
Mg (mg/kg)	201,15±58,58	228,00±33,88	217,05±41,13
Mn (mg/kg)	0,61±0,17	0,53±0,44	0,44±0,33
Fe (mg/kg)	46,42±23,63	45,32±12,55	41,94±13,51
Cu (mg/kg)	1,42±0,535	1,60±0,372	1,39±0,339
Zn (mg/kg)	36,87±16,95 ^a	47,61±14,03 ^b	43,41±13,47 ^{ab}
I (µg/kg)	51,85±41,12 ^a	47,73±35,51 ^a	94,52±22,09 ^b
Se (µg/kg)	163,29±162,27	234,99±136,86	196,36±186,19
CSIBRÁK	1 év alatt (n=12) átlag ± szórás	1-3 év között (n=60) átlag ± szórás	3 év felett (n=14) átlag ± szórás
Ca (mg/kg)	88,81±30,26	74,06±34,34	80,94±49,63
P (mg/kg)	2181,38±228,69 ^{ab}	2305,38±370,31 ^a	2085,23±112,04 ^b
Mg (mg/kg)	237,23±20,39	251,62±36,48	237,00±14,63
Mn (mg/kg)	0,43±0,21	0,41±0,35	0,26±0,09
Fe (mg/kg)	40,03±16,94 ^{ab}	48,49±18,29 ^a	38,18±8,85 ^b
Cu (mg/kg)	1,95±0,39 ^{ab}	2,09±0,46 ^a	1,73±0,38 ^b
Zn (mg/kg)	44,56±16,26	50,11±14,51	52,42±14,50
I (µg/kg)	44,08±34,24	226,15±58,29	789,69±270,77
Se (µg/kg)	382,85±250,84	337,09±89,85	387,07±338,09
SZABAD TERÜLET	1 év alatt (n=27) átlag ± szórás	1-3 év között (n=14) átlag ± szórás	3 év felett (n=6) átlag ± szórás
Ca (mg/kg)	210,01±188,57	180,86±166,01	165,00±31,19
P (mg/kg)	2509,70±456,37	2548,71±296,07	2506,67±123,96
Mg (mg/kg)	225,33±39,83	228,50±31,06	237,00±6,00
Mn (mg/kg)	2,179±0,90	2,190±1,03	2,423±0,37
Fe (mg/kg)	113,98±57,70	146,08±54,63	134,67±51,54
Cu (mg/kg)	2,71±1,28	3,39±2,10	2,39±1,15
Zn (mg/kg)	40,70±14,80	45,67±9,88	53,57±4,80
I (µg/kg)	1075,43±185,83	846,98±233,77	820,00±300,58
Se (µg/kg)	263,89±118,61	315,79±227,25	364,00±128,99

Az eltérő betűk (soronként) szignifikáns eltérést jelölnek (p<0,05).

5.4. melléklet: A húsminták elemtartalma ivaronként

Elemek	kan (n=105) átlag ± szórás	koca (n=143) átlag ± szórás
Ca (mg/kg)	150,48±152,13	136,76±123,06
P (mg/kg)	2155,98±381,97	2201,38±434,07
Mg (mg/kg)	228,98±38,27	232,76±48,58
Mn (mg/kg)	0,79±0,86	0,76±0,89
Fe (mg/kg)	62,26±47,02	57,46±39,18
Cu (mg/kg)	1,92±0,86	2,11±1,51
Zn (mg/kg)	45,47±14,44	44,29±16,97
I (µg/kg)	311,14±116,65	306,07±108,91
Se (µg/kg)	239,23±49,84	359,97±63,49

5.5. melléklet: A húsok elemtartalma közötti korrelációs koefficiensek a Sárkeszi kertben és a szabad területről vett minták esetén

	Ca (mg/kg)	P (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	I (µg/kg)	Se (µg/kg)
Ca (mg/kg)	-	-0,09	0,15	0,27	0,08	0,02	0,20	-0,002	0,05
P (mg/kg)	0,01	-	0,70**	0,33*	0,19	0,54**	0,07	-0,03	0,15
Mg (mg/kg)	-0,13	0,10	-	0,16	0,24	0,34*	0,49**	-0,003	0,05
Mn (mg/kg)	0,02	-0,003	0,87**	-	0,51**	0,45**	-0,20	0,30*	-0,10
Fe (mg/kg)	0,46*	0,10	-0,41	-0,20	-	0,37*	-0,03	0,32*	-0,12
Cu (mg/kg)	0,34	0,09	-0,09	-0,05	0,34	-	-0,26	0,48**	0,28
Zn (mg/kg)	-0,33	0,14	0,18	0,32	-0,08	-0,01	-	-0,34*	-0,01
I (µg/kg)	-0,31	0,53*	0,13	-0,03	0,19	-0,11	0,04	-	0,10
Se (µg/kg)	-0,04	-0,21	0,30	0,20	-0,33	-0,13	0,10	-0,56*	-

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

* a korreláció P<5%-os szinten szignifikáns

Színmagyarázat: Sárkeszi  szabad terület 

5.6. melléklet: A húsok elemtartalma közötti korrelációs koefficiensek az Ásotthalomról és Csibráról származó minták esetén

	Ca (mg/kg)	P (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	I (µg/kg)	Se (µg/kg)
Ca (mg/kg)	-	0,25*	0,27*	0,51**	0,48**	0,05	-0,02	0,01	-0,01
P (mg/kg)	0,07	-	0,93**	0,15	0,49**	0,62**	0,33**	-0,05	-0,13
Mg (mg/kg)	0,14	0,66**	-	0,14	0,46**	0,58**	0,29**	-0,03	-0,05
Mn (mg/kg)	0,72**	-0,06	0,02	-	0,62**	0,13	0,08	-0,04	-0,06
Fe (mg/kg)	0,65**	0,03	0,32**	0,64**	-	0,49**	0,39**	-0,08	-0,14
Cu (mg/kg)	0,07	0,44**	0,52**	0,12	0,26*	-	0,48**	0,007	-0,04
Zn (mg/kg)	-0,03	0,34**	0,59**	-0,14	0,22*	0,26*	-	-0,02	-0,08
I (µg/kg)	0,02	-0,004	-0,13	0,10	-0,05	-0,09	-0,05	-	0,02
Se (µg/kg)	0,05	-0,12	0,20	-0,03	0,10	0,11	0,11	-0,28**	-

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

* a korreláció P<5%-os szinten szignifikáns

Színmagyarázat:

Ásotthalom



Csibrák



5.7. melléklet: A húsok elemtartalma közötti korrelációs koefficiensek az 1 évesnél fiatalabb és az 1-3 éves kor közötti állatok mintái esetén

	Ca (mg/kg)	P (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	I (µg/kg)	Se (µg/kg)
Ca (mg/kg)	-	-0,06	-0,07	0,53**	0,50**	0,15	-0,03	0,06	-0,04
P (mg/kg)	-0,03	-	0,80**	0,26**	0,42**	0,50**	0,38**	0,12	-0,05
Mg (mg/kg)	0,06	0,61**	-	-0,06	0,05	0,27**	0,37**	0,06	0,02
Mn (mg/kg)	0,42**	0,39**	0,08	-	0,83**	0,60**	-0,10	0,33**	-0,05
Fe (mg/kg)	0,24*	0,35**	0,16	0,75**	-	0,67**	0,07	0,35**	-0,07
Cu (mg/kg)	0,03	0,45**	0,25*	0,22*	0,25*	-	0,11	0,68**	-0,002
Zn (mg/kg)	-0,01	0,20	0,55**	-0,09	0,04	0,04	-	-0,05	-0,15
I (µg/kg)	0,04	0,16	-0,03	0,42**	0,46**	0,17	-0,15	-	0,06
Se (µg/kg)	-0,04	0,14	0,37**	-0,03	-0,08	0,16	0,37**	-0,03	-

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

* a korreláció P<5%-os szinten szignifikáns

Színmagyarázat:

1 évnél fiatalabb



1-3 év közötti



5.8. melléklet: A húsok elemtartalma közötti korrelációs koefficiensek a 3 év feletti állatok mintái esetén

	Ca (mg/kg)	P (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	I (µg/kg)	Se (µg/kg)
Ca (mg/kg)	-								
P (mg/kg)	0,30	-							
Mg (mg/kg)	0,09	0,48**	-						
Mn (mg/kg)	0,35*	0,51**	0,13	-					
Fe (mg/kg)	0,21	0,50**	0,22	0,89**	-				
Cu (mg/kg)	-0,05	0,38*	0,40*	0,28	0,34*	-			
Zn (mg/kg)	-0,12	0,14	0,21	0,14	0,22	0,13	-		
I (µg/kg)	-0,07	0,07	0,04	0,06	0,06	0,05	-0,03	-	
Se (µg/kg)	-0,19	-0,12	0,10	-0,01	-0,001	0,27	0,22	-0,03	-

** a korreláció P<1%-os szinten szignifikáns

* a korreláció P<5%-os szinten szignifikáns

5.9. melléklet: A csibráki zártkertben etetett takarmánykeverékek beltartalmi értékei

	Prestarter	Starter	Süldő nevelő	Koca
Száranyag (%)	86,00	86,00	88,00	86,00
Nyers fehérje (%)	17,00	16,50	13,50	13,00
Nyers zsír (%)	6,00	3,00	4,70	6,20
Nyers rost (%)	4,00	6,00	5,00	6,20
Lizin (%)	1,35	1,10	0,82	0,59
Metionin (%)	0,42	0,32	0,23	0,22
Metionin + cistin (%)	0,80	0,67	0,50	0,53
ME (MJ/kg)	14,80	13,20	13,70	13,60
DE (MJ/kg)	15,10	13,50	13,90	13,80
Ca (%)	0,70	0,80	0,55	0,86
P (%)	0,56	0,56	0,40	0,56
Na (%)	0,20	0,20	0,18	0,25
A-vitamin (NE/kg)	10000	10000	5000	9000
D-vitamin (NE/kg)	1600	1600	800	1500
E-vitamin (mg/kg)	110	110	30	60

A TÉMÁBAN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

Tudományos folyóiratban megjelenő közlemény:

1. **Bodnárné Skobrák Erika** (2007): A vaddisznó táplálkozása. Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle, Vol. 2. (2), 167-172. ISSN 1788-5345
2. **Bodnárné Skobrák Erika** - Avasi Z. (2009): Botanical examination of wild boar habitats. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Iasi, Faculty of Agriculture, România, Lucrari Stiintifice, Vol. 52. (1), 54-57. ISSN 1457-7414
3. **Bodnárné Skobrák Erika** - Gundel J. - Jávör A. (2009): Különbözö ivarú vaddisznók húsának néhány fontosabb beltartalmi értéke. Agrártudományi Közlemények 37. 25-29., Debrecen, HU-ISSN 1587-1282
4. **Bodnárné Skobrák Erika** - Jávör A. - Gundel J. - Bodnár K. (2010): Analysis of some main macro- and microelements of meat of wild boars were kept in captivity. Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle, Vol. 5. (2), 171-175. ISSN 1788-5345
5. **Bodnárné Skobrák Erika** - Jávör A. - Gundel J. - Bodnár K. (2010): Analyses of macro- and microelements of wild boar meat in three different region of Hungary. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Iasi, Faculty of Agriculture, România, Lucrari Stiintifice, Vol.53. (1), Seria Agronomie, 22-25. ISSN 1457-7414
6. Bodnár K. - Benák Andrea - **Bodnárné Skobrák Erika** (2010): Analyses of consumer preferences and attitudes on Hungarian game meat market (Preliminary report). University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Iasi, Faculty of Agriculture, România, Lucrari Stiintifice, Vol. 53. (1), Seria Agronomie, 9-12. ISSN 1457-7414
7. Bodnár K. - **Bodnárné Skobrák Erika** - Tanács L. - Pinnyey Sz. (2011): Consumers's opinion about the hygienic risks of the meat of wild ungulates. Banat's University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Timisoara, România, Lucrari Stiintifice, Seria I, Vol. 13. (2), 31-36. ISSN 1453-1410, E-ISSN 2069-2307

8. **Bodnárné Skobrák Erika** - Bodnár K. - Mikóné Jónás Edit - Gundel J. - Jávör A. (2011): The comparison analysis of the main chemical composition parameters of wild boar meat and pork. Banat's University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Timisoara, Románia, Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies, Vol. 44. (1), 105-112. ISSN 1221-5287, E-ISSN 1841-9364

Konferencia kiadványban megjelent publikációk:

1. **Bodnárné Skobrák Erika** (2006): New technical solution to improve wildlife habitat on sandy soil. Lucrari Stiintifice, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of the Banat, Timisoara, Vol. 38. 135-138. ISSN 1221-5279
2. **Bodnárné Skobrák Erika** - Bajorhegyi Tünde (2007): Hunting services in the Hungarian South Plain Region. Lucrari Stiintifice, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of the Banat, Faculty of Farm Management, Timisoara, Seria 1, Vol. 9. (1), 551-556. ISSN 1453-1410
3. **Bodnárné Skobrák Erika** (2009): A takarmányozás és a hús beltartalmi paramétereinek összefüggései vaddisznóban. ITF Keszthely, ISBN 978-963-9639-33-1 (CD kiadvány)
4. **Bodnárné Skobrák Erika** - Jávör A. - Gundel J. (2008): Examination of some minerals in wild boar meat. 7th International Symposium on Wild Boar (*Sus scrofa*) and on Sub-order Suiformes, Sopron, Proceedings, 17-18. ISBN 978-963-9883-14-7
5. **Bodnárné Skobrák Erika** - Gundel J. - Jávör A. (2008): Examination of some chemical composition traits and technological properties of wild boar meat. 7th International Symposium on Wild Boar (*Sus scrofa*) and on Sub-order Suiformes, Sopron, Proceedings, 15-16. ISBN 978-963-9883-14-7
6. **Bodnárné Skobrák Erika** - Bodnár K. (2010): The role of game animal meat in alimentation with special phocus on wild boar meat. 17-a Internacia Medicina Esperanto Kongreso, Hódmezővásárhely, 2010. július 4. (megjelenés alatt)

Egyéb publikációk:

1. **Bodnárné Skobrák Erika** (2008): A vaddisznóhús szárazanyag-, fehérje- és zsírtartalmának, valamint technológiai tulajdonságainak vizsgálata. Magyar

Biológiai Társaság Szegedi Csoportjának 403. ülése. Hódmezővásárhely, 2008. október 22. (előadás)

2. **Bodnárné Skobrák Erika** (2009): Vaddisznóskertek növényzetének cönológiai vizsgálata. Magyar Biológiai Társaság Szegedi Csoportjának 410. Ülése, Hódmezővásárhely, 2009. október 30. (előadás)
3. **Bodnárné Skobrák Erika** (2010): Vaddisznók testméretének összehasonlító vizsgálata. Magyar Biológiai Társaság Szegedi Csoportjának 417. Ülése, Hódmezővásárhely, 2010. október 28. (előadás)
4. **Bodnárné Skobrák Erika** (2010): Eltérő takarmányozási intenzitású kertekből származó vaddisznók húsának beltartalmi vizsgálata. Takarmányozástant Oktatók és Kutatók Találkozója, Hódmezővásárhely, 2010. szeptember 2-3. (előadás)
5. **Bodnárné Skobrák Erika** (2010): Eltérő takarmányozási intenzitású kertekből származó vaddisznók húsának beltartalmi vizsgálata. Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle 2010. Vol. 5. (2), 107. ISSN 1788-5345 (absztrakt)
6. **Bodnárné Skobrák Erika** (2011): Vaddisznó húsok beltartalmi vizsgálata. „A tudomány erejével a fenntartható vidékért” konferencia a SZAB Mezőgazdasági Szakbizottsága és a Magyar Biológiai Társaság Szegedi Csoportja rendezésében, Hódmezővásárhely, 2011. november 4. (előadás)
7. **Bodnárné Skobrák Erika** - Gundel J. - Jávör A. (2011): A vaddisznóhús és a sertéshús fontosabb beltartalmi paramétereinek összehasonlító vizsgálata. A HÚS. 1-2. 29-34.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik a disszertáció elkészítésében segítségemre voltak. Köszönöm témavezetőimnek, **Dr. Jávor András** egyetemi tanárnak és **Dr. Gundel János** főiskolai tanárnak, hogy szakmai és baráti tanácsaikkal munkámat irányították. Köszönettel tartozom **Pechtol Lajosnak**, a Nádor Vadásztársaság elnökének, **Kupás Deák Zoltánnak**, a Gyulaj Zrt. erdészeti igazgatójának és **Juhász Pálnak**, a Dalerd Zrt. erdészeti igazgatójának, hogy lehetővé tették vizsgálataim elvégzését.

Hálás köszönettel tartozom intézetvezetőmnek, **Szűcsné dr. Péter Judit** egyetemi tanárnak és intézeti munkatársaimnak, **Dr. Avasi Zoltán** docensnek, **Kispál Judit** laboránsnak és **Süli Ágnes** tudományos segédmunkatársnak, hogy áldozatos munkájukkal biztosították vizsgálataim anyagi hátterét. Külön köszönöm **Dr. Avasi Zoltánnak** a növényfelvételezésben nyújtott segítségét.

Köszönöm **Mikó Józsefné dr. Jónás Edit** mindenkori türelmét és baráti segítségét a statisztikai számítások és a grafikus ábrázolások elkészítésében.

Továbbá szeretnék köszönetet mondani férjemnek és fiaimnak az évekig tartó helytállásért, valamint a támogatásért, hogy a doktori képzés, valamint a mintavételezés és -feldolgozás ideje alatt mindvégig biztos hátteret nyújtottak nekem.

NYILATKOZAT

Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Karán, az Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola keretében készítettem, a Debreceni Egyetem doktori (Ph.D.) fokozatának elnyerése céljából.

Debrecen, 2012.....

.....
a jelölt aláírása

NYILATKOZAT

Tanúsítom, hogy Dr. Bodnárné Skobrák Erika doktorjelölt 2006-2012 között a fent megnevezett Doktori Iskola keretében irányításunkkal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult, az értekezés a jelölt önálló munkája. Az értekezés elfogadását javasoljuk.

Debrecen, 2012.....

.....
Dr. Jávör András
témavezető

.....
Dr. Gundel János
témavezető