



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

**AZ ALPAKÁK (*VICUGNA PACOS*)
HASZNOSÍTHATÓSÁGÁNAK LEHETŐSÉGEI
MAGYARORSZÁGON**

Prágai Andrea

Gödöllő

2023

A doktori iskola

megnevezése:	Állatbiotechnológiai és Állattudományi Doktori Iskola
tudományága:	Állattenyésztési tudományok
vezetője:	Dr. Mézes Miklós egyetemi tanár, az MTA rendes tagja Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Élettani és Takarmányozástani Intézet
Témavezetők:	Dr. Bodnár Ákos egyetemi docens, Ph.D. Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Állattenyésztési Tudományok Intézet Dr. Pajor Ferenc egyetemi docens, Ph.D. Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Állattenyésztési Tudományok Intézet

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI

1.1. Az alpaka hasznosíthatósága hazánkban

Alpakákat alapvetően a gyapjáért tartják és tenyésztik a világban, ezenkívül hobbi és társállatként is tartják (Conyngham, 2005). Emellett egyes helyeken a húsát is fogyasztják, többek között Dél-Amerikában és Ausztráliában (Altizio 1998, Pérez, 2000, Cristofanelli 2004, Morales 2006, Morante 2009, Smith, 2015).

Az alpaka állományokban, hasonlóan más gazdasági haszonállatfajokhoz, szintén fontos a testméretek felvétele és értékelése, az alpakák esetén kiemelt fontosságú a marmagasság meghatározása, 2 éves korukra minimum a 81 cm-t el kell, hogy éri, ugyanakkor hibának számít, ha az állatok marmagassága meghaladja a 90 cm-t (Weaver, 2012). Emellett a megfelelő termelési eredmények elérése érdekében a kondíció meghatározása is fontos. Az alpakák kondíciójának vizsgálatára az 1-től 5 pontig terjedő pontozási rendszert javasolják (Masur et al., 2022).

Az alpakára is veszélyesek lehetnek a különböző belső élősködők által okozott állategészségügyi problémák és a kapcsolódó termelési veszteségek. Hazánkban ezideig nem vizsgálták az alpakák belső élősködőkkel történő fertőzöttség mértékét.

Különböző külső tényezők kedvezőtlenül befolyásolhatják a gazdasági állatok egészségi állapotát és termelési eredményeiket (Gere et al., 2001). Ezek a kedvezőtlen hatások stresszreakciót válthatnak ki. A stressz okozói a stresszorok, melyek lehetnek pl. időjárás-változás, sebészeti beavatkozás, kórokozók, emberi jelenlét stb. Ennek hatására megindul az ACTH (adrenokortikotrop hormon) felszabadulás (Rudas et al., 1995), és ennek hatására a kortizol koncentrációjának a növekedése. Alpakák esetében főként vérből határozták meg a kortizol mennyiségét, de az alpakák esetében is lehetséges a nyálból és a trágyából meghatározni a kortizol metabolitok mennyiségét (Smith et al., 1994, Grandon, 1997, Arias et al., 2015). Eddig rendkívül kevés számú közlemény jelent meg az alpakák nyálmintáiból történő kortizol meghatározásával kapcsolatban, továbbá a nyírás, mint potenciális stresszfaktor értékelésével sem foglalkoztak behatóbban a kutatók.

Az alpakák fő termelési célja a gyapjú előállítása, a gyapjú egyik legfontosabb tulajdonságai a szálfinomság és a szálhosszúság. A gyapjúminőségét több külső, pl. meteorológiai tényezők befolyásolják, ezek ismerete segítheti a gazdaságos gyapjúelőállítás megvalósítását. Emellett a gyapjú ásványianyag tartalma szintén jelentősen befolyásolhatja a gyapjú minőségét, és információt nyújthat az állat ásványianyag ellátottság mértékéről.

Az alpaka csikók növekedéséhez a főcstej összetételének nagy jelentősége van, ennek ismerete segítheti a csikónevelés eredményességének növelését.

Az alpakák évente körülbelül 680 kg szervestrágyát termelnek (Duey, 2003), egy helyre ürítenek (Reiner & Bryant, 1983, McGregor, 2002, Charry et al., 2003), ami megkönnyíti a trágya begyűjtését. Az alpaka szervestrágya NPK tápanyag tartalmával rendkívül kevés közlemény foglalkozott, de azok is ellentmondás eredményeket közöltek.

1. 2. Célkitűzések

A vizsgálataim során a következő célkitűzéseket fogalmaztam meg:

1. Célom volt egy hazai alpaka tenyészetben a kancák és csődörök testméreteinek felvétele és kondícióbírálatának elvégzése, azok összevetése nemzetközi adatokkal.
2. Célom volt több hazai alpaka tenyészetben a belső élősködőkkel való fertőzöttség kimutatása, tenyészetek parazitafertőzöttségi fokának megállapítása.
3. Célul tűztem ki, hogy megállapítsam az állatok nyálmintáinak kortizol koncentrációját, továbbá célom volt, hogy az alpakák gyapjúnyírása jelent-e stresszt az állatokra nézve, és ha igen, mekkora stresszel járhat a nyírás.
4. Célom volt, hogy egy hazai alpaka tenyészetben az alpakák gyapjútulajdonságainak megállapítása és a gyapjúminták ásványianyag tartalmának meghatározása.
5. Célom volt az alpaka kancák főcstejének összetétel meghatározása.
6. Célul tűztem ki az alpakák szervestrágya NPK tápanyag tartalmának meghatározását, összehasonlítását más kérődzőkre vonatkozó irodalmi adatokkal.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1 Alpakák testméretfelvételezése

Az alpakákat a jobaházi tenyészetben mértem meg, ahol huacaya típusú állatokat tenyésztnek. A vizsgálatban 5 csődör, 7 kanca és 2 fiatal (2 év alatti) állat vett részt. A testméretek felvételezését Czub (2010) vizsgálata alapján végeztem el. A következő méreteket vettem fel: marmagasság, ferde törzshossz, mellkas mélység, mellkas szélesség, mellkas körméret, fejhossz, fejszélesség, szárhossz és szárkörméret. Az állatokat egyenes talapzatra állítottuk, hogy azonos módon álljanak, a hosszúsági és szélességi méreteket mérőbottal vettem fel, a körméretek felvétele szalaggal történtek. Az adatok elemzésekor a Kolmogorov-Smirnov tesztet, az F-próbát és a kétmintás t-próbát alkalmaztam.

2.2 Kifejlett alpakák kondícióbírálata

A kondícióbírálatot nyáron végeztük, melynek során 6 alpakát vizsgáltunk a Jobaházán található farmon, melyből 2 kanca, 4 csődör volt. Összesen három bíráló vett részt a kísérletben. A bírálati szabályok megismerése után, külön-külön egymástól függetlenül bírálták a bírálók a 6 állatot. Megfigyeltük az állatok szegycsonti részén és a lágyék tájékán a faggyúzottságot. Majd az utolsó bordákat követő ágyécsigolya haránt és tövisnyúlványainak kitapinthatóságát értékeltem. Az adatok elemzésekor a Mann-Whitney U-tesztet alkalmaztam.

2.3. Alpakák belső parazitafertőzöttségével kapcsolatos vizsgálatok

Különböző tenyészetekben (Békéscsaba, Jobaháza, Mezőtúr, Bábolna, Balassagyarmat, Tata), különböző évszakokban 66 bélsár mintát gyűjtöttem (65 felnőtt és 1 növendék állattól). 2014-ben tavasszal csoportos mintát vettem Tatán 6 állattól (2 csődör és 4 kanca, ebből 1 növendék), Mezőtúron 4 kancától, Bábolnán 4 kancától és 2 csődörtől, Balassagyarmaton 2 kancától, Jobaházán 8 kancától és 4 csődörtől, Békéscsabán 4 kancától. 2014 őszén csoportos mintát gyűjtöttem Bábolnán külön a kancáktól és a csődöröktől, Békéscsabán a kancáktól. Jobaházán egyedileg sikerült mintát vennem az alpakáktól, csődöröktől és kancáktól is. 2015 tavaszán egyedileg vettem mintát a jobaházi állatoktól (6 kanca és 4 csődör). A mintákat székkletartályba gyűjtöttem, majd hűtőtáskában szállítottam a laborba. A mintákat az Állatorvostudományi Egyetem Parazitológiai és Állattani Tanszékén vizsgálták felszindúsítással és mikroszkópos módszerrel. A vizsgálat alapján pontos mennyiséget nem

állapítottak meg, csak azt, hogy a mintában milyen belső élősködőt találtak. Az adatok elemzésekor a χ^2 -tesztet alkalmaztam.

2.4. Az alpakák nyírás okozta stresszhatásának vizsgálata

2014 és 2015 májusában történő nyíráskor nyálmintákat vettem az alpakáktól, Salivette® nyálmintavevő cső segítségével. Az eljárás non-invazív, vagyis szúrás nélkül elvégezhető. A tampont közvetlenül a nyelv alá helyeztem. Szarvasmarha esetében 30 másodperc elegendő, hogy átítatódjon nyállal a tampon (Kovács et al., 2016). Az alpakáknak kevesebb a nyála, ezért előzetes mérés alapján 60 másodpercig az állatok szájában tartottam a tampont, hogy átítatódjon. Wittek et al. (2017) módszeréhez hasonlóan többször vettem mintát, az elsőt a nyírás előtt. Az állatok ekkor az istállóban voltak, ahová éjszakára szokták terelni őket. A második mintát nyírás közben vettem, amikor az alpaka a nyíróasztalon volt. A harmadikat közvetlenül a nyírás után, amikor az állatot levették az asztalról. Az utolsó minta levételére a nyírás után 30 perccel került sor. A mintákat hűtőtáskában szállítottam a laboratóriumba, ahol a kortizol mérése a Csernus (1982) által leírt radioimmunoassay (RIA) metodikával történt, melyet haszonállatokból származó minták vizsgálatához alakítottak át a glükokortikoid koncentrációjának meghatározására (Jurkovich et al., 2017). Az adatok elemzésekor a Kolmogorov-Smirnov tesztet, a Levene-féle tesztet, a többtényezős varianciaanalízist (GLM), a Tukey post hoc tesztet alkalmaztam. A többtényezős varianciaanalízis során az alpakák nyálmintáinak a kortizol értékeit befolyásoló tényezőket (év, ivar és mintavétel hatását) vizsgáltam.

2.5. Alpakák gyapjútulajdonságainak és ásványianyag tartalmának vizsgálata

2.5. 1. A gyapjú fontosabb tulajdonságainak vizsgálata

A vizsgálatokat a jobaházi alpaka farmon végeztem. A tenyészkancáktól (n=12) és tenyészcsödöröktől (n=11) egyedenként vettem gyapjúmintát 2011 és 2019 évek között, majd a mintákat (n=84) laboratóriumi vizsgálatra küldtem. A vizsgálat során a szálhosszúság, a szálfinomság, a 30 mikrométernél vastagabb szálak aránya és a szálgörbület nagysága lett meghatározva OFDA 100 típusú készülékkel. A szálgörbület alatt a gyapjúsál ívelődésének 200 μ m hosszán a kezdeti és a végpont közötti szög nagyságának meghatározását értem. A további vizsgálatokban a beküldött minták vizsgálati jegyzőkönyvek adatait dolgoztam fel. A vizsgálat során értékeltem az év és az ivar hatását a gyapjú tulajdonságaira. Továbbá az Országos Meteorológiai Szolgálattól gyűjtöttem a térségre vonatkozó havi átlagos meteorológiai adatokat (éves átlaghőmérséklet, éves átlagos páratartalom, éves átlagos csapadékmennyiség és az éves átlagos

szélnagyság), olyan módon rendeztem, hogy a gyapjúnyírás hónapja (május) volt az első hónap, míg az utolsó a következő nyírást megelőző hónap (április), így a meteorológiai tényezők jobban megfeleltethetőek voltak a gyapjú növekedésével. A havi adatokból éves adatokat átlagoltam. Ezt követően a meteorológiai adatokat összevettem mindkét ivaron mért gyapjútulajdonságokkal (szálhosszúság, szálfínomság, 30 mikrométernél vastagabb szálak aránya, szálgörbület nagysága). Az adatok statisztikai kiértékelésekor a Kolmogorov-Smirnov tesztet, az F-próbát, a t-tesztet, a Levene-féle tesztet, az egyutas varianciaanalízist, a Tukey post hoc tesztet, a Kruskal-Wallis tesztet, a Pearson-féle korrelációt és a többtényezős regresszióanalízist alkalmaztam.

2.5.2. A gyapjúminták ásványianyag-tartalmának meghatározása

2014 májusában két alpaka tenyésztő farmról, 5-5 állattól vettem gyapjú mintát, amikor az alpakákat megnyírták. Az alpakák közül 3 hím- és 7 nőivarú kifejlett egyed volt. A tartás és a takarmányozás a két telepen hasonló volt. Mindkét telepen legelőre voltak kiengedve az állatok, kiegészítésként teljes értékű takarmánykeveréket és réti szénát kaptak, a téli időszakban réti szénát és teljes értékű takarmánykeveréket kaptak. A gyapjút az alpakák oldaláról vettem, légmentes simítózáras tasakban tároltam, majd elszállítottam őket a laboratóriumba. A mintákat HORIBA JOBIN YVON ACTIVA-M ICP-OES induktív csatolású plazma - optikai emissziós spektrométerrel lettek meghatározva a MATE, Környezettudományi Intézet, Környezeti Kémiai és Hulladékgazdálkodási Tanszékének laborjában. A mintákból kalcium, réz, vas és cink koncentrációk lettek meghatározva. Az adatok elemzésekor a Kolmogorov-Smirnov tesztet, az F-próbát és a kétmintás t-próbát alkalmaztam.

2.6. Alpakák főcstej-összetétel vizsgálata

A jobaházi huacaya farmon gyűjtöttem főcstej mintákat. A mintákat 2013-ban és 2014-ben vettem az első és a második napi tejből. A mintákat fagyaszttva tároltam. A mintákat a MATE Állattenyésztési Tudományok Intézet, Állattenyésztés-technológiai Tanszéken Delta Instruments LactoScope FTIR Advanced analizáló műszerrel vizsgáltam, a tejzsír, tejfehérje, tejcukor és szárazanyag tartalmát határoztam meg. Az adatok elemzésekor a Kolmogorov-Smirnov tesztet, az F-próbát és a kétmintás t-próbát alkalmaztam.

2.7. Alpaka szervestrágia NPK tartalma

A szervestrágia mintákat különböző telepekről gyűjtöttem, ahol az állatlétszám 15-20 egyed volt. Évszakonként egy-egy mintát gyűjtöttem a jobaházi és

békéscsabai alpaka farmokon. Télen plusz egy mintát gyűjtöttem egy brno-i alpaka telepről. A mintákat az aznap keletkezett bélsár közepéből, 50 g mennyiségben vettem. A szállítás hűtőtaszában történt. A mintákat a laborvizsgálat előtt mélyhűtve tároltam. A nitrogén vizsgálata az MSZ-08-1783-6:1983 (kénsavas kivonat), a foszfor az MSZ-08-1783-4:1983 (sósavas kivonat), a kálium MSZ 20135:1999 (sósavas kivonat), a szárazanyag az MSZ-08-1783-1:1983 mérési módszerrel történt. Az adatok elemzésekor a Kolmogorov-Smirnov tesztet, az F-próbát és a kétmintás t-próbát alkalmaztam.

3. EREDMÉNYEK

3.1. Alpakák testméretfelvételezése

A kifejlett csődörök és a kancák átlagos marmagassága 85,6 és 86,6 cm volt, ami megfelelő volt az alpakák kívánatos méretéhez képest (minimum 81 cm és maximum 90 cm). A csődörök és a kancák testméretei nem különböztek egymástól, kivéve három méretet. Kancák esetében az átlagos mellkas szélessége (14,1 cm) meghaladta ($P<0,05$) a csődörökét (10,4 cm). A fejszélesség (8 cm) és a szárkörméret (10,8 cm) viszont nagyobb volt a csődöröknél (9,8 cm és 13,2 cm; $P<0,05$). Vagyis a kancák szélesebb mellkassal, keskenyebb fejjel és vékonyabb lábszárral rendelkeztek.

3.2. Kifejlett alpakák kondícióbírálata

A különböző személyek minden esetben azonos pontszámot adtak az állatok kondíciójára. Az állatok (mind a kancák, mind a csődörök) a hasznosításunknak megfelelő kondícióban voltak. Ez jól jelzi, hogy a vizsgált telepen megfelelően végezték az állatok takarmányozását. A két kanca megfelelő pontszámokat kapott, azonban az egyik rosszabb kondícióban volt a másiknál, ez elfogadható a szoptatási időszakban (2-es pont). A hímek közül az egyik pontszáma átlag feletti volt (4-es pont), fél ponttal a határérték felett. A többi csődör kondíciója megfelelő, a határértéken belül volt. A két ivar kondíció pontszáma között különbség mérhető (kanca: 2,5 pont, csődörök: 3,5 pont), ami érthető az ivarok eltérő optimális kondíciója miatt.

3.3. Alpakák belső parazitafertőzöttségével kapcsolatos vizsgálatok

2014 tavaszán csoportosan vett minták közül negatív lett (azaz belső élősködő nem volt kimutatható) a tatai, mezőtúri, bábolnai (kancák esetében), balassagyarmati és jobaházi (csődörök esetében). Bábolnán a csődöröknél *Trichostrongylida* petéket találtak, azonban ezek esetében nem tudták pontosan meghatározni, hogy mely fajtól származtak. Jobaházán a kancáknál *Strongylida*-típusú petéket tudtunk kimutatni. 2014 őszén csoportosan gyűjtött minták eseténben a békéscsabai kancáknál *Nematodirus* petéket és tüdőféreg (*Müllerius*) petéket találtak. A bábolnai csoportosan és jobaházi egyedileg gyűjtött minták, a kancák és a csődörök esetében is, negatív lett. Ellentétben a 2014-es eredményekkel, amikor *Strongylida*-típusú petéket találtak, a 2015-ben vizsgált mintákban mind a 6 kanca és 4 csődör esetében *Trichostrongylida* petéket, és a kancák közül 2-nél még *Nematodirus* peték is voltak. Vagyis jobaházán a kórokozó belső élősködők előfordulási aránya ebben az évben 100%, azaz igen jelentős volt.

3.4. Alpakák nyírás okozta stresszhatásának vizsgálata

A teljes vizsgálat alatt az állatok nyálmintáinak átlagos kortizol koncentrációja 2,58 nmol/l volt. A vizsgált állományban a kancák és a csődörök között jelentős eltérés nem tudtam kimutatni, a csődörök átlagos kortizol értéke 2,79 nmol/l volt, míg a kancáké 2,47 nmol/l volt.

A vizsgált alpakák nyálmintáinak átlagos kortizol értéke a nyírás előtt 2,50 nmol/l volt. A nyírás közbeni és a nyírás után közvetlenül mért értékek nem különböztek jelentősen a nyírás előtti értékektől (1,99 és 2,19 nmol/l). A nyírás utáni 30 perccel mértem a legnagyobb kortizol koncentrációt, a nyírás után 30 perccel az állatok átlagos kortizol értéke 3,63 nmol/l volt.

3.5 Alpakák minőségi gyapjútulajdonságainak és ásványianyag tartalmának vizsgálata

3.5.1. A gyapjú fontosabb tulajdonságainak vizsgálata

A vizsgált állomány gyapjúmintáinak átlagos szálfinomsága 21,6 μm , szálhosszúsága közel 80 mm, 30 μm vastagság feletti szálak aránya 7,3%, valamint a szálgörbület 40,9 fok volt. A csődörök és kancák gyapjútulajdonságaik között nem volt jelentős eltérés (szálfinomság - kancák: 21,7 μm , csődörök: 21,4 μm ; szálhosszúság - kancák: 81,6 mm, csődörök: 77,9 mm).

A szálfinomság és a 30 μm átmérő feletti szálak aránya között igen erős pozitív az összefüggés mutatható ki ($r=0,96$; $P<0,001$), vagyis minél vastagabb a gyapjúsál, annál nagyobb a vastag gyapjúsálak aránya is. A szálfinomság és a szálgörbület közötti negatív összefüggést mértem ($r=-0,58$; $P<0,05$), vagyis minél vékonyabb a gyapjúsál, annál nagyobb a szál görbület.

Az alpakagyapjú szálfinomságát és szálgörbületét az általam vizsgált meteorológiai tényezők (éves átlaghőmérséklet, éves átlagos csapadékmennyiség, éves átlagos relatív páratartalom és átlagos szélesebség) közül szignifikáns mértékben az éves átlaghőmérséklet ($P<0,05$) és az éves átlagos csapadékmennyiség ($P<0,05$) befolyásolta. Az éves átlagközep hőmérséklet és az éves átlagos csapadékmennyiség növekedésével vastagodott a gyapjúsálak átmérője, és ezzel párhuzamosan csökkentek a szálgörbület értékei. Ezzel szemben a szálhosszúságra nem voltak jelentős hatással a vizsgált meteorológiai tényezők ($P=0,773$). A szálgörbülettel az éves átlagos csapadékmennyiség ($b=-0,03$; $P<0,001$) és az éves átlaghőmérséklet ($b=-3,28$; $P<0,001$) negatív, míg az éves átlagos szélerősség pozitív ($b=9,81$; $P<0,01$) összefüggést mutatott.

3.5.2. A gyapjúminták ásványianyag-tartalmának meghatározása

A vizsgált állomány átlagos kalcium, réz, vas és cink tartalma 1,69 g/kg, 10,65 mg/kg, 2,48 g/kg és 107,9 mg/kg volt. A két ivar között nem tapasztaltam jelentős eltéréseket, a kancák gyapjúmintáinak ásványi anyag tartalma: Ca: 1,70 g/kg, Cu: 10,9 mg/kg, Fe: 2,85 g/kg, Zn: 107,2 mg/kg, míg a csődöröké: Ca: 1,67 g/kg, Cu: 10,4 mg/kg, Fe: 2,11 g/kg, Zn: 108,6 mg/kg volt.

3.6 Alpakák főcstej-összetétel vizsgálata

Az első napon a főcstejminták tejzsír tartalma (1,75%) kisebb, míg a tejfehérje (10,24) tartalma nagyobb volt a második naphoz (3,99% és 8,13%) viszonyítva. A két nap során a főcstej tejcukor értékei hasonlóak voltak (4,68 és 4,49%).

3.7 Alpaka szervestrágya NPK tartalmának vizsgálata

Az alpakák szervestrágyájának N tartalma 15 g/kg szá volt, a P érték ennél kb. 10%- al nagyobb, 17,6 g/kg szá volt, a legnagyobb értéket a K mutatta, 18,7 g/kg szá. Az alpaka szervestrágyájának N:P:K tápanyagok aránya a vizsgálatomban 1:1,1:1,2 volt.

4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

4.1 Alpakák testméretfelvételezése

A testméretek felvétele az egyik lehetőség lehet az alpaka állomány felmérésére, küllemének megítélésére. Segítségével kiszűrhetők azok az állatok, melyeknek testfelépítése láma jelleget mutat (például a felnőtt alpakák átlagos marmagassága nem lehet 90 cm-nél nagyobb). Ezen tulajdonságok ugyanis nem kívánatosak. A vizsgálataimban a csődörök és a kancák testmértei a fejszélesség, a mellkas szélesség és a szárkörméret kivételével nem különböztek egymástól. A kancák szélesebb mellkassal, keskenyebb fejjel és vékonyabb lábszárral rendelkeznek, mint a csődörök. Az európai (lengyel, orosz és olasz) alpaka állományok testmértei zömében hasonlóak voltak az általam mért eredményekhez.

4.2 Kifejlett alpakák kondícióbírálat

Megállapítottam, hogy az általam mért alpakák kondíciója, a nemzetközi ajánlásokat figyelembe véve, megfelelő volt. Az alpakák optimális kondíciójának megtartása fontos, mivel a kedvezőtlen kondíció egészségügyi problémákhoz vezethet. A gyenge kondíciójú kancák elvetélhetnek, csökkenhet a tejtermelésük, növekedhet a belső élősködőkkel való fertőzöttség valószínűsége. A túlkondícióval rendelkező állatok szaporodásbiológiai gondjaik lehetnek, nehezebben viselik a hőstresszt. A tenyésztésbevetel előtt a megfelelő kondíció alapfeltétele az alpakák későbbi időszak kedvező termelés mutatóinak eléréséhez. Ezért érdemes rendszeresen az alpakák kondíció bírálatát elvégezni, hogy kiküszöbölhessük az ebből adódó állategészségügyi, termelési problémákat.

4.3 Alpakák belső parazitafertőzöttségével kapcsolatos vizsgálatok

A vizsgálatom egyik célja, hogy megállapítsam a hazai alpaka állomány belső élősködőkkel való fertőzöttségének mértékét. Általánosságban elmondható, hogy a hazánkban található alpaka tenyészetek kis mértékben fertőzöttek belső élősködőkkel: *Strongylida*-típusú peték, *Trichostrongylida* peték, *Nematodirus* peték fordultak elő az általam vett bélsármintákban. Azonban ezt az aktuális meteorológiai hatások (pl. csapadékeloszlás) jelentős mértékben befolyásolhatják. A fertőzöttség nem csak egy területre korlátozódik, hanem az ország több részén is előfordul. Megállapítottam, hogy az ivar szerint nincs különbség a kimutatott belső élősködők eloszlásában.

Fontos tényező a legelők tisztántartása (megfelelő legelőhasználat, legelőváltás), szarvasmarháktól, és főleg a kiskérődzőktől történő elkülönítés és az állatok (főként a más országból importáltak) belső élősködők elleni kezelése. Javasolható kérdőíves monitorozással is felderíteni a teljes hazai alpaka állomány fertőzöttségét és a védekezési lehetőségeket.

4.4 Alpakák nyírás okozta stresszhatásának vizsgálata

A vizsgálataimból megállapítottam, hogy az alpakák számára nem jelent jelentős stresszt az évente egyszeri nyírás. A vizsgált állományban a kancák és a csődörök között jelentős eltérés nem tudtam kimutatni. A nyírás utáni 30 perccel mértem a legnagyobb kortizol koncentrációt, hasonlóan a korábbi vizsgálatokhoz. De ez a megnövekedett szint (3,63 nmol/l) sem jelez jelentős stresszhatást. Megfelelő bánásmóddal megelőzhető a felesleges stressz kialakulása az alpakákban. Kerülni kell a felesleges mozdulatokat a megfogáskor, továbbá javasolható a fogak és csülkök szabályozása, amíg az állatok a nyíróasztalon vannak. Így évente kevesebbszer kell zavarni az állatokat a megfogásukkal.

4.5 Alpakák gyapjútulajdonságainak és ásványianyag tartalmának vizsgálata

4.5.1. A gyapjú fontosabb tulajdonságainak vizsgálata

Megállapítottam, hogy a kancák és a csődörök gyapjájának tulajdonságai nem tértek el egymástól, vagyis az ivar nem befolyásolta a szálátmérőt, a 30 µm feletti szálak arányát, a szálhosszúságot és a szálgörbület nagyságát. Továbbá a szálfinomság és a 30 µm átmérő feletti szálak aránya között igen erős pozitív volt az összefüggés, vagyis minél vastagabb a gyapjúsál, annál nagyobb a vastag gyapjúsálak aránya is.

A vizsgálataim során megállapítottam, hogy az alpakák gyapjájának szálfinomságát és szálgörbületét a vizsgált meteorológiai tényezők (átlagos éves középhőmérséklet, átlagos éves csapadékmennyiség, átlagos relatív páratartalom, átlagos szélesebség) közül szignifikáns mértékben az átlagos éves középhőmérséklet és az átlagos éves csapadékmennyiség befolyásolta. Ennek megfelelően, ahogy növekszik az átlagos éves középhőmérséklet és az átlagos éves csapadék mennyisége, úgy várhatóan vastagodni fog a gyapjúsálak átmérője, és ezzel párhuzamosan csökken szálgörbület értékei is.

Megállapítottam, hogy a szálhosszúságra nem voltak jelentős hatással az értékelt meteorológiai tényezők. A vizsgálat eredményeiből adódóan a kevésbé csapadékos, hűvös területek a legkedvezőbbek az alpakák vékonyszálú gyapjú előállítására.

4.5.2. A gyapjúminták ásványianyag-tartalmának meghatározása

Megállapítottam, hogy a két vizsgált telep között nem tapasztaltam nagy eltéréseket a mért tulajdonságokban, az alpakák inkább egyedenként mutattak nagyobb eltéréseket. A hazai mérési adatok hiánypótlóak, további vizsgálatokkal kiegészítve segíthetnek az alpakák egészségének megőrzésében, a jó minőségű gyapjú előállításban, optimális takarmányozás kialakításában, mivel az ásványi anyagok felhalmozódnak a gyapjúban, ezáltal jelzik az állat tápláltsági és egészségi állapotát. Javasolom az alpaka tartók számára, hogy nyíráskor vegyenek mintát a lenyírt gyapjúból és vizsgáltsák meg annak ásványi anyagtartalmát. Praktikus a mintákat nyíráskor begyűjteni, mert akkor a mintavétel nem okoz többlet stresszt az állatoknak.

4.6 Alpakák főcstej-összetétel vizsgálata

A fiatal állatok nevelése során fontos, hogy minél többet tudjunk a főcstej, illetve a normál tej összetételéről a csikók növekedése miatt. A vizsgálatom során hazánkban először kaptam adatokat az alpaka kancák főcstejének összetételéről. Az eredményeim alapján a hazai körülmények között mért főcstej tejzsír és tejcukor összetétele hasonló, míg a tejfehérje értékek kisebbek voltak a korábbi vizsgálatokhoz viszonyítva. Az eltérő eredményekben szerepet játszhat a különböző takarmányozás, környezeti körülmények. További vizsgálatok szükségesek a főcstej és a normál tej összetételére vonatkozóan.

4.7 Alpaka szervestrágya NPK tartalmának vizsgálata

Megállapítottam, hogy az alpakák szervestrágyája jelentős NPK tápanyag tartalommal rendelkezik. A szarvasmarha szervestrágyájához képest minden vizsgált elemből többet tartalmaz. A juh szervestrágyájával összehasonlítva N és P tekintetében az alpaka szervestrágyájában van több, míg a K-ból a juh szervestrágya tartalmaz többet. Lámával összehasonlítva az alpaka szervestrágyában N-ből kevesebb, míg P-ből több található. Az alpaka szervestrágyájában a nyári, legeltetési időszak és a téli, istállózott időszak mintái között szignifikáns eltérés nem mutatkozott. Azonban a kálium esetén kisebb, de

nem szignifikáns, különbséget találtam a legeltetési és istállózott időszakok között. Az állatok takarmányozása hasonló volt, de a telepek különböző ökológiai adottságú területeken voltak megtalálhatóak, így az etetett takarmányok táplálóanyag értékei eltérőek lehettek, ami befolyásolhatta az alpakák trágyájának tápanyag összetételét. További vizsgálatok szükségesek az alpaka szervesztrágyájának pontosabb NPK tápanyag értékeinek meghatározására. Az alpaka szervesztrágya előnyösen használható a kertészeti kultúrákban a jelentős tápanyag tartalma miatt. Mindazonáltal, külföldön az alpaka szervesztrágyapellet már kereskedelmi forgalomba került, hazánkban is lehetne értékesíteni dísznövénytermesztő kertészetek részére.

5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Megállapítottam, hogy a kancák és a csődörök testméretei között kimutatható különbség van. A kancák szélesebb mellkassal, keskenyebb fejjel és vékonyabb lábszárral rendelkeznek a csődörökhöz képest.
2. Hazánkban először végeztem belső élősködőkre irányuló vizsgálatokat alpaka állományokban. Megállapítottam, hogy a belső élősködőkkel való fertőzöttség jelenleg kismértékű, bár a telepek között eltérések mutatkoztak.
3. Hazánkban először vizsgáltam az alpakák nyálának kortizol tartalmát az állatok nyírásakor. A módszer alkalmas az állatok kortizol értékeinek a meghatározására. A vizsgált alpakák nyálmintáinak átlagos kortizol értéke a nyírás előtt 2,50 nmol/l volt. Megállapítottam, hogy alpakák esetén a nyírás nem jelent jelentős stresszhatást az állatokra, továbbá a nyírás után 30 perccel az állatok kortizol értékei csak kismértékben növekedtek (3,63 nmol/l). Ezenfelül megállapítottam, hogy a kancák és a csődörök kortizol értékei nem tértek el egymástól: a két ivar átlagos kortizol értéke 2,79 nmol/l (csődörök) és 2,47 nmol/l (kancák) volt.
4. Megállapítottam, hogy az alpakák főbb gyapjútulajdonságait (szálfinomság, 30 μm átmérő feletti szálak aránya, szálhosszúság és szálgörbület) az ivar nem befolyásolja: a kancák (21,7 μm ; 7,5 %; 8,2 cm; 40,7⁰) és a csődörök (21,4 μm ; 7,1 %; 7,8 cm; 41,1⁰) értékei között nincs statisztikailag kimutatható különbség.
5. Először állapítottam meg, hogy hazánkban az alpakák gyapjújának szálfinomságát és szálgörbületét a vizsgált meteorológiai tényezők (éves átlaghőmérséklet, éves átlagos csapadékmennyiség, éves átlagos relatív páratartalom és éves átlagos szélesebség) közül az éves átlaghőmérséklet és az éves átlagos csapadékmennyiség jelentősen befolyásolta. Vagyis ahogy növekszik az éves átlaghőmérséklet és az éves átlagos csapadékmennyiség, úgy várható a gyapjuszál vastagodása, és ezzel párhuzamosan a szálgörbület csökkenése. Ebből adódóan a kevésbé csapadékos és hűvös területek a legkedvezőbbek a jó minőségű alpaka gyapjú előállítására. Megállapítottam, hogy a vizsgált meteorológia tényezők csekély hatással vannak a vizsgált alpakagyapjú minták szálhosszúságának alakulására.

6. Hazánkban először határoztam meg alpaka kancák és csődörök gyapjának ásványi anyagai közül a kalcium, a réz, a vas és a cink tartalmát (kanca: Ca: 1,7 g/kg, Cu: 10,9 mg/kg, Fe: 2,85 g/kg, Zn: 107,2 mg/kg; csődör: Ca: 1,67 g/kg, Cu: 10,4 mg/kg, Fe: 2,11 g/kg, Zn: 108,6 mg/kg). Megállapítottam, hogy a vizsgált egyedek esetén a két ivar között nincs jelentős eltérés. Vizsgálatomban az alpaka gyapjú átlagos kalcium, réz, vas és cink tartalma 1,69 g/kg, 10,7 mg/kg, 2,48 g/kg és 107,9 mg/kg volt.
7. Hazánkban először határoztam meg az alpakák szervesstrágya nitrogén, foszfor és kálium tápanyagtartalmának átlagos értékeit (N: 15 g/kg szá; P: 17,6 g/kg szá; K: 18,7 g/kg szá) és arányát (1:1,1:1,2).

A szerzőnek az értekezés témakörében eddig megjelent közleményei

Tudományos közlemények:

Referált, impakt faktorral rendelkező közlemények

PRÁGAI A., KOVÁCS A. (2020): Stress of alpacas caused by shearing in Hungary. *BULGARIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE*, 26(1), 207–212.

Referált közlemények

PRÁGAI, A., & BODNÁR, Á. (2011): Alpakák viselkedésének néhány főbb jellemzője a Szegedi Vadasparkban (előzetes eredmények). *ANIMAL WELFARE ETOLÓGIA ÉS TARTÁSTECHNOLÓGIA*, 7(2), 165–179.

PRÁGAI, A., KISPÁL, T., KÖRÖSINÉ, M. A., & BODNÁR, Á. (2011): A gazdasági haszonállatként tartott alpaka jelentősége a Világ egyes országaiban. *ANIMAL WELFARE ETOLÓGIA ÉS TARTÁSTECHNOLÓGIA*, 7(Klnsz), 174–182.

PRÁGAI A., & KOVÁCS A. (2012): Az alpaka főbb fertőző betegségei. *ANIMAL WELFARE ETOLÓGIA ÉS TARTÁSTECHNOLÓGIA*, 8(2), 183–190.

PRÁGAI A., & KOVÁCS A. (2013): Az alpaka gyapjú felhasználási lehetőségei a gyapjúiparban. *ANIMAL WELFARE ETOLÓGIA ÉS TARTÁSTECHNOLÓGIA*, 9(Klnsz), 310–314.

PRÁGAI A., & KOVÁCS A. (2013): Alpakák gyomorférgessége. *ANIMAL WELFARE ETOLÓGIA ÉS TARTÁSTECHNOLÓGIA*, 9(Klnsz), 305–309.

PRÁGAI A., & KOVÁCS A. (2013): Hungarian alpaca breeders. *ANIMAL WELFARE ETOLÓGIA ÉS TARTÁSTECHNOLÓGIA*, 9(1), 54–60.

PRÁGAI, A., PAJOR, F., & BODNÁR, Á. (2020): Az alpakák vörös gyomorférgének (*Haemonchus contortus*) előfordulása magyarországi állományokban. *ACTA AGRONOMICA ÓVÁRIENSIS*, 61(2), 25–40.

PRÁGAI, A., PAJOR, F., & BODNÁR, Á. (2021): Alpaka gyapjúminták mikro- és makroelemtartalma két magyarországi telepen. *ACTA AGRONOMICA ÓVÁRIENSIS*, 62(1), 21–31.

PRÁGAI, A., PAJOR, F., & BODNÁR, Á. (2022): ALPAKA SZERVESTRÁGYA NPK TARTALMA. ACTA AGRONOMICA ÓVÁRIENSIS, 63(1), 4–14.

Konferencia kiadványban, teljes terjedelemben megjelent közlemények:

PRÁGAI, A., KŐRÖSINÉ, M. A., PEKLI, J., VEPRIK, R., HUSZÁR, G., & BODNÁR, Á. (2010): Feed preferences and recipe alternatives for alpacas in a Hungarian zoo. In *5th European Symposium on South American Camelids and First European Meeting on Fibre Animals* (pp. 145–151).

PRÁGAI A., & KOVÁCS A. (2013): SOME HUNGARIAN BREEDER OF ALPACAS. In: University of Agriculture in Krakow In *II. International Conference of PhD Students* (pp. 9–15).

PRÁGAI A., & KOVÁCS A. (2013): ALPACA BREEDERS IN HUNGARY In: Falta, Daniel; Filipčík, Radek; Lichovníková, Martina (szerk.) *Animal Breeding 2013*, Brno, Csehország: Mendelova univerzita v Brne (2013) p.

PRÁGAI, A., & KOVÁCS, A. (2013): Alpakák kondíció bírálata. In *Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola, Szent István Egyetem, VII. Fórum* (pp. 110–113).

PRÁGAI A, KOVÁCS A, (2014): Alpacas body condition scoring in Jobahaza. In 20th Youth Scientific Forum (pp. 154–159).

PRÁGAI A, KOVÁCS A, (2014): Baber pole's worm in alpacas In: Falta, Daniel; Filipčík, Radek; Lichovníková, Martina (szerk.) *Animal Breeding 2014.*, Brno, Csehország: Mendelova univerzita v Brne

PRÁGAI A, KOVÁCS A, (2015): Importance of alpacas condition scoring in Hungary In: MENDELOVA, UNIVERZITA V BRNĚ (szerk.) *ANIMAL BREEDING 2015*, Brno, Csehország: Mendelova univerzita v Brne (2015) pp. 68-72., 5 p.

NAGY, M. F., PRÁGAI, A., PAJOR, F., & BODNÁR, Á. (2015): Előzetes adatok alpakák napi aktivitásához és viselkedéséhez egy hazai gazdaságban. In V. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Napok Nemzetközi Konferencia (pp. 27–27).

PRÁGAI, A.; PAJOR F.; KOVÁCS A. (2016): Some parameters of the alpaca's colostrum in Hungary In: Daniel, Falta; Milan, Vecera; Radek, Filipcik (szerk.) Animal Breeding 2016, Brno, Csehország: Brno University of Technology (2016) pp. 101-105, 5 p.

PRÁGAI, A.; KOVÁCS, A; Daniel, Falta (szerk.); Milan, Vecera (szerk.); Radek, Filipcik (szerk.) (2017): THERAPY BY ALPACA IN HUNGARY, Brno, Csehország: Mendel University in Brno, 165 p.

PRÁGAI, A.; KOVÁCS, A.; PAJOR, F. (2018): ALPACAS BODY SIZE MEASUREMENTS IN HUNGARY, In: Daniel, Falta; Milan, Večeřa; Radek, Filipčík - Daniel, Falta; Milan, Večeřa; Radek, Filipčík (szerk.) Animal Breeding, Brno, Csehország: Mendel University in Brno (2018) pp. 85-88., 4 p.

Konferencia kiadványban, összefoglalóként megjelent közlemények:

PRÁGAI, A., KÖRÖSINÉ, M. A., PEKLI, J., VEPRIK, R., HUSZÁR, G., & BODNÁR, Á. (2010): Alpakák takarmánykedveltségi vizsgálata és javasolt évszakonkénti recepturájuk a Szegedi Vadasparkban. In Magyar Etológiai Társaság XII. Kongresszusa (pp. 23–23).

PRÁGAI, A., BODNÁR, Á., PEKLI, J., & VEPRIK, R. (2010): Újvilági tevéfélék tartásának tapasztalatai eltérő környezeti körülmények között. In Erdei Ferenc V. Tudományos Konferencia (p. Poszter).

PRÁGAI, A., KISPÁL, T., KÖRÖSINÉ, M. A., & BODNÁR, Á. (2011): A gazdasági haszonállatként tartott alpaka jelentősége a Világ egyes országaiban. In III. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Napok (pp. 58–58).

PRÁGAI, A., VEPRIK, R., KÖRÖSINÉ, M. A., & BODNÁR, Á. (2011): Feed preference and general behaviour of alpacas in Szeged Zoo. AGRÁR- ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI SZEMLE, 6(Suppl. 1.), 526–526.

PRÁGAI, A.; KOVÁCS, A. (2014): Alpaca body condition scoring's importance in Hungary. In "II. Sustainable development in the Carpathian Basin" international conference – Book of Abstracts ("II. Fenntartható fejlődés a Kárpát-medencében" nemzetközi konferencia absztraktkötete) (p. 123).

Könyvfejezet (Tudományos)

PRÁGAI A; MOLNÁR A K; PEKLI J; VEPRÓ R; HUSZÁR GY; BODNÁR Á, (2011): Feed preferences and recipe alternatives for alpacas in a Hungarian zoo. In *FIBRE PRODUCTION IN SOUTH AMERICAN CAMELIDS AND OTHER FIBRE ANIMALS*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands, 177–186.

Ismeretterjesztő folyóiratcikk

PRÁGAI, A. (2013): Alpaca breeding in Hungary. *ALPACA WORLD MAGAZINE*, 11(2), 48–51.

PRÁGAI, A. (2017): Alpaka terápia. *KISTERMELŐK LAPJA*, 61(3), 17–17.

Az értekezés témaköréhez nem kapcsolódó publikációk

Tudományos közlemények

BODNÁR, Á., PRÁGAI, A., & KOVÁCS, A. (2012). A zebu (*Bos indicus*) és keresztezési lehetőségei: a santa gertrudis kialakulása és használata egyes helyi fajták javításában. *ANIMAL WELFARE ETOLÓGIA ÉS TARTÁSTECHNOLÓGIA*, 8(1), 118–126.

Könyvrészlet (Oktatási anyag része)

PRÁGAI, A., & KOVÁCS, A. (2013). Házi húsfeldolgozás. In *Ökológiai gazdálkodás alapjai 2.* (p. 157).