

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



Vlnářská užitkovost alpak v podmínkách ČR

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Martina Buderová

Obor studia: AMPS

Vedoucí práce: doc. Ing. Milena Fantová, CSc.

© 2017 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vlnařská užitkovost alpak v podmínkách ČR" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12. 4. 2017

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Mileně Fantové, CSc. za odborné vedení mé diplomové práce a cenné rady. Dále bych ráda poděkovala Ing. Lence Nohejlové za poskytnutí klíčových zdrojů a Ing. Martinu Ptáčkovi, PhD. za pomoc se statistickou analýzou celé výzkumné činnosti. V neposlední řadě patří velký dík mé rodině a nejbližším za všestrannou podporu a trpělivost.

Vlnářská užitkovost alpak v podmínkách ČR

Souhrn

Chov alpak na území České republiky byl dlouhou dobu pouze záležitostí zoologických zahrad. Zvířata byla veřejnosti představována jako exotická a netradiční. Později se alpaky staly součástí zookoutků či zpestřením farem se zaměřením na agroturistiku a v posledních 15 letech se začaly objevovat i v soukromých chovech. Jejich oblíbenost pozvolna stoupá a s ní i početní stavy. Alpaky se na našem území i v Evropě chovají primárně na produkci vlny, jsou však také součástí tzv. hobby chovů.

V současné době se v oděvním průmyslu znovu objevují přírodní vlákna a lidé se začínají navracet ke kvalitě a komfortu, které tyto materiály nabízejí. Vlna alpak se dobře mísí s ostatními materiály, a tak se její produkce začíná jevit i v menších chovech jako perspektivní, zvláště díky svým výborným vlastnostem (jemná, hypoalergenní, vysoce hřejivá, barevná rozmanitost aj.). Soukromí chovatelé, kteří alpaky na našem území chovají na produkci vlny, si tuto surovinu většinou zpracovávají sami.

O alpakách je všeobecně známo, že pocházejí z čisté přírody jihoamerických And, jejich zdejší potrava i voda nikdy nebyly ovlivněny průmyslem, nebo jiným znečištěním. Otázkou je, zda prostředí opravdu natolik ovlivňuje kvalitu jejich rouna. Nejen tuto problematiku práce popisuje. Konkrétně bylo pozorováno, jaké faktory mají největší vliv na jemnost vláken v podmínkách České republiky. Primárním předpokladem bylo, že zvolené faktory určitý vliv mít budou, tedy že vlna nebude kvalitou stejná, jako od jedinců chovaných v horách Jižní Ameriky. Vyhodnocen byl vliv pohlaví, věku, prostředí a původu zvířat na jemnost vlny. Objektivní metodou byl změřen průměr vláken a následně byla získaná data vyhodnocena statistickým programem SAS 9.3 (2011). Z výsledků je zřejmý vliv zejména původu zvířat, který se odráží poté i na chovném prostředí. Vliv pohlaví a věku byl následně porovnán s dostupnou odbornou literaturou. V určitých případech docházelo k výkyvům od předpokladů, ale to lze přisoudit zejména počtu vzorků, které bylo možno v České republice odebrat. Konkrétní poznatky by mohly být podkladem pro další výzkum v oblasti vlivů na kvalitu vlny těchto netradičních sudokopytníků.

Klíčová slova: alpaka, vlna, jemnost, chov

Performance of Alpaca wool in the Czech Republic

Summary

In the Czech Republic, Alpaca farming had been limited to zoological gardens for many years. Alpacas had been presented to public as exotic and nontraditional. Alpacas had later become a part of private ZOOS or diversification at farms oriented on agrotourism. For last 15 years their popularity has started to increase and as they started to appear at private farms, their quantity also started to increase. In the Czech Republic and also in Europe in general alpacas are primarily bred for their wool but they are also part of so called hobby breeding.

As clothing industry has started using natural fibres again, people are steadily returning to enjoying quality and comfort that those materials offer. Alpaca's wool is good for combining with other materials, so its production even in smaller farming is proving to be perspective. That is mainly for its fine qualities, as the wool is soft, hypoallergenic, warm, its colour diversity etc. Private Czech farmers who bred alpacas for wool usually manufacture this material on their own.

It is generally known that alpaca's origin is in unpolluted nature of the Andes and their local food and water have never been affected by industry or another pollution. The question is if their environment has impact on the quality of their wool. This is one of the issues that this dissertation is focused on. It specifically observes which factors have the biggest impact on softness of fibres in Czech environment. Main assumption was that selected factors would have some impact thus the quality of Czech wool would not be the same as the wool of alpacas of South American mountains. Evaluated factors on the softness of wool are gender, age, environment and origin of the animals. Diameter of the fibres was measured by objective method and acquired data were evaluated by statistical program SAS 9.3 (2011). The results indicate evident influence especially of animal's origin, which is then reflected on breeding environment. Impact of gender and age was compared with available literature. In certain cases, variations from assumptions were recorded. That could be particularly contributed to the low number of samples available to acquire in the Czech Republic. Specific findings could be used as a base for further research of impacts on wool quality of these unusual cloven-hoofed animals.

Keywords: alpaca, wool, softness, breeding

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Vědecká hypotéza a cíl práce	2
3 Přehled literatury	3
3.1 Taxonomické zařazení	3
3.2 Historie, původ a domestikace	4
3.3 Morfologie.....	6
3.4 Alpaka v podmínkách Jižní Ameriky.....	9
3.4.1 Popis místa přirozeného výskytu alpaka, zoogeografie a klimatické podmínky Jižní Ameriky	10
3.4.2 Využití alpaka v Jižní Americe	11
3.5 Alpaka v podmínkách Evropy.....	12
3.5.1 Výživa, krmné dávka	13
3.5.1.1 Jednotlivé složky krmné dávky, krmiva	14
3.5.2 Podmínky chovu, legislativa.....	20
3.5.3 Technika a technologie chovu, ustájení	21
3.5.4 Využití alpaka v rámci agroturistiky, drobné a hobby chovy.....	22
3.5.5 Alpaka a její vyšlechtěné formy, kříženci	23
3.5.6 Vlna.....	24
3.5.6.1 Charakteristika a dělení vlny	25
3.5.6.2 Složení a histologie vlákna	25
3.5.6.3 Dělení textilních vláken.....	27
3.5.6.4 Vlna alpaka a její hodnocení	31
3.5.6.5 Tradiční zpracování vlny v Jižní Americe, produkce.....	33
3.5.6.6 Zpracování vlny v Evropě	35
3.6 Asociace sdružující chovatele	36

3.6.1	Severní Amerika	37
3.6.2	Evropa.....	37
4	Materiál a metody	39
4.1	Základní charakteristika	39
4.1.1	Charakteristika vybraných farem.....	39
4.1.2	Charakteristika výzkumu a získaných dat	41
4.2	Odběr, příprava a hodnocení vzorků – zpracování dat	41
5	Výsledky	47
5.1	Základní zhodnocení jemnosti vláken.....	47
5.2	Vliv věku jedinců na jemnost vláken	48
5.3	Vliv pohlaví jedinců na jemnost vláken.....	49
5.4	Vliv chovného prostředí na jemnost vláken.....	50
5.5	Vliv původu jedinců na jemnost vláken.....	51
6	Diskuze	52
6.1	Základní zhodnocení	52
6.2	Zhodnocení vlivu věku zvířat.....	53
6.3	Zhodnocení vlivu pohlaví	53
6.4	Zhodnocení vlivu chovného prostředí (farmy)	54
6.5	Zhodnocení vlivu původu zvířat	54
6.6	Celkové zhodnocení všech faktorů	54
7	Závěr.....	56
8	Seznam literatury	57
9	Seznam použitých zkratk a symbolů	64
10	Samostatné přílohy	65

1 Úvod

Chov alpák na našem území je stále považován spíše za exotický a netradiční. U soukromníků se první zvířata začala objevovat přibližně před 15 lety v řádech několika málo kusů. Jedinci se do Evropy dováželi a doposud dovážejí z Jižní Ameriky, a to nejčastěji z Peru a Chile.

Místní chovatelé si v počátcích alpaky nejčastěji pořizovali ze sousedního Německa, či ze zoologických zahrad, kde se zvířata chovala již delší dobu. Existují farmy, které se zaměřují pouze na chov těchto exotů, ale stáda jsou dosud výrazně menší ve srovnání s chovateli jiných menších přežvýkavců (ovce, kozy), konkrétně v řádech několika desítek. Primárně se zde alpaky chovají na produkci vlny.

Ze statistik je znám pozvolný nárůst zvířat na našem území, ale chov patří stále mezi složitější a hlavně nákladnější. Šanci uspět na trhu, dává tomuto druhu a jeho vlně zvyšující se zájem o kvalitní přírodní produkty a zdravý životní styl. Vlna je velmi kvalitní, jemná a hypoalergenní. Alpaky jsou ale využívány i jako krajinotvorný prvek, kdy spásáním upravují porosty spolu s ostatními drobnými přežvýkavci. V nedávné době se začaly rozvíjet i aktivity jako je animoterapie, či účast na nejrůznějších soutěžích a hodnoceních exteriéru, které pořádají speciální sdružení pro chovatele a příznivce těchto zvířat.

2 Vědecká hypotéza a cíl práce

Hypotéza

Lze předpokládat, že podmínky daného chovného prostředí ovlivní kvalitu vlny alpak hodnocenou objektivními postupy.

Cíl

Cílem práce je vyhodnotit objektivní metodou kvalitu vlny alpak na vybrané farmě a prokázat tak úroveň kvality chovatelských podmínek. Běžnými statistickými metodami pak vyhodnotit zjištěné údaje a porovnat s údaji uvedenými v literatuře.

3 Přehled literatury

3.1 Taxonomické zařazení

Taxonomické zařazení lam alpak spadá pod řád sudokopytníků (*Artiodactyla*, Owen, 1848) a dále je řazen pod třídu savců (*Mammalia*, Linnaeus, 1758). Všichni savci náleží k podkmenu obratlovců (*Vertebrata*, Cuvier, 1812) a poté ke kmenu strunatců (*Chordata*, Bateson, 1885). Společně s ostatními utvářejí říši živočichů (*Animalia*, Linnaeus, 1758).

Taxonomie uvedena v tabulce níže byla převzata z publikace *Mammal Species of the World*. Jedná se o nejaktuálnější taxonomické zařazení savců z celého světa z roku 2005 (Wilson et Reeder, 2005).

Řád:	<i>Artiodactyla</i>	sudokopytníci	Owen, 1848
Čeleď:	<i>Camelidae</i>	velbloudovití	Gray, 1821
Rod:	<i>Lama</i>	lama	G. Cuvier, 1800
Druh:	<i>L. glama</i>		Linnaeus, 1758
Poddruh:	<i>L. g. glama</i>	lama krotká	Linnaeus, 1758
Poddruh:	<i>L. g. guanicoe</i>	guanako	Müller, 1776
Poddruh:	<i>L. g. cacsilensis</i>	alpaka	Lönnberg, 1913
Rod:	<i>Vicugna</i>		Lesson, 1842
Druh:	<i>V. vicugna</i>	vikuňa	Molina, 1782

V tabulce 1 je stručně uvedeno současné zařazení alpaky a jejích blízkých příbuzných, lamy krotké, lamy guanako a lamy vikuni. Ne vždy však bylo toto zařazení lam stejné a do nynější doby jsou vedeny mezi vědci, chovateli i širší veřejností spory o současném rozdělení obou druhů a příslušných poddruhů. Zejména pozice alpak je aktuálním tématem, protože názory se různí především z důvodu její domestikace a původu. Primárně se tedy velbloudovití Nového světa dělí na dva druhy, a to lamy a vikuni. Wilson et Reeder (2005) zastali názor, že alpaka společně s guanako a lamou krotkou jsou poddruhem *Lama glama*. Ne u všech se aktuální nomenklatura setkala s úspěchem a pochopením. Ještě do nedávné doby byla hlavním zdrojem klasifikace savců publikace *Classification of Mammals: Above the Species Level* autorů Malcolma C. McKenna a Susan K. Bellové, kde byla alpaka

stanovena zároveň s lamou krotkou jako poddruh lamy guanako. Vikuña pak vytvářela samostatný rod stejně, jak je tomu v aktuální nomenklatuře. Zlom nastal s příchodem nových geneticky molekulárních metod zjišťování struktury DNA. Dle těchto vědeckých výzkumů, které vyvrátily fakt, že alpaka je potomkem guanako, se podařilo potvrdit genovou podobnost alpaky s vikuní. Dle Wilsona et Reedera (2005) se alpaka dále posuzuje dle stupně a projevu šlechtění, jedinci jsou částečně vzhledově odlišní, ale nejedná se o další poddruhy. Konkrétně se nazývají Huacaya, Suri a Chilli.

3.2 Historie, původ a domestikace

Již před několika miliony let se na americkém kontinentu vyskytovali prapředci dnešních lam. Hoffman et al. (2006) ve své publikaci zmiňují dobu před 9 až 11 miliony let, kdy na území dnešní Severní Ameriky žili nejstarší formy velbloudovitých, 3 miliony let zpět je již známa konkrétnější forma lam, která je považována za přímého předka, a to jedinec zvaný *Hemiauchenia*, která ze severní části kontinentu přešla přes Panamskou šíji do Jižní Ameriky.

Šuhajda (2006) a Hoffman et al. (2006) se shodují, že dalším předkem, který se primárně vyskytoval v nížinách a později se přizpůsobil podmínkám ve vysokohorských pásmech And se nazývá „paleolama“. Žila zde v přibližně před 10 – 12 000 lety, postupně však obě tyto formy vyhynuly a nahradily je jejich nadcházející příbuzní lamy a vikuni, které jako jediné z velbloudovitých Nového světa přežily až do dnešní doby. Z těchto druhů později vznikly i domestikované formy – lama krotká, jejímž předkem je guanako a alpaka, která se vyvinula z vikuni.

Počátky domestikace se datují přibližně do období před 3 – 4 000 lety př. n. l. Dalo by se říci, že odborníci se v této otázce přibližně shodují, ale ne ve všech publikacích lze najít shodná sdělení. Pro příklad autoři Gaisler et Zima (2007) se úzce shodují s názorem autorů Reyese (2004), Šuhajdy (2006) či Fantové et Nohejlové (2012a), že domestikace divokých lam započala přibližně před 3 000 – 4 000 lety před naším letopočtem. Někteří odborníci však sahají hlouběji a domnívají se, že domestikace mohla probíhat již před 4 000 lety před naším letopočtem i více (Anděra et Červený, 2000). V některých publikacích lze najít informace, které mluví o době „6 000 let zpět“ – opět přibližně 4 000 let př. n. l. (Rappersberger, 2008).

Jak již bylo zmíněno výše, vedly se mnohé spory o původu lam a zejména alpaky, která byla dlouho považována za potomka guanako. Někteří odborníci přicházeli v průběhu doby s názorem, že alpaka má společné znaky spíše s vikunou a často upozorňovali na kostru

zvířat, která je drobnější než kostra guanako, či podobnost chrupu obou příbuzných, ale názory byly předními znalci odmítány až do chvíle, kdy bylo možno původ jedinců prokázat přes molekulární genetické metody – analýzy DNA (Hoffman, 2006).

Prozkoumání DNA opětovně provedla, ale hlavně oficiálně publikovala až v roce 2001 skupina odborníků z Londýna pod vedením Mirandy Kadwell, kteří díky podrobnému výzkumu ukázali, jak moc byla genetická informace předků dnešních lam ovlivněna domestikací, selekcí, hybridizací, genetickým driftem a následným vniknutím tzv. conquistadorů (Španělských dobyvatelů) na území přirozeného výskytu. Konkrétněji se jednalo o izolaci mtDNA (mitochondriální genetické informace). Izolovány a následně porovnány byly genetické sekce nejen alpak a vikuní, ale také lam krotkých a guanako. Když se všechna získaná data porovnala, výzkum ukázal, že předkem alpak je z valné části opravdu vikuňa. Lze se také dočíst o sekvencích DNA alpak, které odpovídají spíše guanako, tudíž vědci přišli v této studii s názorem, že se lama guanako musela svým genetickým materiálem spolupodílet na vzniku dnešní formy alpak (Kadwell et al., 2001)

Německý autor Rappersberger (2008) ve své publikaci zmiňuje, že alpaky a lamy krotké patří k vůbec nejstarším plemenům zvířat chovaných pro všestranný užitek lidí ve vysokohorských podmínkách Jižní Ameriky. Jedná se také o jediná zvířata, která byla již tehdy schopna vykonávat práci, v tomto případě tahání břemen, v nejrůznějších klimatických podmínkách. Konkrétně v nížinách u mořských pobřeží, kam smířoval obchod nejen s jejich produkty, ale také s potravinami či horninami. Současně byly schopné odolávat podmínkám nehostinných velehor ve výškách až několik tisíc metrů nad mořem, tedy na všech místech, kde se nacházela tehdejší Incká říše, a to díky několika fyziologickým adaptacím zejména oběhové soustavy. Lamy daly prakticky základ celému zdejšímu hospodářskému sektoru. Hoffman et al. (2006) publikuje, že chov lam byl již za doby Inků velmi váženým zdrojem obživy a péče o lamy, celkové spravování jejich chovu, vedení zápisů či zpracování vlny náleželo jen těm nejvýše postaveným rodinám a rodům. Tento trend a velká úcta k chovu zůstala v Jižní Americe dodnes. Vážnost a preciznost je přikládána chovu a zpracování vlny zejména v Peru.

Za již zmíněné doby Inků byl důraz kladen nejen na kvalitní péči o zvířata, ale také by se již dalo mluvit o primitivní formě šlechtění, kdy lidé vyzorovali jedince, kteří přinášeli do chovu nějakým způsobem kvalitnější rouna (základ selekce zvířat), ať už se jednalo o jemnost, lesk, pevnost nebo jiné přednosti. Tyto pak spolu křížili a získávali lepší materiály na výrobu konečných produktů. Fantová et Nohejlová (2010) také publikovaly, že Inkové

chovali lamy a alpaky odděleně, již tato informace sama o sobě má velkou vypovídající hodnotu o úrovni a organizaci chovu lam v minulosti.

Největším problémem za celou historii chovu lam a alpак v Jižní Americe a Incké říši byl bezesporu příchod Španělů v 16. století, kdy říše jako taková zanikla. Španělé neměli slitování ani s místním lidem, ani se zvířaty. Vohradský (1999) se domnívá, že nejzásadnější byla neznalost španělských dobyvatelů, kteří s chovem lam neměli žádné zkušenosti, tudíž jedinci, kteří nebyli vybiti, byli náhodně kříženi a veškerý řád i prvotní šlechtitelské plány Inků byly posléze zmařeny. Šuhajda (2006) se také pozastavuje ve své publikaci nad nerozumným zabíjením vikuní pro vývoz jejich vlny. Zmiňuje export v rádech až několika tun ročně, což způsobilo obrovské úbytky zvířat se kterými se Jižní Amerika potýkala mnoho set let. To dokazuje i status „VU – vulnerable“ (zranitelný), který byl vikuním udělován odborníky IUCN až do poloviny 90. let 20. století. Aktuálně je tento druh zařazen do kolonky „LC – least concern“ (malé ohrožení) (Lichtenstein et al., 2008).

3.3 Morfologie

Alpaky spolu s ostatními lamami nesou některé společné znaky, kterými se však liší od ostatních sudokopytníků. Některé anatomické a fyziologické adaptace jejich těla jsou specifické pouze pro ně a většina z nich se vytvořila jako přizpůsobení se danému biotopu.

Primárně lze o alpакách říci, že jsou to teplokrevní živočichové, udržují si tedy stálou tělesnou teplotu bez ohledu na okolní prostředí horské krajiny. Dle Šuhajdy (2006) se tělesná teplota pohybuje mezi 36–39 °C.

Existují jisté výjimky v trávicí soustavě. Lamy jsou zvířata, která svou potravu přežvykují, avšak nemají všechny náležitosti přežvýkavců. V publikaci od Fantové et Nohejlové (2012b) lze dohledat termín „modifikovaní přežvýkavci“, nebo „nepraví přežvýkavci“, jak je nazývá ve své knize Husáková et al. (2012). Pojmy jsou vhodnější z důvodu absence jednoho z předžaludků (Bravo, 1991).

Hned na začátku trávicí soustavy, tedy v dutině ústní, se nacházejí první adaptace, jimiž jsou zuby. Vohradský (1999) publikoval, že lamy mají neobvykle upravené, dlátovité spodní řezáky, které bývají velmi ostré a jsou schopné během života jedince dorůst (tento fakt se pojí pouze s alpакou a lamou vikuní, protože lamy krotké a guanako mají dolní řezáky kryty vrstvou skloviny, tudíž nepřirůstají). Typická je absence horních řezáků, na jejichž místě nalezneme tvrdou zrohovatělou čelistní destičku, horní pysk je dělen – celkově tento mechanismus umožňuje výhodnější spásání. Lamy jsou schopny ušknout si i krátká stébla

tvrdých travin, které jsou pro daný biotop typické. Fantová et Nohejlová (2010) ve své publikaci upozorňují, že konkrétně u alpак se relativně často objevuje předkus. S ohledem na správnou anatomickou stavbu chrupu a čelisti, by se dolní řezáky měly dotýkat celou plochou horní čelisti, počet zubů v ústní dutině se pak pohybuje mezi 30-34. Šuhajda (2006) zmiňuje pojem „bojové zuby“, kterých může vyrůst až 6. Jedná se o špičáky, které vyrůstají samcům mezi 2. – 4. rokem života a ve volné přírodě je používají k boji v období rozmnožování. Nejen, že jsou velmi ostré, ale vyrůstají směrem dozadu a tím mohou v chovech domácích způsobit velká a hluboká tržná zranění. Proto se chovatelé uchylují k jejich ořezávání a zbrušování až k samotným dásním. Radek Vaněk (2008) na svém webu alpaca.cz radí sledovat samčí chrup už od 18. měsíce věku, a následně při každé střížii, protože následky poranění mezi bojujícími samci bývají vážná a pro postižené jedince velmi bolestivá.

Tak jako u jiných savců se přijatá a rozmělněná potrava přesouvá z ústní dutiny do hltanu, prochází jícnem a následně pokračuje do žaludku, který je u velbloudovitých tříkomorový. Chovatel Vaněk (2008) se shoduje s Husákovou (2012), že velbloudovití mají dva předžaludky, kdy první se nejvíce podobá bachoru, druhý funguje přibližně jako čepec a poslední částí je vlastní žaludek – slez. U nepravých přežvýkavců se z důvodu odlišností nazývají všechny části souhrnně jako kompartmenty, aby nedocházelo k mylným domněnkám o funkcích předžaludků velbloudovitých ve srovnání s předžaludky pravých přežvýkavců. První předžaludek označovaný jako kompartment C1 je místem, kde probíhá fermentace. Chybí zde vývody pro trávicí enzymy, ale obsah je přeměňován za pomoci přítomných mikroorganismů, které zde mění např.: celulózu na stravitelné živiny. Vstřebávají se tu primárně těžké mastné kyseliny a voda. Podobné děje probíhají i v kompartmentu C2 a trávenina pak pokračuje do vlastního žaludku – slezu, který má také 2 části. Pouze však druhá část produkuje trávicí enzymy pro další zpracování potravy. Trávenina pak už standardně pokračuje do dvanáctníku, prochází dalšími úseky tenkého střeva, které může dosahovat až délky 8,5 m, v částech tlustého střeva se trávenina zahušťuje a zbavuje další vody. Ven vychází v podobě výkalů. Konečný objem trávicího traktu lam může činit až 47 l.

Mezi anatomické znaky, které lamám pomáhají žít v drsných podmínkách, jsou např. „mozoly“ na chodidlech. Dnes se již neoficiálně právě díky tomuto znaku řadí do skupiny „mozolnatců“ (dříve se jednalo o podřád čeledi sudokopytníci – lat. *Tylopoda*). Ty na nášlapné ploše vytvářejí polštářky, které pak zvířatům usnadňují pohyb po příkrých skalních výběžcích či v písčících terénech (Vohradský, 1999). Pokud se jedná o pohybovou soustavu lam a pohyb samotný, je vhodné zmínit i fakt, že lamy (společně se svými

příbuznými – velbloudovitými Starého světa) jsou tzv. mimochodníky, zvedají tedy při chůzi buď obě pravé nebo obě levé končetiny. Lamy našlapují, jako zástupci sudokopytníků, na dva prsty, a to konkrétně na 3. a 4. prst, ostatní zakrněly a jsou zachovány pouze v podobě zredukovaných kůstek (Cebra et al., 2014).

Fantová et Nohejlová (2010) též dodávají, že dalším z typických znaků, které spojují všechny lamy, je jejich profil hlavy – výrazné velké oči, jejichž horní víčka lemují dlouhé brvy (řasy).

Mezi soustavy, které se adaptovaly na život v Andách, patří bez pochyby oběhová soustava a s ní související krev. Jedná se konkrétně o erytrocyty, které mají specifický tvar, ve srovnání s ostatními savci. Standardní červené krvinky mají kulatý tvar, avšak u velbloudovitých je fyziologický tvar oválný. Tento jev byl popsán a potvrzen již před více, než 100 lety a vědci se po celou dobu snaží zjistit, do jaké míry souvisí tvar erytrocytů s podmínkami vnějšího prostředí. A to nejen v případě jihoamerických And, ale také jak souvisí s klimatem pouští, které obývají velbloudovití Starého světa, jejichž krvinky mají taktéž oválný tvar (Wheeler, 1995).

Nejen tvar krvinek, ale také velikost a počet je odlišný ve srovnání s ostatními sudokopytníky či savci. Krvinky jsou menší a vyskytují se ve vyšších počtech. Všechny tyto vlastnosti ukazují například na snížený hematokrit – počet červených krvinek z celkového objemu krve (Reece, 2011). Hemoglobin má vysokou schopnost vázat kyslík, v krvinkách je jeho koncentrace vyšší než u jiných hospodářských zvířat. Tornquist (2009) též mluví o přizpůsobení dýchací soustavy ve spojitosti se vstřebáváním kyslíku. Tato vlastnost plic musí být zvýšena kvůli nadmořské výšce. Důvod je zřejmý, v několika tisících metrech je vzduch řidší, tzn. méně nasycený kyslíkem a organismus musí někdy nabrat až dvojnásobné množství vzduchu, než by tomu bylo v nížinách. Aba (1998) publikoval, že ostatní krevní elementy se liší už jen počtem. Zvýšený je počet leukocytů či eozinofilů, ale důvody zůstávají prozatím neprozkoumány.

V průběhu 70. let 20. století se vědci soustředili na výzkum transportu kyslíku v organismu u zvířat žijících v horách. Reynafarje et al. (1975) publikovali výsledky práce, kde se pokoušeli odhalit příčiny adaptací. Výsledky prokázaly, že hemoglobin v těle těchto jedinců má opravdu vyšší afinitu – vychytává mnohem aktivněji kyslík, který se do těla dostane. Tento výzkum byl současně veden i u lidí žijících ve stejných klimatických podmínkách a mechanismus vychytávání kyslíku byl sice stejný jako u zvířat (a vyšší než u lidí žijících v nižších nadmořských výškách), ale nikoliv tak efektivní jako u lam. Tuto vlastnost nese tzv. fetální hemoglobin, který se u dospělců vyskytoval v překvapivě vysokém

množství (až 55 %). U zvířat byla také zjištěna vyšší hladina myoglobinu (svalový hemoglobin), laktát dehydrogenázy (enzym urychlující přeměnu laktátu na pyruvát) a glukózy-6-fosfát dehydrogenázy. Reynafarje s kolegy také potvrdil, že po sestupu zvířat do nižších poloh se obsah těchto látek v organismu snížil.

Z několika dalších výzkumů vyplývá, že v erythrocytech velbloudovitých byly objeveny i tzv. „cabot rings“. Jedná se o kruhové útvary, či smyčky v podobě čísla 8. U ostatních savců se vyskytují pouze v případě postižení těžkou anémií, ale u velbloudovitých byly nalezeny u klinicky zdravých jedinců. Touto problematikou se zabývala např. Susan J. Tornquist v roce 2009 a zároveň dodává, že vědci v této otázce stojí teprve na začátku.

Alpaka patří mezi proporcčně menší ve srovnání se svou domestikovanou příbuznou lamou krotkou. V literatuře se lze dočíst mnohé informace o výšce, váze a dalších proporcích alpak. Vohradský (1999) publikuje KVH 100 cm a váhu 55-65 kg, Reichholf et Steinbach (2002) sdělují KVH 80-100 cm, váhu pohybující se mezi 50-60 kg, Šuhajda (2006) hovoří o KVH až 150 cm, váze 45-80 kg či Fantová et Nohejlová (2010), které uvádějí KVH 100 cm a živou váhu 60-70 kg. Lze si tedy podle předchozích informací udělat obrázek o konstituci alpak. Výška a zejména váha jsou závislé na mnoha vnitřních i vnějších podmínkách, které na daného jedince působí, od zděděných předpokladů, přes výživu, po techniku a technologii chovu, tudíž nelze očekávat naprosto shodné údaje v rozličných publikacích.

3.4 Alpaka v podmínkách Jižní Ameriky

Alpaka je, jak již bylo řečeno, prošlechtěnou a domestikovanou formou lamy, která byla primárně zdomácněna za účelem produkce masa a vlny (Franck, 2000). Velká část populace žije v Peru, ale její výskyt zasahuje také do Bolívie, Ekvádoru, Argentiny a na sever Chile (Reyes, 2004). Na těchto územích žijí alpaky běžně ve výškách 3 000 – 5 000 m n. m. v teplotách, které se pohybují v rozmezí od -25 °C během noci do 18 °C přes den (Franck, 2000). V Jižní Americe jsou alpaky chovány ve stádech, nebo alespoň ve větších skupinách. Mohou se chovat v ohradách jako běžná hospodářská zvířata. Místní lidé se taktéž uchylují k tzv. polodivokému chovu, kdy jsou zvířata odchycena z volné přírody, poté jsou ve speciálních kotcích ostříhána a znovu vypuštěna. Pastevci mají během roku přehled, kde se daná stáda přibližně vyskytují, ale nechávají je ve volnosti. Tento způsob chovu je běžný spíše u vikuní, ale jak již bylo řečeno, lze jej využívat i v chovu alpak, nejčastěji v Peru (Diller et al., 2002).

3.4.1 Popis místa přirozeného výskytu alpак, zoogeografie a klimatické podmínky Jižní Ameriky

Alpaka spolu s ostatními velbloudovitými Nového světa žije ve vysokohorských podmínkách Jižní Ameriky. Geograficky se jedná o oblast na západě kontinentu, kde se nachází hory zvané Andy. Táhnou se prakticky po celém západním pobřeží světadílu a jsou pokračováním severoamerických Kordiller. Celé pohoří o délce přes 15 000 km na obou kontinentech pochází z období třetihor a nejvyšším vrcholkem je hora Aconcagua (6959 m n. m.) na území Argentiny. Samotné Andy měří na délku přes 7 000 km, což z nich dělá nejdelší horský pás na světě. Jižní Amerika je světadíl, který je tvořen z významné části právě horami, ale nalezneme zde také tropické deštné pralesy, které se rozkládají především v severním vnitrozemí, od středu na jih se rozprostírají savany (Hughes, 1995).

Alpaky i ostatní lamy osidlují místa zvaná „altiplano“ či „puna“. Výjimku tvoří lama guanako, kterou lze najít i na pobřeží, konkrétně v prostředí Tierra del Fuego (Ohňová země), kam se dostala z důvodu hospodářské činnosti (Ojasti, 1996). Altiplano a puna je ekosystém ve středních Andách – prakticky vysočina, nacházející se v nadmořské výšce okolo 3 500 – 4 800 m n. m. Krajina je typická svým pokryvem, který tvoří suché traviny a křoviny. (Vilá, 2007). Jedná se o náhorní plošinu, která odděluje horské pásy na západní a východní část And. Oblast mimo jiné zahrnuje i doposud aktivní sopky, jezera Titicaca a Poopó, či známou poušť – Atacama. Právě v dosahu zmíněných velkých jezer žijí pastevcí a chovatelé velbloudovitých, nejčastěji ve městě zvaném Puno, které v této nehospodárné části kontinentu vzniklo. (Vohradský, 1999).

Z hlediska podnebí je Jižní Amerika velmi pestrým kontinentem. Z dvou pětín ji tvoří klima tropické, které je charakteristické vysokými teplotami prostředí (s výjimkou vysokohorských pásem) a také vysokou vzdušnou vlhkostí. Počet srážek je na celém území Jižní Ameriky poměrně vysoký. Existují tu však i místa suchá. Je to zejména pobřeží Peru a severní Chile (území patří mezi jedny z nejsušších na světě). Oblasti hor, které lamy obývají, jsou charakteristické svou proměnlivou teplotou, lišící se od zbytku území. V horách je teplota výrazně nižší, ale problémem jsou zejména výkyvy mezi dnem a nocí, které činí až 40 °C. K tomuto podnebí se pojí také vysoká intenzita slunečního záření či řidší atmosféra (Hughes, 1995).

Největší část populace alpак je situována v Peru v okolí jezera Titicaca, dle Fantové et Nohejlové (2012a) a také Vohradského (1999) je to až 86 % - to je dle Hoffmana et al. (2006) přibližně 2 900 900 jedinců. Další část žije v Bolívii – okolo 10 % (Reyes, 2004) – 324 336

jedinců (Hoffman et al., 2006), zde okolo jezera Poopó a menší populace se nacházejí v Chile a Argentině (Reyes, 2004).

3.4.2 Využití alpak v Jižní Americe

V Jižní Americe se lamy a alpaky chovají primárně na produkci vlny, v roce 2009 dosáhly počty alpak, využívajících se na produkci rouna více než 3,3 milionů jedinců (Quispe et al., 2009). Avšak již v minulosti byla zvířata využívána i pro jiné účely. Chovatelé zužitkovali a nadále zužitkovávají jejich maso, kůži, mléko a například i hnojivo. Příbuzné alpak – lamy krotké – jsou dále využívány k nošení břemen, alpaky jsou na tuto činnost svou drobnou konstitucí nevhodné.

Produkce a stravování se lamím masem zůstalo záležitostí Jižní Ameriky i po exportu lam na ostatní světadíly. V některých restauracích se lamí maso objevit může, ale žádný chovatel nemá striktně chov zaměřený na produkci masa. Tradice se uchovala tedy jen v místě přirozeného výskytu a lamí maso lze doposud najít i na zdejších trzích. Stále zůstává součástí jídelníčku obyvatel Bolívie, Peru či Ekvádoru. Maso se vyskytuje jak v čerstvé formě, tak v sušené, tzv. „charque“ – dle tradice je sušeno na slunci, později je k vidění a zakoupení rozvěšené na prodejních místech na trhu, podává se nejčastěji s vejci a zeleninou. Dle Fantové et Nohejlové (2012a) maso lam obsahuje 24,8 % proteinů (vysoký podíl), naopak protučnění masa je nízké (3,7 %) a cholesterol činí přibližně 0,16 % (rozdíl mezi lamou krotkou a alpakou je téměř neznatelný). Minerální látky se pohybují okolo 1,4 %, obsah vody je 69,2 %. Vohradský (1999) dodává, že konkrétně maso alpak je jedno z nejdietnějších vůbec. Obsah tuku je dle autora nejčastěji 1,33 %.

Dle Cristofanelli et al. (2004) se poráží spíše samci než samice. Jako ideální věk uvádějí autoři 2 roky (konkrétně 25 měsíců). Poráží se však většinou lamy krotké, alpaky jsou chovány spíše na produkci vlny a maso je u nich až sekundárním produktem. Je tomu tak zpravidla proto, že ve věku, kdy je maso nejchutnější, již zmíněných 25 měsíců věku, se relativně výrazně liší hmotnost. Váhový rozdíl mezi lamou krotkou a drobnější alpakou ve zmíněném věku může dle publikace činit až 17 kg živé váhy. Pokud se ale hovoří o jatečné výtěžnosti, pak alpaky dosahují vyšších výsledků, a to přes 55 %, lama krotká pak okolo 52 %. Vohradský (1999) dodává, že maso je chutné, připomíná částečně koňské a kozí maso, je libové, načervenalé a bez výrazného mramorování.

Z lamího mléka lze standardními potupy vyrobit sýry, jogurty či tvaroh. Mléko obsahuje 86,6 % vody, 13-18 % sušiny, 3-7 % tuku (nejčastěji 3,9 %), 3-6 % bílkovin (běžně

3,9 %), 5,6-6,5 % laktózy a 0,8 % popelovin, stejně jako vlna je hypoalergenní (Fantová et Nohejlová, 2010).

Po porážce se zužitkuje i lamí kůže. Vyrábí se z ní zejména kabelky (vikučna) nebo i obuv a nejrůznější vaky (lama krotká). Alpačí kůže je opět využita v případě, že se dané zvíře nevyužívá na produkci vlny a porazí se. Ve většině zemí, je již lov zakázaný, ale v minulosti byla lovena mláďata lam guanako a jejich kůže měla na trhu obrovskou cenu (Vohradský, 1999). V minulosti se kůže zužitkovávala i na výrobu pokrývek, obytných stanů, či předložek. Dnes je téměř výhradně využívána pro potřeby textilního a oděvního průmyslu (Šuhajda, 2006).

Trus se v minulosti využíval jako palivo. Dnes je díky zvýšenému obsahu dusíku využíván k přímému hnojení rostlin. Birutta (1997) dodává, že trus se může roztrousit přímo na rostliny, přičemž nezpůsobí žádnou škodu, ani když se dostane ke kořenům.

3.5 Alpaka v podmínkách Evropy

Chov lam v podmínkách Evropy se nejprve rozvíjel v rámci zoologických zahrad a zvíře bylo primárně předváděno jako netradiční. S přibývajícími jedinci a také lety chovu se o tyto exoty začala zajímat širší veřejnost, zejména z důvodu produkce jejich kvalitní vlny. Později se lamy a alpaky rozšířily do zookoutků a na soukromé farmy, kde se rozrostlo i jejich využití nejen ve smyslu hospodářských zvířat.

Dnes jsou lamy a alpaky v Evropě chovány na soukromých hospodářstvích cíleně na produkci vlny. Neslouží již jako „doplňková“ zvířata, naopak v mnoha státech Evropy vznikají farmy striktně zaměřené na chov lam krotkých či alpak. Majitelé a odborníci nyní řeší otázky mléčné užitkovosti, protože mléko lam má vhodné nutriční hodnoty a další pozitiva. V neposlední řadě se zvířata stala velkým trendem v oblasti hobby chovů. Pro svůj vzhled si jihoameričtí velbloudovití (a zejména alpaky) získali mnoho příznivců všech věkových kategorií a v Evropě se díky tomu začaly konat rozmanité soutěže a výstavy, vzniklo hned několik asociací, které sdružují nejen chovatele, ale i širší veřejnost a příznivce lam. Jiná chovná zařízení, či soukromé farmy, se pak soustřeďují na agroturistiku, která se díky lamám stává v našich podmínkách atraktivnější, nebo se zaměřují na nejrůznější druhy terapie, pro které se lamy jeví jako velmi vhodná zvířata.

3.5.1 Výživa, krmné dávka

V evropských klimatických podmínkách bylo pro začínající chovatele zprvu poněkud těžké vhodně poskládat potřebné složky krmných dávek a celkově uspořádat výživu. Dalo by se na úvod říci, že krmné dávky lam a alpák jsou v místních podmínkách podobné těm ovčím. Nicméně je tu několik složek (zejména vitaminy a minerální láky), které se lamám podávat nesmějí, nebo naopak musí, a to ve zvýšených dávkách oproti ovčím. Birutta (1997) připomíná, že správně podaná výživa může zvířatům i chovatelům ušetřit mnoho problémů. Jedná se sice o finančně náročnou složku chovu, ale díky účinkům na prakticky celý organismus se investice do tohoto odvětví vyplatí. Správná výživa ovlivňuje nejen růst, ale i dobrou funkčnost všech soustav, reprodukci, má vliv na užitkovost zvířat a na celkový zdravotní stav jedince. Samozřejmostí je rozlišování složek v krmných dávkách vzhledem k věku a stavu zvířat a lze je rozdělit do několika základních kategorií např. krmné dávky pro mláďata, jedince ve vývinu, dospělé, gravidní a kojící samice, zvířata v chovu, jedince, kteří se využívají na fyzickou práci (v našich podmínkách platí pro pohybové aktivity s alpákami v rámci agroturistických činností), zvířata v pokročilém věku a neaktivní. Fowler (2010) publikoval, že chov lam v podmínkách Evropy je ještě stále ne zcela prozkoumaným odvětvím, a tudíž se názory na krmné dávky liší i mezi jednotlivými farmami a majiteli. Doposud nebyl vytvořen žádný univerzální krmný plán, či postup, který by zaručeně platil pro komplexní krmení těchto exotů, a proto jsou základem úspěšného chovu zejména znalosti z anatomie a fyziologie trávicího traktu. Birutta (1997) se shoduje s Husákovou (2012) na faktu, že potravní zdroje v Jižní Americe a v Evropě jsou odlišné, a proto se každá neprověřená změna v krmné dávce musí zvířatům podávat velmi opatrně a v malém množství, aby nezpůsobila ztrátu užitkovosti, zdravotní problémy či v případě minerálních látek a vitamínů až úhyn.

Jak již bylo řečeno, krmné dávky se nejčastěji porovnávají s potravou ovcí. Husáková (2012) publikovala, že alpaka pojme o 20–40 % méně krmiva než ovce, tudíž by se mělo dbát na vyrovnané krmné dávky, nikoliv zvířata nechat dosyta nakrmit jedním druhem krmiva a později podávat další, které již nebudou moci efektivně pozřít či zpracovat, nebo jak radí Birutta (1997), nepřetěžovat alpaky koncentrovanými krmivy, protože zvířata v našich podmínkách mají sklon k tloustnutí. To zapříčiňuje zdravotní problémy a omezuje užitkovost. O obezitě lam a alpák pojednávají ve své publikaci i Cebra et al. (2014). Odborníci poukazují na některé znaky, které pomáhají odhalit nadváhu zvířat. Patří mezi ně nahmatání páteře (ta by měla být znatelná už při pouhém pohlázení), či tukové zásoby na pánevních končetinách.

Ty by měly být pevné a osvalené, pokud tomu tak není a svalovina je nahrazena tukem, měla by být snížena krmná dávka až do dosažení správné hmotnosti jedince. Rappersberger (2008) se shoduje s Bromagem (2006) a publikují, že obezita je v našich podmínkách též spojena s malým prostorem na pasení (tedy snížená fyzická aktivita zvířat), která je ne vždy způsobena chovatelem. Pastevní prostor je z většiny případů dostatečný, jedná se však o porosty, které v našich podmínkách pokrývají pastviny. Jsou ve srovnání s potravními možnostmi v Jižní Americe výrazně bohatší na obsah rozpustných cukrů. Zvířata se nasatí, aniž by musela vykonat větší fyzickou námahu a začínají tloustnout.

3.5.1.1 Jednotlivé složky krmné dávky, krmiva

Nejzásadnějšími složkami krmných dávek jsou bílkoviny, minerální látky a vitamíny. Tvoří hlavní část stravitelných živin.

Bílkoviny jsou složené z aminokyselin (obsah dusíkatých látek). Pokud se jedná o dospělé zvíře, plně vyrostlé, nebřezí a neostříhané, je potřeba bílkovin v krmné dávce minimální (do 10 %). Zvýšený přísun potřebují jedinci ve vývinu (až 16 %), březí a laktující samice (až 14 %) a dále jedinci po ostříhání se zvýšeným nárokem dusíku na produkci vlny. Reece (2011) připomíná, že přísun bílkovin je spojený s dusíkovou bilancí, která je v těchto ohledech kladná (tzn. více dusíku ve formě bílkovin je přijato a přeměněno, než vyloučeno z těla). Zápornou dusíkatou bilancí trpí hladovějící zvířata (více dusíku je vyloučeno močí, než přijato). Nižší potřeba bílkovin je samozřejmě dána i faktem, že alpaky jsou přežvýkavci a díky mikroorganismům v trávicím traktu mají bílkovin více. Rappersberger (2008) publikoval, že alpaky tráví bílkoviny efektivněji než pravý přežvýkavci. Nejlepším zdrojem bílkovin pro alpaky je vojtěškové seno a obiloviny, obsah N-látek je však velmi rozmanitý i v rámci jednoho druhu plodiny, a proto se někdy provádějí laboratorní rozborů.

Minerální látky se získávají jak z krmiva, tak z vody. Jak publikovaly Fantová et Nohejlová (2012a), minerální látky slouží mnoha k důležitým pochodům v těle. Od udržení stálého vnitřního prostředí, přes pomoc při tvorbě enzymů, hormonů i vitamínů, až po vývoj skeletu a jiných tělních tkání. Birutta (1997) uvádí jako nejpotřebnější minerály **P** (napomáhá růstu kostí a zvyšuje plodnost), **Ca** (potřebný při růstu kostí, svalovém stahu a prakticky pro správnou funkci každé tělní buňky), **Se** (plodnost), **Cu** a **Zn**. Vedlejšími jsou pak **I**, **Mn** a **Mg**. Chovatel by měl minerální látky dávkovat dle přísných pravidel, protože se lehce mohou proměnit ve zdraví ohrožující složky potravy. Je ověřeno, že jedním z největších problémů je v evropských podmínkách příjem **Se**, který je sice v organismu nezbytný, ale v přiměřených dávkách. V mnoha publikacích je pojednáváno o selenu přímo jako o „toxické“ minerální

látce, která může při nadměrném příjmu způsobit závažné problémy. Česká republika je jednou ze zemí Evropy, kde se selen v půdě vyskytuje velmi málo, tudíž se nenachází ve velkých dávkách ani v rostlinách. Obsah selenu klesá i po ošetření půdy některými druhy hnojiv, v podmínkách ČR tedy musí chovatelé selen spíše do krmné dávky dodávat ve srovnání se zahraničními chovy. Dle Robbinse (1983) by měla budit zájem chovatelů i hladina fosforu, a to právě především u alpaky, které jsou na jeho příjem citlivější než lamy krotké. Konkrétně jsou alpaky náchylné k jeho nedostatku a hladina se musí sledovat zejména u mláďat (mnohdy i formou krevních testů) a zvířat ve vývinu, aby se zamezilo špatnému či nedostatečnému růstu. Hned po odstavu se tedy mladým jedincům dodává do krmných směsí fosfor, nebo se chovatelé uchylují k využívání kompletních krmných směsí. Některé minerální látky jsou též základními kameny vitamínů, tudíž i z tohoto důvodu jsou pro organismus zvířat nepostradatelné. Asi nejjednodušším způsobem, jak doplnit některé minerální látky, je podání již zmíněných kompletních krmných směsí. Dle Fowlera (2010) se samozřejmě může nechávat k dispozici i minerální liz v podobě kamenné soli, ale dle zkušeností chovatelů o ně většinou lamy a alpaky nemají zájem, protože nejsou zvyklé používat jazyk na lízání, ale pouze jako „pomocníka“ při rozměňování potravy.

Vitamíny jsou taktéž nepostradatelnou složkou výživy. Alpaky potřebují zejména vitamín A, B-komplex, C, D a E. Robbins (1983) publikuje, že **vitamín A** (retinol) se ukládá v játrech a nemusí být tedy každodenní součástí krmné dávky. Napomáhá růstu, protože podporuje tvorbu a integritu sliznic, keratinizaci a zlepšuje plodnost – podpora např.: spermatogeneze u samců. Je také velmi důležitý pro růst zdravé kůže a vláken. Z rostlinného krmiva (zejména zelené píce) se získává provitamin A = karoten, který se však postupně ztrácí, když se píce sklízí a uskladňuje, tudíž po několika měsících už nemusí být v podávaných krmných dávkách ze zásob vůbec k dispozici. **B-komplex** je nepostradatelný pro metabolismus buňky. **Vitamín D** (kalciferol) napomáhá udržování správné hladiny Ca a P. Hlavním zdrojem je sluneční záření. Lze ho ve vyšších koncentracích naleznout také v usušených pastevních porostech, a to podstatně více než v čerstvé píci, ale Birutta (1997) hovoří i tak o nedostatečném množství, které následně způsobuje onemocnění zejména u mláďat, jejichž kosti nemají dostatečný zdroj pro správný vývoj (vznik onemocnění rachitis – křivice). V tomto případě je porušeno ukládání Ca do nově vytvořených kostních tkání a ty se začínají deformovat. **Vitamín E** (tokoferol) je zase nezbytný pro vývoj svalů, svými účinky udržuje stabilitu nenasycených mastných kyselin a buněčných membrán. Hoffman et al. (2006) upozorňuje, že s vitamíny rozpustnými v tucích (zde konkrétně A, D a E) souvisí i nenahraditelný příjem mleziva a mateřského mléka. Tyto vitamíny není matka schopná

předávat mláděti během gravidity, ale až jako součást první výživy. Avšak i poslední z řady vitamínů rozpustných v tucích má ve výživě alpak nezastupitelný účinek. Tím je **vitamín K**, který je potřebný k tvorbě srážecích faktorů v játrech zvířat. Ovlivňuje srážení krve a nejhojněji se vyskytuje v zelené píce, či v luštěninách.

Voda je nepostradatelnou součástí organismu. V jejím prostředí probíhá nepřehledné množství fyziologických a metabolických reakcí a nese podíl na termoregulaci těla. Tudíž je pro tělo alpak absolutně nepostradatelná. Pokud jsou lamy převážnou většinu dne na pastvě, je spotřeba vody nižší, jelikož píče je tvořena z vody až z 80 %. Problém se zvyšuje zejména v zimních měsících, kdy je v našich podmínkách alpakám dodáváno především seno s obsahem vody okolo 10 %. Dle Fantové et Nohejlové (2012a) by měla mít zvířata přístup k vodě neomezený. Širší veřejnost se někdy domnívá, že když patří lamy společně s velbloudy pod stejnou čeled', nepotřebují, stejně jako jejich východní příbuzní, pít tak často. Jedná se však o chybnou představu, protože lamy a alpaky naopak musí vodu přijít relativně často. Denní spotřeba se pohybuje okolo hodnot 1 – 1,5 l. Voda musí být čerstvá, neznečištěná, bez příměsí okolního prostředí (prach, půda, zbytky krmiva atd.), bez zápachu či zákalu. Teplota by se měla pohybovat okolo 8–15 °C a pH se udává v ideálním případě okolo 7.

Krmivo, jako takové, zahrnuje všechny materiály, které poslouží jako výživa, ať už se jedná o rostlinné, živočišné či minerální produkty. Krmivo nesmí být zdraví škodlivé, musí obsahovat správný a vyvážený obsah živin a mít odpovídající výživnou hodnotu (dobrý zdroj energie, látky pro správný růst aj.). Krmiva podávána a poskytována alpakám v našich podmínkách se liší od potravní nabídky jihoamerických And. Alpaky se často zdržují okolo vodních toků a jezera, nebo alespoň ve vlhčím prostředí. Spásají zde jemnější traviny, a proto si i díky tomu relativně rychleji zvykají na evropskou flóru. Birutta (1997) ve své publikaci tato místa s porosty, které slouží jako potravní zdroj alpak, nazývá „bofedales“.

Krmiva lze primárně dělit dle původu na rostlinná, živočišná a minerální, nebo dle množství obsažených živin na objemná a jadrná.

Objemná krmiva se definují jako potrava s malým obsahem živin, která mají v 1 kg sušiny méně živin, než je koncentrace 6,5 MJ NEL (netto energie pro laktaci) a současně obsahují více vlákniny a vody. Existují suchá objemná krmiva, která zahrnují např. seno aj. tedy krmiva s obsahem sušiny vyšším než 85,9 % a vyšším obsahem vlákniny (tzn. nižší stravitelnost) a šťavnatá objemná krmiva (pastva, siláže, zelená píče aj.), která mají obsah sušiny pod 50 % (Zeman, 2006).

Pokud se jedná o jadrná krmiva, definice říká, že koncentrace živin v sušině přesahuje 6,5 MJ energie NEL, stravitelné dusíkaté látky (SNL) mají nižší obsah vlákniny (zvyšuje se stravitelnost). Právě díky vysokému množství obsažených živin se podávají zvířatům jako doplněk k objemné složce. Zahrnují např. luštěniny, obiloviny atd. Dělí se v základu na průmyslová a statková s původem rostlinným i živočišným (Zeman, 2006). Alpakám jsou v podmínkách Evropy podávány následující krmiva.

Seno je základní složkou potravy alpak společně se zelenou pící. Jedná se o suché objemné krmivo, které by mělo obsahovat více než 10 % bílkovin. Šuhajda (2006) se shoduje s Biruttou (1997), že alpaky i lamy tloustnou, pokud je obsah bílkovin nižší a déle upozorňují na obsah N-látek, který by měl být alespoň 55 %. Kvalita sena je závislá na složení píce, ze které bylo nasušeno, také na vegetačním období, fázi zralosti, způsobu sklizně, obsahu příměsí, ať už se jedná o nechtěnou flóru (křoviny, plevel aj.) nebo o cizí předměty, taktéž skladování, které nese vysoký podíl na celkovém kažení (tvorba plísní, vlhnutí až zatuchnutí aj.), jednoduše musí být podáváno bez plísně, prachu a jiných defektů, protože organismus alpak je na to citlivější, než místní hospodářská zvířata, a to zejména z důvodu velmi čistého prostředí v Jižní Americe, nezaneseného zemědělskými a průmyslovými zplodinami. Denní dávka pro alpaku činí okolo 2 kg, přičemž v některé literatuře stojí, že by seno mělo být poskytováno ad libitum, ale s přihlédnutím na riziko obezity. Birutta (1997) též upozorňuje na doplňky stravy, kterými se majitelé a chovatelé snaží vyvažovat nedostatek objemného krmiva v krmné dávce, které by mělo činit převážnou část (až 80 %). Jedná se zejména o sušené pečivo, které se běžně podává např. koním. Alpaky však nemají pro tento druh krmiva uspořádaný trávicí trakt. Zkrmování těchto doplňků vede, k již zmíněné obezitě, nadbytku energie, poruchám trávení a celkového metabolismu živin.

Zelená píce je dalším zdrojem obživy, alpaky se k ní dostávají na pastvě. K té by měly mít přístup hned zrána a poté později odpoledne až navečer. Dle Fantové et Nohejlové (2012) alpaky přežvykují na pastvě nejraději ve stínu během léta a v období deštivého počasí se rády popásají po celém prostoru. Hoffman et al. (2006) a Šuhajda (2006) uvádějí nejkvalitnější druhy rostlin vhodných pro spásání. Jsou to především pastviny s kostřavou, sveřepem, lipnicí aj. Záleží samozřejmě na vegetačním složení a období, ale lze shrnout, že v létě pastviny poskytují téměř kompletní krmnou dávku. Tornquist (2009) upozorňuje, že chovatelé musí alpaky dokrmovat senem, protože píce nevlastní tolik vlákniny a také z důvodu problémů trávicího traktu (např. průjmy, protože píce obsahuje vysoké procento vody aj.) Fantové et Nohejlová (2010) a Šuhajda (2006) publikují i výčet jedovatých rostlin. Těmi nejzákeřnějšími

jsou např. zimostráz vřdyzelený, rozpuk jízlivý či přeslička. Způsobují těžké průjmy, křeče a přeslička i poškození ledvin. Požití většího množství znamená pro jedince smrt.

Z jaderných krmiv se pak podávají průmyslově zpracovaná krmiva v lisované formě (lamám se dobře zkrmují, pozor však na jejich velikost). Jedná se většinou o doplňky obsahující obiloviny a připojí se ke standardní krmné dávce zvláště v období nějaké zátěže, či při nepříznivých podmínkách. Jelikož jsou zdrojem energie, doporučuje se omezené množství. Jedná se také o krmivo s vysokým obsahem kyselin a může se při neobezřetném dávkování objevit okyselení organismu, tzv. acidóza, která primárně ničí mikroorganismy v kompartmentu C1. U alpak je největším problémem diagnostika. Pokud již zvíře začne vykazovat známky překyselení organismu, většinou dochází k úhynu (Birutta, 1997). V dnešní době je v zemích s rozvinutějším zájmem o tato exotická zvířata k dostání i kompletní krmná směs obsahující potřebné jádro a dávkující se podle uvedených pokynů.

Obiloviny obsahují především škrob, tedy zdroj energie, poté přibližně 10 % dusíkatých látek. Na druhou stranu mají velmi nízký obsah minerálů. Mezi nejběžněji zkrmované patří kukuřice – dobře stravitelné s vyšším obsahem tuku, pšenice – hodně variabilní obsah N-látek, ječmen – jedna z nejlépe stravitelných obilovin a oves – požíván v období růstu a pro chovná zvířata (Zeman, 2006).

Luštěniny jsou velmi vděčným zdrojem bílkovin, ale problémem je stravitelnost jejich zrn. Oblíbená je sója pro svůj vysoký obsah tuku – je považována za nejdůležitější zdroj oleje a bílkovin vůbec. Chovatelé však varují, že by mohlo díky obsahu antinutričních látek docházet k alergickým reakcím (antigenní bílkoviny) nebo k omezení funkčnosti trávení, protože při nadměrném zkrmování se blokují trávicí enzymy – inhibitory trypsinu (Robbins, 1983).

Olejníny zmiňuje ve své publikaci Šuhajda (2006), konkrétně krmné lněné semínko. Jedná se opět o plodinu bohatou na tuk a N-látky a slouží nejčastěji jedincům v období rekonvalescence nebo samicím po porodu.

Správná krmná dávka alpak by měla být tvořena z převážné části objemným krmivem, které má zvíře dispozici na pastvině, nebo v zimním období ve stájích. Birutta (1997), Šuhajda (2006) i Husáková et al. (2012) se shodují, že objemná krmiva by měla tvořit 80 % celkové denní krmné dávky. Zahrnuty by měly být rozhodně porosty jako bojínek luční, srha říznačka a nejrůznější jetelotravní směsi, protože mají výborný poměr stravitelných živin (okolo 60 %) a vlákniny (okolo 30 %). Jsou také dobrým zdrojem fosforu či vápníku. Avšak jak již bylo řečeno, pastevní porosty v našich podmínkách jsou pro alpaky rizikem v oblasti obezity. Zahrnuta by měla být i vojtěška, která má až 60 % stravitelných živin, téměř 30 %

vlákniny a 18 % bílkovin, ale opět s mírou. Přílišný příjem bílkovin má za následek přeměnu na tuky a alpaky výrazně přibírají na váze.

Jak již bylo řečeno výše, výživa alpak se v našich podmínkách nejvíce podobá výživě ovcí. Chovatelé obou druhů zvířat musí být obezřetní, když do krmných dávek zařazují nové živiny a druhy krmiv, změna musí být pozvolná, aby nenarušila funkci předžaludků a totéž pravidlo platí i při přechodu ze zimní krmné dávky na letní (Zeman, 2006).

Rozdílné je například krmení mláďat. U ovcí uvádí Malá et al. (2011), že k pozvolnému přechodu a návyku z mléčné výživy na jadrnou a seno začíná docházet po 14 dnech života, tedy po dosažení dvojnásobné porodní váhy. U lam dle Šuhajdy (2006) a Fantové et Nohejlové (2010) dochází ke zdvojnásobení váhy až po jednom měsíci a k navykání na pevnou stravu dochází také později. Odstav jehňat v chovech České republiky je dělen na několik kategorií. První z nich je aplikován u ovcí, které slouží na mléčnou produkci. Jehňata jsou tedy od přirozeného zdroje mléka oddělena již ve 4 dnech věku a dokrmována mléčnou směsí, ale již musí přijímat i pevné složky krmiva. Tento způsob je znám jako „velmi raný odstav“. Dalším způsobem je tzv. „časný odstav“, při kterém jsou mláďata osamostatněna mezi 30. – 60. dnem věku. Od pátého týdne se mláďatům podává krmná směs, speciálně sestavena pro mláďata v časném odstavu. Třetím postupem je pak „tradiční odstav“, kdy mláďata opouští matku po 80. dni od narození. Zde dochází k návyku na pevnou složku potravy během doby, kdy se mláďata pasou spolu s matkami na pastvinách a pomalu si zvykají. Druhý a třetí způsob se využívá ve výkrmových chovech.

Odchov alpak je odlišný. Období sání u těchto zvířat trvá přibližně půl roku, poté zvíře celkově přejde na pevnou stravu. Toto období je úzce spojováno se socializací ve stádě, o mláďata se starají nejen matky, ale i stádo tzv. „tet“ (ostatních samic), které se podílejí na celkovém formování chování mladého jedince. Odstav samic by se prakticky neměl provádět do období 7 měsíců, poté by již měl být oddělen minimálně dospělý samec z hlediska začínající pohlavní dospělosti. U mladých samečků se dokonce uvádí odstav až v 10 měsících věku i více (taktéž z důvodu socializace), což činí relativně veliký rozdíl mezi chovem ovcí a alpak s přihlédnutím jak na výživu, tak formování sociálních pudů (Švanda, 2008).

3.5.2 Podmínky chovu, legislativa

Díky rozmáhajícímu se chovu jihoamerických velbloudovitých v podmínkách Evropy, včetně České republiky, musela být shrnuta i veškerá legislativa zasahující do chovu těchto exotů. Z chovatelského hlediska musejí být v podmínkách naší republiky nejvíce studovány následující zákony:

- Zákon č. **114/1992 Sb.**, o ochraně přírody a krajiny
- Zákon č. **246/1992 Sb.**, na ochranu zvířat proti týrání
- Zákon č. **166/1999 Sb.**, o veterinární péči

Zákony vhodně doplňují vyhlášky a to zejména:

- Vyhláška č. **191/2002 Sb.**, o technických požadavcích na stavby pro zemědělství
- Vyhláška č. **382/2004 Sb.**, o ochraně zvířat při přepravě a ochraně HZ při poražení, utracení nebo jiném usmrcování
- Vyhláška č. **346/2006 Sb.**, o stanovení bližších podmínek chovu a drezúry zvířat
- Vyhláška č. **4/2009 Sb.**, o ochraně zvířat při přepravě (zrušila vyhlášku 193/2004 Sb.)
- Vyhláška č. **5/2009 Sb.**, o ochraně zvířat při veřejném vystoupení a při chovu (zrušila vyhlášku 192/2004 Sb.)

Jedná se pouze o základní přehled zákonů a vyhlášek týkajících se chovu alpák v rámci České republiky. Ještě donedávna nebylo ze zákoníku našeho státu zcela zřetelné, zda jihoameričtí velbloudovití spadají pod tzv. „druhy zvířat vyžadující zvláštní péči“, tedy je k jejich chovu potřeba určitých povolení, či nikoliv. Na podzim roku 2008 byla vydána vyhláška, která odpověď poskytuje. Konkrétně se jedná o č. 411/2008 Sb. o stanovení druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči, § 2 (druhy zvířat vyžadující zvláštní péči), odstavec 3 (z třídy savců), písmeno e) v přesném znění: „Z řádu sudokopytníci (*Artiodactyla*) všechny druhy, s **výjimkou** druhů označovaných nebo evidovaných podle plemenářského zákona²⁾, zvířat chovaných jako zvěř v zajetí podle zákona o myslivosti¹⁾ a lamy krotké (*Lama glama*) a **alpaky** (*Vicugna pacos*).“ (Česko, 2008)

Z této vyhlášky je tedy zřejmé, že za druhy vyžadující zvláštní péči jsou stále považovány guanako i vikuňa na jejichž import a chov je potřeba získat speciální povolení od krajské veterinární správy.

3.5.3 Technika a technologie chovu, ustájení

Otázku techniky a technologie chovu alpak z části řeší a popisuje zákoník České republiky. Zde lze nalézt standardy pro ustájení či převoz kopytníků, kterým se musejí podřizovat i zdejší chovatelé jihoamerických velbloudovitých. V předchozí kapitole je zmíněna vyhláška 346/2006 Sb. o stanovení bližších podmínek chovu a drezúry zvířat, která je prakticky základní poučkou a předlohou pro tvorbu vhodných podmínek. K vyhlášce z roku 2006 bylo sepsáno několik příloh, z nichž „Příloha č. 5 k vyhlášce č. 346/2006 Sb.“, se zabývá zvláštními podmínkami chovu lam a velbloudů. Pro chov jedinců z čeledi velbloudovití tedy platí především tato základní ustanovení:

1. Lamy a velbloudi mohou být drženi celoročně ve venkovních výbězích, přičemž musí být k dispozici nevytápěné stáje (přístřešky), které poskytnou místo všem zvířatům ze stáda, o rozměrech u velbloudů nejméně 4 m² pro 1 zvíře, u lam 2 m² pro 1 zvíře. Tyto přístřešky musí být zajištěny proti průvanu.
2. Pro chov lam a velbloudů musí být splněny tyto podmínky:
 - a. lamy a velbloudi se musejí držet v jednotlivých nebo skupinových boxech s minimální plochou 12 m² pro jednotlivě ustájeného velblouda a 8 m² pro jednotlivě ustájenou lamu, pro každého dalšího velblouda je nutno navíc přidat 4 m² anebo 2 m² pro každou další lamu,
 - b. velbloudí samice se chovají ve skupinách, velbloudí samce je možné ustájit jednotlivě,
 - c. velbloudí a lamy nesmí být trvale uvázáni,
 - d. podestýlka musí být suchá a čistá,
 - e. musí být k dispozici zastřešená část výběhu s podestýlkou, situovaná tak, aby všechna zvířata byla chráněna před deštěm a sněhem,
 - f. venkovní výběh pro 1 až 3 velbloudy musí mít plochu velkou minimálně 150 m², pro každé další zvíře musí mít o 25 m² více. Venkovní výběh pro 1 až 3 lamy musí mít plochu minimálně 75 m² a pro každé další zvíře o 15 m² více. Venkovní výběh musí mít přirozenou půdu nebo písek a být vybaven předměty k otírání a drbání (Česko, 2006).

Pro zkušené majitele by měla být tato vyhláška minimem, které musí pro svá zvířata dodržovat. Většina „nadšenců“ se celkově zajímá o welfare zvířat, tedy pohodu jedinců, kdy je zvíře vyrovnáno s prostředím, ve kterém žije, není nijak stresováno okolím ani jeho vlivy. Welfare se definuje jako naplnění všech materiálních i nemateriálních podmínek, které jsou

předpokladem pro zdraví organismu. Tudiž v chovu alpak welfare velmi úzce souvisí s uspořádáním stájí, výběhů či pastvin, jejich vybavením a složkami, složením stáda a samozřejmě výživou (Doležal et al., 2004).

Dle Fantové et Nohejlové (2010) a Šuhajdy (2006) zvířatům stačí jednoduchý přístřešek jako ochrana proti dešti, větru či slunečnímu svitu, který alpakám příliš nevyhovuje (popásají se raději brzy z rána, či za soumraku). Autorky v publikaci zmiňují i své osobní poznatky ze zahraničních farem, kde přístřešek byl pouze v oblastech, kde teploty v zimním období přesahovaly – 20°C. Taktéž zdůrazňují fakt, že pro ostříhaná zvířata by měla být v zimě připravena stáj. Podestýlka se pro chovatele alpak nedoporučuje kvůli možnosti znehodnocení vlny. V zimovišti by měly být jesle na luční směs ve výšce 1,2 m nad zemí, žlaby na vodu a případné jádro, napájecí zařízení.

Výběh by měl poskytovat prostor pokrytý zeleným porostem ke spásání, ale také písčnou plochu. Alpaky také kálí na jedno určité místo ve výběhu/na pastvině, které se musí každých pár dní vyklízet, aby nedocházelo ke vzniku a šíření onemocnění. Těmto místům se říká „kaliště“. Velkou výhodou je výběh či pastvina přímo navazující na stáje. Zamezí se tak stresu zvířat při vyhánění, popř. chovatel ušetří čas, který by strávil převáděním zvířat na pastvu. Majitelům také ulehčuje manipulaci přítomnost odděleného malého výběhu, kam mohou potřebnou alpaku velmi rychle přesunout a využít tak prostor k veterinární péči, připouštění či konkrétnímu příkrmování (Fantová et Nohejlová, 2010). V horkých letních dnech musí být přítomný již zmíněný přístřešek, či stromy poskytující stín, zvířata se také sprchují, koupání by opět mohlo znehodnotit vlnu (Šuhajda, 2006).

3.5.4 Využití alpak v rámci agroturistiky, drobné a hobby chovy

Alpaka si nejen pro svůj vzhled našla velké množství příznivců po celém světě. Mnoho lidí si pořídilo pouze několik málo jedinců, čistě pro potěšení a jako společníka. Jiní se rozhodli začlenit alpaku do svých agroturistických projektů, další zaujal fakt, že lamy a alpaky jsou vhodná zvířata pro tzv. animoterapii. V Severní Americe a Austrálii jsou velkým trendem tzv. hlídači stád. Existují i aktivity spojené s pěší turistikou – tzv. lamatrekking, kdy lama může sloužit jako terapeut či jako nosič, a to ať batohů svých vodičů, tak například dle Birutty (1997) pomáhají v cizině geodetům, kterým nosí měřičské náčiní, slouží tak jako ekologické nosiče, neničí půdu jako auta a ulehčí práci lidem. Tento typ spolupráce s lamou, je však vhodný pro robustnější lamy krotké, alpaky se na lamatrekking a tahání břemen nehodí.

Agroturistika se ve světě stává stále populárnější. Jde o farmy, statky, ranče či podniky, které mají k dispozici několik druhů hospodářských zvířat z celého světa. Agroturistika spadá do venkovského cestovního ruchu a někdy se označuje též jako „venkovská“ či „rurální“, spadá společně s ekoturistikou pod odvětví „zeleného cestovního ruchu“ (Pourová, 2002). Jedná se tedy o místa, kde se nachází notoricky známá zvířata jako skot, prasata, ovce, kozy, koně, drůbež a objevují se i lamy či velbloudi jako oživení. Jedná se většinou o ekologické chovy, kde je o zvířata nadstandardně pečováno a hlavní podstatou těchto projektů je přiblížit široké veřejnosti život na venkově a péči nejen o zvířata. K farmám většinou patří i polnosti v okolí a lidé zde mají možnost přiučit se něco o pěstování rostlin a zemědělských plodin. Součástí je tradiční ubytování a celý pobyt je pojat jako aktivní dovolená. Návštěvníci se učí o hlavních surovinách, které od zvířat a z rostlin zemědělci získávají, mohou si vyzkoušet dojení, krmení, čištění v případě zvířat a sázení, sklízení a zpracování rostlinných zdrojů. Na agrofarmách, kde jsou přítomny ovce a lamy, lze většinou vyzkoušet zpracování vlny od surového produktu až po tradiční úpravu na kolovratu a jiné aktivity (Mikule, 2012).

Animoterapie je dle Svobodové (2010) činnost, zaměřená na handicapované osoby, ať už s fyzickým, nebo duševním postižením a uplatnění nachází u všech věkových kategoriích. V podání lam se procedura nazývá „lamaterapie“. Tento druh terapie je samozřejmě spojen se ztíženou přepravou relativně velkých zvířat a taktéž s nepříliš rozšířeným chovem (ve srovnání se psy či kočkami). Lamaterapie se provádí nejčastěji v USA.

Tzv. hlídači stád jsou většinou lamy krotké, které jsou přidány ke stádu, nejčastěji ovcí. Díky typickému zvuku, který v případě zaznamenání predátora vydávají, je varováno celé stádo. Nejde tedy o přímý boj lamy s vlky či kojoty, nebo jinými zvířaty ohrožujícími ovce, ale bylo prokázáno, že díky přítomnosti lam se snížila úmrtnost chovaných zvířat (Birutta, 1997).

Lamatrekking je hitem poslední doby. Souvisí nejčastěji s již zmíněnou agroturistikou, kdy jsou zvířata součástí procházek a túr a slouží jako společníci nebo nosiči. České lamí farmy nabízejí procházky lišící se od sebe náročností a časovým rozpětím (Fantová et Nohejlová, 2012a). Ceny se pohybují okolo 300-500 Kč.

3.5.5 Alpaka a její vyšlechtěné formy, kříženci

Alpaky bývají členěny do tří skupin – Suri, Huacaya a Chilli. Takto byly rozříděny z důvodu kvality rouna, méně důležitým faktorem pak byla hmotnost zvířat (Fantová et Nohejlová, 2010). Nejedná se ani o poddruhy a mnozí chovatelé neuznávají ani pojem

plemeno. Fernández-Baca (1977), který se v publikaci zajímá o formy alpak v Jižní Americe, nazývá tyto vyšlechtěné jedince jako „typy“.

Dle Fantové et Nohejlové (2010) je typ Suri menšího vzrůstu, hmotnost samců se pohybuje okolo 76 kg. Jejich vlna bývá rovná a dlouhá s vysokým stupněm lesku a jemnosti, připomíná mohér. Vohradský (1999) zmiňuje, že tento typ tvoří pouze 5-7 % z celkového počtu alpak, Hoffman et al. (2006) publikuje, že Suri je vzácným typem, ale tvoří 10 % z celkové populace. Vohradský (1999) a Trah (2010) také hovoří o vývozu přízí do Evropy, a to konkrétně Itálie, kde místní textilky velmi rády míchají vlákna Suri alpak k jiným druhům vláken, zvyšují tím kvalitu, pevnost a pružnost oděvů.

Huacaya je o něco robustnější, samci mají v průměru 78 kg, samice okolo 65 kg, vlna je kratší než u předchozího typu a více obloučkovaná (Fantová et Nohejlová, 2010). Dle Hoffmana et al. (2006) je Huacaya nejpočetnějším typem. Její vlna je dobře barvitelná a dosahuje délky 15 cm.

Chilli je typem přechodným. Má většinou rovnou vlnu, avšak hrubší než Suri (Fantová et Hohejlová, 2010).

Bylo prokázáno, že kvalita a produkce vlny u potomků závisí na věku matky. Samice rodící mezi 5.-7. rokem života mají potomky s kvalitnějším rounem, než matky po 7. roku (Fantová et Nohejlová, 2012a) Ve 2 % případů, kdy se páří 2 jedinci typu Huacaya, se narodí typ Suri. Opačně – tedy když se spáří 2 jedinci Suri, se s 17 % pravděpodobností narodí Huacaya.

V publikaci od Fantové et Nohejlové (2010) se vyskytují i zmínky o křížencích. Z důvodu shodného počtu chromozomů (74) u všech velbloudovitých Nového světa, lze křížit všechny druhy i poddruhy mezi sebou za produkce plodných, životaschopných jedinců. Autorky však zdůrazňují, že v přírodě k tomu nedochází, pouze lidé připouští odlišné druhy a poddruhy za účelem vzniku kvalitnější vlny a jiných předností. Nejčastěji se samozřejmě kříží domestikované druhy. Potomek lamy krotké a alpaky se nazývá „Huarizo“ nebo „Misty“. Křížením alpaky a vikuni vzniká „Pakovikuňa“ a „Pacoguanacos“ jsou potomci alpaky a guanako (velmi zřídka).

3.5.6 Vlna

Alpaka se v podmínkách Evropy chová především ze dvou důvodů. Buď jako exotický sudokopytník, mnohdy sloužící pro potěchu člověka, tedy jako společník či předmět zájmu agroturistických aktivit a nejrůznějších soutěží, nebo na produkci vlny a v malém množství na produkci mléka. Masná produkce doposud zůstává doménou chovů Jižní Ameriky.

Vlákna vlny alpak jsou jedny z nejjemnějších na světě. V potaz se berou zejména prošlechtěné formy – alpaka Huacaya, jejíž vlna dosahuje téměř kvality takových materiálů, jako je mohér či kašmír, nebo alpaka Suri, taktéž s vysokou jemností vláken.

Kvalita vlny se ve stručnosti hodnotí dle několika základních vlastností. Těmi jsou průměr vláken – tedy jemnost (měřeno v mikronech pod mikroskopem), dle tzv. „vlnkování-obloučkování“ (u nejkvalitnější vlny jsou vlákna téměř rovná) a podle lesku rouna. Kvalita jako taková, se však neodvíjí pouze od typu alpaky či prošlechtění konkrétního jedince, značný vliv mají i vnější faktory. Jedná se zejména o vlivy ze strany chovatele – vhodná technika a technologie chovu (zahrnuje ustájení, boxy, výběhy, vybavení stájí atd.) a komplexní kvalita podávané výživy (kvalita píce a sena, množství dodávaných minerálních látek a vitamínů). Svůj vysoký podíl nese na kvalitě i věk zvířete (nejkvalitnější rouno je produkováno mezi 4. – 6. rokem života, po 12. roku se alpaky prakticky vyřazují) a genetika.

Rouno alpak je velmi husté, a tak již od počátků lidem sloužilo jako izolační materiál, či jako prostředek na zhotovení různých druhů oblečení, příkrývek atd. Díky svým vlastnostem poskytuje ochranu před mrazem a doposud je využíváno v textilním průmyslu po celém světě. Zejména se vzestupem zdravého životního stylu se o alpakách a jejich vlně a mléce začalo více hovořit. Vlna i mléko jsou hypoalergenní, což je velkou výhodou právě pro textilní a následně potravinářský průmysl.

3.5.6.1 Charakteristika a dělení vlny

Po celém světě existuje mnoho druhů živočišných vláken, která se dále zpracovávají na finální produkty. Jedná se prakticky o nejstarší materiál na světě, ze kterého je možnost zhotovit přízi a následně jej zužitkovat. Již první obyvatelé vysokohorských poloh jihoamerických And dokázali vlnu alpak náležitě docenit a dodnes je cenným materiálem pro výrobu finálních produktů.

3.5.6.2 Složení a histologie vlákna

Vlnové vlákno je základní jednotkou celého pokryvu těla (rouna). Odborníci pracují s pojmy jako je např. „pramének“ – společně vyrůstající soubor chlupů, který je tvořen 5-10 vlákny. Soubor pramének se pak nazývá „chomáč“. Většina těchto pojmů je převzata od chovatelů ovcí, ale vhodně slouží i majitelům alpak.

Hoffman et al. (2006) se ve své publikaci věnuje základní histologii lamího vlákna (Příloha 5) a také jeho srovnáním s vláknem ovčím. Připomíná však, že oproti komplexním znalostem, které byly publikovány o ovčí vlně a její struktuře, jsou odborníci přes vlnu lam

teprve na začátku, na základní úrovni. Vlákno vhodné k následujícímu zpracování je složeno z 3 hlavních částí. Hoffman se shoduje s Reyesem (2004) a označují svrchní vrstvu jako pokožku (ang. cuticle), která je tvořena překrývajícími se šupinkami různé velikost a tvaru, u typu Huacaya jsou šupinky velmi nepravidelných „zubatých“ tvarů a někdy se mohou odchlípnout od základní struktury, ale vhodně nasedají jedna na druhou. To je také velká výhoda při pozdějším zpracování, kdy díky těmto šupinkám vznikají pevné příze. Vrstva je pouhým okem prakticky neviditelná a vytváří obal okolo vnitřních struktur. Pod pokožkou se nalézá korová vrstva (ang. cortex) – tvoří ji paralelně uložené, dlouhé vřetenovité (kortikální) buňky = fibrily (délka kolísá mezi 80-100 μm , průměr 2-5 μm) vyplňující velkou část vlákna. Jsou ploché a obvykle zatočené. Hoffman také rozvádí, že někteří odborníci dělí kortikální buňky dále na parakortikální (ang. paracortex) a ortokortikální (ang. orthocortex). Ortokortikální buňky byly doposud nalezeny na vnějším okraji jednotlivých obloučků – tedy je výskyt situován pouze do vláken bohatých na obloučky – tyto buňky oblouček prakticky vytváří, ale tím si vědci zatím nejsou zcela jisti. Problém tkví také v tom, že tento druh buněk byl nalezen pouze u podsady (nejjemnější druh vlny) alpaky typu Huacaya, u hrubších vláken a ostatních typů alpak se tyto buňky nevyskytují. Dle kůry lze určovat základní vlastnosti vlny – pevnost, pružnost či tažnost, následně pak i již zmíněnou obloučkovitost a barvu, protože jsou zde uloženy pigmenty. Poslední částí je dřev (ang. medulla), ta je však přítomna jen u hrubších vláken, kde jsou pod mikroskopem k vidění kanálky či dutinky. Tak je tomu u většiny zvířat poskytujících člověku svou vlnu. Hoffman však zmiňuje studii, kdy u alpak, jako jediných zvířat, byly kanálky nalezeny i v nejkvalitnějších vláknech – tedy v jejich podsadě. Současně odkazuje na výzkum, kdy byly vyhotoveno několik testů určujících kvalitu vlny, konkrétně se jednalo o následující tři:

1. **AFD (Average Fiber Diameter)** = číslo, které vzejde z tohoto testu ukazuje, jakou průměrnou šířku mají na průřezu jednotlivé fibrily ve vláknech. Měřeno v mikronech.
2. **SD (Standard Deviation)** = jedná se o směrodatnou odchylku, čím více jsou vlákna ve vlně variabilní (průměr vlákna), tím je toto číslo vyšší. Měřeno v mikronech.
3. **CV (Coefficient of Variation)** = v překladu „variační koeficient“. Jde o podíl SD/AFD. Výsledek se přepočítává na procenta. Trend je takový, že výsledek variačního koeficientu by neměl přesahovat 30 mikronů (v procentech), to by mohlo u lidí způsobit pocit svědění z dotyčného oděvu, nejkvalitnější vlákna mají koeficient pod 5 % (A.L.Paca's farms, 2010).

Díky těmto číslům bylo zjištěno, že variabilita ve výskytu dřeňových kanálků existuje i mezi 2 jedinci stejného věku a ze shodného stáda. Histogramy jedinců byly porovnány a výsledky byly téměř shodné. Jediný rozdíl tvořil výskyt dřeně. Ta se u jednoho zvířete nacházela ve fibrilách z 32 % a u druhého pouze z 3 %. Vědci ještě nejsou schopni vysvětlit, jak je možné, že tato zvířata měla dle výsledků stejně kvalitní vlnu. Zmíněné zjištění však není ojedinělé, tudíž bude existovat určitý faktor, který má na tuto problematiku vliv (Hoffman et al., 2006). Martinez et al. (1997) se domnívají, že existují souvislosti mezi obsahem dřeňových kanálků a barvou vlny. Publikují, že světlá a zejména bílá vlákna dřeně neobsahují, naopak barevná, i když jsou velmi jemná, dřeně obsahují. Tuto informaci však doposud nikdo 100 % neprokázal.

Zmíněným testováním a tvorbou histogramů, znázorňujících statistický souhrn o vláknech, se zabývá již od 60. let minulého století společnost Yocom-McColl. Díky jejich práci mají majitelé nejen alpak, ale i ostatních zvířat chovajících se na produkci luxusních vláken, k dispozici přesná data hodnotící kvalitu rouna. Podnik vlastní nejmodernější a nejpřesnější stroje pro vyhodnocování dat (Yocom-McColl, 2013).

Vlákno je proteinová struktura, tudíž lze tvrdit, že jeho kvalita, a tedy i vlny závisí na celkově dobrém zdravotním stavu a výživě jedince. V základu jsou vlnová vlákna alpak složena z komplexu proteinů nazývaných souhrnně jako keratin. Bylo rozpoznáno více než 20 rozlišných aminokyselin, které jsou poutány různými vazbami a tvoří variabilní polypeptidové řetězce. Díky těmto vazbám získávají vlákna a vlna schopnost se zotavit po určité deformaci, to platí i pro následné produkty, které jsou z vlny vyrobeny (textilní a oděvní průmysl). Nejen zdravotní stav a výživa jedince ovlivňují kvalitu, ale rovněž i vnější vlivy prostředí jako jsou sluneční záření, po zpracování vlny např. barviva, bělidla, či přílišné napínání (Hoffman et al., 2006).

3.5.6.3 Dělení textilních vláken

V základu se vlákna využívaná v textilním průmyslu dělí na přírodní a chemická. Vlákna chemická vznikají z důvodu úspory času s požadavkem na stejnou kvalitu, jakou lze najít u přírodních vláken. Vývoj prošel již mnoha stádii, která vyzvedla „umělé“ textilie na vrchol módního průmyslu, ale doposud se nevyrovnají přírodním zdrojům. Velkou výhodou, hrající ve prospěch chemických vláken, je samozřejmě cena textilu, která je mnohdy výrazně nižší. Avšak nynější životní styl, kdy se do popředí dostávají ekologické a biozdroje jak potravin, tak textilu, přináší v posledních letech opětovný úspěch přírodní vlně, a to jak ovčí, tak vláknům od velbloudovitých.

Militký (2002) uvádí ve své publikaci celosvětovou spotřebu vláken, která má od 70. let 20. století rostoucí trend. Zatímco v roce 1975 byla spotřeba textilních vláken 6,2 kg na jednoho obyvatele, v roce 2000 už počty dosahovaly 7,5 kg/obyvatele. Nejnovější údaj byl pouze prognózou do roku 2010, kdy se uvádí číslo 8,2 kg/obyvatele. Dle informací na webu textileworld.com je trend opravdu neustále stoupající a ročně se vyprodukuje několik milionů tun vláken (přírodních a chemických – viz. příloha). Poslední zprávy hovoří až o neuvěřitelných 82,1 milionu tun vyprodukovaných vláken za rok 2012 (Textile World, 2013).

Následující rozdělení textilních vláken je dle Staňka (2006) celosvětově rozšířené a používané.

Tab. č. 1: Základní rozdělení přírodních vláken (E-Ltex, 2017)

Rostlinná vlákna	Živočišná vlákna
1. Vlákna pocházející ze semen rostlin	1. Vlákna z keratinu
2. Vlákna pocházející z listů rostlin	2. Vlákna z fibroinu
3. Vlákna pocházející z plodů rostlin	

Tab. č. 2: Základní rozdělení chemických vláken (E-Ltex, 2017)

1. Polyamidová vlákna
2. Polyesterová vlákna
3. Polyethylenová vlákna

Chemická vlákna se získávají uměle. Největšími producenty uměle vyrobených vláken je Asie. a to v řádech milionů tun ročně. Zatímco na sklonku 70. let byla produkce v Asii přibližně 3 000 milionů tun, o 30 let později se již hovoří o 15 000 tun.

V první řadě se jedná o polyamidová vlákna. Vyrábí se z roztaveného polymeru, který je nadále zvlákňován. Tento způsob poskytuje možnost nejrůznějších průměrů vláken až po mikrovlákno. Finální produkty se vyznačují snadnou údržbou, tvarovou stabilitou a dobře se mísí s jinými komponenty (vlna, bavlna). Hodí se jako tepelněizolační výplň například do přikrývek či oděvů, výroba koberců. V české republice se vyrábí pod obchodním názvem „silon“.

Polyesterová vlákna vznikají procesem polykondenzace a poté se opět zvlákňují do požadovaných průměrů. Polyester je oproti polyamidu tužší. Lze ho mísit s vlnou i bavlnou. Nevýhodou je špatná vlastnost sání tekutin, tedy v případě oděvů je vhodné přidávat ho pouze do směsí s jinou tkaninou. Další nevýhodou je nepřizpůsobivost – tvorba roztřepených konců až žmolkovatění textilních výrobků. V České republice je znám pod obchodním názvem „tesil“.

Polyethylenová vlákna jsou posledním druhem, který však neslouží na výrobu textilií. Používá se jako pojivo – fóliové pásy aj. (Militký, 2002).

Rostlinná vlákna se získávají z různých částí rostlin, jak je zřejmé z tabulky 2.

Ze semen bavlníku (*Gossypium*) se získává bavlna. Jedná se o jemný materiál, který tělo účinně zbavuje potu a hřeje, pokud hovoříme o produktech oděvního průmyslu. Často se mísí s polyesterem či viskózou. Materiál zhotovený z bavlny se dá bez problémů prát, vyvářet i žehlit. Dalším materiálem, který se získával z vlnovce pětimužného, byl kapok. V pěstování pro tyto účely se však již nevyužívá, jeho funkce byla nahrazena chemickými vlákny.

Vlákna získávaná ze stonků rostlin se souhrnně nazývají jako lýková. Délka vláken dosahuje rozmezí od 1 do 3 m. Jedná se především o len, který je využíván díky svému lesku a pevnosti, nebo o materiál nazývaný „juta“, který je využíván díky jeho pevnosti, nejčastěji na tkaní koberců.

Zajímavostí jsou vlákna získávaná z plodů. Takovým případem kokos z kokosové palmy (*cocos nucifera*). Jako v předchozím případě se díky pevnosti a odolnosti proti oděru používá v kobercářské výrobě (E-Ltex, 2017).

Živočišná vlákna se mohou získávat z keratinu, tzn. zahrnuje srst zvířat chovaných za tímto účelem.

Největší podíl nese ovčí vlna, která se získává ostříháním zvířat. Ovce se stříhají jednou ročně (jemnovlnná plemena), nebo dvakrát ročně (hrubovlnná plemena). Nejvyšší kvalitní materiál se získává z oblasti boků a lopatek. Vlna se tedy rozděluje opět dle jakosti, množství tuku, jemnosti, obloučkovitosti, barvy aj. Mezi významná pozitiva produktů z ovčí vlny patří tzv. zotavovací schopnost, která je dána strukturou keratinu (E-Ltex, 2017).

I kozí srst je žádaným materiálem. Konkrétně koza angorská (také nazývána jako mohérová – *Capra aegagrus hircus*), jejíž pokryv těla je sám o sobě lesklý a dosahuje tloušťky 12-45 μm . (E-Ltex, 2017). Přesnější průměr udává Militký (2002), který hovoří o 15-19 μm . Militký (2002) se dále shoduje se Sambrusem (2006), že nejhojněji se kozy angorské vyskytují v Turecku, Austrálii a USA. Militký (2002) publikoval, že zvířata se stříhají dvakrát ročně a výtěžek činí okolo 2 kg/jedinec. Délka vláken se odvíjí od věku a

částečně i genetiky jedince. Při stříhání rouna dosahuje délka 10-15 cm. Vlákna jsou téměř bez dřene, pozdější produkty v textilním průmyslu jsou vysoce odolné proti opotřebení. V literatuře je též uvedeno, že roční produkce mohéru se pohybuje okolo 15 000 t. Chov v Evropě je značně nízký, zejména z důvodu podnebí – zvířata jsou citlivá na vlhko. Taktéž koza kašmírová je svou srstí pověstná. V době línání se kozy vyčesávají. Průměr podsady se pohybuje v rozmezí 12-24 μm , pesíky okolo 80 μm . Materiál je také vzácný z důvodu množství, které se z kozy vyčeše, nikoliv ostříhá. Průměr činní 0,3-0,4 kg podsady na jedno dospělé zvíře (E-Ltex, 2017). Jedna z nejdražších surovin vůbec, která se používá na výrobu těch nejjemnějších šátků. Průměrná délka podsady je 4-10 cm (Militký, 2002). Koza je na rozdíl od předchozího plemene chována i ve střední Evropě, ale převážně v Asii a Austrálii (Sambrus, 2006).

Velbloudí vlna – získává se z obou druhů, ale častěji z velblouda dvouhrbého (*Camelus bactrianus*). Je tvořena pesíky (hrubší) o délce až 100 mm a podsadou (jemné). Velmi často se spřádá s ovčí vlnou k tvorbě textilií, pesíky slouží k výrobě koberců (E-Ltex, 2017). Militký (2002) také upozorňuje na časté poškození a vady srsti způsobené lupy (suchý zbytek kůže). Autor se neshoduje s předchozí informací o délce pesíků, které přisuzuje maximálně 30 cm.

Ve spojení s čeledí velbloudovitých je nejvzácnějším materiálem vlna vikuní, s jemností 8-9 μm a délkou okolo 5 cm. Lze ji zařadit mezi nejdražší vlákna vůbec (Militký, 2002). Fantová et Nohejlová (2010) publikují další důvody luxusu a příslušné vysoké ceny. Vyzvedají zejména fakt, že srst obsahuje pouze 10 % pesíků a pevnost může konkurovat kašmíru. Nejvyšší místa odběru jsou na břicho a bocích. Vlna se čerpá i z lamy krotké a guanako, srst je stále kvalitní, ale zdaleka ne tolik, jako od vikuni a alpaky.

Militký (2002) a web E-Ltex (2017) uvádějí jako zdroj luxusních materiálů i srst angorských králíků (*Oryctolagus cuniculus*). Zmíněna je i cena, která činí v přepočtu 700 Kč za 1 kg. Srst se získává i z jiných plemen králíků i zajíců. Textil je znám svými výbornými izolačními schopnostmi a chov funguje v mnoha zemích Evropy.

V poslední řadě jsou na trhu k sehnání vlákna z fibroinu. Vlákna se vytváří během životního cyklu bource morušového (*Bombyx mori*). Vlákna jsou produktem vyměšovací žlázy jeho housenek, které okolo sebe vytváří kokon (Militký, 2002). Housenky jsou po vytvoření kokonu usmrceny a po namočení do vody se smotávají vlákna. Tímto způsobem vzniká „surové hedvábí“ a po následné úpravě „degumované hedvábí“. Předností je jemnost, pevnost, pružnost či dobrá barvitelnost materiálu (E-Ltex, 2017).

Tab. č. 3: Přehled jemnosti vlny vybraných druhů

Zvíře	Síla vlákna (μm)
Angorská koza	25-45 μm (Fantová et Nohejlová, 2010)
Alpaka (typ Huacaya)	20-28 μm (Hoffman et al., 2006)
Velbloud	16-25 μm (Vohradský, 1999)
Merinová ovce	12-20 μm (Fantová et Nohejlová)
Kašmírská koza	15-19 μm (Fantová et Nohejlová, 2010)
Lama guanako	16-20 μm (Hoffman et al, 2006)
Alpaka (typ Suri)	10-15 μm (Trah, 2010)
Angorský králík	13 μm (E-Ltex, 2017)
Lama vikuňa	6-10 μm (Vohradský, 1999)

3.5.6.4 Vlna alpak a její hodnocení

Stejně jako u jejich příbuzných či ovcí a dalších vlnových zvířat, souvisí kvalita rouna v podmínkách Evropských chovů na majiteli. Nejen věk a genetické založení rozhoduje, ale také vhodná výživa, podmínky vnějšího okolí (výběhy, ustájení aj.) a správně mířená selekce zvířat v reprodukčních plánech (Šuhajda, 2006).

Dle Vohradského (1999) je srst velmi hustá, což bylo odpovídající adaptací na vysokohorské podmínky. Alpaky přinášejí mnoho výhod do textilního a oděvního průmyslu, protože jejich vlna neobsahuje lanolin, je přirozeně lesklá, a díky absenci vlnotuku je bez jakéhokoliv typického zápachu. Chovatelé z farmy LamaDorádo dodávají, že v dnešní době lidé velmi ocení jeho hypoalergenní vlastnosti. Typickým znakem je také nehořlavost vlny a následných produktů – vlna pouze doutná, zapáchá a následně se seškvaří. Materiál je odolný proti statické elektřině, díky dutinkám je jsou zvýšeny jeho termoizolační vlastnosti. Chovatelé vyzdvihují i fakt, že je vlna pevnější a teplejší ve srovnání s tou ovčí. Je řazena do kolony „luxusních“ materiálů a vydrží dlouhá léta, je lehká a jemná (taktéž i finální produkty). Zajímavostí je i schopnost vlny odpuzovat pachy, lze se dočíst, že pletené oblečení není třeba často prát, postačí jej nechat chvíli na čerstvém vzduchu. Pro představu návštěvníků a širší veřejnosti mají někteří čeští chovatelé na svých stránkách uvedeny ceny. Na farmě LamaDorádo lze zakoupit 100 g za 300-390 Kč dle kvality (LamaDorádo ,2017). Chovatelé na farmě v Lísce u České Kamenice mají 100 g za 450 Kč a zároveň zmiňují, že mají i mnoho německých zákazníků, protože u našich západních sousedů lze získat 100 g vlny za 600 i více Kč (Čermáková, 2014).

Před celkovým zpracováním vlny a mnohdy ještě na zvířatech dochází k posuzování rouna. Velkým problémem jsou už jen názory jednotlivých bonitérů, kteří hodnocení provádějí. V podmínkách naší republiky jsou to z valné většiny buď lidé zabývající se ovce nebo kozami. Výsledky jsou často sporné i mezi jednotlivými bonitéry, protože ovčáci vlnu alpak hodnotí nadstandardně ve srovnání s vlnou ovčí a opačný případ nastává u kozáků, kteří s přihlédnutím na kvalitu takových materiálů, jakými jsou kašmír či mohér, alpačí vlnu podhodnotí. Chovatelé by rádi viděli vlastní hodnotící tabulky, na míru připravené pro alpaky, Fantová et Nohejlová (2010) ale dodávají, že vzhledem k velké většině malých provozoven na našem území doposud nevznikla žádná striktní pravidla či konkrétní parametry pro hodnocení. Zatím dochází k hodnocení barvy a její stejnorodosti, poměru délky podsady k délce pesíků, poškození, znečištění, jemnosti podsady, lesku, pevnosti a obloučkování. Hodnotí se i prvotní pocit při doteku či jak vlna působí na první pohled. Při zpracování záleží, jak lehce se vlna spřádá aj.

Hoffman et al. (2006) popisují základy hodnocení vlny ve světě. Dělí je na metody objektivní a subjektivní.

Jedním ze základních parametrů objektivních metod, které se hodnotí na samotném vlákne je, jak již bylo řečeno v předchozích kapitolách, **jemnost** (průměr vláken, tloušťka) určovaná v mikronech. Jeden mikron je 0,001 mm a dle Hoffmana et al. (2006) by měla vlákna v průměru měřit méně než 35 μm – tato vlna je již nazývána jako „velmi hrubá“. Ideál tvoří vlákna okolo 20 μm , tzv. královská vlna. Platí, že vlna je tím jemnější, čím menší má naměřený průměr. Ke každému zvířeti, chovanému na produkci vlny, je přiřazena hodnota (rozpětí) v mikronech, kdy je vlna nejvíce kvalitní, protože příliš jemná vlna má tendence praskat, lámat se aj. (Hoffman et al., 2006). Rozpětí hodnot pro alpaky činí dle Rappersbergera (2008) či Hoffmana et al. (2006) 20-28 μm . Fantová et Nohejlová (2010) dodávají, že jemnost se měří lanametrem. Dalším parametrem je **délka** a **hustota**, která kompletně udává **hmotnost** rouna, která za rok u alpak dosahuje okolo 1,4 kg. Délka je závislá na věku (čím vyšší, tím kratší vlákna) i na pohlaví, kdy samci mívají vlákna delší až o 2,5 cm (Birutta, 1997). Fernández-Baca (1977) publikuje, že nárůst vlny je u alpak typu Suri až 15 cm ročně, u typu Huacaya je to o pár centimetrů méně (10-12). Hustota udává, kolik vláken vyrůstá z 1 mm kůže (Hoffman et al., 2006). **Pevnost**, udávána v jednotkách Newton/ktex je dle Hoffmana síla, kterou je třeba vynaložit na rozbití jádra vlákna o určitém průměru. V průměru tato hodnota u alpak dosahuje 50,16 N/ktex (30 N/ktex je minimum). **Pružnost** – dána vnitřní stavbou. Udává mez mezi vratnou a nevratnou deformací. **Obloučkování** – objektivně se měří zakřivení pomocí laseru, nejčastěji tedy u typu Huacaya,

kteřá má, jak již bylo zmíněno, vlnu značně obloučkovanou. **Barva** vlny je též zásadní. Petrie (1995) se shoduje s Fantovou et Nohejlovou (2010) a společně uvádějí, že nejčastěji se vyskytují bílá a bílošedá, hnědá a černá zvířata. Hoffman et al. (2006) zmiňuje, že existuje několik set přírodních zbarvení, avšak ty všechny jsou tvořeny z 8 základních barev. Na trhu je nabízeno okolo 20 barev. Fantová et Nohejlová (2010) doplňují, že např. v USA se alpacky řadí do jedné z 9 barevných tříd během hodnocení exteriéru. Subjektivní metody pak Hoffman uvádí prakticky tytéž, jak Fantová a Nohejlová ve své publikaci (výše). Tedy pocit při doteku, první dojem z vlny (lesk, nečistoty aj.)

3.5.6.5 Tradiční zpracování vlny v Jižní Americe, produkce

Hoffman et al. (2006) se ve své publikaci věnují i tradičnímu zpracování vlny, popisuje, že sociální postavení ve společnosti je důležitým faktorem v mnoha ohledech života v Jižní Americe. Produkce a zpracování vlny alpaka není výjimkou. Je zejména mužskou záležitostí spravovat a obstarávat technické oblasti výroby. Nejvyšší pozice a správu nad zpracováním vlny pak mají administrativní pracovníci z lepších peruánských rodin. Prodejci rouna jsou ještě z vyšších sociálních tříd. Jsou schopni se domluvit španělsky, kečuánsky a evropskými jazyky zemí, jejichž příslušníci často nakupují alpačí vlnu v Jižní Americe.

Nákup vlny je velmi nestálou záležitostí a vyžaduje značné schopnosti a porozumění místním ekonomickým a také podnebným podmínkám vysokohorských oblastí. Podnebí, kvalita rouna, výtěžek, módní a obchodní trendy, dovoz a prodej do zámoří a samozřejmě také aktivita zprostředkovatelů, toto vše má vliv na výsledný odbyt rouna. Velkou zodpovědnost mají také zaměstnanci, kteří odhadují budoucí zisky. Musejí vybírat vhodné pastvy pro zvířata, propočítávat předpokládaný výtěžek vlny, ale mít na paměti, že ne každé rouno bude vysoce kvalitní, vhodné k prodeji. Může být napadeno škůdci, nevratně znečištěno či se znehodnotit například špatným skladováním, a to zejména vlhkostí.

Fernández-Baca (1977) se shoduje s Hoffmanem et al. (2006), že od roku 1960 je v Peru rouno primárně oceňováno dle váhy, ale dalšími faktory ovlivňujícími cenu jsou bez pochyby poptávka, jak místní, tak zahraniční, aktuální zásoba rouna či současné ekonomické podmínky státu. Rozhoduje také barva vláken, nejžádanější jsou světlé barvy, konkrétně bílá a světle béžová, protože jsou lehce barvitelné, a tedy atraktivnější pro další zpracování zejména v textilním a oděvním průmyslu. Cena světlého rouna je vyšší a zároveň se přihlíží i na jemnost vláken. Petrie (1995) dodává, že světlá zvířata tvoří až 85 % populace v Jižní Americe.

V roce 1990 se některé podniky zaměřily na selekci zvířat a determinaci jedinců s velmi jemnou kvalitní vlnou. Nápad pocházel od světově rozšířené metody, která byla a je používána v chovu ovcí. Metoda zahrnuje pravidelné laboratorní testování kvality rouna před prodejem a cena je pak dle výsledků upravena. V průběhu doby se chovatelé alpak naučili určovat kvalitu vlny pouze z doteku (tímto umem přispívají k chovu zejména peruánské ženy). Pokud se však chtějí živit prodejem a zpracováním rouna, laboratorní testy slouží v dnešní době jako důkaz o kvalitě pro zákazníky.

Hoffman et al. (2006) se shoduje s odborníky FAO (1996), že tradiční zpracování vlny alpak začíná ostříháním jedinců, kteří jsou nahnáni do menších výběhů až kotců z pár prken, odkud jsou hned po ostříhání vypuštěni. Ostříhaná „vlna v potu“ se začíná třídít, jak již bylo řečeno, odborníky, kteří jsou schopni pouhým pohmatem rozeznat kvalitu. Hoffman vtipně zmiňuje, že i severoameričtí znalci byli zaskočeni, jak přesný je odhad peruánských žen, které vlnu třídí. Dále se vlna dělí dle barvy, v případě potřeby vymývá a suší na přímém slunečním svitu. Následuje rozčesání, eventuální barvení a sprádání. Z takto upraveného materiálu vzniká už jen příze na šití, nebo na pletení.

Několik výzkumů se zabývalo otázkou vysoké kvality rouna alpak z Peru a ostatních států Jižní Ameriky. Braga et al. (2007) se např. zaměřili na vliv nadmořské výšky na jemnost vláken. Bylo vybráno 40 samců stejného věku (2 roky), bílé barvy, typu Huacaya. Výzkum se skládal ze 2 fází, první probíhala v období sucha, druhá v období dešťů a každá fáze trvala 4x28 dní + přípravné (navykací) období – 28 dní v nadmořské výšce 4 200 m n. m. V první fázi bylo 20 samců převezeno do krajiny o nadmořské výšce 4 600 m, zbytek zůstal v nižší poloze. Vzorky byly odebírány každých 28 dní, z boku zvířat, o délce 10 cm. Ve fázi 2 bylo 10 zvířat z každé skupiny vyměněno do opačných nadmořských výšek, ostatní zůstala na předchozí pozici. Po zpracování a rozboru všech vzorků, které byly od zvířat odebrány, vědci dospěli k rozhodnutí, že nadmořská výška o rozdílů několik set m v jihoamerických Andách nijak významně neovlivňuje kvalitu vlny (jemnost) alpak. Dále zmínili, že nepatrné rozdíly např. mezi 2 fázemi (sucho x deště) byly nalezeny, ale to se připisuje změně vegetace, která je v období dešťů kvalitnější a výživnější. Další rozdíl byl i mezi počátečními vzorky a vzorky odebranými na konci pokusu, v tom vědci vidí pouze přirozený vývoj jedince a jeho vlny, která při postupném růstu a stárnutí zvířat mění svou kvalitu.

Kadwell et al., (2001) dodávají, že alpačí vlna produkovaná v posledních několika desetiletích v Peru má z 90 % případů průměr vlákna větší než 25 μm a je téměř nejlevnější na světovém trhu (přibližně 3–30 USD za kg, v rozmezí let 1980–1995), zatímco výzkumy od zvířat, která žila před narušením chovu Španěly, odpovídají průměru 17–22 μm , tedy vlákna,

kteřá by se mohla kvalitou konkurovat například kašmíru, jehož cena se pohybuje mezi 60 a 120 USD za kg (1985–1995).

3.5.6.6 Zpracování vlny v Evropě

Zpracování vlny alpak má pro chovatele zvláštní „kouzlo“, díky kterému se relativně často přistupuje k tradičnímu zpracování vlny.

Domácí výroba příze samozřejmě začíná ostříháním jedinců. Bohužel u alpak neexistuje žádná konkrétní poloha, při které by zůstaly v klidu jako u ovcí, které se posadí, a tak také zůstanou. V podmínkách Evropy se způsoby liší zejména velikostí chovu. Např. v Německu či Británii, kde je chov lam na vyšší úrovni než u nás, jsou chovatelům k dispozici speciální stoly otočné plochy (stoly) s popruhy, jejichž deska visí kolmo dolů. Sem se přivede alpaka, pomocí popruhů se připevní k desce, a i se zvířetem se plocha otočí. Alpaka tedy leží nehybně na boku a je ostříhána, nejprve z jedné a pak z druhé strany. V České republice, kde chov není zdaleka tolik rozšířený, se alpaky v daný čas odchyť a za pomoci několika asistentů, kteří zvíře nejprve opatrně položí na bok a následně přidržují u země, se alpaky ostříhají z obou stran. Odborníci připomínají, že zvíře nikdy nesmí být otáčeno při změně stran přes záda z důvodu zauzlování stěv! Dle Fantové et Nohejlové (2010) by se měly alpaky stříhat na jaře, nebo na začátku léta. Jako první se stříhají pánevní končetiny, břicho a okolí ocasu. Tyto části se dávají na jednu hromadu. Druhým sektorem je stříh z krku, třetím stříh z hrudních končetin (nižší kvalita). Poslední část tvoří vlna nejkvalitnější, tedy ze hřbetu a boků. Proces stříhání bývá spojen s veterinárními zákroky. Zárok je pak snadnější, protože pokud se majitel rozhodne nechat zvířatům zabrousit zuby, musí být alpaka částečně přispána. To činí stříhání méně náročným úkolem. Společně s tím se odebírá krev k různým testům či je aplikováno očkování. Zvířata jsou díky tomu celkově vystavena menšímu stresu.

Surová vlna alpak se třídí dle barvy, délky, sortimentu aj. a v evropských podmínkách se díky absenci lanolinu nevymývá. Prakticky po třídění se ihned přistupuje k pročešávání rouna. Chovatelé mají k dispozici tzv. česačku, kterou tvoří dva duté válce (menší a větší) po celém povrchu pokryty kartáčem a při točení se vlna rozčešává. Těto úpravě se říká „mykaná vlna“ dobře odstraňuje nečistoty a krátká nepotřebná vlákna, či se vhodně dají kombinovat odstíny, za vzniku dvoj, či více barevné příze, ale materiál je více poškozován. Šetrnější, avšak zdlouhavější, je česání vlny. Používá se zejména na delší vlákna (Fawkes et al., 1992). Hoffman et al. (2006) popisují, že rozčešaná vlna se dále může barvit a poté spřádat na kolovratu, přičemž vzniká příze. Fawkes et al. (1992) publikují, že historie kolovratu sahá až do 14. století, kdy byl tvořen pouze jednoduchým kolem a první šlapací zařízení bylo

vymyšleno v 16. století. Od té doby kolovrat prošel mnoha vylepšeními a dnes se již vyrábí komerčně povedené repliky tehdejších zařízení. Vznikající příze může být rozličně tlustá nebo tenká díky zdokonaleným technikám výroby kolovrátků.

Komerční úprava vláken se od ručního nijak výrazně neliší. Provedeny musí být všechny náležitosti s tím rozdílem, že „česačky“ jsou velké samoobslužné stroje, vše se děje v rychlejším tempu a výrazně vyšším množstvím (FAO, 1996).

3.6 Asociace sdružující chovatele

Se stoupajícím zájmem o chov alpak i ostatních jihoamerických velbloudovitých a také s rozvojem chovných i vedlejších aktivit začaly vznikat nejrůznější sdružení a asociace. Některé se zabývají registrací zvířat, jiné chovem a genetickými zdroji, další zájmovými aktivitami (výstavy, hodnocení exteriéru, soutěže aj.). Nejvíce asociací vzniklo v Severní Americe, Austrálii a Evropě (Velká Británie, Francie, Německo atd.). Hlavním centrem pro chovatele alpak je bezpochyby IAA (International Alpaca Association).

IAA, španělsky AIA, je nezisková organizace, která spojuje družstva, společnosti, spolky i jednotlivé chovatele, tedy všechny, kteří se nějakým způsobem podílejí na produkci alpačí vlny, a směřují ji k prodeji. Organizace vznikla 26. února roku 1984 ve městě Arequipa, kde má sídlo dodnes. Byla založena za účelem propagace vlny a finálních výrobků, udělují chovatelům a firmám ochranné známky a vytváří pravidla a předpisy, kteří zmínění producenti musí splňovat. Pobočky této organizace se nachází i v italském městě Biella a v japonské Nagoye (IAA, 2017).

Další společností, která se zabývá alpakami, je AOA (Alpaca Owners Association, Inc.) se sídlem v americkém městě Lincoln (Nebraska). Do povědomí chovatelů se dostala pod zkratkou ARI (Alpaca Registry, Inc.), v roce 2014 však byla přejmenována. AOA prakticky vznikla spojením asociací AOBA (Alpaca Owners & Breeders Association, Inc.) s již zmiňovanou ARI. Každá z asociací se zaměřovala na trochu jiné odvětví (registrace – DNA vs. propagace vlny). Dnešním cílem nové společnosti, je usnadnit chovatelům alpak prosadit vlnu a následné produkty na světovém trhu. Snaží se tedy pomocí medií a sociálních sítí zvyšovat povědomí široké veřejnosti o tomto materiálu. Také díky registraci zvířat, jež je neméně důležitý cíl společnosti, mohou plně prokazovat původ a uchovávat genetickou variabilitu (AOA, 2017).

Zájmem zmíněných asociací je tedy především celosvětová osvěta chovatelů, registry a propagace produktu. Zabývají se výhradně lidmi, kteří nějakým způsobem vstupují do

průmyslu. Po světě jsou však i asociace, kam se registrují i drobní a hobby chovatelé a tyto spolky pořádají akce zejména pro širokou veřejnost. Většina států, kde hraje chov alpaka nějakou roli má i své vlastní registry zvířat a následně výše zmíněné „zábavní“ svazy. V krátkosti budou popsány organizace v Severní Americe, Evropě a České republice.

3.6.1 Severní Amerika

Alpaky se chovají v Severní Americe také jako zájmová zvířata. Dle Fantové et Nohejlové (2010) se zde nachází více než 100 000 jedinců. Primárně si je lidé pořizovali jako oživení svých chovů drobných přežvýkavců. Zájmové asociace zde vznikající většinou pořádají pro zájemce výstavy a propagují chovy.

Jednou z takových je SCLA (The South Central Llama Association). Je největším sdružením a sídlí v Texasu. Pořádá nejen pro chovatele výstavy, přednášky na různá témata, aukce, vzdělávací programy aj. Členství přináší výhody zvláště z oblasti vzdělávání a účasti na nejrůznějších akcích, stojí 40 USD/rok (SCLA, 2009).

Neméně známá je v Americe i asociace LANA (Llama Association of North America) sídlící v Kalifornii. Opět e jedná o společnost, která informuje širokou veřejnost, pořádá vzdělávací programy a taktéž podporuje chov. Členství stojí do 40 USD/rok. Chovatelé lam se díky sdružení účastní hodnocení a nejrůznějších soutěží, ne jeden sektor je vyhrazen i pro společné závodění lam vedených dětmi (LANA, 2016).

3.6.2 Evropa

Jedním z předních chovatelů alpак je Německo a místní chovy patří taktéž mezi největší v Evropě společně s Velkou Británií. Tyto dva státy chovají zvířata již po několik desítek let a podle toho také vypadá organizace chovu, jeho technika a technologie je též na vysoké úrovni. Země spolupracují mezi sebou, i s ostatními státy. Na farmách jsou přísně vedeny záznamy o zdravotním stavu zvířat, zákrocích. Taktéž výživové a připouštěcí plány dosahují vysoké kvality. V Německu se ceny za 100 g příze pohybují od 500 Kč výš, ve Spojeném Království pak 100 g vyjde na 300-600 Kč.

V Německu je alpaka od roku 1996 uznávána jako hospodářské zvíře chované na produkci vlny, tudíž se musí striktně dodržovat předepsané vyhlášky pro rozměry a vybavení stájí, pastvin či výběhů aj. Nejstarší svaz chovatelů nese název **AZVD** (Alpaka Zucht Verband Deutschland e.V.). Byl založen v roce 2001 a značně se rozrůstá. V roce 2013 zde bylo registrováno 350 členů a přes 4 000 zvířat. Aktuálně má pod sebou sdružení 530 chovatelů, 10 435 registrovaných zvířat a 473 chovných farem. Za necelé 4 roky je tedy počet

zvířat více než dvojnásobný, z čehož lze usuzovat, že alpaky a jejich vlna jsou na vzestupu. Německo je první stát v Evropě, který založil chovatelský svaz. Zároveň je třetí zemí na světě, která registruje alpaky pouze s bezpečně prověřeným původem za vzniku DNA registru a databanky. Od všech zvířat jsou dostupné rodokmeny (AZVD, 2017).

Němci se postupem času stali opravdovými „fanoušky“ těchto zvířat a tak např. v Mnichově vznikla organizace **AELAS** (Arbeitsgemeinschaft Europäische Lama und Alpaka Shows e.V.), která se zabývá právě pořádáním nejrůznějších zábavních programů. Sdružení má ve své pravomoci organizovat a provozovat soutěže, výstavy, hromadná hodnocení exteriéru, vzdělávací programy a nejrůznější školení. Jedná se sdružení, kde se členem může stát kdokoli a účastnit se přednášek a ostatních akcí (AELAS, 2017).

Velká Británie chová několik desítek tisíc alpak. Prostředí a technologie jsou stejně kvalitní jako v Německu, Británie se v chovu soustředí zejména na kvalitu vlny. Předním sdružením je **BAS** (The British Alpaca Society). Zahrnuje 1 400 členů a eviduje přes 35 000 zvířat. BAS se snaží své členy vzdělávat zejména v oblasti welfare, vydává elektronický časopis, aby se novinky dostaly co nejdříve k chovatelům a pořádá nejrůznější akce. Taktéž vede o každém zvířeti plemennou evidenci (BAS, 2017).

Chov alpak v České republice bohužel není až tak rozsáhlý. Zvíře dle zákoníku **není** hospodářským zvířetem, tudíž je jeho chov náročný, a to zejména z finančního hlediska. Avšak i na našem území se najdou lidé, kteří úspěšně odchovávají tato zvířata. Jde většinou o menší chovy v řádech několika desítek jedinců. Většina farem si alpaky pořídila jako „oživení“ jejich chovů drobných přežvýkavců a někteří si alpaky natolik oblíbili, že dnes tvoří převážnou část obyvatelstva jejich hospodářství. Lamy a alpaky se u nás chovají na zájmovou produkci vlny a jako hobby zvířata pro potěšení a volnočasové aktivity zmíněné v kapitole 3.5.4. Dle Fantové et Nohejlové (2012a) mohou být vhodným doplňkem ekologických farem v podhorských oblastech a krajino tvorným prvkem (udržování krajiny spásáním).

I přes fakt, že se v republice tolik alpak nechová ve srovnání s jinými státy, je chovatelům k dispozici ČKCHL (Český klub chovatelů lam), kde se může (a mělo by se, zvláště pro rozvoj chovů a základ šlechtitelské evidence) registrovat chovatel i jeho zvířata. Cílem tohoto sdružení je zejména podpora chovatelů alpak, zastupování českého chovu v národních a mezinárodních sdruženích, vedení plemenné knihy, označení a evidence zvířat a dále například propagace (ČKCHL, 2012). Dle Fantové et Nohejlové (2010) je v současnosti na území České republiky přes 150 chovatelů lam, ale registrovaných jen velmi málo. Pro začínající chovatele je nejjednodušší cestou odkoupit alpaku ze zoologické zahrady, zde se však nacházejí zvířata bez evidence.

4 Materiál a metody

4.1 Základní charakteristika

V této kapitole budou stručně popsány chovatelské a klimatické podmínky farem, kde byly odebrány vzorky. Taktéž budou shrnuty základní charakteristiky souboru získaných a vyhodnocených dat.

4.1.1 Charakteristika vybraných farem

Alpaka farma

Alpaka farma je podnikem, který je zaměřen striktně na lamy alpaky. Majitelka se začala chovem těchto zvířat zabývat již v roce 2002. Na farmu nechala dovézt alpaky nejen ze zoologických zahrad, ale i ze sousedního Německa, původem z dalekého Chile. Dnes už jsou na farmě k vidění i alpaky úspěšně narozené v našich podmínkách. Prvním zvířetem byl samec z Ústecké zoologické zahrady, kterého majitelka nechala přivést v roce 2003, v tuto dobu byla alpaka stále považována za „druh vyžadující zvláštní péči“ a tudíž bylo vyřizování velmi zdlouhavé.

Farma se postupem času začala rozrůstat a obohacovat o mláďata. Majitelka tedy v současnosti nejen zvířata chová, ale také je úspěšně rozmnožuje, prodává a poskytuje informace široké veřejnosti např. o správné výživě, krmení či technologii chovu.

Podnik se nachází v obci Veská u Sezemic poblíž Pardubic. Město a jeho okolí se rozkládá v nížině u řeky Labe, která se postupně dostává až do horských oblastí (např. Orlické hory). Farma je situována na kraji obce. K dispozici je několik výběhů pro zvířata, místo je prakticky ničím nerušené, poblíž lesa. Zmíněné výběhy odpovídají normám dle zákona České republiky a sama majitelka i na svých stránkách upozorňuje, že chov alpak je náročný. Na 150 m² se zde chovají 3 zvířata, za každé další se prostor navyšuje o 30 m². Pozor se také musí dávat na včasné oddělení samců od stáda samic a mláďat. Dle norem nesmí chybět přístřešek 2 m² na jedno zvíře (Hlaváčová, 2010).

Základní ukazatele krajiny Sezemic:

- suché dlouhé léto, kratší mírnější zima
- sníh – krátkodobě
- průměrná roční teplota – 9,3 °C
- průměrná nadmořská výška – 225 m n. m.

Zámostí – Blata

Statek Blata Český ráj, kde byly odebrány další vzorky, se věnuje mimo chov alpák i chovu dalších drobných přežvýkavců jako např. ovce plemene Romney Marsch aj. Taktéž je zde rozvinut chov některých lichokopytníků a lze tu nalézt holandské oslíky či koně.

Podnik je striktně rodinný. Chovem hospodářských i netradičních zvířat se začali majitelé zabývat v roce 2011. V chovu jsou alpaky typu Huacaya. Majitelé upřednostňují menší počet zvířat, ale vysoký standard péče. Každé zvíře má vhodné nejen ustájovací podmínky, ale také venkovní (výběh aj.). Statek se nachází u města Jičín v obci Zámostí – Blata, která je součástí CHKO Českého ráje. Stavba je opět situována na okraji obce, obklopena lesem a okolními polnostmi, kde jsou k dispozici výběhy.

Základní ukazatele krajiny Zámostí – Blata:

- roční srážky – 550-700 mm
- průměrná teplota – 7-8 °C
- léto – dlouhé a teplé, místo suché
- zima – mírná, kratší, suchá
- sníh – krátkodobě
- průměrná nadmořská výška – 292 m n. m.

Ranč Zelená

Na Ranči Zelená bylo odebráno celkem 12 vzorků. Ranč se zabýval nejen chovem alpák, kde jich v roce 2014, kdy byly vzorky odebrány, bylo více než 80 (nejvíce v ČR), ale také chovem dalších netradičních zvířat, jako byli drobní klokani, exotická plemena skotu a menší přežvýkavci či koně.

Ranč se nachází nedaleko města Chomutov či Dvora Králové v obci Málkov. Jedná se o rozsáhlou stavbu, kterou obklopují pole a pastviny, v nedalekém okolí se nachází i les. Ranč

je taktéž situován na okraji obce. Z osobních důvodů byl však Ranč Zelená v roce 2015 uzavřen a zvířata byla prodána. V současné době je veřejnosti stále nepřístupný.

Základní ukazatele krajiny Málkova:

- nadmořská výška – 381 m n. m.
- průměrná roční teplota – 7,5 °C
- průměrné roční srážky – 550-650 mm

4.1.2 Charakteristika výzkumu a získaných dat

K vyhodnocení vlivu daných faktorů na jemnost vláken lam alpak byla použita data od 24 zvířat chovaných na třech různých farmách v České republice. Od chovatelů na Alpaka farmě byly získány vzorky od 7 zvířat, 5 na statku Zámostí-Blata a posledních 12 bylo poskytnuto od zvířat z Ranče Zelená. Vzorky byly odebrány během roku 2014 před letní stříží.

4.2 Odběr, příprava a hodnocení vzorků – zpracování dat

Vzorky u všech 24 testovaných jedinců byly odebrány z odběrového místa, tzn. z levého boku (Příloha č. 12), jednalo se tedy o nejkvalitnější podsadu, která se od zvířat dá získat. Vlna měla přibližnou délku 2-3 cm a byla po odstřížení uložena do uzavíratelného pytlíku. Na katedře obecné zootechniky byly vzorky zafixovány mezi podložní a krycí sklíčko, postupně vkládány pod mikroskopu s fotoaparátem Camedia – 5060 (Olympus) a následně byl každý vzorek 100x změřen v programu NIS-Elements ARTM 3.10. Základem pro práci se tedy stalo 2400 dat. Ta byla porovnána s příslušnými faktory a vyhodnocena pomocí statistického programu SAS 9.3 (SAS/STAT® 9.3, 2011).

Hodnocení faktorů působících na jemnost vláken:

- **věk zvířat**

vlna byla odebrána od jedinců v rozmezí 1-12 let, výsledky porovnány s dostupnou literaturou, vypovídající o kvalitě vlny v různých obdobích života jedinců

- **pohlaví**

ve výzkumu byli zahrnuti jedinci obou pohlaví, vliv na kvalitu vlny porovnán s dostupnou literaturou

- **prostředí farmy**

zvoleny byly 3 farmy na území České republiky

- **původ zvířat**

zahrnuti byli např. jedinci, kteří se již narodili v podmínkách ČR, byli dovezeni z Německa, importování z Jižní Ameriky aj.

Modelová rovnice:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + e_{ijkl}$$

- Y_{ijkl} = měřená veličina (jemnost [μm])
- μ = průměrná hodnota proměnné
- A_i = fixní efekt i – tého věk jedince ($i = 1, n = 1; i = 2, n = 1; i = 3, n = 5; i = 4, n = 5;$

$i = 5, n = 6; i = 6, n = 1; i = 7, n = 2; i = 9, n = 2,$

$i = 12, n = 1)$

- B_j = fixní efekt j – tého pohlaví jedince ($j = \text{samci}, n = 7; j = \text{samice}, n = 17)$
- C_k = fixní efekt k – té farmy ($k = \text{Alpaka farma}, n = 7; k = \text{Záměstí – Blata}, n = 5;$

$k = \text{Ranč Zelená}, n = 12)$

- D_l = fixní efekt l – tého původu jedince ($l = \text{ZOO Ústí nad Labem}, n = 2;$
 $l = \text{Česká republika}, n = 2; l = \text{Německo},$
 $n = 5; l = \text{Holandsko}, n = 3; l = \text{Chile}, n = 9)$
- e_{ijkl} = zbytková chyba

Statistická průkaznost byla hodnocena na hladinách významnosti $P < 0,05$ a $P < 0,01$.

Tab. č. 4: Základní charakteristika souboru

Parametry	Jemnost [μm]
Četnost	2400
Průměr	27,04
Minimum	5,34
Maximum	69,58

V tabulce č. 5 lze vidět četnost hodnoceného souboru, ta je 2400. Jedná se o počet naměřených průměrů vláken. Vzorky byly odebrány od již zmíněných 24 jedinců. Průměr vlákna u každého jedince a jeho vzorku byl pomocí programu NIS-Elements ARTM 3.10 100x přeměřen a průměrná hodnota z 2400 naměřených dat činila 27,04 μm . Z tabulky č. 5 jsou také zřetelné minimální a maximální naměřené hodnoty průměru vláken. Minimum činilo 5,34 μm , maximum dosáhlo 69,58 μm .

Tab. č. 5: Četnost provedených měření a procentuální zastoupení v závislosti na věku alpak

Věk zvířete	Četnost	%
1	100	4,17
2	100	4,17
3	500	20,83
4	500	20,83
5	600	25,00
6	100	4,17
7	200	8,33
9	200	8,33
12	100	4,17

Z tabulky č. 5 vyplývá, že majitelé na zvolených farmách nejvíce preferují chov jedinců mezi 3. - 5. rokem. Souhrnně byla 500x změřena vlákna tříletých alpak, 500 x vlákna čtyřletých alpak a 600x vlákna pětiletých jedinců. To naznačuje fakt, že zvířata jsou chována na produkci vlny, která je dle dostupné literatury v tomto věku nejkvalitnější (Hoffman et al. 2006). Spíše pro zajímavost byl odebrán i vzorek od ročního mláděte a taktéž od jedince, kterému bylo přes 12 let, aby bylo alespoň nastíněno, jak se kvalita vlny v průběhu života jedince mění.

Tab. č. 6: Četnost provedených měření a procentuální zastoupení v závislosti na pohlaví alpak

Pohlaví	Četnost	%
Samice	1700	70,83
Samec	700	29,17

Tabulka č. 6 porovnává četnost provedených měření u obou pohlaví. Vzorky byly odebrány od 17 (1700 naměřených hodnot) samic a 7 samců (700 naměřených hodnot). Nepoměr je způsoben především nízkým počtem těchto exotických zvířat na našem území a možnostmi odběru vzorků u jednotlivých majitelů.

Tab. č. 7: Četnost naměřených hodnot a procentuální zastoupení v závislosti na chovném prostředí (farmě) vybraných alpak

Farma	Četnost	%
Alpaka farma	700	29,17
Zámostí – Blata	500	20,83
Ranč Zelená	1200	50,00

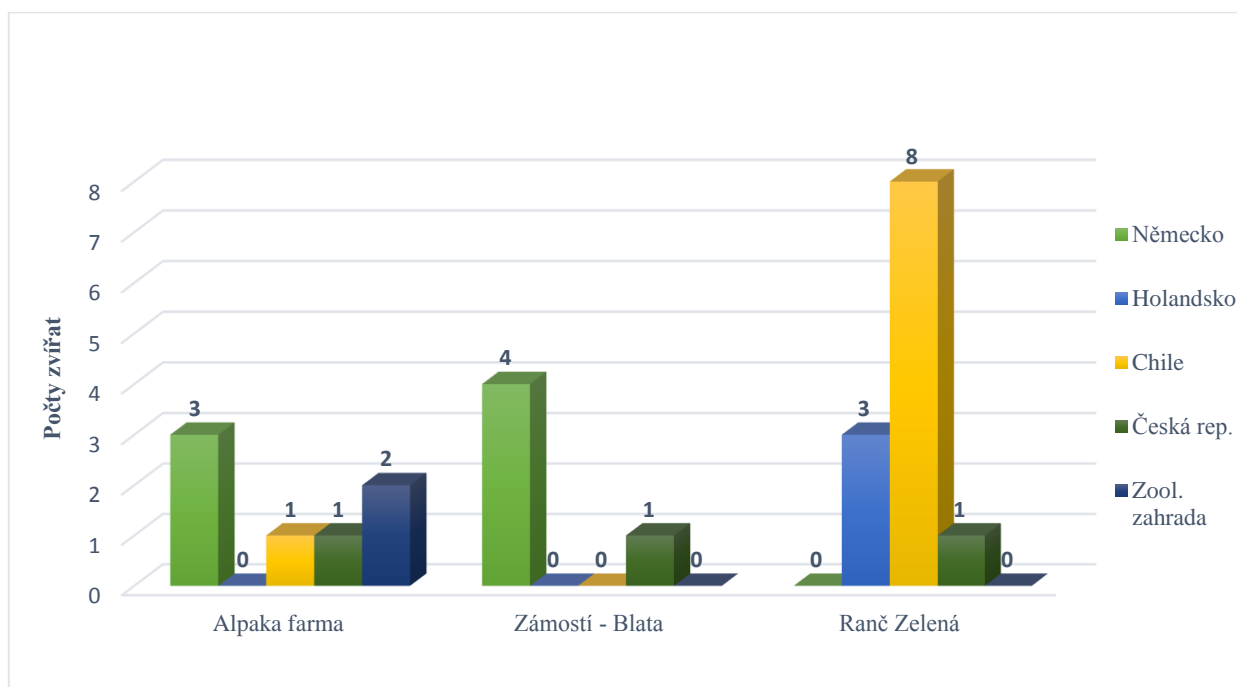
Jak ukazuje tabulka č. 7, celých 50 % měření bylo provedeno na vzorcích zvířat z farmy „Ranč Zelená“, tedy od 12 zvířat (1200 měření). Ze statku v Zámostí bylo získáno 5 vzorků (500 měření) a Alpaka farma poskytla pro odběr 7 zvířat (700 získaných měření).

Tab. č. 8: Četnost naměřených hodnot a procentuální zastoupení v závislosti na původu alpak

Původ	Četnost	%
Chile	900	37,50
Česká republika	300	12,50
Holandsko	300	12,50
Německo	700	29,17
ZOO	200	8,33

Tabulka č. 8 přibližuje původ zvířat. Bez ohledu na zvolené farmy pochází hodnocená zvířata originálně z 5 různých míst. 37,5 %, tedy 7 zvířat a od nich získaných 700 měření, pochází z jihoamerického Chile. To ukazuje, že se zde chovají teprve první generace a chov je v počátcích. Statek v Zámostí si své jedince odkupuje z Německa, jehož chovy jsou podstatně rozšířenější než na našem území a velmi kvalitní. Bližší informace o složení stád na jednotlivých farmách nabízí následující graf.

Graf č. 1: Početní zastoupení zvířat jednotlivých původů na zvolených farmách



Pro přehlednost byl vytvořen jednoduchý graf č. 1, který ukazuje, kolik zvířat farmy chovají v závislosti na jejich původů. Od majitelů bylo zjištěno místo narození jedinců - hodnocené alpaky pocházejí z 5 různých míst. Těmi jsou Německo, Holandsko, Chile, Zoologická zahrada Ústí nad Labem a Česká republika, tedy jedinci narození již zde na farmách.

Zvířata na Alpaka farmě pocházejí především z Evropy. První jedinci byli vzati ze Zoologické zahrady Ústí nad Labem, většina dalších má původ v Německu a jeden hodnocený jedinec se narodil v Chile. Majitelé ze Statku v Zámostí si 4 z 5 zkoumaných jedinců dovezli ze sousedního Německa a poslední se narodil již na našem území na dotyčné farmě. Naopak Ranč Zelená se soustřeďoval na zvířata narozená ještě na území Jižní Ameriky, konkrétně Chile, 3 jedinci byli importováni z Holandska a poslední pochází ze zdejšího chovu.

5 Výsledky

5.1 Základní zhodnocení jemnosti vláken

Tab. č. 9: Síla průkaznosti pro hodnocení jemnosti vláken lam alpak na území České republiky

	Jemnost [μm]
Model p	<0,0001
Sloupec r^2	0,250953
Věk	0,0001
Pohlaví	0,0001
Vliv farmy	0,0001
Původ	0,0001

Tabulka č. 9 pojednává o tom, jakou silou průkaznosti působily jednotlivé efekty na jemnost vlny lam alpak. Modelová rovnice popsaná v předchozí kapitole představovala 25,1 % proměnlivosti ukazatele jemnost [μm] ($P < 0,01$). Dle výsledků ze statistického programu SAS 9.3 byly efekty věk, pohlaví, vliv farmy i původ průkazné na hladině 0,01, tedy s 99 % jistotou správnosti tvrzení.

5.2 Vliv věku jedinců na jemnost vláken

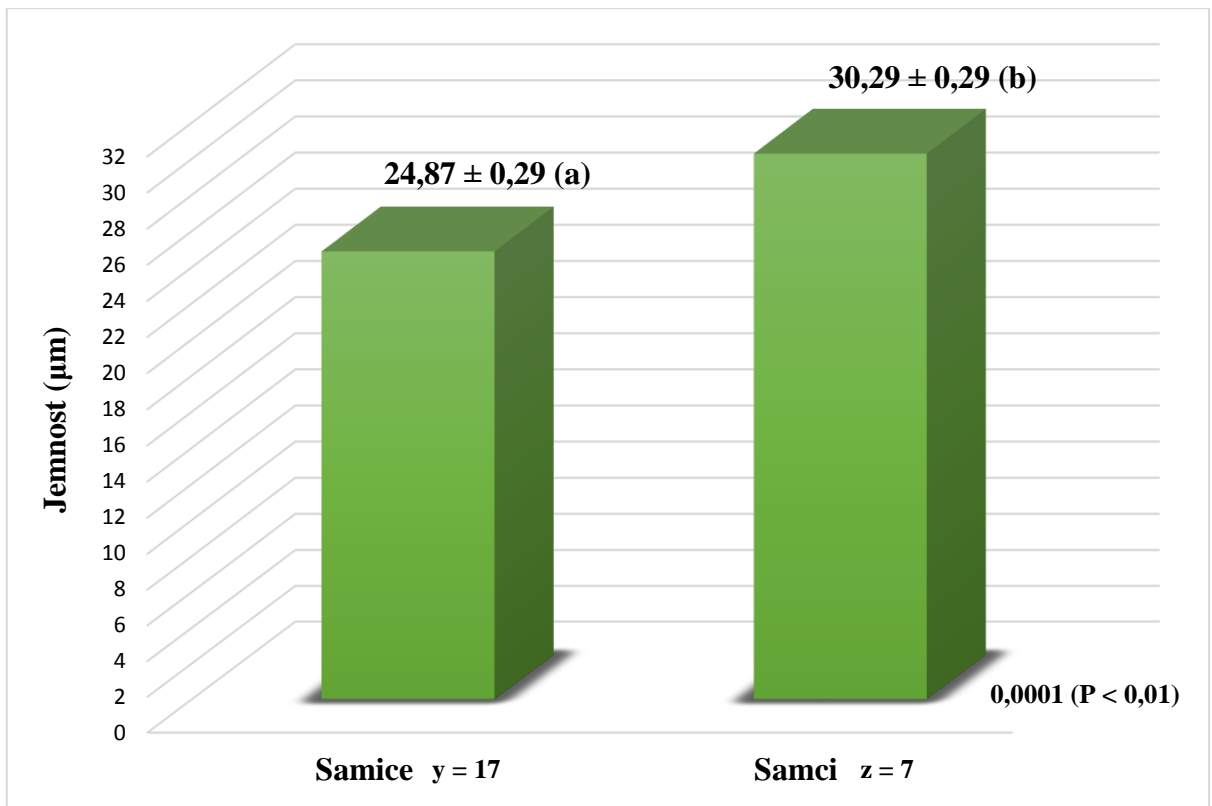
Tab. č. 10: Vliv věku

Věk zvířete		Jemnost (μm)
1 (n = 100)	LSM \pm SE	17,9 \pm 0,77
2 (n = 100)	LSM \pm SE	28,3 \pm 0,76
3 (n = 500)	LSM \pm SE	24,7 \pm 0,43
4 (n = 500)	LSM \pm SE	32,0 \pm 0,37
5 (n = 600)	LSM \pm SE	34,9 \pm 0,44
6 (n = 100)	LSM \pm SE	32,3 \pm 0,81
7 (n = 200)	LSM \pm SE	23,1 \pm 0,58
9 (n = 200)	LSM \pm SE	31,1 \pm 0,52
12 (n = 100)	LSM \pm SE	23,8 \pm 0,77
P <0,05	3–7	
P <0,01	1–2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 2–3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 3–4, 5, 6, 8 4–5, 7, 9 5–6, 7, 8, 9 6–7, 9 7–8 8–9	

Z tabulky č. 10 je vidět, že vliv věku zvířat u zvoleného ukazatele byl průkazný jak na hladině významnosti $P < 0,05$, tak následně hladině významnosti $P < 0,01$. Nejhrubší vlna byla vyhodnocena u pětiletých jedinců, průměr vlákna činil 34,9 μm . Naopak nejnižší průměr byl vyhodnocen u ročního jedince s průměrem 17,9 μm . Horší kvalita vlákna je také znát u čtyřletých a šestiletých zvířat. Sedmiletí jedinci měli průměr nejčastěji naměřen 23,1 μm a dvanáctiletý samec poté 23,8 μm . Podobně naměřené hodnoty pak byly přítomny u tříletých alpak.

5.3 Vliv pohlaví jedinců na jemnost vláken

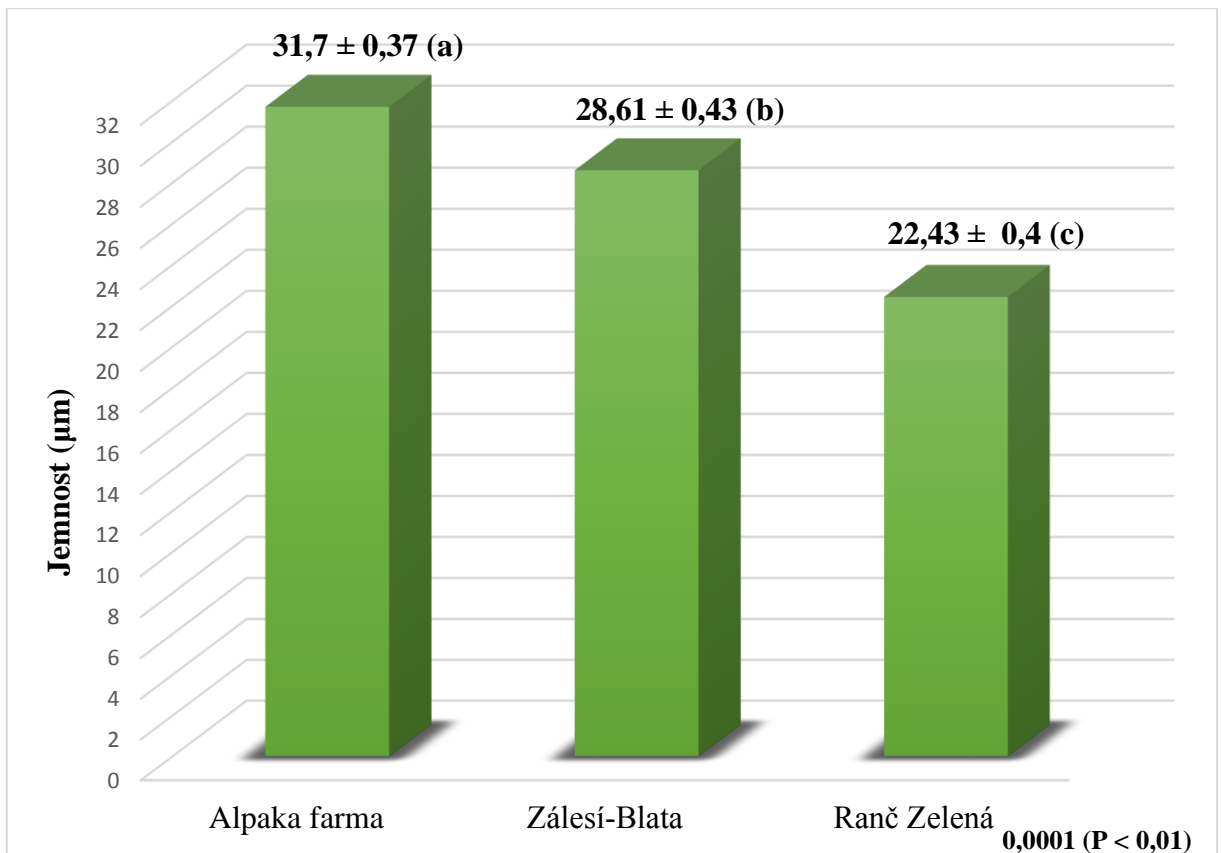
Graf č. 2: Vliv pohlaví



Výsledky viditelné na grafu č. 2, který prezentuje vliv pohlaví jedince na jemnost vlny, dokládají, že v případě 24 zvolených jedinců (17 samic (y) a 7 samců (z)) pohlaví ovlivňuje jemnost vláken. Tvrzení je statisticky významné na hladině $P < 0,01$. Graf ukazuje, že vybraní samci mají v průměru o $5,42 \mu\text{m}$ hrubší podsadu než samice ($a \setminus b = 5,42$).

5.4 Vliv chovného prostředí na jemnost vláken

Graf č. 3: Vliv chovného prostředí (zvolené farmy)



Z grafu č. 3 vyplývá, jak chovné prostředí působí na jemnost alpačí vlny. Jedinci na Alpaka farmě mají vlákna v průměru hrubší o 3,09 µm než zvířata ze statku Zálesí – Blata → $a \setminus b = 3,09$, dále o 9,27 µm hrubší, než alpaky z Ranče Zelená → $a \setminus c = 9,27$. Rozdíl v kvalitě vláken mezi statkem v Zálesí a Rančem Zelená činí 6,18 µm → $b \setminus c = 6,18$. Působení chovného prostředí na kvalitu vláken je statisticky významné na hladině $P < 0,01$.

5.5 Vliv původu jedinců na jemnost vláken

Tab. č. 11: Vliv původu

Původ zvířete		Jemnost (μm)
Chile (n = 900)	LSM \pm SE	28,7 \pm 0,44
Česká republika (n = 300)	LSM \pm SE	29,9 \pm 0,56
Holandsko (n = 300)	LSM \pm SE	38,6 \pm 1,32
Německo (n = 700)	LSM \pm SE	21,9 \pm 0,9
ZOO (n = 200)	LSM \pm SE	25,6 \pm 0,95
P <0,05		–
P <0,01		1–3, 4, 5 2–3, 4, 5 3–4, 5 4–5

Z tabulky č. 11 je patrný vliv původu jedince (tedy kde se narodil) na jemnost vláken. Vliv byl statisticky prokazatelný na hladině $P < 0,01$. Nejhrubší kvalitu vláken dle statistického vyhodnocení vykazovali jedinci narození v Holandsku, konkrétně 38,6 μm , nejnižší hodnoty byly naměřeny u zvířat pocházejících z Německa – 21,9 μm . Druhé nejkvalitnější rouno pak bylo vyhodnoceno u jedinců z ústecké zoologické zahrady s průměrem 25,6 μm .

6 Diskuze

6.1 Základní zhodnocení

V práci byly postupně statisticky vyhodnoceny čtyři různé faktory, u nichž bylo předpokladem, že s největší pravděpodobností ovlivňují kvalitu vlny lam alpak v chovech na území České republiky. Těmito faktory byl věk zvířat, vliv pohlaví, chovného prostředí (území ČR) a v poslední řadě původ hodnocených jedinců.

Ze základní charakteristiky naměřených dat vyplývá, že průměr naměřených vzorků byl 27,04 μm . Dle Hoffmana et al. (2006) je rozmezí kvalitní vlny alpak stanoveno na 20-28 μm . Průměrná hodnota naměřená na jedincích chovaných v České republice sahá spíše k horní hranici, což je s největší pravděpodobností ovlivněno zejména klimatem zdejší krajiny. Ve srovnání s jihoamerickými Andami je zde vyšší vlhkost, čímž kvalita vlny strádá. Minimální hodnota byla naměřena u nejmladšího zvířete, kde se vlákna teprve vyvíjejí, či se mohlo jednat o poškozené vlákno, maximální hodnota by mohla být důsledkem přimíchání pesíků k měřené podsadě.

Četnosti byly uvedeny pro představu o složení hodnocených zvířat (a dat získaných z jejich vzorků) v rámci zvolených faktorů. Z tabulky č. 5 je vidět, že nejvíce vzorků bylo odebráno od zvířat tříletých, čtyřletých a pětiletých, protože tato zvolená kategorie by měla mít dle literatury nejkvalitnější vlnu. Tabulka č. 6 poukazuje na poměr hodnocených samců a samic, kdy převyšuje počet samic. Je to dáno nízkým počtem alpak na našem území. Většina chovatelů má ke svému stádu pouze několik chovných samců schopných reprodukce. Jak vysvětluje Hoffman et al. (2006), zvířata žijí přirozeně ve skupinách, které jsou tvořeny samicemi a jejich mláďaty, samci odcházejí, žijí samotářsky a vracejí se v době páření. V našich podmínkách musí být vyhrazený prostor pro samce mimo reprodukční období, kdy by ve stádě se samicemi mohlo dojít buď k příbuzenskému křížení, či ublížení mláďeti stejného pohlaví. Je tedy i finančně a prostorově náročné chovat samce. Tabulka č. 7 zhodnocuje, kolik měření bylo provedeno v rámci jednotlivých farem. Z tabulky plyne, že 50 % vzorků bylo poskytnuto z Ranče Zelená a následující výsledky pomohly k určení vlivu chovného prostředí na jemnost vlny. V tabulce č. 8 je vidět, kde se zvířata narodila. Největší procento pocházelo z Chile a následně z Německa. Na zvířata narozená v Jižní Americe se soustředil Ranč Zelená. Z 12 zkoumaných zvířat pocházelo 8 právě z Chile. Na odkup zvířat

narozených v Německu se zase soustředil statek v Zámostí. Početní zastoupení zvířat jednotlivých původů na farmách doplňuje graf č. 1.

6.2 Zhodnocení vlivu věku zvířat

Vzorky byly odebrány od jedinců ve věku 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 a 12 let, to je zřetelné z tabulky č. 10. Šuhajda (2006) udává, že kvalita vlny na věku jedince závislá je a zmiňuje, že nejkvalitnější by měla být okolo 5. roku života jedince. Tímto tvrzením se shoduje s Fantovou et Nohejlovou (2010), které udávají věkové rozmezí produkce nejkvalitnější vlny přibližně 3–6 let. Hoffman et al. (2006) publikovali, že nejkvalitnější rouno lze očekávat u zvířat mezi 3. a 7. rokem života a poté se kvalita začíná mírně zhoršovat, okolo 9. roku už je sestup kvality výraznější a s 12. rokem života se alpaky vyřazují. Vlna by se podle literatury měla pohybovat v průměrech od 20 do 28 μm .

Dle výsledků ze statistického programu je vidět, že nejméně kvalitní vlnu měla zvířata pětiletá (34,9 μm). Druhým výsledkem s nejhrubší vlnou byl údaj 32,3 μm u šestiletých jedinců a 32,0 μm u čtyřletých jedinců. Toto se neshoduje s výše uvedenými údaji z odborné literatury. Sedmiletí jedinci (23,1 μm) a tříletí jedinci (24,7 μm) se s odbornými texty shodují, dokonce se tímto průměrem blíží spíše dolní hranici rozmezí. Dále lze posuzovat např. ročního jedince s průměrem vláken 17,9 μm , což je nejnižší hodnota v celé tabulce. Mlád'ata dle Rappersbergera (2008) či Švandy (2008) mají obecně velmi jemnou vlnu, která se teprve formuje, tedy je zde možnost i relativně velkého zhoršení kvality v průběhu vývoje mladého jedince.

6.3 Zhodnocení vlivu pohlaví

Vliv pohlaví na jemnost vlny byl vyhodnocen taktéž jako statisticky průkazný. Z grafu č. 2 je poznat, že kvalitnější vlnu v případě vybraných jedinců měly samice, a to v průměru o 5, 42 μm . Birutta (1997) upozorňuje, že vlnu mívají sice o něco málo jemnější samice, ale že samcům zase vlna roste rychleji a mají ji delší. Taktéž upozorňuje na velký vliv rodičí samice. Jak bylo zjištěno, nejkvalitnější vlnu měli potomci samic, které byly gravidní během svého 6. nebo 7. roku života.

6.4 Zhodnocení vlivu chovného prostředí (farmy)

O tomto faktoru vypovídá graf č. 3. Jako farma se zastoupením zvířat s nejhrubší vlnou byla vyhodnocena Alpaka farma. Průměry se zde pohybovaly okolo hodnoty 31,7 μm . Daný faktor pravděpodobně úzce koreluje s původem zvířat. Statek Zálesí – Blata vykazuje už o něco nižší průměr a to konkrétně 28,61 μm . Tento výsledek se již téměř přiblížil k horní hladině daného rozmezí kvalitní vlny pro hodnocení alpak. Ranč Zelená dosahuje výsledků okolo hodnoty 22,43 μm a tím tak nejlepších výsledků ze všech tří hodnocených farem.

Je pravdou, že oblast Ranče Zelená, tedy Málkova, je ze všech tří hodnocených míst položená nejvýše. Dle uvedených údajů je zde i nejnižší roční úhrn srážek a také nejnižší průměrná roční teplota, což může mít v rámci těchto tří farem na kvalitu vlny vliv, protože se nejvíce přibližuje podmínkám jihoamerických And, i když z globálního hlediska jen velmi vzdáleně.

6.5 Zhodnocení vlivu původu zvířat

Vliv původu zvířat byl zpracován v tabulce č. 11. Hodnocená zvířata tedy pocházela z 5 různých míst. Nejvyšší kvalitu vlny mají dle statistických údajů jedinci importovaní z Německa, konkrétně 21,9 μm , což je velmi dobrý výsledek v porovnání s již zmíněným vymezeným rozsahem kvality od Hoffmana et al. (2006). Relativně překvapivým výsledkem byl „pokusný“ sektor. Ten tvořili jedinci dovezení ze Zoologické zahrady Ústí nad Labem s průměrem 25,6 μm . Alpaky narozené v Chile měly vlákna o jemnosti 28,7 μm , což je nejspíše důsledek toho, že chovatelé z Chile neradi prodávají své nejlepší kusy, tato zvířata si nechávají pro vlastní produkci. Velkou roli zde také hraje transport alpak z Chile do Evropy, který je velmi nákladný a samozřejmě, čím kvalitnější vlna, tím vyšší cena jedince. Včetně dopravy se import těchto jedinců do Evropy chovatelům nevyplatí. Jedinci narození v České republice dosáhly hodnoty 29,9 μm . Dle porovnání s odbornou literaturou je tento výsledek na podmínky Evropy dobrý.

6.6 Celkové zhodnocení všech faktorů

Zvířata z vybraných farem jsou chována v nížinách. Nejvyšší nadmořská výška zasahovala do pouhých 381 m n. m., což jsou ve srovnání s několika tisíci metry v jihoamerických Andách naprosto neporovnatelné podnebné podmínky. Když se ke všem faktorům přidá i místní poměrně vysoká vlhkost prostředí, která je ve 4 000 m nad mořskou

hladinou téměř zanedbatelná, jsou zhoršené vlastnosti kvality vlny odpovídající. Podobné tvrzení platí i o prostředí. Ačkoliv jsou alpaky na zvolených farmách chovány na kraji malých obcí, poblíž lesů a obklopeny pastvinami, nemohou se místa srovnávat s čistotou přírody v Andách, kde prostředí nikdy nebylo zasaženo průmyslem.

7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit jemnost vlny na vybraných farmách v podmínkách České republiky. S pomocí programu na měření průměrů vláken a dále statistického programu byla kvalita zhodnocena na základě faktorů, které ji měly ovlivnit – věk zvířat, pohlaví, chovné prostředí a původ. Tyto faktory skutečně kvalitu vlny prokazatelně ovlivnily, čímž byla potvrzena hypotéza.

Výsledky diplomové práce by mohly pomoci při dalším studiu kvality rozmáhající se produkce alpačí vlny. Existují faktory, které se v rámci ČR či Evropy ovlivnit nedají. Tím je např. zdejší podnebí. Majitelé však mohou vhodně zvolit místo v naší republice či původ zvířat. V rámci práce se jeví jako nejvhodnější východisko odkupovat alpaky z Německa, kde je chov na vysoké úrovni, zvířata mají známý původ a v rámci přepravy do České republiky se toto řešení ukazuje jako ekonomicky výhodné.

8 Seznam literatury

Aba, A. M. 1998. Hormonal Interrelationships in Reproduction of Female Llamas and Alpacas. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala. ISBN: 915654409.

AELAS. Arbeitsgemeinschaft Europäische Lama und Alpaka Shows (AELAS) e. V. gegründet.: über AELAS [online]. 2017 [cit. 2017-03-26]. Dostupné z <<http://www.aelas.org/>>.

A.L.Paca's farms. Fiber Measurement Terms [online]. 2010 [cit. 2017-03-05]. Dostupné z <http://www.bemyalpaca.com/B_Fiber_Measurements.htm>.

AOA. Alpaca Owners Association: About [online]. 2017 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z <<http://www.alpacainfo.com/about>>.

AZVD. Alpaka Zucht Verband Deutschland e.V. [online]. 2017 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z <<https://www.azvd.de>>.

BAS. British Alpaca Society: About BAS [online]. 2017 [cit. 2017-03-26]. Dostupné z <<http://www.bas-uk.com/about-bas>>.

Birutta, G. 1997. Store's Guide to Raising Llamas. Storey Publishing. North Adams. p. 306. ISBN: 9781580173285.

Braga, W., Leyva, V., Cochran, R. 2007. The effect of altitude on alpaca (*Lama pacos*) fiber production. Small Ruminant Research (68). 323-328.

Bravo, P.W. 1991. Small Ruminants Production. Alpacas Book Review. Alpacas 2. Fall.

Bromage, G. 2006. Llamas and Alpacas: A Guide to Management. The Crowood Press Ltd. Marlborough. p. 192. ISBN: 9781861268846.

Cebra, Ch., Anderson, D. E., Tibary, A., Van Saun, R. J., Johnson, L. R. W. 2014. Llama and alpaca care: medicine, surgery, reproduction, nutrition, and herd health. Elsevier. St. Louis, MO. p. 789. ISBN: 9781437723526.

Cristofanelli S., Antonini M., Torres D., Polidori P., Renieri C. 2004. Meat and carcass quality from peruvian llama (*Lama glama*) and alpaca (*Lama pacos*). Meat science. 589-593 s. Dostupné také z <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174003001748>>.

Čermáková, M. Bývalá učitelka spřádá srst lam alpaka na kolovrátku a plete rukavice [online]. 16. října 2014 [cit. 2017-03-20]. Dostupné z <http://hobby.idnes.cz/chov-lam-alpaka-spradani-lami-vlny-na-kolovratku-f6l-hobby-domov.aspx?c=A141014_103634_hobby-mazlicci_mce>.

Česko. Vyhláška č. 346 ze dne 22. června 2006 o stanovení bližších podmínek chovu a drezúry zvířat. Příloha 5. In: Sbírka zákonů České republiky. 2006. částka 107. s. 4411 – 4421. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=346/2006&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>.

Česko. Vyhláška č. 411 ze dne 18. listopadu 2008 o stanovení druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči. In: Sbírka zákonů České republiky. 2008. Částka 134. s. 6650-6652. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=411/2008&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>.

ČKCHL. Český klub chovatelů lam [online]. 2012 [cit. 2017-03-26]. Dostupné z <<http://www.lamaklub.cz/>>.

Doležal, O., Bílek, M., Dolejš, J. 2004. Zásady welfare a nově standardy EU v chovu skotu. Výzkumný ústav živočišné výroby Praha-Uhřetěves. Praha. 70 s. ISBN: 8086454517.

E-Ltex. Škola textilu [online]. 2017 [cit. 2017-03-26]. Dostupné z <<http://www.skolertextilu.cz/>>.

Fantová, M., Nohejlová, L. 2010. Vybrané kapitoly z chovu lam. Powerprint s.r.o. Praha. 44 s. ISBN 9788021320611.

Fantová, M., Nohejlová, L. 2012a. Zpracování vlny lam v ČR – atraktivita agroturistiky. *Náš chov*. 72 (1). 8 – 11.

Fantová, M., Nohejlová, L. 2012b. *Základy chovu lam*. Ústav zemědělské ekonomiky a informací. Praha. 36 s. ISBN: 9788072712007.

FAO. 1991. In: FAO. 1996. *Manual de prácticas de manejo de alpacas y llamas*. FAO. Roma. p. 97. ISBN: 9253039035.

FAO. 1996. *Manual de prácticas de manejo de alpacas y llamas*. FAO. Roma. p. 97. ISBN: 9253039035.

Fawkes, N., Henbest, N., Jones, G., Kerrold, R., Kirby, T., Rowland, T. 1992. *How is it done?*. Reader 's Digest Association Limited. London. p. 447. ISBN:8090206913.

Fernández-Baca, S. 1977. *Alpaca Raising in the High Andes*. In: FAO (ed.). *Animal Breeding: Selected Articles from the World Animal Review*. Rome. ISBN: 9251002886. Dostupné také z <<http://www.fao.org/docrep/004/X6500E/X6500E21.htm#ch21>>.

Fowler, M. E. 2010. *Medicine and surgery of camelids*. Ames, Iowa. Wiley-Blackwell. p. 644. ISBN: 9780813806167.

Hlaváčová, E. *Alpaky u Pardubic* [online]. 2010 [cit. 2017-03-28]. Dostupné z <<http://www.alpakafarma.cz/zemedelsky-tydenik.html>>.

Hoffman, E., Baum, K., Carpenter, L. V., Carr, N., Cebra, Ch. K., Davis, G., Ellis, R. P., Gionfriddo, J., McConnell, T., Quilla, R., Ryan, D., Sponenberg, D. P., Tibary, A., Van Saun, R. J., White, S. 2006. *The Complete Alpaca Book*. 2nd edition. Bonny Doon Press. California. p. 620. ISBN: 0972124217; 9780972124218.

HORÁK, F. a kol. 2007. *Ovce a jejich chov*. Praha. Brázda. ISBN: 8020903283.

Hughes, J. 1995. Velká obrazová všeobecná encyklopedie. Kingfisher Publications plc. ISBN 8072372564.

IAA. International Alpaca Association: About us [online]. 2017 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z <<http://aia.org.pe/about-us/>>.

Kadwell, M., Fernandez, M., Stanley, H. F., Baldi, R., Wheeler, J. C., Rosadio, R., Bruford, M. W. 2001. Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 268 (1485). 2575 – 2584.

LamaDorado. Vlňa z lam a alpak [online]. 2017 [cit. 2017-03-05]. Dostupné z <<http://www.lamadorado.com/cs/vlna-z-lam-a-alpak>>.

LANA. Llama Association of North America [online]. 2016 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z <<http://www.lanainfo.org/>>.

Lichtenstein, G., Baldi, R., Villalba, L., Hoces, D., Baigún, R. & Laker, J. 2008. *Vicugna vicugna* [online]. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.3 [cit. 2017-02-13]. Dostupné z: <<http://www.iucnredlist.org/details/full/22956/0>>.

Malá, G., Kunc, P., Knížková, I., Novák, P., Milerski, M., Švejcarová, M. Chov dojných ovcí: zásady správné chovatelské praxe [online]. Výzkumný ústav živočišné výroby. Praha. 2011 [cit. 2017-01-27]. ISBN: 9788074030888. Dostupné z: <http://www.vuzv.cz/sites/File/nabidka_publicace/cm_mala_02_2011.pdf>.

Martinez, Z., Iniguez, L. C., Rodriguez, T. 1997. Influence of effects on quality traits and relationships between traits of the llama fleece. *Small ruminant research: the journal of the International Goat Association*. 24 (3). 1-10.

Mikule, V. 2012. Využití netradičních druhů zvířat v agroturistice. In: *Animal Breeding*. Brno. 34-36. ISBN: 9788071572244.

Militký, J. 2002. Textilní vlákna klasická a speciální. Liberec. 231 s. ISBN: 807083644X.

Ojasti, J. 1996. Wildlife Utilization in Latin America: Current Situation and Prospects for Sustainable Management. Rome. FAO. p. 237. ISBN: 9251033161. Dostupné také z <<http://www.fao.org/docrep/t0750e/t0750e00.htm#Contents>>.

Petrie, O. J. 1995. Harvesting of textile animal fibres. FAO. Wellington, New Zealand. ISBN: 9251037590. Dostupné také z <<http://www.fao.org/docrep/v9384e/v9384e05.htm>>.

Pourová, M. 2002. Agroturistika. Česká zemědělská univerzita v Praze. Credit. 123 s. ISBN: 8021309652.

Quispe, E.C., Rodríguez, T.C., Iñiguez, L.R., Mueller, J.P. 2009. Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. Animal Genetic Resources. (45). p. 1-14.

Rappersberger, G. 2008. Lamas und Alpakas. 2. ausgabe. Eugen Ulmer KG. Stuttgart. s. 141. ISBN: 9783800149872.

Reece, W. O. 2011. Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat. Grada. Praha. 473 s. ISBN: 9788024732824.

Reichholf J. H., Steinbach G. 2002. Zoologická encyklopedie. Savci. Euromedia group k. s. – Knižní klub. Praha. 160 s. ISBN 8024206900.

Reyes, C. S. 2004. Crianza y Producción de Alpacas. RiPALME ediciones. Lima. p.135. ISBN: 9972977099.

Robbins, C. T. 1983. Wildlife feeding and nutrition. Academic Press. New York. ISBN: 0125893809.

Sambraus, H. H. 2006. Atlas plemen hospodářských zvířat. První vydání. Nakladatelství Brázda, s.r.o. Praha. 296 s. ISBN: 8020903445.

SAS Institute Inc. (2011): SAS/STAT® 9.3 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.
SCLA. South Central Llama Association: SCLA Information [online]. 2009 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z <<http://www.scla.us/scla.html>>.

Staňek, J. 2006. Textilní zbožíznalectví. Technická univerzita v Liberci. Liberec. ISBN: 8073721473.

Svobodová, I. 2010. Využití zvířat v zoorehabilitaci. Česká zemědělská univerzita v Praze. 126 s. ISBN: 9788021321298.

Šuhajda, D. 2006. Chov lam. Oftis. Praha. 96 s. ISBN 8086845427.

Švanda, J. Odchov lam krotkých [online]. 2008 [cit. 2017-02-02]. Dostupné z <<http://lamafarma.cz/index.php?clanek=3>>.

Textile World. Hong Kong: Center of the Fiber Industry [online]. 2013, September, 16 [cit. 2017-03-26]. Dostupné z <<http://www.textileworld.com/textile-world/features/2013/09/hong-kong-center-of-the-fiber-industry-3/>>.

Tornquist, J. S. 2009. Clinical Pathology of Llamas and Alpacas. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. Vol. 25, Iss. 2, p. 311-322.

Trah, M. 2010. Alpakas und Lamas. Verein der Züchter, Halter und Freunde von Neuweltkameliden. p. 111. ISBN: 9783931952075.

Vaněk, R. Alpaky [online]. 2008 [cit. 2017-01-17]. Dostupné z <www.alpaca.cz>.

Vilá, B. 2007. Camellos sin joroba. Colihue. Buenos Aires. 152 p. ISBN: 9789505816804.

Vohradský, F. 1994. Jihoamerická lama. Náš chov. 4/94. 36 s.

Vohradský, F. 1999. Místní plemena domácích zvířat tropů a subtropů. Academia. Praha. 539 s. ISBN: 8020007423.

Wheeler, J. C. 1995. Evolution and present situation of the South American Camelidae. Biological Journal of the Linnean Society. (54) 271-295.

Wilson, D. E., Reeder, D. M. 2005. Mammal species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference. 3rd ed. Johns Hopkins University Press. USA. p. 2142. ISBN: 9780801882210.

Yocom-McColl. Testing Laboratories Inc. Denver, Colorado, USA [online]. 2013 [cit. 2017-03-05] Dostupné z <<http://www.ymccoll.com/links.php#Alpacas>>.

Zeman, L. 2006. Výživa a krmení hospodářských zvířat. Profi Press. Praha. 360 s. ISBN: 8086726177.

9 Seznam použitých zkratek a symbolů

°C	stupeň Celsia
μm	mikron (mikrometr),
ang.	anglicky,
Ca	vápník,
cm	centimetr,
Cu	měď,
g	gram,
I	jód,
kg	kilogram,
l	litr,
KVH	kohoutková výška hůlkou,
m n. m.	metrů nad mořem,
Mg	hořčík,
MJ	megajoule,
mm	milimetr,
Mn	mangan,
N/ktex	Newton/kilotex,
NEL	netto energie pro laktaci,
P	fosfor,
Se	selen,
SNL	stravitelné dusíkaté látky,
t	tuna,
USD	United States Dollar (americké dolary),
Zn	zinek.

10 Samostatné přílohy

Seznam příloh:

Příloha č. 1 – Kostra společného předka všech lam – Hemiauchenia

Příloha č. 2 – Alpaka typ Huacaya

Příloha č. 3 – Alpaka typ Suri

Příloha č. 4 – Puna

Příloha č. 5 – Histologické složení vlákna alpak

Příloha č. 6 – Detail dřevového kanálku na podélném vláknu

Příloha č. 7 – Detail dřevového kanálku na příčném řezu vláknem

Příloha č. 8 – Základní škála zbarvení vlny alpak

Příloha č. 9 – Výsledný protokol o kvalitě vlny od společnosti Yocom-McColl

Příloha č. 10 – Produkce vlny ve světě, současnost a předpoklad

Příloha č. 11 – Počty alpak a lam v Jižní Americe FAO (1991)

Příloha č. 12 – Odběrové místo vzorků

Příloha č. 13 – Průměrná jemnost vlny alpaky Huacaya x Suri

Příloha č. 14 – Vzorky připravené k rozboru

Příloha č. 1 – Kostra společného předka všech lam – Hemiauchenia



Zdroj: http://www.geocities.ws/rsn_biodata/Data/Hemiauchenia_macrocephala.html

Příloha č. 2 – Alpaka typ Huacaya



Zdroj: <https://www.openherd.com/alpacas-for-sale/29395/out-till-dawn-de-peru->

Příloha č. 3 – Alpaka typ Suri



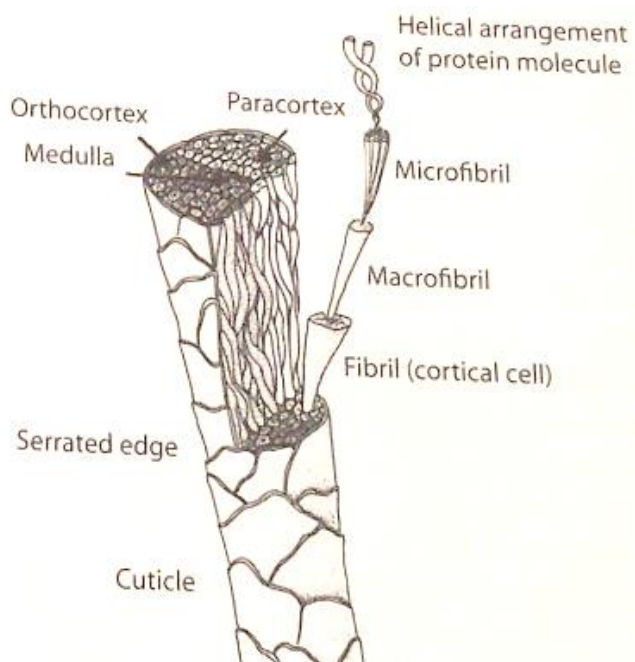
Zdroj: <http://www.thealpacaplace.com/animals/whiteout.php>

Příloha č. 4 – Puna



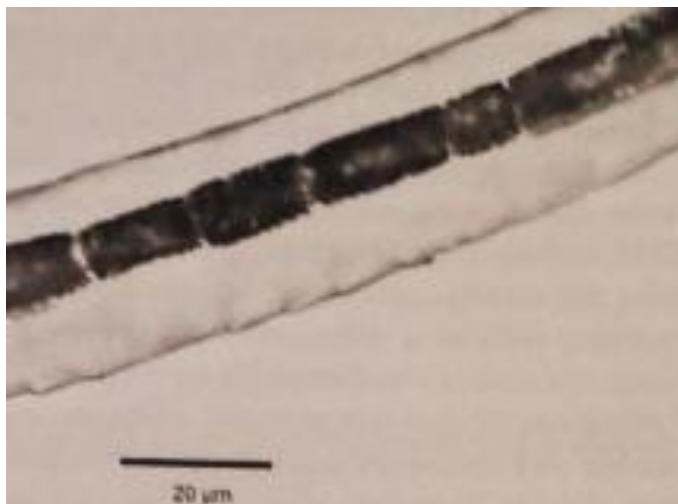
Zdroj: Vilá (2007)

Příloha č. 5 – Histologické složení vlákna alpak



Zdroj: Hoffman et al. (2006)

Příloha č. 6 – Detail dřevového kanálku na podélném vláknu



Zdroj: Hoffman et al. (2006)

Příloha č. 7 – Detail dřevového kanálku na příčném řezu vláknem



Zdroj: Hoffman et al. (2006)

Příloha č. 8 – Základní škála zbarvení vlny alpak

Whites		Silver Greys	
White		Light Silver Grey	
Beige		Medium Silver Grey	
Fawns		Dark Silver Grey	
Light Fawn		Rose Greys	
Medium Fawn		Light Rose Grey	
Dark Fawn		Medium Rose Grey	
Browns		Dark Rose Grey	
Light Brown			
Medium Brown			
Dark Brown			
Blacks			
Bay Black			
Black			

Zdroj: http://www.bemyalpaca.com/B_Fiber_Measurements.htm

Příloha č. 9 – Výsledný protokol o kvalitě vlny od společnosti Yocom-McColl



Yocom-McColl Testing Laboratories, Inc.

540 West Elk Place • Denver, Colorado 80216-1823 USA

PHONE (303) 294-0582 • FAX (303) 295-6944

EMAIL: ymccoll@ix.netcom.com

**Sirolan Laserscan
Micron Test Report**

A.L. Paca's Farms/Doug & Denise Caldwell
10136 Smith Road
Weedsport NY 13166 U.S.A.

09/07/01

Test No: 209301

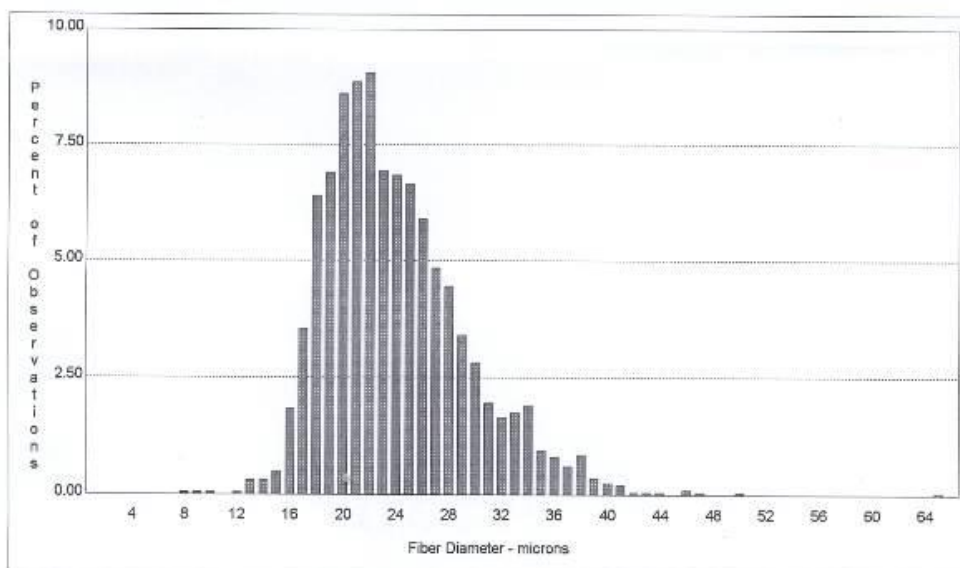
Animal and Sample Description

Animal Name: Eclipse
Breed: Alpaca(Huacaya)
Sex: Male
Color: XXXXX

Animal ID: 808959
Sample Location: Side
Sample Date: 04/01/01
Age: 10/10/98

Laboratory Data

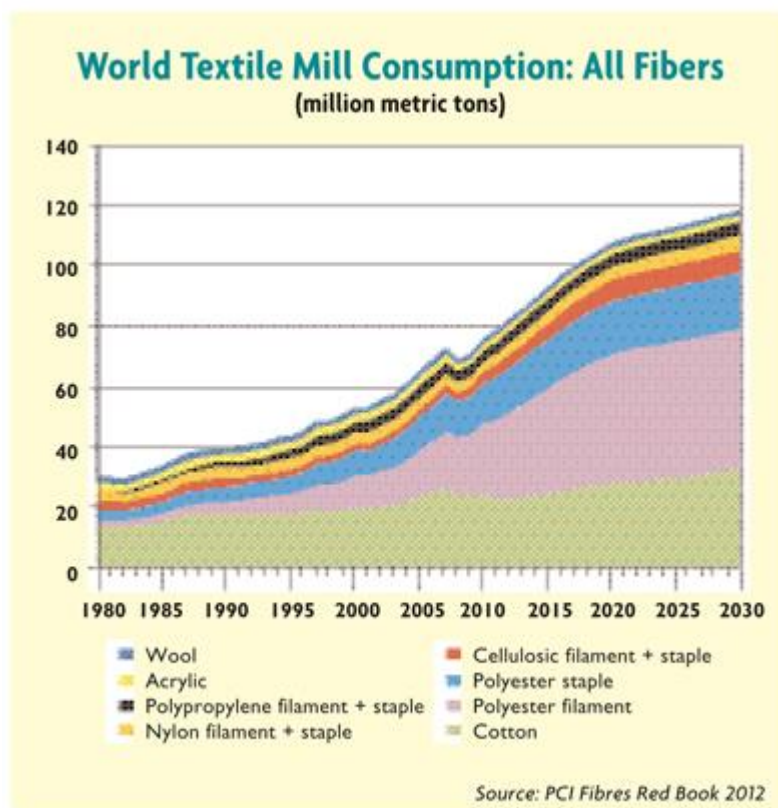
Average Fiber Diameter: 24.0 microns
Standard Deviation: 5.4 microns
Coefficient of Variation: 22.5 %
Fibers Greater Than 30 microns: 11.7 %



This Test Performed According to I.W.T.O Method 12

Zdroj: Yocom-McColl (2013)

Příloha č. 10 – Produkce vlny ve světě, současnost a předpoklad



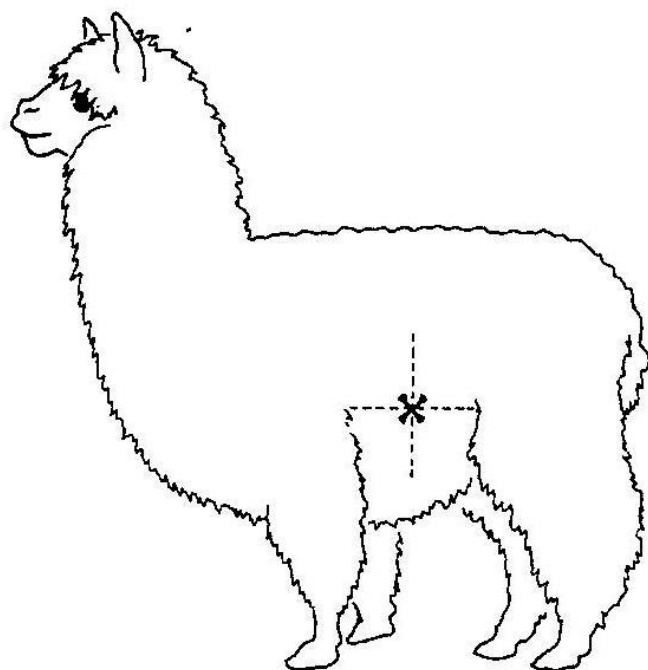
Zdroj: <http://www.textileworld.com/textile-world/features/2013/09/hong-kong-center-of-the-fiber-industry-3/>

Příloha č. 11 – Počty alpak a lam v Jižní Americe

PAIS	ALPACAS	LLAMAS
Argentina	400	135 000
Bolivia	324 336	2 022 569
Chile	27 585	70 363
Colombia		200
Ecuador	100	9 687
Peru	2 510 912	989 593
TOTAL	2 863 333	3 227 412

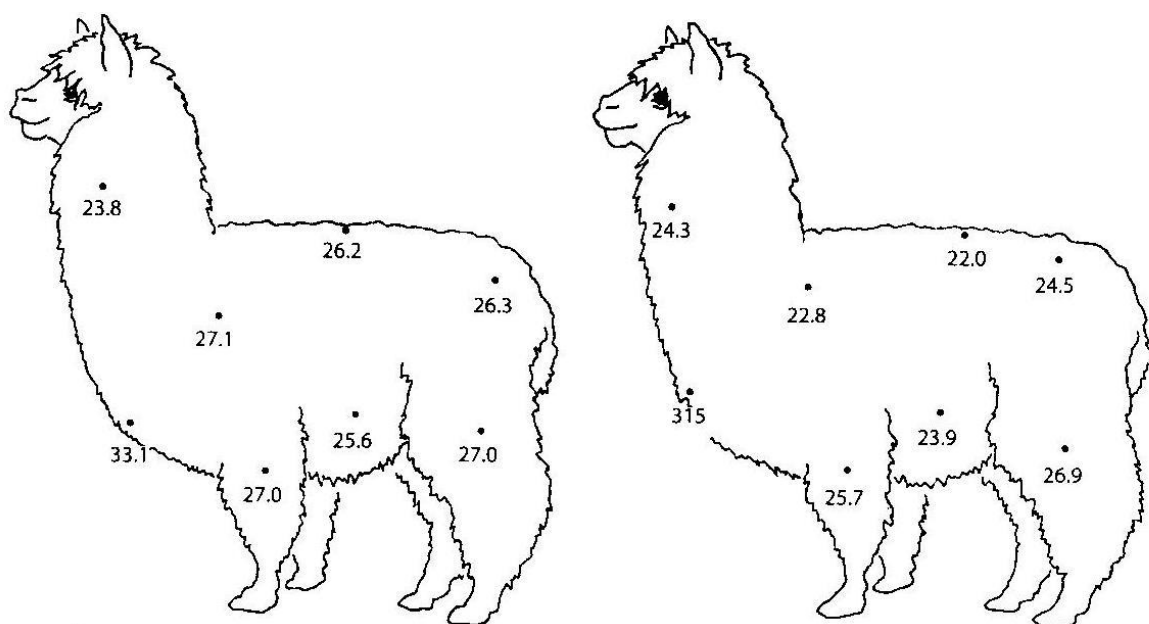
Zdroj: FAO (1991)

Příloha č. 12 – Odběrové místo vzorků



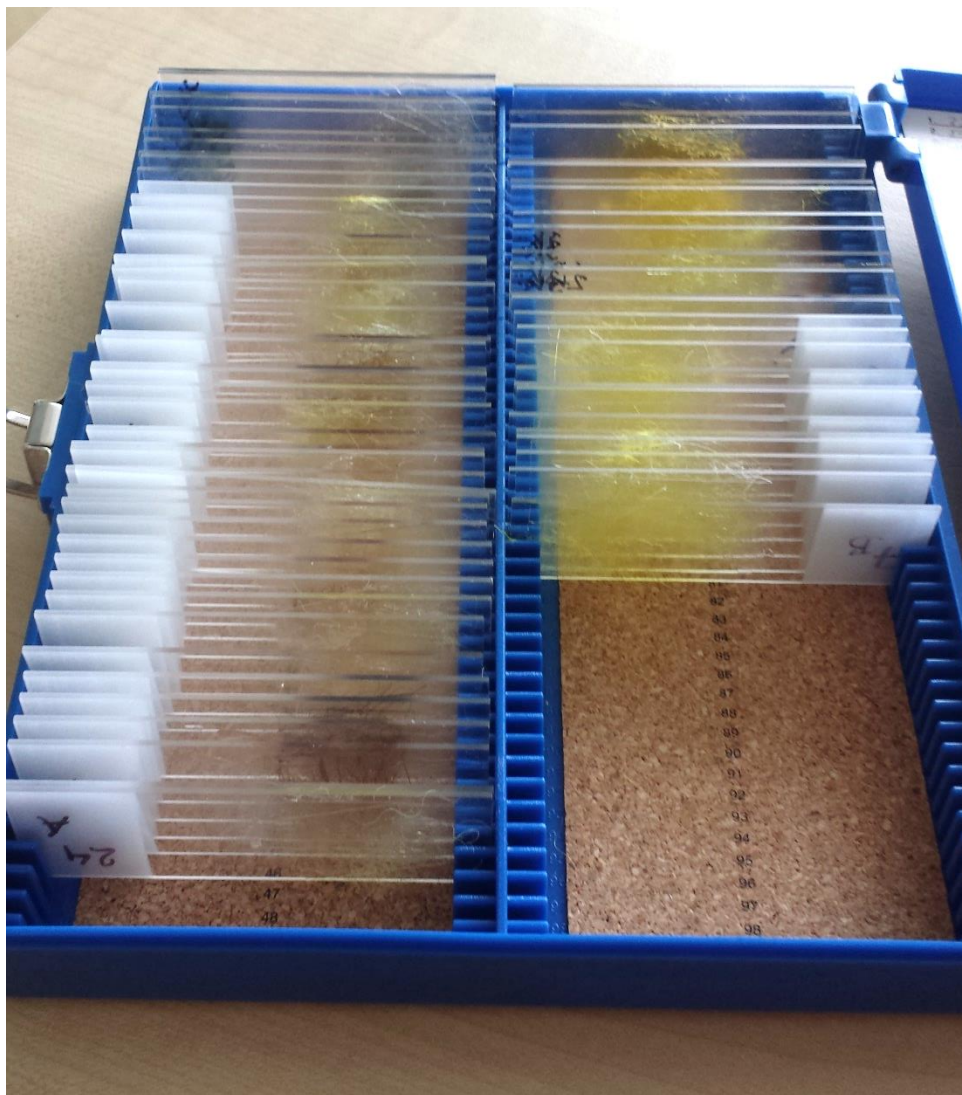
Zdroj: Hoffman et al. (2006)

Příloha č. 13 – Průměrná jemnost vlny alpaky Huacaya x Suri



Zdroj: Hoffman et al. (2006)

Příloha č. 14 – Vzorky připravené k rozboru



Zdroj: Vlastní