

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Biologie
Studijní obor: Ekologická a evoluční biologie



Veronika Salajková

Domestikace tura a pastevectví v oblasti sahelu
Cattle domestication and pastoralism in Sahel

Bakalářská práce

Školitel: doc. Mgr. Viktor Černý, Dr.

Praha, 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 15. 8. 2017

Veronika Salajková

Poděkování

Ráda bych poděkovala svému školiteli, Viktorovi Černému, za vedení této práce, podnětné komentáře, rady a velkou trpělivost, kterou se mnou měl. Dále pak své rodině, která mi byla oporou a v neposlední řadě spolužákovi Pavlu Bystřickému, který mi ukázal správný směr.

Abstrakt

Domestikace zvířat a rostlin byla jednou z nejdůležitějších událostí v dějinách lidstva a vedla k významnému kroku v evoluci člověka. Došlo k ní na několika místech současně a obyvatelé těchto oblastí získali oproti lovcům-sběračům značnou výhodu v možnosti kontrolovat kvantitu potravních zdrojů. Nejvýznamnějším místem byl Úrodný půlměsíc, kde byla domestikována celá řada zvířat, mezi nimi i pratur. Sahara, která byla v časném a středním holocénu oblastí vhodnou pro chov dobytka, se postupem času měnila v bezútesnou poušť, kdy přicházející sucho nutilo tamní obyvatele přesouvat se dále na jih, na území dnešního sahelu a savan. V subsaharské Africe bylo ale pastevectví zaváděno postupně, což souviselo s výskytem některých zoonóz. Pastevci se začali specializovat na mléčnou produkci skotu, která se stala významným zdrojem jejich obživy a také směny s okolními, usedle žijícími zemědělci. To je vedlo ke kočovnému pastevectví, specifickému životnímu stylu, jehož se některá etnika nevzdávají ani dnes.

Klíčová slova

Pratur, domestikace, sahel, pastevectví, mléčná produkce

Abstract

Breeding of domesticated animals was one of the most important events which led to a significant progress in the history of mankind. Domestication appeared in several places simultaneously and inhabitants of these areas gained a considerable advantage in comparison with their hunters-gatherers ancestors. Fertile Crescent in the Near East, where many useful animals were domesticated, cattle included, was most important of them. In sub-Saharan territory gradual introduction of pastoral farming was limited for example by incidence of serious diseases in certain areas. In addition, Sahara, which in the past used to be a very favourable pastoral territory, in the progress of time started to change into despairing desert and the onset of devastating drought forced local inhabitants to move to the area of Sahel and to engage with cattle breeding. Due to the reduction of other natural sources local inhabitants had to draw attention to milk production which became an important source of food. Some of them have not left this life strategy up to the present time.

Keywords

Aurochs, domestication, Sahel, pastoralism, dairy production

Obsah

1. Úvod	1
1.1. Cíle práce.....	2
1.2. Klimatické změny v severní Africe	2
1.3. Sahel.....	4
2. Pratur.....	6
3. Domestikace pratura.....	8
3.1. Současný skot v Africe	10
3.2. Introdukce	11
3.3. Vývoj pratura po domestikaci a jeho migrace	13
4. Pastevectví v africkém sahelu	16
4.1. Fulbové.....	18
4.2. Laktázová persistence	20
4.3. Rizika spojená s životem pastevců	21
4.4. Pastevectví v sahelu ve 20. století.....	23
5. Závěr	23
Reference:.....	25
Obrázky	27

1. Úvod

Domestikace pratura byla bezpochyby zásadním momentem v historii lidstva. V této práci se zamýšlím nad vývojem soužití tohoto tvora s člověkem v africkém sahelu, kde je pastevectví klíčovým procesem jak po stránce ekonomické, tak i sociální. Lidé i tuři v této vyprahlé oblasti musí čelit nejen klimatickým změnám, ale i rozšířením závažných chorob, které se vyskytují ve větší míře na jihu, kam jsou nuceni ustupovat před šířícím se suchem. Bez pastevectví by se lidé v této oblasti neobešli, protože přicházející sucho učinilo divokou zvěř vzácnější, a tak si zdejší lidé museli najít jiný zdroj potravy, ač v některých oblastech stále svůj jídelníček doplňují právě lovem a sběrem. Domestikace v Africe nebyla nijak snadná, protože zdejší zvěř není k domestikaci vhodná. Zda byl pratur domestikován i v severní Africe je stále předmětem spekulací, spíše se předpokládá, že se sem dostal z Úrodného půlměsíce, což je velmi úrodné území srpkovitého tvaru, táhnoucí se přes Irák, Sýrii, Libanon, Jordánsko a Izrael, tedy státy Blízkého východu a přes území Egypta a Turecka. Tato práce shrnuje archeologické, paleoekologické, epidemiologické a archeogenetické výzkumy týkající se vzniku a rozvoje pastevectví v africkém sahelu. Snaží se postihnout jeho význam a důsledky a poukazuje na změny patrné na zvířatech i lidech zapříčiněné tímto způsobem života.

Nejprve se zabírám historií klimatických změn v severní Africe, kde došlo k mnoha výkyvům. V souvislosti s tím se zaměřuji na sahel, který úzce koreluje s klimatickými událostmi na samotné Sahaře a je touto oblastí velmi ovlivněn. Zároveň však je o něco vlhčí, a tak si také nese své vlastní výzvy. Dále se zaměřuji na pratura jako takového a jeho adaptaci na prostředí. Jak se změnil po domestikaci a selekci člověkem. Pratur je pravděpodobně nejdůležitější domestikované zvíře. Tento vznešený a silný tvor je užitečný v mnoha směrech a hrál významnou roli i v animistických kultech. Následně se věnuji pastevectví jako takovému. Pastevectví je nelehká životní strategie spojená hned s několika obtížnými výzvami. Pastevci sahelu musí nejen vyhledávat vodu a v období sucha ji náročnou fyzickou prací získávat ze studní, ale musí své stádo vést do končin, které pro ně jsou bezpečná z hlediska epidemiologického. Musí se starat o svůj chov, což zahrnuje i kastraci býčků, označování krav, dojení a výrobu mléčných produktů. Jejich život je s jejich stádem zcela spjat, a to tak úzce, že jedni bez druhých nemají velkou šanci na přežití. V oblasti západního sahelu jsou nejrozšířenější etnickou skupinou zabývající se pastevectvím Fulbové, v oblasti východního sahelu Arabové. Přizpůsobení se chovu skotu přineslo některé změny také pro ně. Nejvýznamnější z nich je laktózová persistence, která jim umožňuje pít kravské mléko po celý jejich život. Dále jim, ale tento způsob života přinesl několik závažných nemocí, kterým musí čelit, například spalničky.

V dnešní době navíc pastevcům ztrpčují život různá státní nařízení, která bojují proti tomu, aby se tito lidé pohybovali se svým dobyt看em nekontrolovaně. Kromě opovržení jsou i různě vládně omezováni, například zakazování přechodu stád po určitých územích. I přesto si však udržují svůj životní styl a svým způsobem obohacují tamní zemědělskou komunitu.

1.1. Cíle práce

Cílem této práce je zhodnocení vývoje a současného stavu pastevevství v oblasti sahelu, jak po stránce ekologické, genetické i sociální.

1.2. Klimatické změny v severní Africe

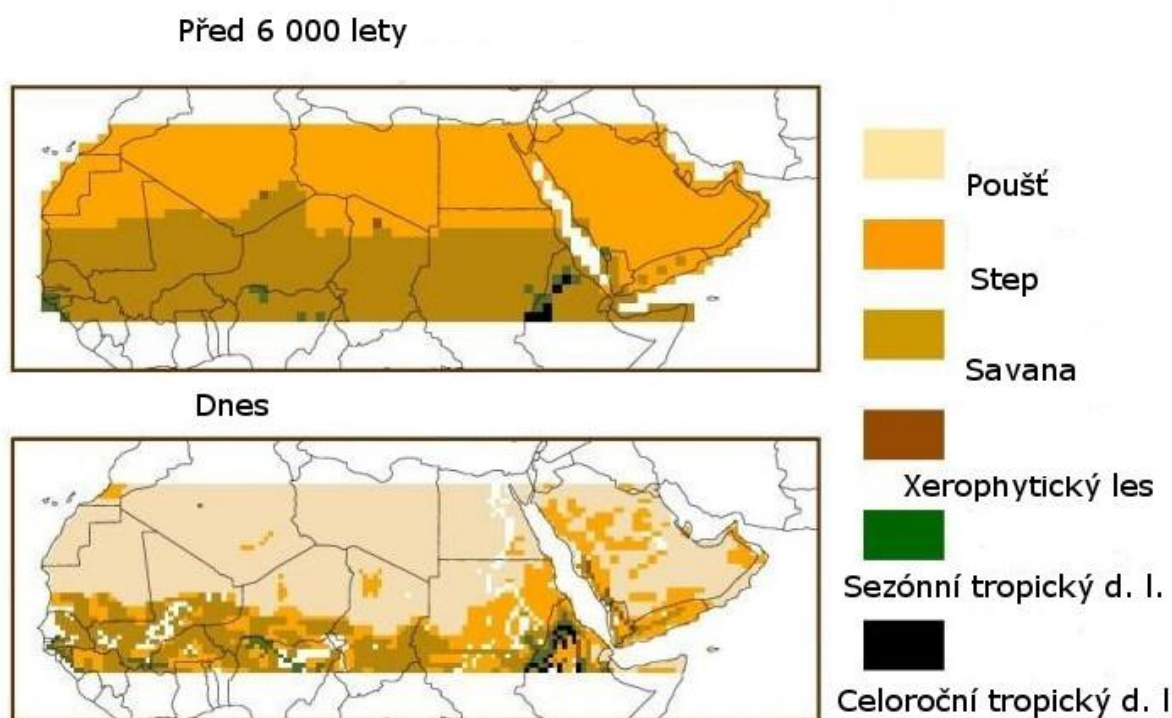
Sahara, pouštní oblast v severní Africe, nebyla vždy tím nehostinným místem, jaké známe dnes. V některých obdobích bývala svěže zelená a plná života. Nedávné výzkumy dokonce prokázaly, že mnohem více živočichů přišlo do sahelu právě přes Saharu než údolím Nilu (Drake et al., 2011). Navíc se zjistilo, že mnoho z těchto živočichů bylo vodních včetně ryb. Během první poloviny holocénu, tedy přibližně během období před 12000–5000 lety měla Sahara své vlhké období, kdy ji protékalo mnoho řek a obsahovala dokonce i jezera a bažiny (Armitage et al., 2015). Předpokládalo se, že Sahara vždy nutila lidi přesouvat se výhradně nilským koridorem, a tím tvořila aridní bariéru, která rozdělovala lidské populace na severu a na jihu. Důkazy zatím nejsou příliš přesvědčivé, protože se našly podobné kultury severně a jižně od Sahary (Drake et al., 2011).

Klimatické změny vznikají z nejrůznějších příčin. Za ty nejvýznamnější lze považovat tzv. Milankovičovy cykly – výkyvy v oběhu Země kolem Slunce v kombinaci s nehomogenitou příjmu sluneční energie Zemí (různé albedo na zemském povrchu). Existuje rovněž jistý vztah mezi relativně teplou jižní polokoulí a chladnou severní polokoulí a suchem na Sahaře, což je způsobeno právě Milankovičovými cykly. Nejvíce si toho všimneme, když se podíváme na období oddělená ledovými dobami. Díky vychýlení a naklonění os planety Země (asi před 10 000 lety) se po poslední době ledové zahřívala severní polokoule, což vedlo k zintenzivnění afrického monzunu. Jeho působením se na Saharu dostával dostatek srážek, který ji učinil prostředím vhodným pro velkou škálu živočišných druhů (Brooks, 2006).

Výzkum ukázal, že se Sahara, v pozdním pleistocénu a raném holocénu, nacházela o něco severněji než dnes, a to na 22 stupni severní zeměpisné šířky. S myšlenkou, že Sahara měla své zelené období, přišel jako první Henri Duveyrier (Duveyrier, 1864). Později se ukázalo, že měl pravdu. Našlo se několik důkazů o výskytu mnoha jezer a řek. Pozůstatky po hroších,

krokodýlech a rybách byly objeveny na mnoha místech Sahary, také byly nalezeny kostěné harpuny dlouhé 5–20 centimetrů sestávající z ostré čepele a kulatého otvoru nebo drážky na druhé straně, které se patrně přivazovaly ke klacku a vytvořily tak oštěp nebo harpunu. Dále byly nalezeny jeskynní malby ve skalních masivech uprostřed Sahary a keramické střeby s vlnitým zdobením vyrytým páteří sumce nebo skořápkou měkkýšů, které se nacházely po celém pásu od útesů Keni až po západní Saharu (Sutton, 1974). Lidé se Saharou začali rychle šířit, jejich kultura se rozvíjela, protože byli schopní rybařit, lovit vodní zvířata včetně hrochů a krokodýlů. Rozvinuly se zde dvě strategie pro obstarávání potravy, a to vodní – používající právě kostěné hroty a na lov ryb háček a savanová, v rámci které se používaly především luky a šípy. (Drake et al., 2011).

Přibližně před 5000 lety se stav Sahary začal měnit. Nastaly obecně sušší podmínky a nakonec přestaly i monzunové srážky. Tento přechod nastal nejdříve na východní Sahaře, ale postupně postihl celou Saharu jen s malou výjimkou horských vrcholů, kde se občas vyskytují a zachytávají zimní srážky (Brooks, 2006). Rozšíření biomů v oblasti Sahary a sahelu v minulosti a dnes zachycuje obrázek 1.



Obrázek 1 - biomy v oblasti Sahary a sahelu, v minulosti a dnes

V okolí některých fosilních jezer existují konkrétní důkazy výše uvedených změn. A některé lokality vydaly nejen archeologické ale i antropologické doklady. V centrální Sahaře, v oblasti Gobero, bylo díky radiokarbonovým datům získaným z lidských a zvířecích pozůstatků a artefaktů rozpoznáno několik kolonizačních fází z období holocénu (Serenio et al., 2008). První z nich je datována do středního holocénu. Zdá se, že v tomto období v Goberu panovalo suché podnebí a chabé monzuny. Po lovcích-sběračích z této fáze se nenašly pozůstatky v podobě hrobů, ale v podobě odpadků na smetištích. Do pozdějšího období před 9500 lety, označovaného jako fáze 2, je datováno pohřebiště. Lidské ostatky jsou v hrobech skrčené až do nepřirozených poloh. Muži i ženy, jejichž kostry byly v těchto hrobech nalezeny, byli poměrně robustní, vysocí až dva metry a zdá se, že to byla skupina stále se živící lovem a sběrem. V jejich hrobech poblíž fosilního jezera, byly objeveny různé typy předmětů: kostěné harpuny s bodáky a háky, a keramika zdobená linkami a klikatými (cikcak) vzory a části různých druhů zvířat – kosti a zuby hrochů, skotu, malých masožravců, krunýře želv a pozůstatky po krokodýlech (Serenio et al., 2008). Tato populace opustila Saharu kvůli suchu. Na počátku fáze 3 (období před 7200–4500 lety) opět zavládlo na Sahaře vlhké podnebí, a tak bylo Gobero opět kolonizováno. Tentokrát to byli ale lidé gracilní, pravděpodobně předkové dnešních Maurů nebo lidí z Mali. Jejich mrtví byli pohřbíváni v napůl zkroucených polohách na obou bocích. Spolu s nimi byly v 20% případů pohřbené i některé předměty. Jednalo se například o ozdoby ze slonoviny nebo zvířecí kosti (první důkazy o tom, že zde byl přítomný tur domácí – *Bos taurus*, ač pouze v minoritním postavení), kly, kamenné projektily a nože. Tyto hroby jsou datované do období před 6600 lety (Serenio et al., 2008). Ve 4. fázi (období před 4500–2300 lety) došlo k velké dezertifikaci Sahary a z tohoto období se nenašly žádné pozůstatky po hrobech. Gobero je tak z tohoto pohledu výjimečné, neboť zde bylo objeven 182 koster.

1.3. Sahel

Sahel je označení pro krajinný typ široký zhruba 1000 km a dlouhý 5400 km táhnoucí se přes celou šíři afrického kontinentu od západu k východu pod samotnou Saharou. Tvoří jakýsi předěl mezi pouští, tedy oblastí úplného sucha, a vlhkými savanami, které se táhnou od sahelu na jih. Název pochází z arabského sáhel neboli břeh – myšlen kraj Sahary. Tvoří jej převážně stepi, které jsou přirozenými pastvinami díky travnatým plochám; dále tu rostou akácie, baobaby a různé trnité keře. Většina domorodé populace často při pastvě nebo provozování zemědělství uvažuje pouze krátkodobě, takže svojí činností půdu vyčerpávají, a to často natolik, že se mění v poušť.

V sahelu rozeznáváme delší období sucha a relativně krátké období dešťů. Období sucha trvá 8–9 měsíců, při období dešťů (od června do srpna/září), spadne obvykle 90% všech ročních srážek (přibližně 100–600 mm). Množství srážek se také liší podle konkrétního místa výskytu, čím je oblast jižněji, tím jsou srážky bohatší. Dále na jih sahel přechází do súdánské a guinejské zóny s delšími obdobími dešťů a také vyšším výskytem srážek (obrázek 2). Období sucha se v sahelu dělí dále na dvě teplá, při kterém se teploty pohybují okolo 40°C (od září do listopadu a od března do června), a studené, při kterém však zřídka teploty klesnou pod 15°C (Huestis & Lehmann, 2014). V povodí Nigeru, Senegalu, Šari a dalších řek existuje několik oblastí, které jsou každý rok pravidelně zaplavovány, což umožňuje pěstování obilovin, zejména čiroku, a také rýže. Avšak hladina řek se těžko kontroluje a kolísá, proto je jistější obživa právě na základě pastevevství (Pedersen & Benjaminsen, 2010).



Obrázek 2 - Mapa severní Afriky s klimatickými zónami a srážkami

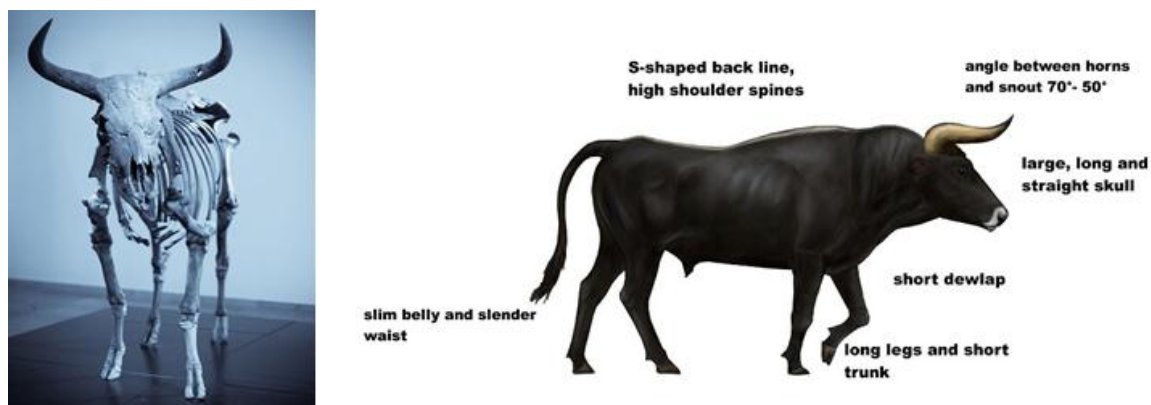
Právě oblast sahelu je ideální pro studium mísení geneticky odlišných populací, a to hlavně z toho důvodu, že se zde setkávají dvě odlišné životní strategie – kočovné pastevevství a usedlé zemědělství ovlivněné výše zmíněnými klimatickými změnami. Např. výzkum chromozomu Y (Bučková, Černý, & Novelletto, 2013) ukázal, že mužský genofond obsahuje příspěvky z mnoha diferencovaných genetických zdrojů, což je pravděpodobně způsobeno tím, že původní lovci-sběrači žili v malých skupinách izolováni. Desertifikace Sahary během nejsilnějšího zalednění před 22 000 lety totiž způsobila fragmentaci populace (Bučková et al., 2013).

2. Pratur

Pratur *Bos primigenius* se stal skvělým domestikantem díky svým vlastnostem a schopnostem, jako je např. nenáročnost na chov, schopnost rozmnožovat se v zajetí, snést se s více jedinci na jednom místě, mírná povaha a rychlý vývoj z mláďete v dospělé zvíře. A pro své neobyčejné možnosti využití byl vybrán jako předchůdce jednoho z pětice nejdůležitějších domácích zvířat, kterou tvoří kráva, ovce, koza, prase a kůň. Všechna tato zvířata byla domestikována opakovaně až do období před 6000 lety (Diamond, 2002).

Pratur se vyvinul někdy před 6 milióny let na severu Indického subkontinentu a během pleistocénu se rozšířil do Asie, severní Afriky a Evropy. Toto rozšíření bylo ovlivněno tím, že nebyl tak adaptován na sucho a zimu jako mamut. Nejvýše se nacházel na 60° severní zeměpisné šířky (van Vuure, 1998).

Na praturovi je fascinující jeho velikost. Naměřená výška v kohoutku byla podle nalezených kostí 130–220 cm a rovnala se téměř délce jeho trupu. Oproti dnešním kravám měl navíc relativně dlouhé nohy. Rohy pratura měly na všech lokalitách podobný a specifický tvar, který vždy spolehlivě dokládá, že kosterní pozůstatky patří právě tomuto živočichovi (obrázek 3a). Rohy vyrůstaly z lebky směrem ven a ohýbaly se vpřed (asi 60 stupňů od hlavy) a mírně směrem k sobě, někdy také částečně směrem vzhůru. Pohlavní dimorfismus byl u pratura velmi vyvinut (obrázek 3b). Samec měl větší a delší tělo i rohy (rohy dosahovaly délky až 107 cm), zatímco samice byla menší a její rohy taktéž (s délkou do 70 cm). Podle jeskynních maleb se samci od samic lišili i barvou srsti. Jejich mláďata byla zbarvená červenohnědě a po roce a půl buď ztmavla, když se z nich stávali samci, nebo si ponechala jako samice červenohnědé zbarvení. Dále pak měli samci podél páteře na hřbetě světlý pruh (tzv. úhoří pruh). Obě pohlaví pak měla pravděpodobně světle zbarvenou oblast kolem tlamy. Vemeno praturůch samic bylo malé, sotva patrné, až domestikací se začalo zvětšovat.



Obrázek 3 – pratur, velko kostra z muzea v Kodani, vpravo rekonstrukce podle kosterních nálezů

Domestikace pratura začala před 9000 lety na Blízkém východě a v Pákistánu. Selektce přírody tak byla nahrazena selekcí člověkem. Do současnosti se z tohoto druhu vyšlechtilo asi 1000 různých plemen, postupnou selekcí na výnosnost. Zvětšila se vemena a kvůli nevyužívání se zmenšily rohy, které byly dříve podmínkou přežití. Pratuři je používali na obranu proti predátorům a samice si podle nich vybíraly samce nejvhodnější na reprodukci. Pohlavní dimorfismus se také velmi snížil. Jednotlivé znaky pratura se však uchovaly u různých plemen dodnes (např. rohy u holšteinsko-fríských plemen, tvarem těla maďarský stepní skot nebo černý andaluský bojovný skot).

Zdá se, že pratuři měli oddělená stáda pro samice s mláďaty a pro starší samce. Tato stáda se spojovala na podzim, kdy samci získávali samice k páření. Jejich predátory byli lvi, tygři a vlci, kteří lovili především mláďata a nemocné kusy. Za jejich vyhubení může být vší pochybnosti člověk, který je utlačoval a lovil. Když dožívalo poslední stádo v Polsku, pratur se člověka nebál, jen když byl loven nebo drážděn, stával se agresivním a nevyzpytatelným. Tato vlastnost zůstala i turu domácím, což se dodnes využívá při býčích zápasech ve Španělsku. Analýzy koster praturů ukazují také na to, že docházelo k jejich mísení s domácími zvířaty. Potvrdil to i výzkum v České republice, kdy se v pozůstatcích po turovitých zkoumala mtDNA (Kyselý & Hájek, 2012). Poslední pratur vyhynul v Polsku v roce 1627, ale od roku 1920 se rozbíhají pokusy na jeho znovuvyšlechtění (obrázek 4) (van Vuure, 1998).

Divoký pratur je předkem všech forem dnešního skotu. Na Blízkém východě, kde již byly domestikované ovce a kozy, byl *Bos taurus* domestikován z náboženských důvodů – proč jinak by se snažili ochočit něco tak nebezpečného? Pratur pro ně totiž znamenal mnoho – **moc, plodnost, sílu a vznešenost**, a kvůli tomu byl často obětován bohům. K těmto účelům sloužil patrně i v Africe, potvrzují to i nálezy pohřbených krav z období přibližně před 7500 lety, které byly využívány k rituálním účelům (Jesse, 2013).

Podle některých názorů byl pratur domestikován pro snadnější získávání obětního zvířete (Červená et al., 2001; Komárek, 2012). Nejprve se jednalo jen o formu s dlouhými rohy, po 3 000 letech byla v Mezopotámii vyšlechtěna krátkorohá forma. Výzkumy neolitických usedlostí ukazují, že tento druh putoval dvěma směry do Evropy a do Afriky. Například zebu byl vyšlechtěn z *Bos primigenius nomadicus* v povodí Indu asi před 8000 lety a až následnou selekcí získal svůj charakteristický hrb (Ajmone-Marsan et al., 2010).

Sever Afriky byl tedy domovem pratura už během středního pleistocénu a byl také rozšířen do západní Eurasie, kdežto *Bos primigenius nomadicus* obýval jižní Asii. Domestikovaný *Bos taurus* pak byl do severní Afriky přivezen z Blízkého východu a následně se zde křížil s africkými pratury (Mwai, Hanotte, Kwon, & Cho, 2015).



Obrázek 4 - znovuvyšlechtěný pratur, Milovice 2017

3. Domestikace pratura

Domestikace je biologický proces, který má dynamický a *de facto* neukončený charakter. Předpokládalo se, že zvířata jsou nepopsaný list a všechna se dají domestikovat, přitom se přehlížela diferenciací jejich tvarů, chování a interakce s člověkem. Krocení je první krok k domestikaci živočicha, ale mnohem více udělá následná selekce. Domestikace je to, co pro nás počalo cestu tam, kde jsme teď, je to první krok k pokroku, k civilizaci (Gifford-Gonzalez & Hanotte, 2011).

Domestikovaný živočich je takový, který je chován v zajetí jako obměněná verze svých divokých příbuzných. Je využíván lidmi, kteří kontrolují jeho výživu a reprodukci (Diamond, 2009). Mezi lidmi a jejich domestikanty je zpětná vazba, dalo by se říci, že lidé i zvířata se mění vzájemným působením. Člověk je ovšem dominantní, domestikovaná zvířata se více či méně dobrovolně vzdávají své svobody. Po domestikaci nastaly u zvířat některé změny, např. přetrvání juvenilních rysů do dospělosti, gracilnější kostra, možnost celoroční reprodukce a schopnost žít v obrovských počtech. Domestikanti jsou většinou méně životaschopní a choulostivější. Nechají-li se opět žít divoce, vrátí se do původního stavu a mohou vzniknout i nové formy (Komárek, 2008).

Dnes se zdá nesmyslné, že by někdo dal přednost lovu a sběru před chovem zvířat a pěstováním rostlin, ale na počátku domestikace to byl velký risk. Začínalo se s malými výnosy a lidé žijící na jednom místě se potýkali s nejrůznějšími infekčními nemocemi, které se v souvislosti se sedentarizací a blízkostí zvířat šířily rychleji a častěji než v malých skupinkách věčně se stěhujících lovců-sběračů. Ve výsledku měli první zemědělci více práce a nižší životní standard než lovci-sběrači (Diamond, 2002). Domestikace vznikla na devíti místech planety, já se však v rámci mé bakalářské práce soustředím na oblast Úrodného půlměsíce, kde byl domestikován pratur, a sahelu, kam se později šířil.

Proč lidé přešli před zhruba 10 000 lety k zemědělství, není zřejmé. Pravděpodobně zde svou roli mohly sehrát i změny klimatu a nejspíš i vyčerpání potravních zdrojů vyhubením velkých savců, což by vysvětlovalo, proč jsme se k domestikaci nedostali dříve. Šíření zemědělství se ubíralo po západovýchodní ose, což bylo zapříčiněno nejen podobným podnebím, ale i stejnou délkou dne, sdílením klimatu i nemocí. Domestikace umožnila lidem usadit se, zkrátit porodní interval – tím se více množit a více se věnovat technologickému pokroku, který následně překonal všechny lovce a sběrače. Navíc se po domestikaci začala zvířata měnit a lidé změnili svůj životní styl.

Aby se zvíře dalo domestikovat, muselo splňovat určité požadavky, např. poskytovat více užítka ve srovnání se spotřebou. Nejčastěji šlo o herbivory nebo omnivory, s váhou od 48 kg více. U predátorů by se nevyplatil poměr výdajů a výnosů. Existuje však několik dalších překážek, které znemožnily domestikaci všech dalších druhů zvířat, podle výše zmíněného vyhovujících (Diamond, 2002):

- 1) Pomalý růst a dlouhé rodičovství – nedají se vyšlechtit, domestikace by trvala nesmírně dlouho; například gorily a sloni.
- 2) Špatný charakter – zvířata předurčena k zabíjení, samotářství; například medvěd grizzly.
- 3) Nechuť plodit v zajetí; například panda.
- 4) Množí se pouze dominantní pár ze stáda – málo potomků; například antilopa.
- 5) Tendence panikařit, když se blíží nepřítel – pokaždé, když uvidí člověka, jsou ve stresu; například vysoká zvěř.

Po sečtení těchto podmínek nám zůstane pouhých 14 druhů, které se podařilo domestikovat.

Nejvíce takových živočichů bylo přítomno na Blízkém východě, jehož klima bylo vždy velmi příznivé. V Africe se podařilo domestikovat jen perličku (Linseele, 2013) a nejspíše i osla. Nic jiného se zde nedomestikovalo pravděpodobně kvůli sociobiologii a biologickému chování

zdejších zvířat. Farmáři v raných dobách byli díky spolehlivosti svých potravinových zdrojů a novým nemocem schopni vytlačit lovce-sběrače a tak se rychle šířili z domestikáčnických center (Decker et al., 2014).

Do sahelu se pratur dostal díky sekundární domestikaci – dovezl se tam již domestikovaný skot spolu s pastevci z Blízkého východu, a ze severní Afriky. Místní populaci tak stačilo pouze přijmout domestikovaného tura. Výskyt *Bos primigenius africanus* není ještě zcela objasněn (Diamond, 2002). Domestikovaný skot postupoval spolu s ovci a kozami od východu na západ, což je doloženo i archeologickými nálezy. Nejstarší pozůstatky *Bos taurus* (tedy domestikované formy *Bos primigenius*) byly objeveny v poušti západně od Egypta a jsou datované do období před 11 000 lety (Linseele, 2013). Jsou to kosti zvířat, u kterých se domestikace nedá prokázat pomocí morfologických znaků, ale kvůli špatnému prostředí, nevhodnému pro volně žijící zvířata, je pravděpodobné, že o ně člověk pečoval už touto dobou. Nálezy z kintampských osídlení v Ntereso a Kintampo v Ghaně ukazují, že domestikanti se rychle šířili přes západoafrickou savanu na jih Sahary v období před 3000–3500 lety. V údolí Tilemsi v Mali a možná i na severu Burkiny Faso byly nalezeny pozůstatky dobytka, které se datují do doby před 4200–3000 lety. Zdá se, že se zde postup domestikantů zastavil díky příznivým klimatickým podmínkám (Linseele, 2013).

Studiem sekvencí mtDNA se zjistilo, že africká plemena mají blíže k plemenům z Blízkého východu, přestože vliv zebu lze prokázat u řady plemen. Takže se zdá, že africký skot pochází ze stejného domestikáčnického centra jako evropský *B. taurus*, tedy z Úrodného půlměsíce. Je zajímavé, že genomická studie upozornila na jedinečnost genetického pozadí právě u afrického dobytka, z čehož se dá usuzovat, že se domestikovaný *taurus* původem z Úrodného půlměsíce křížil ještě i s africkými pratury (Decker et al., 2014).

3.1. Současný skot v Africe

Africký skot se dá rozdělit na čtyři hlavní skupiny:

- *Bos taurus* také zkráceně taurus se dělí se na dvě podskupiny – dlouhorohou a krátkorohou. Je to bezhrbý skot. Žije hlavně v západní a střední Africe. Je menší velikosti a jeho produkce mléka je nízká. Je ale dobře přizpůsobený na místní podmínky,

a to především na drsné klima a endemické choroby, např. odolnost vůči nákaze trypanozomou (trypanotolerance).

- Zebu – má tukový hrb na ramenou a velký lalok. Jeho předností oproti *Bos taurus* je jeho vyšší odolnosti vůči horku a suchu a proti klíšťatům, a také produkuje více mléka a je lépe uzpůsoben k nomádskému stylu života. Pro vyšší produkci mléka je oblíben i u usedlých populací, avšak jen jedno plemeno zebuů je trypanotolerantní, tudíž není vhodné je chovat v oblastech s výskytem trypanosom.
- Sanga – je středně rozvinutý typ skotu. Má hrb, ale oproti zebu protažený až do krční oblasti. Je chován převážně v jižní a východní Africe a adaptován na sezónně drsné podmínky. Ve východní Africe je snazší zvládnout suchu, protože tu není tak dlouhé díky dvěma obdobím dešťů. Tato odnož skotu vznikla okolo roku 700 n. l. křížením taura a zebu.
- Zenga – vznikl křížením sangy a zebu. Je adaptován na velmi drsné podmínky, navíc se zdá, že mohou být trypanotolerantní. Vyskytuje se ve východní Africe.

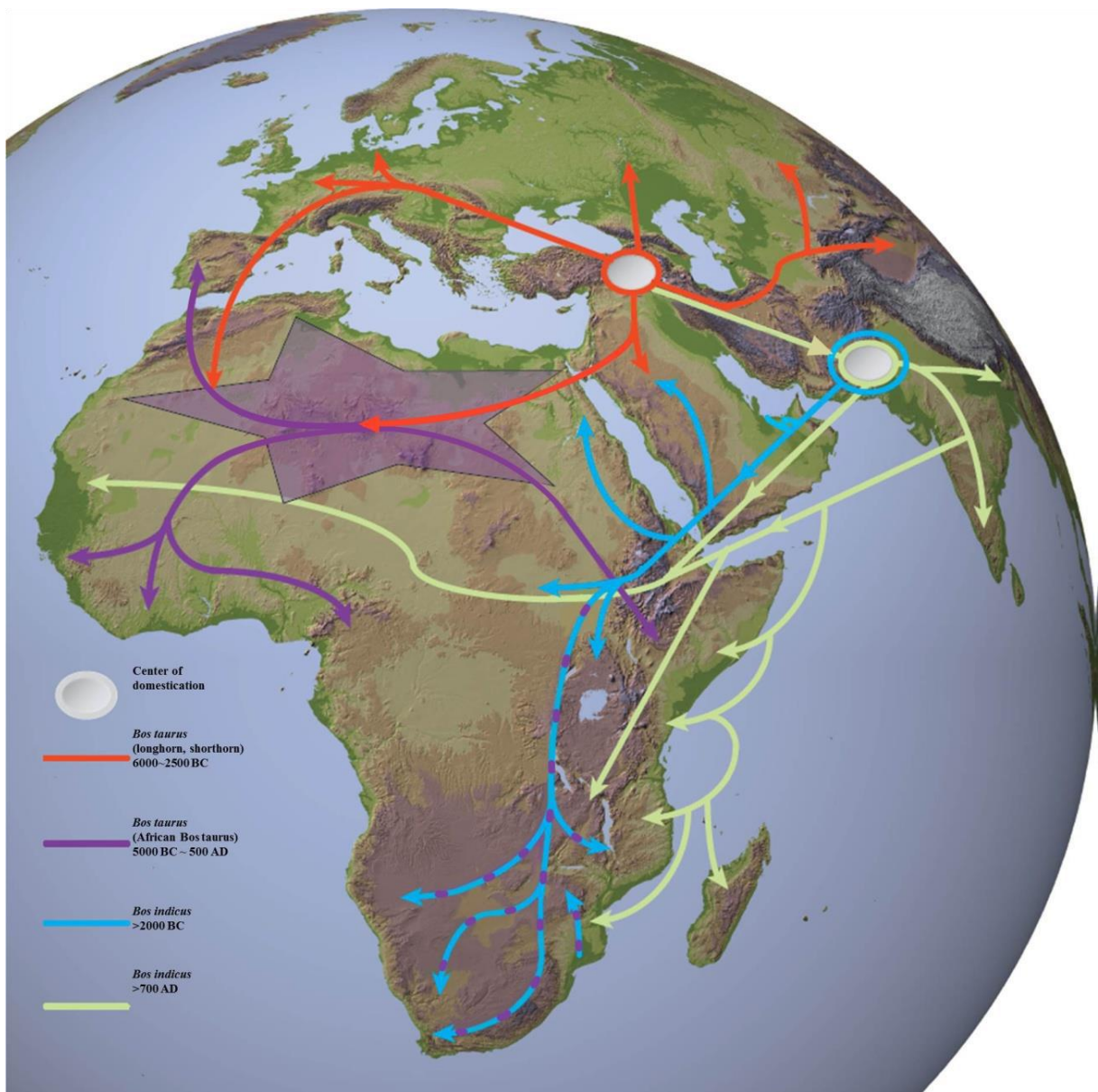
Ačkoli je diverzita afrického skotu vysoká, počet populací i plemen se za posledních 100 let zúžil o 22 % a dalších 33 % je v ohrožení. Předpokládá se, že tento trend bude pokračovat, vzhledem k tomu, že je místní obyvatelé stále kříží s jinými plemeny, aby dosáhli vyšších výnosů, tím však tyto krávy ztrácejí schopnost přežít v těchto podmínkách (Mwai et al., 2015).

3.2. Introdukce

Nejstarší nezpochybnitelné důkazy o výskytu domestikovaného skotu v Africe pocházejí z jižního Egypta (období před 6000–7000 lety), jednalo se o typ *Bos taurus*, tedy bezhrbý skot s dlouhými rohy. Odtud jeho chovatelé postupovali do tehdy zelené centrální Sahary a dále (obrázek 5). Jak srážek začalo ubývat, ubývalo i rostlin a lovné zvěře a lovci-sběrači na to museli reagovat (Brooks, 2006; Jesse, 2013). S přicházející aridifikací se měnilo životní prostředí – bylo méně předvídatelné, kvůli čemuž se tenčily i přirozené zdroje potravy. A lidé byli nuceni měnit svůj způsob života. Oblasti Wádí Howar a pohoří Ennedi byly příznivé svojí geografickou polohou i vodními zdroji, proto se staly refugii pro stovky, možná až tisíce zvířat. Nejstarší doklad výskytu domestikovaného skotu ve Wádí Howar pochází z období přibližně před 7 000 lety (Jesse, 2013). Pozdější nálezy dokládají, že do doby před 6200 lety se chov skotu v severní

Africe plně stabilizoval. Pozůstatky hovězího dobytka z období před 5800 lety se našly v oblasti Abú Tabari, kde tvoří 53 % všech zdejších nálezů kostí domestikovaných zvířat (Jesse, 2013).

Jedním z významnějších dokladů přítomnosti saharských pastevců je takzvaný leiterbandský kulturní komplex či kultura z oblasti Wádí Howar v Súdánu, kde byly příznivé podmínky v období před 6000–5000 lety. V rámci této archeologické kultury bylo nalezeno okolo 800 míst, kde se nomádi vyskytovali. Nejdůležitější centrum těchto lidí bylo v Džabal Rahib, kde byly široké pláně podél Núbijského paleojezera poskytující jak pastvu, tak dostatek vody. Leiterbandský komplex je spojovaný s lidmi, kteří začínali s produkcí potravin získávaných z hovězího dobytka (Jesse, 2013).



Obrázek 5 - migrace skotu do Afriky, červeně *Bos taurus*, modře *Bos indicus*, fialově *Bos taurus africanus*, žlutě *Bos indicus* po roce 700 n.l.

3.3. Vývoj pratura po domestikaci a jeho migrace

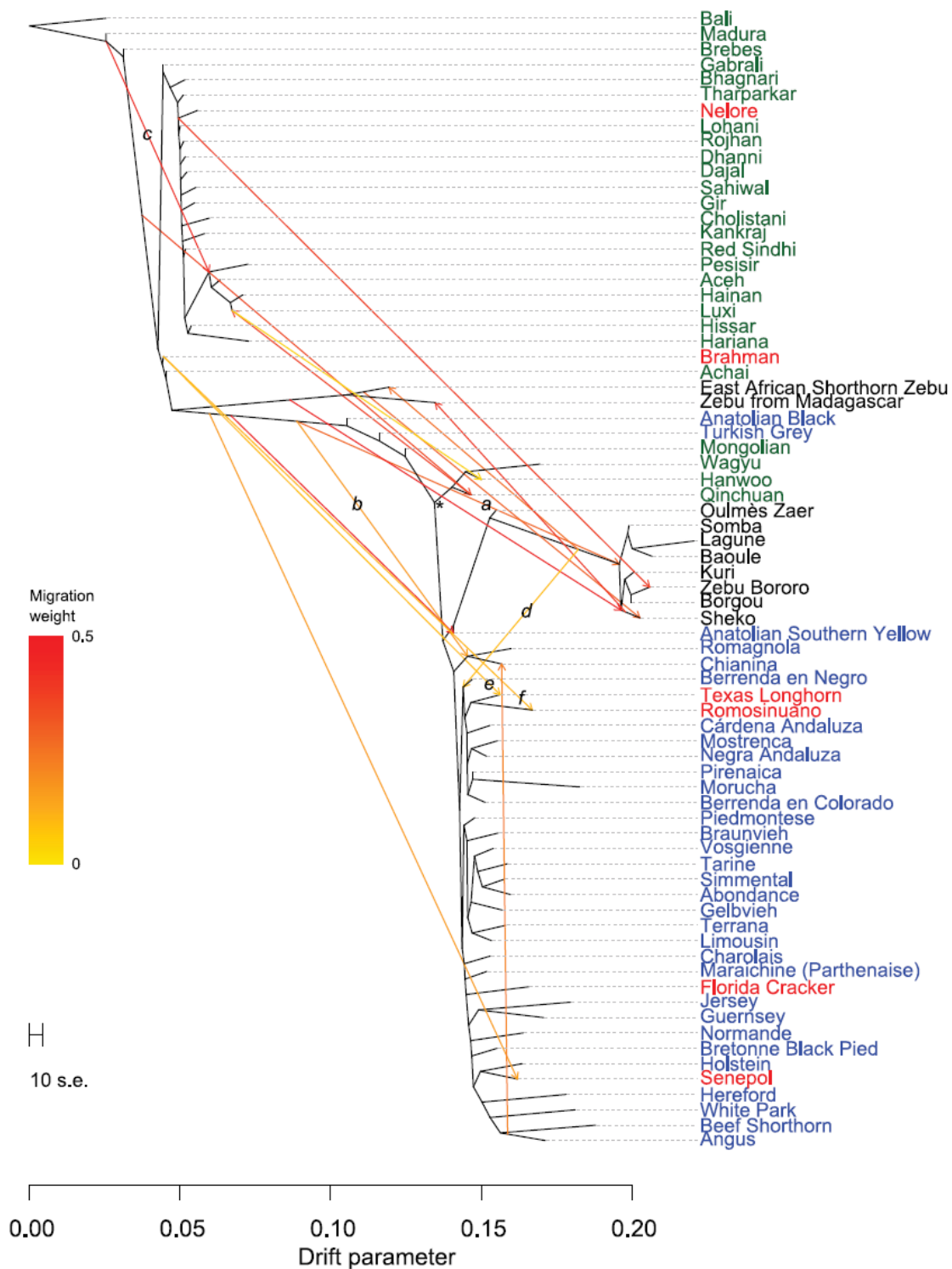
Pratur se postupně začal měnit adaptací na prostředí. Vzory geografického rozšíření vyplývají ze společné migrace s lidmi a vývozu (Decker et al., 2014). O historii plemen skotu a jeho populacích v Africe bylo zatím zjištěno jen málo, předpokládá se, že migrace dobytka a pohyby spojené s obchodováním ovlivnily vytváření genomu moderního skotu. Analytické metody potvrdily hybridizaci, ke které došlo po rozrůznění původního *Bos primogenius*. 19 plemen skotu umožnilo zmapovat introdukci do Afriky. Když se domestikovaný tur objevil v Africe, začal se křížit s místními divokými pratury *Bos primogenius* a tak vznikl africký *taurus* – tím se vysvětluje jeho odlišnost od *taura* euroasijského. Následně byl africký *taurus* zaveden do Evropy, kde jsou jeho znaky patrné u iberských a italských plemen.

Byly rovněž rekonstruovány migrační cesty – introdukce z Afriky na Pyrenejský poloostrov a do Středozeří, z Indie do Afriky a následně začalo docházet k exportu do celého světa. Zavlečený dobytek se často křížil s původním, z čehož vznikaly smíšené populace. Nejvíce zřetelné byly u těch plemen, kde došlo k hybridizaci mezi *Bos taurus taurus* a *Bos taurus indicus*. Skrze evropská a anatolská plemena se vliv afrického *taura* přenesl až na Dálný východ. Díky nápadné odlišnosti afrického *taura* získané od afrického pratura je *Bos taurus taurus* výchozím bodem divergence. Kvůli této odlišnosti se uvažuje i o tom, že ke třetí domestikaci došlo v Africe. Africký *Bos taurus* by tak byl sesterským podtypem pro evropský a asijský typ. Vztahy mezi populacemi skotu jsou znázorněny na obrázku 6 (Decker et al., 2014). Ukazuje se, že vliv pratura se u *Bos taurus taurus* projevil až dodatečným křížením s *Bos primigenius africanus*. Bohužel kvůli jeho vyhynutí se tato hypotéza vytvořená na základě současné genetické variability nedá zcela prokázat. Lze předpokládat, že introdukce domestikovaného *taura* do Afriky byla omezena výskytem trypanosomy. Díky křížení s africkými pratury získal *Bos taurus taurus* trypanotoleranci, která tento problém vyřešila (Decker et al., 2014).

Snaha o vyšší výnosy přiměla domorodé Afričany, aby přijali nová plemena krav z jiných zemí a tím tak vzniklo mnoho kříženců a čistý africký dobytek zůstal jen v západní Africe, zatímco tyto „výnosnější typy“ se dají nalézt téměř v každém koutu Afriky (obrázek 6).

Africký skot má unikátní morfologické a fyziologické vlastnosti, které se u žádného jiného skotu nenacházejí. Jedná se o velikost a tvar rohů, odolnost proti chorobám, klimatickému stresu, chudým pastvinám a suchu. Je známa např. tolerance vůči pralesní trypanosomě (*T. vivax* a *T. congolense*) u plemene N'Dama ve střední a západní Africe, což vedlo k šíření a nárůstu této

populace. Dokonce i některé druhy zebu, které se vyskytují blízko tomuto parazitovi, mají určitý stupeň trypanotolerance, což je výsledek lokální adaptace. Infekce přenášené klíšťaty (např. *thielasie*), jsou dalším faktorem, kterému bylo třeba se přizpůsobit. Z tohoto hlediska se zdá být nejlépe adaptovaný zebu, jiná plemena například Tswana je na ně vysoce tolerantní, a navíc je odolné vůči epidemické kaudriáze (nemoc způsobující vodnatelnost osrdečníku). Rozdílná evoluce *taura* a *indica* způsobila, že oba mají odlišný stupeň termotolerance na buněčné i fyziologické úrovni. *Bos indicus* může efektivně regulovat tělesnou teplotu, což mu pomáhá lépe odolat termickému šoku, a je lépe adaptován na horké dny než *Bos taurus*. Navíc některá plemena zebu a zengy jsou schopna žít ve velmi drsných podmínkách, což je také výsledkem evoluční adaptace. Například plemeno Karajong v Ugandě je natolik adaptované na zdejší aridní počasí, že mu stačí doplňovat tekutiny každý druhý den. Některé zdejší druhy jsou adaptovány také na zimu a vlhkost (Etiopie).



Obrázek 6 - fylogram zobrazující vztahy mezi 74 plemeny skotu. Plemena jsou zbarvená podle geografického původu: černá - Afrika, zelená - Asie, červená - jižní a severní Amerika, oranžová - Austrálie, modrá - Evropa. Společný předek domestikovaného taura je označen hvězdičkou. Migrační okraje jsou zbarveny podle procenta původu obdrženo od dárcovské populace.

4. Pasterectví v africkém sahelu

V africkém sahelu vzniklo pasterectví jako adaptace na tamní suché podnebí asi před 4 000 lety (Brooks, 2006). Dešťové srážky udržují pastevce v pohybu, ty určují, které pastviny budou bohaté a které nikoliv, i v lepších letech se oblast od oblasti liší. Dá se tedy říci, že pastevci migrují ze tří důvodů – pro vodu, pastvu, a aby se vyhnuli rizikovým oblastem. Nemigrují například do oblasti s výskytem much *tse-tse*, dokud je tam sucho nevytlačí, stejně jako se vyhýbají studnám, o kterých ví, že jsou zdrojem nějaké nákazy (Sheik-Mohamed & Velema, 1999).

Díky této mobilitě byli schopni lépe reagovat na rychle se měnící klimatické podmínky. Radiokarbonové mapování archeologických nalezišť, jejichž výzkum provedl Savino di Lernia v roce 2006, ukazuje jednotlivé etapy, kdy byly malé skupiny pastevců nuceny vydat se dále, tlačeny postupujícím suchem. Význam skotu v této oblasti je zřejmý, což dokládají četné nálezy rituálních pohřbů dobytka a jejich výtvarného zobrazování. V oblastech oáz se začalo žít usedle a před 3 000 lety se zde začalo rozvíjet zemědělství (Brooks, 2006; Jesse, 2013).

Pasterectví se dostalo do sahelu prostřednictvím saharských pastevců, kteří se s příchodem suchého období začali stěhovat jižněji. Na území severovýchodní Nigérie a severozápadního Čadu se rozkládalo rozlehlé jezero Čad (tzv. Mega-Čad), které během vzestupu sucha v období po středním holocénu postupně ustupovalo a vytvořilo tak nový prostor pro pastevce. Po dalším tisíciletí se z jezera vynořilo území, které získalo název *firgi* (jedná se o hlinité půdy jihozápadně od Čadského jezera), jehož velké části jsou každoročně zaplavovány. Vytvořila se zde kultura gadžiganna a už v její první fázi (před 3800–3400 lety) jsou patrné známky přítomnosti domestikovaného skotu a v menší míře i ovcí a koz.

Právě kvůli suchu jsou tu oblasti, kde se více chovají ovce a kozy než skot. Jejich spotřeba trávy a vody nebyla tak velká, ale později je stejně v některých oblastech skot předčil. Vyskytuje se zde i specializované pasterectví, například nomádští pastevci, kteří žijí jen z výnosů svého dobytka a ostatní suroviny získávají směnou s usedlými zemědělci. Tito lidé se obvykle pohybují po sušších oblastech mezi jednotlivými zdroji vody a potravy jako celá společenství nebo se pohybují v kruhu kolem jednoho sídliště. Někteří si sezónně nějaké rostliny pěstují, ale většinou je získávají výměnou za mléčné produkty.

Přesto se v sahelu našlo několik dostatečně vlhkých území, kde se usedlým zemědělcům dařilo, například na jihu od jezera Čad, kde byl dostatek vody a pastvin, a již se zde nevyskytovali původní lovci-sběrači, protože oblast byla krátce před tím neobyvatelná. V západní Africe jsou i další podobná místa – vnitrozemská delta Nigeru a centrální část senegalského údolí. V deltě Nigeru se přítomnost pastevců potvrdila. Našly se zde pozůstatky ovcí nebo koz, které bylo

nemožné od sebe rozeznat. Příznivé oblasti severně od Burkiny Faso pravděpodobně zpomalily šíření domácích zvířat, protože tam nejspíš nepůsobil žádný tlak na zemědělce, aby migrovali k jihu (Linseele, 2013). Také v senegalském údolí není přítomnost pastevevství dosud plně prokázána, stejně jako ve dvou záplavových oblastech savany západní Afriky. První přímé důkazy o zdejší domestikaci se datují na začátek naší éry (Linseele, 2013). Po introdukci dobytka do západní Afriky začaly pravděpodobně lokálně ovce a kozy podléhat dwarfismu, což by mohla být adaptace na výskyt trypanosomy, jelikož se zdá, že tento dobytek touto chorobou netrpí. Avšak zatím není zřejmé, proč tomu tak je (Blench & MacDonald, 2000).

Na sušších územích stále žijí nomádští pastevci. Chovají především *Bos taurus indicus* – tedy zebu, který je odolnější vůči suchu a lepší pro migraci, má vyšší produkci mléka a lepší odolnost vůči klíšťatům, proto je oblíbený především u nomádů. Bezhrbé druhy skotu jsou zase chovány usedlými farmáři. Například sanga, která je zase odolná vůči trypanosomě (Linseele, 2013).

Po svém příchodu se chov zvířat stal nedílnou součástí života afrického lidu. Jsou o tom důkazy mnohem zřetelnější než o pěstování rostlin nebo zakládání zemědělských osad. A to hlavně v podobě maleb a rytin na mnoha místech Sahary (obrázek 7), které znázorňují dobytčí stáda mezi pastevci, a dokonce i mléčnou produkci. V Africe navíc bylo brzy rozšířeno hrnčířství, podle kterého se dalo ještě přesněji určit, kdy se s mléčnou produkcí začalo. Produkce mléka je zřejmá podle reziduí v nalezených keramických střepích, které patrně dříve byly nádobami určenými ke skladování nebo používání potravin – její počátek se datuje do období před 7 000 lety v oblasti dnešní Libye (Dunne et al., 2012). Výživa nomádů založená na mléčných produktech a obilninách, které získávají směnou se zemědělci je mnohem lepší než u usedlých zemědělců, hlavně v období sucha, kdy díky mléčné výživě mají jistější zdroje potravy, které jsou bohatší na vitamíny. Mléko má ovšem nízký obsah vitamínu A, takže se nomádi nevyhnou některým chorobám spojeným s jeho nedostatkem jako je např. noční slepota (Sheik-Mohamed & Velema, 1999).

V severní Burkině Faso stejně jako v severovýchodní Nigérii se stále doplňoval jídelníček lovem a sběrem, což bylo pravděpodobně spojeno s rizikem nestabilního prostředí v západní Africe, kde bylo jistější mít více zdrojů potravy. Nízká produkce mléka v západoafrických savanách, zapříčiněná jediným obdobím deště v regionu, pravděpodobně byla dalším důvodem, proč přirozené zdroje potravin byly stále nezbytné pro získávání živočišných proteinů (Linseele, 2013). Úplné upuštění od lovu a sběru bylo pomalé a týkalo se více východní Afriky hlavně Keni a severu Tanzanie, kde jsou dvě období dešťů ročně a tím pádem i lepší podmínky pro domestikovaný skot. V západní Africe se stále hodně rybažilo a v lesnatých oblastech byl chov

domácích zvířat dokonce až sekundárním zdrojem živočišných proteinů. Nejspíše se od lovu zvěře neupustilo také z toho důvodu, že hospodářská zvířata často trpěla nemocemi.

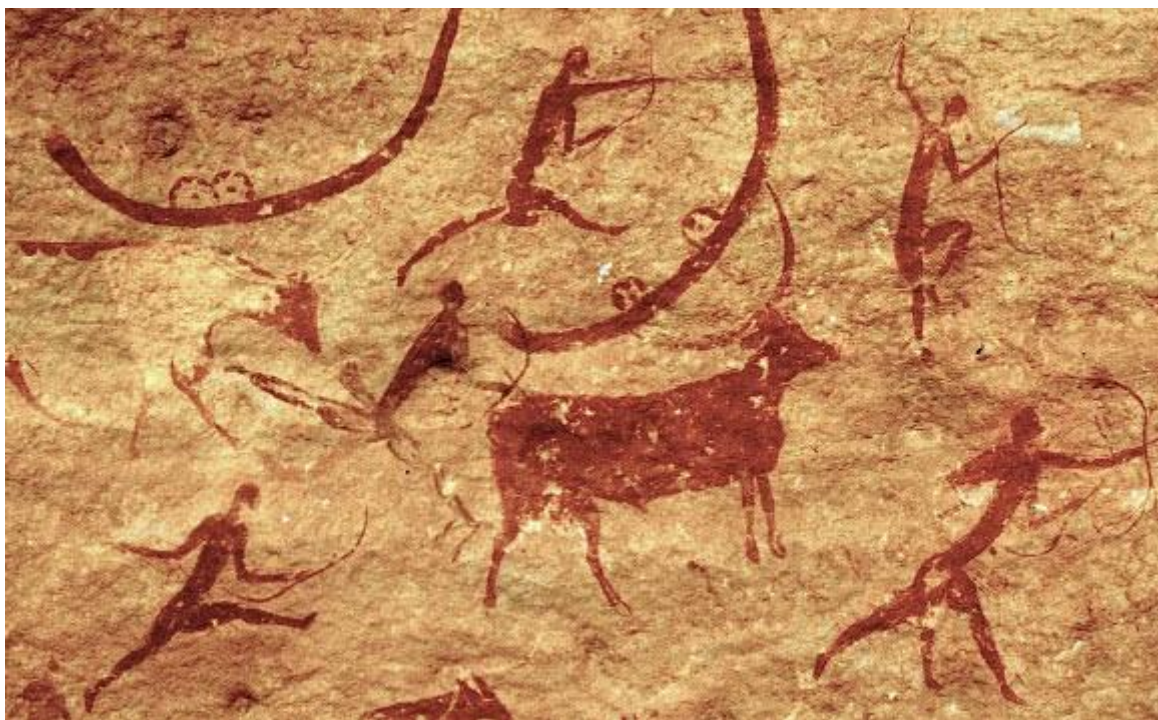


Obrázek 7 - mapa nálezů jeskynních maleb v Africe

Africký sahel je díky své poloze a podnebí ideálním prostředím pro interakce mezi pastevci a zemědělci (Bučková et al., 2013). Díky vzájemné směně pastevců a zemědělců nastal pokrok v hospodářské specializaci. Pastevci tak mohli zintenzivnit své hospodaření a být mobilnější, protože už si nemuseli pěstovat své vlastní doplňkové obilniny. Také to způsobilo větší závislost a spolupráci mezi jednotlivými skupinami pastevců a zemědělců (Linseele, 2013). Nomádi zemědělci prodávají své mléčné výrobky a kupují od nich obiloviny, kterými doplňují svůj jídelníček. Pastevci tak pomáhají udržovat „kulturní krajinu“ tam, kde by se zemědělství nedařilo, a představují tak účinný způsob využití těch oblastí, které byly pro usedlé hospodaření zcela nevhodné.

4.1. Fulbové

Fulbové (v angl. Fulani) jsou nejrozšířenější pasteveckou populací západoafrických savan, čítající přibližně 25 milionů lidí. Archeologové uvádějí, že tito nomádi se vyskytovali v oblasti centrální Sahary již asi před 5000 lety, což potvrzují i některé jeskynní malby skotu v pohoří Tassili-n-Ažžer (obrázek 8)(Lhote, 1962, 1982).



Obrázek 8 - jeskynní malba z Alžírsko znázorňující postavy s luky a skot

Dnes již to samozřejmě nejsou jen nomádi, ale přibližně 7 miliónů z nich tento tradiční způsob života stále udržuje. Pocházejí pravděpodobně jak ze severní Afriky, tak ze subsaharské, což usuzujeme podle jejich vzezření, které nese prvky jak subsaharské tak severoafrické – světlejší kůže, rovný nos, tenké rty (Frederiksen, 2013). Celý jejich život se točil především kolem dobytka, kde byla lepší pastvina, tam šli. Čím víc krav muž měl, tím byl považován za bohatšího, měl větší respekt a mohl mít více žen. Pokud ale o krávy přišel, ženy se s ním obvykle rozvedly. Fulbové většinou přijali islám, i když nedodržují úplně všechny jeho zvyky. Muži mají za úkol hnát stádo a ženy dojit krávy a prodávat mléčné výrobky. Mladíci jdou často se stádem, zatímco starší muži vyjednávají, kudy mohou se svými stády projít (Anter, 2011). Toto kočování vyvolává konflikty s usadými zemědělci, kterým skot spásává pole.

Nejznámější skupina, která odolala islámu a udržela si původní styl života, jsou Wodaabe nebo také M'Bororo ("The Fulani People," n.d.). Jedná se vlastně o jedny z posledních čistých nomádů v sahelu v počtu okolo 200 000. V období sucha putují od pastviny k pastvině a v období dešťů se scházejí na určitém místě, kde se konají hostiny a rituální tance. Jedna z těchto tradic zahrnuje i *gerewol* – třídní slavnost, během níž se odehrávají námluvy. Hovězí maso smějí jíst jen o těchto ceremoniích (Sheik-Mohamed & Velema, 1999).

Velmi zajímavý je také mužský chromozom Y u Fulbů, který je mnohem více diferencovaný než u usazených zemědělců, u kterých je výrazný vliv genetického driftu a efektu zakladatele. Naznačuje to, že v této oblasti Afriky bylo pastevectví dřívější a demograficky důležitější událostí než zemědělství (Černý et al., 2011). Velký počet sdílení haplotypů mtDNA

mezi fulbskými populacemi ukazuje na to, že lokální populace Fulbů získaly jednotu díky společné zakladatelské populaci a/nebo intenzivnímu genovému toku mezi jednotlivými skupinami v celém africkém sahelu (Černý et al., 2011). Podle některých archeobotanických dat bylo pastevectví v sahelu dříve než zemědělství (Neumann 2005) a tak mohl být genový tok v rámci pastevců přerušen v relativně nedávné době. Fulbové tak potvrzují obecnou myšlenku, že sahel podporuje obousměrný tok genů podél jeho horizontální polohy. Jedinou výjimku u usazených populací tvoří skupina Songhai, která je Fulbům geneticky blízká, což je pravděpodobně způsobené haplotypy společných předků (Černý et al., 2011).

4.2. Laktázová persistence

Schopnost konzumovat laktózu v dospělosti není samozřejmostí, člověk stejně jako ostatní savci o ni přichází, jakmile se přestane živit mateřským mlékem. To je způsobeno tím, že produkce enzymu laktasaflorizin hydrolázy v tenkém střevě klesá a člověk už není schopen štěpit disacharid laktózu tvořený glukózou a galaktózou (Ranciaro et al., 2014). V subsaharské Africe vznikla, podobně jako v Evropě a Arábii u místních populací schopnost štěpit mléčný cukr i v dospělosti, tzv. laktázová perzistence.

To, proč se tato schopnost u některých dospělých vyskytuje, se stále zkoumá. Předpokládá se, že laktázová persistence může být výsledkem tzv. konstrukce evolučních nik, což je dědičnost vzniklá negenetickou cestou, jako důsledek kulturně přenášeného chování nebo rysů prostředí, které bylo zděděné po předcích. Silné selekční tlaky na laktázovou persistenci mohly být epizodické a pravděpodobně k nim došlo jen za určitých extrémních situací jako je sucho, epidemie nebo hladomor. To by vysvětlilo, že za touto schopností může stát hned několik různých mutací. Ty se vyskytují v různých oblastech v souvislosti s domestikací tura a začátkem mléčné výroby (Gerbault et al., 2011).

Studie o vývoji laktázové persistence v Africe prokázaly její souvislost se třemi variantami v intronu 13 (C-14010, G-13907 a G-13915) genu *LCT* (MIM 603202). Další výzkumy prokázaly spojitost mezi genetickými mutacemi laktázové persistence a historií migračních cest (Ranciaro et al., 2014). Tento průzkum totiž odhalil, že mutace C-14010 se vyskytuje u populací ve východní a jižní Africe. Dále mutace G-13915 se vyskytuje u populací v Arábii a afrických Arabů (Priehodová et al. 2014). Některé etnické skupiny zase sdílejí haplotypové pozadí s Evropany, pro které jsou typické mutace T-13910 a A-22018, ty jsou například u Fulbů v Kamerunu. Fulbové sdílejí haplotypové pozadí T-13910 také s arabskými Baggary (Ranciaro et al., 2014).

Další výzkum spojený s konzumací mléka se týká jeho vlivu na zdraví pastevců. Nepersistentním jedincům totiž způsobuje právě laktóza tyto obtíže: bolesti břicha, nadýmání, plynatost a průjem (je to způsobeno fermentací mléčného cukru mikroflórou tlustého střeva a osmotickými účinky nestrávené laktózy). (Gerbault et al., 2011). Navíc se uvažuje o možnosti, že proti některým onemocněním jsou lidé s laktázovou persistencí chráněni. Testy na zvířatech prokázaly, že kravské mléko má potlačující vliv na malárii. Děti mladší 6 měsíců mají méně případů nakažení, než děti, které již nepijí mateřské mléko (Lokki et al., 2011). Potvrzuje to i fakt, že phlorizon, hořký přírodní produkt, který je obsažen v kůře, kořenech a stopkách ovocných stromů, má laktázovou a enzymatickou aktivitu a je tradičně využíván na léčbu horečky, infekčních nemocí a částečně i malárie (Ranciaro et al., 2014).

Fulbové oproti ostatním populacím mají častou laktázovou persistenci, a to až 50%, a navíc se zdají být více tolerantní k *Plasmodium falciparum*. Studie z Mali prokázaly, že Fulbové mají méně parazitů a jen několik klinických výskytů malárie. Všeobecně je prokázáno, že mají méně nemocí než např. sousední Dogonové. Zdá se, že je to způsobeno tím, že pijí více mléka (Lokki et al., 2011).

4.3. Rizika spojená s životem pastevců

Domestikace způsobila populační růst, následnou sedentarizaci a společenskou diferenciaci. Lidé s domácími zvířaty získali obrovskou výhodu při kolonizaci, migraci i expanzi. Ale na člověka to mělo i negativní dopad, a to především vlivem šíření infekčních chorob přenosných na člověka nebo spojených s blízkou přítomností zvířat (Diamond, 2009). Tyto infekční nemoci mohou buď oběť zabít, anebo podlehnout jejím imunitním systémům. Jsou to takzvané „stádové choroby“, které se ze stádních zvířat přenesly na člověka a přizpůsobily mu svůj životní cyklus. Z nemocí skotu jsou to především spalničky a tuberkulóza (Diamond, 2002).

Blízkost dobytka, a tím pádem i velkého počtu much, spojená s často nezdravou vodou a nepřítomností toalet, vystavuje pastevce každodennímu riziku kvůli výskytu *Chlamydia trachomatis*. Ta způsobuje záněty a v neléčeném stavu může vést až ke slepotě. Například u napajedel přenášejí choroby některé druhy hmyzu. Kvůli těmto nákazám a nedostatku lékařské péče jsou často ohroženy děti pastevců. Podle jedné ze studií (Sheik-Mohamed & Velema, 1999) mají děti kočovných Tuaregů a Fulbů větší úmrtnost než děti usedlých zemědělců ve stejné oblasti. Nejčastěji tyto děti umírají na respirační infekce, malárii a spalničky. Nejvíce jsou ohroženy děti v kojeneckém období.

Když pastevci postupují kvůli suchu jižněji, aby napojili svá stáda, vystavují se nebezpečí v podobě různých nemocí například malárie, kterou ve vlhčích oblastech přenášejí komáři rodu

Anopheles. Nejnebezpečnější je tropická malárie, která má vysokou mortalitu. Většina pasteveckých oblastí není vhodná pro tohoto přenašeče, ale po období dešťů může způsobovat epidemie (Lokki et al., 2011; Sheik-Mohamed & Velema, 1999). Je to způsobeno tím, že *Anopheles* se v období sucha nemůže rozmnožovat kvůli nedostatku vodních ploch, ale jakmile přijdou první deště, naklade vajíčka ve velkém počtu. Jejich přežívání až devět měsíců dlouhého období sucha je stále záhadou, ale předpokládá se, že jedním z možných vysvětlení je prodloužení života dospělců, a to až 7krát (Huestis & Lehmann, 2014). Nomádi se ale kritickým oblastem většinou vyhýbají.

Podle nezveřejněné studie WHO byla tuberkulóza v roce 1972 nejzávažnějším problémem dospělých nomádů v Súdánu. V sahelu se vyskytla v roce 1985, objevily se typické symptomy – hlavně kašel a celková slabost. Předpokládalo se, že tuberkulózu u nomádů vyvolává konzumace mléka, které neprošlo varem, a tudíž není zcela zbavené bakterií. Podle výzkumu v Ugandě (Dr. Rossanigo, osobní sdělení) v tom hrálo velkou roli i spaní ve společných ubikacích, nedostupná zdravotní péče a komplikace spojené s kočovným životem (Sheik-Mohamed & Velema, 1999).

Naproti tomu střevní paraziti a helminti jsou u pastevců rozšíření méně než u usedlých Afričanů. Proto se zdá, že přes nepřítomnost latrín jsou pastevci hygieničtější. Možná je to tím, že musí častěji smývat prach a bláto, které se na ně při péči o stáda nabalují. Další možností je, že je jejich mléčná dieta chrání před některými střevními parazity jako je například měňavka úplavičná *Entamoeba histolytica* (Sheik-Mohamed & Velema, 1999). Prokázal to výzkum (Murray, Murray, & Murray, 1980), který zkoumal souvislost mezi nomády s mléčnou výživou a jejich odolností vůči tomuto parazitovi. Ukázalo se, že v mléce je natolik nízký obsah železa, že to nestačí pro vývin výše uvedeného parazita, ani pro jeho invazi. V mléce jsou navíc i proteiny laktoferrin a transferrin, které železo váží.

Už jsem se výše zmínila o trypanosomě. Tato choroba je přenášena mouchami *tse-tse*, a to převážně bodnutím, v celé subsaharské Africe. Tyto mouchy žijí v celém pásmu subsaharské Afriky. Existují tu dvě formy *Trypanosoma rhodesiense*, která se vyskytuje hlavně v savanách východní Afriky a je převážně zoonózní. A *Trypanosoma gambiense*, která se vyskytuje hlavně v okolí větších řek a napadá jak domácí, tak divoká zvířata i lidi, je tudíž i antroponózní. Divoký skot je trypanotolerantní, ale domestikovaná zvířata neměla šanci se této chorobě ubránit, a tak rychle podléhala akutním příznakům. Ne všechna zvířata podlehla, u některých trypanosoma vyčkala v latentní formě a rozvinula se teprve, když zvíře oslabila jiná choroba. V současnosti se mouchy *tse-tse* vyskytují v buších a savanách centrální a východní Afriky, ale riziku nákazy se dá vyhnout, pokud víte, kde se mouchy *tse-tse* vyskytují. Skotu pasoucímu se na

savanách východní Afriky hrozí riziko, že dostane klíšťaty přenosného parazita zvaného *Theileria parva parva* neboli horečku východního pobřeží (z angl. *East Coast fever*). Této chorobě podlehe ročně téměř půl milionu skotu. Mortalita této choroby je 90 %. Existuje vakcína, která může ročně zachránit 13–20 % telat, ale pro pastevce není jednoduché jí získat. Šířitelem této nákazy je pravděpodobně africký buvol. Díky adaptaci na prostředí získala některá plemena, obzvláště malá a bezhrbá, trypanotoleranci. Jiná plemena se zase stala odolnějšími proti infekci klíšťat, jako například zebu (Gifford-Gonzalez & Hanotte, 2011).

4.4. Pasterectví v sahelu ve 20. století

Protože v období mezi lety 1950–1960 vládlo v Africe vlhčí klima, mnoho pastevců se usadilo a začalo pěstovat plodiny. Tím se porušila dřívější spojení mezi zemědělci a pastevci. Pastevci v Mali byli čím dál víc vytlačováni do okrajových oblastí s menším výskytem vody i pastvin, což byla jedna z věcí, kterými jim post-koloniální vláda ztrpčovala život, aby je přiměla usadit se (kočovní pastevci se totiž mnohem hůře ovládají a těžko se kontrolují jejich výnosy). Zabraňovala jim ve využívání svěžích pastvin, a tak se stávali zranitelnějšími vůči suchu, které se opět začalo prosazovat. V roce 1970 suché období vyvrcholilo, což způsobilo neúrodu, a do okrajových oblastí vyhnaní pastevci na tom byli nejhůře. Tato špatná sezóna vyústila v hladomor, což vyvolalo konflikt zvaný „druhé tuarežské povstání“ (Brooks, 2006).

V letech 1970–1980 zavládla v sahelu krize sucha, způsobená převážně vyčerpáním půdy. Zemědělci totiž káceli stromy na podpal a na jejich místech sázeli obilniny, čímž zničili původní rostlinný pokryv a vyčerpali půdu. Tím pádem se zvětšilo albedo zdejšího povrchu a snížila vlhkost, to vedlo k zintenzivnění zdejšího horka a sucha. Tato katastrofa způsobila zánik mnoha pěstovaných plodin a úhyn až 70 % skotu. Na hladomor zemřelo až 100 000 lidí (Sahel, Africa region, 2014 *online*). Po tomto katastrofálním období od roku 1990 v Africe opět srážek přibývalo (Brooks, 2006), ale v posledních letech se situace opět zhoršuje. Následkem toho dochází k migraci, kterou pocítují i státy Evropské unie.

5. Závěr

V této bakalářské práci jsem popsala vývoj, význam a důsledky domestikace pratury pro obyvatele sahelu. Lze říci, že k domestikaci pratury v této oblasti došlo postupně, a to od východu k západu s tím, jak se šířili pastevci se svými domestikanty původem z Úrodného půlměsíce. V sahelu byla domestikace ovlivněna především klimatickými podmínkami, svou roli hrál i dostatek původních zdrojů potravy a výskyt některých parazitů jako byla např. trypanozóma.

U afrických krav byly vyšlechtěny vlastnosti vhodné k chovu. Byly to například tyto znaky: zvětšení vemen samic, zkrácení rohů nebo mírná povaha. Pasterectví ovlivňovalo, ale i lidské geny. Pastevci většinou mají laktázovou persistenci, která jim umožňuje konzumovat mléko i v dospělosti a poskytuje jim řadu dalších výhod s pitím mléka spojené. Mléko jim kupř. v období sucha poskytuje velmi vydatnou výživu, dále napomáhá odolnosti vůči některým infekčním nemocem a střevním parazitům. Přejod od životního stylu lovců-sběračů k výrobě potravin s sebou však přinesl i negativní důsledky. Jedná se především o šíření těch infekčních chorob, které byly přeneseny ze zvířecích stád (např. spalničky, pravděpodobně i tuberkulóza). Dále se kolem dobytka vyskytují mouchy, které přenášejí i další nebezpečné choroby.

Pro sahel je pasterectví stále nepostradatelnou součástí ekonomiky, a to nejen jako zdroj výživy, ale i ze sociálního hlediska (např. poplatky za nevěstu, sociální status). Skot se zde využívá také někdy jako dopravní prostředek (spíše ale osli nebo velbloudi), a jeho trus má mnoho různých využití (např. palivo, hnojivo, stavební materiál). Některé druhy skotu jsou i výnosné, co se týká mléka a masa, je avšak stále patrné, že v této oblasti bylo a je pro skot mnohem důležitější přežít, než produkovat nadbytek, a důsledkem toho má africký domorodý skot vyšší genetickou diverzitu než jiné druhy (Mwai et al., 2015). Bohužel však obyvatelé sahelu, chtějí hlavně více produktů, a tak různým šlechtěním a nahrazováním exotickými druhy krav, někdy snižují diverzitu zdejších druhů, které byly nejlépe adaptovány na zdejší podmínky.

Závěrem lze říci, že tradice pasterectví je v sahelu hluboce. Úzké soužití člověka a skotu se podepsalo nejen na vzhledu tohoto domestikanta, ale také na genetické diverzitě a zdraví místních obyvatel. Avšak tamní prostředí je velmi křehké a silně provázané s klimatickými změnami, ke kterým dochází v průběhu tisíciletí, staletí i desetiletí. Proto je důležité udržovat pasterectví v rovnováze s přírodním prostředím a vyhýbat se aktivitám vedoucím k erozi místní půdy, neboť zachování vodních zdrojů a biodiverzity je pro udržitelný rozvoj zcela zásadní. Na řadu dobrých tradičních pasteveckých a chovatelských praktik se během několika generací zapomnělo, jejich obnovení a sladění se současnými agrárními technikami je ale s pomocí nevládních organizací jistě žádoucí.

Reference:

- Ajmone-Marsan P., Garcia J. F., Lenstra J. A. & GlobaLdiv C.** (2010): On the Origin of Cattle: How Aurochs Became Cattle and Colonized the World. *Evolutionary Anthropology*. **19**, 148–157
- Anter T.** (2011): Who Are the Fulani People & Their Origins? Retrieved April 5, 2017, from <https://www.modernghana.com/news/349849/who-are-the-fulani-people-their-origins.html>
- Blench R. & MacDonald K.** (2000): The Origins and Development of African Livestock: Archaeology, Genetics, Linguistics and Ethnography. New York: Routledge.
- Brooks N.** (2006): Climate change, drought and pastoralism in the Sahel. *Discussion note for the World Initiative on Sustainable Pastoralism*, 10
- Bučková J., Černý V. & Novelletto** (2013): Multiple and differentiated contributions to the male gene pool of pastoral and farmer populations of the African Sahel. *American Journal of Physical Anthropology*. **151**, 10–21
- Černý V., Hájek M., Bromová M., Cmejla R., Diallo I. & Brdicka R.** (2006): MtDNA of Fulani nomads and their genetic relationships to neighboring sedentary populations. *Human biology; an international record of research*. **78**, 9–27
- Černý V.** (2006): Lidé od Čadského jezera (1st ed.). Praha: Academia. 239 str.
- Červená A., Anděra M., Moravec J., Hanel L. & Kholová H.** (2001): Svět zvířat XII, Domácí zvířata. (Prof. MVDr. Komárek Vladimír DrSc, Ed.) (1st ed.). Praha: Albatros nakladatelství a. s., 184 str.
- Decker J. E., McKay S. D., Rolf M. M., Kim J. W., Molina Alcalá A., Sonstegard T. S., Taylor J. F.** (2014): Worldwide Patterns of Ancestry, Divergence, and Admixture in Domesticated Cattle. *PLoS Genetics*, 10(3)
- Diamond J.** (2002): Evolution, consequences and future of plant and animal domestication. *Nature*, 418(6898), 700–707
- Diamond J.** (2009). Guns, Germs and Steel. New York: Norton. 480 str.
- Drake N. A., Blench R. M., Armitage S. J., Bristow C. S. & White K. H.** (2011): Ancient watercourses and biogeography of the Sahara explain the peopling of the desert. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. **108**, 458–62
- Dunne J., Evershed R. P., Salque M. M., Cramp L., Bruni S., Ryan K., di Lernia S.** (2012): First dairying in green Saharan Africa in the fifth millennium BC. *Nature*. **486**, 390–394
- Frederiksen, L.** (2013): Fulani. In *Native people of the World: An encyclopedia of Groups, Cultures and Contemporary Issues*. New York: Emerald Group Publishing Limited, pp. 31–32
- Duveyrier H.** (1864): *Exploration du Sahara: les touareg du nord* (Paris: Augustin Challamel)
- Gerbault P., Liebert A., Itan Y., Powell A., Currat M., Burger J., Thomas M. G.** (2011): Evolution of lactase persistence: an example of human niche construction. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. **366**, 863–877

Gifford-Gonzalez D. & Hanotte O. (2011): Gifford-Gonzalez, O. Hanotte, Domesticating Animals in Africa: Implications of Genetic and Archaeological Findings. *Journal of World Prehistory*. **24**, 1–23

Huestis D. L. & Lehmann T. (2014): Ecophysiology of *Anopheles gambiae* s.l.: Persistence in the Sahel. *Infection, Genetics and Evolution*. **28**, 648–661

Jesse, Bollig M., Schnegg M., Wotzka H.-P. (2013): *Pastoralism in Africa: past, present, and futures* (Berghahn Books)

Komárek S. (2008): Příroda a kultura, svět jevů a interpretací (2nd ed.). Praha: Academia. 312 str.

Komárek S. (2012): Ochlupeň bližní, zvířata v kulturních kontextech (2nd ed.). Praha: Academia. 264 str.

Kyselý R., Hájek M. (2012): MtDNA haplotype identification of aurochs remains originating from the Czech Republic (Central Europe). *Environmental Archaeology*. **17**, 118–125

Lhote, H. (1962): Objevy v Tasíli (Kolumbus). Praha: Mladá fronta. 207 str.

Lhote, H. (1982): Jsou ještě jiná Tasíli (Kolumbus). Praha: Mladá fronta. 285 str.

Linseele V. (2013): From the First Stock Keepers to Specialised Pastoralists in the West African Savannah. in *Pastoralism in Africa: Past, Present and Future*, (M. Bollig, M. Schnegg, H.-P. Wotzka, Eds.). Berghahn Books, New York. pp. 145–170

Lokki A. I., Järvelä I., Israelsson E., Maiga B., Troye-Blomberg M., Dolo A., Holmberg V. (2011): Lactase persistence genotypes and malaria susceptibility in Fulani of Mali. *Malaria journal*. **10**, 9

Murray M. J., Murray A., Murray C. J. (1980): The salutary effect of milk on amoebiasis and its reversal by iron. *British medical journal*. **280**, 1351–1352

Mwai O., Hanotte O., Kwon Y. J., Cho S. (2015): Invited review - African indigenous cattle: Unique genetic resources in a rapidly changing world. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. **28**, pp. 911–921.

Neumann K. (2005): The Romance of Farming: Plant Cultivation and Domestication in Africa. *A Critical Introduction*, in *African Archaeology* S. AB, Ed. (Malden:Blackwell Publishing Ltd), pp. 249–275.

Pedersen J., & Benjaminsen T. A. (2010): Food security and pastoralism in the Northern Sahel in *Human Ecology: Contemporary Research and Practice*(Springer US), pp. 173–186.

Ranciaro A., Campbell M. C., Hirbo J. B., Ko W. Y., Froment A., Anagnostou P., Tishkoff S. A. (2014): Genetic origins of lactase persistence and the spread of pastoralism in Africa. *American Journal of Human Genetics*. **94**, 496–510

Sahel Africa region (2014): Britannica.com, [citováno dne 15. 8 2017]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/place/Sahel>

Sereno P. C., Garcea E. A. A., Jousse H., Stojanowski J. F., Maga A., Stivers J. P. (2008): Lakeside cemeteries in the Sahara: 5000 years of holocene population and environmental change. *PLoS ONE*. **3** (2008)

Sheik-Mohamed A. & Velema J. P. (1999): Where health care has no access: The nomadic populations of sub-Saharan Africa. *Tropical Medicine and International Health*. **4**, 695–707

Sutton E. G. (1974): The aquatic civilization, *4*, 527–546.

van Vuure T. (1998). History, morphology and ecology of the aurochs (*Bos primigenius*). *Europe*. pp. 1–16.

Obrázky

Obrázek 1 - biomy v oblasti Sahary a sahelu, v minulosti a dnes - upraveno podle Hoelzmann et al., 1998.....	3
Obrázek 2 - Mapa severní Afriky s klimatickými zónami a srážkami - upraveno podle Le Houérou 1989: 7.....	5
Obrázek 3a – pratur, velvo kostra z muzea v Kodani, vpravo rekonstrukce podle kosterních nálezů - vloženo z https://en.wikipedia.org/wiki/Aurochs	6
Obrázek 3b - - rekonstrukce pratura podle kosterních nálezů - upraveno podle https://readtiger.com/wkp/en/Aurochs	6
Obrázek 4 - znovuvyšlechtěný pratur, Milovice 2017 - Veronika Salajková 9. 4. 2017.....	8
Obrázek 5 - migrace skotu do Afriky, červeně Bos taurus, modře Bos indicus, fialově Bos taurus africanus, žlutě bos inducus po roce 700 n.l. - převzato z (Mwai et al., 2015).....	12
Obrázek 6 - fylogram zobrazující vztahy mezi 74 plemeny skotu. Plemena jsou zabarvená podle geografického původu: černá – Afrika, zelená – Asie, červená – jižní a severní Amerika, oranžová – Austrálie, modrá – Evropa. Společný předek domestikovaného taura je označen hvězdičkou. Migrační okraje jsou zbarveny podle procenta původu obdrženého od dárcovské populace. - převzato z (Decker et al., 2014).....	15
Obrázek 7 - mapa nálezů jeskynních maleb v Africe - převzato z http://africanrockart.org/rock-art-in-africa/africas-rock-art	18
Obrázek 8 - jeskynní malba z Alžírsko znázorňující postavy s luky a skot - převzato z http://www.sci-news.com/archaeology/african-neolithic-populations-sahara-desert-04702.html	19