

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Analýza růstových vlastností skotu

Obor: Agropodnikání
Katedra: Katedra genetiky, šlechtění a výživy
Autor: Eva Rešová
Vedoucí práce: prof. Ing. Jindřich Čítek CSc.

České Budějovice

2011

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma „Analýza růstových vlastností skotu“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 10.4.2011

Eva Rešová

KLÍČOVÁ SLOVA:

skot

růst

hmotnost

vliv

výživa

prostředí

KEY WORDS:

cattle

growth

weight

influence

nutrition

environment

Poděkování:

Poděkování patří všem, kteří přispěli k vypracování této práce. Především děkuji panu prof. Ing. Jindřichu Čítkovi CSc. za metodické vedení a cenné rady, které mi poskytl v průběhu zpracování této bakalářské práce.

OBSAH

1. Úvod.....	12
2. Literární přehled.....	13
2.1. Charakteristika růstu	13
2.2. Členění růstu.....	16
2.3. Činitelé působící na růst skotu.....	17
2.3.1. Vnitřní činitelé.....	17
2.3.1.1. Dědičný základ.....	17
2.3.1.2. Nervová soustava.....	26
2.3.1.3. Endokrinní systém.....	29
2.3.2. Vnější činitelé.....	31
2.3.2.1. Výživa.....	31
2.3.2.2. Odchov a ošetřování.....	34
2.4. Metody kontroly růstu a vývinu.....	38
3. Metodika.....	41
3.1. Historie podniku, charakteristika podniku.....	41
4. Výsledky a diskuse, analýza ukazatelů růstu ve vybraném zemědělském podniku, krátká ekonomická analýza.....	43
5. Závěr – shrnutí zjištěných výsledků.....	54
6. Přehled literatury.....	56

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta

Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Eva REŠOVÁ**

Studijní program: **B4131 Zemědělství**

Studijní obor: **Agropodnikání**

Název tématu: **Analýza růstových vlastností skotu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úkolem bakalářské práce je provést analýzu růstových vlastností skotu ve vybraném zemědělském podniku. Podle možností v závislosti na dostupnosti autorka provede rovněž stručnou ekonomickou analýzu.

Práce bude členěna do kapitol:

- 1) úvod
 - 2) literární přehled o růstových vlastnostech skotu
 - 3) metodika
 - 4) analýza ukazatelů růstu ve vybraném zemědělském podniku
 - 5) závěr - shrnutí zjištěných výsledků, formulace praktických doporučení
- Při zpracování bakalářské práce budou dodržena obvyklá formální pravidla

Rozsah grafických prací: 5 - 10 tabulek
Rozsah pracovní zprávy: 30 stran textu
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:


- Fries R., Ruvinski A. (eds.) (1999): The Genetics of Cattle. Wallingford, CABI Publishing, 710 pp.
Sheldon I.M., Wathes D.C., Dobson H. (2006): The management of bovine reproduction in elite herds. Veterinary Journal, 171, 70 - 78.
Gordon E.S., Dressman H.A.G., Hoffman E.P. (2005): The genetics of muscle atrophy and growth: The impact and implications of polymorphisms in animals and humans. International Journal of Biochemistry and Cell Biology, 37, 2064-2074.

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jindřich Čítek, CSc.
Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Datum zadání bakalářské práce: 10. března 2009
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2010


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDEJOVICÍCH
ZEMĚLÉSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Václav Řehout, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 10. března 2009

ABSTRAKT

Tématem této práce je zhodnocení růstových vlastností skotu a krátká ekonomická analýza.

Studii jsem aplikovala na ekologickou farmu Sitter v blízkosti lipenské přehrady. Specializuje se na chov masných plemen Hereford, Siemental a Galloway bez tržní produkce mléka v podmínkách ekologického zemědělství.

Faktorů, jež působí na růstovou schopnost zvířat je celá řada, zvíře ovlivňují komplexně a nelze je posuzovat odděleně a bez ohledu na faktory ostatní. Z vnitřních podmínek je to především plemenná příslušnost, jež zvíře limituje. Z podmínek, které na zvíře působí zvnějšku je to zejména prostředí, výživa, odchov a péče, jež je zvířeti věnována. Je samozřejmé, že aby zvíře mohlo plně využít všechen růstový potenciál, jež mu je dán, musí být všechny tyto složky ve vzájemné harmonii.

Tuto harmonii není vždy snadné nalézt, obzvláště proto, že každé zvíře je individualita a nemusí mu vyhovovat to, co je dostatečné pro ostatní. Každému zvířeti by proto měla být věnována dostatečná pozornost a podmínky chovu by měly odpovídat jeho skutečným potřebám.

ABSTRACT

The aim of this study was to gain the growth properties of cattle and short economic analyse.

I applied to study bio farm sitter nearby the Lipno dam. They specialize in breeding Hereford, Siemental and Galloway in terms of organic farming.

There are many factors, which influences growth performance, it's a complex of affects and can not be considered separately and regardless of other factors. There are internal conditions and external conditions which affect growth. From internal conditions it's mainly particular breed, which limits the animal. From the external terms affect the animal environment, nutrition, breeding and care that is given to the animal. It is obvious that the animal could take full advantage of all the growth potential that it is given, all these elements have to be in harmony.

This harmony is not always easy to find, mainly because each animal is an individual head of cattle. Each animal should be given adequate attention and housing conditions should correspond to its real needs.

Cíle

Cílem práce bylo zanalyzovat růstové vlastnosti skotu a provést rozbor vlivů, jež tuto schopnost ovlivňují. Jak velký podíl na celkovém růstu má každý z těchto faktorů, do jaké míry jej může ovlivnit člověk či naopak je-li předem daný a neměnný a jakým způsobem na zvíře působí, na tyto otázky jsem se zaměřila v této práci.

1. Úvod

Ve své práci jsem se zaměřila na skot, jehož chov je podstatnou součástí tradice zemědělství v České republice. Tato mnohaletá tradice se i přes všechny těžkosti, jichž v minulém režimu nebyli zemědělci ušetřeni, udržela, a v lidech přetrval vztah k hospodaření, půdě a zemědělství. Ani dnes ale zemědělci neusínají na vavřínech a svádí neustálý boj o své postavení v rámci EU.

Cílený chov skotu přináší lidem výrazný a mnohostranný užitek. Skot se využívá pro produkci masa, mléka a chlévské mrvy. Hovězí maso je přitom velmi bohaté na železo, zinek, selen, vitamin B12 a ve srovnání s masem vepřovým je hodnotnější a tvoří tak výrazný podíl ve výživě člověka.

Mléko, jež je téměř dokonalou potravinou obsahující vápník, vitaminy, laktózu, minerály, bílkoviny a další složky, je dnes stále nedoceněno. Naše populace bohužel vykazuje stále nízkou spotřebu mléka a mléčných výrobků.

Kravský hnůj, jež vzniká uzráním chlévské mrvy, je významným organických hnojivem a podílí se značnou měrou na zvyšování úrodnosti půd. Dochází tak také k přirozenému prolínání rostlinné a živočišné výroby.

Nároky na užitkovost skotu se stále zvyšují. Je požadována nejen vyšší produkce mléka dojnic, ale i vyšší jatečná užitkovost a kvalita masa, jež skot člověku poskytuje. Ta přímo souvisí s růstovými vlastnostmi skotu a faktory, jež na růst působí, ať už pozitivně či negativně. Jaké jsou tyto faktory, jak veliký podíl mají na růstovou schopnost a jak je lze ovlivnit, to jsou otázky, na něž jsem se snažila nalézt odpověď ve své bakalářské práci.

2. Literární přehled

2.1 Charakteristika růstu

Růst jako jeden ze základních charakteristických rysů organismu je nedílnou součástí vývoje jedince neboli ontogeneze. Projevy tohoto důležitého životního děje jsou dány vzájemným působením mnoha systémů organismu, a proto je neobyčejně obtížné vyjádřit přesně definici růstu.

ŠILER et al., (1980) definují růst jako komplex současně probíhajících procesů kvantitativního zvětšování hmotnosti, objemu, povrchu a jednotlivých rozměrů zvířete.

Vývoj jedince je charakterizován časovým sledem období a kvantitativních změn. Morfologický a funkční vývoj je determinován geneticky. V rozsahu rezervy genetické informace lze výživou, faktory prostředí a aplikací biologicky účinných látek modifikovat kvantitativní změny. Plná funkční zralost organismu nastává teprve po dosažení integrity funkcí. K tomuto stadiu dospívají hospodářská zvířata po dosažení pohlavní dospělosti.

Růst patří mezi významné výkony organismu, vyznačuje se převahou anabolických procesů a trvá do vzniku zygoty do dospělosti. Mezi základní procesy provázející růst patří zvětšení buněk a zmnožení buněk. Tyto děje vychází z DNA v buněčném jádru. Pro množení buněk je významná její replikace, při syntetických procesech provázejících zvětšování buněk se uplatňuje její transkripce. Nárůst objemu vede k tvarovým změnám organismu, přičemž se mění i podmínky pro průběh funkcí (JELÍNEK et al., 2003).

BOTTO et al., (1984) popisují růst svalové tkáně. Prvotním je množení svalových buněk, které probíhá tak dlouho, pokud se nedosáhne počtu charakteristického pro konkrétní sval a zvíře. Podle HEMMONDA (1995), STAUNA (1964) i jiných autorů probíhá tento proces v nejranějších stádiích prenatalního vývoje organismu a ustaluje se na geneticky určené hranici v přesně zatím nevymezené době před narozením (KONÍČEK et al., 1976). To potvrzují i BOTTO et al., (1984), kteří uvádějí, že vývin jednotlivých svalů je geneticky determinován počtem a velikostí svalových vláken. Z tvrzení obou vyplývá, že jejich

množství tedy můžeme ovlivňovat především cílevědomou plemenitbou s využíváním různých genotypů zvířat.

V postnatálním období může docházet k určitému štěpení svalových vláken, jejich degeneraci a regeneraci, ale jejich počet se podstatně nemění. Z hlediska masné užitkovosti je však důležité, že v tomto období dochází k největšímu absolutnímu růstu svalových vláken, jejichž výslednicí je velikost zvířete, jeho živá hmotnost a především výtěžnost masa z jednotky hmotnosti v různých vývojových fázích a na neposledním místě její nutriční hodnota.

Každý sval se v rámci konkrétního genotypu vyvíjí v přesně vymezených biologických zákonitostech a v dospělosti zvířete se od ostatních svalů odlišuje různým počtem a velikostí svalových vláken. Existující rozdíly souvisejí s funkcí jednotlivých svalů v rámci celého organismu a ty ovlivňují jejich morfologické a chemické složení.

Jestliže plocha příčného řezu jednotlivých svalových vláken je v rámci konkrétního svalu značně vyrovnaná (PAŠEK, 1972), tak mezi různými svaly stejného zvířete (za jinak stejných podmínek) existují značné rozdíly, které se promítají do nutriční hodnoty příslušných partií masa.

Velikost svalových vláken posuzována podle jejich příčného řezu je ovlivňována řadou vnitřních a vnějších činitelů, z nichž největší význam má užitkový a plemenný typ skotu a v rámci nich především věk zvířete, pohlaví včetně kastrace (u býků jsou svalová vlákna větší než u jalovic) a intenzita výživy v různých vývojových fázích.

Na velikosti svalových vláken a svalových snopců mají vliv i další negenetické faktory, např. fyzické zatížení jednotlivých svalových skupin, v důsledku něhož dochází k hypertrofii svalové hmoty (výkrm při vazném a volném ustájení), používání různých biologických stimulatorů růstu apod.

V rámci konkrétního svalu u stejného genotypu zvířete se zvětšují svalová vlákna od narození do dospělosti 3 – 4krát, tj. zhruba z 20 – 30 mikrom do 60 – 70 mikrom i více. V tomto období dochází nejen ke zvyšování příslušných svalů a k vyšší výtěžnosti svaloviny z jednotky hmotnosti, ale zároveň se naskýtají největší možnosti jejich usměrněného vývinu. Velikost svalových vláken ovlivňuje „zrnatost“ – „vláknitost“ masa a za určitých podmínek může ovlivňovat i jeho křehkost.

Podstatnou část svalové tkáně tvoří voda a bílkoviny. V sušině masa (kolem 25 %) jsou asi ze 1/5 zastoupeny bílkoviny. To znamená, že ve 100 g libového masa je kolem 20 g

bílkovin, z nichž více než 85 % představují bílkoviny plnohodnotné. Největší význam mají dvě svalové bílkoviny – myosin a aktin, resp. aktomyosinový komplex.

Tekuté látky obsažené uvnitř svalového vlákna nazývané sarkoplazma (myogen, globulin, myoalbumin, myoproteidy) jsou rozpustné ve vodě a ovlivňují chuťové vlastnosti masa.

Růst a vývin mladého skotu není rovnoměrný. S přibývajícím věkem růstová intenzita klesá. Nerovnoměrný, podmíněný nestejnou rychlostí růstu jednotlivých orgánů a tkání v průběhu ontogeneze, je i růst jednotlivých částí těla. Skot se, stejně jako ostatní býložravci, rodí již na počátku poklesu intenzity růstu těla do výšky a na počátku intenzivního růstu těla do délky. Teprve ve třetím měsíci věku nastupuje intenzivní růst skotu do hloubky a šířky. Proto růst skotu do výšky probíhá převážně v první polovině roku života a také nejdříve končí. Pak následuje růst skotu do délky a nakonec do hloubky a šířky. Z jednotlivých orgánů a tkání dosahuje v postembryonálním vývoji nejvyšší růstové intenzity kůže, svalstvo, krev, žaludek a pohlavní žlázy. Druhý stupeň intenzity se projevuje u kostry, srdce, ledvin, jater a plic. Nejpomaleji rostou střeva, jazyk a mozek (KUDRNA, 1998). Růst a vývoj tělních tkání probíhá chronologicky ve specifických „růstových vlnách“. Růst začíná nejdříve u nervové tkáně a pokračuje u kostí, svaloviny a končí u tukové tkáně. I v rámci jednotlivých tkání může být vývoj raný nebo pozdní v závislosti na jejich umístění v těle. Dříve ukončují svůj růst kosti periferní než osová částí skeletu, tkáň svalová dříve na periferní kostře (pletence předních a zadních končetin) než na osová kostře (hřbet, středotrupí, krk, hrudí). Tuk ukládaný v tělních dutinách se tvoří dříve než tuk podkožní, mezisvalový a vnitrosvalový (TESLÍK, 2000).

BOTTO et al. (1984) upozorňuje na další důležitý činitel, jež působí na růst, a to pohlaví zvířat. To se projevuje v intenzitě růstu v různé skladbě přírůstků hmotnosti, zvláště ve vyšších hmotnostních kategoriích, a tím i v rozdílné spotřebě živin na přírůstek živé hmotnosti, což ovlivňuje i celkovou ekonomiku výkrmu. Jak se projevují mezipohlavní rozdíly v přírůstcích živé hmotnosti a ve spotřebě živin na 1 kg přírůstku v hmotnostním rozpětí od 200 kg do 500 kg ukazují údaje v tabulce.

Přírůstky hmotnosti a spotřeba živin při výkrmu skotu v závislosti na pohlaví (podle Herziga)

Tab. č. 1

Pohlaví	Průměrný denní přírůstek (g)	Index	Spotřeba živin na 1 kg přírůstku	
			SNL (g)	ŠJ (g)
Jalovice	940	100	750	4,91
Volci	1030	109	660	4,35
Býčci	1180	126	510	3,40

Z tabulky vidíme, že býčci dosáhli nejen nejvyšších denních přírůstků, ale i nejnižší spotřebu živin na 1 kg přírůstku, a to ve srovnání s volky o 30 % SNL a o 28 % ŠJ a ve srovnání s jalovicemi analogicky o 47 % a 44 %. U volů a jalovic, zvláště při výkrmu do vyšší živé hmotnosti, se ukládá podstatně více všech druhů tuku, čímž se snižují i kvalitativní ukazatele jatečné hodnoty (BOTTO et al., 1984).

Společně a neoddělitelně s růstem probíhá souhrn změn kvalitativního charakteru – vývin (vývoj) jedince. Týká se změn tělesné stavby z pohledu na dotváření jejich jednotlivých celků, částí, orgánů, když převažuje kvalitativní stránka hodnocení jednotlivých tvarů, polohy, vzájemného uspořádání a to vše ve smyslu dotváření plně funkčního a chovatelsky prospěšného stavu jedince (HAJIČ et al., 1998).

2.2 Členění růstu

Pro dokonalejší poznání projevů růstu rozdělíme jeho celkový průběh do několika stádií, ve kterých klade organismus kvalitativně odlišné požadavky na podmínky prostředí. U skotu rozdělujeme růst do dvou hlavních stádií, a to stadia prenatalního a postnatalního. První z nich je vymezeno oplozením a dobou narození mláďete a druhé narozením a dosažením pohlavní dospělosti. Uvnitř takto vymezených stádií se pak ještě rozlišují jednotlivé růstové fáze, přičemž se fáze téhož stadia odlišují intenzitou růstu v prostoru a čase (WINTERS, 1948).

Celkové členění růstu je pak možno znázornit schematicky takto:

- a. Stadium prenatalní fáze rýhování oplozeného vajíčka
 Fáze embryonální
 Fáze fetální
- b. Stadium postnatalní fáze od narození do nezávislosti na mateřské výživě
 Fáze výživy pevnou stravou
 Fáze pohlavního dospívání
 Fáze dospělosti

Jak z tohoto členění vyplývá, dělí se prenatalní stadium do tří fází. První fáze je zahájena oplozením vajíčka, pokračuje jeho rýhováním a vytvořením blastocysty. Druhá, embryonální fáze zahrnuje období nidace, formování embrya a růst placenty. Konečně fetální úsek vývoje od vytvoření plodu až po narození. Postnatalní období se člení do čtyř růstových fází. První počíná narozením mláďete a její trvání je určeno závislostí mláďete na výživě matkou. Druhá fáze je dána přechodem na pevnou výživu, tedy nezávislostí na výživě matkou. Třetí fáze zahrnuje období pohlavního dospívání zvířete a konečně čtvrtá fáze je určována jeho dospělostí.

2.3 Činitelé působící na růst skotu

2.3.1. Vnitřní činitelé:

2.3.1.1 dědičný základ

Růst je z hlediska živočišné produkce nepochybně jedním z nejdůležitějších životních projevů organismu zvířat. Jedna ze starších definic růstu říká, že „růst je zvětšování tělesné hmoty v čase druhově specifickým způsobem“. Zajímavá je tato definice tím, že umožňuje chápat růst i jako dědičnou funkci toho kterého druhu zvířat, přirozeně s příslušnou plemennou a individuální proměnlivostí.

Růst je tedy obdobně jako produkce mléka velmi složitý biologický jev, determinovaný jak dědičností, tak i činností celé řady činitelů vnitřního prostředí organismu zvířat i faktory prostředí, v němž jsou zvířata chována a v němž dochází k jeho realizaci (URBAN et al., 1997).

Vývin a změny tělesných proporcí souvisejí se zákonitostí růstu kostry. Tělesný vývin se mění v souladu s celkovým vývinem organismu. U samců, v důsledku intenzivnější výměny látkové, probíhají tyto změny rychleji než u samic. Každá tkáň a tělesná partie se vyvíjí podle své růstové křivky, jejíž vrcholu dosahuje ve vymezeném pořadí v různé fázi svého života. V intenzitě a době vývinu jednotlivých partií existují rozdíly mezi plemeny (KONÍČEK et al., 1976).

FRELICH (2001) tento pojem upřesňuje. Hospodářská zvířata uvnitř každého druhu rozlišujeme na plemena. Ta jsou produktem tvůrčího výběru člověka v určitých podmínkách prostředí. Vymezit přesně pojem plemene se pokouší řada definic z různých pohledů. Prof. Bílek charakterizuje plemeno jako skupinu domácích zvířat téhož druhu, která má stejný fylogenetický původ a proti jiným zvířatům se vyznačuje společnými vlastnostmi přenášenými na své potomstvo. Taková zvířata lze pro stejné vlohly zahrnout do jedné skupiny či populace.

Největší praktický význam má rozlišování plemen skotu podle směru užitkovosti. Tento způsob specifikuje plemena na masná, mléčná a plemena s kombinovanou užitkovostí.

Genotyp a fenotyp

Všechny funkce organismu, a tedy i funkce reprodukce jsou řízené neuroendokrinním systémem. Přizpůsobivost organismu je značně limitovaná činností nervové soustavy a žláz s vnitřní sekrecí. Zvířata pevného konstitučního typu s dědičně podmíněným stabilním neuroendokrinním systémem mají větší předpoklad dobré plodnosti než zvířata s labilním neuroendokrinním systémem – slabou konstitucí, která mají menší schopnost adaptability. Každé zvíře disponuje určitým biologickým reprodukčním potenciálem, který je daný nejen druhovou a plemennou příslušností, ale i individualitou každého jedince. Reprodukční potenciál vyjadřuje více-méně jen dispozici genotypu pro schopnost reprodukce na požadované úrovni. Podle toho je třeba diferencovat projev genotypu, který reprezentuje potenciální schopnost plodnosti, a projev fenotypu, vyjádřeného skutečnou plodností (KLIMENT et al, 1989).

Genotyp je soubor veškerých genetických informací organismu, které jsou zaznamenány v sekvenci DNA. V přeneseném významu se používá též pro druh rostliny nebo živočicha, zvolený z typického představitele rodu. Genotyp úzce souvisí s fenotypem, tedy souborem všech pozorovatelných vlastností a znaků organismu. Genotyp určuje normu reakce organismu v různých podmínkách prostředí. Fenotyp jako soubor struktur a funkcí jedince je vyjádřením genotypu v určitém prostředí.

Fenotyp je také souborem všech definovatelných charakteristik (znaků) jedince. Fenotyp utváří však i prostředí, v němž se jedinec pohybuje. V širším pojetí to jsou znaky pozorovatelné a definovatelné na úrovni organismu (např. morfologické znaky jako je výška). Na buněčné úrovni můžeme za odlišný fenotyp považovat např. i tvar různých typů buněk (buňky kosterního svalu se liší od červených krvinek, buněk dlaždicového epitelu atd.) nebo jejich odlišnou funkci. Fenotyp je podmíněn genotypem, epigenetickými změnami funkce genů a vlivy prostředí. (KLIMENT et al., 1989).

Jedinci se shodným genotypem nemusí mít shodné fenotypové projevy a obdobně jedinci se shodným fenotypem nemusí mít shodný genotyp (KONÍČEK et al., 1976).

Využití zákonitostí genetiky populací odvozené ze studia jednoho alelového páru pro znaky kvantitativního charakteru je možné zavedením a odvozením několika dalších důležitých pojmů. Je to především pojem hodnota, kterým se rozumí vyjádření znaku v měřitelné jednotce. Zjištěná hodnota je hodnotou fenotypovou (P) skládající se z hodnoty genotypové (G) a odchylky způsobené prostředím (E), tj. $P = G + E$. Součet prostřed'ových odchylek je roven nule, proto průměrná fenotypová hodnota populace odpovídá průměrné genotypové hodnotě, tj. \bar{P} s čárou nad ním = \bar{G} s čárou nad ním.

Dalším důležitým pojmem v této souvislosti je střední genotypová hodnota populace. V případě jednoho alelového páru se k ní dospívá tak, že každému z možných genotypů přisoudíme určitou genotypovou hodnotu, a to genotypu A_1A_1 hodnotu +a, A_1A_2 hodnotu d a

konečně A_2A_2 -a. Vynásobením genotypových četností a těchto hodnot a součtem příslušných součinů se dostane střední hodnoty populace μ .

Při sledování dědičnosti jednotlivých znaků je ovšem třeba pracovat s hodnotami, které se týkají genů, protože to jsou ony, které se předávají z generace na generaci, a nikoli genotypy (KLIMENT et al., 1989).

Heritabilita

Stupeň podobnosti příbuzných je prostředkem pro zjištění rozsahu genetické variance podmíněné aditivním působením genů. Je to tento zdroj genetické proměnlivosti, jehož poměr k celkové proměnlivosti značený jako heritabilita (dědivost) a je rozhodujícím kritériem pro volbu selekčního postupu při zušlechťování příslušného znaku, a proto se dědivost právem považuje za klíčovou genetickou hodnotu populace.

Heritabilitu chápeme jako podíl celkové fenotypové proměnlivosti podmíněný dědičností (KNÍŽE et al., 1978).

Rozsah hodnot koeficientů heritability tělesných rozměrů zjištěných šetřením různých autorů uvádí tabulka č. 2 (Kopecký a kol. 1981).

Tělesný rozměr	Od	Do
Výška v kohoutku	0,38	0,86
Výška v kříži	0,37	0,81
Délka trupu	0,20	0,67
Hloubka hrudníku	0,15	0,79
Obvod hrudníku	0,28	0,71
Šířka hrudníku	0,32	0,54
Šířka zádě	0,29	0,76
Délka zádě	0,20	0,78
Obvod břicha	0,26	0,41

A) Plemena se zaměřením na masnou užitkovost

TESLÍK et al. (2000) masnou užitkovost charakterizují jako souhrnný pojem, který v sobě zahrnuje ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty zvířete. Výkrmnost bývá obvykle charakterizována denním přírůstkem živé hmotnosti, netto přírůstkem (přírůstek jatečně upraveného těla/věk zvířete) a spotřebou živin na 1 kg přírůstku živé hmotnosti. Jatečná

hodnota je komplexem vlastností charakterizujících kvantitativní složení jatečně upraveného těla a kvalitu masa. Znak nejčastěji používané při popisu složení jatečně upraveného těla jsou hmotnost, celkové množství masa, kostí a tuku a jejich podíl z hmotnosti jatečně upraveného těla, vrstva podkožního tuku a plocha nejdelšího zádového svalu. Kvalita masa je souborem hodnot fyzikální (pH, barva, samovolná ztráta masové šťávy, vaznost atd.) a chemické (obsah sušiny, bílkovin, tuku, vazivové tkáně, cholesterolu atd.) analýzy, kterou lze doplnit sensorickým hodnocením (vůně, chuť, šťavnatost, textura).

K získání optimálních hodnot znaků výkrmnosti a jatečné hodnoty je zapotřebí respektovat biologické zákonitosti růstu skotu a geneticky determinované rozdíly vývoje jednotlivých tkání.

Siementál

Původně kombinované plemeno pocházející ze Švýcarska. Je robustní, středního až většího rámce. Krávy po třetím otelení by měly dosahovat 138 cm kohoutkové výšky a 700 kg živé hmotnosti. Pro využití siementála hovoří zejména nenáročnost a dobrá přizpůsobivost i drsnějším klimatickým podmínkám, schopnost příjmu velkého množství objemné píče a hlavně vysoká růstová schopnost telat, jejímž základem je vysoká mléčnost matek. Předností plemene je i to, že prvotelky se v chovu telí poprvé ve věku 22 až 26 měsíců, což je umožněno dobrými tělesnými rozměry jalovic v období připouštění. Populace českého strakatého skotu je fylogeneticky příbuzná s plemenem masný siementál. To umožňuje využít bezrohé siementálské býky při šlechtění masného siementála v našich podmínkách. Přitom lze jako základ chovu využít naše krávy, které se nehodí k chovu dojených krav. Při výběru je však třeba přihlížet k požadovanému chovnému typu, to je tělesnému rámci a osvalení. Využitím plemenic českého strakatého skotu při tvorbě stád v masném systému se příznivě projeví jejich dobrá mléčnost, a to ve vysoké růstové schopnosti telat, a tím i vysoké odstavové hmotnosti a následné dobré růstové schopnosti skotu ve výkrmu. Je velmi výhodné využívat zvířata tohoto plemene v mateřské pozici v hybridizačním programu (JURŠÍK, TRÁVNÍČEK, DRGÁČ, 2001).

Aberdeen – angus

Aberdeen-angus je nerozšířenější masné plemeno chované na všech kontinentech. Velmi příznivou vlastností plemen je snadný průběh porodů s nevelkou hmotností telat, která

dosahuje v průměru 36 kg. Výborné jsou také mateřské vlastnosti plemenic a dobré přizpůsobení k pastevnímu chovu. Charakteristická je i vysoká životaschopnost telat. Pro chovatele je výhodná i ranost plemene, když jalovice se poprvé telí v 23 – 24 měsících věku. Ranost příznivě ovlivňuje výkrm mladých zvířat, která v intenzivním výkrmu dosahují porážkové hmotnosti ve věku 14-15 měsíců při vysoké jatečné výtěžnosti. Plemenice vykazují dlouhověkost a výjimkou nejsou matky s 10 i více odchovanými telaty. Při třetím otelení dosahují krávy výšky v kohoutku průměrně 134 cm a hmotnosti 600 kg. Dospělí býci mají v kohoutku 145 cm a hmotnost 1050 kg. Telata vykazují dobrou růstovou schopnost, přičemž jalovičky dosahují ve věku 210 dnů 230-250 kg hmotnosti a býčci 260-280 kg (TESLÍK et al., 2000).

Hereford

Hereford je plemeno masného užitkového typu skotu, které je schopno v extrémních klimatických podmínkách produkovat při nízkých nákladech kvalitní hovězí maso. Toto je možno dosáhnout díky nenáročnosti, dobré plodnosti a vynikajícím mateřským vlastnostem plemene. Jatečná zvířata dosahují při optimálním množství tuku produkci masa přesahující 60 % jatečné výtěžnosti. Maso je jemně mramorované s dobrou šťavnatostí a chutností. Zlepšení růstové schopnosti umožní plné využití ranosti plemene. První otelení jalovice je požadováno do věku 28 měsíců. Je žádoucí i dlouhověkost krav při pravidelné produkci telat při průměrném mezidobí 365 až 400 dnů. Krávy dosahují v dospělosti 128 cm kohoutkové výšky a 600 kg živé hmotnosti. U plemenných býků je výška těla 140 cm a živá hmotnost 900 – 1000 kg. Růst telat je ovlivněn mléčností matek. Ve 210 dnech věku vykazují jalovičky hmotnost 210 – 230 a býčci 220 – 250 kg (TESLÍK et al., 2000).

Charolais

Je nejrozšířenější a nejvýznamnější plemeno francouzského původu, v současné době asi nejpopulárnější masné plemeno na světě. Je charakterizované velkým tělesným rámcem, silnou kostrou s velmi dobrými šířkovými a hloubkovými parametry těla. Krávy dosahují v dospělosti výšky 140 cm a hmotnosti 750 kg. Velkou výjimkou však nejsou plemenice o váze až 900 kg. Charolais je pozdní plemeno, jalovice se telí převážně ve třech letech věku. Z velkých tělesných rozměrů zvířat pramení určitý nedostatek tohoto plemen, a to vysoká

porodní hmotnost telat a s tím související vyšší podíl těžkých porodů, především u jalovic. Šlechtitelská práce v posledních letech byla zaměřena především na odstranění této negativní vlastnosti a tvrdou selekcí se snížilo riziko těžkých porodů na minimum i v kategorii jalovic. Přesto je třeba porodům věnovat velkou pozornost a řídit se dvěma zásadami: používat pouze býky kladně prověřené na snadnost porodu a nepřekrmovat plemence v období 3-4 měsíce před porodem až po porodu. Krávy patří k nejmléčnejším z masných plemen, což zajišťuje vysoké průměrné denní přírůstky v chovu telat 1300 až 1700 g, v intenzivních chovech až 2000 g. Býky je možno vykrmovat až do porážkové hmotnosti 700 kg bez rizika ukládání tuku. Jateční zralost však nastupuje již od 500 kg, což představuje velkou výhodu pro chovatele v tom, že může jateční zvířata realizovat na trhu po dlouhou dobu, minimálně půl roku, a zvířata zpeněžit při nejvýhodnějších cenách. Vzhledem k vysoké růstové schopnosti má toto plemeno i vyšší nároky na výživu a krmení. K přednostem ale patří, že zvířata jsou schopna přijímat velká množství objemných krmiv a dobře se pasou. Charolaiský skot je chován v čistokrevných chovech, v hojné míře se využívá i v užitkovém křížení k produkci zástavového skotu a jatečních telat s mléčnými, masnými nebo rustikálními plemeny. Příznivý vliv křížení se odráží ve výhodnější ceně při zpeněžení zvířat (JURŠÍK, TRÁVNÍK, DRGÁČ, 2001).

Galloway

Vyznačuje se malým tělesným rámcem a dobrým osvalením. Země původu dala tomuto plemeni značnou přizpůsobivost k drsnějším klimatickým podmínkám. Předností plemene jsou lehké porody, výborná stádová soudržnost a velmi dobré mateřské vlastnosti. Maso z jatečných zvířat je lehce mramorované, šťavnaté se specifickou chutí.

Malému tělesnému rámci odpovídá i kohoutková výška, která je u býků 125 cm a u krav 120 cm a rovněž i hmotnost telat. Dospělí býci dosahují 750 kg a krávy 500 kg. Telata ve 210 dnech věku vykazují hmotnost 190 kg – býčci a 170 kg – jalovičky. Tento skot se vyznačuje dlouhou srstí s hustou podsadou a zvířata jsou bezrohá. Zvláštností plemene jsou barevné rázy. Základní zbarvení je černé, ale přípustné je i hnědé, červené a bílé. Celoplášťové zbarvení je žlutohnědé až stříbrohnědé. Barevný ráz sedlový zahrnuje zbarvení černé nebo hnědé s bílým sedlovým pruhem.

Nenáročnost plemene umožňuje celoroční pobyt zvířat na pastvinách. Vynikající mateřské vlastnosti, vitalita telat a jejich nízké ztráty během odchovu předurčují toto plemeno k extenzivnímu chovu v horských oblastech (TESLÍK et al., 2000).

Limousine

Zbarvení zvířat je pláštěvé červené až plavé barvy se světlejším odstínem srsti okolo mulce, očí a na končetinách. Krávy dosahují v dospělosti hmotnosti 650 kg a býci 1 000 kg. Matky vykazují dobré mateřské vlastnosti, jsou dostatečně mléčné. Telata dosahují v 210 dnech věku 230 kg hmotnosti u jaloviček a 270 kg u býčků. Býci se používají ke křížení s ostatními plemeny hlavně pro zlepšování kvality masa a vzhledem i k lehčím porodům potomstva. Dobrá plodnost a snadné porody umožňují dosahovat v čistokrevném chovu vysoký počet odchovaných telat. Důležitá je i délka produktivního života krav. Ve stádech nejsou vzácností krávy, které daly za život více než 10 telat. Pro producenty jatečných zvířat jsou důležité denní přírůstky čisté svaloviny, které činí 620 g na den. Jatečná zvířata vykazují vysokou jatečnou výtěžnost (63%) a vynikající kvalitu masa. Ve složení JUT je vysoký podíl masa I. jakosti a nízký podíl kostí. Maso je libové, vyznačuje se křehkostí, jemností svalových vláken a šťavnatostí.

V chovném cíli tohoto plemene se požaduje harmonická stavba těla s výrazným osvalením, se středním až větším tělesným rámcem a jemnou kostrou. Důležité je zachování růstové schopnosti čisté svaloviny a ve složení jatečného těla vysoký podíl masa I. jakosti výborné kvality. Nesmí být opomíjeny takové vlastnosti, jako je dobrá plodnost, snadnost telení a výborné mateřské vlastnosti (TESLÍK et al., 2000).

Tab. č. 3

Růstová schopnost býků v odchovu v roce 2006

Plemeno	ks	Býci vybraní do plemenitby v roce 2006						
		Hmotnost v kg			Přírůstek v g		Výška v kříži v cm	
		120d	210d	365d	v testu	životní	v 365 d	při ZV
ABERDEEN ANGUS	79	194	319	544	1 780	1433	132	135
CHAROLAIS	244	203	325	563	1 820	1462	134	137
PIEMONTESE	27	168	273	483	1 469	1226	130	131
MASNÝ SIMENTÁL	122	207	334	576	1 784	1492	136	140
BELGICKÉ MODROBÍLÉ	3	157	281	514	1 800	1284	124	127
BLONDE d' AOUITAINE	24	200	321	548	1 643	1411	136	139
LIMOUSINE	67	201	318	528	1 556	1355	134	137
SALERS	14	196	317	512	1 639	1328	138	141
HEREFORD	15	176	296	523	1 695	1355	131	133
GASCONNE	4	181	291	500	1 485	1277	130	133
GALLOWAY	11	147	229	334	x	846	115	118

(naturalgenetics.cz)

B) Mléčná a kombinovaná plemena skotu**Černostrakatý skot**

Černostrakatý skot je nejpočetnější populací zvířat mezi kulturními plemeny skotu na světě. Zároveň je to populace s nejvyšší užitkovostí. Přitom je také nutné připomenout jeho významnou roli při zvelebování mnoha místních plemen i při vzniku plemen nových (URBAN et al., 1997). Dospělé krávy dosahují přes 140 cm kohoutkové výšky při živé hmotnosti 700 kg. Zvířata mají minimální osvalení, plošší hrudník, výrazné kyčle a pevné končetiny (FRELICH et al., 2001).

Jersejský skot

Krávy z ostrova Jersey vynikají mléčným užitkovým typem, jsou menšího tělesného rámce, dospělé krávy měří v kohoutku 115–120 cm, živá hmotnost se pohybuje v rozmezí 350–380 kg. V některých dalších zemích, kde je tento skot chován, je selektován na větší tělesný rámec a hmotnost.

V Dánsku se hmotnost dospělých krav pohybuje okolo 400-420 kg, v USA je žádaný větší tělesný rámec. Hmotnost narozených telat dosahuje 20-30 kg (URBAN et al., 1997).

Ayrshirský skot

Současný ayrshirský skot lze charakterizovat jako plemeno menšího až středního tělesného rámce. Výška v kohoutku se u dospělých krav pohybuje v rozmezí 126-132 cm. Hmotnost krav dosahuje 500-570 kg. Zevnějšek vykazuje znaky mléčného užitkového typu – hluboký, někdy nízký hrudník, rovný hřbet, prostorné břicho, středně dlouhá a středně široká pánev, krátké, suché, méně osvalené končetiny (URBAN et al., 1997).

2.3.1.2 nervová soustava

Dle SOVY et al. (1981) je nervová soustava základním regulačním systémem organismu. Integruje a řídí činnost jednotlivých orgánů a sladuje je v harmonický celek. Zajišťuje, aby byla zachována při stále se měnících podmínkách vnějšího prostředí relativně nejvyšší stálost vnitřního prostředí. Umožňuje přizpůsobení – adaptaci organismu k vnějšímu prostředí. Nervová soustava tvoří jednotný regulační systém se soustavou humorální, na rozdíl od ní však zprostředkovává cílené reakce rychle a tím se řadí do čela regulačních systémů. Získává informace z vnějšího prostředí, zpracovává a usměrňuje je tak, aby byla zachována dialektická jednota mezi organismem a vnějším prostředím.

Nervová soustava plní v organismu v podstatě trojí funkci:

- a) přijímá podněty smyslovými orgány – receptory
- b) přenáší informace ve formě nervového signálu ú vzruchu do CNS
- c) informace v centru zpracovává a opět je předává jako příkazové informace k výkonnému orgánu.

CNS udržuje svou činností neustálou funkční jednotu celého organismu a optimalizuje vztahy vnitřního a zevního prostředí. Je to tedy odpověď organismu na změny vnitřního a vnějšího prostředí, kterou zprostředkovává nervová soustava. Centrální nervová soustava se velmi citlivě mění souběžně s vývojem stavby celého těla a s přihlédnutím k úrovni evoluce, vývoje druhů a procesů adaptace (JELÍNEK et al., 2003).

Základním anatomickým i funkčním prvkem nervové soustavy je neuron. Funkčním projevem činnosti neuronů je vzruch, základním dějem, jímž se organismus přizpůsobuje změnám prostředí a také funkční jednotkou nervové soustavy je reflex (SOVA et al., 1981).

Organismus si může zachovat a udržet svou existenci jedině tehdy, dovede-li uvést v soulad své funkce s nově vznikajícími podmínkami vnějšího prostředí, tj. Dovede-li se přizpůsobit. Každý druh má dány určité vrozené (geneticky zafixované) odpovědi, tedy i různý stupeň složitosti jak v chování, tak i v morfologických strukturách asociačních soustav. Rozlišujeme čtyři základní formy:

- a) jednoduché nepodmíněné reflexy
- b) motivace
- c) emoce
- d) instinkty

Add a) Jednoduché nepodmíněné reflexy

Uskutečňují se na morfologicky přesně vymezených dráhách; jakmile se v ontogenezi vytvoří morfologická struktura příslušného reflexního oblouku, mohou proběhnout. Platí u nich, že na určitý podnět odpovídá organismus vždy stejnou reakcí: na chuťový podnět vždy vylučováním slin, na chladový podnět vazokonstrikčními reakcemi, na bolestivý podnět obrannou reakcí apod. K vytvoření nepodmíněných reflexů není třeba nácviku (zkušeností), porušení nervové struktury vede ke ztrátě reflexu.

Add b) Motivace

Vrozená reakce na vnější nebo vnitřní podněty nemusí proběhnout vždy shodně, stereotypně. Vedle kvality a kvantity podnětu spolupůsobí též interference mezi vnitřní aktivitou CNS, vnitřním prostředím a aktuálními vlivy ze zevního prostředí. Motivace představují soubor činitelů, kteří kvantitativně a kvalitativně na vrozeném podkladě modifikují chování zvířete. Uplatňuje se při nich i vnitřní zkušenost, např. potravní reflex probíhá odlišně, je-li zvíře syté nebo hladové, sexuální chování se liší v říjí a v době pohlavního klidu.

Mnohé změny v chování mají rytmicitu (spánek, příjem potravy, sexuální chování), jiné nelze odvodit od periodických změny a jejich projevy se přisuzují vnitřní aktivitě CNS (tzv. biologické hodiny). Nejdůkladněji jsou prostudovány motivace hladu, žízně a sexuálního chování.

Add c) Emoce

Emoce jsou vrozené reakce, které udávají charakter vždy celému souboru jednodušších složek chování zvířete.

Dosud se nejvíce studovaly emoce strachu a emoce agresivity. Byla prokázána ústředí pro „agresivitu“+ rozrušení příslušných ústředí v hypotalamu u zvířat odstraní tyto projevy trvale.

Add a) Instinkty

Instinkty jsou nejsložitější jevy vrozených forem chování. Jsou to geneticky zakódované, stereotypní reakce, druhově specifické. Dobře je lze pozorovat u hmyzu, ryb a ptáků (speciální chování v době snoubení, hnízdění apod.). U savců mohou být instinktivní reakce potlačeny reakcemi, které jsou výsledkem výcviku a učení.

Nepodmíněné reakce představují genetickou druhovou paměť, dočasné funkční změny u asociačních systémech charakterizují individuální paměť.

Na rozdíl od nepodmíněných reflexů se objevuje po narození jedince řada reflexů, které se vytvářejí v souvislosti s určitými zkušenostmi, pro zvíře novými, popřípadě s těmi zkušenostmi, které u něho vypěstoval člověk. Tyto reflexy, podmíněné životními zkušenostmi, se vytvářejí jako dočasné spoje měnících se podmínek a mohou se opakovanými situacemi posilovat nebo naopak vyhasínají, chybějí-li podněty, které je vyvolaly. U skotu se vypracovaly podmíněné reflexy na vylučování slin, obranné reflexy, pohybové a zrakové reflexy například k rozlišení barev (skot je schopen diferencovat červené, zelené, žluté i modré světlo i jejich odstíny), reflexy na zvuk, vůni, pohyb k potravě apod. Podobné podmíněné reflexy byly vypracovány i u koz, ovcí i ostatních hospodářských zvířat. Systém dočasných spojů umožňuje zvířeti přizpůsobovat se již od prvních dnů života měnícím se podmínkám prostředí. K prvním, individuálně nabytým reflexům patří u novorozených mláďat schopnost poznat svou matku (může to být i matka náhradní), telata si navykají na zvuk napájecích věder, na posun krmných pásů apod. Pomocí podmíněných reflexů získává zvíře první zkušenosti o vzhledu, chuti a vůni potravy (SOVA et al., 1981).

2.3.1.3 endokrinní systém

Dynamická relativní stálost vnitřního prostředí je úzce spojena se spolehlivým působením účinných neuroimunoendokrinních regulačních mechanismů, v nichž mají zcela nezastupitelnou úlohu hormonální regulace.

Hormony se tvoří v endokrinních žlázách, pouze tkáňové hormony vznikají v endokrinních buňkách ve tkáních a orgánech s jinou fyziologickou funkcí. K cílovým buňkám se hormony přepravují převážně krví, tkáňové hormony mají místní účinky. Cirkulující hormony působí zpravidla několik minut, některé až několik hodin. Lokální hormony působí buď na sousední buňky, nebo působí autokrinní sekrecí na hormonální receptory stejné buňky. K vazbě hormonů na cílové buňky slouží receptory.

Primární a klíčovou funkcí hormonů je účast na účinném řízení dynamické relativní stálosti vnitřního prostředí. Charakteristickým rysem hormonů je jejich specifický účinek. K jeho vyvolání zpravidla stačí již nepatrné množství hormonu, čemuž napomáhá přítomnost receptoru s vysokou afinitou vůči hormonu. U většiny hormonů se zjistila jejich přesná chemická struktura, což usnadnilo syntetickou výrobu hormonů, a to jak celé molekuly, tak její části (JELÍNEK et al., 2003).

Při řízení homeostázy se hormony zapojují minimálně do sedmi následujících fyziologických procesů:

1. regulují chemické složení a objem nitrobuněčných tekutin
2. podílejí se na regulacích výměny látek a energií
3. napomáhají regulacím činnosti hladké a srdeční svaloviny i sekreční aktivity žláz
4. usnadňují průběh homeostatických mechanismů za extrémních situací (infekce, trauma, stres, dehydratace, žízeň, lačnění, hlad, krvácení, teplotní výkyvy)
5. ovlivňují některé imunologické regulace
6. ovlivňují růst a vývoj organismu
7. přispívají příznivému průběhu základních procesů rozmnožování (ovogeneze, spermatogeneze, pohlavní akt, oplození, gravidita, porod, puerperium, laktace)

Do regulace postnatálního růstu zasahuje přímo i nepřímo širší spektrum hormonů. Mezi hormony

s anabolickým účinkem se uplatňuje inzulin, který podporuje transport glukózy (u přežvýkavců acetátu) a aminokyselin do buněk a aktivuje lipogenní faktory.

Růst ovlivňují hormony jak primárně, tak sekundárně. Při primárním ovlivňování růstu se významně aktivuje růstová osa, která začíná v hypotalamu sekrecí somatoliberinu či somatostatinu a pokračuje v adenohipofáze aktivací somatotropních buněk a následnou syntézou a sekrecí somatotropinu – růstového hormonu. (STH, GH). Somatotropin působí přímo na cílové orgány bez spoluúčasti podřízené periferní žlázy s vnitřní sekrecí, jak je to příznačné pro jiné hormony adenohipofýzy (např. ACTH). Sekundárně ovlivňují růst a vývoj hormony štítné žlázy, androgeny, glukokortikoidy, inzulin a estrogeny. Somatotropní osa zahrnuje hormony somatotropin, somatoliberin, somatostatin a růstové faktory IGF-I a IGF-II. V interakci těchto hormonů se uplatňuje spolupůsobení a zpětná vazba. Somatotropin je druhově specifický polypeptid. Preparáty získané genovou technologií – rekombinantní se označují písmenem r. STH. STH je v krvi je vázán na specifickou vazebnou bílkovinu.

Vedle přímého působení se růstový hormon uplatňuje i prostřednictvím mediátorů IGF-I a IGF-II. Tyto faktory stimulují buněčné dělení a na úrovni svalů a tukové tkáně mají lipogenní efekt. Růstové faktory se tvoří v játrech. V krvi jsou vázány na bílkoviny. Při aplikaci STH se zvyšuje množství vazebných bílkovin a receptorů pro samotný STH a omezuje se využití glukózy v tukové tkáni při současném snížení produkce mastných kyselin. Glukóza je ve větší míře k dispozici pro svalovinu a kostru. Při podvýživě, případně hladovění klesá především produkce IGF-I.

Pohlavní hormony se uplatňují přímo v kosterní svalovině v závislosti na jejím vybavení receptory. Vysoká koncentrace receptorů např. ve svalovině šíje souvisí u samců s intenzivnějším růstem této tělesné krajiny. Pohlavní hormony stimulují i STH a růstových faktorů. Testosteron stimuluje růst kostí nezávisle na hormonech somatotropní osy.

Pohlavní hormony (androgeny, estrogeny a gestageny) se používají jako anabolika a po jejich podávání se v průměru intenzita růstu zvyšuje o 10 – 15 %. Jejich nepřímý účinek spočívající ve stimulaci produkce růstového hormonu a růstových faktorů se uplatňuje během puberty (JELÍNEK et al., 2003).

2.3.2 Vnější činitelé:

2.3.2.1 Výživa

Realizace růstové schopnosti mladého skotu vyžaduje zajištění jeho nároků na přísun živin, potom se teprve může plně projevit jeho genetický potenciál. Růstovou intenzitu ovlivňuje volba vhodné úrovně výživy v průběhu odchovu, což je však podmíněno strukturou krmné dávky.

Podle růstových standardů mají dosahovat jalovice ve věku 12 měsíců živé hmotnosti 300 kg a ve věku 18 měsíců 400 kg. U plemenných býků se požaduje ve věku 12 měsíců živá hmotnost u plemene C 450 kg, u plemene S 470 kg, u plemene P 400 kg a u plemene N 440 kg (SUCHÁNEK et al., 1982).

Krmiva, která zvířata přijímají, mají schopnost zaplnit do určité míry trávicí trakt a tím ukojit pocit hladu. Avšak ne všechna krmiva jsou schopna v přijatém množství dodat zvířecímu organismu látky – živiny potřebné pro stavu jeho tkání. Podle skladby živočišných orgánů a skladby živočišné produkce známe živiny, které musí být organismu dodány. Proto při praktickém krmení, sestavování krmné dávky, vycházíme z porovnání kolik a jakých živin zvíře potřebuje a kolik a jakých živin je obsaženo v podávaných krmivech. Prostá znalost živin v krmivech však nestačí, protože ne všechny živiny v rozličných krmivech jsou stejně tráveny a stejně využívány.

Živiny v krmivech jsou látky, které jsou po přijetí a strávení schopny být v organismu zvířete metabolizovány. Jsou to látky organického i neorganického původu. Organické látky vedle schopnosti zabudovat se do nově tvořených tkání vlastního těla, případně produktů, uvolňují při jejich štěpení energii. Anorganické látky jsou zabudovány do tkání těla nebo produktu, ale neuvolňují při svém štěpení energii. Hlavní energetické živiny jsou sacharidy, tuky a dusíkaté látky (KUDRNA et al., 1998).

Potřebu krmných hodnot je možné zajistit systémem výživy maximálně přizpůsobeným jak morfologické stavbě zažívacích orgánů, tak i jejich schopnosti dobře využívat živiny v objemné píci. Sestavování krmných látek je velmi složité. Krmiva, využívaná ve výživě přežvýkavců, jsou z hlediska obsahu a vzájemného poměru živin velmi různorodá. Jejich spotřeba se proto vyjadřuje v přepočtu na množství přijaté sušiny na zvíře a den. Velmi významným ukazatelem při třídění a hodnocení krmiv je koncentrace živin a energie, vyjadřující obsah příslušné živiny a energie v 1 ks sušiny krmiva, resp. krmné dávky. Množství přijatých živin je funkcí příjmu sušiny a jejich koncentrace v podávaných krmivech,

tj. čím nižší bude příjem sušiny, tím vyšší budou nároky na koncentraci živin a opačně. Velmi důležité je rovněž vyvážit skladbu krmných dávek ve všech živinách (organických, minerálních látkách, vitamínech apod.) vzhledem k předpokládané užitkovosti. Při nedostatku dusíkaté složky je možné zařadit i nebílkovinné dusíkaté látky do krmných dávek (KUDRNA et al., 1998).

Účinnost využití metabolizovatelné energie ale závisí i na druhu životní funkce: stres 100 %, záchova 70-80 %, laktace 60-65 %, růst 40-60 %, tvorba plodu 10-20 % (VENCL, 1991).

URBAN et al. (1997) dále upozorňují, že v důsledku poklesu růstové intenzity stárnutím a naopak zvýšené spotřeby živin na průběh životních pochodů stále těžších zvířat dochází k poklesu využití živin krmné dávky.

Energetické hodnocení krmiv

Již od začátku 19. století byly činěny pokusy o zhodnocení vztahů mezi produkcí rostlin a výživou zvířat, porovnání účinnosti jednotlivých krmiv navzájem mezi sebou a odhadnutí jejich biologického účinku. V oblasti analýzy krmiv bylo významné zavedení Weendenské analýzy krmiv v polovině 19. století Hennebergem a Stohmannem, která je používána s určitými změnami dodnes. V roce 1960 zavedl Van Soest detergentní stanovení vlákniny, zahrnující acidodetergentní vlákninu (ADF), neutrálně detergentní vlákninu (NDF) a acidodetergentní lignin (ADL).

K hodnocení krmiv zavedl Thaer v roce 1810 sennou jednotku. Kellner v roce 1908 na základě vědeckých experimentů na volecích zavedl škrobovou jednotku (ŠJ). Za základ hodnocení vzal tukotvorný účinek stravitelného škrobu s nímž porovnával tukotvorný účinek ostatních organických živin krmiva. Pro svoji jednoduchost a srozumitelnost se škrobová jednotka a z ní odvozené systémy (krmná jednotka skandinávská, dánská a ovesná) používaly až do 70. – 80. let dvacátého století.

Intenzivní výzkum a objevy v oblasti metabolismu energie v 2. polovině dvacátého století vedly k změně pohledu na Kellnerův systém škrobových jednotek a k odhalení jeho nedostatků. Bylo stále těžší používat systém vzniklý na začátku století pro výpočet krmných dávek vysokoužitkových dojnic a intenzivní výkrm skotu. Nově vzniklé systémy ve světě vycházejí z principu, že krmivo je využíváno s různou účinností při úhradě potřeby pro záchovu a jednotlivé druhy produkce (přírůstek, produkce mléka). Obsah energie pak vyjadřují netto energií nebo metabolizovatelnou energií.

Komise výživy hospodářských zvířat ČAZV rozhodla v roce 1991 o přijetí nového systému hodnocení energie vyjadřovaném v mezinárodních jednotkách soustavy SI. Jednotkou se stal joul (J) a jeho násobky kilojoul (kJ) a megajoul (MJ). Na základě experimentů několika vědeckých týmů koordinovaných Doc. VENCLEM, CSc. byl vybrán systém (SOMMER et al. 1991) využívající jednotek NEL (netto energie laktace) a NEV (neto energie výkrmu), vycházející z fyziologického třídění energie v těle zvířete. Tento systém (na rozdíl od ŠJ) respektuje rozdílné využití metabolizovatelné energie pro různé druhy produkce, zohledňuje koncentraci energie v krmné dávce a umožňuje provádět korekci na úroveň výživy.

Přijatá energie se v těle zvířat přeměňuje na energii chemickou, tepelnou a mechanickou. Brutto energie (BE) krmiva je množství chemické energie krmiva, změřené po změně na energii tepelnou spálením v kalorimetru. Po odečtení energie moče a plynů od SE získáme metabolizovatelnou energii (ME). Netto energie je část ME uložená v záchově a produkci (přírůstek, laktace).

Potřeba energie musí přihlížet taktéž ke způsobu ustájení, hmotnosti zvířat, užitkovosti, březosti, dokončení růstu, změně hmotnosti a úrovni výživy (KUDRNA et al., 1998).

Mléčnou produkci 4 000 – 5 000 kg mléka a přírůstky 600 – 800 g na kus a den lze u skotu i po energetické stránce zajistit kvalitními sacharidovými nebo objemnými krmivy bez zvlášť vysokých přídavek jaderných krmiv. Proto je třeba věnovat velkou pozornost vláknině, která je převážně trávena v čepcobachoru působením mikroorganismů, a to jak mikroflóry, tak sekundárně i mikrofauny.

Významnou úlohu proto mají enzymy vylučované celulolytickými bakteriemi (vláknina tvoří podstatnou část rostlinných objemných krmiv), dále pak nálevníci – zástupci mikrofauny. Nálevníkům se přisuzuje schopnost mechanického narušení rostlinných částí. Toto narušení má za následek zvětšení povrchu rostlinných částic a tím i vytvoření příznivých podmínek pro trávení bakteriální. Pomnožení nálevníků je mimo jiné závislé na pH bachorových tekutin. Sníží-li se pH bachorové tekutiny pod 4, 5 a rovněž tak při delším hladovění zvířete nebo při zkrmování silážovaných krmiv, nálevníci hromadněji hynou.

Podle BECKERA (1971) patří do vlákniny nerozpustná část celulózy, ligninu a pentozanů, suberin a kutin. Je to tedy soubor těžce hydrolyzovatelných látek, které mají vedle toho ještě záporný vliv na stravitelnost ostatních živin krmné dávky.

Vláknina musí být v krmné dávce zastoupena proporcionálně. Vysokým i nízkým obsahem je stravitelnost ovlivněna negativně. Vysoké obsahy vlákniny v krmné dávce jsou velice časté. Jsou důsledkem nevhodného sortimentu pěstovaných krmných plodin, opožděné sklizně travních porostů (se stoupajícím stářím trav obsah vlákniny vzrůstá) a nevhodné mechanizace (vzduchotechnika a vůbec nedodržení technologické kázně).

Obsah vlákniny v krmné dávce je třeba regulovat, rovněž tak i její poměr k ostatním živinám, tj. jednoduchým cukrům a dusíkatým látkám; také je nutno dbát na úpravu krmné dávky, zejména na mechanické rozmělnění krmiv (POLANSKÝ et al., 1990).

2.3.2.2 Odchov a ošetřování

Na chovaná zvířata působí nesmírně komplikovaný systém faktorů vnějšího prostředí. Avšak tím, že člověk vyloučil zvířata z jejich přirozeného prostředí, musí na sebe přijmout odpovědnost za to, že se octnou v podmínkách adekvátních jejich přirozeným nárokům a požadavkům. Je nutné zdůraznit, že se velmi často a podstatně liší od nároků člověka. Proto chovatel musí eliminovat velkou část těch faktorů, které při jejich extrémních hodnotách nebo v určitých kombinacích nutí organismus zvířat posilovat obranné mechanismy, a tím omezovat potenciální užitkovost.

Chovatelé mléčných a kombinovaných plemen skotu stojí často před řešením otázky techniky a technologie chovu, optimálního chovného (produkčního) prostředí a managementu. Pro úspěch veškeré chovatelské činnosti je zcela zásadní, aby se do povědomí všech chovatelů dostal poznatek o absolutní nezastupitelnosti čtyř základních faktorů komplexu:

- plemeno
- krmení a výživa
- prostředí
- člověk

Jakmile jeden z faktorů tohoto chovatelského komplexu projevuje svoji nedostatečnost, dochází k disbalanci celého komplexu.

Limitujícím prvkem pro chovaná zvířata je člověk, který víceméně může ovlivňovat všechny výše uvedené faktory. Obdobně i sebeužitečnější zvířata bez odpovídající výživy

nemohou své kvality plně projevit a naopak sebelepší výživa nemůže být plnohodnotně využita zvířaty s menší schopností konverze živin.

Všechny faktory prostředí vytváří zvířatům podmínky pro využití živin a energie krmiv. Vzniká obrovské množství variant, které je však možné rozčlenit do skupin faktorů technických, technologických, klimatických a půdních (URBAN et. al., 1997.).

KOVALČÍK a KOVALČÍKOVÁ (1984) upozorňují na fakt, že v dnešních velkovýrobních technologiích se podmínky chovu zvířat během ontogenetického vývoje několikrát změny. K těmto změnám se musí organismus zvířat adaptovat, čímž se vyčerpává energie, která tak nemůže být využita k tvorbě produktů a růstu.

ŠOCH (2005) zjistil, že u telat po přesunu z mléčné výživy do pavilónu rostlinné výživy došlo k nejvýraznějším změnám v intenzitě energetického metabolismu mezi 23. až 30. dnem po přesunu. K hlubším změnám v organismu pak došlo u telat přicházejících z jiné technologie. Na tvorbu nových návyků spotřebovává organismus určité množství energie, která by ve stálých podmínkách prostředí mohla být využita na produkci. Vlastní přesun zvířat je natolik krátkodobý, že při troše šetrnosti v zacházení se zvířaty se neodrazí citelněji na jejich užítkovosti nebo zdravotním stavu. Jakmile se však v prostředí objeví nový nezvyklý prvek či jev nebo dojde k časovým posunům, případně změnám prvků prostředí, dojde k narušení dynamického stereotypu a organismus se musí nové situaci přizpůsobovat. Každé nové přizpůsobování je však spojeno se spotřebou energie v závislosti na velikosti změny.

Dle tohoto výzkumu obdobně negativně jako přesuny do jiných stájí se mohou uplatnit i přesuny zvířat v jedné a téže stáji, zvláště pokud se změny technologie chovu a podmínky prostředí. To bývá velmi časté při převodu telat z individuálního ustájení na mléčné výživě do oddělení rostlinné výživy se skupinovým ustájením.

Ekologické zemědělství

Z důvodu nedostatku poznatků o vědecké teorii poznání, na který již před více než 100 lety (1886) upozornil ve svém díle „Základy teorie poznání podle Goethova světového názoru“ R. Steiner, ztráceli přírodovědci stále více kritéria pravdy a vědomí odpovědnosti, což se projevuje i ve vztahu k tvůrčí svébytnosti přírody. Kritéria pravdy a vědomí odpovědnosti jsou v současné době téměř výhradně nahrazeny tak zvaným „úspěšným využíváním“. Tato ztráta kultury myšlení vedla v zemědělství k tomu, že se pozornost soustřeďuje ne na potřeby hospodářských zvířat a životní podmínky kulturních rostlin, ale pouze na maximalizaci

ekonomického zisku. Sledováním tohoto krátkodobého, ryze ekonomického cíle vznikl určitý způsob tlaku na opatření zhoršující životní prostředí, což se vlastně přičí každému zemědělcí.

Ze současných stále častějších snah o přirozený způsob chovu hospodářských zvířat je možno vyvozovat, že kritický bod tohoto vývoje je již překonán a vzniká naděje na zvyšující se přirozené využívání přírody (RIST, 1994).

Skot je nejdůležitějším spolupracovníkem evropských ekosystémů pro vytvoření rovnoměrnosti přirozených lesních krajín mezi porostem stromů, keřů a otevřenou plochou. Skot patřil proto již před dobou stěhování národů k hlavnímu domácímu zvířeti v evropských prostorách. Pro skutečnosti, že půdní úrodnost stačila přes 1500 let pro stále rostoucí a náročnější obyvatelstvo, byly rozhodující hovězí výkaly, jejich zpracování se slámou a účelné použití jako stabilizátoru horní vrstvy ornice. Tak bylo zabráněno naplavení v půdě. Dosud známé metody, které do určité míry chrání horní ornici, jsou všechny mnohem obtížnější a ne tak efektivní, jako rozumné zásobovací ornice hnojem skotu.

Toto působení má ovšem hovězí hnůj jen u zdravých a správně trávících zvířat, což opět závisí na správném složení krmení. Volba přírodních krmiv pro dobytek je velká. Zůstává veliká rozmanitost především tam, kde je o louky správně pečováno (PREUSCHEN, 1990).

Aby masný chov úspěšně prošel kontrolou ekologického zemědělství a na základě výsledků kontroly byl certifikován, musí být dodrženy některé zásadní obecné principy pro chov zvířat. Jednou ze základních obecných podmínek je, že do ekologického hospodaření by neměly být zařazeny bezpastevní systémy chovu. V případě chovu masného skotu snad tato varianta nepřichází v úvahu ani z hlediska ekonomického, nicméně je nutné tuto podmínku připomenout. Pastva hospodářských zvířat by měla trvat minimálně 180 dní ročně, což je podmínka splnitelná i v těch nejtvrděších klimatických podmínkách.

Velikost stáda musí být v souladu s etologickými potřebami zvířat a nesmí vyvolávat stres. Na pastvinách je třeba vytvořit vyrovnaná a stabilní stáda dobytka, ve kterých se utváří přirozená hierarchie stáda a omezují se nežádoucí sociální tlaky mezi zvířaty. Zejména při oddělené pastvě mladého dobytka, například při odchovu jaloviček je třeba, aby stádo bylo vyrovnané a nedocházelo k utlačování slabších jedinců. Velikost stáda musí odpovídat rovněž zatížení pastviny, nesmí docházet k devastaci drnu a krajinné zeleně. Pozornost se musí věnovat hlavně tomu, aby byl na pastvinách dostatek napájecích míst a míst pro eventuální příkrmování. V jejich okolí dochází nejvíce k rozbahnění a narušení drnu. Vyskytuje se zde riziko následného rozmnožení parazitů. Obecně by mělo na pastvinách připadat na jednu

pasoucí se dobytčí jednotku asi 0,5 ha pastviny. I v zimních období je žádoucí mít v zimovišti dobytek rozdělen na menší skupiny. Ideální jsou sekce do 40 ks zvířat. Zvířata se rozdělují podle velikosti, kondičního stavu, fáze březosti apod. V každém případě by měla být oddělena rohatá zvířata od bezrohých.

V ekologickém zemědělství platí zákaz používat geneticky modifikované organismy a produkty z nich pocházející. Proto je nutné znát receptury a složení všech nakupovaných používaných krmiv, premixů a doplňkových látek, ve kterých se naskytá největší možnost výskytu GMO.

Další podmínkou je, že v ekologických chovech není povoleno provádět zákroky, které mění vzhled hospodářského zvířete nebo které mění funkci jeho jednotlivých orgánů nebo orgánových systémů. Jsou povoleny pouze tři druhy zákroků, které je možno v masných chovech provést při dodržení stanovených podmínek, a to:

- kastrace býčků do osmi týdnů stáří
- odrohování nebo tlumení růstu rohů u telat mladších osmi týdnů
- označování zvířat tetováním, ušními známkami nebo implantací identifikačních čipů

Ostatní zákroky nelze provádět. Zakázáno je zejména krvavé odrohování dospělých zvířat a krvavá kastrace u dospělých zvířat. O všech důležitých událostech, které se v chovu přihodily, je potřeba vést evidenci. Pro potřeby kontroly ekologického zemědělství je třeba vést:

- individuální seznam zvířat
- evidenční kartu zvířete, případně kartu skupiny hospodářských zvířat (ta připadá v úvahu pouze při výkrmu býků)
- evidenci o krmivech, doplňkových látkách a premixech použitých v ekologickém chovu
- evidenci o podávání léčiv a veterinárních přípravků

Přesné požadavky na údaje, které má předepsaná evidence obsahovat a její vzory stanoví právní předpis. Ekologický zemědělec je povinen uchovávat tuto předepsanou evidenci po dobu minimálně pěti let. Reprodukce zvířat v ekologickém masném chovu by měla být postavena na principech uzavřeného stáda. Na jednoho plemenného býka by mělo připadat asi 30 ks plemenic k připuštění za rok (JURŠÍK, TRÁVNÍČEK, DRGÁČ, 2001).

2.4 Metody kontroly růstu a vývinu

Měřením sledujeme:

1. absolutní růst
2. relativní růst
3. dynamika růstu a vývinu
4. růst orgánů nebo tělesných partií

Absolutní růst vyjadřuje zvýšení měřené jednotky (např. hmotnosti, výšky, obvodu hrudníku) v závislosti na čase. Je to také ukazatel kvality chovu a může také určovat doby porážky

$$At = W2 - W1$$

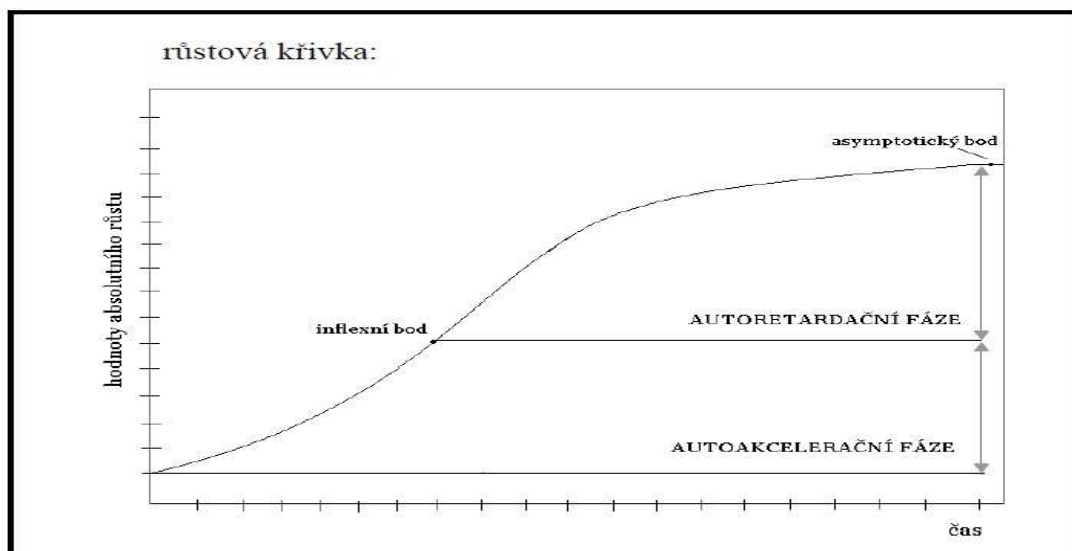
At ... absolutní přírůstek

W1 ... hmotnost na počátku období

W2 ... hmotnost na konci období

Růstová křivka

Růst zvířat probíhá podle růstové křivky, která je mírně zakřivená podle písmene S. Nejdříve se růst zvířete zrychluje, po dosažení maxima v inflexním bodu růstové křivky se začíná zpomalovat a v tělesné dospělosti ustává. O optimální porážkové hmotnosti pro jateční zpracování s ohledem na užitkový typ, věk a plemeno hovoříme v době, kdy je na zvířeti dosažen nejvhodnější poměr mezi kostmi, svalovinou a zásobním tukem. Zpravidla je to při živé hmotnosti, která odpovídá 60 % hmotnosti zvířete v dospělosti.



Inflexní bod (bod zvratu) - v tomto bodě křivka mění svůj charakter. Je dosaženo největšího denního přírůstku. V tomto bude mají velká HZV 60-70% porážkové hmotnosti

Autoakcelerační fáze (a = růstová elevace), fáze zrychleného růstu

Autoretardační fáze (b = růstová deprese), fáze zpomaleného růstu

Průměrný denní přírůstek

Je to nejčastěji používaný způsob objektivního hodnocení. Můžeme jej charakterizovat jako změnu hmotnosti či rozměru vztaženou na určitý časový úsek.

Relativní růst:

Vyjadřuje přírůstek hmotnosti vztažený k hmotnosti sledované v předchozím období.

Vypovídá o rychlosti růstu a postupem času je jeho tendence klesající.

Dynamika růstu

vyjadřujeme ji pomocí číselné řady koeficientů růstu, kde koeficient růstu vyjadřuje % hmotnosti (rozměru) z hmotnosti při narození; je tedy násobkem hmotnosti (rozměru) při narození. Její grafické vyjádření odpovídá klasické růstové křivce.

Indexy tělesné stavby

Jsou to měrné indexy, jež udávají poměry mezi partiemi. Jako základní míra se nejčastěji počítá kohoutková výška, výška v kříži, délka trupu, délka a obvod hrudníku či délka zádě

$$\text{Index} = \frac{\text{zjištěná míra} * 100}{\text{základní míra}}$$

- a. Zjišťování živé hmotnosti
- b. Měření
- c. Fotografování
- d. Zpracování matematické a grafické

Pod „kontrolou růstu a vývinu“ většinou rozumíme jen použití vhodných metod matematických a grafických při existenci podkladových dat získaných vážením či měřením. Kontrola růstu a vývinu tak vlastně ale zahrnuje více na sebe navazujících pracovních postupů. V běžné chovatelské praxi je často růst sledován jen pouhým vážením aniž jsou zjištěné údaje dále vyhodnocovány. Živá hmotnost je nejobecnějším indikátorem různých vlivů působících na organismus zvířete. Pro zajištění objektivitu je nutné vážit zvířata v pravidelných intervalech a ve stejnou denní dobu, nejvhodněji před krmením. Dobyččí váha musí být v dobrém stavu, před vážením zkontrolujeme přesnost. Zjištěné hodnoty se zpravidla zapisují do příslušných tiskopisů.

Náročnější a méně obvyklá je kontrola růstu měřením. Neobejdeme se bez ní při požadavku na podrobnější vyhodnocení úrovně růstu jednotlivých částí těla zvířete. Měření je objektivní metoda hodnocení exteriéru zvířat. Významné je tehdy, je-li prováděno v různých časových úsecích a umožňuje-li tak podchytit růst zvířete nebo je-li možné změřené hodnoty srovnat se standardem. Jednotlivé metody zjišťování hmotnosti měřením jsou více či méně přesné. Vycházejí z předpokladů, že trup zvířete je v podstatě válec, jehož základnou je obvod hrudníku za lopatkou a výška je šikmá délka těla.

Fotografování zvířat musí zachytit věrnou podobu jedinců. Proto je třeba respektovat v ještě více zvýšené míře všeobecné zásady platné pro hodnocení exteriéru. Objektiv vždy zaměřujeme kolmo na střed podélné osy zvířete. Terén musí být bezpodmínečně rovný a pevný. Fotografie je vhodným podkladem pro studium tělesného vývinu v různých růstových stádiích (www.jcu.cz)

3. Metodika

3.1 Charakteristika podniku

Ekologická farma Sitter s.r.o. vznikla v roce 1993, kdy ji založili český a německý podnikatel pod názvem „Sido“ v oblasti Valtrov v blízkosti lipenské přehrady (711 m.n.m.). Podnik začínal na 300 ha, pouze s trvalými travními porosty a 150 kusy skotu Hereford a 60 ks Siemental. V roce 1994 začali stavět penzion se zaměřením na agroturistiku ve Valtrově. Od roku 1999 vlastní podnik jediný německý majitel pocházející z Neurauchenau a nese název Sitter s.r.o. V tomto roce také rozšířil zemědělskou výrobu o zpracování dřeva pro svou potřebu a rozšířil své pozemky o 30 ha lesů, ze kterých těží.

Postupem času rozšiřoval stáda Hereford, protože jsou na rozdíl od Siementálů klidnější a lépe se s nimi pracuje. K dnešnímu dni má farma 1176 ha a to na pravém břehu Lipna, v Černé v Pošumaví, Přední Zvonkové a Valtrově.

Většinu stáda tvoří Hereford, zhruba 1000 ks a po 30 ks vlastní stáda plemene Siementál, Galloway, Limousine a Sharolais. Jedná se o užitkový chov. Využívá se přirozené plemenitby, inseminace se neužívá. Připouštěcí období je červenec – srpen – září, telata se tedy rodí na pastvě. Na pastvě jsou od května do října (podle počasí a sněhu) stáda po 30-35 ks pro lepší kontrolu i přehánění. Venku se přikrmují senáží a senem podle vlastní potřeby. Napájení mají zvířata k dispozici na pastvě. Zhruba od listopadu do dubna je dobytek v zimovištích, která jsou ve Zvonkové a Valtrově. Zde jsou pohromadě v boxu po 60 ks a přikrmují se senáží, senem a minerálním lizem v dávce. Krmivo je zaváženo krmným vozem do žlabů. Telatům se navíc podávají slaměné granule z Německa. Jedná se o stáj s podestýlkou vyváženou 1x týdně. Koncem října se ve fixační kleci provádí očkování, zjišťování březosti – ta je zhruba 90%, vyřazování krav a odčervování. Vážení probíhá před zimou a koncem zimy, telata se váží každý měsíc, rovněž ve fixační kleci.

Zimoviště jsou dvouřadé stáje, na každé straně jsou 4 stáda po 60 ks. Každé oddělení má 2 napaječky. Brankou je oddělen prostor, kam se dobytek vyžene, když je potřeba vykydat. To se provádí strojem každé 2 – 3 dny.

Jedno stádo rohatých – zhruba 30 ks, zůstávají na pastvě celý rok, kvůli častým střetům mezi sebou.

Podnik se zabývá také rostlinnou výrobou, avšak jen výrobou senáží a sena, sláma se kupuje. Společnost nevlastní žádnou ornou půdu. Býčci se prodávají zhruba po 80 ks a cena se pohybuje okolo 55,-/kg u Hereford, 70,-/kg u Galloway a Simentál.

Nyní má společnost plány dokončit fotovoltaickou elektrárnu ve Zvonkové a postavit zde i bio-plynovou stanici, kde by zužitkovali hnůj. Letos je v plánu také zastřešit 4 silážní jámy ve Zvonkové.

Stav skotu na ekofarmě v roce 2010

Tab. č. 4

Kategorie	Počet ks
Krávy	472
Březí jalovice starší 2 let	150
Jalovice 1-2 roky	323
Telata 0,5 – 1 rok	80
Býčci k dokrmu	58
Plemenní býci	24

Rozdělení stavu skotu podle plemen v roce 2010

Tab. č. 5

Plemeno	Počet ks
Limousine	35
Simentál	36
Hereford	1003
Galloway	18
Sharolais	15

* často se jedná o křížence s převahou krve daného plemene

4. Výsledky a diskuse

SROVNÁNÍ RŮSTOVÝCH SCHOPNOSTÍ SKOTU NA FARMĚ VE VALTROVĚ V ZÁVISLOSTI NA POHLAVÍ

Při svém a sledování jsem se zaměřila na srovnání růstových schopností v závislosti na pohlaví. Porovnála jsem průměrný přírůstek býků a jalovic vážených vždy po třiceti dnech ve věku 30, 60, 90, 120, 150, 180 a 210 dní (tab. č. 6, graf č. 1) zjištěný v minulém roce.

V grafu jsem se pokusila zjistit, zda se tento rozdíl v přírůstcích s věkem vytrácí či naopak prohlubuje.

Srovnání průměrného denního přírůstku jalovic a býků kg/den r. 2009/2010

Tab. č. 6

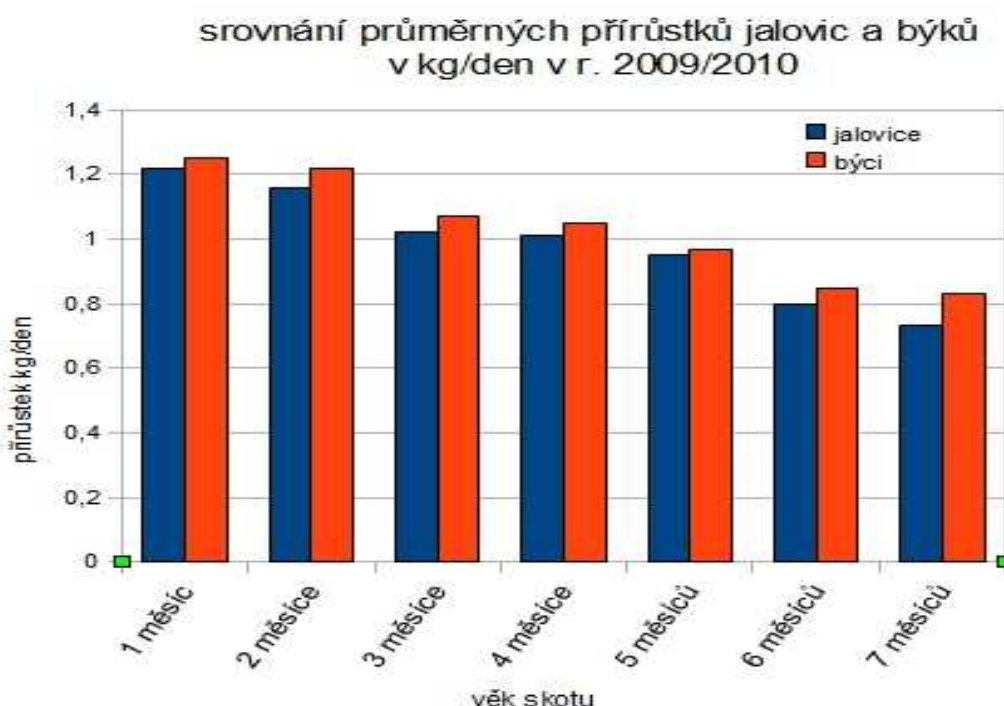
VĚK	JALOVICE DENNÍ PŘÍRŮSTEK KG/DEN	BÝCI DENNÍ PŘÍRŮSTEK KG/DEN
30 dní	1,22	1,25
60 dní	1,16	1,22
90 dní	1,02	1,07
120 dní	1,01	1,05
150 dní	0,95	0,97
180 dní	0,82	0,85
210 dní	0,73	0,83

Tabulka, jež srovnává průměrný přírůstek ve vztahu k pohlaví zvířete, ukazuje, že jalovice nemají stejně velikou růstovou schopnost jako býčci, přírůstek je v průměru výrazně menší, což je dáno geneticky.

Zjištěný průměrný denní přírůstek za první měsíc dle Valtera (2010), jež zkoumal ve své práci přírůstek (za obdobných podmínek) činil u jalovic 1,14 kg v prvním měsíci po narození, což je výrazně nižší výsledek než na farmě Sitter.

Bjelka et al. (2006) poukazuje na to, že průměrný denní přírůstek u telat odchovaných na pastvě společně s matkami by neměl klesnout pod 1,0 kg.

Graf č. 1



Dle trendu grafu můžeme také usoudit, že rozdíl v průměrném přírůstku se s věkem prohlubuje ve prospěch býků, jejich přírůstek byl ve 30-ti dnech věku vyšší o 3,4 % a ve 210-ti dnech byl vyšší již o 12,05 % ve srovnání s jalovicemi.

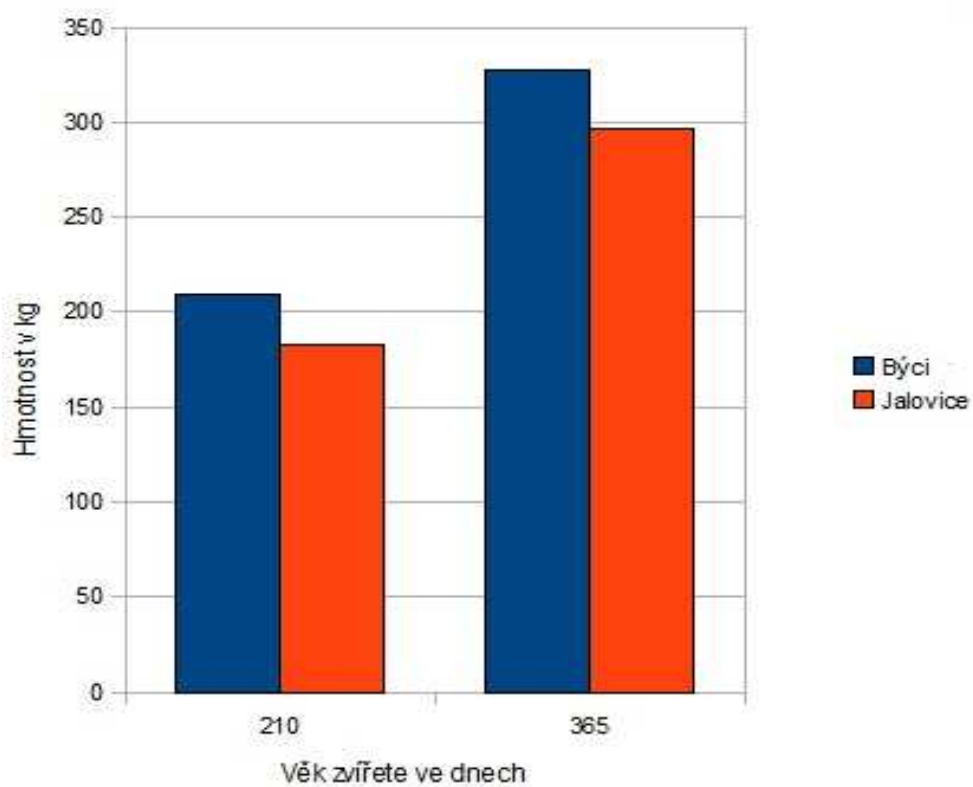
Dále jsem porovnala průměrnou hmotnost zvířat ve věku 120, 210 a 365 dní (tab. č. 7, graf č. 2). Další vážení neprobíhá pravidelně, proto nebylo možné provést prokazatelné srovnání.

Skutečná hmotnost býků a jalovic na ekofarmě

Tab. č. 7

VĚK	BÝCI PRŮMĚRNÁ HMOTNOST (KG)	JALOVICE PRŮMĚRNÁ HMOTNOST (KG)
120 dní	161	151,2
210 dní	209,3	183,3
365 dní	327	296,45

Graf č. 2



Ze srovnání můžeme vidět, že jalovice mají ve 210-ti dnech o 12,42 % hmotnost méně než býci, ve věku 1 roku je potom rozdíl v hmotnosti 9,34 % ve prospěch býků.

V tabulce č. 8 jsem se pokusila zjistit možnou souvislost mezi průměrným přírůstkem a ročním obdobím, ve kterém se zvířata narodila.

Průměrný přírůstek býků v pastevním systému odchovu v závislosti na měsíci narození

Tab. č. 8

	Měsíc narození			
	I, II, III	IV, V, VI	VII, VIII, IX	X, XI, XII
Průměrný přírůstek ve 210 dnech v kg/den	0,79	0,93	0,83	0,77
Odchylka od průměru (0,83) v %	- 4,82	+ 12,05	0	- 7,23

Mírný vliv na průměrný přírůstek býků měl i měsíc narození. Zatímco telata narozená v podzimních a zimních měsících vykazují o 4,82 % a 7,23 % nižší přírůstek, než je celkový průměr 0,83 kg/den, zvířata narozená v měsících od dubna do září přirůstají průměrně až nadprůměrně (o 12,05 %). Z tohoto důvodu by měla být snaha o načasování porodů tak, aby jich byla většina uskutečněna v těchto jarních a letních měsících. VALTER (2010) taktéž zkoumal vliv měsíce narození na hmotnost zvířat v pastevním odchovu a došel k závěru, že vliv data narození na průměrný denní přírůstek se projevuje pouze v prvním pastevním období, je tím však ovlivněn i celoživotní průměrný denní přírůstek. Stejný názor má i ZAHRÁDKOVÁ et al. (2009), která říká, že pro efektivní výkrm je nutné respektovat biologické zákonitosti růstu a danou fázi růstové křivky.

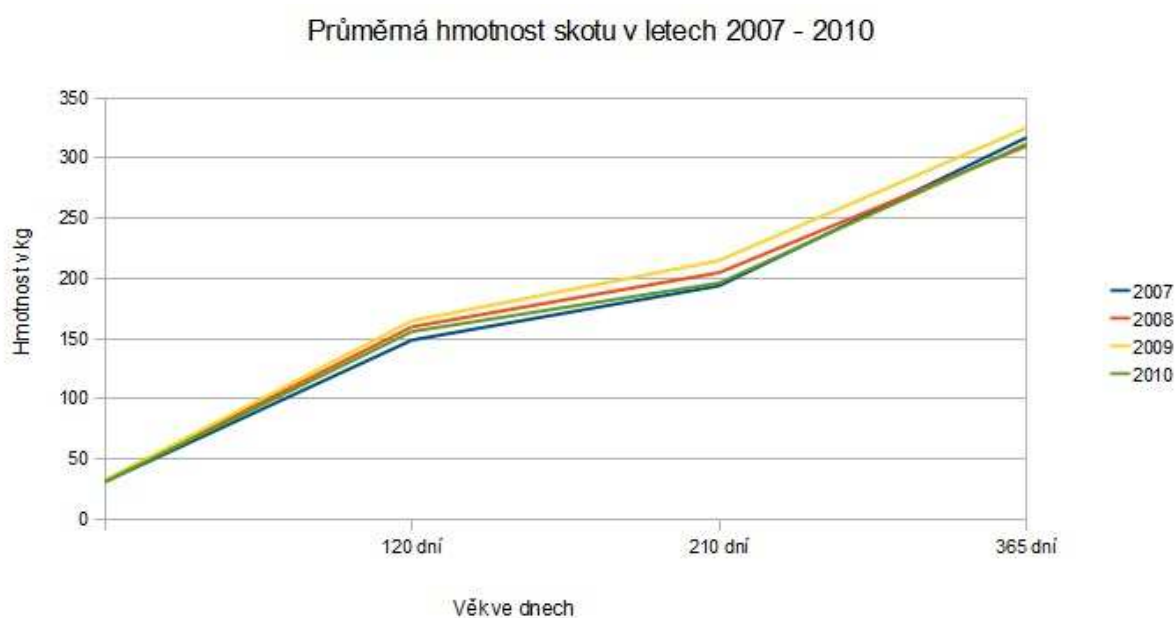
SROVNÁNÍ RŮSTOVÝCH SCHOPNOSTÍ SKOTU NA FARMĚ VE VALTROVĚ - VÝVOJ V LETECH 2007 – 2010

Ze získaných dat jsem se pokusila zjistit, zda došlo během čtyř let ke změnám v růstových schopnostech skotu na farmě ve Valtrově.

V grafu č. 3 jsem znázornila, zda prošlo stádo změnami, jež je ovlivnily v růstu, k čemuž jsem použila data o průměrné hmotnosti zjišťované ve věku 120, 210 a 365 dní.

Srovnání průměrné hmotnosti skotu na ekofarmě v letech 2007 – 2010

Graf č. 3



Ze srovnání hmotností telat ve věku 120, 210 a 365 dní z let 2007 – 2010 nelze vyvodit jednoznačné výsledky. Tendence je spíše kolísavá a křivky se tvarem téměř kopírují. Domnívám se, že důvodem, proč se hodnoty již nijak výrazně nemění je krátký časový úsek, který jsem posuzovala a fakt, že systémy chovu jsou od roku 2007 již značně vyspělé a nedochází tedy ke skokovým změnám. Ani masná plemena (zde to jsou zvířata s největším zastoupením krve Hereford) neprošla výraznou proměnou v posuzovaných užitkových vlastnostech.

V další tabulce (č. 9) jsem porovnála data o hmotnosti býků ve věku 28/29 měsíců. Graficky jsem výsledek znázornila v grafu č. 4. Jalovice mohou být v tomto věku již březí (v různé fázi březosti) či po porodu a obdobné srovnání by tudíž nemělo žádnou vypovídací hodnotu. Toto srovnání bylo provedeno taktéž za rozmezí let 2007 – 2010.

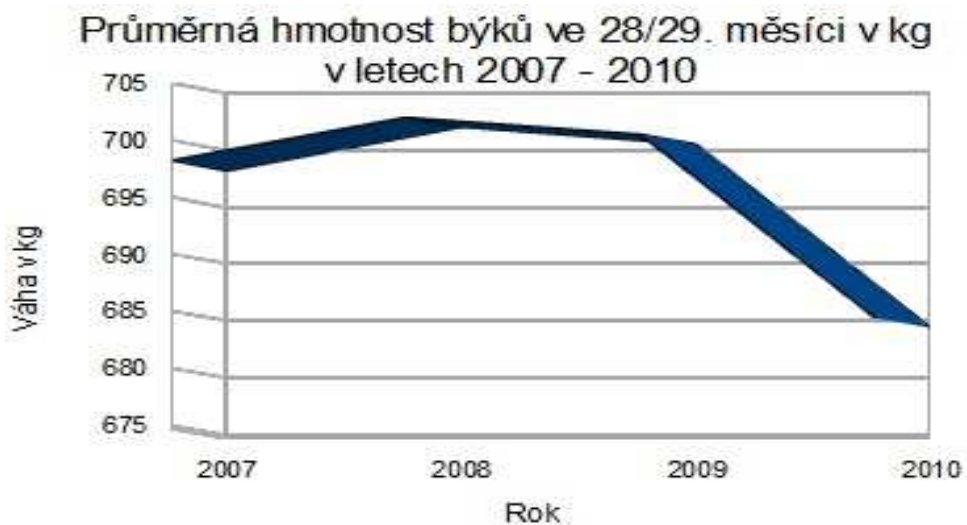
Srovnání průměrné porážkové hmotnosti býků ve věku 28/29. měsíci věku

Tab. č. 9

Rok	2007	2008	2009	2010
Hmotnost kg	698,2	681,8	700,5	684,4

Trend není jednoznačný, můžeme říci, že hmotnost býků v tomto věku je spíše stálá a výrazně nekolísá.

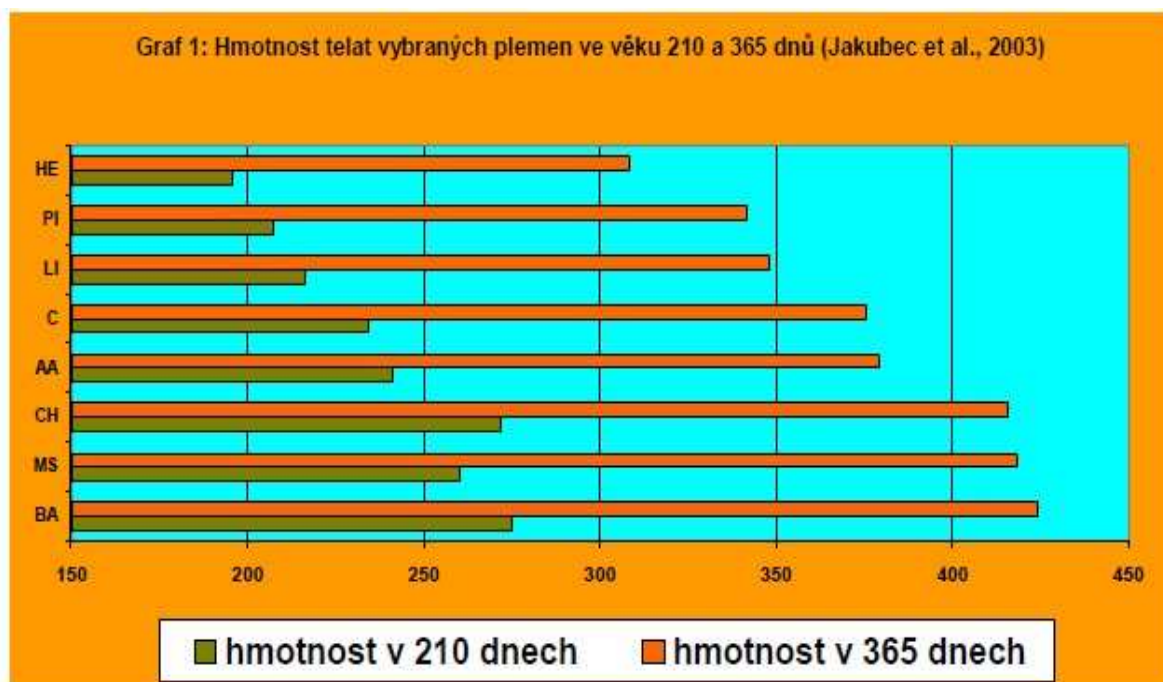
Graf č. 4



SROVNÁNÍ RŮSTOVÝCH SCHOPNOSTÍ SKOTU NA FARMĚ VE VALTROVĚ V ZÁVISLOSTI NA ZPŮSOBU CHOVU

Z dat, jež jsem měla k dispozici jsem se snažila zjistit, nakolik ekologický způsob chovu ovlivňuje růstové schopnosti skotu. Data jsem srovnala s Jelínkem, který obdobný výzkum provedl na farmě s vazným systémem ustájení (graf č. 6), v tabulce č. 11 jsem skutečná data porovnala s plemenným standardem plemene, jež je chovu farmy Sitter zastoupeno z největší části.

Porovnáme-li průměrnou hmotnost zvířat na ekofarmě se stejnými údaji, jež zjistil JAKUBEC (2003), musíme konstatovat, že hmotnost zvířat v pastevním odchovu je nižší. Příčinou je zvolený systém odchovu zvířat, který sice poskytuje více volnosti, ale vydaná energie se zvyšuje, naopak přijatá energie je nižší, což vede k nižším přírůstkům a hmotnosti.



(JAKUBEC, 2003)

Požadavky plemenného standardu pro plemeno Hereford

Tab. č. 11

VĚK	BÝCI PRŮMĚRNÁ HMOTNOST (KG)	BÝCI Skutečné výsledky zjištěné na farmě Valtrov (v kg)	JALOVICE PRŮMĚRNÁ HMOTNOST (KG)	JALOVICE Skutečné výsledky zjištěné na farmě Valtrov (v kg)
120 dní	150	161	140	151,2
210 dní	240	209,3	230	183,3
365 dní	450	327	330	296,45

Tabulka „požadavky plemenného standardu pro plemeno Hereford je uvedena pro srovnání, jakých hmotnostních standardů by toto plemeno mohlo v budoucnu dosáhnout s tím, jakých hodnot dosahuje plemeno dnes. Záměrně bylo vybráno plemeno Hereford, protože kusů tohoto plemene je ve stádě největší zastoupení (1003 ks) a je tudíž možné i přibližné srovnání s nynějším stavem a průměrnými hmotnostmi, které chovatelé vykazují v pastevním systému odchovu zvířat.

Z tohoto srovnání můžeme vidět, že ačkoli zvířata ve 120-ti dnech vykazují lepší výsledky, než je předepsaný standard, hodnoty zjištěné ve 210-ti a 365-ti dnech jsou již však o mnoho desítek kilogramů nižší. To může být způsobeno způsobem odchovu, kdy zvířata mají větší výdej energie a nedosahují požadované úrovně výživy pro výkrm do takto vysokých hmotností.

Ekonomika chovu skotu v podmínkách ekologického zemědělství

Cílem každého podniku je dosahovat co nejlepších ekonomických výsledků, tedy mít zisk. Z firmy Sitter s.r.o. jsem analyzovala data, jež se týkají chovu skotu, abych zjistila, zda je

tento extenzivní způsob chovu rentabilní a zda by tomu bylo i bez přidělovaných dotací.
Údaje jsou platné za rok 2010.

Výnosy

Tab. č. 12

Výnos	Částka v Kč
Prodej telat	4 993 677
Brakace	222 507
<i>Celkem prodej</i>	<i>5 216 184</i>
Dotace získané z ČR	6 660 839,19
Dotace získané z EU	13 864 458,88
<i>Celkem dotace</i>	<i>20 525 258</i>
Výnosy celkem	25 741 442

Větší část výnosů je tvořena dotacemi přijatými z EU a České republiky. Jsou to především platby poskytnuté na výměru travních porostů a stálé pastviny (SAPS), platbu na přežvýkavce (Top-up), platbu za méně příznivé oblasti (LFA) a za zařazení agroenvironmentálních opatření (HRDP). Dotace tvořily v poměru k vlastním výnosům 79,7 %. ŠARAPATKA et al., (2005) uvádějí, že u nejmenovaného podniku hospodařícího v podhorské oblasti s chovem krav BTM tvoří vlastní výkony zhruba 20 % příjmů a dotace 80 %.

BÁRTOVÁ (2007) prováděla obdobnou ekonomickou analýzu a v daném podniku vypočetala podíl dotací na výnosech 85 %.

Náklady

Tab. č. 13

Náklady	Částka v Kč
Krmiva vlastní	10 185 507
Krmiva nakoupená (lízny)	512 541
Veterinární služby	335 421
Plemenářské práce	0
Ostatní přímý materiál	779 328
Mzdy a pojištění	891 135
Náklady pomocných činností	655 344
Náklady na pastevní porost	876 744
Náklady na obnovu stáda	2 148 687
Odpisy DHM	928 773
Odpisy zvířat	98 523
Režijní náklady	607 743
Ostatní náklady	39 852
Náklady celkem	18 059 598

Nejvyšší náklady měl podnik s vlastními krmivy, jež tvořily 56,4 %. Pro srovnání BÁRTOVÁ (2007) došla k výsledku 58,5 %.

Výsledek hospodaření

HV = výnosy – náklady

$$HV = 25\,741\,482 - 18\,059\,598 = \underline{7\,681\,884 \text{ Kč}} = \text{ZISK}$$

Výsledek hospodaření bez započtení dotací

$$HV = 5\,216\,184 - 18\,059\,598 = \underline{-12\,843\,414 \text{ Kč}} = \text{ZTRÁTA}$$

Rentabilita včetně dotací

Míra rentability = zisk / vlastní náklady * 100

$$\text{Míra rentability} = 7\,681\,884 / 18\,059\,598 * 100 = 42,5$$

Míra rentability znázorňuje, jak velkého zisku bylo dosaženo na 100 Kč vlastních nákladů. V tomto případě to bylo 42,5 Kč.

Faktory, jež ovlivňují ekonomické výsledky chovu skotu v ekologickém zemědělství jsou výše dotací, zdravotní stav zvířat, přírůstky hmotnosti a ceny, za které se zástav prodává.

Z vypočtených výsledků vidíme, že podnik dosáhl v roce 2010 zisku 7 681 884 Kč, jež je však tvořen především poskytnutými dotacemi, bez nichž by byl hospodářský výsledek záporný. Autoři se shodují na názoru, že chov masných plemen skotu je v našich podmínkách ztrátový a jeho rentabilitu je nutno zajistit státními dotacemi.

5. Závěr – shrnutí zjištěných výsledků

Bakalářská práce byla zaměřena na hodnocení chovu masného skotu v podmínkách ekologického zemědělství v oblasti Šumavy. Byly proto sledovány některé z ukazatelů růstu (živá hmotnost, průměrné denní přírůstky).

Při hodnocení denních přírůstků býků a jalovic byl zjištěn rozdíl ve prospěch býků, který jsem přičetla přirozenému vývoji a rozdílnému habitu samců a samic skotu.

Také hmotnost býků a jalovic měřená ve 120-ti, 210-ti a 365-ti dnech se odlišovala výrazně ve prospěch býků. V roce věku skotu se rozdíl ve hmotnostech rovnal 30,55 kg. Tento rozdíl jsem taktéž přičetla odlišností ve stavbě těl obou pohlaví.

Ve srovnání s plemenným standardem byl zjištěn rozdíl jak u býků, tak u jalovic, jež nedosahovaly hodnot srovnatelných se standardem, což přisuzuji vnějším podmínkám, které nejsou vždy naprosto ideální, výživě, která v zimních měsících nedosahuje požadované úrovně pro výkrm do vyšších hmotností a dále nedostatečné průkaznosti zjištěných dat, která se sestávají nejen ze zvířat plemene Hereford (ačkoli je jich naprostá převaha).

Dále jsem se snažila zjistit vývoj růstové schopnosti telat vážených ve 120-ti dnech, 210-ti dnech a 365-ti dnech v letech 2007 – 2010. V takto krátkém časovém úseku se nepodařilo zpozorovat žádný výrazný trend. Křivky (neboli vývoj) kopírovaly svůj tvar.

Snažila jsem se zjistit průměrný přírůstek býků v závislosti na měsíci jejich narození. Toto srovnání potvrdilo, že zvířata narozená v jarních či letních měsících mají vyšší přírůstky, než zvířata narozená na podzim či v zimě. To přisuzuji příznivějším vnějším podmínkám (počasí).

Nebyl prokázán žádný vývoj v hmotnosti zvířat ve věku obvyklém při porážce v letech 2007 – 2010. Hmotnost býků se pohybovala v průměru 691 kg.

Při krátkém hodnocení ekonomiky ekologického chovu jsem došla k výsledku, jež potvrdil, že chov je rentabilní pouze v případě, že hospodářský výsledek je tvořen z větší části dotacemi, jež podnik pobírá.

Zhodnotila jsem jednotlivé vlivy, jež působí na růst skotu a došla k závěru, že zvířata chovaná v pastevním systému na farmě Sitter jsou v harmonii s prostředím a jejich růst je celkově vyrovnaný. Zvířata jsou v dobré kondici a zdravotním stavu. Výživa, které se jim dostává je vyrovnaná (ačkoli v tomto systému platí hierarchie a slabší kusy mohou být v nevýhodě). Skotu je zde věnována i dostatečná péče, pastvy jsou pravidelně monitorovány. Prostředí, ve kterém zvířata žijí, ačkoli je na Šumavě méně příznivé, plemenům zde pěstovaným nečiní žádné potíže a neomezuje je. Zvířata zde nedosahují obdivuhodně vysokých přírůstků ani hmotnosti, zato však je jejich růst přirozený, odpovídající dědičným předpokladům a zdravému vývoji.

6. Přehled literatury

BÁRTOVÁ, Eva. Chov skotu v podmínkách ekologického zemědělství. České Budějovice, 2007. 86 s. Diplomová práce. Jihočeská univerzita.

BAKULOVÁ, Eliška. Zoohygienické aspekty chovu skotu v podhorských oblastech. České Budějovice, 2010. 91 s. Diplomová práce. Jihočeská univerzita.

BÍLEK, Miroslav et al. Welfare ve stájích pro skot. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2002. 32 s.

BJELKA, Marek, et al. Vliv porážkové hmotnosti na parametry kvality JUT. Brno : MZLU Brno, 2006. 102 s.

BOTTO, Vladimír, et al. Chov hovadzieho dobytka. Bratislava : Příroda Bratislava, 1984. 480 s.

BOUŠKA, Josef et al. Chov dojeného skotu. Praha: Profi Press, 2006. 186 s.

BROUČEK, Jan; UHRINČAŤ, Michal; ŠOCH, Miloslav. Stanovení vhodných postupů pro optimalizaci ustájení krav v období telení a telat během odchovu z hlediska welfare : metodika pro zemědělskou praxi. České Budějovice : ZF JU, 2008. 60 s.

FRELICH, Jan et al. Chov skotu. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2001. 211 s.

GAEC : Podmínky Dobrého zemědělského a enviromentálního stavu. Praha : Ministerstvo zemědělství, 2010. 8 s.

HAJIČ, František; KOŠVANEC, Karel. Obecná zootechnika. České Budějovice : Zemědělská fakulta Jihočeské Univerzity, 1998. 193 s.

HROUZ, Jiří et al. Etologie hospodářských zvířat. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2000. 185 s.

JAKUBEC, Václav et al. Comparison of growth traits of eight beef cattle breeds in the Czech Republic. Arch. Tierz., 2003. 46

JELÍNEK, Jaroslav, et al. Absorpce. Praha : Institut pro výchovu vedoucích pracovníků ministerstva průmyslu, 1984. 67 s.

JOKL, Zdeněk, et al. *Rukověť zootechnika*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1990. 358 s.

JURŠÍK, Jozef; TRÁVNÍČEK, Petr; DRGÁČ, Milan. Chov skotu bez tržní produkce mléka v podmínkách ekologického zemědělství : ekologické zemědělství, údržba krajiny a chov skotu v Bílých Karpatech. Šumperk : PRO-BIO, 2001. 109 s.

KLIMENT, Jozef et al. Reprodukcie hospodárskych zvierat, Bratislava: Príroda Bratislava. 1989. 378 s.

KONÍČEK, Rudolf, et al. *Speciální zootechnika*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1976. 230 s.

KONÍČEK, R.; ŠMERHA, J.; PAŠEK V.; FRELICH J. *Speciální zootechnika. 1 : Chov skotu*. Praha : SPN, 1979. 230 s.

KOVALČÍKOVÁ, Mária. *Etológia hovädzieho dobytká*. Bratislava : Príroda, 1984. 232 s.

KOPECKÝ, Josef, et al. *Chov skotu*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1981. 504 s.

KNÍŽE Bohumír et al., *Genetika zvířat*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství Praha. 1978. 437 s.

KUDLIČKA, Karel. *Technologie chovu skotu v horských a podhorských oblastech*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1970. 192 s.

KUDRNA, Václav, et al. *Produkce krmiv a výživa skotu*. Praha : Agrospoj Praha, 1998. 362 s

KVAPILÍK, Jindřich, *Ekonomické aspekty chovu skotu*. Praha: Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 1995.67 s.

MATOUŠEK, Václav. *Obecná zootechnika*. České Budějovice : ZF JU, 1996. 157 s.

MIKŠÍK, Jaroslav. *Chov skotu*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1999. 149 s.

MIKŠÍK, Jaroslav; ŽIŽLAVSKÝ, Jiří. *Chov skotu*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1999. 149 s.

MIKŠÍK, Jaroslav; ŽIŽLAVSKÝ, Jiří. *Chov skotu*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2005. 149 s.

OPATŘIL, M. *Ochrana zvířat a welfare 2000*. Brno : VFU Brno, 2000. 140 s.

PAŠEK, Václav. *Zootechnika*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1972. 189 s

SOVA, Zdeněk, et al. *Fyziologie hospodářských zvířat*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1981. 511 s.

POLANSKÝ, Josef, et al. *Zásady výživy skotu ve velkovýrobních podmínkách*. Praha : Institut výchovy a vzdělávání, 1990. 152 s.

- PREUSCHEN, Gerhart. Přejchod na ekologické zemědělství. Alternativa pro předvídavého zemědělce - Chov dobytka v ekologickém podniku. Praha : Ministerstvo zemědělství, 1990. 79 s.
- RICHTER, Wolfgang. Zdraví zvířat : základní veterinární a chovatelské údaje. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1983. 196 s.
- RIST, Michael. Přirozený způsob chovu hospodářských zvířat . Olomouc : Rubicko, 1994. 130 s.
- ŘÍHA, J. a kol.: Biotechnologie v chovu a šlechtění hospodářských zvířat. VÚCHS Rapotín, 2000, s. 90 – 105.
- ŘÍHA, J.: Reprodukce ve stádě skotu. Praha, 1996, s. 14 – 125
- SUCHÁNEK, Bohumil. Užitkové typy skotu v Československu. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1982. 295 s.
- SOMMER, Karl. Biologie : Genetik und Evolution. Berlin : Volk und Wissen Verlag, 1991. 134 s.
- Svaz chovatelů českého strakatého plemene [online]. 2008 [cit. 2010-05-02]. české červenostrakaté plemeno. Dostupné z WWW: <<http://www.cestr.cz/plemeno.html>>.
- ŠARPATKA, Bořivoj, et al. Ekologické zemědělství. Praha : MZE a PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, 2005. 333 s.
- ŠOCH, Miloslav. Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2005. 287 s.
- ŠOCH Miloslav et al. Ovlivnění reprodukčních ukazatelů krav změnou technologie ustájení.
- TESLÍK, Václav, et al. *Masný skot*. Praha : Agrospoj Těšnov, 2000. 197 s.
- URBAN, František et al. Chov dojeného skotu. Praha: Apros, 1997. 289 s..
- VOŘÍŠKOVÁ, Jarmila et al. Etologie hospodářských zvířat. 1. vyd., České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2001. 168 s.
- VALTER, Jiří. Výkrm jalovic pasterním způsobem. České Budějovice, 2010. 43 s. Diplomová práce. Jihočeská Univerzita.
- VENCL, Bohuslav. Nové systémy hodnocení krmiv pro skot. Praha : Akademie zemědělských věd ČSFR, 1991. 134 s.
- ZAHRÁDKOVÁ, Radmila. Masný skot od A do Z. Praha : ČSCHMS, 2009. 108 s.
- ŽIŽLAVSKÝ, Jiří et al. Chov hospodářských zvířat. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1999. 196 s.