



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE  
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM

VÝSKUMNÝ ÚSTAV ŽIVOČÍŠNEJ  
VÝROBY NITRA

---

VLADIMÍR TANČIN, LUCIA MAČUHOVÁ, MICHAL UHRINČAŤ,  
MARTINA VRŠKOVÁ, IVAN HOLKO



**CHOVATEĽSKÉ FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE BUDÚCU  
PRODUKCIU MLIEKA KRÁV – MLEDZIVOVÉ OBDOBIE A  
VÝZNAM INTENZITY RASTU JALOVÍČIEK  
POČAS MLIEČNEJ VÝŽIVY**

**Aplikačný výstup**

**NPPC Nitra 2022**

**Názov:** Chovateľské faktory ovplyvňujúce budúcu produkciu mlieka kráv – mledzivové obdobie a význam intenzity rastu jalovičiek počas mliečnej výživy

**Autori:** prof. Ing. Vladimír Tančin, DrSc., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra  
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Ing. Lucia Mačuhová, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra

PaedDr. Michal Uhrinčat', PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra

Ing. Martina Vršková, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra

doc. MVDr. Ivan Holko, PhD., Vetservis, s.r.o.

**Oponent:** Ing. Vojtech Brestenský, PhD.  
Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra

Štúdia bola realizovaná v rámci riešenia projektu **APVV-18-0121** „Vplyv zvierat'a a faktorov prostredia na produkciu mlieka a zdravie vemena dojníc na Slovensku“ a v spolupráci so **Slovenskou poľnohospodárskou a potravinárskou komorou**.

Publikácia je výsledkom spolupráce NPPC – Výskumného ústavu živočíšnej výroby Nitra a Ústavu chovu zvierat FAPZ SPU v Nitre a Vetservis, s.r.o..

Práca je určená pre chovateľov ako overený technologický systém v živočíšnej produkcii.

**ISBN 978-80-89162-75-8**

## Obsah

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| Úvod                                    |    |
| 1. Jalovičky – chovateľská budúcnosť    | 5  |
| 2. Obdobie mledzivovej výživy           | 6  |
| 3. Obdobie mliečnej výživy              | 12 |
| 3.1 Systém intenzívneho kŕmenia mliekom | 16 |
| 4. Odstav od mlieka a intenzita kŕmenia | 22 |
| 5. Predpubertálne obdobie               | 23 |
| 6. Záver                                | 25 |
| Použitá literatúra                      | 26 |

## Úvod

Množstvo vyprodukovaného mlieka dojnícami, jeho kvalita (nutričná a technologická) a hygienická bezpečnosť (zdravie vemena - patogény mastitídy, toxíny) sú **rozhodujúcimi faktormi**, ktoré ovplyvňujú **ekonomiku fariem** zaoberajúcich sa chovom dojníc. Z ekonomického hľadiska je pre prvovýrobcu mlieka najdôležitejším ekonomickým faktorom predovšetkým množstvo vyprodukovaného mlieka, ktoré úspešne realizuje na trhu. Častokrát v praxi je nutričná a technologická kvalita mlieka a jeho hygienická bezpečnosť považovaná za dôležitý ekonomický faktor iba vtedy, ak **chovateľ stráca príjem** od mliekarne za znížené kvalitatívne parametre a narušenie hygienickú bezpečnosť surového kravského mlieka (vysoký počet somatických buniek – mastitída, inhibičné látky, mastitídne patogény a pod.). Príjmy z produkcie mlieka sú teda priamo spojené so zložením mlieka a zdravím vemena. Z tohto dôvodu je pre **efektívnu ekonomiku fariem dojníc** potrebné brať do úvahy komplex faktorov manažmentu chovu dojníc ovplyvňujúcich efektívnu mliekovú úžitkovosť.

Súčasná úroveň poznania v spojitosti s existujúcim množstvom dostupných údajov získaných z chovov hospodárskych zvierat v rôznych systémoch ustajnenia, chovateľských postupov (využívanie elektronických systémov pri meraní množstva mlieka, mikroklimatických podmienok, identifikácii rôznych behaviorálnych činností - ruja, prežúvanie, príjem krmiva, atď.) a neustále narastajúca technická spoľahlivosť technológií, vytvára možnosť **optimalizácie chovateľských podmienok**. Namerané údaje z týchto elektronických systémov by sa mali využívať pre zlepšenie riadenia fariem vysokoprodukčných dojníc v trende implementácie tzv. „presného poľnohospodárstva“ do praxe. V tomto kontexte je potrebné zdôrazniť, že napriek technickému pokroku v chovoch dojníc naďalej **zostávajú kľúčom k úspechu**

**vedomosti, zručnosti a prístup človeka** v podmienkach praxe. Človek rozhoduje o tom, ako sa všetky tieto informácie premietnu do efektívneho riadenia chovu mliekových plemien kráv.

Ako bude ďalej uvedené v tejto práci, **úroveň efektívnej produkcie** mlieka dojnícami je v priebehu ich celého života, ako aj počas aktuálnej laktácie, **ovplyvňovaná** množstvom vonkajších a vnútorných faktorov. Ekonomický význam týchto faktorov pre farmu závisí od celkových podmienok chovateľského prostredia, ktoré sa **medzi farmami značne líšia**. Jeden faktor, overený vedou a praxou, môže pre niektorý podnik priniesť výrazný posun v kvantite a kvalite mlieka a v inom môže dosiahnuť len mierne pozitívny, alebo dokonca nemusí mať žiadny vplyv. **Prečo je to tak**, na to nie je jednoduchá odpoveď ani jednoznačné odporúčenie, ale môže to súvisieť s pôsobením iných faktorov, ktoré chovateľ v systéme riadenia chovu dojníc nemusí brať vôbec do úvahy alebo o ich výraznom význame pre zviera nevie. Konštatujeme, že úspešnosť jedného dôležitého a overeného faktora je podmienená celým radom iným chovateľských faktorov. Napríklad, skvalitňovanie mikroklimy ustajňovacích objektov pre vysokoprodukčné dojnice je na jednej farme vysoko efektívne a na inej je dosiahnutá produkčná efektívnosť nižšia. To, že navrhnuté opatrenia sa rovnako nepremietajú do želaného účinku v chove dojníc môže byť spôsobené systémom ich odchovu v rannom období života, napríklad počas mliečnej výživy! Mnohé výskumy poukazujú na skutočnosť, že existuje veľmi **silný vzťah** medzi úrovňou odchovu jalovičiek v období mliečnej výživy a ich budúcou produkčnou schopnosťou prejavujúcou sa v množstve mlieka a zdravotnom stave.

Ďalším z **chovateľských faktorov** významne ovplyvňujúcich budúcu produkciu mlieka sú podmienky chovu zasušených dojníc a teľných jalovic **v poslednom mesiaci gravidity**. Produkcia mlieka počas laktácie po otelení je

ovplyvnená nielen, ako každý očakáva, pôsobením dĺžky obdobia zasušenia, ale už menej vieme o tom, že aj samotné prostredie chovu v období zasušenia vplyva na **budúcu produkciu mlieka** ako samotných kráv po otelení, tak aj ich narodených jalovičiek v dospelosti.

Vyššie uvedené dva príklady faktorov (úroveň odchovu jalovičiek a chov zasušených kráv a jalovic) ovplyvňujúcich produkciu mlieka získaných pri experimentálnych pozorovaniach sa v praxi málo zohľadňujú v systémoch chovu. Je potrebné však zdôrazniť, že tieto vzťahy boli zistené aj v praktických podmienkach.

V súčasnom období sa veľmi intenzívne rozvíja vedný odbor **EPIGENETIKA**, ktorá sa zaoberá práve vplyvmi chovateľského prostredia na **fenotypové prejavy génov** zvierat ako z krátkodobého tak predovšetkým z dlhodobého hľadiska. Inými slovami povedané ide o to, že pri rovnakej genetickej výbave zvierat sa vplyvom prostredia odchovu a chovu **aktivujú alebo inhibujú aktivity mnohých génov** (dôležitých aj pre produkciu a zdravie), ktorých činnosť sa potom prejavuje na vonkajších znakoch t.j. pre prax dôležité znaky ako napr. produkcia, reprodukcia či zdravotný stav celého organizmu, či vemená zvierat. Tieto zmeny v aktivite génov môžu byť krátkodobé, alebo môžu pretrvávajúť po celý život, či dokonca sa táto informácia prenáša aj na ďalšie generácie zvierat. Možno to je odpoveď na niektorú z otázok, prečo niektoré dojnice zvládajú vysokú metabolickú záťaž vyvolanú značnou produkciou mlieka a iné nie.

Z hľadiska **zootechnickej praxe** je síce **genetika dôležitá** ale rovnako **dôležité sú aj podmienky chovu**, ktoré môžu významne meniť aktivity génov, a tým aj nami očakávanú produkčnú výkonnosť chovaného genetického materiálu. To, že chovateľské podmienky sú dôležitým predpokladom produkcie mlieka, dokumentuje aj štúdia holandských vedcov, ktorí vypočítali, že **variabilita produkcie mlieka** dojníc na prvej laktácii z 22 %

súvisí s intenzitou ich rastu pred odstavom, a že tento vplyv bol 3-5 krát silnejší ako genetická hodnota jedinca.

**Cieľom uvedenej práce** je poskytnúť manažmentu fariem vysokoprodukčných dojníc poznatky resp. analyzovať pre nich význam niektorých faktorov chovateľského prostredia, ktorým chovateľská prax venuje menej pozornosti, alebo im neprisuduje až taký zootechnický význam pre efektívnu produkciu mlieka. Jedným z takýchto faktorov, ktorému sa venujeme, je aj starostlivosť o jalovičky počas mledzivovej a mliečnej výživy, kde rozhodujúcim ukazovateľom sú prírastky živej hmotnosti. **Naším cieľom** je tiež to, aby si na farmách s vyspelou elektronizáciou zberu údajov **zootechnici sami overovali** do akej miery skvalitnenie alebo zmena určitého chovateľského zásahu ovplyvnila produkčný zámer a potvrdila správnosť chovateľského rozhodnutia alebo potrebu jeho úpravy. Teoretické a praxou takto **overené presvedčenie chovateľa** o správnosti a chovateľskom význame zavedeného manažérskeho postupu či systému je pravdepodobne tým najlepším základom efektívneho chovu dojníc.

## 1. Jalovičky – chovateľská budúcnosť

**Jalovičky** vždy budú predstavovať budúcnosť fariem vysokoprodukčných dojníc, preto dobrý systém ich odchovu vytvára veľmi dôležitý základ pre ich **budúcu produkciu mlieka a zdravie**. Odchov jalovičiek zahŕňa rôzne obdobia, ktorým sa prispôsobuje systém chovu a predovšetkým výživa. Každé obdobie má svoje zvláštnosti vyplývajúce z fyziologických požiadaviek rastúceho a vyvíjajúceho sa organizmu či už na živiny, alebo chovateľské podmienky. Nezabezpečenie optimálnych podmienok v jednotlivých obdobiach odchovu má väčšie alebo menšie dlhodobé vplyvy na organizmus napr. zasahuje až do obdobia produkcie mlieka a celkovej efektivity

chovu daného zvierat'a. Medzi najrizikovejšie obdobia v chove jalovičiek, ktoré môžu významne ovplyvniť produkčnosť jedinca, patrí **ranné obdobie života** (mledzivové a mliečna výživa) a obdobie **pred pubertou** (cca od 3. max. do 9. mesiaca života). Dokonca, chovateľské podmienky gravidných kráv, predovšetkým chovateľské (obzvlášť mikroklima) podmienky v poslednom mesiaci gravidity majú vplyv na vývin samičieho plodu prejavujúci sa fenotypovo aj v dospelosti. Ide predovšetkým o vplyv **tepelného stresu**, ktorému sa venujeme v inej publikácii.

Všetci si uvedomujeme, že náklady na odchov jalovičiek sú príliš vysoké. Pravdepodobne aj preto sa vplyvom nastavených podmienok odchovu nie vždy tieto náklady premietajú do produkčne a zdravotne požadovanej kvality odchovaných prvôtok. Náklady spojené s odchovom sa premietajú predovšetkým do úrovne intenzity rastu a veku pri prvom zabreznutí. Je príliš neskoro ak zisťujeme nedostatky v odchove jalovičiek až potom, keď sa prvôtka otelí. Je to spôsobené tým, že častokrát sa v odchove jalovic **hľadajú skôr rôzne zdanlivé „ekonomické opatrenia“** ako je **stanovenie si jasných kritérií a cieľov** v ich odchove, t.j. aké chceme mať jalovice zaradované do ďalšieho chovu. Inými slovami povedané napr. aktuálna úspora finančných prostriedkov pri odchove teliat (menej kvalitné krmenie, ustajnenie a pod.) znamená odchov slabších teliat a tým aj slabších budúcich dojníc, čo z dlhodobého hľadiska vytvára ekonomickú stratu v produkcii mlieka. Na druhej strane, príliš veľké investovanie cez kvalitné krmivá do intenzity rastu jalovičiek v predpubertálnom období má negatívny dopad na ich budúcu produkciu mlieka po otelení.

Pre **jasné definovanie odchovu jalovičiek** po narodení je potrebné brať do úvahy to, že počas celého obdobia ich odchovu pred otelením sú zvieratá ovplyvnené mnohými faktormi

chovateľského prostredia. Tieto faktory môžu viac alebo menej ovplyvniť ich prírastky živej hmotnosti (intenzita rastu), správanie, zdravie a takto neskôr aj produkciu mlieka na prvej a pravdepodobne aj na vyšších laktáciách. **Chovateľ skôr v uvedených obdobiach odchovu vníma priame dopady prostredníctvom aktuálneho kondičného a zdravotného stavu jalovičiek** prejavujúce sa frekvenciou výskytu rôznych ochorení a hlavne úhynu. Ide predovšetkým o zvýšené náklady na lieky a veterinára, straty budúcej dojnice a tým negatívnych dopadov na ekonomiku chovu. Menej sa v tomto období chovateľ zamýšľa nad dopadmi na budúcu produkciu mlieka.

Z tohto dôvodu sú všetky **informácie o faktoroch chovateľského prostredia**, ktoré dlhodobo ovplyvňujú **reakcie zvierat**, veľmi dôležité pre správne riadenie odchovu rôznych kategórií jalovic. **Vysoko geneticky hodnotné zvieratá si vyžadujú vysokú úroveň starostlivosti a organizácie riadenia chovu** počas celého života, s dôrazom na kritické obdobia, v ktorých vznikajú dlhodobé zmeny či už pozitívne alebo negatívne.

## 2. Obdobie mledzivovej výživy

Vo vedeckej ale aj odbornej literatúre sa neustále zdôrazňuje skutočnosť, že prvé hodiny po narodení jedinca sú veľmi dôležité, ba až kritické, pre úspešné sa adaptovanie narodeného jedinca na nové prostredie. Prispôsobovanie sa úplne novému prostrediu si vyžaduje značné množstvo energie, ktorá pochádza z telesných zásob a prijatých živín. Nové prostredie znamená aj udržanie si zdravia. Novonarodené teľa si preto v uvedenom období nutne vyžaduje **intenzívnu starostlivosť**, ktorá spočíva v **príjme kvalitného mledziva** v požadovanom množstve, kvalite a poskytnuté v optimálnom čase od narodenia. Nezabúdajme však ani na **hygienu prostredia** do ktorého sa teľa narodí a v ktorom je novonarodené teľa ustajnené.

Význam mledziva pre narodené teľa je nesporný. **Cieľom akéhokoľvek odchovu narodených teliat je, aby čo najskôr sa v ich krvi dosiahla potrebná koncentrácia imunoglobulínov** (obránných látok). Tento cieľ je ovplyvnený celým radom faktorov, ktoré sú ako na strane matky tak aj teľaťa, ale nezabúdajme aj na vplyv chovateľa. Na strane matky je to hlavne poradie laktácie a čas prvého dojenia od otelenia. Na strane teľaťa je to schopnosť vstrebávania imunoglobulínov v určitom časovom období po narodení ako aj schopnosť využiť prijaté mledzivo z hľadiska jeho množstva. Všetko to však závisí, ako chovateľ nastaví systém, ktorý vytvorí optimálne podmienky ako na strane matky tak aj teľaťa.

**Mledzivo** (nezrelé mlieko) predstavuje **prvé nadojené mlieko po otelení** a jeho zloženie sa veľmi rýchlo mení z dojenia na dojenie. Už po niekoľkých dojeniach dojnica produkuje zrelé mlieko. Mledzivo poskytuje narodenému teľaťu vysoké množstvo živín a ďalšie nevýživové látky – biologicky aktívne látky (hormóny, enzýmy). Okrem toho je mledzivo **klúčovým zdrojom imunoglobulínov** pre pasívnu imunitu. Obsahuje tiež veľké množstvo imunomodulačných peptidov, ktoré sa tiež môžu podieľať na imunitných reakciách narodených teliat.

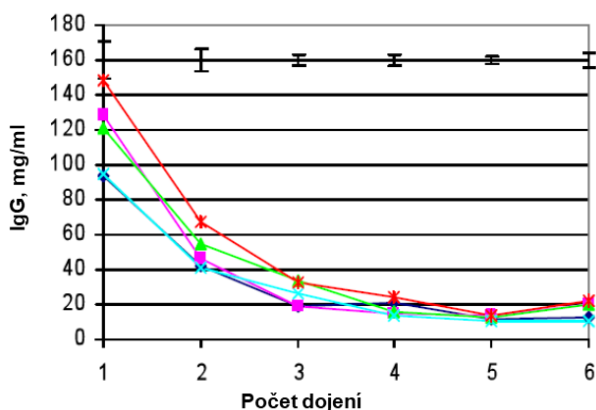
Úspešná adaptácia teliat po narodení závisí nielen na prísune živín, ale predovšetkým obranných látok. Je potrebné si uvedomiť, že teľa sa rodí do prostredia, v ktorom je vystavené vplyvu mikroorganizmov, na ktoré organizmus nie je imunitne pripravený. Teľa sa rodí do nového prostredia s veľmi nízkou hladinou **imunoglobulínov (IgG)** v krvi, čím je takto organizmus veľmi citlivý na rôzne ochorenia vedúce k útlmu rastu, chorobnosti až úhynu. Je to spôsobené tým, že imunoglobulíny matky nemôžu prejsť cez placentu do krvi teľaťa. Produkcia vlastných IgG v organizme narodených teliat je na úrovni 1 g na deň od 36. hodiny až do veku 3. týždňa. Z hľadiska obranyschopnosti teľaťa je nevyhnutne

potrebná pasívna imunita, t.j. príjem imunoglobulínov z mledziva, aby teľa vo veku 48 hodín malo viac ako 10 mg IgG /ml v krvi.

Novonarodené teľa si preto v uvedenom období vyžaduje **intenzívnu starostlivosť**, ktorá spočíva v **príjme kvalitného mledziva** v požadovanom množstve a čase od narodenia. Novonarodené teľa potrebuje približne **100 g IgG** aby získalo odporúčanú hladinu tohto imunoglobulínu v krvnom sére. Mledzivo nie je rovnakej kvality od každej kravy pre zabezpečenie optimálnej hladiny IgG v krvi teľaťa. Pre zabezpečenie optimálnej hladiny IgG v krvi teliat je potrebné teľaťu poskytnúť dostatočné množstvo IgG v mledzive. Ukazuje sa, že príjem mledziva do 2 litrov alebo jeho príjem v množstve 2 litre 8 hodín po narodení nezabezpečí optimálne množstvo presunu IgG z tráviaceho traktu do krvi. Dokonca aj príjem mledziva 2 litre vysokej kvality pri narodení nezabezpečuje dostatok IgG v krvi teľaťa. Preto optimálne nastavený **príjem mledziva** (najčastejšie cca 4 litre) v čo najkratšom čase (najlepšie do hodiny a max. do dvoch) po narodení teľaťa sprostredkované fľašou, pažerákovou sondou alebo ich kombináciou **má svoje opodstatnenie až svoj základ** pri odchove zdravých jalovičiek a tým aj budúcich dojníc.

**Optimálny príjem mledziva skoro po narodení má dlhodobý priaznivý vplyv na organizmus teľaťa.** Regresné analýzy poukazujú na určitú **závislosť množstva IgG v krvi jalovičky vo veku 24 hodín a jeho budúcu produkciu mlieka v dospelosti**. Z týchto analýz vyplýva, že na každý miligram zisteného IgG v krvi v tomto období pripadá nárast produkcie mlieka o 8,5 kg mlieka počas prvej laktácie. Je zrejmé, že aj keď je mledzivové obdobie veľmi krátke predstavuje však **obdobie výživy, ktoré je veľmi dôležité v živote jalovičky z pohľadu jej budúcej produkcie mlieka**.

Pre optimálny príjem mledziva z hľadiska času príjmu od narodenia je dôležité poznať dynamiku zmien obsahu



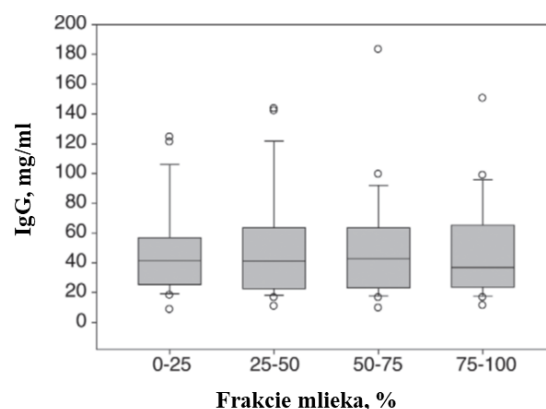
**Graf 1.** IgG hladiny v mlieku v závislosti od poradia dojenia od otelenia a počtu laktácií (Conneely et al., 2011). Najvyššiu hladinu IgG mali dojnice na tretej (zelená) až piatej (červená) laktácii a najnižšiu na prvej a druhej laktácii (tmavá a svetlá modrá).

obrných zložiek mledziva v prvých niekoľkých dojeniach. Tieto sú ovplyvnené rôznymi faktormi, ale podstatným je čas plynúci od otelenia a vek matky. V **grafe 1** je uvedený obsah IgG v mlieku kráv v závislosti od počtu dojení po otelení, ako aj od poradia laktácie. Najviac IgG mali dojnice na piatej laktácii s postupným poklesom u kráv s klesajúcim poradím laktácie a najmenej dojnice na prvej a druhej laktácii. Zaujímavé na tomto grafe je, že staršie dojnice vykazovali výraznejší pokles IgG z prvého na druhé dojenie ako kravy na prvej a druhej laktácii, dokumentujúc tak význam prvého dojenia. Mledzivo získané prvým dojením bez ohľadu na počet laktácii obsahuje dostatočné množstvo IgG, preto je dôležitý objem prijatý teľaťom pri prvom napojení. **Skúsenosti z praxe** ukazujú, že všeobecne známa skutočnosť o význame príjmu mledziva pre narodené teľa sa už výraznejšie uplatňuje v manažmente chovu narodených teliat prevažnej väčšiny fariem. Stále je ale potrebné zdôrazňovať opodstatnenosť **správne nastaveného systému starostlivosti o novonarodené teľaťá** a to prostredníctvom výsledkov domácich a zahraničných výskumov, ako aj skúsenosti z chovateľskej praxe.

Určitý vplyv na množstvo IgG má aj čas, ktorý ubehne **od otelenia po prvé dojenie**. Do 9 hodín sa koncentrácia IgG v mledzivu

mení len minimálne, potom ale začína klesať. V čase do 21 hodín koncentrácia klesne o cca 25 %. Stále však koncentrácia dosahuje  $90 \pm 7$  mg/ml, čo je postačujúce pre teľa. Avšak, napriek tomu, že v mledzive je relatívne stabilná hladina IgG v prvých hodinách po otelení, oveľa zložitejšia je vstrebateľnosť imunitných látok v tráviacom trakte narodených teliat. Rýchlosť poklesu vstrebávania obmedzuje účinnosť prestupu obranných látok z mledziva do krvi teľaťa len na veľmi krátku dobu po narodení. Najoptimálnejšie je poskytnúť mledzivo do 1 až 2 hodín po narodení.

Dôležité je tiež vedieť, že obsah IgG v prvom získanom nádoji po otelení je v priebehu celého dojenia rovnaký. V **grafe 2** je uvedený obsah IgG v jednotlivých



**Graf 2.** IgG hladiny v mledzivu pri prvom dojení po otelení v jednotlivých frakciách na úrovni jednej štvrtky (Vetter et al., 2013).

frakciách mledziva vydojeného pri prvom dojení. To znamená, že či pri prvom dojení vydojíme 20 % alebo 60 % mledziva obsah IgG je rovnaký. Bolo zaužívané, že prvé frakcie mledziva majú viac IgG ako mledzivo, ktoré vyteká z vemena ku koncu dojenia. Uvedená skúsenosť vychádzala z toho, že pri prvom dojení po otelení vzniká riziko, hlavne pri prvôstkach, horšieho vylučovania oxytocínu. To má za následok nekompletné vydojenie dojnice a tým aj určité obavy o kvalitu mledziva.

V jednej americkej štúdii realizovanej na čerstvo narodených jalovičkách hnedého švajčiarskeho plemena autori poukazujú na

**význam množstva prijatého mledziva pre ich budúcu produkciu mlieka** v dospelosti. Jednej skupine bolo podávané kvalitné mledzivo do jednej hodiny po narodení v množstve 2 litre a druhej 4 litre. Následne zvieratá počas ďalšieho obdobia odchovu až do otelenia odchovávali v rovnakých chovateľských podmienkach. Zistili, že v dospelosti **zvieratá, ktoré dostali 4 litre mledziva vyprodukovali počas prvej a druhej laktácie v priemere o 1000 kg na prvej a o 1400 kg (prepočítane na 305 d laktáciu) na druhej laktácii viac mlieka ako dojnice, ktoré ako narodené jalovičky prijali 2 litre mledziva.** Dokonca zistili o 15 dolárov nižšie náklady na veterinára v skupine zvierat, ktoré dostali 4 litre mledziva. **Príjem väčšieho množstva kolostra mal pozitívny vplyv aj na prírastky živej**

kráv pri vyššom príjme mledziva pri ich narodení posilnila imunitu a celkovú výkonnosť organizmu, na čo poukazujú nižšie náklady na veterinára (24,51 dolára/teľa pri príjme 2 litrov a 14,77 dolára/teľa pri príjme 4 litrov) a vyšší prírastok živej hmotnosti.

Ako už bolo spomenuté, množstvo prijatého mledziva zohráva dôležitú úlohu pre ďalší rast a vývin narodeného teľaťa. Odporúčané množstvo 4 litre sa zdá byť tým najvhodnejším riešením, avšak z hľadiska potrieb narodených teliat, hlavne s nižšou telesnou hmotnosťou, je **potrebné byť opatrný**. Bola publikovaná práca, kde nie tak objem, ako **percento prijatého mledziva z telesnej hmotnosti sa ukazuje ako vhodnejšie riešenie**. Autori uvádzajú, že pri testovaní 7 %, 8,5 % a 10 % prijatého mledziva do dvoch hodín po narodení sa

**Tabuľka 1.** Priemer produkcie mlieka, dĺžky laktácie, denného nádoja a normovanej laktácie jalovic kŕmených do jednej hodiny po narodení 2 litrami a 4 litrami mledziva (Faber et al., 2005)

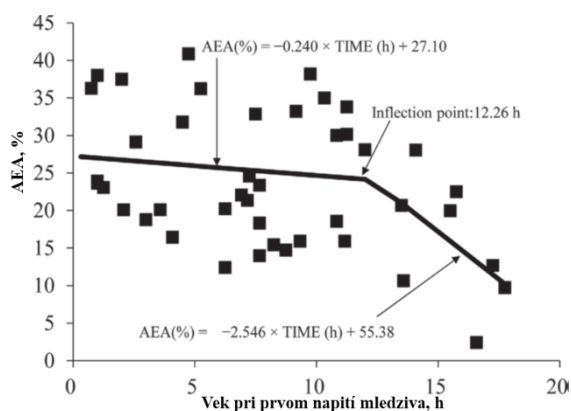
|                       | 2 litre mledziva |            | 4 litre mledziva |             |
|-----------------------|------------------|------------|------------------|-------------|
|                       | Laktácia 1       | Laktácia 2 | Laktácia 1       | Laktácia 2  |
| Nádoj za laktáciu, kg | 7848 ± 253       | 8167 ± 249 | 7529 ± 252       | 9516 ± 251  |
| Dĺžka laktácie, d     | 324 ± 9          | 292 ± 13   | 298 ± 5          | 300 ± 8     |
| Denný nádoj, kg       | 26,9             |            | 27,8             |             |
| 305-dňový, kg         | 8952 ± 341       | 9642 ± 341 | 9907 ± 335       | 11294 ± 335 |
| Počet zvierat         | 28               |            | 27               |             |

**hmotnosti**, ktoré boli výraznejšie vyššie pri príjme 4 litrov mledziva (o 0,23 kg/deň) a prejavili sa na vyššej živej hmotnosti počas celého sledovaného obdobia (**graf 3**) a vyššej produkcii mlieka (**tabuľka 1**). Dokonca rozdielny príjem mledziva ovplyvnil aj životaschopnosť jalovičiek, kde pri príjme 2 litrov mledziva neuzavrelo druhú laktáciu 25 % a pri príjme 4 litrov len 13 % zvierat. Na základe uvedených zistení je možné predpokladať, že rozdielny objem prijatého mledziva po narodení by mohol do určitej miery ovplyvniť aj dlhovekosť dojníc. V inej štúdii sa uvádza, že **hladina imunoglobulínov** od 24. do 48. hodiny po narodení **pozitívne** ovplyvnila priemerné **denné prírastky** teliat až do veku 180 dní. Pravdepodobne vyššia produkcia mlieka

ako najvhodnejšie javí príjem mledziva **objemovo zodpovedajúcemu 8,5 % zo živej hmotnosti**. Zistilo sa, že pri príjme objemu mledziva zodpovedajúcemu 10 % ž.h. dochádza k negatívnemu vplyvu na vstrebávanie IgG z čreva do krvi teľaťa. Ide o fyziologické obmedzenie množstva IgG, ktoré môže organizmus absorbovať z daného prijatého objemu. Je to spôsobené nasýtením makromolekulárneho transportného mechanizmu cez epitel tenkého čreva. **Optimálny príjem mledziva** z hľadiska objemu je znovu **založený na vážení** teliat pri narodení a stanovení požadovaného množstva mledziva pri prvom napití do dvoch hodín od narodenia.

Za pozornosť v systéme odchovu teliat po narodení stojí aj výživa v prvých dvoch dňoch (štyri kŕmenia) života založená na poskytovaní nezrelého (zmesného) mlieka. Aj toto obdobie má svoje zdravotné pozitíva, kde nezrelé mlieko stále má svoje aktívne látky prospešné pre organizmus teľaťa. Prispieva tak k lepšiemu zvládnutiu adaptácie narodeného teľaťa na prostredie.

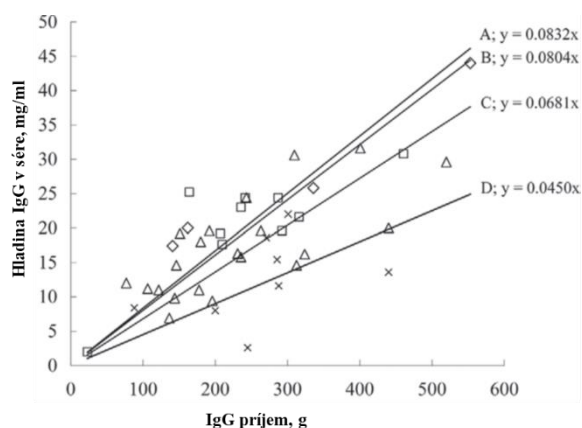
Ako už bolo čiastočne spomínané, dôležitým faktorom ovplyvňujúcim úroveň imunoglobulínov v krvi narodených teliat po prijíme mledziva je aj čas, kedy teľatá mledzivo prijali. Bolo publikovaných už veľa prác, kde určitým prijateľným a často odporúčaným časom od narodenia po prvé napitie mledziva sú 2 hodiny. Spomína sa aj čas nie dlhší ako 4 hodiny. Novšia štúdia uvádza, že účinná absorpcia IgG v organizme teľaťa prudko klesá po 12. hodine (**graf 4**). Avšak napriek zdanlivému miernemu poklesu absorpcie v prvých 12 hodinách pri prvom prijíme mledziva, je iná situácia v hladinách IgG v krvi teliat.



**Graf 4.** Vzťah medzi vekom pri prvom prijíme mledziva a účinnosťou absorpcie (AEA) IgG. K výraznému poklesu (inflexný bod) dochádza 13,26 h od narodenia (Osaka et al., 2014).

Uvádza sa, že pri prijíme 3 litrov mledziva do 1 hodiny mali teľatá priemernú hladinu IgG v sére  $26,8 \pm 6,0$  mg/ml s účinnosťou absorpcie  $30,5 \pm 3,9$  %. Pri prvom napití približne po 3 hodinách hodnoty klesli na  $22,6 \pm 1,2$  mg/ml a  $27,4 \pm 2,8$  %. Ak sa teľatá prvýkrát napili po 9 hodinách hodnoty klesli ešte výraznejšie na  $17,2 \pm 1,5$  mg/ml a  $23,7 \pm 1,7$  %. Uvedené výsledky

potvrdzujú skutočnosť, že z hľadiska množstva imunoglobulínov v krvi teľaťa je veľmi dôležitý čas prvého napitia mledziva po narodení. Poukazujú na to aj výsledky tých istých autorov, ktorí uvádzajú, že pri neskoršom prvom prijíme mledziva po narodení nepomôže ani zvýšený príjem mledziva, aby sa to prejavilo na obsahu IgG v krvi teliat. V **grafe 5** je zdokumentovaný vzťah medzi časom prvého napitia teľaťom mledziva rozdielneho množstva a obsahom



**Graf 5.** Vzťah medzi množstvom prijatého mledziva teľatami a hladinou IgG vo veku 24 hodín v závislosti od prvého napitia mledziva. A – príjem do 1 h, B – príjem medzi 1-6 h, C – príjem medzi 6-12 h, a D – príjem medzi 12-18 h po narodení (Osaka et al., 2014).

IgG v plazme teliat. Z grafu vyplýva, že najúčinnnejší prechod IgG z mledziva do krvi teliat je pri napití do jednej hodiny (A). Pomerne účinný je prestup v čase napitia od 1 do 6 hodín (B). Následne od 6 do 12 (C) resp. od 12 do 18 (D) hodiny účinnosť vstrebávania výrazne klesá a to až na polovicu. Prejavuje sa to polovičnými hodnotami ako množstva IgG v sére teliat resp. v účinnosti vstrebávania.

Ako významný faktor podieľajúci sa na účinnosti **vstrebávania IgG** z mledziva cez stenu tenkého čreva do krvi sa ukazuje aj jeho mikrobiálna čistota, prezentovaná prostredníctvom **celkového počtu mikroorganizmov** a s tým súvisiace tepelné ošetrenie mledziva (**tabuľka 2**). Na

k zníženiu rizík ochorenia a poskytnutý dostatočný príjem základných živín. Avšak príjem mledziva nie je len o imunitu a prijatých živinách. Mledzivo obsahuje okrem obranných a výživných látok aj **množstvo biologicky aktívnych látok**, ktorých účinok je veľmi špecifický

**Tabuľka 2.** Hladina IgG v plazme teliat meraná pomocou radiálnej imunodifúzie (RID) a ELISA a účinnosť absorpcie (vstrebávania, AEA) IgG v organizme teliat kŕmených tepelne ošetrovaným (60 °C po dobu 30 min a prúdko ochladené) a tepelne neošetrovaným mledzivom, ktoré malo nízky alebo vysoký počet baktérií (Gelsinger et al., 2015). T- tepelné ošetrenie, B – prítomnosť baktérií.

| Ukazovateľ             | Tepelne neošetrené |        | Tepelne ošetrené |        | s.d. | P-hodnota |      |
|------------------------|--------------------|--------|------------------|--------|------|-----------|------|
|                        | Nízky              | Vysoký | Nízky            | Vysoký |      | T         | B    |
| IgG, mg/ml             |                    |        |                  |        |      |           |      |
| RID (48 h)             | 20,19              | 10,72  | 20,97            | 8,79   | 1,6  | 0,72      | 0,01 |
| ELISA                  | 12,13              | 6,78   | 14,87            | 8,79   | 1,8  | 0,2       | 0,01 |
| AEA                    | 33,77              | 14,75  | 33,42            | 13,88  | 2,3  | 0,79      | 0,01 |
| Celkové proteíny, g/dl | 8,24               | 7,38   | 8,3              | 7,22   | 0,1  | 0,77      | 0,01 |

veľkom počte teliat sa zistilo, že prítomnosť baktérií v mledzive významne znižuje obsah IgG v krvi teliat, pričom prekvapujúco tepelné ošetrenie nemalo významný vplyv. Pravdepodobne použitá teplota v danom experimente a čas pôsobenia nemali vplyv na zníženie počtu mikroorganizmov. Uvedené výsledky jednoznačne poukazujú na dodržanie maximálnej hygieny kanvy a dojacej súpravy pri získavaní mledziva ako aj nasledujúcu manipuláciu s ním pred kŕmením (vedrá, fľaše, cumle a pod.) či zmrazovaním. Obzvlášť zvýšenú pozornosť je potrebné venovať dojaciemu zariadeniu v pôrodnách. Skúsenosti z praxe poukazujú na nie celkom dôslednú hygienu a funkčnosť týchto zariadení v pôrodnách. Dojenie kráv po otelení priamo v dojárni znižuje spomínané riziko. Tu je však potrebné čerstvo otelené kravy dojiť ako prvé.

Uvedený pozitívny **vplyv príjmu mledziva jalovičkami** z hľadiska jeho množstva, kvality a času od narodenia na ich **budúcu produkciu mlieka** môže byť výsledkom pôsobenia aj ďalších faktorov a mechanizmov. Nesporne najdôležitejším vplyvom mledziva je podpora celkovej **obranyschopnosti** jedinca vedúca

v krátkom časovom období po narodení v kombinácii s fyziologickým stavom narodených teliat. Doterajšie výskumy poukazujú na **prítomnosť rastových stimulátorov, enzýmov a hormónov**, ktoré priamo ovplyvňujú rast a množenie buniek rôznych tkanív a orgánov v organizme teľaťa ako napr. lepší vývin tráviacej sústavy, či mliečnej žľazy, ako aj iných regulačných mechanizmov súvisiacich s metabolizmom. Môžu to byť aj látky, ktoré doposiaľ ešte neboli zistené resp. nebol popísaný ich biologický účinok a význam na organizmus novonarodeného teľaťa. Za dôležitý prínos príjmu mledziva sa považuje aj **prítomnosť mikrobiómu** (mikroorganizmov), ktorý je dôležitý pre **osídľovanie tráviaceho traktu** zdraviu prospešnými mikroorganizmami. Ukazuje sa, že aj toto musí zohrávať významnú úlohu pri výžive teliat. Prítomnosť biologicky aktívnych látok a mikrobiómu veľmi zreteľne podporuje vývin tráviaceho traktu ako napr. rast klkov tenkého čreva, stimuluje činnosť buniek steny čreva čo zlepšuje priebeh trávenia a vstrebávania prijatých živín.

**Kombinácia uvedených účinkov mnohých zložiek mledziva** na organizmus teľaťa vytvára **imunitne, vývinovo**

**a regulačne silnejší organizmus** a tým aj predpoklad pre vyššiu a efektívnejšiu produkciu mlieka a produkčnú dlhovekosť budúcej dojnice.

Aj keď je mledzivové obdobie veľmi krátke, predstavuje však **obdobie výživy teliat, ktoré je veľmi dôležité v živote jalovičky z pohľadu jej ďalšieho života ako aj budúcej produkcie mlieka.**

V závere tejto časti konštatujeme, že **komplexný pohľad na význam mledziva** pre optimálny vývin organizmu novonarodeného teľaťa v kontexte s dlhodobým pôsobením (zvýšená produkcia mlieka, nižšie náklady na veterinára) by mali byť **silným argumentom** pre manažment všetkých fariem. Požadované **množstvo a čas príjmu mledziva** po narodení by mal zabezpečovať **štandardný postup manažmentu odchovu teliat po ich narodení. Pravidelná kontrola a vyhodnocovanie napájania teliat po narodení by mala byť samozrejmá.**

### 3. Obdobie mliečnej výživy

Po období mledzivovej výživy nastupuje obdobie **výživy mliekom**. V tomto období, z hľadiska príjmu živín, je výživa teľaťa závislá hlavne od príjmu tekutého krmiva a to formou natívneho mlieka alebo vysoko kvalitnej mliečnej krmnej nahrážky. Napriek trendom vo výžive teliat zdôrazňujúcich príjem pevného (krmne zmesi) krmiva **rastlinného pôvodu**, podľa možnosti čo najskôr a tým zníženia nákladov na kŕmenie mliekom, je potrebné uplatňovať takú výživu v praxi **veľmi opatrne**. Opatrnosť vychádza z toho, že krmne zmesi počas prvých troch týždňov sú teľatami prijímané len vo veľmi nízkom množstve (malý prísun potrebných živín) a tiež aj to, že proces trávenia tohto krmiva nie je efektívny z dôvodu málo vyvinutých predžalúdkov (predovšetkým bachora) ako aj schopnosti tráviacej sústavy spracovať a tráviť rastlinné zložky krmiva (čo ďalej obmedzuje vstrebanie živín pre

organizmus). **Z tohto dôvodu je nevyhnutné v období mliečnej výživy poskytnúť teľatám dostatočné množstvo mlieka alebo mliečnej nahrážky a to predovšetkým v prvej polovici tohto dôležitého obdobia.** Ako ďalej uvedieme, na základe poznatkov vedy a výskumu sa v chovateľsky vyspelých krajinách začína uplatňovať tzv. **intenzívny mliečny program** vo výžive v prvých týždňoch (4 – 5 týždňov) po narodení. Tento program má svoje opodstatnenie v celkovom vývine organizmu a životaschopnosti teliat a ich pohode, prejavujúcej sa počas ďalšieho obdobia života.

V období mliečnej výživy jedným z najdôležitejších ukazovateľov, ktorý poukazuje na úroveň odchovu jalovičiek (hlavne výživu), je vývoj ich telesnej hmotnosti v určitom časovom úseku tohto obdobia. Pre optimálne riadenie odchovu teliat chovateľ potrebuje cenné a dôležité informácie o intenzite rastu – t.j. **prírastkoch živej hmotnosti**. Je zaujímavé, že hoci prírastky živej hmotnosti patria k najdôležitejším ukazovateľom úrovne odchovu zvierat v tomto kritickom období ich života, je v našej chovateľskej praxi však **málo chovateľov zaujíma o vývoj telesnej hmotnosti počas mliečnej výživy teliat**. Taktiež chýbajú údaje o hmotnostiach v predpubertálnom a postpubertálnom období života jalovičiek, ako aj údaje o živej hmotnosti jalovic pri prvom pripustení. Bez týchto údajov je veľmi **obťažné zhodnotiť chovateľskú úroveň z hľadiska odchovu budúcich zdravých vysokoprodukčných dojníc**. Uvedomujeme si, že pri pravidelnom vážení zvierat ide o veľmi náročný pracovný úkon vyžadujúci si pracovnú silu, ktorá žiaľ ubúda a stáva sa významným problémom v chovateľskej praxi. Na druhej strane, **bez údajov o živej hmotnosti zvierat** sa len odhadom realizujú dôležité chovateľské opatrenia (častoekonomicky neefektívne), ktoré nie sú resp. nemôžu zohľadňovať potreby vysokoprodukčných zvierat resp. zvierat

s vysokou plemennou a genetickou hodnotou.

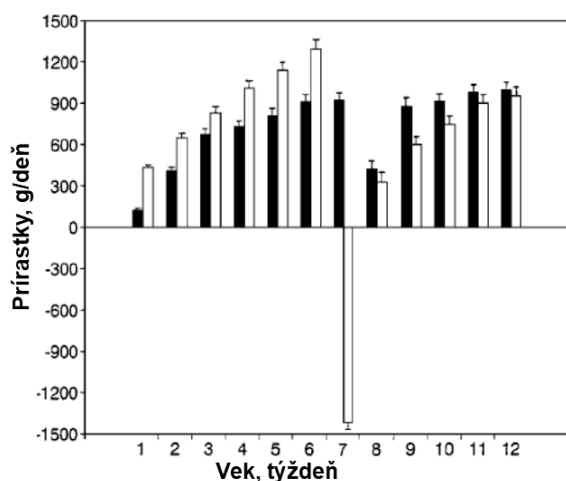
**Intenzita rastu jalovičiek** od narodenia do odstavu z hľadiska hore uvedených epigenetických vzťahov sa podieľa na celkovej životaschopnosti, prejavujúcej sa nielen v danom momente odchovu, ale aj po celý ďalší produkčný život. Okrem pozitívneho vplyvu vysokej intenzity rastu na budúce obdobie života sa v období mliečnej výživy kladie dôraz v spoločnosti a legislatíve aj na vytváranie systému odchovu zabezpečujúci pohodu zvierat. V rámci pohody je potrebné, aby teľatá boli zdravé, spokojné, dobre živé, netrpeli bolesťou, strachom a pod. Preto v ďalšej časti uvedieme **niekoľko príkladov rôznych systémov výživy** ovplyvňujúcich nielen prírastky živej hmotnosti jalovičiek počas prvých týždňov života ale aj možný vzťah k ich budúcej produkcii mlieka v dospelosti a tým ich pohode.

Význam intenzity rastu v skorom období života ovplyvňujúci celý nasledujúci produkčný život je v súčasnosti predmetom značného záujmu výskumu a praxe. Výskumom sa potvrdil opodstatnený podiel **intenzity rastu jalovičiek** v prvých týždňoch života (**obzvlášť v prvých 5 týždňoch**) pre účinnosť ich budúcej produkcie mlieka. Existuje veľa výsledkov z rôznych štúdií, kde **vysoká intenzita rastu počas prvých 4 - 5 týždňov života** jalovičiek výrazne pozitívne ovplyvňuje ich budúcu produkciu mlieka počas prvej laktácie. V uvedenom období zvýšená intenzita rastu prospešne vplyva aj na imunitný stav, zdravie, vek prvého pripúšťania. Vyššia intenzita rastu počas prvých týždňov života sa spája aj s vyššou hmotnosťou orgánov v prepočte na kg živej hmotnosti (napr. mliečna žľaza, pečeň a pod.). Je preto viac ako dôležité sa v chovoch seriózne venovať intenzite rastu jalovičiek počas mliečnej výživy.

Z hľadiska významu intenzity rastu pre budúcu produkciu mlieka sa výskum zameriava na **rôzne možnosti riadenia výživy** s dôrazom predovšetkým na zloženie sušených mliečnych nahrážok,

uprednostnenie natívneho mlieka, poskytovania vody, príjmu štartéra a v neposlednom rade sa hľadajú odporúčania na obsah metabolizovanej energie (MJ/kg sušiny), množstvo prijatého krmiva či vek, pri ktorom sú živiny z krmiva efektívne využité s perspektívou do ďalšieho života.

V jednej z prvých štúdií realizovanej v chovateľských podmienkach Izraela, ktorá si dala za cieľ ukázať vzťah medzi **intenzitou rastu jalovičiek počas mliečnej výživy** a ich budúcou produkciou mlieka a ďalšími zootechnickými ukazovateľmi sa uvádza, že kvalitne kŕmené teľatá (natívne mlieko cicaním *ad libitum* do veku 6 týždňov, potom do odstavu kŕmené sušenou mliečnou nahrážkou) boli o 5 cm vyššie, dosiahli pubertu o 23 dní skôr, otelili sa o 30 dní skôr a v prvej laktácii vyprodukovali o 453 kg viac mlieka než teľatá, ktoré boli kŕmené mliečnou kŕmnom zmesou reštrikčným spôsobom (v závislosti od veku od 1,5 do 3 litrov denne). V **grafe 6** je uvedený vývoj priemerných prírastkov živej hmotnosti dvoch skupín jalovičiek. Údaje na grafe 6 poukazujú na výrazný rozdiel v intenzite rastu medzi dvoma skupinami v prospech kvalitnej výživy. V skupine teliat kvalitne kŕmených (cicanie matky) síce došlo po odstave od natívneho mlieka v 42. dni veku k výraznému úbytku prírastkov živej hmotnosti jalovičiek, avšak, ako je uvedené na grafe, išlo len o veľmi krátky prechodný stav spôsobený výraznou stratou množstva živín obsiahnutých v poskytovanom natívnom mlieku. Dokonca táto zmena mala negatívny vplyv na nasledujúcu intenzitu rastu, kde až do veku 12 týždňov boli prírastky teliat kŕmených cicaním o viac ako polovicu nižšie (0,35 kg/deň) oproti teľatám kŕmeným sušenou mliečnou nahrážkou (0,86 gk/deň). Je potrebné však zdôrazniť, že krátkodobé „**hladovanie**“



**Graf 6.** Priemerné denne prírastky kontrolnej skupiny jalovičiek odchovávaných na sušenej kŕmnej zmesi v závislosti od veku do max. 3 litrov na deň (plný stĺpec) a jalovičiek odchovávaných pod matkou pri ad libitnom cicaní 3x denne (otvorený stĺpec). Odstav od nativného mlieka vo veku 42 dní s pokračovaním na sušenom mlieku do odstavu oboch skupín vo veku 60 dní (Bar Peled et al., 1995).

v tomto období života jalovičiek vyvolávajúce pokles intenzity rastu **nemá žiadny negatívny vplyv** na ďalší rast a vývoj budúcej vysokoúžitkovej dojnice. Pozitívny vplyv vysokých prírastkov pre budúcnosť sa prejavuje práve v prvých týždňoch života po narodení.

Ďalším príkladom je novšia štúdia, kde sa zistilo, že produkcia mlieka bola o 1100 kg vyššia pri dojniciach na prvej laktácii, ktoré ako teľatá pred odstavom boli kvalitne kŕmené. V inej štúdií sa tiež potvrdilo, že **intenzívny rast teliat počas mliečnej výživy** súvisel aj s kratším vekom pri prvom otelení a tendenciou vyššej produkcie mlieka. V našej štúdií sme tiež potvrdili význam intenzity rastu jalovičiek počas mliečnej výživy, kde jalovičky s prírastkami 0,75 kg mali vyššiu produkciu mlieka na 270. deň laktácie o 800 kg v porovnaní s jalovičkami s prírastkom 0,41 kg. Za **optimálny rast jalovičiek**, podľa americkej štúdie, je možné považovať taký systém odchovu, kedy jalovička od narodenia do veku dvoch mesiacov **zdvojnásobí svoju živú hmotnosť** t.j. cca prírastok 0,75 kg/deň a vyšší. Pričom za uvedené obdobie sa výška v kohútiku zvýši o cca 10-13 cm. **Komplexnejší prehľad** vplyvu rôznej intenzity rastu jalovičiek v období mliečnej výživy na ich budúcu produkciu mlieka počas prvej laktácie uvádzame v **tabuľke 3**.

Pre objektivnosť poznatkov z vedy a výskumu uvádzame aj štúdiu kanadských vedcov z roku 2015. Vedci nepotvrdili vplyv intenzity rastu jalovičiek počas mliečnej výživy na budúcu ich produkciu

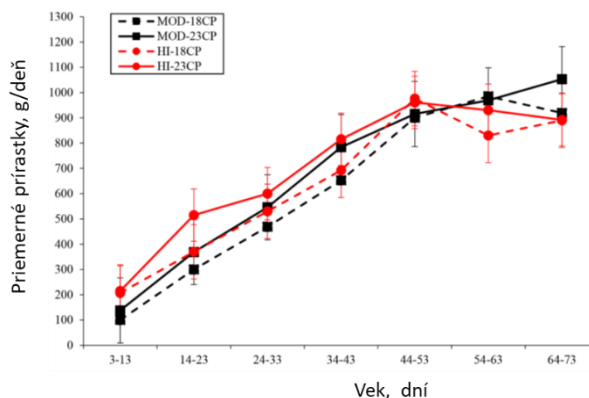
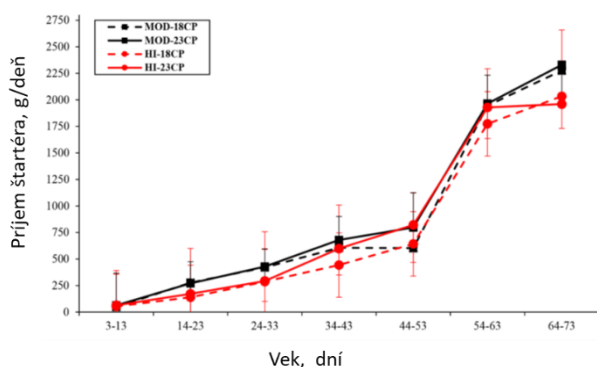
**Tabuľka 3.** Sumarizované výsledky dokumentujúce rozdielnú intenzitu rastu jalovičiek v období mliečnej výživy na ich budúcu produkciu mlieka počas prvej laktácie. Reakcia na pokus znamená, o koľko viacej mlieka nadobili.

|                                  | Počet | Priemerné prírastky, kontrola, kg | Priemerné prírastky, pokus, kg | Nádoj za laktáciu, kontrola, kg | Reakcia na pokus, kg | Stanovaná ME Mcal/d v príjme v pokuse nad kontrolou | Zdroj živín, NM - natívne mlieko a NA náhražka |
|----------------------------------|-------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Bar-Peled et al. (1997)          | 20    | 0,56                              | 0,85                           | 9171                            | <b>453</b>           | 0,290                                               | NM/NA                                          |
| Foldager et. al. (1997)          | 20    | 0,6                               | 0,9                            | 7716                            | <b>519</b>           | 0,266                                               | NM                                             |
| Balard et al. (2005), za 200 dní | 14    | 0,44                              | 0,73                           | 6100                            | <b>700</b>           | 0,200                                               | NA                                             |
| Shamay et al. (2005)             | 20    | 0,59                              | 0,88                           | 10784                           | <b>981</b>           | 0,270                                               | NM/NA                                          |
| Drackley et al. (2007), pokus 1  | 10    | 0,52                              | 0,75                           | 9245                            | <b>1332</b>          | 0,410                                               | NA                                             |
| Drackley et al. (2007), pokus 2  | 14    | 0,56                              | 0,71                           | 8796                            | <b>342</b>           | 0,360                                               | NA                                             |
| Raeth-Knight et al. (2009)       | 26    | 0,56                              | 0,79                           | 12962                           | <b>718</b>           | 0,540                                               | NA                                             |
| Terre et al. (2009)              | 30    | 0,8                               | 0,9                            | 9888                            | <b>624</b>           | 0,100                                               | NA                                             |
| Morrison et al. (2009)           | 38    | 0,34                              | 0,5                            | 6862                            | <b>0</b>             | 0,160                                               | NA                                             |
| Moallem et al. (2010)            | 23    | 0,73                              | 0,8                            | 9150                            | <b>732</b>           | 0,074                                               | NM/NA                                          |
| Davis-Rincker et al. (2011)      | 40    | 0,44                              | 0,64                           | 9778                            | <b>416</b>           | 0,200                                               | NA                                             |
| Soberson et al. (2012)           | 400   | 0,32                              | 0,7                            | 10605                           | <b>552</b>           | 0,450                                               | NA                                             |

mlieka počas prvej laktácie. Približne 70 jalovičiek v každej skupine kŕmených počas mliečnej výživy 8 litrami a 4 litrami natívneho mlieka **sa nelíšilo v produkcii mlieka** počas prvej laktácie – 8 700 litrov oproti 8 725 litrom. Taktiež nezistili rozdiely vo veku pri prvom otelení či živou hmotnosťou po otelení. Výživa jalovičiek počas mliečneho obdobia však významne ovplyvnila prírastky živej hmotnosti, kde priemerný prírastok pri 8 litroch prijatého mlieka bol 0,775 kg/deň a pri 4 litroch bol 0,622 kg/deň. Rozdielna výživa sa takto prejavila pri odstave, kde vo veku 56 dní bola živá hmotnosť jalovičiek 86 kg v porovnaní so 78 kg. Dokonca zistili takmer dvoj násobne vyššie prírastky hmotnosti medzi skupinami do veku 28 dní a až trojnásobne vyššie do veku 14 dní. Ide o prvé týždne, ktoré sú z hľadiska vývinu organizmu a adaptácie na nové prostredie kľúčovými týždňami v živote teliat. To, že v tejto štúdii sa intenzita rastu jalovičiek neprejavila na budúcej produkcii mlieka, pravdepodobne súviselo s kvalitnou výživou, ktorú poskytovali 4 litre natívneho mlieka aj napriek určitým obmedzeniam v raste. Natívne mlieko, má okrem plnohodnotných prirodzených základných živín aj mnohé biologicky aktívne látky prospešne pre rastúci organizmus jalovičiek. V každom prípade, ak si pozrieme výsledky v **tabuľke 3** ako aj ďalšie novšie práce, ide o jedinú prácu, ktorá nepotvrdila vzťah intenzity rastu jalovičiek po narodení s ich budúcou produkciou mlieka. Avšak považovali sme za potrebné uviesť výsledky tejto práce z hľadiska objektivity svetových poznatkov dostupných v súčasnom období.

**Intenzita rastu teliat počas mliečnej výživy** závisí, ako už bolo vyššie uvedené, hlavne od kvality mliečnej výživy (natívne mlieko, nutričná a energetická kvalita sušených nahrážok) a neskôr aj od kvality krmív (štartér) skonsumovaných teľatami. Napr. štartér by mal obsahovať minimálne 22 % hrubého proteínu. Okrem kvality tu zohráva dôležitú úlohu aj množstvo prijatého krmiva (mlieko, nahrážka,

štartér), ktoré by malo zohľadňovať klimatické podmienky v odchove jalovičiek. Dôležitú úlohu tu však zohráva aj **fyziológický vývin jedinca**, kedy teľatá do veku 2.-3. týždňov **nie sú schopné stráviť alebo trávenie je málo efektívne** pre ne-mliečne bielkoviny a polysacharidy (škrob). Nedávna štúdia ukázala, že základným faktorom intenzity rastu do veku 53 dní bolo množstvo prijatej mliečnej kŕmnej nahrážky (príjem 526 g/deň v porovnaní s príjmom 720 g/deň zmesi) v kombinácii so štartérom s obsahom 18 % a 23,5 % hrubého proteínu. **Štartér s vyšším % hrubého proteínu** podporil rast pri rovnakom množstve prijatej nahrážky. Avšak, pri porovnávaní dvoch úrovni **príjmu mliečnej nahrážky** bola intenzita rastu jalovičiek vyššia pri vyššom príjme nahrážky aj napriek tomu, že spotreba štartéru tu bola nižšia. Množstvo **bielkovín dostupných vo výžive teliat** počas mliečnej výživy významne **podporuje intenzitu rastu** a celkový vývin jedinca. Avšak stále prioritu v stimulácii a podpore intenzity rastu má množstvo bielkovín prijatých v mliečnej nahrážke resp. natívnom mlieku. Bežné mliečne nahrážky obsahujú od 20 do 22 % hrubého proteínu. Ak sa obsah hrubého proteínu zvýši na 30 % s obsahom tuku v rozmedzí 15-20 %, dosahujú sa výrazne lepšie rastové výsledky v chove teliat. V **grafe 7** je uvedená intenzita rastu teliat pri štyroch úrovniach množstva prijatých bielkovín – množstvo skŕmenej mliečnej nahrážky a natívneho mlieka kombinované so štartérom s rozdielnym obsahom hrubého proteínu (hodnotil sa 18 % a 23 % obsah hrubého proteínu). Ako je uvedené na obrázku, príjem štartéra pri výžive natívnym mliekom bol nižší ale jeho príjem bol ovplyvnený percentom hrubého proteínu. Autori konštatujú, že kŕmenie teliat s vyšším obsahom hrubého proteínu v štartéry napomáha lepšiemu využitiu energie pri vysokom príjme mlieka, čím je možné sa vyvarovať nedostatku bielkovín pri príjme štartéra s nízkym obsahom hrubého proteínu. Podobne ako v iných



**Graf 7.** Príjem štartéra a priemerné denné prírastky teliat prijímajúcich dve rozdielne úrovne hrubého proteínu v štartéry a na dvoch úrovniach príjmu mlieka: stredný príjem mlieka (526 g sušiny/deň) pri 18 % (MOD-18CP) alebo 23 % podiele proteínu v štartéry (MOD-23CP); vysoký príjem mlieka (natívne mlieko 790 g sušiny/deň) s 18 % (HI-18CP) alebo 23 % podielom (HI-23CP) (Kazemi-Bonchenari a kol., 2022).

štúdiách, vyšší príjem mlieka znížil príjem štartéra, pričom v prvých kritických obdobiach života (3-4 týždňoch) tieto rozdiely v príjme štartéra nie sú tak dôležité pre organizmus ako vysoká intenzita rastu.

Vo všeobecnosti sa výskumom potvrdilo, že teľatá konvenčne kŕmené (10 % objemu mlieka zo ž.h.) spotrebujú za obdobie do odstavu až 2 x viac štartéra ako teľatá kŕmené vyššími dávkami mlieka. Pri spomínanom objeme prijatého mlieka sa po odstave u teliat pozoruje oneskorený vývin a narušené metabolické funkcie bachora, čo spôsobuje určité problémy v príjme rastlinnej potravy. Ako ďalej uvedieme, výskum hľadá kompromis v stratégiách výživy teliat, kde sa zabezpečí vysoká intenzita rastu teliat a zároveň pri odstave dostatočne vyvinutý systém príjmu a trávenie rastlinných zložiek krmiva.

### 3.1. Systém intenzívneho kŕmenia mliekom

Prax ako aj výskum po mnoho desaťročí kladie dôraz na stratégiu kŕmenia teliat, ktorá je klasicky založená na čo najskoršom odstave resp. minimalizácii množstva poskytovaného mlieka s cieľom stimulovať príjem štartéra. Nevýhodou tohto systému je pomalší rast teliat ako aj zvýšený úhyn a chorobnosť. Pozorujú sa tiež niektoré anomálie v správaní teliat. Preto v poslednom období sa výskum zameriava na zvýšený príjem mlieka, ktorý poskytuje

intenzívnejší rast a prirodzenejšie správanie teliat s nevýhodou uvedenou vyššie, že sa zníži príjem štartéra a tým rozvoja predžalúdkov.

Nedávna prehľadová štúdia nemeckých autorov publikovaná v 2020 roku poukázala na skutočnosť, že **tradičné kŕmenie 4 až 6 litrami mliečnej nahrážky** počas obdobia mliečnej výživy nezabezpečuje dostatočný príjem živín potrebných pre rastúce a vyvíjajúce teľatá. Pri *ad libitum* príjme sa zistil až takmer dvojnásobne vyšší príjem mlieka alebo mliečnej nahrážky, čo sa prejavilo aj na budúcej produkcii mlieka. Z hľadiska ekonomiky odchovu iní autori poukazujú na pozitívny vplyv investovania do teliat v období prvých týždňov života (napr. aj *ad libitum* kŕmenie alebo 20 % mlieka zo živej hmotnosti) bez žiadnych negatívnych vplyvov na ekonomiku odchovu prvôstok. Niektoré údaje z tejto štúdie uvádzame aj v **tabuľke 4**. Aktuálne náklady boli pri kŕmení *ad libitum* vyššie a obzvlášť pri natívnom mlieku ale z ekonomického hľadiska sa tieto náklady dobre investované z pohľadu kvality dojnic v dospelosti. Ako je uvedené v tejto tabuľke, rozdiel vo výžive predstavoval iný objem prijatého mlieka v období od 7. do 27. dňa, kedy jalovičky na obmedzenej mliečnej nahrážke dostávali 6,4 litra denne a pri kŕmení *ad libitum* mliečnou nahrážkou to bolo 9,3 litra a okysleným natívnym mliekom 9,5 litra. V ostatných obdobiach života počas mliečnej výživy mali teľatá

rovnaký príjem mlieka. V uvedenom období rozdielneho príjmu objemu a kvality mlieka bol aj rozdielny príjem štartéra, kde pri príjme *ad libitum* natívneho mlieka bol príjem 68 g, mliečnej nahrážky 101 g a pri reštrikčnom príjme nahrážky až 254 g. Potvrdil sa tak negatívny vplyv vysokého príjmu mlieka na príjem štartéra. V období od 28. do 69. dňa, kedy výživa mliekom z hľadiska objemu bola rovnaká (príjem 6,38 litra denne), nebol rozdiel v príjme štartéra, kde pri natívnom mlieku bol príjem 1,26 kg, pri mliečnej nahrážke v skupine reštrikčne krmenej to bolo 1,23 kg

**a obzvlášť v prvých týždňoch života mala byť vo zvýšenej pozornosti chovateľa.**

V súčasnom období sa výskum orientuje na čo najpodrobnejšie zhodnotenie stimulácie intenzity rastu prostredníctvom zvýšeného, až **ad libitného príjmu mlieka** či už v naturálnej forme, alebo ako mliečnej nahrážky. Tento prístup sa uvádza ako sme už spomenuli **systém intenzívneho mliečneho programu**, ktorý predstavuje **objem prijatého mlieka na úrovni 20 % zo živej hmotnosti** jalovičky. Pri tradičnom spôsobe kŕmenia jalovičiek na úrovni 8-10

**Tabuľka 4.** Živá hmotnosť, vek pri prvom otelení a úžitkovosť na prvej laktácii jalovičiek, ktoré v období od 2 dňa veku do 27 dňa boli rozdielne kŕmené. V ostatných obdobiach bola výživa rovnaká (Korst et al., 2017). Príjem za mlieko sa vypočítal ako nádoj za 305 dní pri cene mlieka 0,43 Euro.

|                                                                               | Mliečna nahrážka -<br>obmedzené (n = 20) | Mliečna nahrážka -<br>ad lib (n = 17) | Natívne mlieko -<br>ad lib (n = 20) |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Hmotnosť pri narodení, kg                                                     | 41,9 ± 0,8                               | 41,8 ± 1,4                            | 42,3 ± 1,3                          |
| Hmotnosť na 27 deň, kg                                                        | 56,4 ± 1,0                               | 65,4 ± 1,9                            | 63,9 ± 1,8                          |
| Hmotnosť na 70 deň, kg                                                        | 95,8 ± 1,8                               | 98,4 ± 2,9                            | 99,0 ± 2,1                          |
| Hmotnosť na 110 deň, kg                                                       | 131,6 ± 2,6                              | 131,3 ± 4,2                           | 133,7 ± 3,1                         |
| Celkové náklady na krmivá od 1 - 70 dňa, €                                    | 130,9                                    | 158,3                                 | 186,8                               |
| Vek pri prvom otelení, d                                                      | 775 ± 18                                 | 773 ± 17                              | 745 ± 15                            |
| Úžitkovosť za 305 d, kg                                                       | 8 452 ± 402                              | 9 064 ± 432                           | 9 217 ± 475                         |
| Celkové náklady na krmivá pre jalovice, €                                     | 1 026                                    | 1 051                                 | 1 044                               |
| Príjem za mlieko po odpočítaní nákladov na krmivá pri odchove, €              | 2 608                                    | 2 847                                 | 2 918                               |
| Príjem za mlieko po odpočítaní nákladov na krmivá pri odchove na kg mlieka, € | 0,308                                    | 0,314                                 | 0,316                               |

a kŕmenej *ad libitum* 1,05 kg. Je zrejmé, že pri odstavbe teliat bol príjem štartéra rovnaký bez vplyvu zvýšeného objemu mlieka v prvých týždňoch života. Pričom vývoj živej hmotnosti počas, ako aj po odstavbe, bol jednoznačne na strane skupiny kŕmenej *ad libitum* s výraznejším vplyvom pri natívnom mlieku. Aj v tejto štúdii sa prejavil pozitívny vplyv intenzity rastu v rannom období života jalovičiek na ich budúcu produkciu mlieka.

**Prakticky všetky publikácie pozitívne hodnotia význam intenzity rastu jalovičiek v prvých týždňoch života na ich budúcu produkciu a zdravie. Preto by v prvovýrobe intenzita rastu jalovičiek v období mliečnej výživy**

**% príjmu mlieka z telesnej hmotnosti** (cca 4-5 litrov na deň) pri narodení je dosť problematické dosiahnuť hore uvedené parametre rastu a hmotnosti. Výskumom sa potvrdzuje, že príjem tekutého objemu v prvých týždňoch života na **úrovni až 20 % zo živej hmotnosti** významne posilňuje všetky parametre rastu ale predovšetkým vývinu teľaťa po narodení. Taktiež za dôležité považujeme zistenie, že mliečne kŕmne nahrážky s obsahom hrubého proteínu pod 22 % nemajú potenciál naplniť optimálne rastové požiadavky jalovičiek. Veľmi dôležitý je tu vysoký podiel živočíšnej bielkoviny – bielkoviny mlieka.

V tabuľke 5 uvádzame zhrnutie výsledkov rôznych autorov za posledných

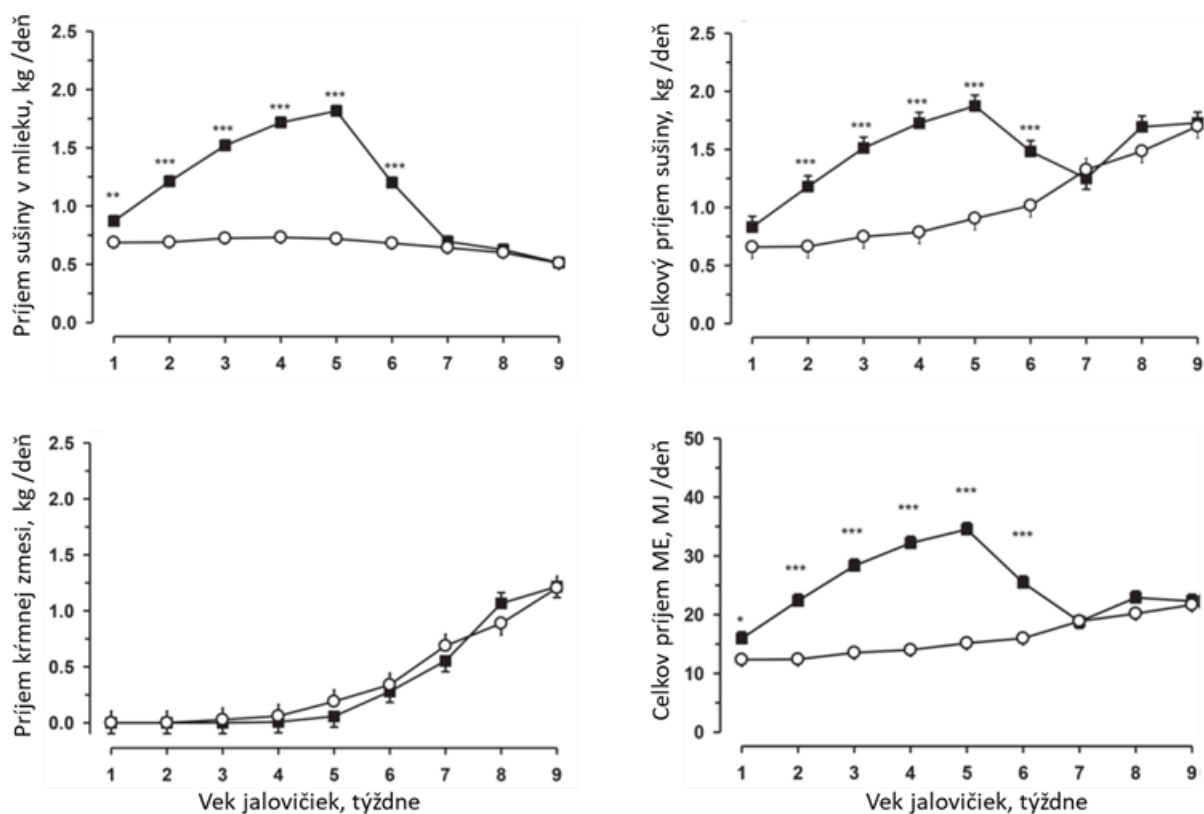
**Tabuľka 5.** Vplyv intenzívnej mliečnej výživy od narodenia na rast, vývin a správanie počas mliečnej výživy. Sumarizácia poznatkov výskumu (Hammon et al., 2020).

| Účinnok na sledovaný ukazovateľ v dôsledku intenzívneho kŕmenia v porovnaní s obmedzeným kŕmením mliekom | Typ intenzívnej výživy natívnym mliekom (M) alebo mliečnou náhražkou (N) | Trvanie pokusu, týždne |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Nárast živej hmotnosti a intenzity rastu</b>                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 4                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> M                                              | 5                      |
|                                                                                                          | 20 % M na hmotnosť/deň                                                   | 3,5                    |
|                                                                                                          | 1,4 kg sušiny/deň N s 27 % hrubého proteínu (HP), 28 % hrubého tuku (HT) | 9                      |
|                                                                                                          | 2,1 % zo živej hmotnosti sušiny/deň N s 30,6 % HP a 16,1 % HT            | 4                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> M                                              | 3                      |
|                                                                                                          | 1,08 kg sušiny/deň N s 28,9 % HP, 26,2 % HT                              | 8                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 5                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 8                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> mliečnej N alebo M                             | 3,5                    |
| <b>Rast a vývin orgánov</b>                                                                              |                                                                          |                        |
| Nárast predžaludkov a bachorových papíl po odstave                                                       | 20 % M na hmotnosť/deň                                                   | 3,5                    |
|                                                                                                          | 2 % zo živej hmotnosti sušiny/deň N s 28,5 % HP a 15 % HT                | 5                      |
| Nepreukázalo sa poškodenie vývinu bachora po odstave                                                     | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 5                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 8                      |
| Zvýšený rast svaloviny a telesného tuku                                                                  | 2 % zo živej hmotnosti sušiny/deň N s 28,5 % HP a 15 % HT                | 5                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 5                      |
| Zvýšený rast tenkého čreva                                                                               | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 8                      |
| Zvýšený rast a vývin mliečnej žľazy                                                                      | 1,4 kg sušiny/deň N s 27 % hrubého proteínu (HP), 28 % hrubého tuku (HT) | 9                      |
|                                                                                                          | 1,08 kg sušiny/deň N s 28,9 % HP, 26,2 % HT                              | 8                      |
|                                                                                                          | 1,24 MJ/kg BW <sup>0,75</sup> na deň N s 28,5 % HP a 15 % HT             | 8                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> M                                              | 3                      |
| <b>Stimulácia hormonálnej činnosti pankreasu</b>                                                         |                                                                          |                        |
| <b>Zmeny metabolizmu a hormónov</b>                                                                      |                                                                          |                        |
| Telesné zmeny metabolizmu v prospech intenzívnejšej metabolickej aktivity                                | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 5                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 8                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> mliečnej N alebo M                             | 3,5                    |
| Zvýšená hladina inzulínu v krvi a stimulácia somatotropnej (rastovej) osi                                | 20 % M na hmotnosť/deň                                                   | 3,5                    |
|                                                                                                          | 1,4 kg sušiny/deň N s 27 % hrubého proteínu (HP), 28 % hrubého tuku (HT) | 9                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> M                                              | 3                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 5                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 8                      |
|                                                                                                          | 10 kg/deň M                                                              | 7                      |
| Zvýšená metabolická aktivita v bachorovom epitely                                                        | 2 % zo živej hmotnosti sušiny/deň N s 28,5 % HP a 15 % HT                | 5                      |
| Zvýšená metabolická aktivita v predstierkovom tukovom tkanive                                            | 1,26 MJ/kg BW <sup>0,75</sup> na deň N s 28,5 % HP a 15 % HT             | 8                      |
| <b>Správanie pri kŕmení</b>                                                                              |                                                                          |                        |
| Zvýšený príjem M/N a menej príznakov hladovania                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 4                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> M                                              | 8                      |
|                                                                                                          | 8 kg/deň M a N                                                           | 7                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> M                                              | 1                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 6                      |
|                                                                                                          | 12 kg/deň M                                                              | 6                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 6                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 5                      |
|                                                                                                          | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 8                      |
| <b>Imunita a zdravie</b>                                                                                 |                                                                          |                        |
| Znížená hladina fibrinogénu v krvi                                                                       | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 5                      |
| Zvýšená aktivácia mechanizmov vzťahujúcich sa k imunitnému systému tenkého čreva                         | Kŕmenie <i>ad libitum</i> N                                              | 8                      |

na rast a vývin orgánov, regulačných mechanizmov a ochorení jalovičiek. Autori záverom konštatujú, že systém intenzívneho mliečného programu vo výžive a kŕmení teliat je potrebný pre naplnenie genetických požiadaviek pre rast a vývin jalovičiek v prvých týždňoch života po narodení.

Zdokumentovaný pozitívny vplyv intenzívneho kŕmenia mliekom alebo mliečnymi nahrážkami na rast a vývin jalovičiek môže narážať na zaužívaný systém, ktorý uprednostňuje nižšiu spotrebu mlieka a skorý príjem krmív rastlinného pôvodu. Ako dôvod sa udáva rýchlejši rast predžalúdkov a ich vývin pre spracovanie

**najoptimálnejších riešení** a vedeckých zdôvodnení významu intenzívnej výživy teliat v období prvých týždňov života. Výsledky v posledných rokoch ukazujú, že intenzívna výživa jalovičiek do veku 5 týždňov s postupným znižovaním príjmu mlieka nemá žiadny negatívny vplyv na rast tráviaceho traktu a jeho vývinu vo veku 9 týždňov. Dokonca štúdia v roku 2016 od výskumníkov z Virginie uvádza, že intenzívna mliečna výživa (1,08 kg oproti 0,44 kg sušiny/deň) pozitívne ovplyvnila rast vemena, sleziny, pečene a predovšetkým orgánov tráviacej sústavy. V **grafe 8** uvádzame výsledky štúdie nemeckých vedcov, kde porovnávali *ad*



**Graf 8.** Príjem sušiny v mlieku, kŕmnej zmesi, celkový príjem sušiny a celkový príjem ME teliatami kŕmenými mliečnou nahrážkou *ad libitum* (čierna štvorica) alebo obmedzený príjem nahrážky počas prvých 5 týždňoch života (Schäff et al., 2018).

rastlinnej potravy. Takýto zaužívaný systém výživy teliat neposkytuje dostatok živín potrebných pre naplnenie genetických požiadaviek v období intenzívneho rastu a vývinu a v neposlednom rade adaptácie na nové prostredie po narodení. Preto sa výskum orientuje na hľadanie čo

*libitný* príjem mliečnej nahrážky s regulovaným príjmom nahrážky v množstve 6 litrov na deň. Odstav mlieka v prvej skupine bol realizovaný postupne od 5. týždňa života do 7. týždňa a následne obe skupiny dostávali 6 litrov až do veku 60 dní. Na grafe sú uvedené výrazné rozdiely

**Tabuľka 6.** Dĺžka papíl, šírka, hustota a povrch bachora teliat krmených buď ad libitum (ADLIB) alebo 6 litrami (RES) náhražky denne (Schäft et al., 2018)

|                                                    | Intenzita krmenia |       |      | Štatistická významnosť, P < 0,05 |          |                 |
|----------------------------------------------------|-------------------|-------|------|----------------------------------|----------|-----------------|
| Ukazovateľ                                         | ADLIB             | RES   | sd   | Časť bachora                     | Krímenie | Časť x krímenie |
| <b>Dĺžka papíl, mm</b>                             |                   |       |      |                                  |          |                 |
| Bachorová predsieň                                 | 3,23              | 3,13  | 0,1  | 0,001                            | 0,6      | 0,09            |
| Ventrálny vak                                      | 2,26              | 2,14  | 0,1  |                                  |          |                 |
| Ventrálny slepý vak                                | 2,1               | 2,15  | 0,1  |                                  |          |                 |
| <b>Šírka papíl, mm</b>                             |                   |       |      |                                  |          |                 |
| Bachorová predsieň                                 | 1,04              | 1,02  | 0,03 | 0,001                            | 0,4      | 0,8             |
| Ventrálny vak                                      | 0,75              | 0,7   | 0,03 |                                  |          |                 |
| Ventrálny slepý vak                                | 0,73              | 0,7   | 0,03 |                                  |          |                 |
| <b>Povrch papíl, mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup></b> |                   |       |      |                                  |          |                 |
| Bachorová predsieň                                 | 551               | 566   | 21,4 | 0,001                            | 0,9      | 0,5             |
| Ventrálny vak                                      | 332               | 317   | 21,4 |                                  |          |                 |
| Ventrálny slepý vak                                | 317               | 2,29  | 21,4 |                                  |          |                 |
| <b>Hustota papíl, počet/cm<sup>2</sup></b>         |                   |       |      |                                  |          |                 |
| Bachorová predsieň                                 | 82,9              | 88,9  | 2,4  | 0,001                            | 0,04     | 0,6             |
| Ventrálny vak                                      | 98,8              | 104,8 | 2,4  |                                  |          |                 |
| Ventrálny slepý vak                                | 104,6             | 108,9 | 2,4  |                                  |          |                 |

v množstve prijatej mliečnej náhrážky, čomu zodpovedal aj vývoj živej hmotnosti. Rozdielna výživa sa významne neprejavila na príjme krmnej zmesi, pravdepodobne 6 litrov v prvých týždňoch života nebol významný stimulačný faktor pocitu hladu. Čo je dôležité sú údaje o vývine povrchu bachora. V tabuľke 6 sú uvedené rozmery bachorových papíl ako aj ich hustota, kde rozdielna výživa preukazne ovplyvnila hustotu papíl na jednotku plochy. Indikátorom mikrobiálneho trávenia je koncentrácia betahydroxybutyrátu v krvi, kde rozdiel v príjme krmnej zmesi bol pozorovaný až v 4. a 5. týždni a potom hodnoty v ďalšom období medzi dvoma skupinami boli rovnaké (graf 8). Ide znovu o príklad, že intenzívna výživa v prvých týždňoch života teliat má skôr pozitívny ako negatívny dopad na funkčnosť tráviaceho systému budúcich prežúvavcov. Preto príliš skorý návyk teliat na rastlinné krmivá obmedzovaním príjmu mlieka v rannom období života je potrebné v praxi prehodnotiť.

Pri stanovení úrovne výživy jalovičiek v období mliečnej výživy je potrebné okrem genetických potrieb zohľadniť aj

podmienky prostredia ich chovu, obzvlášť ak sú veľmi nepriaznivé (nízka alebo vysoká teplota, vlhkosť, prúdenie vzduchu atď.). Pri nízkej teplote a vysokej vlhkosti dochádza v organizme k spotrebe živín pre termogénézu (tvorbu tepla pre zachovanie stálej teploty organizmu), čo znižuje množstvo živín potrebných pre zabezpečenie potrieb organizmu ako je prírastok telesnej hmotnosti či vývin organizmu. Často v tomto období teľatá znižujú prírastok alebo nepriberajú, resp. strácajú živú hmotnosť. Len pre ilustráciu, teľa o hmotnosti 45 kg, ktoré spotrebuje 500 g/d sušeného mlieka/náhrážky, stráca na hmotnosti pri teplote prostredia nižšej ako 5 °C (National Research Council, 2001). Niektorí chovatelia v zimnom období zvyšujú hustotu mlieka, iní krmia rovnakým množstvom počas celého roku. Preto vplyv environmentálnych podmienok a úrovne výživy teliat po narodení (príjem mledziva) a počas prvých týždňov života na produkciu mlieka a ich zdravie v dospelosti si zaslúžia detailnejšiu analýzu aj na úrovni každej farmy z dôvodu významného ekonomického dopadu v budúcnosti.

Pri uplatňovaní intenzívneho odchovu počas mliečnej výživy s cieľom dosiahnutia maximálnych prírastkov sú zaujímavé aj

investovania počas obdobia mliečnej výživy bez negatívnych vplyvov na príjem počas prvej laktácie.

**Tabuľka 7.** Živá hmotnosť, vek pri prvom otelení a úžitkovosť na prvej laktácii jalovičiek, ktoré v období od 2 dňa veku do 27 dňa boli rozdielne kŕmené. V ostatných obdobiach bola výživa rovnaká (Korst et al., 2017). Príjem za mlieko sa vypočítal ako nádoj za 305 dní pri cene mlieka 0,43 Euro.

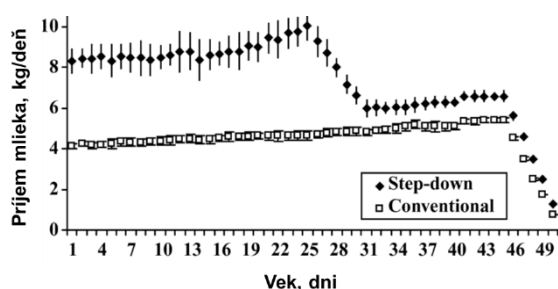
|                                                                               | Mliečna náhražka -<br>obmedzené (n = 20) | Mliečna náhražka -<br>ad lib (n = 17) | Natívne mlieko -<br>ad lib (n = 20) |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Hmotnosť pri narodení, kg                                                     | 41,9 ± 0,8                               | 41,8 ± 1,4                            | 42,3 ± 1,3                          |
| Hmotnosť na 27 deň, kg                                                        | 56,4 ± 1,0                               | 65,4 ± 1,9                            | 63,9 ± 1,8                          |
| Hmotnosť na 70 deň, kg                                                        | 95,8 ± 1,8                               | 98,4 ± 2,9                            | 99,0 ± 2,1                          |
| Hmotnosť na 110 deň, kg                                                       | 131,6 ± 2,6                              | 131,3 ± 4,2                           | 133,7 ± 3,1                         |
| Celkové náklady na krmivá od 1 - 70 dňa, €                                    | 130,9                                    | 158,3                                 | 186,8                               |
| Vek pri prvom otelení, d                                                      | 775 ± 18                                 | 773 ± 17                              | 745 ± 15                            |
| Úžitkovosť za 305 d, kg                                                       | 8 452 ± 402                              | 9 064 ± 432                           | 9 217 ± 475                         |
| Celkové náklady na krmivá pre jalovice, €                                     | 1 026                                    | 1 051                                 | 1 044                               |
| Príjem za mlieko po odpočítaní nákladov na krmivá pri odchove, €              | 2 608                                    | 2 847                                 | 2 918                               |
| Príjem za mlieko po odpočítaní nákladov na krmivá pri odchove na kg mlieka, € | 0,308                                    | 0,314                                 | 0,316                               |

ekonomické aspekty. Ako sme už uviedli, základom ekonomiky odchovu teliat je „znižovanie nákladov na mlieko resp. mliečne nahrážky“. Uvedený prístup však zreteľne obmedzuje rastové a vývinové možnosti teliat po narodení s negatívnym dopadom na celý ich ďalší život a hlavne produkciu mlieka. Preto uvádzame výsledky štúdie nemeckých vedcov, ktorí ekonomicky zhodnotili *ad libitný* príjem mlieka (mliečna nahrážka, natívne mlieko = cca 9,4 kg tekutiny) v prvých 4 týždňoch života oproti dennému príjmu 0,78 kg sušiny mliečnej kŕmnej nahrážky (cca 6,8 kg tekutiny/deň) (**tabuľka 7**). Ako je uvedené v tabuľke, celkové náklady na krmivá do odstavu sú jednoznačne v neprospech kŕmenia *ad libitum*. Avšak celkové náklady na krmivo do otelenia neboli rozdielne medzi systémami výživy, pretože jalovičky na natívnom mlieku sa otelili o 30 dní skôr. Aj príjem za mlieko bol vyšší pri odchove jalovičiek na natívnom mlieku. Autori zdôrazňujú, že zvýšené náklady počas mliečnej výživy môžu byť kompenzované nárastom produkcie mlieka. Uvedené výsledky poukazujú na význam

#### 4. Odstav od mlieka a intenzita kŕmenia

Z vyššie uvedených poznatkov výskumu jednoznačne vyplýva, že množstvo prijatého mledziva, mlieka ako aj metódy kŕmenia v období mliečnej výživy významným spôsobom ovplyvňujú celkovú výkonnosť organizmu počas celého produkčného života. Jedným z diskutabilných rozhodnutí manažmentu riadenia výživy jalovičiek počas mliečného obdobia je množstvo poskytovaného mlieka a jeho kvalita. Ako sme už uviedli, maximálne intenzívna výživa mliekom je v prospech jalovičky, ale na druhej strane je tu obava z obmedzeného príjmu štartovacích zmesí či sena.

Príjem rastlinných zložiek krmiva podporuje a uľahčuje adaptáciu organizmu na prechod z mliečnej na rastlinnú výživu.



**Graf 9.** Priemerný denný príjem natívneho mlieka dvoma skupinami jalovičiek plemena holstein, ktoré boli kŕmené konvenčne (príjem mlieka 10 % z telesnej hmotnosti) alebo systémom step-down (postupný odstav). Postupný odstav predstavoval príjem mlieka do veku príjem mlieka v objeme 20 % z telesnej hmotnosti od 3. do 26. dňa veku, následne postupný odstav do veku 30 dní a potom 15 dní príjem mlieka na úrovni 10 % z telesnej hmotnosti. Obidve skupiny boli postupne odstavené v období od 46. do 50. dňa veku (Khan et al., 2007)

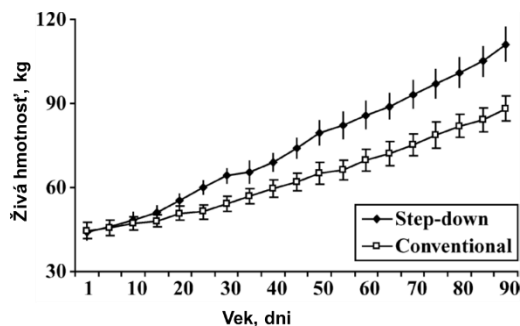
Ako sme už uviedli v predchádzajúcej časti, vysoký príjem mliečnej výživy v ranom období života výrazne neovplyvňuje príjem kŕmnych zmesí. Je tu však **podmienka**, v ktorom období života poskytujeme jalovičkám maximálny príjem vysokokvalitného mlieka alebo nahrážky.

V tejto časti by sme chceli uviesť poznatky o tom, ako vysoký príjem tekutého krmiva ovplyvňuje adaptáciu na rastlinné krmivá po odstave teliat od mlieka.

Výskum zameraný na efektívne metódy odchovu teliat počas mliečnej výživy a následne odstavu od mlieka sa snaží zosúladiť vysoké výživové požiadavky rastúcich teliat na jednej strane a čo najskôr využiť rastlinné zložky krmív v ich výžive ako budúcich prežúvavcov.

Jedným z najčastejšie testovaných a realizovaných postupov mliečnej výživy a odstavu teliat od mlieka je metóda „**step-down**“ (**postupný-odstav**), ktorá maximalizuje príjem mlieka v období jeho najefektívnejšieho využitia organizmom teľaťa (dôvody sme už uviedli v predchádzajúcich častiach). Metóda využíva dôslednú výživu v mledzivovom období a prvé dni tohto obdobia, ktorá predstavuje príjem mledziva v objeme 8-10 % a v období nezrelého mlieka 10 -20 % zo živej hmotnosti narodeného teľaťa (prvé 3 dni). Ďalej je výživa založená na vysokom príjme mlieka (natívne sa uprednostňuje, ale využíva sa aj vysokokvalitná mliečna nahrážka) buď v množstve mlieka predstavujúceho 20 % z telesnej hmotnosti jalovičiek alebo kŕmenia *ad libitum*. Uvedené obdobie intenzívneho kŕmenia mlieka trvá od 3. do 26.-28. dňa veku. Nasleduje obdobie postupného prechodu na nižšiu úroveň kŕmenia (10 % mlieka z telesnej hmotnosti) v trvaní 4 dní. Takto nastavená výživa pokračuje dva týždne do 45. dňa, kedy nastáva postupný odstav jalovičiek od mlieka do veku 50 dní. V **grafe 9** je uvedený príklad takejto výživy prezentovaný množstvom natívneho mlieka prijatého v jednotlivých obdobiach mliečnej výživy jalovičiek.

Pozitívum vysokého príjmu mlieka v prvých týždňoch po narodení je vývoj živej hmotnosti v ďalšom období života. V nasledujúcom **grafe 10** je uvedený vývin živej hmotnosti, ktorý je v prospech intenzívnej výživy jalovičiek v prvých týždňoch života. Dôležité je, že ani



**Graf 10.** Priemerná živá hmotnosť dvoch skupín jalovičiek na dvoch metódach mliečnej výživy jalovičiek (viď graf 7) (Khan et al., 2007). Step-down a conventional – uvedené v grafe 9.

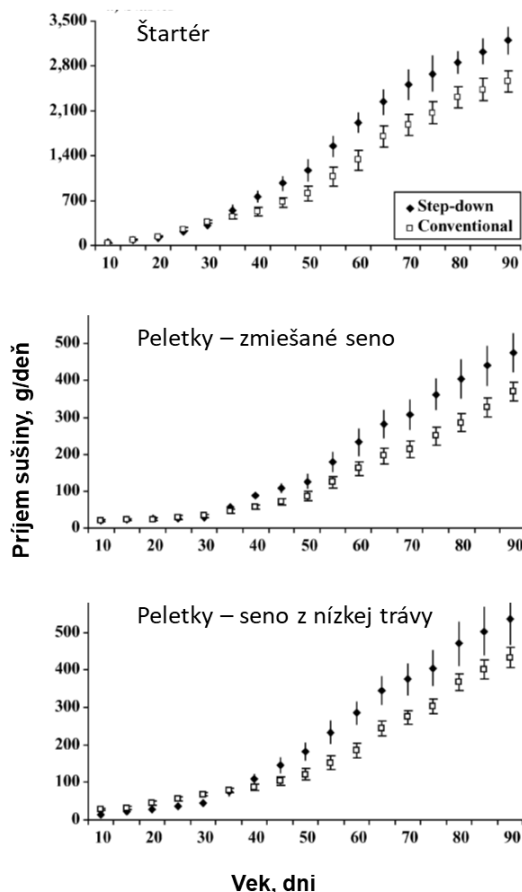
prechodné obdobia neovplyvnili nárast živej hmotnosti. Vývin živej hmotnosti odráža aj príjem rastlinných zložiek krmiva.

Vývoj prírastov živej hmotnosti odráža aj príjem rastlinných zložiek krmiva. Vysoká úroveň príjmu mlieka v rannom období života pri správnom riadení odchovu jalovičiek nemala vplyv na príjem sušiny z rastlinných zložiek krmiva. V uvedenej štúdii boli poskytované jalovičkám kvalitné peletované sená a štartér. Uvedené vzťahy zobrazuje **graf 11**. Autori záverom konštatujú, že tento spôsob výživy mliekom a prechodu na rastlinnú výživu predchádza rizikám spojeným s poklesom príjmu rastlinných krmív pri intenzívnej mliečnej výžive ako aj rizík spojených s odstavom teliat od mlieka.

**Záverom** je potrebné zdôrazniť, že intenzívny rast jalovičiek počas prvých týždňov života predstavuje významný vzťah k budúcej produkcii mlieka zvierat v dospelosti. Bez ohľadu na zloženie tekutej mliečnej výživy, je základom úspešného odchovu jalovičiek **nárast živej hmotnosti** v tomto kritickom období života teliat v súvislosti s vývinom jedinca.

## 5. Predpubertálne obdobie

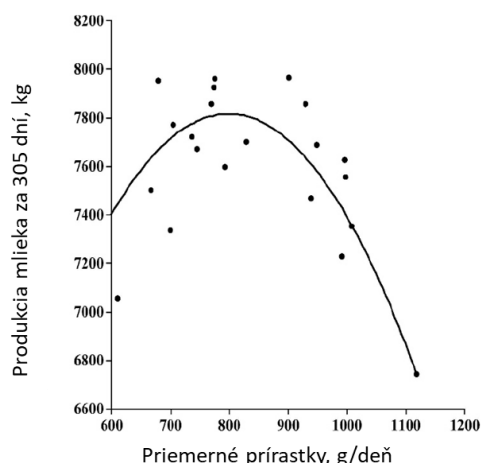
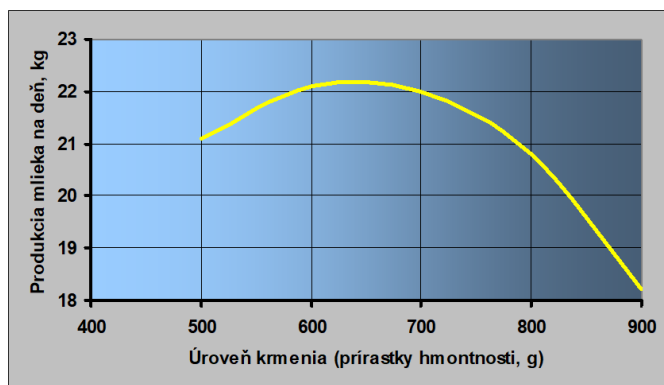
Ak uvádzame kritické obdobie života v súvislosti s budúcou produkciou mlieka tak **opačný účinok** na produkciu mlieka



**Graf 11.** Priemerná spotreba sušiny troch krmív rastlinného pôvodu pri dvoch systémoch mliečnej výživy jalovičiek (Khan et al., 2007)

v dospelosti sa pozoruje počas ďalšieho kritického obdobia a tým je **predpubertálne obdobie**. V tomto období života jalovičiek predstavuje veľmi intenzívny prírastok živej hmotnosti negatívne ovplyvnenie vývoja vemena, čo vedie k nižšej produkcii mlieka počas budúcej laktácie. Predpubertálne obdobie predstavuje vek približne od 4.-5. do 6.-7. mesiaca t.j. pri hmotnosti od 150 kg do 350 kg.

V našich podmienkach sme zistili pozitívny vplyv intenzity rastu jalovičiek počas mliečnej výživy a negatívne účinky počas predpubertálneho obdobia na produkciu mlieka počas prvej laktácie. Pri slabšom odchove jalovičiek na mliečnej výžive sa potom chovateľ snaží dobehnúť zastávanie v raste prostredníctvom zvýšenej nutričnej úrovne rastlinnej výživy. Pravdepodobne doháňanie pomalej intenzity rastu jalovičiek počas mliečnej

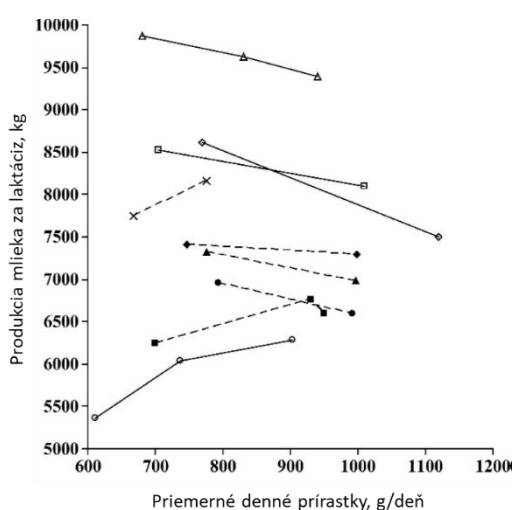


**Graf 12.** Dve štúdie poukazujúce na vzťah medzi prírástkami živej hmotnosti v predpubertálnom období života jalovičiek na ich budúcu produkciu mlieka počas prvej laktácie (Sejrsen, 1998; Zanton, 2005).

výživy v období pred pubertou kombinuje hore spomenuté dva negatívne vplyvy na budúcu produkciu mlieka – pomalý rast v prvých týždňoch života a intenzívny rast v predpubertálnom období. V **grafe 12** uvádzame výsledky zahraničných autorov o vplyve úrovne prírástkov živej hmotnosti pred pubertou jalovičiek na ich budúcu produkciu mlieka v dospelosti. Ako je zrejmé z grafu, nízky ale aj vysoký prírastok živej hmotnosti negatívne vplyva na budúcu produkciu mlieka. Avšak pri porovnaní oboch štúdií je zrejmé, že v dôsledku **pokroku v šľachtení zvierat** na

produkciu mlieka sa **prírastok posúva** k vyšším hodnotám bez negatívneho vplyvu na produkciu mlieka za laktáciu. Z **grafu 13** však vyplýva, že napriek významnému vplyvu úrovne chovu dojníc, vplyv intenzity rastu v predpubertálnom období sa prejavil rovnako. Uvedené čiary predstavujú na grafe rôzne podniky, kde veľmi zreteľne sú dokumentované rozdielne vplyvy intenzity rastu jalovičiek na budúcu produkciu mlieka.

Aj pri tomto vplyve chceme zdôrazniť, že prehľad o vhodnom resp. požadovanom odchove budúcich dojníc chovateľ získa jednoduchým **pravidelným vážením zvierat** a to predovšetkým v kritických obdobiach života jalovičiek. Je potrebné si uvedomiť, že kritické obdobie predstavuje časový úsek v živote teliat, kedy sa nastavuje metabolizmus organizmu a stavba vemená v úzkej súvislosti s budúcou produkciou mlieka a zdravím.



**Graf 13.** Výsledky niekoľkých štúdií o vplyve priemerných denných prírástkov v predpubertálnom období života jalovičiek na produkciu mlieka dojníc (Zanton et al., 2005).

## 6. Záver

Stratégia systému odchovu teliat na mliečnej výžive je neustále diskutovanou oblasťou ako z pohľadu vedy tak, aj potrieb praxe. **Systém výživy teliat sa mení a často je založený na šetrení mliekom a mliečnymi nahrážkami z tzv. ekonomického dôvodu.** Súčasné poznatky, ako aj skúsenosti mnohých chovateľov, poukazujú na systém, ktorý by v čo **najkomplexnejšom rozsahu rešpektoval fyziologické a morfológické požiadavky teliat** v rôznych vekových obdobiach ich vývinu. Rešpektovanie týchto požiadaviek má svoje ekonomické opodstatnenie.

Základom zhodnotenia jednotlivých systémov odchovu je pravidelné váženie teliat. **Prírastok živej hmotnosti sám ukáže**, nakoľko zvolený systém mliečnej výživy, odstavu či predpubertálnej výživy je prospešný pre jalovičky, z ktorých raz budú dojnice schopné efektívnejšie naplniť svoj genetický potenciál pre tvorbu mlieka.

Prvým dôležitým obdobím v živote teliat je obdobie **výživy mledzivom**. V tomto období je potrebné zabezpečiť príjem mledziva čo najskôr (do 2 hodín) v optimálnom množstve. Za optimálne množstvo sa považuje príjem približne 8,5 % zo živej hmotnosti narodeného teľaťa, vysokej mikrobiálnej čistoty a kvality (obsah imunoglobulínov).

Výskum zameraný na zhodnotenie **významu intenzity rastu jalovičiek** v prvých týždňoch až mesiacoch života na

budúcu produkciu mlieka v dospelosti poukazuje na pozitívny vzťah. Na základe týchto zistení je potrebné sa v podmienkach praxe intenzívnejšie zaoberať prírastkami živej hmotnosti počas mliečnej výživy a hlavne v prvých dňoch až týždňoch života. Na základe poznatkov vedy a výskumu vzišli mnohé odporúčania a hlavne systémy mliečnej výživy teliat, ktoré sa uplatňujú v praxi. Základom je, aby úroveň výživy v tomto období zabezpečila vysokú intenzitu rastu. Potvrdilo sa, že **vysoký príjem mlieka alebo nahrážky stimuluje intenzitu rastu** a obmedzuje príjem štartéra, ale ak sa aplikuje intenzívna výživa v prvých týždňoch života, nemá dopad na rast a vývin tráviacej sústavy prežúvavcov a tým mikrobiálneho trávenia. Intenzita rastu jalovičiek v tomto období má významný dopad na ich celkový vývin a adaptáciu sa k následným systémom chovu aj napr. tým, že v dospelosti **produkujú viac mlieka**.

K opačnému vzťahu intenzity rastu jalovičiek a ich budúcej produkcie mlieka dochádza v predpubertálnom období ich života.

## Literatúra

- Bach, A. 2012 RUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM: OPTIMIZING PERFORMANCE OF THE OFFSPRING: Nourishing and managing the dam and postnatal calf for optimal lactation, reproduction, and immunity. *J Anim Sci.*, 90:1835-1845
- Conneely, M., Berry, D. P., Sayers, R., Murphy, J. P., Lorenz, I., Doherty, M. L., Kennedy, E. 2013. Factors associated with the concentration of immunoglobulin G in the colostrum of dairy cows. *Animal*, 7:11, 1824–1832
- Echeverry-Munera, J., Leal, L. N., Wilms, J. N., Berends, H., Costa, J. H. C., Steele, M., Martin-Tereso, J., 2021. Effect of partial exchange of lactose with fat in milk replacer on ad libitum feed intake and performance in dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 104:5432-5444
- Faber, S. N., Faber, N. E., McCauley, T. C., Ax, R. L. 2005. CASE STUDY: Effects of Colostrum Ingestion on Lactational Performance. *The Professional Animal Scientist*, 21:420–425
- Gavin, K., Neiberghs, H., Hoffman, A., Kiser, J. N., Cornmesser, M. A., Amirpour Haredasht S., Martínez-López, B., Wenz, J. R., Moore, D. A. 2018. Low colostrum yield in Jersey cattle and potential risk factors. *J. Dairy Sci.*, 101:1–11
- Hammon, H. M., Liermann, W., Fritten, D., Koch, C. 2020. Review: Importance of colostrum supply and milk feeding intensity on gastrointestinal and systemic development in calves. *Animal*, 14:S1, 133–143
- Johnsen, J. F., Sørby, J., Mejdell, C. M., Sogstad Å. M., Nødtvedt, Ane., Holmøy, I. H.. 2019. Indirect quantification of IgG using a digital refractometer, and factors associated with colostrum quality in Norwegian Red Cattle. *Acta Vet Scand.*, 61:59
- Kazemi-Bonchenari, M., Khanaki, H., Jafari, A., Eghbali, M., Poorhamdollah, M., Ghaffari, M. H. 2022. Milk feeding level and starter protein content: Effects on growth performance, blood metabolites, and urinary purine derivatives of Holstein dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 105:1115–1130
- Khan M. A., Lee H. J., Lee, W. S., Kim H. S., Kim S. B., Ki K. S., Ha J. K., Lee H. G., Choi Y. J. 2007. Pre- and Postweaning Performance of Holstein Female Calves Fed Milk Through Step-Down and Conventional Methods. *J. Dairy Sci.*, 90:876–885
- Kiezebrink, D. J., Edwards, A. M., Wright, T. C., Cant, J. P., Osborne, V. R. 2015. Effect of enhanced whole-milk feeding in calves on subsequent first-lactation performance. *J. Dairy Sci.*, 98:349–356
- Korst, M., Koch, C., Kesser, J., Müller, U., Romberg, F.-J., Rehage, J., Eder, K., Sauerwein, H. 2017. Different milk feeding intensities during the first 4 weeks of rearing in dairy calves: Part 1: Effects on performance and production from birth over the first lactation. *J. Dairy Sci.*, 100:3096–3108
- Osaka, I., Matsui, Y., Terada, F. 2014. Effect of the mass of immunoglobulin (Ig)G intake and age at first colostrum feeding on serum IgG concentration in Holstein calves. *J. Dairy Sci.*, 97:6608–6612
- Shafiq, Muhammad, Rajwali Khan, Ilyas Ali, Sadeeq Ur Rahman, Saif Ullah, Shah Jan Mohammad, Mohammad Jan and Jinhu Huang 2021. Immunoglobulin G and Total Protein Concentration in Blood and Colostrum of Different Cattle Breeds and its Passive Transfer to Neonatal Calves. *Pakistan J. Zool.*, 53(2):653-659
- Schäff, C. T., Gruse, J., Maciej, J., Pfuhl, R., Zitnan, R., Rajskey, M., Hammon, H. M.. 2018. Effects of feeding unlimited amounts of milk replacer for the first 5 weeks of age on rumen and small intestinal growth and development in dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 101:783–793
- Soberon, F., Raffrenato, E., Everett, R. W., Van Amburgh, M. E. 2012. Prewaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 95:783–793
- Steele, M. A., Doelman, J. H., Leal, L. N., Soberon, F., Carson, M., Metcalf, J. A. 2017. Abrupt weaning reduces postweaning growth and is associated with alterations in gastrointestinal markers of development in dairy calves fed an elevated plane of nutrition during the preweaning period. *J. Dairy Sci.*, 100:5390–5399
- Turinia, L., Conteb, G., Bonellia, F., Sgorbinia, M., Madrigalia, A., Mele, M.. 2020. The relationship

- between colostrum quality, passive transfer of immunity and birth and weaning weight in neonatal calves. *Livestock Science*, 238:104033
- Vetter, A., Argüello, A., Baumrucker C., Bruckmaier, R. M. 2013. Short communication: Fractional milking distribution of immunoglobulin G and other constituents in colostrum. *J. Dairy Sci.*, 96:5919–5922
- Yang, M., Zou, Y., Wu, Z. H., Li, S. L., Cao, Z. J.. 2015. Colostrum quality affects immune system establishment and intestinal development of neonatal calves. *J. Dairy Sci.*, 98:7153–7163
- Zanton, G. I., Heinrichs A. J. 2005. Meta-Analysis to Assess Effect of Prepubertal Average Daily Gain of Holstein Heifers on First-Lactation Production. *J. Dairy Sci.*, 88:3860–3867

**Chovateľské faktory ovplyvňujúce budúcu produkciu mlieka kráv –  
mledziové obdobie a význam intenzity rastu jalovičiek počas mliečnej  
výživy**

**Autori:** Vladimír Tančin, Lucia Mačuhová, Michal Uhrinčať, Martina Vršková,  
Ivan Holko

**Vydavateľ:** Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný  
ústav živočíšnej výroby Nitra, Hlohovecká 2, 951 41 Lužianky

**Vydanie:** prvé

**Rok vydania:** 2022

**Počet strán:** 27

**ISBN 978-80-89162-75-8**